

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü

**İZMİR'DE YÜKSEK KAPASİTELİ BAZI SÜT
İŞLEME TESİSLERİNE GELEN İNEK
SÜTLERİNİN BİLEŞİMİ VE KALİTESİ İLE
BUNLARIN MEVSİM VE YÖREYE GÖRE
DEĞİŞİMİ**

Abdurrahman Birhan YÖRÜKOĞLU

Danışman: Doç. Dr. İbrahim KAYA

Zootekni Anabilim Dalı
Hayvan Yetiştirme Yüksek Lisans Programı

İzmir
2019

Abdurrahman Birhan YÖRÜKOĞLU tarafından Yüksek Lisans tezi olarak sunulan “İzmir’de Yüksek Kapasiteli Bazı Süt İşleme Tesislerine Gelen İnek Sütlerinin Bileşimi ve Kalitesi ile Bunların Mevsim ve Yöreye Göre Değişimi” başlıklı bu çalışma EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönergesinin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve 28.02.2019 tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

Jüri Başkanı

Raportör Üye

Üye

İmza
: Doc. Dr. İbrahim KAYA
: Prof. Dr. Can UZUNAY
: Prof. Dr. Akhmed KOC

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “İzmir’de Yüksek Kapasiteli Bazı Süt İşleme Tesislerine Gelen İnek Sütlerinin Bileşimi ve Kalitesi ile Bunların Mevsim ve Yöreye Göre Değişimi” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

28 / 02 / 2019

Abdurrahman Birhan YÖRÜKOĞLU

ÖZET**İZMİR'DE YÜKSEK KAPASİTELİ BAZI SÜT İŞLEME TESİSLERİNE GELEN İNEK SÜTLERİNİN BİLEŞİMİ VE KALİTESİ İLE BUNLARIN MEVSİM VE YÖREYE GÖRE DEĞİŞİMİ**

YÖRÜKOĞLU, Abdurrahman Birhan

Yüksek Lisans Tezi, Zootekni Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Doç. Dr. İbrahim KAYA
Şubat 2019, 81 sayfa

Bu çalışmanın amacı, İzmir'de yüksek kapasiteli süt işleme tesislerine gelen inek sütlerinin bileşimi ve kalitesi ile bunların mevsim ve yöreye göre değişimini incelemektir. Çalışma, İzmir'de süt üretimi ve süt işleme tesisi sayısı bakımından ilk sıralarda bulunan 4 ilçede gerçekleştirilmiştir. Her ilçeden en yüksek kapasiteli birer süt işleme tesisinin taşıma tankerlerinden ayda bir kere olmak üzere 11 ay boyunca süt örnekleri alınmıştır. Örnek alımı sırasında her taşıma tankının hangi güzergâhlardan süt topladığı, taşıma tankında kaç çiftliğin sütünün bulunduğu, örnek alma tarihleri ve saatleri, sütün sıcaklığı ve pH değerleri formlara kaydedilmiştir. Daha sonra süt örnekleri Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Süt Analiz Laboratuvarına getirilmiştir. Burada toplam 911 süt örneğinde Somacount150 cihazı ile sütte somatik hücre sayısı (SHS), Bentley150 cihazı ile kuru madde, yağ, protein, laktoz, yağsız kuru madde ve donma noktası tespit edilmiştir. Ayrıca depolama tanklarından alınan toplam 44 süt örneğinde toplam bakteri sayısı (TBS), Standard Plate Count yöntemi ile tespit edilmiştir. Elde edilen veriler, tanımlayıcı istatistiklerin hesaplanması yanı sıra ilçe, ay, tankta sütü bulunan işletme sayısı ve SHS sınıfı gibi faktörlerin yer aldığı bir modelle analiz edilmiştir.

Sütte incelenen özelliklere ilişkin tanımlayıcı istatistikler aşağıdaki gibi bulunmuştur. Ortalama kuru madde oranı % 12.00 (en düşük % 10.70, en yüksek % 13.35), yağ oranı % 3.54 (en düşük % 2.24, en yüksek % 5.25), toplam protein oranı % 3.22 (en düşük % 2.88, en yüksek % 3.63), laktoz oranı % 4.64 (en düşük % 4.13, en yüksek % 4.94), yağsız kuru madde % 8.46 (en düşük % 7.86, en yüksek % 9.03), SHS 568 000 hücre/mL (en düşük 75 000, en yüksek 2 300 000

hücre/mL), TBS 8 340 000 kob/mL (en düşük 120 000, en yüksek 57 300 000 kob/mL), pH 6.74 (en düşük 6.06, en yüksek 7.00) ve donma noktası -0.536°C (en düşük -0.628°C , en yüksek -0.492°C) olarak saptanmıştır.

Sütün bileşimi ve kalitesi mevsime göre önemli değişim göstermiştir. Süt bileşenlerinin oranı kış aylarında yükselmiş, yaz aylarında ise önemli düzeyde düşmüştür. İlçeler arasında da sütün bileşimi ve kalitesi bakımından önemli farklılıklar bulunmuştur. Özellikle süt kalitesinin, genellikle sıcak sütlerin toplandığı ilçelerde diğerlerine göre daha kötü olduğu görülmüştür. Alınan örneklerin kaç işletmenin sütünü temsil ettiğine göre de sütün bileşimi ve kalitesinin değiştiği belirlenmiştir. Süt bileşenlerinin oranları, 1-10 arası işletmenin sütünün bulunduğu tanklardan alınan örneklerde benzer iken, 11-175 arası işletmenin sütünün bulunduğu tanklardan alınan örneklerde oranlar daha düşük bulunmuştur. Benzer eğilim kalite ölçütleri için de gözlenmiştir. Sütte SHS arttıkça yağ ve kuru madde oranı artmış, protein oranı ise çok az yükselmiştir. Buna karşılık laktoz ve yağsız kuru madde oranı SHS arttıkça düşmüştür. SHS çok fazla olduğunda pH düşük bulunmuştur. Donma noktası ise SHS düzeyinden etkilenmemiştir.

Çalışma kapsamında aşağıda yer alan bazı öneriler getirilmiştir: İlgili mevzuat gerektiği şekilde uygulanmalıdır. Sürü düzeyinde SHS ve TBS bağımsız bir kuruluş tarafından etkin bir şekilde izlenmelidir. Sıcaklık stresi sütün bileşimini ve kalitesini olumsuz yönde etkilediğinden, sıcaklık stresinin inekler üzerindeki etkisini en aza indirmeye yönelik olarak yaz mevsiminde gerekli önlemler alınmalıdır.

Anahtar Kelimeler: İzmir, inek sütü, taşıma tankı sütü, sütün bileşimi, somatik hücre sayısı, toplam bakteri sayısı, mevsim.

ABSTRACT**THE COMPOSITION AND QUALITY OF COW MILK FROM HIGH-CAPACITY MILK PROCESSING PLANTS IN IZMIR AND THEIR CHANGES ACCORDING TO SEASON AND REGION**

YÖRÜKOĞLU, Abdurrahman Birhan

MSc in Animal Science

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. İbrahim KAYA

February 2019, 81 pages

The objective of this study is to examine the composition and quality of cow milk from high-capacity milk processing plants in Izmir and their changes according to season and region. The study was carried out in 4 districts of Izmir that are on the top of the list regarding their milk production and number of milk processing plants. Milk samples were collected once a month from the transport tankers of the highest capacity milk processing plant in each district for 11 months. During the sample collection, the routes of each transport tank that picked up milk, the number of farms that have milk in tank, sample collection dates and times, temperature and pH values of milk were recorded. Then the milk samples were brought to the Milk Analysis Laboratory of the Animal Science Department of the Faculty of Agriculture of Ege University. In here somatic cell count (SCC) were determined using Somacount150 device and dry matter, fat, protein, lactose, solids-non-fat and freezing point were detected with Bentley150 device in 911 milk samples. In addition, total bacterial count (TBC) in the 44 samples from milk storage tanks of processing plants were determined by Standard Plate Count method. The data were analyzed in a model that included factors such as district, month, number of farms that have milk in tank, and SCC class, as well as calculating descriptive statistics.

Descriptive statistics related to the traits determined in the milk samples were obtained as follows. Average dry matter content is 12.00% (min. 10.70%, max. 13.35%), fat content is 3.54% (min. 2.24%, max. 5.25%), total protein content is 3.22% (min. 2.88%, max. 3.63%), lactose content is 4.64% (min. 4.13%, max. 4.94%), solids-non-fat content is 8.46% (min. 7.86%, max. 9.03%),

SCC is 568 000 cells/mL (min. 75 000, max. 2 300 000 cells/mL), TBC is 8 340 000 cfu/mL (min. 120 000, max. 57 300 000 cfu/mL), pH is 6.74 (min. 6.06, max. 7.00), and freezing point is -0.536°C (min. -0.628°C , max. -0.492°C).

The composition and quality of the milk varied greatly according to the season. The proportion of milk components increased during the winter months and decreased markedly in the summer months. Significant differences were found between the districts in composition and quality of milk. Especially milk quality is worse than the others in the districts where usually non-cooled milk is picked up. It has been found that the composition and quality of the milk vary also according to the number of farms that have milk in tank. The percentages of milk components were similar in the samples collected from the transport tanks which include milk from farms between 1 and 10, whereas the percentages were found lower in the samples collected from the transport tanks which include milk from farms between 11 and 175. A similar trend was observed for milk quality measures. As the SCC in milk increased, the fat and dry matter percentage increased and the protein percentage slightly increased. On the other hand, the percentage of lactose and solids-non-fat decreased as the SCC increased. pH was found low when SCC is too high. Freezing point was not affected by SCC level.

Within the scope of the study, some recommendations have been introduced as follows: The relevant legislation should be implemented as required. Bulk tank milk SCC and TBC should be effectively monitored by an independent organization. Since heat stress affects the composition and quality of milk negatively, necessary precautions should be taken in summer months to minimize the effect of heat stress on dairy cows.

Keywords: Izmir, cow milk, transport tank milk, milk composition, somatic cells count, total bacterial count, season.

ÖNSÖZ

Türkiye'deki nüfus artışı göz önüne alındığında üretilmesi gereken hayvansal ürünlerin miktarının da mutlaka artırılması gerektiği ortadadır. Bu durum karşısında alınabilecek tedbirlerden en temel olanları; sahip olunan hayvan sayısını artırmak ya da birim hayvandan elde edilen hayvansal ürün miktarının artırılmasına çalışmaktır. Türkiye'nin gerek fiziksel gerekse ekonomik dinamikleri gereği hayvan varlığının artırılması imkânları sınırlıdır, dolayısıyla artan nüfusun ihtiyaçlarının karşılanmasının en temel yolu birim hayvandan elde edilen ürün miktarının artırılmasıdır. Üretim miktarı arttırılırken kalitenin de kesinlikle göz ardı edilmemesi gerekmektedir.

Hayvansal ürünlerin en temel üyelerinden biri olan inek sütünün kalitesi hem kullanılacağı endüstrideki verimliliği artırmak hem de insan sağlığının korunması ve dengeli bir beslenme açısından büyük önem arz etmektedir. Süt, içerdiği yağ, protein, laktoz, vitamin ve mineral maddeler açısından insan beslenmesinde kullanılan diyetlerin vazgeçilmez bileşenlerinden biridir.

İnek sütünün miktarı, bileşimi ve kalitesi sütün elde edildiği hayvanın ırkına, yaşına, beslenme şekline ve düzeyine, iklim ve coğrafya koşullarına göre değişkenlik gösterebilmektedir.

Süt işleme tesislerine gelen sütlerin bileşimi ve kalitesi, bölge hayvancılığının genel durumunu göstermesi ve alınabilecek önlemler ve verimliliğin artırılabilmesi açısından önemli bir gösterge olarak karşımızda durmaktadır.

Bu çalışmanın yürütülebilmesi için maddi destek sağlayan *Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Komisyonu*'na teşekkür ederiz.

İzmir,
25 Ocak 2019

Abdurrahman Birhan YÖRÜKOĞLU

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xviii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xix
1. GİRİŞ	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	4
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	9
3.1. Çalışma Alanının Belirlenmesi	9
3.2. Süt Örneklerinin Alınması, Fiziksel ve Kimyasal Analizler.....	13
3.3. Mikrobiyolojik Analizler	13
3.4. İstatistik Analizler	15
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	16
4.1. Tanımlayıcı İstatistikler	16
4.2. Sütün Sıcaklığı	17
4.3. Kuru Madde Oranı	20

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
4.4. Yağ Oranı	20
4.5. Protein Oranı	24
4.6. Laktoz Oranı.....	27
4.7. Yağsız Kuru Madde Oranı.....	27
4.8. Donma Noktası.....	32
4.9. pH	32
4.10. Somatik Hücre Sayısı	37
4.11. Toplam Bakteri Sayısı	37
5. TARTIŞMA.....	41
5.1. Sütün Sıcaklığı.....	41
5.2. Sütün Bileşimi ve Kalitesi	42
5.3. Sütün Bileşimi ve Kalitesine İlçenin Etkisi	50
5.4. Sütün Bileşimi ve Kalitesine Mevsimin Etkisi.....	53
5.5. Sütün Bileşimi ve Kalitesine İşletme Sayısının Etkisi	61
5.6. Sütün Bileşimi ve Kalitesine SHS'nin Etkisi	63
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	66
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	70

İÇİNDEKİLER (devam)

	<u>Sayfa</u>
TEŞEKKÜR	80
ÖZGEÇMİŞ	81
EKLER	



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.1	Çalışmada incelenen süt işleme tesislerinin bulunduğu ilçelerin coğrafi konumları, (a) Türkiye'nin Dünya üzerindeki konumu, (b) İzmir'in Türkiye Üzerindeki konumu, (c) İzmir'de çalışmanın yürütüldüğü bölgenin coğrafi konumu (Küçük Menderes Havzası), (d) Çalışmanın yapıldığı ilçelerin coğrafi sınırları.....11
3.2	Torbalı (a), Tire (b), Ödemiş (c) ve Beydağ (d) ilçelerine ait aylık ortalama, minimum ve maksimum sıcaklık değerleri ile bu ilçelere ait yağış miktarları.....12
4.1	Süt örneği alınması sırasında süt sıcaklığının ilçe (a) ve tankta sütü bulunan işletme sayısına (b) göre ortalamaları ile aynı faktörlere göre süt sıcaklığının sınıflara dağılımı (c,d).....19
4.2	Analiz edilen süt örneklerinde kuru madde oranlarının ilçe (a), ay (b), tankta sütü bulunan işletme sayısı (c) ve SHS sınıfına (d) göre ortalamaları.....22
4.3	Analiz edilen süt örneklerinde yağ oranlarının ilçe (a), ay (b), tankta sütü bulunan işletme sayısı (c) ve SHS sınıfına (d) göre ortalamaları.....23
4.4	Analiz edilen süt örneklerinde toplam ve gerçek protein oranlarının ilçe (a), ay (b), tankta sütü bulunan işletme sayısı (c) ve SHS sınıfına (d) göre ortalamaları.....26

ŞEKİLLER DİZİNİ (devam)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.5 Analiz edilen süt örneklerinde laktoz oranlarının ilçe (a), ay (b), tankta sütü bulunan işletme sayısı (c) ve SHS sınıfına (d) göre ortalamaları	30
4.6 Analiz edilen süt örneklerinde yağsız kuru madde oranlarının ilçe (a), ay (b), tankta sütü bulunan işletme sayısı (c) ve SHS sınıfına (d) göre ortalamaları	31
4.7 Analiz edilen süt örneklerinde donma noktası değerlerinin ilçe (a), ay (b), tankta sütü bulunan işletme sayısı (c) ve SHS sınıfına (d) göre ortalamaları	35
4.8 Analiz edilen süt örneklerinde pH değerlerinin ilçe (a), ay (b), tankta sütü bulunan işletme sayısı (c) ve SHS sınıfına (d) göre ortalamaları	36
4.9 Analiz edilen süt örneklerinde \log_{10} SHS değerlerinin ilçe (a), ay (b) ve tankta sütü bulunan ve işletme sayısı (c) göre ortalamaları	39
4.10 Analiz edilen süt örneklerinde \log_{10} TBS değerlerinin ilçe (a) ve aylara (b) göre ortalamaları.....	40

ÇİZELGELER DİZİNİ

<u>Çizelge</u>	<u>Sayfa</u>
3.1 İzmir’de ilçelere göre süt üretimleri, süt işleme tesisi sayıları ve bunların toplama göre oranları	10
4.1 Analiz edilen sütlerin bileşimi, somatik hücre sayısı, toplam bakteri sayısı ve diğer bazı özelliklerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler	16
4.2 Süt örneği alınması sırasında süt sıcaklığının çeşitli faktörlere göre ortalamaları.....	17
4.3 Analiz edilen süt örneklerinde kuru madde ve yağ oranlarının çeşitli faktörlere göre ortalamaları	21
4.4 Analiz edilen süt örneklerinde toplam protein ve gerçek protein oranlarının çeşitli faktörlere göre ortalamaları.....	25
4.5 Analiz edilen süt örneklerinde laktoz ve yağsız kuru madde oranlarının çeşitli faktörlere göre ortalamaları.....	29
4.6 Analiz edilen süt örneklerinde donma noktası ve pH değerlerinin çeşitli faktörlere göre ortalamaları	34
4.7 Analiz edilen süt örneklerinde somatik hücre sayısı ve toplam bakteri sayısının çeşitli faktörlere göre ortalamaları	38

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<u>Simgeler</u>	<u>Açıklama</u>
n	Örnek sayısı
°C	Santigrat derece
<u>Kısaltmalar</u>	
AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
CMT	California Mastitis Test
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
GLM	General Linear Model
HACCP	Hazard Analysis Critical Control Point
ICAR	International Committee for Animal Recording
KM	Kuru Madde
kob	Koloni Oluşturan Birim
mL	Mililitre
NPN	Non-protein Nitrogen
P	Probability
PCA	Plate Count Agar
SH	Standart Hata
SHS	Somatik Hücre Sayısı
SPC	Standart Plate Count
STM	Süt Toplama Merkezi
TBS	Toplam Bakteri Sayısı
TMO	Tahminlenen Marjinal Ortalamalar
TGK	Türk Gıda Kodeksi
TSSHS	Tank Sütü Somatik Hücre Sayısı
TSTBS	Tank Sütü Toplam Bakteri Sayısı
YKM	Yağsız Kuru Madde

1. GİRİŞ

Sağlığın yaşam boyu korunması için yeterli ve dengeli beslenmede süt ve süt ürünleri tüketimi büyük öneme sahiptir. Besin madde içeriği açısından dengeli olan süt ve süt ürünleri hem çocukluk hem yetişkinlik döneminde beslenme açısından ayrı bir yere sahiptir. Besin değerleri bakımından kuru madde (KM), yağ, protein, laktoz, mineral maddeler ve vitaminler önem arz etmektedir. Sütün bileşimi, süt işleme açısından da ayrı bir öneme sahiptir. Yeterli beslenme ve sağlık açısından çok değerli olan sütün kalitesi bu anlamda büyük önem taşımaktadır. Süt kalite kriterleri arasında öncelikle toplam bakteri sayısı (TBS) ve somatik hücre sayısı (SHS) yer almaktadır.

Mastitis özellikle bakterilerin etkisiyle oluşan ve süt verimini azaltarak büyük ekonomik kayıplara yol açan bir meme hastalığıdır (Kaya vd., 2001). Süt sığırlarında SHS; meme sağlığı, sütün kalitesi ve mastitise direncin önemli bir göstergesidir (Yalçın, 2000; Göncü ve Özkütük, 2002; Kul vd., 2006). Diğer yandan SHS subklinik mastitisin dolaylı tanısında da kullanılan önemli bir kriterdir. Memede bakteri enfeksiyonu veya herhangi bir travma söz konusu olduğunda sütteki SHS artmaya başlamaktadır (Kaya vd., 2011). Mastitis sonucu artan SHS ile süt verimi arasında negatif bir ilişki olduğu birçok araştırmacı tarafından ortaya konmuştur (Yalçın, 2000). Sağlıklı bir inekte SHS 200 000 hücre/mL'nin altında olmalıdır. Sütteki SHS düzeyinin 200 000 hücre/mL üzerinde olması memede bir yangının göstergesi olarak değerlendirilir (Harmon, 2001).

Süt kalitesinin iyi olması, sütü işleyen işletmeler için de çok önemlidir. Özellikle bakteri sayısı düşük olan sütün önemi giderek artmaktadır. Bakteri sayısı düşük sülle yapılan ürünlerde yüksek randıman elde edilmekte ve ürünler daha lezzetli olmaktadır. İçme sütlerinde mikroorganizma yükü düşük süt kullanıldığında ise daha düşük sıcaklıkta pastörizasyon yapılmaktadır (Tömek, 2013).

Bakteri sayısı düşük, sağlıklı, kaliteli çiğ süt elde etmek için meme temizliği, sağım yeri hijyeni, sağım makinesinin temizliği ve uygun çalışması ile

memeden çıkan sütün muhafaza şartları çok önemlidir. Soğutma tankına el değmeden ulaşan ve alıcıya gidene kadar soğutma tankında bekleyen sütle, sağım hijyenine yeterince özen gösterilmeyen ahır koşullarında sağılarak alıcının eline ulaşana kadar uzun süre uygun olmayan koşullarda beklemiş süt arasında büyük kalite farkı olacağı açıktır (Soyak vd., 2007).

Avrupa Birliği (AB)'nin 92/46/EEC sayılı yönergesine göre; işletmeden çiğ inek sütü toplanırken kabul edilebilmesi için aşağıdaki şartları sağlaması gerekmektedir: Isıl işlem görmüş içme sütü, fermente süt, junket adı verilen süt tatlısı, jöleli veya aromalı süt ve krema üretimi için değerlendirilecek olan çiğ inek sütünde, tank sütü SHS (TSSHS) geometrik ortalaması $\leq 400\ 000$ hücre/mL (ayda en az bir süt örneği ile üç aylık bir dönemin ortalaması), 30 °C'de tank sütü TBS (TSTBS) geometrik ortalaması $\leq 100\ 000$ kob/mL (ayda en az iki süt örneği ile iki aylık bir dönemin ortalaması) olmalıdır. Aynı yönergede bu şartlar, 1 Ocak 1998'den itibaren uygulanmak üzere, yukarıda belirtilenlerin dışında kalan süt ürünleri üretiminde kullanılacak çiğ inek sütü için de getirilmiştir (EC, 1992). Bu yönergenin 2004 yılında yürürlükten kaldırılması ile birlikte yayınlanan 853/2004/EC sayılı Hayvansal Gıdaların Özel Hijyen Kurallarına İlişkin Avrupa Parlamentosu ve Konsey Tüzüğünde, çiğ inek sütünde SHS ve TBS ortalaması bakımından istenen sınır değerler aynı şekilde verilmiştir (EC, 2004). Türkiye'de söz konusu tüzüğe paralel olarak hazırlanan Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliğinde de işletmeden alınan çiğ inek sütünde SHS'nin $\leq 400\ 000$ hücre/mL (ayda en az bir numune ile üç aylık bir periyodun yuvarlanmış geometrik ortalaması), TBS'nin $\leq 100\ 000$ kob/mL olması (ayda en az iki numune ile iki aylık bir periyodun yuvarlanmış geometrik ortalaması) öngörülmektedir (Resmî Gazete, 2011). Ancak SHS ve TBS kriterlerinin uygulamaya konması iki yıllık dönemler halinde ertelenmekte olup son olarak 31.12.2019 tarihine kadar ertelenmiş bulunmaktadır (Resmi Gazete, 2017b). Daha önce yayımlanmış bulunan Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğinde (Tebliğ No: 2000/6) ise, süt üretim işletmelerinden toplanan çiğ inek sütünde SHS'nin $\leq 500\ 000$ hücre/mL (ayda en az bir numune ile üç aylık bir periyodun geometrik ortalaması), TBS'nin ise 5 yıllık bir geçiş dönemi sonunda $\leq 100\ 000$ kob/mL (ayda en az iki numune ile iki aylık bir periyodun geometrik ortalaması) olması gerektiği belirtilmiştir (Resmi Gazete, 2000). Bu tebliğ, 27

Şubat 2019 tarihinde yayınlanan Türk Gıda Kodeksi İçme Sütleri Tebliği (Tebliğ No: 2019/12) ile yürürlükten kaldırılmıştır (Resmi Gazete, 2019). Yayınlanan son Tebliğ sadece içme sütlerini kapsamakta, çiğ sütü kapsamamaktadır. Tebliğde, içme sütü üretiminde kullanılacak çiğ süt için Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği (Resmi Gazete, 2011) hükümlerinin uygulanacağı belirtilmektedir. Diğer yandan, yeni Tebliğin yayımı tarihinden önce faaliyet gösteren gıda işletmecilerinin 31.12.2019 tarihine kadar yeni Tebliğ hükümlerine uyum sağlamak zorunda olduğu, uyum sağlayıncaya kadar önceki Tebliğin hükümlerine uymak zorunda olduğu belirtilmektedir. İlgili mevzuat bütün olarak değerlendirildiğinde, şimdilik 31.12.2019 tarihine kadar çiğ inek sütünde SHS için $\leq 500\ 000$ hücre/mL yasal sınırlarının geçerli olduğu anlaşılmaktadır. TBS için öngörülen yasal sınır ise mevcut durumda ve sonrası için $\leq 100\ 000$ kob/mL'dir.

Sütün bileşimi ve kalitesi, meme sağlığı ve sütün muhafaza koşulları yanı sıra sütün üretildiği bölge ya da yöreye özel koşullar ile özellikle mevsim tarafından da önemli ölçüde etkilenebilmektedir. Sıcak yaz aylarının bileşim ve kaliteyi olumsuz yönde etkilediğini gösteren çeşitli araştırmalar bulunmaktadır (Smith et al. 1985; Bertocchi et al. 2014; Cowley et al. 2015; Shock et al. 2015).

Bu projenin amacı İzmir ilinde sanayide değerlendirilecek olan inek tank sütlerinin 12 aylık bir dönemde 11 ay boyunca, ayda bir kere olmak üzere alınan örneklerle bileşimini ve kalitesini belirlemek, gerek sanayiciler gerekse tank sütü kalitesini iyileştirmeye yönelik çalışmalar yapan araştırmacılar için kaynak oluşturmaktır.

Proje kapsamında, İzmir ilinde yüksek kapasiteli bazı süt işleme tesislerine gelen inek tank sütlerinde KM, protein, yağ, laktoz, yağsız kuru madde (YKM) oranları, pH, sıcaklık, donma noktası, SHS ve TBS gibi özellikler belirlenmiştir. Belirtilen özelliklerin mevsimlere göre değişimi incelenmiştir. Ayrıca inek sütü örnekleri farklı güzergâhlardan gelen tanklardan toplandığı için bahsi geçen özelliklerin yöreler bazında değişimi de tespit edilmiştir. Diğer yandan sütün bileşimi ve kalitesine SHS'nin etkisi de incelenmiştir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

İnek sütlerinin içeriği ile ilgili çalışmaların genellikle bireysel çeyrek sütü, bireysel bileşik süt ve işletme tank sütü örnekleri üzerinde yapıldığı görülmektedir. Süt işleme tesislerine gelen sütler üzerinde ise daha az çalışmaya rastlanmaktadır. Bu bölümde, projede elde edilen sonuçların yorumlanması açısından değerlendirilebilecek bazı çalışmalar incelenmiştir.

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesinde Kaya vd. (2001) tarafından yürütülen bir çalışmada, 1998-2000 yılları arasında İzmir'in 8 ilçesinde bulunan 23 süt sığırcılığı işletmesi incelenmiştir. Çalışmada, işletmelerin TSSHS değeri 420 000 ile 1 510 000 hücre/mL arasında tespit edilmiş, aritmetik ortalama 933 190, geometrik ortalama ise 883 248 hücre/mL olarak bulunmuştur. İşletmelerde TSSHS'nin oldukça yüksek olduğu vurgulanmıştır.

Tekirdağ Ziraat Fakültesinde Önal ve Özder (2007) tarafından yapılan çalışmada, Trakya bölgesindeki 3 ilde (Edirne, Tekirdağ, Kırklareli) toplam 36 taşıma tankından alınan çiğ süt örnekleri analiz edilmiştir. Yapılan çalışmada alınan örneklerde TSSHS ve TBS yanı sıra ortalama yağ, protein ve YKM oranları da incelenmiştir. Edirne, Tekirdağ ve Kırklareli illerine ait ortalama yağ oranları sırasıyla % 3.70, % 3.60 ve % 3.76, ortalama protein oranları ise sırasıyla % 3.05, % 3.09 ve % 3.05 bulunmuştur ($P>0.05$). Bu illerde YKM oranları da sırasıyla % 8.34, % 8.50 ve % 8.39 bulunmuştur ($P<0.01$). Tank sütü SHS Edirne'de 308 555 hücre/mL, Tekirdağ'da 350 200 hücre/mL ve Kırklareli'nde 254 500 hücre/mL, TBS ise bu illerde sırasıyla 479 481 kob/mL, 435 716 kob/mL ve 446 958 kob/mL olarak bulunmuş, iller arasındaki farklılığın önemli olmadığı bildirilmiştir ($P>0.05$).

Konya Selçuk Üniversitesinde Aydoğdu (2009) tarafından yürütülen çalışmada, Siyah Alaca yetiştirilen 21 işletmeden 4 ay boyunca alınan tank sütü örneklerinde ortalama SHS Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında sırasıyla 1 912 578, 1 045 845, 1 351 772 ve 1 133 092 hücre/mL olarak bulunmuştur. Hayvan varlığı 40 başın üstünde olan işletmelerde ortalama SHS, 40 baştan az hayvanı olanlara göre daha düşük çıkmıştır.

Temelli ve Şerbetçioğlu (2011)'nun 2005-2008 yılları arasında Uludağ Üniversitesi'nde yürüttüğü çalışma, uygun bakım, besleme, barındırma, tedavi ve koruyucu hekimlik ile ilgili önlemlerin alındığı, sağım yönetimi ile hijyenine dikkat edildiği durumlarda Türk Gıda Kodeksine (TGK) uygun süt elde edilebileceğini ortaya koymuştur. Söz konusu çalışmada, süt işleme ünitesine gelen güğümlerden alınan süt örneklerinde geometrik ortalama olarak SHS 2005 Mart ayında 60 000 hücre/mL ile en düşük, 2008 Eylül ayında ise 122 210 hücre/mL ile en yüksek bulunmuştur. SHS geometrik ortalamaları mevsim bazında incelendiğinde en yüksek ortalama 2008 yazında (111 850 hücre/mL), en düşük ortalama ise 2005 ilkbahar mevsiminde (89 240 hücre/mL) görülmüştür.

Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi'nde Kaygısız ve Karnak (2012) tarafından yürütölen çalışmada, 10 süt işleme tesisinden alınan 130 adet tank sütü örneğinde SHS aritmetik ortalaması 506 900 hücre/mL, geometrik ortalaması ise 382 000 hücre/mL olarak bulunmuştur. Tank sütü örneklerinin 72 tanesinde (% 55) SHS \leq 400 000 hücre/mL, 84 tanesinde (% 65) ise SHS \leq 500 000 hücre/mL bulunmuştur.

Ege Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Zootečni Bölümünde yürütölen bir DPT projesi kapsamında Ege Üniversitesi Ziraat Fakóltesi Menemen Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yapılan araştırmada, 2007-2010 yılları arası 4 yılda alınan toplam 8005 adet inek bileşik sütü örneğinde ortalama SHS 273 500 hücre/mL bulunmuştur. Bunun yanı sıra 2008-2010 yılları arası 3 yılda alınan toplam 797 adet tank sütü örneğinde ise ortalama SHS 248 400 hücre/mL olarak tespit edilmiştir. İncelenen tank sütü örneklerinde KM, yağ, toplam protein ve laktoz oranları ise sırasıyla % 12.52, % 3.79, % 3.29 ve % 4.79 olarak tespit edilmiştir (Uzmay vd., 2011).

van Schaik et al. (2005) Şili'de 42 süt toplama merkezi kapsamında seçölen 150 adet küçük süt sığırcılığı işletmesinde yaptıkları bir çalışmada TSTBS ortalamasını 332 000 kob/mL, TSSHS ortalamasını ise 408 000 hücre/mL olarak bulmuştur.

Schukken et al. (1990) tarafından Hollanda'da 1982-1987 yılları arasında 6 yıllık dönemde yaklaşık 27 000 süt sığırcılığı işletmesine ait tank sütü verileri değerlendirilmiştir. Çalışmada ortalama SHS < 150 000 hücre/mL olan işletmelerin oranının 1982'de % 1.1 iken sürekli artarak 1987'de % 5.3'e ulaştığı bildirilmiştir. Bu işletmelerin oranındaki artış 1984 ve 1985 yıllarında çok belirgin olmuş, ardından oran az düzeyde artmıştır. AB'de o dönemde süt kota sistemi uygulamasına başlanmasının, yetiştiricilerin yüksek SHS'ye sahip inekleri ayıklamasına neden olduğu yorumu yapılmıştır.

Barkema et al. (1999) 201 sürüden elde edilen verilerle yaptıkları bir çalışmada, TSSHS yüksek (250 000–400 000 hücre/mL) olan yetiştiricilerle TSSHS düşük (\leq 150 000 hücre/mL) olan yetiştiricilerin davranışlarını karşılaştırmıştır. TSSHS düşük olan yetiştiricilerin işlerini tam anlamıyla yapmayı hızlı çalışmaya tercih ettiklerini, TSSHS yüksek olan yetiştiricilerin ise işleri hızlı bir şekilde yapmayı, tam anlamıyla yapmaya tercih ettiklerini göstermiştir.

Shock et al. (2015) tarafından yapılan kapsamlı bir çalışmada, Kanada Ontario'da bulunan tüm süt sığırcılığı işletmelerinin 2000-2011 yılları arası 12 yıllık dönemdeki tank sütü analiz sonuçları değerlendirilmiştir. Araştırmada, yaz mevsiminde (21 Haziran-22 Eylül) sürülerin çoğunda (yıllara göre % 48-71'inde) TSSHS'nin arttığı belirlenmiştir. Sürülerin yaklaşık % 20'sinde sonbahar (23 Eylül-20 Aralık), yaklaşık % 15'inde ise ilkbahar (21 Mart-20 Haziran) mevsiminde TSSHS artmıştır. Çalışmada, yaz mevsiminde TSSHS'nin artışı bakımından risk faktörleri de belirlenmiş ve buna göre tahminde bulunularak yaz mevsiminden önce meme sağlığını korumaya yönelik tedbirler alınabileceği bildirilmiştir.

Ingham et al. (2011) tarafından Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Wisconsin eyaletinde yapılan çalışmada, küçük (\leq 118 inek), orta (119-713 inek) ve büyük (\geq 714 inek) süt sığırcılığı işletmelerinin tank sütü TBS ve SHS değerleri incelenmiştir. Küçük, orta ve büyük işletmelerde ortalama TBS sırasıyla 58 700, 36 300 ve 35 000 kob/mL, ortalama SHS ise sırasıyla 369 000, 273 000 ve 240 000 hücre/mL bulunmuştur. Küçük ölçekli işletmelerde tank sütü TBS ve SHS sayıları daha yüksek bulunmuş ve elde edilen sonuçların, küçük işletmelerin

büyük işletmelerden daha kaliteli süt ürettiği şeklindeki iddiaları desteklemediği bildirilmiştir.

Akdağ vd. (2017) tarafından Samsun'da Jersey inekler üzerinde yapılan çalışmada, California Mastitis Test (CMT) skoruna göre tüm meme lobları negatif olanlar 1. grup, tüm lobları şüpheli (+1) olanlar 2. grup ve tüm lobları +2 ve üzeri skora sahip olanlar 3. grup olarak değerlendirilmiştir. Çalışmada 3. grupta laktoz oranı ve donma noktası değeri diğer gruplara göre önemli düzeyde ($P<0.05$) düşük bulunmuştur. Ayrıca CMT skoru ile sütün yağ oranı arasında önemli düzeyde pozitif korelasyon, CMT skoru ile laktoz oranı ve donma noktası arasında ise önemli düzeyde negatif korelasyon bulunmuştur.

Değişik araştırmalarda da sütte SHS arttıkça yağ, protein veya KM oranının arttığı bulunmuştur (Ma et al., 2000; Rajčević et al., 2003; Gargouri et al., 2008; Ayaşan vd., 2011; Cinar et al., 2015; Macedo et al., 2018). Diğer yandan sütte SHS arttıkça laktoz ve YKM oranının ise düştüğü belirlenmiştir (Rajčević et al., 2003; Ogola et al., 2007; Ayaşan vd., 2011; Cinar et al., 2015; Koç, 2015).

Lindmark-Mansson et al. (2003) tarafından yürütülen çalışmada, Kasım 1995'ten Kasım 1996'ya kadar İsveç'in farklı bölgelerinde bulunan 9 süt işleme tesisinden iki ayda bir süt örnekleri alınmıştır. Tesisler, coğrafik ve mevsimsel koşullara göre süt bileşiminin genel bir görünümünü verecek şekilde seçilmiştir. Seçilen tesisler, ülkede 1996 yılında üretilen toplam sütün yaklaşık % 42'sini temsil etmektedir. Toplam protein oranı ortalaması % 3.37 iken, en düşük oran (% 3.32) İsveç'in batı kesiminde, en yüksek oran (% 3.42) ise doğu kesiminde bulunmuştur. Bunun nedenlerinden birinin, ülkenin farklı bölgelerinde yemleme stratejileri ve yem kalitesindeki farklılıklar olabileceği bildirilmiştir. Protein oranı mevsime göre de varyasyon göstermiştir. Ortalama yağ oranı % 4.34 iken, güneyde en düşük (% 4.18), kuzeyde en yüksek (% 4.58) bulunmuş, mevsimden ise önemli düzeyde etkilenmemiştir. Ortalama değeri % 13.2 bulunan KM de coğrafik varyasyon göstermiş, İsveç'in batısında % 13.0 ile en düşük bulunurken, kuzeyinde % 13.4 değerine ulaşmıştır. Ortalama laktoz % 4.56, pH 6.70, SHS 233 000 hücre/mL, donma noktası -0.529°C bulunmuş ve bu ölçütlerin mevsimsel varyasyon gösterdiği bildirilmiştir.

Heck et al. (2009) tarafından yapılan çalışmada, Hollanda'da bulunan 17 süt işleme tesisinden Şubat 2005 tarihinden Şubat 2006 tarihine kadar bir yıl boyunca her hafta süt örneği alınmış ve her hafta alınan 17 süt örneği karıştırılarak analiz edilmiştir. Böylece tüm Hollanda sütünü temsil edecek şekilde her haftaya ait bir örnek olmak üzere toplam 52 süt örneği incelenmiştir. Hollanda'da ağırlıklı olarak Holstein-Friesian ırkı bulunduğundan, incelenen süt örneklerinin büyük ölçüde bu ırkın süt bileşimini yansıttığı belirtilmiştir. Sütün bileşiminde mevsime bağlı varyasyon bulunmuş ve genel olarak yağ, protein ve KM'nin yaz mevsiminde en düşük, kış mevsiminde en yüksek olduğu, SHS, NPN ve ürenin ise kış mevsiminde en düşük, yaz mevsiminde en yüksek olduğu bildirilmiştir. Laktoz içeriği ise sonbahar mevsiminde en düşük, ilkbahar mevsiminde en yüksek bulunmuştur. Ana bileşenler açısından bakıldığında mevsime bağlı değişim düzeyinin laktozda en az olduğu belirtilmiştir. Aylar bazında incelendiğinde, protein oranı Temmuz ayında en düşük (% 3.39), Aralık ayında en yüksek (% 3.56), yağ oranı Temmuz ayında en düşük (% 4.10), Ocak ayında en yüksek (% 4.57), KM oranı Temmuz ayında en düşük (% 12.9), Aralık ayında en yüksek (% 13.5), laktoz oranı Ekim ayında en düşük (% 4.46), Mayıs ayında en yüksek (% 4.55), SHS Kasım ayında en düşük (167 000 hücre/mL), Ağustos ayında en yüksek (217 000 hücre/mL), NPN oranı Ocak ayında en düşük (% 0.172), Ağustos ayında en yüksek (% 0.190), donma noktası da Şubat ayında en düşük (-0.521 °C), Temmuz ayında en yüksek (-0.517 °C) bulunmuştur.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Alanının Belirlenmesi

İzmir ilinin 2012 yılı verilerine göre toplam süt üretimi 1 334 326 tondur (İzmir TİM, 2014). Projede incelenecek süt örneklerinin, Çizelge 3.1’de görüldüğü gibi İzmir’de en fazla süt işleme tesisi bulunan Ödemiş (430 650 ton süt üretimi, 24 süt işleme tesisi), Tire (154 015 ton süt üretimi, 13 süt işleme tesisi), Kiraz (161 453 ton süt üretimi, 11 süt işleme tesisi) ve Torbalı (53 827 ton süt üretimi, 14 süt işleme tesisi) ilçelerindeki en yüksek kapasiteli süt işleme tesislerinden alınması planlanmıştır. Bu ilçeler süt üretim miktarı bakımından da İzmir’in ilçeleri içinde sırasıyla 1., 4., 3. ve 6. sırada yer almaktadır. Ödemiş, Tire ve Torbalı ilçelerinde kapasite bakımından birinci sırada olan süt işleme tesisleri çalışmaya katılmayı kabul etmiştir. Kiraz ilçesinde ise çalışmaya katılacak bir işletme bulunamadığı için bunun yerine Kiraz bölgesinden de süt toplayan fakat Beydağ ilçesinde kurulmuş yüksek kapasiteli bir süt işleme tesisi çalışmaya dahil edilmiştir. Böylece, her ilçeden bir tane olmak üzere toplam 4 süt işleme tesisine süt getiren taşıma tanklarından Şubat 2015 – Ocak 2016 döneminde 12 ay boyunca ayda bir kez süt örnekleri alınmıştır. Elde olmayan teknik aksaklıklar sebebiyle 2015 Kasım ayında örnek alınamamıştır. Süt örneklerinin alındığı süt işleme tesislerinin bulunduğu ilçelerin coğrafi konumları Şekil 3.1’de, bu ilçelere ait ortalama sıcaklık ve yağış değerleri de Şekil 3.2’de görülmektedir.

Çizelge 3.1 İzmir’de ilçelere göre süt üretimleri, süt işleme tesisi sayıları ve bunların toplama göre oranları

İlçeler	Süt üretimi ¹ (ton)	Toplam süt üretimine oranı (%)	Süt işleme tesisi sayısı ²	Toplam tesis sayısına oranı (%)
Balçova	640	0.05	0	0.00
Bornova	3 401	0.25	3	2.34
Buca	11 133	0.83	3	2.34
Çiğli	3 603	0.27	6	4.69
Gaziemir	1 964	0.15	2	1.56
Güzelbahçe	5 894	0.44	1	0.78
Karşıyaka	7 289	0.55	1	0.78
Konak	506	0.04	0	0.00
Narlıdere	152	0.01	0	0.00
Aliağa	7 160	0.54	2	1.56
Bayındır	176 977	13.26	4	3.13
Bayraklı	110	0.01	0	0.00
Bergama	89 566	6.71	5	3.91
Beydağ	50 175	3.76	2	1.56
Çeşme	954	0.07	2	1.56
Dikili	12 983	0.97	3	2.34
Foça	21 139	1.58	2	1.56
Karabağlar	421	0.03	4	3.13
Karaburun	1 632	0.12	0	0.00
Kemalpaşa	21 607	1.62	5	3.91
Kımk	15 737	1.18	1	0.78
Kiraz	161 453	12.10	11	8.59
Menderes	44 751	3.35	0	0.00
Menemen	37 603	2.82	10	7.81
Ödemiş	430 650	32.27	24	18.75
Seferihisar	4 898	0.37	5	3.91
Selçuk	6 647	0.50	2	1.56
Tire	154 015	11.54	13	10.16
Torbalı	53 827	4.03	14	10.94
Urla	7 439	0.56	3	2.34
Toplam	1 334 326	100.00	128	100.00

Kaynak: ¹İzmir Tarım İl Müdürlüğü (2014).

²İzmir Tarım İl Müdürlüğü kayıtları.



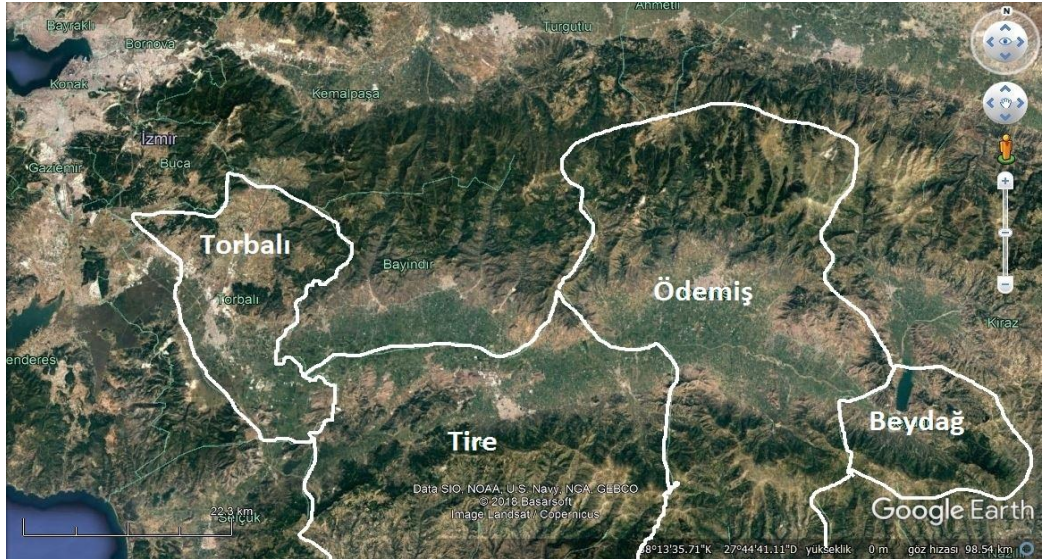
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 3.1. Çalışmada incelenen süt işleme tesislerinin bulunduğu ilçelerin coğrafi konumları, (a) Türkiye'nin Dünya üzerindeki konumu, (b) İzmir'in Türkiye üzerindeki konumu, (c) İzmir'de çalışmanın yürütüldüğü bölgenin coğrafi konumu (Küçük Menderes Havzası), (d) Çalışmanın yapıldığı ilçelerin coğrafi sınırları.

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama Sıcaklık (°C)	7.6	8.5	10.9	15	19.6	23.8	26.3	25.8	22.6	17.6	12.6	8.9
Minimum Sıcaklık (°C)	2.9	3.5	5.1	8.4	12.1	15.6	17.8	17.1	13.9	10.1	6.6	4.2
Maximum Sıcaklık (°C)	12.3	13.6	16.8	21.6	27.1	32.1	34.6	34.6	31.4	25.1	18.7	13.7
Yağış Miktarı (mm)	120	97	73	52	30	16	5	5	17	41	76	136

(b)

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama Sıcaklık (°C)	7.5	6.7	10.8	14.9	19.5	23.7	26.1	25.6	22.2	17.5	12.7	9.2
Minimum Sıcaklık (°C)	3.1	4	5.9	8.6	12.4	16.2	18.8	18.1	14.5	10.5	6.9	4.7
Maximum Sıcaklık (°C)	11.9	13.4	16.4	21.2	26.6	31.2	33.5	33.1	30	24.5	18.6	13.8
Yağış Miktarı (mm)	113	88	64	45	31	16	6	5	17	34	69	141

(d)

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama Sıcaklık (°C)	8.5	9.4	11.3	15.2	19.4	23.6	25.9	25.6	22.5	17.9	13.6	10.3
Minimum Sıcaklık (°C)	4.3	4.9	6.2	9.5	13.1	16.9	19.2	18.8	15.6	11.8	8.5	6.1
Maximum Sıcaklık (°C)	12.8	13.9	16.5	20.9	25.7	30.3	32.6	32.4	29.4	24	18.8	14.5
Yağış Miktarı (mm)	138	102	80	46	27	10	3	3	16	42	85	147

(a)

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Ortalama Sıcaklık (°C)	7.3	6.3	10.7	14.6	19.1	23.3	25.5	25.1	21.8	17	12.6	8.9
Minimum Sıcaklık (°C)	2.3	3.1	4.8	8	11.6	15	17	16.3	13	9.4	6.3	3.9
Maximum Sıcaklık (°C)	12.4	13.6	16.7	21.3	26.6	31.6	34.1	34	30.7	24.7	18.9	14
Yağış Miktarı (mm)	108	80	65	51	30	16	6	5	18	36	73	130

(c)

Şekil 3.2. Torbalı (a), Tire (b), Ödemiş (c) ve Beydağ (d) ilçelerine ait aylık ortalama, minimum ve maksimum sıcaklık değerleri ile bu ilçelere ait yağış miktarları.

Kaynak: <https://tr.climate-data.org>

3.2. Süt Örneklerinin Alınması, Fiziksel ve Kimyasal Analizler

Her ay her süt işleme tesisinden ayrı günlerde olmak üzere 4 günde süt örnekleri toplanmıştır. Örnek alma günlerinde süt işleme tesisine gelen her taşıma tankından örnek alınmıştır. Örnek alınmadan önce taşıma tankı içindeki süt 150 cm uzunluğundaki krom-çelik alaşımlı bir örnek toplama kepçesi ile ortalama 5 dakika karıştırılmış ve ardından kepçe iki kez tankın en altına kadar daldırılıp çıkarılarak süt örneği alınmış ve 50 mL'lik plastik örnek tüpüne doldurulmuştur. Daha sonra alınan süt örneğinin sıcaklığı HACCP onaylı bir termometre ile, pH'sı ise WTW pH330 marka pH metre cihazı ile ölçülüp kaydedilmiştir. Ardından her taşıma tankının hangi güzergâhlardan süt topladığı, taşıma tankında kaç çiftliğin sütünün bulunduğu, hangi sütü temsil ettiği (sabah sağımı sütü, akşam sağımı sütü veya günlük toplam süt), örnek alınma tarihi ve saatleri ve bir termometre ile ölçülen hava sıcaklığı hazırlanan bir forma kaydedilmiştir. Örnekler hemen buz aküleriyle desteklenmiş tekerlekli soğuk zincir taşıma çantalarındaki yuvalarına yerleştirilmiş ve o günkü örnek toplama işlemi tamamlandıktan sonra Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Süt Laboratuvarına getirilmiştir. Daha sonra örnekler laboratuvarında bulunan 3-4 °C sıcaklığındaki buzdolabına aktarılmıştır. Ertesi gün süt örnekleri analiz öncesi su banyosunda 40 °C'ye ısıtılarak laboratuvarında bulunan Somacount150 cihazı ile SHS, Bentley150 cihazı ile de KM, protein, yağ, laktoz, YKM ve donma noktası tespit edilmiştir (Bentley Instruments, Inc., Chaska, Minnesota, USA). Somacount150 cihazı somatik hücre sayımını akış sitometrisi (flow cytometry) yöntemini kullanarak gerçekleştirmektedir (Somacount150 Operator's Manual, 1998). Bentley150 cihazı ise sütün bileşimini mid infrared (MIR) spectrometry (orta kızılötesi spektrometri) tekniğiyle ölçmektedir (Bentley150 Operator's Manual, 1999). Bir yıllık örnek toplama döneminde toplam 911 süt örneği alınarak SHS ve bileşim belirlenmiştir.

3.3. Mikrobiyolojik Analizler

Toplam bakteri sayımı için süt örnekleri ise taşıma tanklarından değil, gün sonunda süt işleme tesisine gelen sütlerin neredeyse tamamına yakınına temsil edebilecek depolama tanklarından alınmıştır. Bakteri sayımı amacıyla her ilçe için

ayda bir örnek alınmıştır. Böylece her ilçe için 11 adet olmak üzere toplam 44 adet bakteri sayım amaçlı süt örneği alınmıştır.

Toplam bakteri sayısı (TBS) için depolama tanklarından tek kullanımlık steril şırıngalarla alınan süt örneklerinin üzerlerine bilgileri kaydedildikten sonra uçlarına iğneleri takılıp hava almamaları için iğnelerin ucu kıvrılarak iğnelerin üzerlerine koruyucuları takılmıştır. Daha sonra alınan örnekler buz aküleriyle desteklenmiş tekerlekli soğuk zincir taşıma çantalarına yerleştirilerek gün sonunda Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü Laboratuvarına getirilmiş ve laboratuvarında bulunan 3-4 °C sıcaklığındaki buzdolabına aktarılmıştır. Ertesi gün bölüm mikrobiyoloji laboratuvarında bakteri sayım analizi yapılmıştır. Bakteri sayımı için Standard Plate Count (SPC) yöntemi uygulanmıştır (Anonim, 2005; FDA, 2013). Dilüsyon sıvısı olarak kullanılan ve önceden otoklavda sterilize edilen ¼ Ringer çözeltilisinden steril pipetler yardımıyla 9 mL çekilerek, önceden sterilize edilmiş deney tüplerine aktarılmıştır. Daha sonra üzerlerine şırıngalardaki süt örneğinden 1 mL eklenerek karıştırılmıştır. Bu işlem sonunda 1 dilüsyon örnek elde edilmiştir. Daha sonra elde edilen bu örnekten de 1 mL steril pipetlerle çekilip yine 9 mL ¼ Ringer çözeltilisine eklenerek ikinci dilüsyon elde edilmiştir. Son işlem tekrar edildikçe dilüsyon sayısı artırılmış ve örneğin 4 dilüsyon olarak hazırlanmış bir örnek “1:10 000 veya 10^{-4} dilüsyon” şeklinde tanımlanmıştır. Seyreltme işlemi tamamlandıktan sonra seyreltilmiş son örnekten 0.1 mL steril pipetlerle çekilip Plate Count Agar (PCA) petri kabına aktarılmıştır. Daha sonra sıvının petri kabının içerisinde tam olarak yayılmasını sağlamak için drigalski spatülü ile yayma işlemi gerçekleştirilmiştir. Drigalski spatülü önceden % 76’lık etil alkolle sterilize edilip kullanım öncesi bek alevi yardımıyla üzerindeki alkol uçurulmuştur. Yayması tamamlanan petri kaplarının üzerine hazırlanma tarihi, okunmasının yapılacağı tarih, örneğin alındığı yer ve dilüsyon sayısı kaydedildikten sonra 32 ± 1 °C’de 48 ± 3 saat boyunca inkübatörde bekletilmiştir. İnkübatörden 48 saatin sonunda çıkarılan petri kapları 0-4.5 °C’nin üzerinde olmayan ortamlarda ve 24 saati geçmeyecek şekilde saklanmıştır. Petri kaplarında oluşan bakteri kolonileri en geç 24 saat içinde elle sayılıp, her bir koloni petri kabının üzerine bir kalemle bir nokta koyularak işaretlenmiş, böylece tekrar sayılmaları önlenmiştir. Elde edilen rakamlar dilüsyon sayısına göre katsayıyla çarpılıp örnekteki bakteri sayısı tespit edilmiştir. Örneğin petride 24 adet bakteri

kolonisi tespit edilmiş ve petriye aktarılan örnek 4 dilüsyon ise ($10^{-(4+1)}$ dilüsyon) $24 \times 10^5 = 2\,400\,000$ kob/mL bakteri sayısı elde edilmiştir. Hesaplama yapılırken, 4 dilüsyon yapıldığı halde 5 dilüsyon kabul edilmesinin nedeni, petri kabına seyreltilmiş örnekten 1 mL değil 0.1 mL aktarılmış olmasıdır.

3.4. İstatistik Analizler

Öncelikle elde edilen verilere ilişkin tanımlayıcı istatistikler hesaplanmıştır. Sütün bileşimi, sıcaklığı, fiziksel özellikleri, SHS ve TBS’de değişik faktörlere bağlı varyasyonun önemliliğini ortaya koymak amacıyla da aşağıda tanımlanan model kullanılarak GLM Univariate (Genel Doğrusal Model, Bir Bağımlı Değişken) analizi yapılmıştır. Modelde, ilçe, örnek ayı, tankta sütü bulunan işletme sayısı ve SHS sınıfı sabit etkiler olarak kullanılmıştır. Veriler SPSS 21.0 programı ile analiz edilmiştir.

$$Y_{ijklm} = \mu + i_i + a_j + is_k + sh_l + e_{ijklm}$$

Modelde

Y_{ijklm} = taşıma tankı sütü bileşenleri, donma noktası, pH veya SHS’ye ilişkin gözlem değeri,

μ = genel ortalama,

i_i = i’nci ilçenin etkisi ($i = 1, 2, 3, 4$),

a_j = j’inci örnekleme ayının etkisi ($j = 1, 2, \dots, 11$),

is_k = k’inci işletme sayısının etkisi ($k = 1, 2, \dots, 8$),

sh_l = l’inci somatik hücre sayısı sınıfının etkisi ($l = 1, 2, 3, 4$; SHS analizi modeline konmamıştır),

e_{ijklm} = şansa bağlı hata.

Toplam bakteri sayıları süt işleme tesislerinin depolama tanklarından alınan süt örneklerinde belirlendiğinden, bakteri sayısı analizinde modele sadece ilçe ve örnek alma ayı konulmuştur. Süt sıcaklığı analizinde ise modele sadece ilçe ve tankta sütü bulunan işletme sayısı konulmuştur.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1. Tanımlayıcı İstatistikler

İzmir’de süt sığırcılığı faaliyetlerinin yoğun olduğu Torbalı, Tire, Ödemiş ve Beydağ ilçelerinde toplam 4 süt işleme tesisine gelen süt tanklarından 11 ay boyunca toplam 911 adet süt örneği alınmıştır. Süt işleme tesislerinin depolama tanklarından ise bakteri sayımı amacıyla 11 ay boyunca toplam 44 adet süt örneği alınmıştır. Alınan bu örneklerin analiz sonuçlarından elde edilen tanımlayıcı istatistikler Çizelge 4.1’de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1 Analiz edilen sütlerin bileşimi, somatik hücre sayısı, toplam bakteri sayısı ve diğer bazı özelliklerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler

İncelenen özellik	n	En düşük	En yüksek	Ortalama	Standart sapma
Kuru madde, %	911	10.70	13.35	12.00	0.367
Yağ, %	911	2.24	5.25	3.54	0.294
Toplam protein, %	911	2.88	3.63	3.22	0.120
Gerçek protein, %	911	2.65	3.43	3.03	0.128
Laktoz, %	911	4.13	4.94	4.64	0.112
Yağsız kuru madde, %	911	7.86	9.03	8.46	0.175
SHS ($\times 1000$), hücre/mL	911	75	2 300	568 ¹	250
SHS (\log_{10}), hücre/mL	911	4.88	6.36	5.72	0.182
TBS ($\times 1000$), kob/mL	44	120	57 300	8 340 ²	10 920
TBS (\log_{10}), kob/mL	44	5.08	7.76	6.44	0.775
pH	911	6.06	7.00	6.74	0.150
Donma noktası, °C	911	-0.628	-0.492	-0.536	0.009
Sütün sıcaklığı, °C	911	3.6	33.5	10.5	6.10
Hava sıcaklığı °C	911	-4.0	38.1	21.3	10.51
Tankerin tur süresi, dk	911	15	240	104	48

¹SHS geometrik ortalaması: 521 ($\times 1000$) hücre/mL

²TBS geometrik ortalaması: 2772 ($\times 1000$) kob/mL

Geometrik ortalamalar, \log_{10} değerlerin ortalamasının antilog değeri alınarak hesaplanmıştır.

Süt örneklerinde ortalama KM % 12.00, yağ % 3.54, toplam protein % 3.22, gerçek protein % 3.03, laktoz % 4.64, YKM % 8.46, pH 6.74, donma noktası

-0.536 °C, SHS 568 000 hücre/mL, \log_{10} SHS 5.72 hücre/mL (geometrik ortalama 521 000 hücre/mL), TBS 8 340 000 kob/mL, \log_{10} TBS 6.44 kob/mL (geometrik ortalama 2 772 000 kob/mL) olarak tespit edilmiştir. Örnek toplanan aylara ait ortalama sıcaklık 21.3 °C, tankerlerdeki sütlerin ortalama sıcaklığı 10.5 °C, tankerlerin süt işleme tesislerine varış yani tur süreleri de ortalama 104 dakika bulunmuştur.

4.2. Sütün Sıcaklığı

Süt örnekleri alındığı sırada süt sıcaklığının ilçe ve örneğin alındığı tankta sütü bulunan işletme sayısına göre Tahminlenen Marjinal Ortalamaları (TMO) Çizelge 4.2 ve Şekil 4.1’de verilmiştir. Tahminlenen Marjinal Ortalamalar tanımı, İngilizce Estimated Marginal Means karşılığı olarak kullanılmıştır. İncelenen faktörlerin süt sıcaklığı üzerine etkisinin önemli olduğu ($P < 0.01$) belirlenmiştir.

Ortalama süt sıcaklığı Tire ve Ödemiş’te 10 °C’nin altında iken, Torbalı’da 11.1 °C, Beydağ’da ise 16.5 °C bulunmuştur.

Çizelge 4.2 Süt örneği alınması sırasında süt sıcaklığının çeşitli faktörlere göre ortalamaları

Faktörler	n	Süt sıcaklığı, °C			Süt sıcaklığının dağılımı, %			
		TMO ¹	SH ²	P	≤ 10 °C	10.1-15 °C	15.1-20 °C	> 20 °C
İlçe				<0.001				
Torbalı	162	11.09	0.356		56.8	19.1	6.2	17.9
Tire	440	9.04	0.246		88.6	11.4	-	-
Ödemiş	176	9.98	0.340		73.3	25.0	1.7	-
Beydağ	133	16.45	0.554		8.3	12.0	28.6	51.1
Kaç işletmenin sütü				<0.001				
1	101	10.21	0.480		79.2	20.8	-	-
2	135	10.80	0.421		77.8	20.0	2.2	-
3	154	10.27	0.395		84.4	14.9	-	0.6
4	96	10.09	0.462		86.5	13.5	-	-
5 - 10	98	10.36	0.457		79.6	16.3	-	4.1
11 - 30	98	15.76	0.459		25.5	19.4	18.4	36.7
31 - 175	99	16.11	0.566		11.1	10.1	26.3	52.5
STM ³	130	9.54	0.372		84.6	9.2	3.1	3.1
Toplam	911	11.64	0.162		68.3	15.5	5.6	10.6

¹TMO: Tahminlenen Marjinal Ortalamalar

²SH: Standart Hata

³STM: Süt Toplama Merkezi (1-6 adet STM sütü)

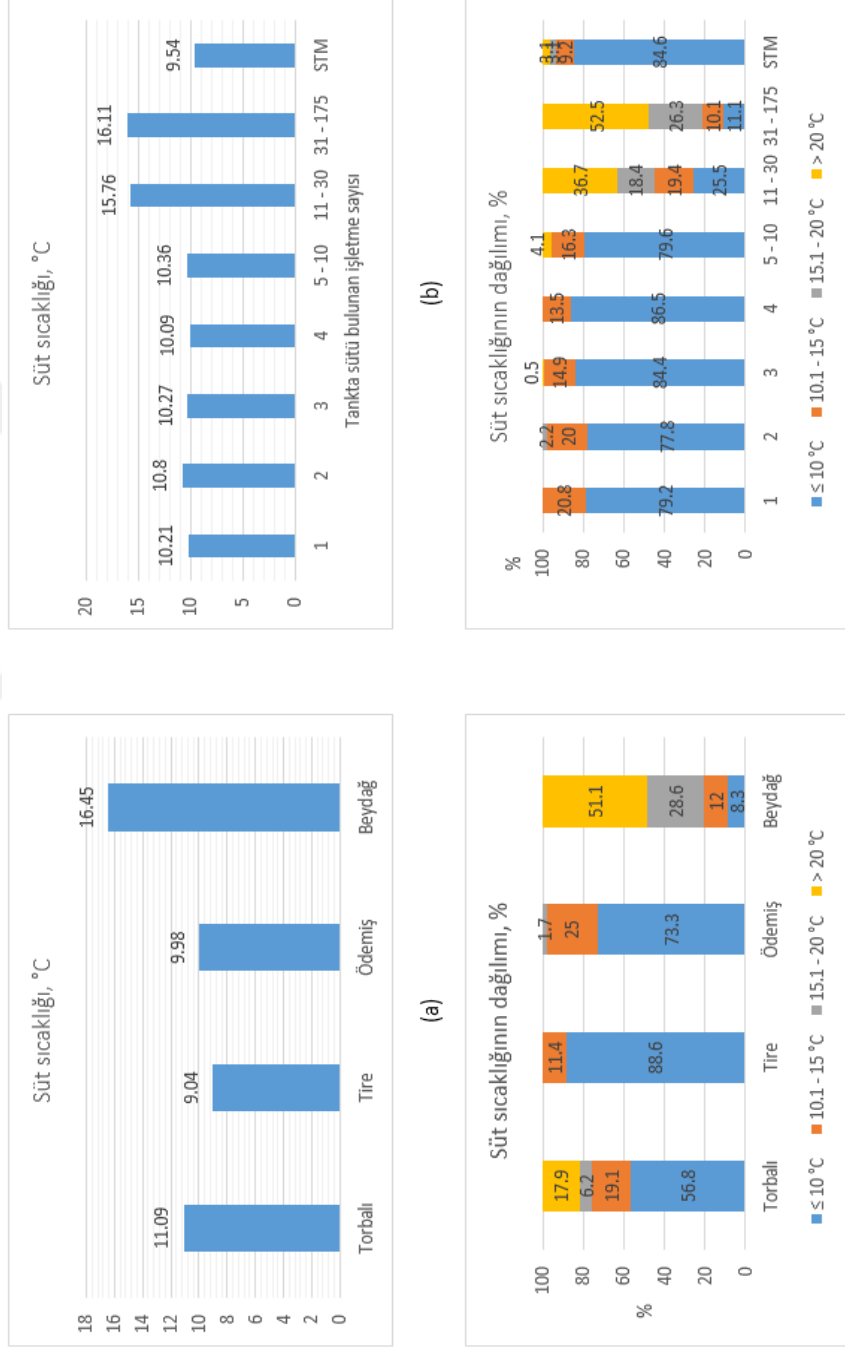
Süt sıcaklığı ortalaması, tankta 1 ile 10 arasında işletmenin sütü bulunduğu birbirine yakın düzeylerde (10.1-10.8 °C) iken, tankta 11 ile 175 arasında işletmenin sütü bulunduğu ise 16 °C civarında ölçülmüştür. Süt toplama merkezi sütlerini getiren tanklarda ise sıcaklık 9.5 °C bulunmuştur.

Tire ve Ödemiş'te süt örneği alınan taşıma tanklarının sırasıyla % 88.6 ve 73.3'ünde süt sıcaklığı ≤ 10 °C iken, bu oran Torbalı'da % 56.8, Beydağ'da ise sadece % 8.3 bulunmuştur. Tire'de örnek alınan tankların hiçbirinde 15 °C üzerinde süt sıcaklığı ölçülmemiştir. Ödemiş'te örnek alınan tankların sadece % 1.7'sinde süt sıcaklığı 15.1-20 °C arasında ölçülmüş, 20 °C üzerinde sıcaklığa ise rastlanmamıştır. Torbalı'da taşıma tanklarının % 6.2'sinde, Beydağ'da ise % 28.6'sında süt sıcaklığı 15.1-20 °C arasında bulunurken, taşıma tanklarının Torbalı'da % 17.9, Beydağ'da ise % 51.1'inde süt sıcaklığı 20 °C'nin üzerinde ölçülmüştür (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.1).

Tire ve Ödemiş'teki süt işleme tesisine gelen tüm tanklar günlük soğuk süt getirmektedir. Beydağ'daki süt işleme tesisine gelen tankların büyük çoğunluğu ise (% 82) sabah sütü olup sıcak toplanan sütlerdir. Beydağ'da tankların % 18'i günlük süt olup bunların bir kısmı da yine sıcak süttür. Torbalı'daki süt işleme tesisine gelen tanklarda ise daha farklı bir dağılım gözlenmiştir. Bu ilçede örnek alınan tankların yaklaşık % 45'i günlük süt (bazıları sıcak süt), % 38'i sabah sütü (yaklaşık yarısı sıcak süt), % 17'si ise akşam sütü (soğuk süt) teslim etmiştir.

Süt sıcaklığı ≤ 10 °C olan tankların oranı, 1, 2, 3, 4 ve 5-10 arasında işletmenin sütünü taşıyan tanklarda % 77.8 ile % 86.5 arasında, süt toplama merkezi sütlerini taşıyan tanklarda da % 84.6 bulunmuştur. Bu oran, 11-30 ve 31-175 arasında işletmenin sütü bulunan tanklarda ise sırasıyla % 25.5 ve % 11.1'e düşmektedir. Süt sıcaklığı 15.1-20 °C arasında veya > 20 °C olan tankların oranı, içinde 1 ile 10 arasında işletmenin veya süt toplama merkezinin sütü bulunan tanklarda çok düşüktür. İçinde 11-30 ve 31-175 arasında işletmenin sütü bulunan tanklarda ise, süt sıcaklığı 15.1-20 °C arasında olan tankların oranı sırasıyla % 18.4 ve % 26.3, süt sıcaklığı > 20 °C olan tankların oranı da sırasıyla % 36.7 ve % 52.5 bulunmuştur (Çizelge 4.2 ve Şekil 4.1).

İçinde 11-30 ve 31-175 arasında işletmenin sütü bulunan tankların hemen hemen tamamı, sıcak sütlerin de toplandığı Torbalı ve Beydağ ilçelerindeki süt işleme tesislerine süt teslim eden tanklardır. Bu işletmeler küçük işletmeler olup süt soğutma sistemleri bulunmamaktadır.



Şekil 4.1. Süt örneği alınması sırasında süt sıcaklığının ilçe (a) ve tankta sütü bulunan işletme sayısına (b) göre ortalamaları ile aynı faktörlere göre süt sıcaklığının sınıflara dağılımı (c,d)

4.3. Kuru Madde Oranı

Çalışmada analiz edilen sütlerdeki KM oranlarının ilçe, örneğin alındığı ay, örneğin alındığı tankta bulunan sütün geldiği işletme sayısı ve SHS sınıflarına göre TMO değerleri Çizelge 4.3 ve Şekil 4.2’de verilmiştir. İncelenen tüm faktörlerin KM oranı üzerine etkisinin önemli olduğu ($P<0.01$) belirlenmiştir.

İlçeler içinde en yüksek KM oranı % 12.08 ile Ödemiş, en düşük oran ise % 11.96 ve 11.97 ile sırasıyla Torbalı ve Beydağ sütlerindedir.

KM’nin mevsime bağlı olarak çok değiştiği görülmüş, en yüksek değer % 12.44 ile Aralık, en düşük değer ise % 11.67 ile Ağustos ayında görülmüştür.

KM oranı, tankta 1 ile 10 arasında işletmenin sütü bulunduğunda benzer düzeylerde iken (% 12.05-12.08), tankta 11 ve daha fazla işletme sütü olduğunda düşmeye başlamaktadır (% 11.87-11.94).

SHS sınıflarına (1-200, 201-400, 401-1000, ≥ 1001 ($\times 1000$) hücre/mL) göre değerlendirildiğinde, SHS arttıkça KM oranının da arttığı bulunmuştur.

4.4. Yağ Oranı

Çalışmada analiz edilen sütlerdeki yağ oranlarının ilçe, örneğin alındığı ay, örneğin alındığı tankta bulunan sütün geldiği işletme sayısı ve SHS sınıflarına göre TMO değerleri Çizelge 4.3 ve Şekil 4.3’de görülmektedir. Yağ oranı ilçe ($P<0.02$), örnek ayı ve SHS ($P<0.01$) tarafından önemli düzeyde etkilenirken, tankta sütü bulunan işletme sayısına bağlı olarak önemli değişim göstermemiştir ($P>0.10$).

Yağ oranı % 3.55 ile Tire ve Torbalı’da en yüksek, % 3.44 ile Beydağ’da en düşük bulunmuştur.

Aralık ayında alınan örneklerden elde edilen yağ oranları ortalaması % 3.76 ile en yüksek bulunurken, bunu % 3.73 ile Ocak, % 3.65 ile Şubat ayları takip

etmiştir. En düşük değerler ise % 3.29 ile Ağustos ve Eylül aylarında bulunmuş, bunu % 3.37 ile Temmuz ayı izlemiştir.

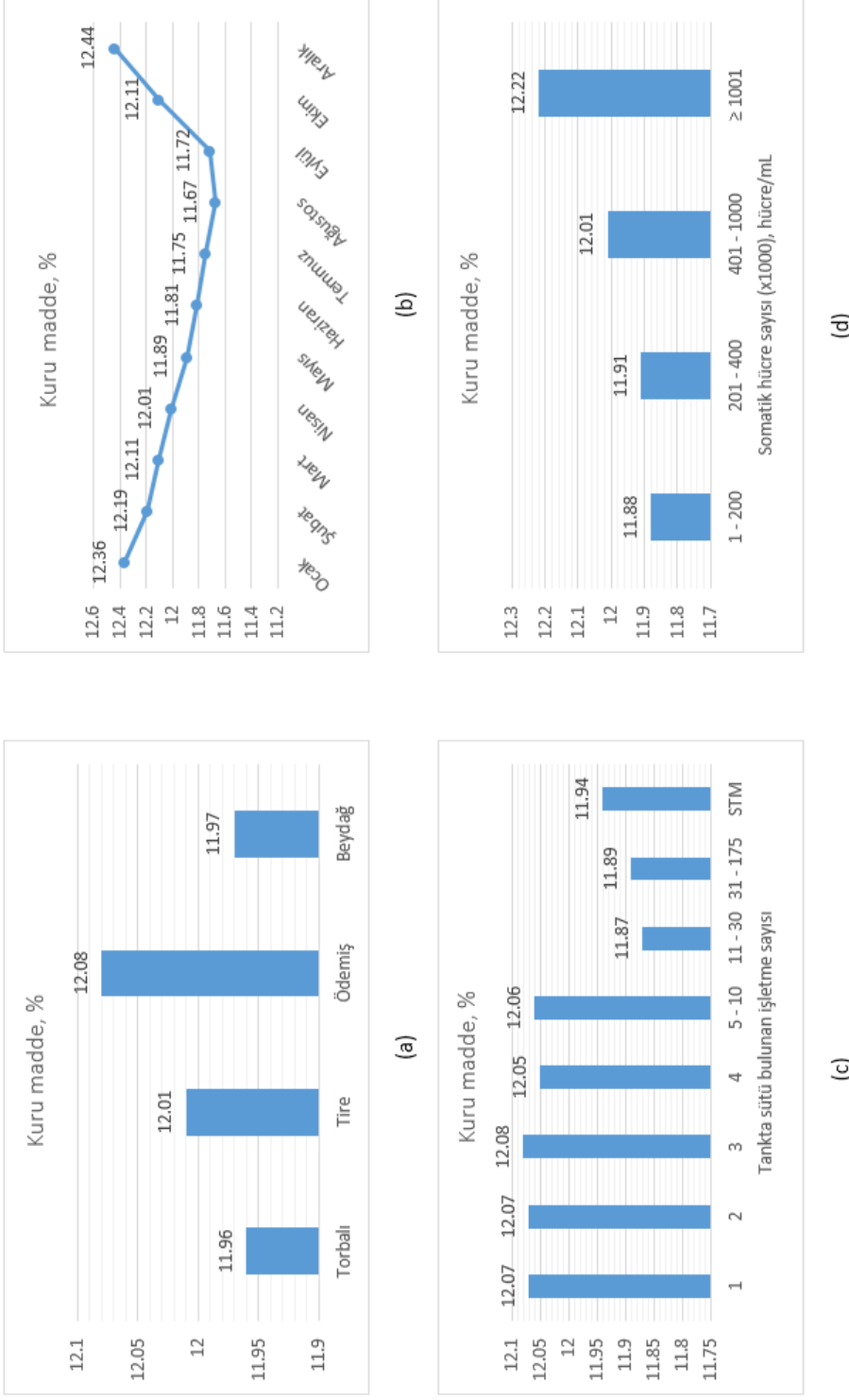
Çizelge 4.3. Analiz edilen süt örneklerinde kuru madde ve yağ oranlarının çeşitli faktörlere göre ortalamaları

Faktörler	Kuru madde, %			Yağ, %				
	n	TMO ¹	SH ²	P	n	TMO ¹	SH ²	P
İlçe				0.004				0.018
Torbalı	162	11.96	0.028		162	3.55	0.026	
Tire	440	12.01	0.023		440	3.55	0.021	
Ödemiş	176	12.08	0.027		176	3.53	0.025	
Beydağ	133	11.97	0.039		133	3.44	0.036	
Örnek ayı				<0.001				<0.001
Ocak	74	12.36	0.035		74	3.73	0.032	
Şubat	92	12.19	0.032		92	3.65	0.029	
Mart	97	12.11	0.031		97	3.59	0.029	
Nisan	93	12.01	0.032		93	3.51	0.029	
Mayıs	87	11.89	0.033		87	3.49	0.031	
Haziran	84	11.81	0.033		84	3.43	0.031	
Temmuz	77	11.75	0.034		77	3.37	0.032	
Ağustos	78	11.67	0.034		78	3.29	0.032	
Eylül	79	11.72	0.033		79	3.29	0.030	
Ekim	79	12.11	0.035		79	3.58	0.032	
Aralık	71	12.44	0.036		71	3.76	0.033	
Kaç işletmenin sütü				<0.001				0.127
1	101	12.07	0.034		101	3.53	0.031	
2	135	12.07	0.032		135	3.57	0.029	
3	154	12.08	0.030		154	3.54	0.028	
4	96	12.05	0.034		96	3.55	0.031	
5 - 10	98	12.06	0.033		98	3.54	0.030	
11 - 30	98	11.87	0.034		98	3.44	0.032	
31 - 175	99	11.89	0.041		99	3.47	0.037	
STM ³	130	11.94	0.029		130	3.51	0.026	
SHS sınıfı (×1000)				<0.001				<0.001
1 - 200	20	11.88	0.059		20	3.34	0.054	
201 - 400	195	11.91	0.020		195	3.43	0.018	
401 - 1000	654	12.01	0.012		654	3.55	0.011	
≥ 1001	42	12.22	0.041		42	3.76	0.038	
Toplam	911	12.00	0.019		911	3.52	0.018	

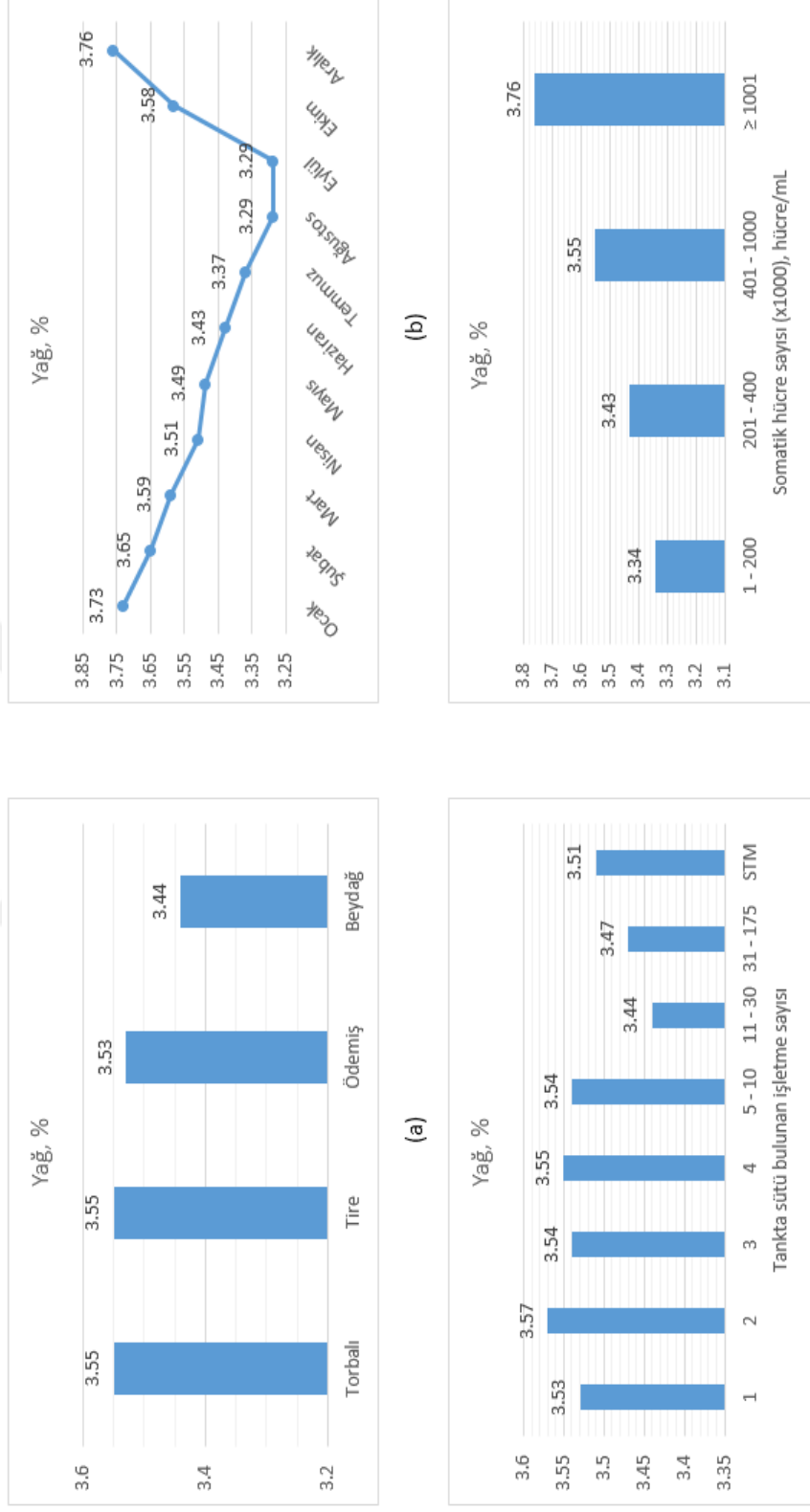
¹TMO: Tahminlenen Marjinal Ortalamalar

²SH: Standart Hata

³STM: Süt Toplama Merkezi (1-6 adet STM sütü)



Şekil 4.2 Analiz edilen süt örneklerinde kuru madde oranlarının ilçe (a), ay (b), tankta sütü bulunan işletme sayısı (c) ve SHS sınıfına (d) göre ortalamaları



Şekil 4.3 Analiz edilen süt örneklerinde yağ oranlarının ilçe (a), ay (b), tankta sütü bulunan işletme sayısı (c) ve SHS sınıfına (d) göre ortalamaları

SHS de yağ oranını önemli düzeyde etkilemiş, 1-200 ($\times 1000$) hücre/mL sınıfında % 3.34 olan yağ oranı, ≥ 1001 ($\times 1000$) hücre/mL sınıfında % 3.76 oranına ulaşmıştır.

4.5. Protein Oranı

Çalışmada analiz edilen sütlerdeki toplam protein ve gerçek protein oranlarının ilçe, örneğin alındığı ay, örneğin alındığı tankta bulunan sütün geldiği işletme sayısı ve SHS sınıflarına göre TMO değerleri Çizelge 4.4. ve Şekil 4.4.'te yer almaktadır. Protein oranlarının incelenen faktörlerin tamamı tarafından önemli düzeyde ($P < 0.001$) etkilendiği görülmektedir.

Toplam ve gerçek protein oranları ortalamasının en yüksek olduğu ilçeler Beydağ ve Ödemiş (sırasıyla % 3.27 ve 3.08; % 3.26 ve 3.07), en düşük olduğu ilçe ise Tire'dir (sırasıyla % 3.19 ve 3.00).

Aylara göre ortalamalara bakıldığında ise toplam ve gerçek protein oranının en yüksek değeri sırasıyla % 3.35 ve 3.18 ile Aralık ayında, en düşük değeri ise sırasıyla % 3.11 ve 2.92 ile Temmuz ayında elde edilmiştir. Mevsim olarak incelendiğinde, toplam ve gerçek protein oranlarının kış mevsiminde (Aralık-Şubat) en yüksek olduğu, bu mevsimi sırasıyla ilkbahar (Mart-Mayıs) ve sonbahar (Eylül-Kasım) mevsimlerinin izlediği, yaz mevsiminde (Haziran-Ağustos) ise protein oranının en düşük olduğu görülmektedir.

Süt örneği alınan tankın temsil ettiği işletme sayısı bakımından incelendiğinde protein oranı, tankta 1 ile 10 arasında işletmenin sütü bulunduğu benzer düzeylerde iken (toplam protein % 3.24-3.26; gerçek protein % 3.04-3.07), tankta 11 ve daha fazla işletme sütü olduğunda düşmeye başlamaktadır (toplam protein % 3.20-3.21; gerçek protein % 3.01-3.02).

SHS sınıfları açısından protein oranları incelendiğinde, son sınıfta (≥ 1001 ($\times 1000$) hücre/mL) protein oranının yükseldiği görülmektedir.

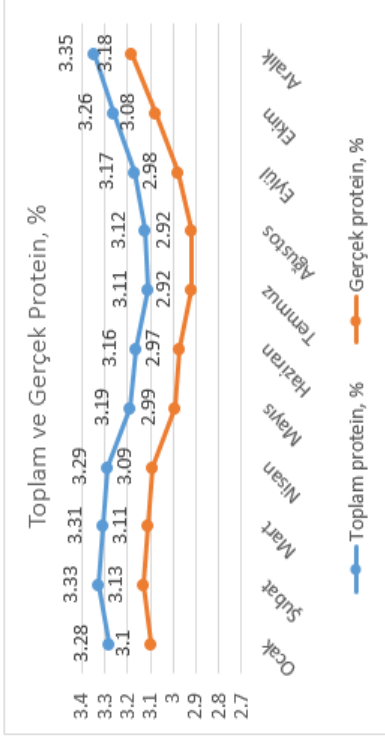
Çizelge 4.4. Analiz edilen süt örneklerinde toplam protein ve gerçek protein oranlarının çeşitli faktörlere göre ortalamaları

Faktörler	Toplam protein, %			Gerçek protein, %				
	n	TMO ¹	SH ²	P	n	TMO ¹	SH ²	P
İlçe				<0.001				<0.001
Torbalı	162	3.22	0.009		162	3.03	0.010	
Tire	440	3.19	0.008		440	3.00	0.008	
Ödemiş	176	3.26	0.009		176	3.07	0.010	
Beydağ	133	3.27	0.013		133	3.08	0.014	
Örnek ayı				<0.001				<0.001
Ocak	74	3.28	0.011		74	3.10	0.012	
Şubat	92	3.33	0.011		92	3.13	0.011	
Mart	97	3.31	0.010		97	3.11	0.011	
Nisan	93	3.29	0.011		93	3.09	0.011	
Mayıs	87	3.19	0.011		87	2.99	0.012	
Haziran	84	3.16	0.011		84	2.97	0.012	
Temmuz	77	3.11	0.011		77	2.92	0.012	
Ağustos	78	3.12	0.011		78	2.92	0.012	
Eylül	79	3.17	0.011		79	2.98	0.012	
Ekim	79	3.26	0.012		79	3.08	0.012	
Aralık	71	3.35	0.012		71	3.18	0.013	
Kaç işletmenin sütü				<0.001				<0.001
1	101	3.26	0.011		101	3.07	0.012	
2	135	3.25	0.010		135	3.06	0.011	
3	154	3.26	0.010		154	3.07	0.011	
4	96	3.24	0.011		96	3.04	0.012	
5 - 10	98	3.24	0.011		98	3.05	0.012	
11 - 30	98	3.21	0.011		98	3.01	0.012	
31 - 175	99	3.21	0.013		99	3.02	0.014	
STM ³	130	3.20	0.009		130	3.01	0.010	
SHS sınıfı (×1000)				0.001				<0.001
1 - 200	20	3.23	0.020		20	3.03	0.021	
201 - 400	195	3.21	0.007		195	3.02	0.007	
401 - 1000	654	3.23	0.004		654	3.04	0.004	
≥ 1001	42	3.27	0.014		42	3.08	0.015	
Toplam	911	3.23	0.006		911	3.04	0.007	

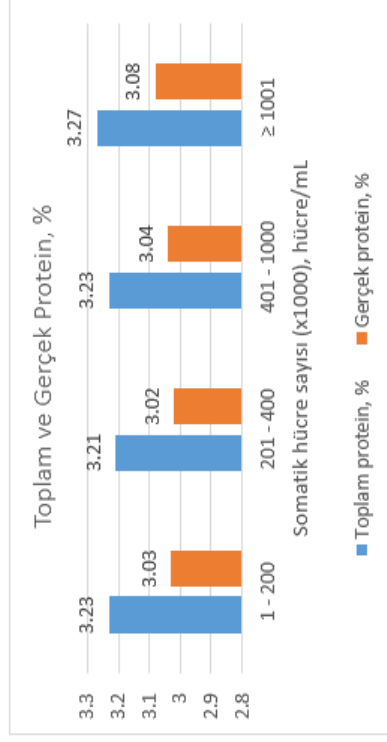
¹TMO: Tahminlenen Marjinal Ortalamalar

²SH: Standart Hata

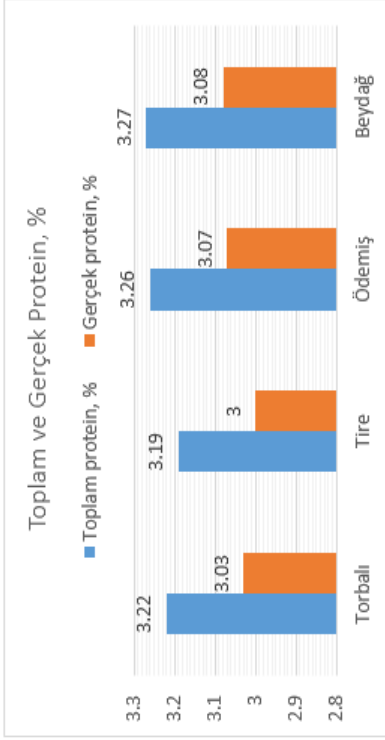
³STM: Süt Toplama Merkezi (1-6 adet STM sütü)



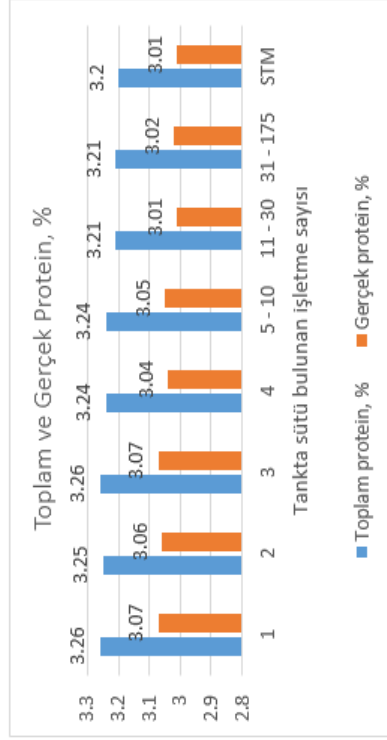
(b)



(d)



(a)



(c)

Şekil 4.4 Analiz edilen süt örneklerinde toplam ve gerçek protein oranlarının ilçe (a), ay (b), tankta sütü bulunan işletme sayısı (c) ve SHS sınıfına (d) göre ortalamaları

4.6. Laktoz Oranı

Analiz edilen sütlerdeki laktoz oranlarının ilçe, örneğin alındığı ay, örneğin alındığı tankta bulunan sütün geldiği işletme sayısı ve SHS sınıflarına göre TMO değerleri izelge 4.5 ve Şekil 4.5’de verilmiştir. İncelenen tüm faktörlerin laktoz oranı üzerine etkisinin önemli olduğu ($P<0.01$) belirlenmiştir.

Laktoz oranı en yüksek ilçeler % 4.69 ve % 4.68 ile sırasıyla demiş ve Tire, en düşük ilçe ise % 4.58 ile Torbalı’dır.

Laktoz oranı mevsime bağlı olarak da önemli düzeyde değişmiş, en yüksek değer % 4.72 ile Ocak ayında, en düşük değer ise % 4.61 ile Haziran ve Eylül aylarında tespit edilmiştir. Mevsim olarak incelendiğinde, laktoz oranının kiş mevsiminde (Aralık-Şubat) en yüksek olduğu, bu mevsimi ilkbahar (Mart-Mayıs) mevsiminin izlediği, sonbahar (Eylül-Kasım) ve yaz mevsimlerinde (Haziran-Ağustos) ise laktoz oranının en düşük olduğu görülmektedir.

Laktoz oranı, tankta 1 ile 10 arasında işletmenin sütü bulunduğunda benzer düzeylerde iken (% 4.66-4.68), tankta 11 ve daha fazla işletme sütü olduğunda düşmeye başlamaktadır (% 4.60-4.62).

SHS sınıflarına (1-200, 201-400, 401-1000, ≥ 1001 ($\times 1000$) hücre/mL) göre değerlendirildiğinde, SHS arttıķa laktoz oranının bariz bir Şekilde düştüğü görülmektedir.

4.7. Yağsız Kuru Madde Oranı

Analiz edilen sütlerdeki YKM oranlarının ilçe, örneğin alındığı ay, örneğin alındığı tankta bulunan sütün geldiği işletme sayısı ve SHS sınıflarına göre TMO değerleri izelge 4.5 ve Şekil 4.6’da verilmiştir. İlçe, ay ve tank sütünün temsil ettiği işletme sayısı ($P<0.01$) ve SHS düzeyi ($P<0.03$) YKM oranını önemli düzeyde etkilemiştir.

YKM oranı en yüksek ilçeler % 8.54 ve % 8.53 ile sırasıyla demiş ve Beydağ, en düşük ilçe ise % 8.41 ile Torbalı ilçesidir.

Aylara göre incelendiğinde YKM oranı % 8.68 ile Aralık ayında en yüksek, % 8.38 ile Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında en düşük bulunmuştur.

YKM oranı, tankta 1 ile 10 arasında işletmenin sütü bulunduğunda benzer düzeylerde iken (% 8.50-8.54), tankta 11 ve daha fazla işletme sütü olduğunda düşmeye başlamaktadır (% 8.42-8.44).

SHS sınıflarına (1-200, 201-400, 401-1000, ≥ 1001 ($\times 1000$) hücre/mL) göre değerlendirildiğinde, SHS arttığı YKM oranının düştüğü görülmektedir.



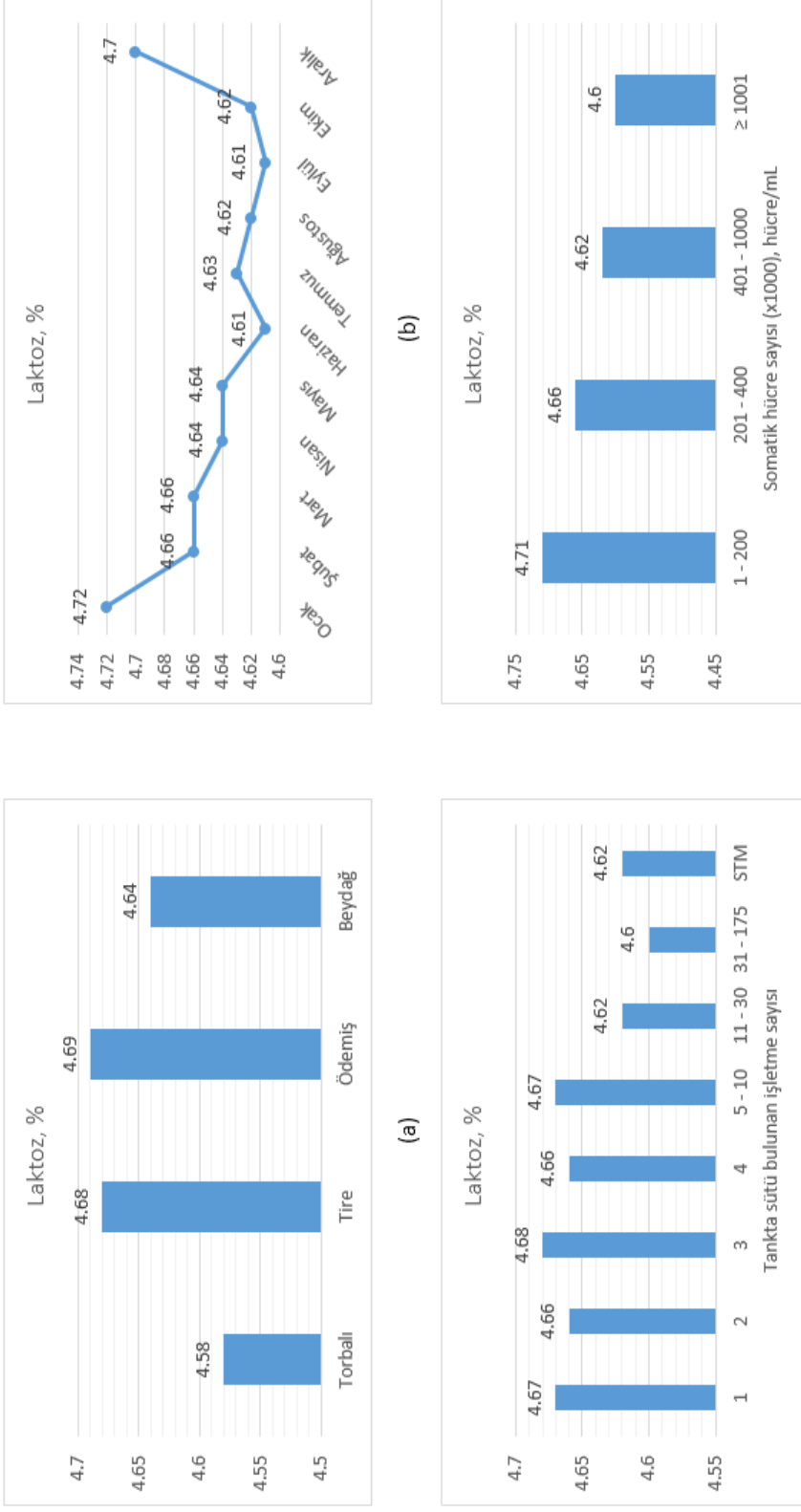
Çizelge 4.5. Analiz edilen süt örneklerinde laktoz ve yağsız kuru madde oranlarının çeşitli faktörlere göre ortalamaları

Faktörler	Laktoz, %			Yağsız kuru madde, %				
	n	TMO ¹	SH ²	P	n	TMO ¹	SH ²	P
İlçe				<0.001				<0.001
Torbalı	162	4.58	0.009		162	8.41	0.014	
Tire	440	4.68	0.008		440	8.46	0.012	
Ödemiş	176	4.69	0.009		176	8.54	0.014	
Beydağ	133	4.64	0.013		133	8.53	0.020	
Örnek ayı				<0.001				<0.001
Ocak	74	4.72	0.011		74	8.63	0.018	
Şubat	92	4.66	0.011		92	8.54	0.016	
Mart	97	4.66	0.010		97	8.52	0.016	
Nisan	93	4.64	0.010		93	8.50	0.016	
Mayıs	87	4.64	0.011		87	8.40	0.017	
Haziran	84	4.61	0.011		84	8.38	0.017	
Temmuz	77	4.63	0.011		77	8.38	0.018	
Ağustos	78	4.62	0.011		78	8.38	0.017	
Eylül	79	4.61	0.011		79	8.43	0.017	
Ekim	79	4.62	0.011		79	8.53	0.018	
Aralık	71	4.70	0.012		71	8.68	0.018	
Kaç işletmenin sütü				<0.001				<0.001
1	101	4.67	0.011		101	8.54	0.017	
2	135	4.66	0.010		135	8.50	0.016	
3	154	4.68	0.010		154	8.54	0.015	
4	96	4.66	0.011		96	8.50	0.017	
5 - 10	98	4.67	0.011		98	8.51	0.017	
11 - 30	98	4.62	0.011		98	8.44	0.017	
31 - 175	99	4.60	0.013		99	8.42	0.021	
STM ³	130	4.62	0.009		130	8.43	0.015	
SHS sınıfı (×1000)				<0.001				0.022
1 - 200	20	4.71	0.019		20	8.54	0.030	
201 - 400	195	4.66	0.007		195	8.48	0.010	
401 - 1000	654	4.62	0.004		654	8.46	0.006	
≥ 1001	42	4.60	0.014		42	8.46	0.021	
Toplam	911	4.65	0.006		911	8.49	0.010	

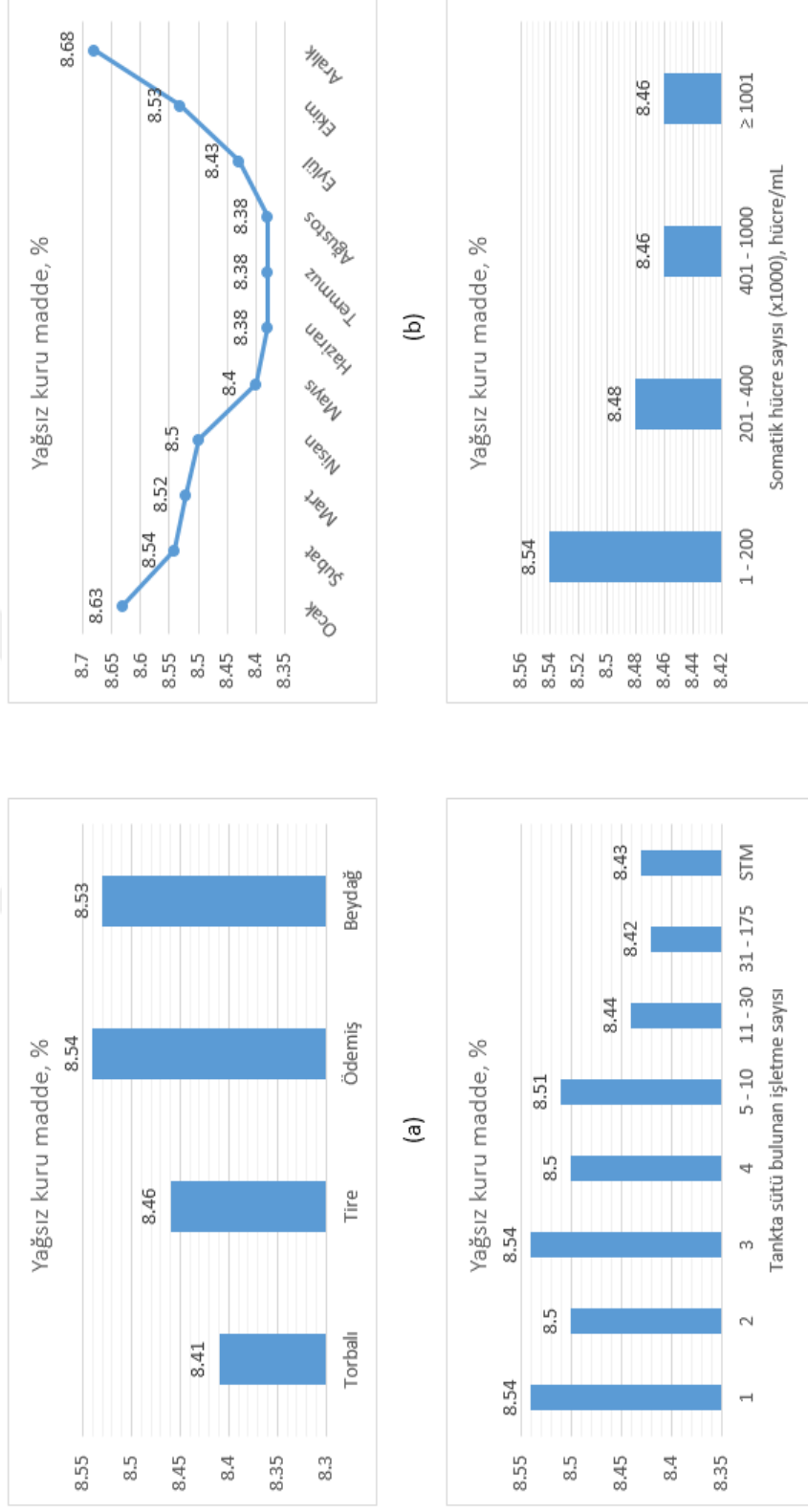
¹TMO: Tahminlenen Marjinal Ortalamalar

²SH: Standart Hata

³STM: Süt Toplama Merkezi (1-6 adet STM sütü)



Şekil 4.5 Analiz edilen süt örneklerinde laktoz oranlarının ilçe (a), ay (b), tankta sütü bulunan işletme sayısı (c) ve SHS sınıfına (d) göre ortalamaları



Şekil 4.6 Analiz edilen süt örneklerinde yağsız kuru madde oranlarının ilçe (a), ay (b), tankta sütü bulunan işletme sayısı (c) ve SHS sınıfına (d) göre ortalamaları

4.8. Donma Noktası

İncelenen süt örneklerinde donma noktası değerlerinin ilçe, örneğin alındığı ay, örneğin alındığı tankta bulunan sütün geldiği işletme sayısı ve SHS sınıflarına göre TMO değerleri izelge 4.6 ve Şekil 4.7’de verilmiştir. İlçe, ay ve tank sütünün temsil ettiği işletme sayısı donma noktasını önemli düzeyde ($P<0.01$) etkilerken, SHS düzeyinin etkisi nemsiz ($P>0.10$) bulunmuştur.

En yüksek donma noktası -0.531 °C ile Torbalı, en düşük donma noktası ise -0.543 °C ile Beydağ ilçesinde tespit edilmiştir.

Aylar açısından ortalamalara bakıldığında, en yüksek donma noktası -0.532 °C ile Eylül ayında, en düşük donma noktası ise -0.540 °C ile Ocak ve Şubat aylarında bulunmuştur. Donma noktası değerleri Mart ayından itibaren Eylül ayına kadar yükselmekte, Ekim ayından itibaren ise düşmeye başlamaktadır.

Donma noktası, tankta 1 ile 10 arasında işletmenin sütü bulunduğunda benzer düzeylerde iken (-0.537 ile -0.539 °C arası), tankta 11 ve daha fazla işletme sütü olduğunda yükselmeye başlamaktadır (-0.535 ile -0.536 °C arası).

4.9. pH

Alınan süt örneklerinde pH değerlerinin ilçe, örneğin alındığı ay, örneğin alındığı tankta bulunan sütün geldiği işletme sayısı ve SHS sınıflarına göre TMO değerleri izelge 4.6 ve Şekil 4.8’de verilmiştir. İncelenen tüm faktörlerin pH değeri üzerine etkisinin önemli olduğu ($P<0.01$) belirlenmiştir.

İlçeler arasında en yüksek pH değeri ortalaması 6.77 ve 6.75 ile sırasıyla demiş ve Tire, en düşük pH değeri ortalaması ise 6.64 ile Beydağ ilçesinde elde edilmiştir.

Aylara göre, en yüksek pH ortalaması 6.80 ile Ocak ayında, en düşük pH ortalaması ise 6.66 ile Ekim, 6.67 ile Mayıs, Temmuz ve Ağustos ayında elde edilmiştir. Tüm aylar birlikte değerlendirildiğinde, ortalama pH değerinin Aralık-

Mart arası 4 aylık dönemde 6.74-6.80 arasında, Nisan-Ekim arası 7 aylık dönemde ise 6.66-6.70 arasında değiştiği görülmektedir.

pH değeri ortalaması, tankta 1 ile 10 arasında işletmenin sütü bulunduğunda benzer düzeylerde (6.74-6.77), tankta 11 ile 175 arasında işletmenin sütü bulunduğunda ise belirgin Şekilde düşük (6.59-6.60) bulunmuştur. Süt toplama merkezi sütlerini getiren tanklarda ise pH ortalaması 6.74 bulunmuştur.

SHS sınıflarına (1-200, 201-400, 401-1000, ≥ 1001 ($\times 1000$) hücre/mL) göre değerlendirildiğinde, SHS arttıkça pH değerinin düştüğü görülmüştür.



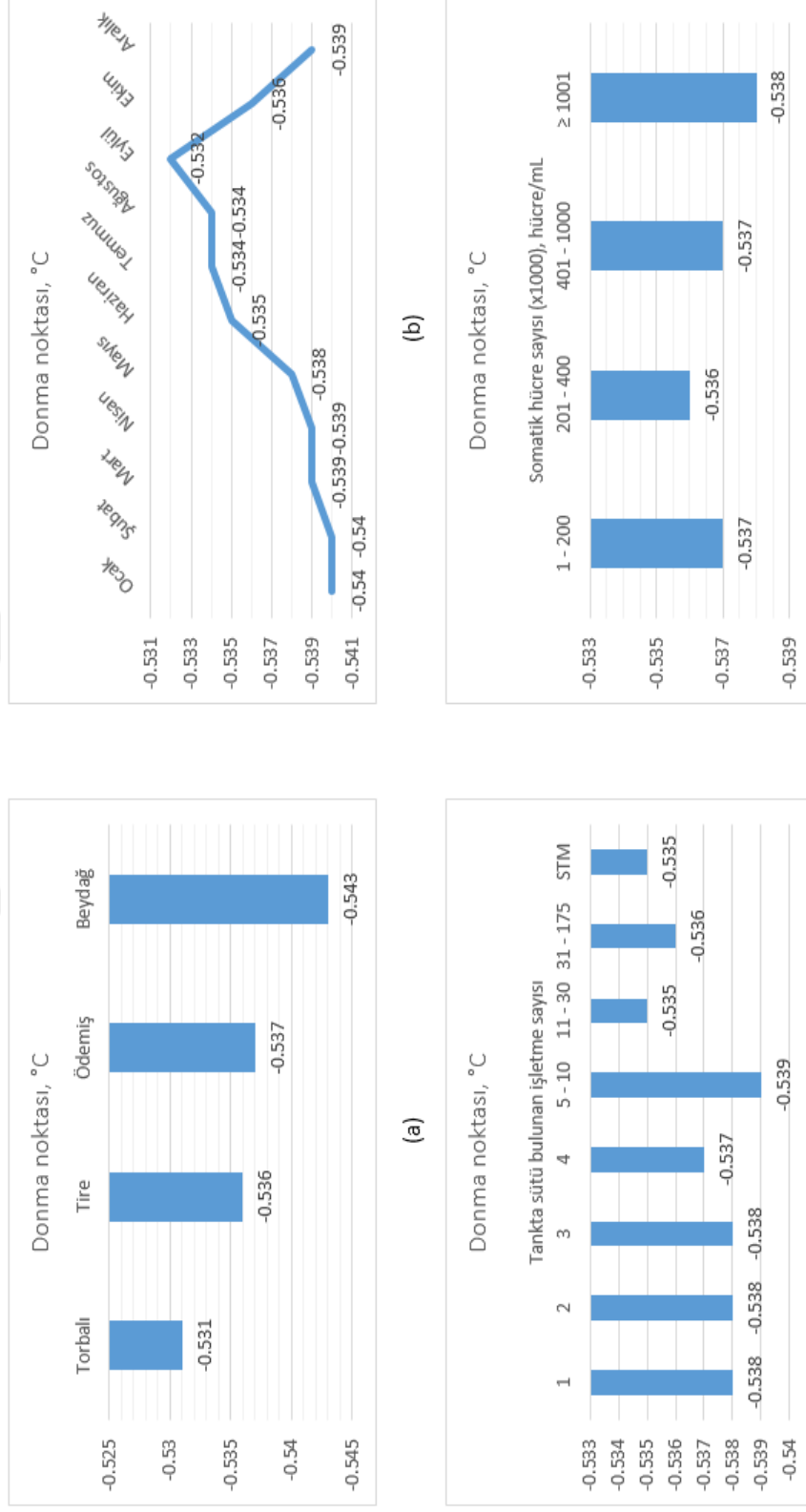
Çizelge 4.6. Analiz edilen süt örneklerinde donma noktası ve pH değerlerinin çeşitli faktörlere göre ortalamaları

Faktörler	Donma noktası, °C			pH				
	n	TMO ¹	SH ²	P	n	TMO ¹	SH ²	P
İlçe				<0.001				<0.001
Torbalı	162	-0.531	0.001		162	6.68	0.011	
Tire	440	-0.536	0.001		440	6.75	0.009	
Ödemiş	176	-0.537	0.001		176	6.77	0.010	
Beydağ	133	-0.543	0.001		133	6.64	0.015	
Örnek ayı				<0.001				<0.001
Ocak	74	-0.540	0.001		74	6.80	0.013	
Şubat	92	-0.540	0.001		92	6.77	0.012	
Mart	97	-0.539	0.001		97	6.74	0.012	
Nisan	93	-0.539	0.001		93	6.70	0.012	
Mayıs	87	-0.538	0.001		87	6.67	0.013	
Haziran	84	-0.535	0.001		84	6.68	0.013	
Temmuz	77	-0.534	0.001		77	6.67	0.013	
Ağustos	78	-0.534	0.001		78	6.67	0.013	
Eylül	79	-0.532	0.001		79	6.70	0.012	
Ekim	79	-0.536	0.001		79	6.66	0.013	
Aralık	71	-0.539	0.001		71	6.76	0.014	
Kaç işletmenin sütü				0.004				<0.001
1	101	-0.538	0.001		101	6.74	0.013	
2	135	-0.538	0.001		135	6.74	0.012	
3	154	-0.538	0.001		154	6.77	0.011	
4	96	-0.537	0.001		96	6.76	0.013	
5 - 10	98	-0.539	0.001		98	6.75	0.013	
11 - 30	98	-0.535	0.001		98	6.60	0.013	
31 - 175	99	-0.536	0.001		99	6.59	0.015	
STM ³	130	-0.535	0.001		130	6.74	0.011	
SHS sınıfı (×1000)				0.831				0.005
1 - 200	20	-0.537	0.002		20	6.73	0.022	
201 - 400	195	-0.536	0.001		195	6.73	0.008	
401 - 1000	654	-0.537	0.000		654	6.71	0.005	
≥ 1001	42	-0.538	0.001		42	6.67	0.016	
Toplam	911	-0.537	0.001		911	6.71	0.007	

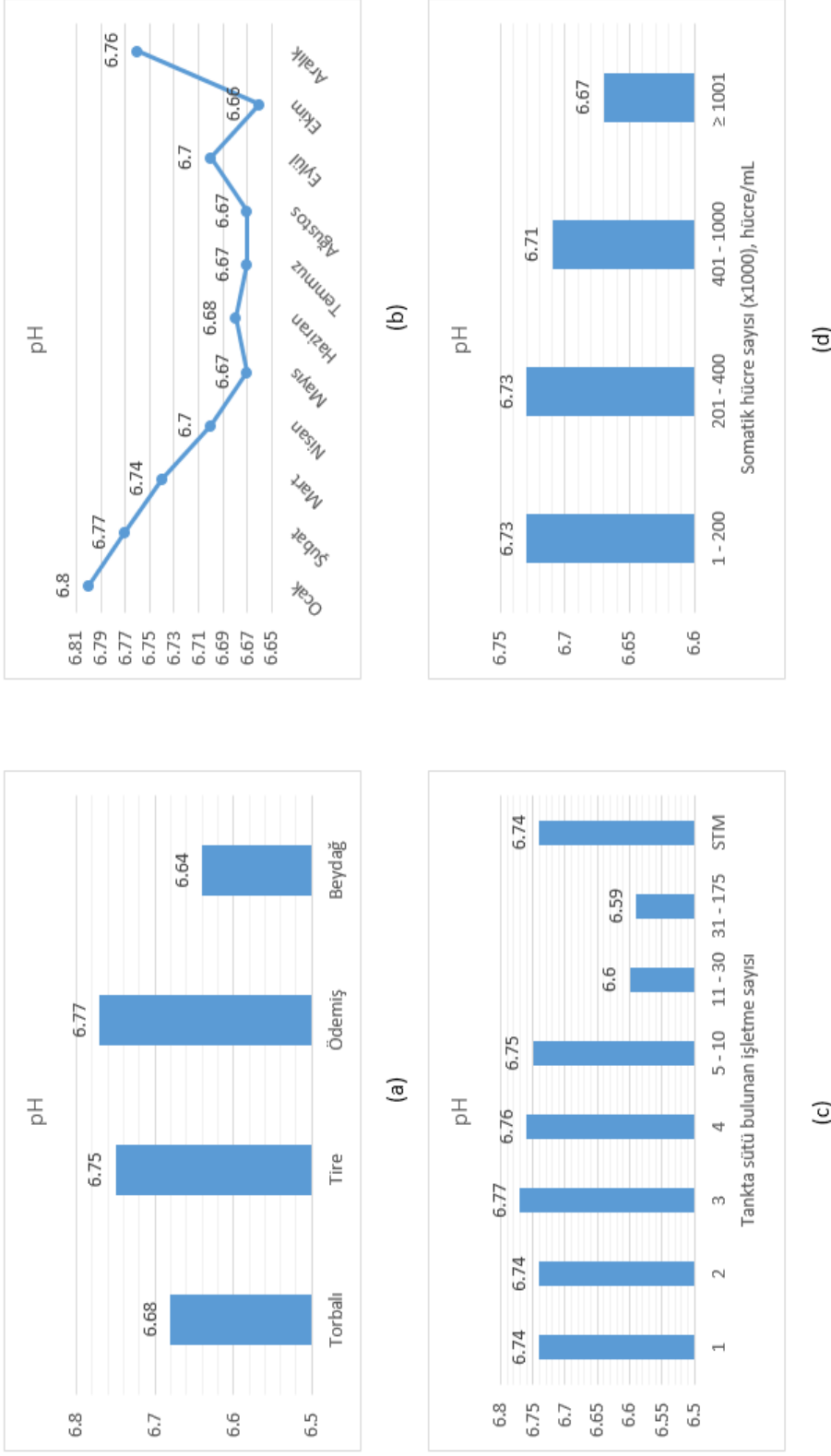
¹TMO: Tahminlenen Marjinal Ortalamalar

²SH: Standart Hata

³STM: Süt Toplama Merkezi (1-6 adet STM sütü)



Şekil 4.7. Analiz edilen süt örneklerinde donma noktası değerlerinin ilçe (a), ay (b), tankta sütü bulunan işletme sayısı (c) ve SHS sınıfına (d) göre ortalamaları



Şekil 4.8. Analiz edilen süt örneklerinde pH değerlerinin ilçe (a), ay (b), tankta sütü bulunan işleme sayısı (c) ve SHS sınıfına (d) göre ortalamaları

4.10. Somatik Hücre Sayısı

Alınan süt örneklerinde \log_{10} somatik hücre sayısı (SHS) değerlerinin ilçe, örneğin alındığı ay ve örneğin alındığı tankta bulunan sütün geldiği işletme sayısına göre TMO değerleri Çizelge 4.7 ve Şekil 4.9'da verilmiştir. İncelenen tüm faktörlerin SHS üzerine etkisinin önemli olduğu ($P<0.01$) belirlenmiştir.

İlçeler arasında en yüksek \log_{10} SHS ortalaması 5.79 ile Torbalı, en düşük \log_{10} SHS ortalaması ise 5.65 ile Beydağ ilçesinde elde edilmiştir.

Aylara göre, en yüksek \log_{10} SHS ortalaması 5.83 ile Ağustos ayında, en düşük \log_{10} SHS ortalaması ise 5.63 ile Nisan ayında elde edilmiştir. Tüm aylara bakıldığında, SHS Ocak ayından Nisan ayına kadar düşmekte, Mayıs ayından Ağustos ayına kadar yükselmekte, Eylül ayından itibaren düşmeye başlamakta ve Ocak ayına kadar benzer düzeyde gitmektedir.

Örneğin alındığı tankta sütü bulunan işletme sayısı bakımından incelendiğinde, tek işletmenin sütünü taşıyan tanklarda \log_{10} SHS ortalaması en düşük (5.65), süt toplama merkezi sütlerini taşıyan tanklarda ise en yüksek (5.77) bulunmuştur. Tankta 2 ile 175 arasında işletmenin sütü bulunduğu \log_{10} SHS ortalamaları benzerdir (5.71-5.73).

4.11. Toplam Bakteri Sayısı

Alınan süt örneklerinde \log_{10} toplam bakteri sayısı (TBS) değerlerinin ilçe ve örneğin alındığı aya göre TMO değerleri Çizelge 4.7 ve Şekil 4.10'da verilmiştir. İncelenen faktörlerin TBS üzerine etkisi önemli ($P<0.01$) bulunmuştur.

İlçeler arasında en yüksek \log_{10} TBS ortalaması 7.12 ve 7.13 ile Torbalı ve Beydağ, en düşük \log_{10} TBS ortalaması ise 5.59 ile Tire ilçesinde elde edilmiştir. Ödemiş'te \log_{10} TBS ortalaması 5.94 bulunmuştur.

Aylar bakımından \log_{10} TBS ortalamaları incelendiğinde en yüksek değerler 6.90 ve 6.87 ile Haziran ve Temmuz aylarında, en düşük değer ise 6.07 ile Mart

ayında elde edilmiştir. Tüm aylar açısından bakıldığında, Ağustos ayından itibaren Mart ayına kadar TBS değeri düşmekte, Nisan ayından itibaren yükselmeye başlayan TBS Haziran-Temmuz aylarında en yüksek değere ulaşmaktadır.

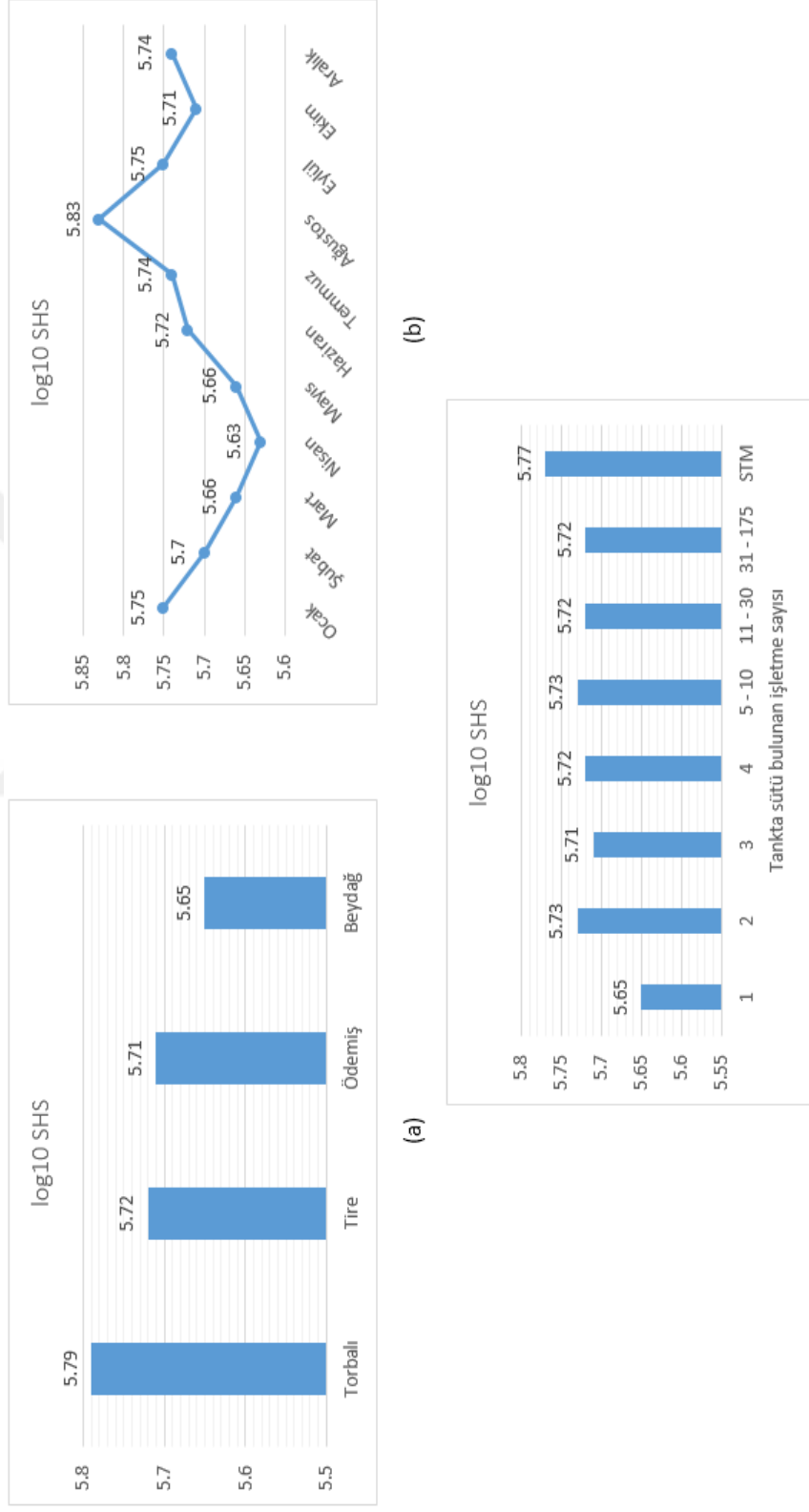
Çizelge 4.7 Analiz edilen süt örneklerinde somatik hücre sayısı ve toplam bakteri sayısının çeşitli faktörlere göre ortalamaları

Faktörler	Log ₁₀ somatik hücre sayısı, hücre/mL				Log ₁₀ toplam bakteri sayısı, kob/mL			
	n	TMO ¹	SH ²	P	n	TMO ¹	SH ²	P
İlçe				<0.001				<0.001
Torbalı	162	5.79	0.015		11	7.12	0.080	
Tire	440	5.72	0.010		11	5.59	0.080	
Ödemiş	176	5.71	0.014		11	5.94	0.080	
Beydağ	133	5.65	0.023		11	7.13	0.080	
Örnek ayı				<0.001				0.003
Ocak	74	5.75	0.020		4	6.28	0.133	
Şubat	92	5.70	0.018		4	6.29	0.133	
Mart	97	5.66	0.017		4	6.07	0.133	
Nisan	93	5.63	0.018		4	6.35	0.133	
Mayıs	87	5.66	0.018		4	6.26	0.133	
Haziran	84	5.72	0.019		4	6.90	0.133	
Temmuz	77	5.74	0.020		4	6.87	0.133	
Ağustos	78	5.83	0.019		4	6.52	0.133	
Eylül	79	5.75	0.019		4	6.55	0.133	
Ekim	79	5.71	0.019		4	6.42	0.133	
Aralık	71	5.74	0.020		4	6.35	0.133	
Kaç işletmenin sütü				<0.001				
1	101	5.65	0.020		-	-	-	
2	135	5.73	0.018		-	-	-	
3	154	5.71	0.016		-	-	-	
4	96	5.72	0.019		-	-	-	
5 - 10	98	5.73	0.019		-	-	-	
11 - 30	98	5.72	0.019		-	-	-	
31 - 175	99	5.72	0.023		-	-	-	
STM ³	130	5.77	0.015		-	-	-	
Toplam	911	5.72	0.007		44	6.44	0.040	

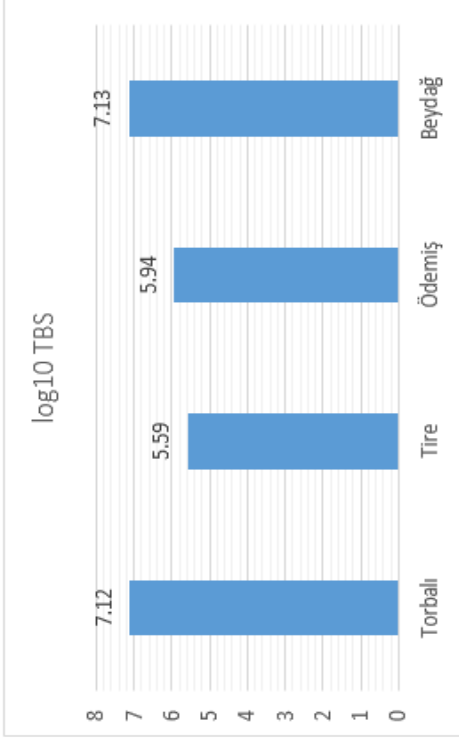
¹TMO: Tahminlenen Marjinal Ortalamalar

²SH: Standart Hata

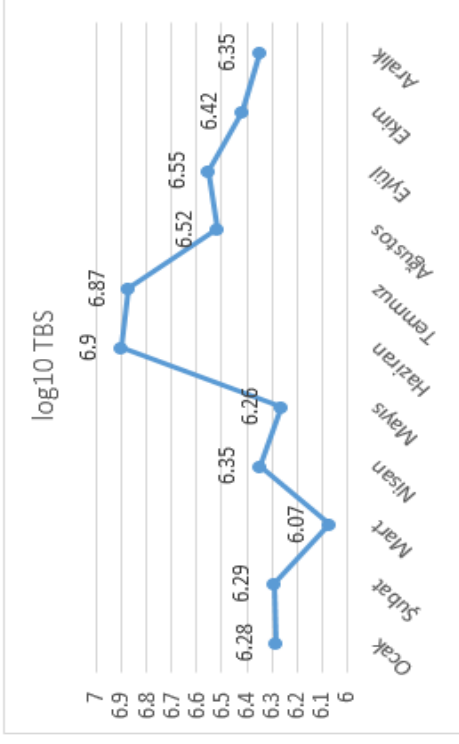
³STM: Süt Toplama Merkezi (1-6 adet STM sütü)



Şekil 4.9. Analiz edilen süt örneklerinde log₁₀ SHS değerlerinin ilçe (a), ay (b) ve tankta sütü bulunan işletme sayısına (c) göre ortalamaları



(a)



(b)

Şekil 4.10. Analiz edilen süt örneklerinde log₁₀ TBS değerlerinin ilçe (a) ve aylara (b) göre ortalamaları

5. TARTIŞMA

5.1. Sütün Sıcaklığı

Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliğine göre (Resmi Gazete, 2011), sağımdan hemen sonra sütün soğutmaya alınması ve günlük toplanacaksa 8 °C'den fazla olmayan sıcaklıklara, günlük toplanmayacaksa 6 °C'den fazla olmayan sıcaklıklara hemen soğutulması gerekmektedir. Nakliye süresince de soğuk zincirin muhafaza edilmesi ve işleme tesisine vardığındaki süt sıcaklığının 10 °C'den fazla olmaması istenmektedir. İstisnai durumlar ise belli koşullar altında kabul edilmektedir. Üretilen sütün, söz konusu Yönetmeliğin 56'ncı maddesinin birinci fıkrasında öngörülen kriterleri karşılaması şartıyla yukarıda belirtilen sıcaklık gerekliliklerine aşağıdaki durumlarda uyulması gerekmemektedir: a) Süt sağımdan sonra 2 saat içinde işlenecekse veya b) Belirli süt ürünlerinin üretimine ilişkin teknolojik sebeplerle daha yüksek bir sıcaklık gerekli ise ve bu duruma Bakanlık tarafından izin verilmişse.

Soğuk süt toplanan Tire ve Ödemiş'te süt örneği alınan taşıma tanklarının sırasıyla % 88.6 ve 73.3'ünde süt sıcaklığı mevzuata uygun olarak ≤ 10 °C olarak ölçülmüştür. Tire ve Ödemiş'te örnek alınan tankların hiçbirinde 20 °C üzerinde süt sıcaklığı ölçülmemiştir. Kısmen sıcak süt toplanan Torbalı'da taşıma tanklarının % 56.7'sinde süt sıcaklığı ≤ 10 °C, çoğunlukla sıcak süt toplanan Beydağ'da ise taşıma tanklarının % 8.3'ünde süt sıcaklığı ≤ 10 °C ölçülmüştür. Torbalı'da örnek alınan tankların % 17.9'unda, Beydağ'da ise % 51.1'inde süt sıcaklığı 20 °C'nin üzerinde ölçülmüştür. Torbalı ve Beydağ'da sıcak sütlerin ilgili yönetmelikte (Resmî Gazete, 2011) ve Ek-1'de verilen İzmir Valiliğinin verilerin toplandığı dönemde geçerli olan ilgili kararında (Çiğ Sütün Toplanması, Nakli, Depolanması ve Pazarlanması Hakkında Karar (No: 2011/1)) belirtilen süreler ve kriterler çerçevesinde toplanıp toplanmadığı ise tam olarak belirlenememiştir. İzmir Valiliğinin söz konusu kararının yeni yayınlanan şekli de (Çiğ Sütün Toplanması, Nakli, Depolanması Hakkında Karar (No: 2016/01)) Ek 2'de verilmiştir.

5.2. Sütün Bileşimi ve Kalitesi

Çalışmada incelenen süt örneklerinin hemen hemen tamamının alındığı 2015 yılında İzmir ilinde üretilen 1 674 985 ton inek sütünün % 89.1'i Holstein ırkı ineklerden elde edilmiştir (İzmir TİM, 2017). Bu nedenle, araştırmada İzmir'in 4 ilçesinde süt taşıma tanklarından Şubat 2015-Ocak 2016 arasında aylık olarak alınan toplam 911 süt örneğinden elde edilen sonuçların büyük ölçüde 2015 yılına ait Holstein sütünü yansıttığı söylenebilir.

Çalışmamızda incelenen süt örneklerinde ortalama KM % 12.00, yağ % 3.54, toplam protein % 3.22, gerçek protein % 3.03, laktoz % 4.64, YKM % 8.46, pH 6.74, donma noktası -0.536 °C bulunmuştur. SHS aritmetik ortalaması 568 000 hücre/mL, geometrik ortalaması 521 000 hücre/mL, \log_{10} SHS 5.72 hücre/mL, TBS aritmetik ortalaması 8 340 000 kob/mL, geometrik ortalaması 2 772 000 kob/mL, \log_{10} TBS 6.44 kob/mL olarak tespit edilmiştir.

ICAR tarafından yayınlanan 2014-2015 yılı süt kayıt sistemleri raporunda üye ülkelerde inek sütü yağ ve protein oranları ırklar bazında görülebilmektedir (ICAR, 2016). Raporda, üye ülkelerin hemen hemen tamamı için Holstein ırkına ait veriler yer almaktadır. Holstein ırkı sığırların çok büyük çoğunluğu siyah ve beyaz renkte olduğundan bu ırk Türkiye'de Siyah Alaca olarak da anılmaktadır. Ancak az da olsa bu ırkın kırmızı ve beyaz renkte bireyleri de bulunmakta ve bunlara Kırmızı Alaca denilmektedir. Diğer yandan bu ırk Friesian adıyla da anılmaktadır. Avrupa'da Friesian adı genellikle Avrupa kökenli olanlar için, Holstein adı ise Kuzey Amerika kökenli olanlar için kullanılmaktadır. Bütün bunlara bağlı olarak söz konusu raporda ırkın adının değişik ülkeler tarafından, *Holstein*, *Friesian*, *Holstein Friesian*, *Holstein Black and White*, *Holstein Red and White*, *Black Holstein* veya *Red Holstein* gibi değişik şekillerde ifade edildiği görülmektedir. Tüm bu bildirişler birlikte dikkate alındığında, Avrupa'da ICAR'a bildirimde bulunan 21 ülke içinde bu ırka ait en yüksek süt yağı oranı % 4.31 (Black and White) ve % 4.30 (Red and White) ile Hollanda ve Belçika'ya aitken, en düşük süt yağı oranı % 3.59 (Friesian) ve % 3.67 (Italian Friesian) ile İspanya ve İtalya'ya aittir. Çalışmamızda bulunan % 3.54 süt yağı oranı, söz konusu 21 ülkeye ait değerlerin hepsinden düşüktür. Aynı raporda Türkiye'nin soy kütüğüne

kayıtlı Holstein Friesian (Black and White) inekler için bildirdiği % 3.48 yağ oranı bu çalışmada bulunan değere yakındır. Süt protein oranı incelendiğinde, % 3.51 ve % 3.50 ile yine Hollanda ve Belçika ilk sırada bulunmakta, Birleşik Krallığı oluşturan 4 ülke ise Holstein için bildirdikleri % 3.14-3.19 arası protein oranları ile alt sıralarda yer almaktadır. Fransa ve İspanya da % 3.18 (Holstein) ve % 3.19 (Friesian) protein oranları ile bu ülkelere eşlik etmektedir. Çalışmamızda bulunan % 3.22 süt protein oranı, 21 ülke ile kıyaslandığında alt sıralarda bulunan ülkelerin değerlerine yakındır. Türkiye'nin soy kütüğüne kayıtlı Holstein Friesian (Black and White) inekler için bildirdiği protein oranı da bu çalışmada bulunan değerle aynı olup % 3.22'dir.

Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğinde (Tebliğ No: 2000/6), çiğ inek sütünde protein, yağ ve YKM oranları için alt sınır değerler sırasıyla % 2.8, % 3.5 ve % 8.5 olarak öngörülmüştür (Resmi Gazete, 2000). Tebliğde 2006 yılında yapılan değişiklikle ise (Resmi Gazete, 2006) çiğ sütte yağ ve YKM oranları için alt sınır değerler kaldırılmış, protein oranı için yine % 2.8 alt sınır değeri öngörülmüştür. Bu Tebliğ, 27 Şubat 2019 tarihinde yayınlanan Türk Gıda Kodeksi İçme Sütleri Tebliği (Tebliğ No: 2019/12) ile yürürlükten kaldırılmıştır (Resmi Gazete, 2019). Yeni Tebliğin yayımı tarihinden önce faaliyet gösteren gıda işletmecilerinin 31.12.2019 tarihine kadar yeni Tebliğ hükümlerine uyum sağlaması gerektiği, uyum sağlayıncaya kadar ise önceki Tebliğin hükümlerine uymak zorunda olduğu belirtilmektedir. Yayınlanan son Tebliğ sadece içme sütlerini kapsamakta, çiğ sütü kapsamamaktadır. Tebliğde, içme sütü üretiminde kullanılacak çiğ süt için Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği (Resmi Gazete, 2011) hükümlerinin uygulanacağı belirtilmektedir. Söz konusu Yönetmelikte ise çiğ süt bileşenlerinin oranlarına dair herhangi bir kriter bulunmazken, SHS ve TBS bakımından üst sınır değerler verilmektedir. Diğer yandan, uzun yıllar süren tartışmaların ardından nihayet 2017 yılında yayınlanan ve çiğ sütün belirli şartlar dahilinde son tüketiciye satışına izin veren Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğde (Resmi Gazete, 2017a), çiğ inek sütünde protein, yağ ve YKM oranları için alt sınır değerlerin sırasıyla % 2.8, % 3.4 ve % 8.5 olması öngörülmektedir. İnek çiğ sütünün son tüketiciye arz edilebilmesi için, Hastalıktan Ari İşletmeler İçin Sağlık Sertifikasına sahip Brusellozdan ve

Sığır Tüberkülozundan ari süt sığırı işletmelerinden elde edilmesi başta olmak üzere diğer bazı şartların sağlanmış olması gerekmektedir. Çalışmamızda incelenen tanker sütlerinin hemen hemen tamamı aslında Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ kapsamında olmamakla birlikte, belirlenen ortalama protein ve yağ oranları bu Tebliğe uygun olup, YKM oranı tam sınırdadır. Esasen protein oranı için çiğ inek sütünde öngörülen % 2.8 düzeyinin oldukça düşük olduğu, protein için alt sınırın % 3 olarak belirlenmesinin daha uygun olacağı söylenebilir. YKM oranı için ise % 8.5 olarak belirtilen alt sınırın biraz daha aşağıya çekilmesi uygun olabilir. Çünkü özellikle Holstein ineklerde bu düzeye her zaman ulaşamamaktadır. Örnek olarak ABD'nin Wisconsin eyaletinde inek tank sütlerinde YKM oranı için öngörülen alt sınır % 8.25'tir. Yağ oranı için öngörülen alt sınır % 3 iken, protein için bir oran belirtilmemiştir (WDATECP-UWE, 2014).

Çalışmamızda belirlenen inek sütü SHS ortalaması, AB ülkelerinde uygulanan ve Türkiye'de uygulanması öngörülen sınır değer ($\leq 400\ 000$ hücre/mL) oldukça üzerindedir. Ortalama SHS, çok kısa süre önce yürürlükten kaldırılan, ancak uyum zorunluluğu kapsamında 31.12.2019 tarihine kadar geçerliliğini koruyacak olan Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğinde (Resmi Gazete, 2000) yer alan daha yüksek sınır değer ($\leq 500\ 000$ hücre/mL) üzerindedir. Türkiye'nin değişik bölgelerinde yapılan birçok çalışmada da SHS düzeyleri bu sınır değerlerin oldukça üstünde bulunmuştur (Kaya vd., 2001; Aydoğdu, 2009; Doğdu, 2015). AB ülkelerinde çiftlik tank sütü SHS 400 000 hücre/mL üzerinde olan işletmelere fiyat kesintisi uygulanmaktadır. Ülkemiz için AB ile uyumlu olarak işletme çiğ inek sütünde SHS'nin $\leq 400\ 000$ hücre/mL olması koşulu (Resmi Gazete, 2011) öngörülmüş olmakla beraber, bu şartın yürürlüğe girmesi şimdilik 31.12.2019 tarihine ertelenmiştir (Resmi Gazete, 2017b). Bu koşulun 2 yılda bir ertelenmesi, sahadaki durumun koşula uygun olmaktan hayli uzak bulunması ile açıklanabilir. Çalışmamızda süt örnekleri taşıma tanklarından alındığı için, süt toplanan işletmelerin hangilerinde sınır SHS değerinin aşıldığı bilinmemektedir. Bununla beraber, veriler incelendiğinde, 911 taşıma tankı süt örneğinin sadece % 23.6'sında SHS'nin $\leq 400\ 000$ hücre/mL, sadece % 44.2'sinde de SHS'nin

$\leq 500\ 000$ hücre/mL olduğu görülmektedir. Buna göre, süt toplanan işletmelerin çoğunda sınır SHS değerlerinin aşıldığı anlaşılmaktadır.

Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yapılan araştırmada (Uzmay vd., 2011), 2008-2010 yılları arası 3 yılda alınan toplam 797 adet tank sütü örneğinde ortalama SHS 248 400 hücre/mL, KM, yağ, toplam protein ve laktoz oranları ise sırasıyla % 12.52, % 3.79, % 3.29 ve % 4.79 olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızda belirlenen KM, yağ, toplam protein ve laktoz oranları bu değerlerin altında iken, SHS ise oldukça yüksek bulunmuştur.

Heck et al. (2009) tarafından Hollanda'da bulunan 17 süt işleme tesisinden alınan süt örnekleri analiz edilmiş ve ülkede ağırlıklı olarak Holstein-Friesian ırkı yetiştirildiğinden, incelenen süt örneklerinin büyük ölçüde bu ırkın süt bileşimini yansıttığı belirtilmiştir. Söz konusu çalışmada ortalama KM, yağ, protein ve laktoz oranları sırasıyla % 13.3, 4.38, 3.48 ve 4.51 bulunmuştur. Çalışmamızda bulunan KM, yağ ve protein oranları bu değerlerin oldukça altında iken, sadece laktoz oranı biraz yüksek bulunmuştur. Söz konusu çalışmada SHS düzeyi de 186 000 hücre/mL gibi oldukça makul bir seviyede belirlenmiştir.

Chen et al. (2014) tarafından Birleşik Krallık'ta toplam 25 Holstein tank sütü örneğinde ortalama KM, yağ, protein, laktoz ve kül oranları sırasıyla % 12.78, 4.08, 3.29, 4.59 ve 0.71 bulunmuştur. Ortalama SHS de 155 000 hücre/mL bulunmuştur. Çalışmada KM ve yağ oranı bu çalışmadaki değerlerden daha yüksek iken, protein ve laktoz oranları yakın düzeydedir. Ortalama SHS ise çalışmamıza göre oldukça düşüktür.

Çalışma kapsamındaki 4 süt işleme tesisinin depolama tanklarından 11 ayda alınan toplam 44 süt örneğinde belirlenen TBS sayıları incelendiğinde ise SHS'ye kıyasla durumun daha vahim olduğu görülmektedir. Depolama tankları ortalama \log_{10} TBS 6.44 kob/mL (2 772 000 kob/mL) bulunmuştur. Toplam bakteri sayısı esasen çiftlik tank sütünde belirlenmekte ve sonuca göre prim ya da ceza uygulanabilmektedir. Sığırcılık işletmesi tank sütleri için AB ülkelerinde uygulanan ve Türkiye'de uygulanması öngörülen TBS sınır değeri

$\leq 100\ 000$ kob/mL (Resmi Gazete, 2011) olmakla beraber, bu şartın da ülkemizde yürürlüğe girmesi şimdilik 31.12.2019 tarihine ertelenmiştir (Resmi Gazete, 2017b). Bu koşulun yine 2 yılda bir ertelenmesi, sahadaki durumun koşula uygun olmaktan hayli uzak olduğunu göstermektedir. Diğer yandan, çok kısa süre önce yürürlükten kaldırılan, ancak uyum zorunluluğu kapsamında 31.12.2019 tarihine kadar geçerliliğini koruyacak olan Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğinde (Resmi Gazete, 2000), çiftlikten alınan çiğ inek sütünde TBS'nin 5 yıllık bir geçiş sürecinin ardından $\leq 100\ 000$ kob/mL düzeyinde olması gerektiği belirtilmektedir. İlgili Yönetmelikte TBS sınır değeri şartı ($\leq 100\ 000$ kob/mL) ertelenmiş olmakla birlikte, anılan Tebliğ kapsamında esasen bu şart yürürlükte. Çalışmamızda, taşıma tankerlerindeki sütün aktarıldığı depolama tanklarındaki sütte belirlenen TBS değerleri esasen çiftlik tank sütleri TBS değerlerinin bir göstergesi olarak da değerlendirilebilir.

Çiğ sütü işleyecek gıda işletmecilerinin sütün sıcaklığı bakımından dikkat etmeleri gereken kriterler bulunmaktadır. Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği Madde 57'ye göre, gıda işletmecisi, çiğ sütü üretim tesisine kabulünde, sütün $6\ ^\circ\text{C}$ veya altına hızla soğutulmasını, işlenene kadar bu sıcaklıkta muhafazasını sağlar. Gıda işletmecisi çiğ süte soğutma işlemini sadece; sağımdan hemen sonra işlenecekse veya üretim tesisine 4 saat içinde kabul edilerek işlenecekse veya belirli süt ürünlerinin üretimine ilişkin teknolojik sebeplerle daha yüksek bir sıcaklık gerekli ise ve bu duruma Bakanlık tarafından izin verilmişse uygulamayabilir (Resmi Gazete, 2011). Gıda işletmecisinin süt ürünleri üretiminde kullanılacak çiğ inek sütü için, bakteri yükü bakımından da dikkat etmesi gereken kriterler vardır. Süt ürünleri üreten gıda işletmecisi, tehlike analizi ve kritik kontrol noktaları/HACCP ilkelerine dayalı prosedürlerde belirlenmiş kabul süresi aşıldığında, ısıl işlem uygulanmadan hemen önce aşağıda belirtilen kriteri sağlamak için gerekli prosedürleri uygular: Süt ürünlerinin hazırlanmasında kullanılacak çiğ inek sütü $30\ ^\circ\text{C}$ 'de her mililitrede $300\ 000$ 'den az koloni sayısına sahip olmalıdır. Bu koşul da esasen şimdilik 31.12.2019 tarihine kadar ertelenmiş bulunmaktadır (Resmi Gazete, 2017b). Diğer yandan, halen geçerliliğini koruyan Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme

Sütleri Tebliğinde de (Resmi Gazete, 2000) işlemeye alınacak sütler için 300 000 kob/mL üst sınır değeri öngörülmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, süt ürünleri üreten gıda işletmecilerinin çiğ sütü teslim aldıktan sonra belirli bir derecenin altına kadar soğutmaları gerekmekte, ancak belirli şartlar dahilinde çiğ sütü soğutmaları gerekmekte, yani sütü sıcak olarak da toplayabilmektedir. İşlenecek sütün TBS değerinin ise hiçbir koşulda 300 000 kob/mL düzeyini aşmaması gerektiği anlaşılmaktadır. Çalışmamızda depolama tanklarından 11 ayda alınan toplam 44 süt örneğinden hiçbirinde TBS 100 000 kob/mL'nin altında bulunmamıştır. Örneklerin sadece % 15.9'unda ise TBS 300 000 kob/mL'nin altında bulunmuştur. Bu örnekler de esasen sadece soğuk sütün toplandığı süt işleme tesislerine (Tire ve Ödemiş) aittir. Soğuk süt toplanan işleme tesislerinin depolama tankları süt örneklerinde saptanan en düşük TBS 120 000 kob/mL, en yüksek TBS 5 690 000 kob/mL'dir. Kısmen sıcak süt (Torbali) veya çoğunlukla sıcak süt (Beydağ) toplayan süt işleme tesislerinin depolama tankları süt örneklerinde ise tüm TBS değerleri çok yüksek olup, bu tesislerin depolama tanklarında belirlenen en düşük TBS 5 700 000 kob/mL, en yüksek TBS ise 57 300 000 kob/mL'dir. Sonuçta, incelenen örneklerin büyük çoğunluğu TBS bakımından hedeflenen kriterleri karşılamaktan çok uzaktır.

Türkiye'de bazı çalışmalarda da sütte TBS değerlerinin çok yüksek bulunduğu görülmektedir. Erzurum'da Ziraat Fakültesi pilot süt fabrikasında farklı köylerden ve Fakültenin üretim çiftliğinden gelen toplam 48 süt örneği üzerinde yapılan çalışmada, TBS 6.8×10^7 (68 000 000) ile 2.8×10^8 (280 000 000) adet/mL arasında, ortalama TBS ise 1.3×10^8 (130 000 000) adet/mL bulunmuştur (Yalçın, 1990). Özellikle köylerde bakteri sayılarının çok yüksek olması; sütlerin temizlik ve dezenfeksiyona önem verilmeden sağılması, toplanması ve genelde belirli süre geçtikten sonra fabrikaya ulaşabilmesine bağlanmıştır. İzmir'de yapılan bir çalışmada, değişik ilçelerde bulunan kamu ve özel toplam 6 süt sığırcılığı işletmesinin tank sütlerinde TBS 730 000 ile 2 580 000 adet/mL arasında, ortalama TBS de 1 500 000 adet/mL bulunmuştur (Kesenkaş, 1999). Bursa, Çanakkale ve Balıkesir illerindeki değişik süt alım güzergahlarından gelen 75 taşıma tankından alınan örnekler üzerinde yapılan bir çalışmada da ortalama

\log_{10} TBS değerinin 6.581 kob/mL (3 811 000 kob/mL) ile oldukça yüksek düzeyde olduğu ve 6.931 kob/mL (8 537 000 kob/mL) düzeyine kadar çıkabildiği belirlenmiştir (Doğdu, 2015). Trakya bölgesinde 3 ildeki (Edirne, Tekirdağ, Kırklareli) değişik süt alım güzergahlarından gelen toplam 36 taşıma tankından Ekim ayında alınan çiğ süt örneklerinde ortalama \log_{10} TBS ise 5.585 kob/mL (385 000 kob/mL) ile oldukça normal düzeylerde bulunmuştur (nal ve zder, 2007).

Sütte bulunan bakteriler farklı kaynaklardan gelebilmektedir. Bunlar arasında; mastitisli çeyrekler, kirli meme başları, sağım sisteminin sütle temas eden kısımları sayılabilir. Sağım sonrası sütün soğutulmaması da bakteri sayısının hızla artmasına yol açmaktadır. Subklinik mastitisli ineklerden gelen bakterilerin TSTBS'ye katkısı olduğu, ancak genelde 10 000 kob/mL düzeyinden fazla olmadığı bildirilmektedir. Klinik mastitisli ineklerin sütünün ise 10 000 000 kob/mL düzeyine kadar bakteriyel yüke sahip olabileceği, bunun tanka karıştırılması halinde TSTBS'nin önemli lde artabileceği belirtilmektedir (Auldıst, 2003). *Strep. uberis*, *Strep. dysgalactiae* veya *Strep. agalactiae* ile enfekte ineklerin bazen tank sütü bakteri sayısını çok yükseltebileceği bildirilmektedir (Britten, 2005). Klinik mastitisli ineklerin sütünün tank sütüne karıştırılmaması ve ineğin hemen tedavi edilmesi gerekmektedir. Saha gözlemlerimiz, yetiştiricilerin genelde klinik mastitis vakalarına karşı duyarlı olduğu ve tespit edilen ineklerin tedavisini hemen başlattığı yönündedir. Bu nedenle, TSTBS normal düzeylerin üstüne çıktığında ilk akla gelen kirli memeler, sağımın temiz yapılmaması, sağım sisteminin temiz olmaması, sağım sonrası sütün uygun şekilde soğutulmaması veya sütün uzun süre depolanmasıdır. Bu faktörler birlikte de bulunabilir. Çalışmamız kapsamında düşünüldüğünde, bu faktörlere ilaveten taşıma tankları ve depolama tanklarının temizlik durumunu da göz önüne almak gerekmektedir. Ancak alışmamızda bu konuda herhangi bir gözlem yapılmamıştır.

Çalışmamızda süt pH değerleri 6.06 ile 7.00 arasında değişmiş ve ortalama pH 6.74 bulunmuştur. Ortalama süt pH değeri genel olarak 6.7 kabul edilmektedir. Çalışmamızda ortalama pH değeri normal düzeyde olmakla birlikte, ölçülen 911 taşıma tankı süt pH değerinin % 15.1'i ≤ 6.60 , % 36.9'u ise ≥ 6.80

bulunmuştur. Lindmark-Mansson et al. (2003), İsveç'in farklı bölgelerinde bulunan 9 süt işleme tesisinden iki ayda bir süt örnekleri almış ve çalışmada en düşük, en yüksek ve ortalama pH değerleri sırasıyla 6.58, 6.74 ve 6.70 bulunmuştur. Chen et al. (2014) tarafından Birleşik Krallık'ta toplam 25 Holstein tank sütü örneğinde en düşük, en yüksek ve ortalama pH değerleri de sırasıyla 6.73, 6.87 ve 6.79 olarak bulunmuştur. Sütün pH değerinin 6.6 düzeyinin altına inmesiütün bozulmaya başladığının bir göstergesi olabilir. pH değerinin 6.8 düzeyinin üzerine çıkması ise mastitisin yaygınlığını ve alkali deterjan kalıntısını gösterebilir (Vassen, 2003). Süte su katıldığında da pH yükselebilmektedir.

Çalışmamızdaütün donma noktası en düşük -0.628, en yüksek -0.492 ve ortalama -0.536 °C bulunmuştur. Sütlerde donma noktası -0.525 ile -0.565 °C arasında değişebilmekte, genel olarak -0.540 °C olarak kabul edilmektedir (Harris and Bachman, 2003). Çalışmada bulunan ortalama donma noktası normal düzeydedir. Süte herhangi bir şekilde su katıldığında donma noktası yükselmekte, 0 °C'ye doğru yaklaşmaktadır. Sütün donma noktası -0.520 veya -0.525 °C'den büyük olursa süte su karıştığı düşünülmektedir. Taşıma tanklarında ölçülen 911 donma noktası değerinin % 3.3'ü ≥ -0.520 °C, % 68.2'si -0.540 ile -0.521 °C arasında, % 27.8'i -0.560 ile -0.541 °C arasında, % 0.7'si ise ≤ -0.561 °C bulunmuştur. Bu durumda, incelenen tankların % 96'sında donma noktasının normal düzeylerde olduğu, küçük bir bölümünde ise normalin üstünde veya altında olduğu görülmektedir. Heck et al. (2009) tarafından Hollanda'da bulunan 17 süt işleme tesisinden alınan birleştirilmiş süt örneklerinde en düşük, en yüksek ve ortalama donma noktası değerleri sırasıyla -0.521, -0.517 ve -0.519 °C bulunmuştur. Lindmark-Mansson et al. (2003) tarafından İsveç'te 9 süt işleme tesisinden alınan süt örneklerinde en düşük, en yüksek ve ortalama donma değerleri sırasıyla -0.538, -0.520 ve -0.529 °C bulunmuştur. Çalışmamızda belirlenen donma noktası değerlerinden ikisi (-0.621 ve -0.628 °C) beklenmeyen ölçüde düşük değerlerdir. Yapılan bir çalışmada, donma noktası -0.525 °C olan süte % 0.5 oranında dezenfektan katıldığında donma noktasının -0.699 °C düzeyine düştüğü, pH'nın ise hemen hemen değişmediği belirlenmiştir (Zagorska and Ciprova, 2013).

5.3. Sütün Bileşimi ve Kalitesine İlçenin Etkisi

Araştırmada İzmir'in 4 ilçesinde bulunan büyük kapasiteli 4 süt işleme tesisine gelen taşıma tanklarından alınan süt örnekleri incelenmiştir. Taşıma tankları ilçe dahilinde birçok güzergahtan süt getirdiği için alınan örneklerin o ilçeleri temsil ettiği düşünülebilir. İlçeler arasında sütün hem bileşimi (KM, yağ, protein, laktoz, YKM) hem kalitesi (SHS, TBS, pH, donma noktası) bakımından büyük farklılıklar olduğu tespit edilmiştir. İlçeler arasında sütün bileşimi ve kalitesi bakımından görülen farklılıkların; sütün toplandığı işletmelerdeki bakım beslemeye, sağım uygulamalarına ve mastitisin yaygınlık düzeyine bağlı olduğu söylenebilir. Sütün soğuk ya da sıcak toplanması da bazı kalite kriterleri üzerine etkilidir.

Bu araştırmada verilerin toplandığı bölge Küçük Menderes Havzası olarak anılmaktadır ve kuzeyinde Bozdağlar, güneyinde ise Aydın Dağları bulunan bir düzlüktür. Havzanın batıdan ucu Ege denizine açılırken, doğu ucu Bozdağlar ve Aydın Dağlarının kesişimi ile kapalıdır. Dolayısıyla bölgede batıdan doğuya gidildikçe ortalama sıcaklık ve yağış miktarı biraz düşüş göstermektedir. Havzada ekonomik değere sahip tarım ürünleri üretiminin yoğun olarak yapılması ve çok yoğun bir hayvancılık faaliyeti sürdürülmesi sebebiyle genellikle mera alanı ya bulunmamakta ya da var olan mera alanları vasfını yitirdiği için bu amaçla kullanılamamaktadır. Bu anlamda, ilçeler arasında mera olanağı bakımından bir farklılık bulunmamaktadır. Bölge hayvancılığında rasyonlarda temel olarak konsantre yem, mısır silajı, yonca kuru otu ve saman kullanılmaktadır. Ancak Tire ve Ödemiş gibi 50 ve 100 baş üzeri sağmal sürülerin fazlaca görüldüğü ilçelerde arpa-fiğ-yulaf kuru otu, karamba kuru otu veya karamba yeşil biçim gibi yemlerin de kullanıldığı yer yer görülmektedir. Bununla birlikte, bölgedeki üreticilerin büyük çoğunluğu dengelenmiş bir rasyon kullanmamakta, hatta küçük ölçekli işletmelerin çok büyük çoğunluğunda hayvanların fizyolojilerine tam olarak uygun olmayan besleme desenleri uygulandığı görülmektedir. Diğer yandan saha gözlemlerimiz sağım ve barınak koşullarının da genelde uygun olmadığı yönündedir.

İlçeler arasındaki farklılıkları açıklamak için kullanılacak temel veriler arasında yer alan besleme, sürü yönetimi ve sağım uygulamalarının belli bir standart veya düzeyde olmaması ilçeler arasında görülen bu farklılıkların belirli faktörlere bağlanmasını oldukça zor bir hale getirmektedir. Diğer yandan, Tire ve Ödemiş ilçeleri süt hayvancılığı için çok geniş alanlara sahip olmasının yanında bünyelerinde buldukları süt sanayisi sayesinde süt hayvancılığının gelişmesi için ortaya çıkan gelişmelere hem daha kolay ulaşabilmekte hem de bunlara daha uygun şartlarla sahip olabilmektedir. Çünkü bölgedeki süt sanayi sektörü daha fazla süt toplayabilmek için üreticilere hem daha fazla bilgi hem de daha fazla kredi ve uygun şartlar sağlamaktadır.

Çalışmamızda, sütün alındığı işletmelerdeki koşulların nasıl olduğu bilinmemekle beraber tüm ilçelerde SHS'nin $> 400\ 000$ hücre/mL olması mastitisin yaygınlığını ve mastisisle mücadelenin yetersizliğini açıkça göstermektedir. Bakteri sayısını etkileyen birçok faktörle ilgili olarak da işletmeler düzeyinde bilgi bulunmamakla birlikte, sütün muhafaza sıcaklığının TBS üzerinde çok önemli etkiye sahip olduğu, ilçelere göre süt sıcaklığı ve TBS değerleri incelendiğinde açıkça görülmektedir. TBS değerleri, Torbalı ve Beydağ ilçelerinde yasal sınırların çok üzerinde iken, Tire'de kısmen, Ödemiş'te ise çoğunlukla yasal sınırların üzerinde olmakla birlikte diğer iki ilçeye göre oldukça düşüktür. Bunun sebebi olarak, örnek alınan süt işleme tesislerine Torbalı'da kısmen, Beydağ'da çoğunlukla sıcak süt gelmesi, Tire ve Ödemiş'te ise soğuk süt girişi yapılması gösterilebilir. Belirli koşullar altında sıcak süt toplanabilmekle birlikte mevcut uygulamada aksayan yönler olduğu açıkça anlaşılmaktadır.

Değişik araştırmalarda da sütün bileşimi veya kalitesinin ya da her ikisinin bölgelere göre değişebildiği bulunmuştur. Gönç ve Tanülkü (1981), Süt Endüstrisi Kurumu İzmir Fabrikasının süt alımı yaptığı değişik 10 bölgede bulunan süt toplama merkezlerinden ayrı ayrı haftada bir defa bir yıl süreyle alınan süt örneklerini incelemiştir. Süt örneği alınan bölgeler, Narlıdere, Seferihisar, Bademler, Menemen, Turgutlu, Saruhanlı, Germencik, Ulamış, Ödemiş ve Tire olarak belirtilmiştir. Sütün bileşimi bakımından bölgeler arasında önemli farklılıklar görülmüş, en yüksek KM % 11.96 ile Narlıdere, en düşük KM % 10.34 ile Saruhanlı bölgesi sütlerinde belirlenmiş, ortalama KM ise % 11.31

bulunmuştur. En yüksek YKM % 8.25-% 8.21 ile Tire, Ulamış ve Narlıdere, en düşük YKM % 7.22 ile Saruhanlı bölgesi sütlerinde belirlenmiş, ortalama YKM ise % 7.93 bulunmuştur. En yüksek yağ % 3.75 ile Narlıdere, en düşük yağ % 3.12 ile Saruhanlı bölgesi sütlerinde bulunurken, ortalama yağ % 3.38 olarak belirlenmiştir. En yüksek protein % 3.28-% 3.27 ile Ödemiş, Tire ve Narlıdere, en düşük protein % 2.92 ile Saruhanlı bölgesi sütlerinde bulunurken, ortalama protein de % 3.16 olarak belirlenmiştir.

Yaylak vd. (2007) tarafından Ödemiş ve Kiraz ilçelerinin bazı köylerinden toplanıp güğümler içinde mandıralara getirilen sütler üzerinde yapılan bir çalışmada, ortalama KM sırasıyla % 12.09 ve 11.93, yağ sırasıyla % 3.70 ve 3.54 bulunmuş, ilçeler arası farkın önemli olduğu belirtilmiştir. İki ilçede KM ve yağ bakımından farklılıklar, süt toplanan bölgeler arasında yem bitkileri yetiştiriciliği, silo yemi yapımı ve buna bağlı olarak besleme ve yetiştirme bilgileri açısından farklılıklara bağlanmıştır. Her iki ilçede ortalama YKM % 8.39, ortalama protein ise % 3.17 düzeyi ile aynı bulunmuştur.

Önal ve Özder (2007) tarafından Trakya bölgesindeki 3 ilde (Edirne, Tekirdağ, Kırklareli) toplam 36 taşıma tankından alınan çiğ süt örnekleri analiz edilmiştir. Edirne, Tekirdağ ve Kırklareli illerine ait ortalama yağ oranları (sırasıyla % 3.70, % 3.60 ve % 3.76) ve protein oranları (sırasıyla % 3.05, % 3.09 ve % 3.05) arasında fark bulunmazken, YKM oranları (sırasıyla % 8.34, % 8.50 ve % 8.39) arasında önemli fark olduğu belirtilmiştir. Bu illerde tank sütü SHS (sırasıyla 308 555 hücre/mL, 350 200 hücre/mL ve 254 500 hücre/mL) ve TBS (sırasıyla 479 481 kob/mL, 435 716 kob/mL ve 446 958 kob/mL) arasındaki farklılık da önemli bulunmamıştır.

Bursa, Balıkesir ve Çanakkale illerindeki değişik süt alım güzergahlarından gelen 75 taşıma tankından alınan örnekler üzerinde yapılan bir çalışmada ortalama yağ oranı sırasıyla % 3.81, 3.63 ve 3.59, ortalama YKM oranı sırasıyla % 8.49, 8.39 ve 8.30, ortalama protein oranı ise sırasıyla % 3.25, 3.19 ve 3.10 olarak bulunmuş ve iller arası farklılığın önemli olduğu belirlenmiştir. Aynı illerde \log_{10} SHS değerleri sırasıyla 5.77, 5.82 ve 5.83 hücre/mL, \log_{10} TBS değerleri de sırasıyla 6.46, 6.67 ve 6.61 kob/mL olarak belirlenmiştir. Tüm illerde SHS ve TBS değerleri öngörülen yasal sınırların oldukça üzerinde bulunmuştur (Doğdu, 2015).

Lindmark-Mansson et al. (2003) tarafından İsveç'te yürütülen çalışmada, toplam protein oranı ortalaması % 3.37 bulunmuş, en düşük oran İsveç'in batı kesiminde (% 3.32), en yüksek oran ise doğu kesiminde (% 3.42) bulunmuştur. Bunun nedenlerinden birinin, ülkenin farklı bölgelerinde yemleme stratejileri ve yem kalitesindeki farklılıklar olabileceği bildirilmiştir. Ortalama yağ oranı % 4.34 iken, güneyde en düşük (% 4.18), kuzeyde en yüksek (% 4.58) bulunmuştur. Ortalama değeri % 13.2 bulunan KM de coğrafi varyasyon göstermiş, İsveç'in batısında % 13.0 ile en düşük bulunurken, kuzeyinde % 13.4 değerine ulaşmıştır.

5.4. Sütün Bileşimi ve Kalitesine Mevsimin Etkisi

Çalışmamızda sütün bileşimi ve kalitesinde mevsime bağlı önemli değişiklikler olduğu görülmüştür. KM oranı Aralık ayında en yüksek, Ağustos ayında en düşük, yağ oranı yine Aralık ayında en yüksek, Ağustos ve Eylül aylarında en düşük, protein oranı Aralık ayında en yüksek, Temmuz ayında en düşük, laktoz oranı Ocak ayında en yüksek, Haziran ve Eylül aylarında en düşük, YKM oranı Aralık ayında en yüksek, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında en düşük bulunmuştur. Mevsim olarak incelendiğinde bileşenlerin oranının genel olarak kış mevsiminde (Aralık-Şubat) en yüksek olduğu, bu mevsimi sırasıyla ilkbahar (Mart-Mayıs) ve sonbahar (Eylül-Kasım) mevsimlerinin izlediği, yaz mevsiminde (Haziran-Ağustos) ise bileşenlerin oranının en düşük olduğu görülmektedir.

Donma noktası Ocak ve Şubat aylarında en düşük (-0.540 °C), Eylül ayında en yüksek (-0.532 °C) bulunmuştur. En yüksek pH ortalaması Ocak ayında (6.80), en düşük ise Ekim (6.66), Mayıs, Temmuz ve Ağustos (6.67) aylarında ölçülmüştür.

En yüksek SHS ortalaması Ağustos ayında, en düşük ise Nisan ayında bulunmuştur. SHS Ocak ayından Nisan ayına kadar düşmekte, Mayıs ayından Ağustos ayına kadar yükselmektedir. Eylül ayından itibaren düşmeye başlayan SHS Ocak ayına kadar benzer düzeyde gitmektedir. En yüksek TBS ortalaması Haziran ve Temmuz aylarında, en düşük ise Mart ayında bulunmuştur. Ağustos ayından başlamak üzere Mart ayına kadar TBS düşmekte, Nisan ayından itibaren

yükselmeye başlayan TBS Haziran-Temmuz aylarında en yüksek değere ulaşmaktadır.

Değişik araştırmalarda da sütün bileşimi ve kalitesinin mevsime bağlı olarak değişebildiği görülmüştür. Lindmark-Mansson et al. (2003) tarafından İsveç'te yürütülen çalışmada, protein oranı, laktoz oranı, pH, SHS ve donma noktasının mevsimsel varyasyon gösterdiği, yağ oranının ise mevsimden önemli düzeyde etkilenmediği belirtilmiştir. Çalışmada mevsimsel varyasyon esas olarak, yazın dışarda otlatmaya atfedilmiştir (coğrafi bölgeye bağlı olarak Mayıs-Ekim arasında). Toplam protein % 3.32 ile Mayıs ayında en düşük, % 3.45 ile Eylül ayında en yüksek, laktoz oranı % 4.49 ile Kasım ayında en düşük, % 4.64 ile Mart ayında en yüksek bulunmuştur. pH Mart ayında en düşük (6.68), Mayıs ayında en yüksek (6.73), donma noktası da Mart ayında en düşük (-0.534 °C), Kasım ayında en yüksek (-0.523 °C) bulunmuştur. SHS ise Ocak ayında en düşük (205 000 hücre/mL), Temmuz ayında en yüksek (274 000 hücre/mL) bulunmuştur.

Gönç ve Tanülkü (1981), Süt Endüstrisi Kurumu İzmir Fabrikasına gelen sütlerden bir yıl boyunca aldıkları örnekleri incelemiş ve KM, YKM ve toplam protein oranlarının yaz mevsiminde diğer mevsimlere göre daha düşük olduğunu, yağ oranının ise ilkbahar ve yaz mevsimlerinde diğer mevsimlere göre daha düşük olduğunu belirlemiştir.

Koç (2011) tarafından Aydın İlinde Siyah Alaca ve Montbeliarde ırkı sığırlarda sabah sütleri üzerinde yapılan çalışmada, sütte KM, yağ, protein, laktoz ve YKM oranlarının yaz mevsiminde kış mevsimine göre önemli düzeyde daha düşük olduğu belirlenmiştir. Yaz mevsiminde SHS kış mevsimine göre biraz yüksek olmakla birlikte farklılık önemli bulunmamıştır.

Ozrenk and Inci (2008) tarafından Van ilinde 12 ayrı bölgeden, ineklere kuru ot verilen kış mevsiminde ve ineklerin merada olduğu yaz mevsiminde alınan süt örnekleri incelenmiştir. Çalışmada, KM, yağ ve protein oranlarının yaz mevsiminde kış mevsimine göre daha düşük olduğu belirlenmiştir.

Heck et al. (2009) tarafından Hollanda'da yapılan çalışmada da, sütün bileşiminde mevsime bağlı varyasyon görülmüş ve genelde çalışmamıza benzer

sonuçlar elde edilmiştir. Genel olarak yağ, protein ve KM'nin yaz mevsiminde en düşük, kış mevsiminde en yüksek olduğu, SHS, NPN ve ürenin ise kış mevsiminde en düşük, yaz mevsiminde en yüksek olduğu bildirilmiştir. Laktoz içeriği ise sonbahar mevsiminde en düşük, ilkbahar mevsiminde en yüksek bulunmuştur. Ana bileşenler incelendiğinde mevsime bağlı değişim düzeyinin laktozda en az olduğu belirtilmiştir. Varyasyon aylar bazında incelendiğinde, protein oranı Temmuz ayında en düşük (% 3.39), Aralık ayında en yüksek (% 3.56), yağ oranı Temmuz ayında en düşük (% 4.10), Ocak ayında en yüksek (% 4.57), KM oranı Temmuz ayında en düşük (% 12.9), Aralık ayında en yüksek (% 13.5), laktoz oranı ise Ekim ayında en düşük (% 4.46), Mayıs ayında en yüksek (% 4.55), SHS Kasım ayında en düşük (167 000 hücre/mL), Ağustos ayında en yüksek (217 000 hücre/mL), NPN oranı Ocak ayında en düşük (% 0.172), Ağustos ayında en yüksek (% 0.190), donma noktası da Şubat ayında en düşük (-0.521 °C), Temmuz ayında en yüksek (-0.517 °C) bulunmuştur. Hollanda'da buzağılamaların mevsimsel olmadığı, bu nedenle sütün ana bileşenlerinde mevsime bağlı değişimlerin büyük ihtimalle yemden kaynaklandığı belirtilmiştir. Hollanda'da süt sığırı rasyonlarının ana bileşenlerinin taze ot, ot silajı, mısır silajı ve yoğun yem olduğu bildirilmiştir. Yaklaşık olarak Nisan-Eylül arasındaki otlatma mevsiminde ineklerin çoğunun taze ot tükettiği (rasyon kuru maddesinin ortalama % 25'i), ancak ot silajının payının kış mevsimine göre daha düşük olduğu (sırasıyla % 28 ve % 44) belirtilmiştir. Ayrıca, otlatma mevsiminde yoğun yemin payının da (% 22) kış mevsimine göre (% 31) daha düşük olduğu belirtilmiş, mısır silajının payının ise (% 25) değişmediği bildirilmiştir. Yoğun yem/kaba yem oranının kış mevsiminde daha yüksek olması, rasyonda lif oranının daha düşük, nişasta oranının daha fazla olması anlamına gelmektedir. Bu durumun, rumende daha fazla propiyonik asit üretilmesine ve sonuçta daha fazla mikrobiyal protein arzına neden olduğu belirtilmiştir. Diğer yandan, yaz mevsiminde sütte yağ oranının düşük olması yem linoleik asit düzeyi ile ilişkilendirilmiştir. Taze otta linoleik asit içeriğinin, ot silajına göre çok daha yüksek olduğu ve bu yüksek düzeyin spesifik uzun zincirli doymamış yağ asitleri üretimi ile ilişkili olduğu, bunun da memede yağ asidi sentezini kısıtladığı ve sonuçta süt yağı içeriğini azalttığı belirtilmiştir.

Shock et al. (2015) tarafından Kanada Ontario'daki süt sığırçılığı işletmelerinin 12 yıllık dönemdeki tank sütü analiz sonuçları değerlendirilmiştir. Çalışmada, yaz mevsiminde (21 Haziran-22 Eylül) sürülerin çoğunda (yıllara göre % 48-71'inde) TSSHS'nin arttığı belirlenmiştir. Sürülerin yaklaşık % 20'sinde sonbahar (23 Eylül-20 Aralık), yaklaşık % 15'inde ise ilkbahar (21 Mart-20 Haziran) mevsiminde TSSHS artmıştır. Çalışmada, yaz mevsiminde TSSHS'nin artışı bakımından risk faktörleri de belirlenmiş ve buna göre tahminde bulunularak yaz mevsiminden önce meme sağlığını korumaya yönelik tedbirler alınabileceği bildirilmiştir.

Berry et al. (2006) tarafından İrlanda'da yapılan çalışmada, bu ülkede buzağılamaların ilkbahar mevsimine yoğunlaştığı belirtilmiş, TSSHS Nisan ayında en düşük, Kasım ayında en yüksek, TSTBS Mayıs ayında en düşük, Aralık ayında en yüksek bulunmuştur. Bu sistemde kiş mevsimi laktasyonun son dönemine, ilkbahar mevsimi ise laktasyonun ilk dönemine denk gelmektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, sütün bileşiminde mevsime bağlı değişiklikler; buzağılamaların belirli bir mevsime yoğunlaşmasından, mevsime bağlı olarak yemlerin değişmesinden veya yaz aylarında yem tüketiminin düşmesi yanı sıra ineğin metabolizmasının değişmesinden kaynaklanabilmektedir. Bu faktörler ayrı ayrı veya birlikte bulunabilir.

Türkiye'nin özellikle batı kesiminde sığırılarda mevsime bağlı buzağılama uygulaması yoktur. Çalışmanın yürütüldüğü bölgede ilkbahar-yaz döneminde ineklerin otlatılması uygulaması da pek görülmemektedir. Bu nedenle çalışmamızda sütün bileşimi ve kalitesinde yaz mevsiminde belirgin olarak görülen farklılıkların esas olarak hava sıcaklıklarına bağlı olarak şekillendiği düşünülebilir. İzmir'de yaz aylarında hava sıcaklıkları oldukça yüksek düzeylere çıkmakta, inekler için termal konfor sınırını hayli açmaktadır. Bu nedenle sıcaklık stresine bağlı olarak süt verimi düşmekte, sütün bileşimi olumsuz yönde değişmekte ve süt kalitesi kötüleşmektedir. Süt bileşenlerinin oranlarında ilkbahar mevsimiyle birlikte kiş mevsimine göre başlayan düşme ise, kiş mevsimi sonuna doğru kaba yem kaynaklarının azalmasına, fotoperiyodun uzamasına bağlı olarak süt veriminin artmasına ve ilkbahar sonunda sıcaklıkların artmaya başlamasına bağlanabilir.

İneklerde sıcak stresi KM tüketiminin azalmasına yol açmaktadır. İnekler KM tüketimini azaltırken öncelikle daha az kaba yem tüketme yoluna gitmektedir. Çünkü kaba yemlerin sindirimi sonucunda daha fazla metabolik ısı üretimi gerçekleşmektedir. Ayrıca, lif tüketimi arttıkça plazma kortizol düzeyinin de arttığı, yani daha fazla stres olduğu bildirilmektedir. KM tüketiminin azalmasına bağlı olarak süt verimi de düşmektedir (West, 1999). Bununla birlikte, KM tüketimindeki azalmanın süt veriminde görülen düşmenin % 35 kadarını açıkladığı, sıcak stresi sırasında süt verimini esas olarak diğer metabolik faktörlerin etkilediği belirtilmektedir (Pretz and Schuling, 2016). Sıcaklık stresine bağlı olarak KM tüketimi azalırken, bu sırada termoregülasyon sisteminin aktive olmasıyla bazal metabolizmada artış olmaktadır. Sonuçta, mevcut enerjinin normal duruma göre daha az bir kısmı verim için kullanılmaktadır (Kadzere et al., 2002). Diğer yandan, bu dönemde daha az yem ve daha fazla su tüketimi yanı sıra yem yeme düzeni de değişmektedir. İnekler, sindirim ısını artırmamak için yem yemeyi günün serin saatlerine sıkıştırma eğilimindedir. Bu durum, periyodik rumen asidozlarına neden olmakta ve sonuçta süt yağı içeriği azalmaktadır. Buna ilaveten, sıcaklık yüksek olduğunda tüketilen birim yemden enerji alımını olabildiğince artırmak için ineklere genelde çabuk fermente olabilen yemler verilmekte ve böylece rumende substrat yıkım hızı artmaktadır. Çabuk fermente olabilen yemler, tüketimden sonra hızlı bir şekilde uçucu yağ asitleri üretimine neden olur. Uçucu yağ asitleri üretim hızı, absorpsiyon düzeyini aştığında da rumen pH'sı düşer ve buna bağlı olarak liflerin sindirimi azalır. Bütün bu sürecin sonunda süt yağı depresyonu ortaya çıkar (Harvatine, 2012; Pretz and Schuling, 2016).

İneklerde sıcaklık stresi süt protein oranında da belirgin düşüşe neden olmaktadır. Süt ve yağ veriminde görülen düşmede olduğu gibi, bu azalışta sıcaklık stresinin payının, yem tüketimindeki azalmanın payına göre daha fazla olduğu bildirilmektedir. Sıcaklık stresi altında süt proteinindeki düşmenin esas nedeni; fizyoloji, besin madde metabolizması ve memeye ayrılan besin maddelerindeki bir takım değişikliklere bağlanmaktadır (Cowley et al., 2015).

Bertocchi et al. (2014) tarafından Kuzey İtalya'da yapılan çalışmada, tank sütü yağ ve protein oranları yaz mevsiminde diğer mevsimlere göre daha düşük

bulunmuş, ilkbahar mevsiminde ise kış ve sonbahar mevsimine göre daha düşük bulunmuştur. Yaz mevsiminde yağ ve protein içeriğinin düşmesi sıcaklık stresine bağlanırken, ilkbaharda sıcaklığın bu bileşenleri etkileyecek kadar artmadığı belirtilmiştir. Araştırmacılar, ilkbaharda günlerin uzaması ile birlikte artan fotoperiyoda bağlı olarak süt veriminde artış olacağını ve bunun sonucunda oluşan seyrelme nedeniyle sütte yağ ve protein oranlarının düşebileceğini belirtmiştir. Resmi istatistiklerle bunu teyit eden araştırmacılar, ilkbaharda süt veriminin sonbahar süt verimine göre % 15 daha fazla olduğunu bildirmiştir.

Çalışmamızda, laktoz oranının en yüksek olduğu Ocak ayı değeri (% 4.72) ile en düşük olduğu Haziran ve Eylül ayları değeri (% 4.61) arasındaki fark % 0.11'dir. Bu fark, aylara göre yağ oranları ve protein oranları arasındaki farka kıyasla oldukça düşük olmakla birlikte, laktozun, sütte oranı en az değişkenlik gösteren bileşenlerden biri olduğu düşünüldüğünde anlamlıdır. Sonuçlar, sütte laktoz oranının da sıcaklık stresinden etkilendiğini göstermektedir. Wheelock et al. (2010), sıcaklık stresi altındaki ineklerde termonötral koşullardaki ineklere göre glikoz metabolizmasında süt verimi aleyhine farklılık oluştuğunu bildirmektedir. Van laer et al. (2015) da, Holstein ineklerde sıcaklık stresi arttıkça sütte laktoz oranının düştüğünü belirlemiştir. Chen et al. (2014) ise değişik mevsimlerde aldıkları toplam 25 tank sütü örneği üzerinde yaptıkları çalışmada, laktoz oranının % 4.52 ile % 4.69 arasında değiştiğini ve mevsimler arasında önemli bir fark bulunmadığını bildirmiştir. Bandaranayaka and Holmes (1976) tarafından yapılan çalışmada da, 30 °C veya 15 °C sıcakta barındırılan Jersey ineklerde laktoz oranının % 5.32 ile % 5.48 arasında değiştiği ancak farkın önemli bulunmadığı bildirilmiştir.

Çalışmamızda, SHS'nin yaz başından itibaren yükselmeye başlayarak Ağustos ayında en yüksek seviyeye ulaştığı, daha sonra azalmaya başlasa da sonbahar ve kış mevsiminde de bu yüksek seviyenin devam ettiği belirlenmiştir. Shock et al. (2015) tarafından Kanada Ontario'da yapılan çalışmada da, yaz mevsiminde (21 Haziran-22 Eylül) sürülerin çoğunda (yıllara göre % 48-71'inde) TSSHS'nin arttığı bulunmuştur. Sürülerin yaklaşık % 20'sinde sonbahar (23 Eylül-20 Aralık), yaklaşık % 15'inde ise ilkbahar (21 Mart-20 Haziran) mevsiminde TSSHS artmıştır. Bertocchi et al. (2014) tarafından Kuzey İtalya'da

yapılan çalışmada da, tank sütü SHS yaz mevsiminde en yüksek bulunmuş, bu mevsimi sonbahar izlemiştir. Kış ve ilkbaharda SHS daha düşük ve birbirine yakın bulunmuştur. Olde Riekerink et al. (2007) tarafından Hollanda verileri üzerinde yapılan çalışmada, çiftlik tank sütü SHS Ağustos ve Eylül aylarında en yüksek bulunmuştur. Wegner et al. (1976) tarafından ABD’de yapılan bir çalışmada, yaz mevsiminde sıcak stresine bağlı olarak hem sağlıklı hem mastitisli ineklerde SHS’nin arttığı bulunmuş ve bu yüksek düzeyin sonbaharda da devam ettiği belirlenmiştir. Nelson et al. (1967) tarafından 2000’den fazla çiftlik tank sütünde direkt mikroskopik sayım yöntemi ile lökosit belirlenmiş ve mL’de 1 milyon üzeri lökosit bulunan örneklerin oranı Mart, Nisan ve Mayıs başında yaklaşık % 10 düzeyinden, Temmuz, Ağustos ve Eylül’deki sıcak dönemde % 40-50 düzeyine yükselmiştir. Temmuz ayı sonunda örneklerin % 65’ten fazlasında 1 milyon üzeri lökosit olduğu belirlenmiştir. Yüksek lökosit sayılarının, sıcaklık stresinin fizyolojik etkilerinden mi, artan enfeksiyon düzeyinden mi, yoksa her ikisinden mi kaynaklandığının ise belirlenemediği bildirilmiştir.

Değişik araştırmalarda yaz aylarında ineklerde mastitisin daha yaygın görüldüğü saptanmıştır. Smith et al. (1985) tarafından ABD’nin Ohio eyaletinde yapılan çalışmada, klinik mastitisli inek ve meme çeyreği oranının genel olarak kış sonu ve ilkbaharda en düşük olduğu, Temmuz ayında en yüksek düzeye çıktığı, daha sonra sonbahar ve kış boyunca kademeli olarak azaldığı bulunmuştur. Tank sütü SHS değerlerinin de bu eğilimi yansıttığı belirtilmiştir. Bölgede yaz aylarının sıcak ve nemli olduğu, buna bağlı olarak yataklık materyalde bakterilerin sayısının arttığı, diğer yandan sıcak ve nem kombinasyonunun ineklerde neden olduğu stresin enfeksiyona duyarlılığı artırdığı belirtilmiştir. Todhunter et al. (1995) tarafından yine Ohio’da yapılan bir çalışmada, çevresel streptokok kökenli meme enfeksiyonlarının en çok yaz mevsiminde görüldüğü belirlenmiştir. Hogan and Smith (2012), ortam sıcaklığı ve nemi arttıkça, ineğin çevresinde patojen popülasyonlarının arttığını ve enfeksiyonlarla mücadele eden meme savunma sistemlerinin tehlikeye girdiğini bildirmektedir. Koliformların ve çevresel streptokokların gelişme hızlarının, ılık ve nemli havalarda en yüksek olduğunu belirtmektedirler.

Yaz aylarında görülen SHS artışına, ineklerde sıcaklık stresi nedeniyle süt veriminin düşmesine bağlı olarak birim miktar sütte SHS'nin artmasının da katkıda bulunduğu söylenebilir.

Bazı çalışmalarda ise farklı sonuçlar elde edilmiştir. Chen et al. (2014) tarafından Birleşik Krallık'ta toplam 25 tank sütü örneği üzerinde yapılan çalışmada SHS kış mevsiminde diğer mevsimlere göre daha yüksek bulunmuştur.

Çalışmamızda sütte en yüksek pH ortalaması Ocak ayında (6.80), en düşük ise Ekim (6.66), Mayıs, Temmuz ve Ağustos (6.67) aylarında ölçülmüştür. Genel olarak bakıldığında, pH değerleri Nisan-Ekim ayları arasında 6.66 ile 6.70 arasında değişirken, Aralık-Mart döneminde 6.74 ile 6.80 arası bulunmuştur. Tuncer vd. (2017) tarafından TR71 bölgesinde tank sütleri üzerinde yapılan çalışmada da süt pH değerleri ilkbahar ve yaz mevsiminde en düşük bulunmuştur. Diğer yandan, söz konusu çalışmada bulunan ortalama pH değeri (6.45), normal süt pH değerinin (~6.7) oldukça altındadır. Chen et al. (2014), tank sütü pH değerini ilkbahar mevsiminde yaz ve sonbahar mevsimine göre daha yüksek, kış mevsiminde de sonbahara göre daha yüksek bulmuştur.

Daha önce de belirtildiği gibi, sıcak dönemlerde mastitis vakalarında artış yaşanmaktadır. Sütte SHS'nin artması da bunun bir göstergesidir. Mastitise bağlı olarak sütün pH değeri yükselmektedir (Harmon, 1994). Çalışmamızda ise, artan mastitis nedeniyle SHS'nin yükseldiği düşünülen sıcak aylarda pH değerleri biraz düşük bulunmuştur. Bunun, incelenen süt örneklerinde sıcak aylarda TBS değerlerinin aşırı yüksek olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bakteri faaliyetine bağlı olarak artan asitlik nedeniyle süt pH'sı normal değerlerin altına düşmektedir.

Sütün donma noktası Aralık-Mayıs arası aylarda ortalama -0.538 ile -0.540 °C arasında bulunurken, Haziran-Ekim arası aylarda ise ortalama -0.532 ile -0.536 °C arasında bulunmuştur. Sonuçlar sıcak aylarda donma noktasının yükseldiğini göstermektedir. Sütün donma noktasını belirleyen ana faktör laktoz olup, daha sonra sırasıyla potasyum, klorür ve sodyum içeriği etkili olmaktadır

(Kedzierska-Matysek et al., 2011). Sıcak aylarda laktoz oranının düşük olması, donma noktasının yükselmesinde etkili olabilir.

Süt işleme tesisleri depolama tanklarından alınan süt örneklerinde aylara göre ortalama TBS değerlerinin tüm aylarda yasal sınırların oldukça üzerinde olduğu, sıcak aylarda ise daha da yükseldiği görülmüştür. En düşük \log_{10} TBS 6.07 kob/mL (1 174 898 kob/mL) ile Mart ayında, en yüksek \log_{10} TBS ise 6.90 kob/mL (7 943 282 kob/mL) ile Haziran ayında belirlenmiştir.

5.5. Sütün Bileşimi ve Kalitesine İşletme Sayısının Etkisi

Çalışmamızda sütün bileşimi ve kalitesinin, süt örneği alınan taşıma tanklarında sütü bulunan işletme sayısına göre de önemli düzeyde değişebildiği görülmüştür. KM, yağ, protein, laktoz ve YKM oranı, tankta 1 ile 10 arasında işletmenin sütü bulunduğu benzer düzeylerde iken, tankta 11 ve daha fazla işletme sütü olduğunda düşmeye başlamaktadır.

Donma noktası, tankta 1 ile 10 arasında işletmenin sütü bulunduğu benzer düzeylerde, tankta 11 ve daha fazla işletme sütü olduğunda ise daha yüksek bulunmuştur. pH değeri ortalaması, tankta 1 ile 10 arasında işletmenin sütü veya süt toplama merkezinden alınan süt bulunduğu benzer düzeylerde iken, tankta 11 ile 175 arasında işletmenin sütü bulunduğu belirgin şekilde düşük bulunmuştur.

Tek işletmenin sütünü taşıyan tanklarda SHS ortalaması en düşük, süt toplama merkezi sütlerini taşıyan tanklarda ise SHS en yüksek bulunmuştur. Tankta 2 ile 175 arasında işletmenin sütü bulunduğu SHS ortalamaları benzer düzeyde ve yukarıdaki iki değer arasında bulunmuştur.

Süt sıcaklığı ortalaması, tankta 1 ile 10 arasında işletmenin sütü veya süt toplama merkezinden alınan süt bulunduğu 10 °C civarında iken, tankta 11 ile 175 arasında işletmenin sütü bulunduğu 16 °C civarında ölçülmüştür.

Taşıma tankında çok sayıda işletmenin sütünün bulunması, birçok küçük işletmeden süt toplandığı anlamına gelmektedir. Küçük işletmelerde genel olarak soğutma tankı olmadığından süt soğutulmadan alınmaktadır. Ayrıca bu küçük işletmelerin sürü yönetimi, besleme, sağım prosedürü gibi faktörler açısından büyük işletmelere göre daha kötü durumda olduğu da söylenebilir. Bütün bu faktörlerin etkisiyle, küçük işletmelerin sütünde bileşenlerin oranı daha düşük ve kalite daha kötüdür.

Süt toplama merkezlerindeki tanklarda da birçok küçük işletmenin sütü toplanmaktadır. Bu sütler soğutulmuş olarak muhafaza edilmektedir. Bu nedenle süt toplama merkezi sütlerinde sıcaklık istenen düzeydedir; pH değerlerinin de buna bağlı olarak düşük olmadığı söylenebilir. İncelenen diğer kriterler açısından ise süt toplama merkezi sütlerinin de istenen özelliklerde olmadığı görülmüştür. Özellikle SHS bakımından en yüksek değere sahip olmaları, bu merkezlere süt getiren işletmelerde mastitisin oldukça yaygın olduğunu göstermektedir.

İşletme büyüklük ölçekleri farklı olsa da, Ingham et al. (2011) tarafından ABD Wisconsin eyaletinde yapılan bir çalışmada da küçük işletmelerde üretilen sütte SHS ve TBS sayılarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar, küçük işletmelerin büyük işletmelere göre daha kaliteli süt ürettiği yönündeki görüşlerin gerçekliğini incelemek amacıyla, küçük (≤ 118 inek), orta (119-713 inek) ve büyük (≥ 714 inek) süt sığırcılığı işletmelerinin tank sütü TBS ve SHS değerlerini belirlemiştir. Küçük, orta ve büyük işletmelerde ortalama TBS sırasıyla 58 700, 36 300 ve 35 000 kob/mL, ortalama SHS ise sırasıyla 369 000, 273 000 ve 240 000 hücre/mL bulunmuştur. Küçük ölçekli işletmelerde tank sütü TBS ve SHS sayıları daha yüksek bulunmuş ve elde edilen sonuçların, küçük işletmelerin büyük işletmelerden daha kaliteli süt ürettiği şeklindeki iddiaları desteklemediği bildirilmiştir.

İşletme büyüklüğüne göre sütün bileşimi ve kalitesini inceleyen çalışmaların ender olduğu görülmüştür. Bu nedenle bu konuda daha fazla araştırma yapılması yararlı olacaktır.

5.6. Sütün Bileşimi ve Kalitesine SHS'nin Etkisi

Çalışmamızda, SHS düzeyinin de sütün bileşimi ve kalitesine etkisi incelenmiştir. SHS sınıflarına (1-200, 201-400, 401-1000, ≥ 1001 ($\times 1000$) hücre/mL) göre değerlendirildiğinde, SHS arttıkça KM ve yağ oranının da oldukça arttığı bulunmuştur. Protein oranının SHS çok fazla olduğunda (≥ 1001 ($\times 1000$) hücre/mL) daha yüksek olduğu görülmüştür. Laktoz oranı ve YKM oranının ise SHS arttıkça düştüğü bulunmuştur. pH değeri özellikle SHS düzeyi çok yüksek olduğunda (≥ 1001 ($\times 1000$) hücre/mL) düşük bulunmuştur. Donma noktası ise SHS düzeyinden etkilenmemiştir.

Gargouri et al. (2008) tarafından Tunus'ta tank sütleri üzerinde yapılan bir araştırmada çalışmamıza benzer şekilde tank sütü SHS arttıkça yağ oranının da arttığı bulunmuştur. Yağ oranının artışı, meme epitel dokusundaki hasara bağlı olarak süt veriminin belirgin şekilde düşmesine bağlanmıştır. Diğer yandan söz konusu araştırmada, çalışmamızın aksine tank sütü SHS ile KM arasında ilişki bulunmamıştır. Çalışmamızda SHS arttıkça KM oranının da artmasının esasen yağ oranındaki artıştan kaynaklandığı söylenebilir. Macedo et al. (2018) tarafından Brezilya'da yapılan çalışmada, tank sütü SHS $> 250\ 000$ hücre/mL olan sütlerde yağ, protein ve KM oranlarının, SHS $< 250\ 000$ hücre/mL olan sütlere göre daha yüksek olduğu belirlenmiş, YKM oranları ise benzer bulunmuştur. Süt veriminin artan SHS'ye bağlı olarak düşmesi sonucu sütte yağ ve proteinin oran olarak arttığı belirtilmiştir. Rajčević et al. (2003) tarafından yapılan çalışmada da, ineklerde SHS arttıkça yağ oranı ve protein oranının arttığı, süt veriminin ve laktoz oranının ise düştüğü belirlenmiştir. Ayaşan vd. (2011) de inek sütlerinde SHS yüksek olan grupta SHS düşük olan gruba göre yağ oranını daha yüksek, protein oranını benzer, laktoz ve YKM oranını ise daha düşük bulmuştur. Ogola et al. (2007) meme çeyreklerinden aldıkları ön sütlerde, SHS düzeyi arttıkça laktoz oranının düştüğünü belirlemiştir. Koç (2015) tarafından Kırmızı Holstein ineklerde ön sütlerde yapılan çalışmada, SHS arttıkça laktoz ve YKM oranının azaldığı, protein oranının ise değişmediği belirlenmiştir. Cinar et al. (2015) tarafından Siyah Alaca bileşik sütlerinde yapılan çalışmada, SHS ile KM, yağ ve protein arasında pozitif korelasyon, SHS ile süt verimi ve laktoz arasında ise negatif korelasyon bulunmuştur. Ma et al. (2000) tarafından yapılan çalışmada,

düşük SHS içeren (45 000 hücre/mL) inek sütlerinde yağ oranı % 3.43, yüksek SHS içeren (849 000 hücre/mL) sütlerde ise % 4.04 bulunmuş, ancak süt verimi belirgin ölçüde düştüğü için günlük yağ veriminin yüksek SHS grubunda (1.22 kg/gün) düşük SHS grubuna göre (1.36 kg/gün) esasen azaldığı belirtilmiştir. Çalışmada, düşük SHS içeren sütlerde ham protein, gerçek protein ve kazein oranları sırasıyla % 3.19, 2.96 ve 2.44, yüksek SHS içeren sütlerde ise bu bileşenler sırasıyla % 3.28, 3.08 ve 2.49 bulunmuştur. Protein oranları artmış görünmekle birlikte ham protein, gerçek protein ve kazein miktarı düşük SHS içeren sütlerde sırasıyla 1.26, 1.17 ve 0.96 kg/gün iken, yüksek SHS içeren sütlerde sırasıyla 0.91, 0.86 ve 0.69 kg/gün düzeyine inmiştir.

Sütte bulunan somatik hücreler, meme salgı dokusundaki epitel hücreler ile lökositlerden (beyaz kan hücreleri) oluşmaktadır. Memede mastitis şekillendiğinde yangı ile mücadele etmek amacıyla kandan meme içine yoğun bir lökosit transferi gerçekleşmektedir. Bu nedenle sütte SHS'nin normal değerlerin üzerine çıkması ve artışın düzeyi, memede yangının varlığını ve şiddetini göstermektedir.

Enfeksiyona ve düzeyine bağlı olarak sütün bileşimi ve özelliklerinde görülen değişimler, süt sentezinin azalmasından ve epitel hücrelerin geçirgenliğinin artmasından kaynaklanmaktadır (Sharma et al., 2011). Yangının düzeyi ile orantılı olarak üretilen süt miktarı düşmeye başlamakta ve sütün özellikleri belirgin şekilde değişebilmektedir. Alveollerdeki epitel hücrelerin normalde geçirgen olmayan sıkı bağlantıları (tight junctions), mastitise bağlı olarak geçirgen hale gelir. Böylece kandan bazı maddeler süte geçerken, süttten de alfa-laktalbumin ve laktoz gibi bazı maddeler kana geçmektedir (Nguyen and Neville, 1998). Mastitis nedeniyle sütte laktoz oranının düşmesi, sentezinin azalması yanı sıra laktozun epitel hücrelerin arasından alveolün dışına sızabilmesinden kaynaklanmaktadır. Mastitise bağlı olarak yağ oranının arttığını veya bazen azaldığını bildiren çalışmalar bulunmaktadır. Yağ asitlerinin kompozisyonu değişmekte, süt veriminin azalmasına bağlı olarak yağ verimi de azalmaktadır. Sütte toplam protein oranı çok değişmemekle birlikte protein tipleri bakımından belirgin değişim görülmektedir. Kazein oranı azalırken, peynir suyu proteinleri oranı artmaktadır. Sütte serum albumin, laktoferrin ve

immünoglobulinlerin oranı da artmaktadır (Harmon, 1994; Petrovski and Stefanov, 2006). Sütte laktoz oranı oldukça sabit olduğu için, laktoz oranının azalmasının bir mastitis göstergesi olarak bile kullanılabilceği belirtilmektedir (Pyörälä, 2003).

Mastitise bağı olarak sütün pH değerinin yükseldiği bildirilmektedir (Harmon, 1994). Çalışmamızda ise, SHS'nin artmasına bağı olarak pH değerlerinin pek değışmediğı, en yüksek SHS grubunda ise pH değerinin en düşük olduğu belirlenmiştir. Beklenenin aksi yöndeki bu sonuç için SHS'nin en yüksek olduğu (≥ 1001 ($\times 1000$) hücre/mL) gruptaki 42 veri incelenmiş ve bunların yaklaşık % 40'ının Torbalı ilçesine ait olduğu, bunların da çoğunluğunun sıcak süt olduğu anlaşılmıştır. Dolayısıyla, yüksek SHS grubundaki düşük pH değerleri esasen sıcak sütlerdeki muhtemelen yüksek TBS değerine bağı görünmektedir. Bakteri faaliyeti nedeniyle asitlik arttığı için süt pH'sı normal değerlerin altına düşmektedir. Atasever vd. (2010) tarafından yapılan çalışmada da, sütte SHS arttıkça pH değerinin düştüğü belirlenmiştir. Meme çeyreklerinde subklinik mastitisi tahminlemek için pH değerlerinin kullanılma olanaklarının incelendiğı çok yeni bir çalışmada (Kandeel et al., 2019), süt pH'sının ineklerde mastitisi belirlemek için kullanışlı bir yöntem olmadığı bildirilmiştir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışma sonuçları, Türkiye’de en fazla inek sütü üreten ilk 3 il arasında bulunan İzmir’deki toplam süt üretiminin büyük çoğunluğunu gerçekleştiren Küçük Menderes Havzasında süt kalitesinin çoğunlukla kötü olduğunu, istenen kriterleri karşılamaktan genel olarak çok uzak olduğunu göstermektedir. Süt kalitesinin artırılması ve tüketiciye daha sağlıklı ürün sunulması, üreticinin ise üretimden elde ettiği gelirin daha fazla olmasını sağlamak için hazırlanmış mevzuatın öngördüğü hedefler, durumun sahada iyiye doğru gideceği izlenimi verse de saha gözlemlerimiz mevcut durumun bu varsayımdan uzak olduğu yönündedir. Gerek kurumların yapmaları gereken denetimlerdeki bazı eksiklikler, gerek işleme tesislerinin uygulamalarında görülen haksızlıklar, gerekse üreticilerin ürünlerinde rastlanabilen taşışlar ne yazık ki planlanan ve uygulanması öngörülen sektör modelinden oldukça uzakta olduğumuzu göstermektedir. Sahada gözlemlediğimiz pek çok yanlış uygulama içinden bazıları şunlardır:

a) Antibiyotik kalıntısı olan sütlerin insan gıdası olarak kullanılmaması ve satılmaması gerektiği mevzuatta da yer almasına rağmen halen el altından satışları yapılmaktadır. Bu sütler lor ve kaşar peyniri olarak işlenip insan gıdası olarak piyasaya sürülmektedir. Bu konuda yeterli kontrolün sağlanamadığı net bir şekilde görülmektedir.

b) Bazı akredite özel kontrol laboratuvarlarında görevli olan personeller görevlerini yerine getirmemekte, kendilerinin alması gereken numuneler yerine; fabrika sahipleri veya yöneticilerinin direktifleriyle fabrikada çalışan personeller tarafından alınan numuneler ile kontrol belgeleri doldurulmaktadır. Bu durum da, yöneticilerin süt örneklerine yanıltıcı müdahalede bulunabilmesine açık kapı bırakmaktadır. Mesela, toplam ya da spesifik bakteri açısından kontrol edilmesi gereken sütler, fabrika personelleri tarafından bir süre kaynatılarak numune kabına koyulmakta, etiketleri ve formları doldurularak kontrol laboratuvarının numune almakla görevli personeline verilmektedir. Bu vahim durum, süt ve süt ürünleri piyasasının toplumda zar zor elde ettiği güvenin ortadan kalkmasına sebep olabilecek boyutta bir sorundur. Konunun ahlaki boyutu bir yana toplum sağlığı açısından oluşturduğu risk büyüktür.

c) Süt üretimi ile uğraşanlar ürünlerinden elde edecekleri maksimum karı alabilirlerse işletmelerinin sürdürülebilirliğini sağlayabilirler. Elde edilebilecek en

yüksek karın önemli unsurlarından biri de üreticiye çeşitli kalemler üzerinden ödenen primlerdir. Bu primler genellikle sütün kalitesi, bileşimi ve miktarı üzerinden ödenmektedir. Kalite primlerinin temelini somatik hücre ve bakteri sayıları oluşturmaktadır. Bakteri sayısı bakımından düşünüldüğünde, alınan örneklerin soğuk zincir içerisinde ivedilikle süt işleme tesisinin laboratuvarına getirilerek analiz edilmesi çok önemlidir. Fakat sütü ve süt örneğini alan birçok araç sürücüsü soğuk zincire ve süt örneği alım prosedürlerine dikkat dahi etmemektedir. Esasen bu personellere konu ile ilgili ne bir eğitim verilmekte ne de soğuk zinciri sağlayabilmeleri adına alet - ekipman sağlanmaktadır. Dolayısıyla sağlıklı sonuçlar elde edilmekte ve bu durum üreticiye yansımaktadır.

d) Esasen tüm bu prosedürler doğru işletilse bile, ne yazık ki, üreticinin elde etmeyi beklediği en yüksek prime ulaşabilmesi çoğu zaman mümkün olmayabilmektedir. Bunun sebebi ise, süt işleme tesislerindeki yönetici ve personellerin alınan örneklerden elde edilen bu sağlıklı sonuçları bile bazen manipüle etmesidir. Örneğin, 4 prim kaleminden 4'ünü de sağlayan üreticinin rakamlarıyla oynayarak bunu 2 kaleme indirip, hiçbir şartı sağlayamayan üreticinin ise 2 prim kalemini şartları sağlamış gibi göstererek prim almasını sağlamak gibi vakaların olabildiği görülmüştür. Üretici durumun ya farkında bile olmamakta, ya da farkında olsa da çoğu zaman eli kolu bağlı kalabilmektedir. Konuyu fark eden üreticinin, ne yapacağı hakkında ya yeterli bilgisi bulunmayabilmekte, ya da sonuca itiraz etmek için paralel bir örnek alıp akredite bir laboratuvara analiz yaptırmak istediğinde çok yüksek analiz fiyatlarıyla karşılaşarak vazgeçmekte veya bu analizleri gerçekleştirecek bir laboratuvar bulamamaktadır.

e) Diğer yandan, üreticilerden bazılarının ise ürettiği sütte taşış yaptığı da gözlemlenmiştir. Yüzde 33 oranında su eklenmiş sütler, pH değerinin düşmesini engellemek amacıyla süte hidrojen peroksit ve çamaşır sodası (sodyum karbonat) ekleyen üreticiler de saha gözlemlerimiz arasındadır. Neyse ki bu tür üreticilerin sayısının fazla olduğunu söylemek mümkün değildir ve münferit vakalardır.

Ülkemizde süt sektörünün hayli gelişebileceği bariz olarak ortada iken; kasıt, ihmal, vurdumduymazlık, eğitim ve bilinç eksikliği ve bunların üzerine kontrollerin yetersizliği şu an için adeta önü alınamaz bir düzen oluşturmuş gibi görünmektedir.

Bu çalışma ile elde edilen bilgiler ve saha gözlemleri bir bütün olarak değerlendirildiğinde aşağıda yer alan öneriler getirilebilir:

a) Yukarıda bahsedilen sorunlar içinde kasıtlı uygulamalardan kaynaklananların en azından minimum düzeye indirilebilmesi için denetleme personelleri, süt işleme tesislerinin personelleri ve üreticilerin mevzuat çerçevesinde faaliyet göstermelerini sağlayacak önlemler ve motivasyonlar acilen hayata geçirilmelidir.

b) Süt kalitesinin iyileştirilmesi bakımından ilgili Yönetmelikte TSSHS için hedeflenen $\leq 400\ 000$ hücre/mL ve TSTBS için hedeflenen $\leq 100\ 000$ kob/mL sınır değerleri şartı artık ertelenmeyerek kısa sürede uygulamaya konulmalıdır. Mevzuatın zorlayıcı ve itici gücü olmadan bu hedeflere ulaşılması çok zor görünmektedir. Ancak halen geçerli olan mevzuattaki TSSHS ve TSTBS şartlarının sağlanamamış olması geleceğe yönelik haklı kaygılar oluşturmaktadır. Konunun, artık ihmal edilmeyerek, ciddiyetle üzerine gidilmesi gerektiği ortadadır. Ancak bunun yapılabilmesi için yetiştiricilerin hem bilgilendirilmesi hem teşvik edilmesi gerekmektedir. Kaliteli süt elde edilmesi ve bunun önemine dair yetiştiricilere yönelik eğitim çalışmaları artarak devam etmeli ve kaliteli süte teşvik uygulamaları etkin olarak yapılmalıdır. Yetiştirici, kaliteli süt ürettiğinde karşılığını alacağını, kalitesiz süt ürettiğinde ise bunun bir bedeli olacağını bilmelidir.

c) Sürü düzeyinde TSSHS ve TSTBS etkin bir şekilde izlenmelidir. Bu amaçla etkin bir izleme sistemi oluşturulmalıdır. Sistemin sağlıklı çalışabilmesi için özel ya da yarı resmi, bağımsız bir kuruluş tarafından yürütülmesi uygun olacaktır. Verilerin güvenilirliğinin ve şeffaflığının sağlanması bakımından ilgili kuruluş, sürü TSSHS ve TSTBS sonuçlarını sığırcılık işletmesi sahibine, süt işleme tesisine ve Bakanlığa bildirmelidir. Bu sistemin gereği gibi çalışabilmesi için işletmelerden süt örneği alan personelin lisanslı olması, bu amaçla eğitime tabi tutularak sütün doğru şekilde örneklenmesinden, örnek alımı sırasında uygulanacak testler, örneklerin saklanması ve TBS bakımından alınacak çeşitli önlemlere kadar her konuda bilgili olması gerekmektedir.

d) Çalışma sonuçları İzmir’de yaz mevsiminde sütün bileşimi ve kalitesinin olumsuz yönde değiştiğini açıkça ortaya koymuştur. Sıcaklık stresi sütün başta yağ ve KM olmak üzere bileşenlerinin oranında depresyona neden olmakta, sütün kalitesini ve fiziksel özelliklerini de olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle

sıcaklık stresinin inekler üzerindeki etkisini en aza indirmeye yönelik olarak yaz mevsiminde gerekli önlemler alınmalıdır. Bu amaçla ahırlarda inekler için yapılabilecekler arasında; gölgelikler, iyi havalandırma, uygun koşullar altında yağmurlama veya sisleme, sıcak döneme uygun rasyon hazırlanması, sürekli bol ve soğuk su sağlanması gibi uygulamalar sayılabilir. Sıcaklık stresi ve alınabilecek önlemler konusunda yetiştiricileri bilgilendirmek üzere eğitimler düzenlenmelidir.



KAYNAKLAR DİZİNİ

- Akdağ, F., Gürler, H., Teke, B., Uğurlu, M. ve Koçak, Ö.**, 2017, Jersey ırkı ineklerde CMT skorlarının ve skorların değerlendirilmesindeki farklılığın süt verimi, süt bileşimi ve subklinik mastitis tanısına etkisi, *İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 43(1): 44-51 s.
- Anonim**, 2005, Merck Gıda Mikrobiyolojisi Uygulamaları, Halkman A.K. (Eds.), Başak Matbaacılık Ltd. Şti., Ankara, 358 s.
- Atasever, S., Erdem, H. and Altop, A.**, 2010, Relationships between milk somatic cell count and pH in dairy cows, *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9(11): 1575-1577 pp.
- Auldism, M.**, 2003, Milk quality and udder health: effect on processing characteristics, Encyclopedia of Dairy Sciences 3 (4 Volumes). Roginski, H., Fuquay, J.W. and Fox, P.F. (Eds.), Academic Press, Elsevier Science Ltd., London, UK, 2002-2007 pp.
- Ayaşan, T., Hızlı, H., Yazgan, E., Kara, U. ve Gök, K.**, 2011, Somatik hücre sayısının süt üre nitrojen ile süt kompozisyonuna olan etkisi, *Kafkas Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi Dergisi*, 17(4): 659-662 s.
- Aydoğdu, İ.**, 2009, Konya'daki Kimi Süt Sığırı İşletmelerinin Tank Sütü Somatik Hücre Sayıları ve Buna Kimi Faktörlerin Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 29 s.
- Bandaranayaka, D.D. and Holmes, C.W.**, 1976, Changes in the composition of milk and rumen contents in cows exposed to a high ambient temperature with controlled feeding, *Tropical Animal Health and Production*, 8(1): 38-46 pp.
- Barkema, H.W., Van Der Ploeg, J.D., Schukken, Y.H., Lam, T.J.G.M., Benedictus, G. and Brand, A.**, 1999, Management style and its association with bulk milk somatic cell count and incidence rate of clinical mastitis, *Journal of Dairy Science*, 82: 1655-1663 pp.
- Bentley150 Operator's Manual**, 1999, A Guide for Installation, Operation, and Maintenance, Bentley Instruments, Inc. Chaska, Minnesota, USA.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Berry, D.P., O'Brien, B., O'Callaghan, E.J., Sullivan, K.O. and Meaney, W.J.**, 2006, Temporal trends in bulk tank somatic cell count and total bacterial count in Irish dairy herds during the past decade, *Journal of Dairy Science*, 89(10): 4083-4093 pp.
- Bertocchi, L., Vitali, A., Lacetera, N., Nardone, A., Varisco, G. and Bernabucci, U.**, 2014, Seasonal variations in the composition of Holstein cow's milk and temperature-humidity index relationship, *Animal*, 8(4):667-674 pp.
- Britten, A.M.**, 2005, Bulk tank culture can tell you a lot, *Hoard's Dairyman*, 150(2): 60-61 pp.
- Chen, B., Lewis, M.J. and Grandison, A.S.**, 2014, Effect of seasonal variation on the composition and properties of raw milk destined for processing in the UK, *Food Chemistry*, 158: 216-223 pp.
- Cinar, M., Serbester, U., Ceyhan, A. and Gorgulu, M.** 2015, Effect of somatic cell count on milk yield and composition of first and second lactation dairy cows, *Italian Journal of Animal Science*, 14 (1): 3646 pp.
- Cowley, F.C., Barber, D.G., Houlihan, A.V. and Poppi, D.P.**, 2015, Immediate and residual effects of heat stress and restricted intake on milk protein and casein composition and energy metabolism, *Journal of Dairy Science*, 98(4):2356-2368 pp.
- Doğdu, M.**, 2015, Marmara Bölgesinde İşlenen Çiğ Sütlerin Somatik Hücre Sayısı ve Bazı Bileşenlerinin Tespiti, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 62 s.
- EC**, 1992, Council Directive 92/46/EEC of 16 June 1992 Laying Down the Health Rules for the Production and Placing on the Market of Raw Milk, Heat-Treated Milk and Milk-Based Products. OJ L 268, 14.9.1992, Council of the European Union, Consolidated version, 01.05.2004.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- EC, 2004**, Regulation (EC) No 853/2004 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2004 Laying Down Specific Hygiene Rules for Food of Animal Origin, OJ L 139, 30.4.2004, p. 55, Consolidated version, 21.11.2017.
- FDA**, 2013. M-I-05-3c 2400a Standard Plate Count, Coliform and Simplified Count Methods, U.S. Food and Drug Administration, <http://www.fda.gov/Food/GuidanceRegulation/GuidanceDocumentsRegulatoryInformation/Milk/ucm075178.htm> (Erişim tarihi: 01 Mart 2014)
- Gargouri, A., Hamed, H. and ElFeki, A.**, 2008, Total and differential bulk cow milk somatic cell counts and their relation with lipolysis, *Livestock Science*, 113: 274-279 pp.
- Göncü, S. ve Özkütük, K.**, 2002, Adana entansif süt sığırcılığı işletmelerinde yetiştirilen saf ve melez Siyah Alaca inek sütlerinde somatik hücre sayısına etki eden faktörler ve mastitis ile ilişkisi, *Hayvansal Üretim*, 43(2): 44-53 s.
- Gönç, S. ve Tanülkü, B.**, 1981, Süt Endüstrisi Kurumu İzmir Fabrikasına gelen sütlerin bazı özelliklerine bölge ve mevsimlerin etkisi üzerine araştırmalar, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 18(1, 2 ,3): 275-290 s.
- Harmon, R.J.**, 1994, Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts, *Journal of Dairy Science*, 77(7): 2103-2112 pp.
- Harmon, R.J.**, 2001, Somatic cell counts: a primer, Proceedings of the 40th Annual Meeting of the National Mastitis Council, February 11-14, Madison, WI, USA, 3-9 pp.
- Harris, B. and Bachman, K.C.**, 2003, Nutritional and management factors affecting solids-non-fat, acidity and freezing point of milk, DS25, University of Florida, IFAS Extension.
- Harvatine, K.J.**, 2012, Circadian patterns of feed intake and milk composition variability, Proceedings of the 21st Tri-State Dairy Nutrition Conference, April 24-25, 43-55 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Heck, J.M.L., van Valenberg, H.J.F., Dijkstra, J. and van Hooijdonk, A.C.M.**, 2009, Seasonal variation in the Dutch bovine raw milk composition, *Journal of Dairy Science*, 92(10): 4745-4755 pp.
- Hogan, J. and Smith, K.L.**, 2012, Managing environmental mastitis, *Veterinary Clinics: Food Animal Practice*, 28(2): 217-224 pp.
- ICAR**, 2016, The International Committee for Animal Recording, Yearly survey on the situation of Milk Recording Systems (Years 2014 and 2015) in ICAR member countries for cow, sheep and goats, <http://www.icar.org/wp-content/uploads/2017/01/Survey-on-milk-recording-systems-in-cows-sheep-and-goats-2014-2015.pdf> (Erişim tarihi: 28 Aralık 2017)
- Ingham, S.C., Hu, Y. and Ané, C.**, 2011, Comparison of bulk-tank standard plate count and somatic cell count for Wisconsin dairy farms in three size categories. *Journal of Dairy Science*, 94: 4237-4241 pp.
- İzmir TİM**, 2014, İzmir ili 2012 yılı tarımsal yapısı, http://cey.izmirtarim.gov.tr/tarveri/tar%20C4%B1msalyap%20C4%B1/2012/index_2012.htm (Erişim tarihi: 01 Şubat 2014).
- İzmir TİM**, 2017, İzmir ili 2015 yılı tarımsal yapısı, <https://izmir.tarim.gov.tr/Menu/54/2015-Yili> (Erişim tarihi: Aralık 2017).
- Kadzere, C.T., Murphy, M.R., Silanikove, N. and Maltz, E.**, 2002, Heat stress in lactating dairy cows: a review, *Livestock Production Science*, 77(1): 59-91 pp.
- Kandeel, S.A., Megahed, A.A., Ebeid, M.H. and Constable, P.D.**, 2019, Ability of milk pH to predict subclinical mastitis and intramammary infection in quarters from lactating dairy cattle, *Journal of Dairy Science*, 102(2): 1417-1427 pp.
- Kaya, A., Uzman, C., Kaya, İ. ve Kesenkaş, H.**, 2001, İzmir İli Holstein Damızlık Süt Sığırcı Birliği işletmelerinde mastitisin yaygınlık düzeyi ve etkileyen etmenler üzerine araştırmalar. 1. Mastitisin yaygınlık düzeyi, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 38(1): 63-70 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Kaya, İ., Uzman, C., Ayyılmaz, T. ve Ünlü, H.B.**, 2011, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma ve Uygulama Çiftliğinde yetiştirilen Siyah Alaca ineklerde somatik hücre ölçümüne dayalı olarak meme sağlığının durumu, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 48(3): 229-239 s.
- Kaygısız, A. ve Karnak, İ.**, 2012, Kahramanmaraş ili süt sığırı işletmelerinden toplanan çiğ süt örneklerinde somatik hücre sayısının AB normları ve subklinik mastitis bakımından değerlendirilmesi, *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi*, 15(3): 9-15 s.
- Kedzierska-Matysek, M., Litwinczuk, Z., Florek, M. and Barłowska, J.**, 2011, The effects of breed and other factors on the composition and freezing point of cow's milk in Poland, *International Journal of Dairy Technology*, 64(3): 336-342 pp.
- Kesenkaş, H.**, 1999, İzmir İli ve Çevresinde Seçilen Pilot İşletmelerde Mastitisin Belirlenmesi ve Süt Kalitesine Etkisi Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üni. Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Koç, A.**, 2011, A study of the reproductive performance, milk yield, milk constituents, and somatic cell count of Holstein-Friesian and Montbeliarde cows, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 35 (5): 295 - 302 pp.
- Koç, A.**, 2015, Effects of somatic cell count and various environmental factors on milk yield and foremilk constituents of Red-Holstein cows, *Journal of Agricultural Sciences*, 21: 439-447 pp.
- Kul, E., Erdem, H. ve Atasever, S.**, 2006, Süt sığırlarında farklı meme özelliklerinin mastitis ve süt somatik hücre sayısı üzerine etkileri, *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 21(3): 350-356 s.
- Lindmark-Mansson, H., Fonden, R. and Pettersson, H.E.**, 2003, Composition of Swedish dairy milk, *International Dairy Journal*, 13: 409-425 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Ma, Y., Ryan, C., Barbano, D.M., Galton, D.M., Rudan, M.A. and Boor, K.J.**, 2000, Effects of somatic cell count on quality and shelf-life of pasteurized fluid milk, *Journal of Dairy Science*, 83(2): 264-274 pp.
- Macedo, S.N.D., Gonçalves, J.L., Cortinhas, C.S., Leite, R.D.F. and Santos, M.V.D.**, 2018, Effect of somatic cell count on composition and hygiene indicators of bulk tank milk, *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 55(1): 1-11.
- Nelson, F.E., Schuh, J.D. and Stott, G.H.**, 1967, Influence of season on leucocytes in milk, *Journal of Dairy Science*, 50(6): 978 (Abstr).
- Nguyen, D.A.D. and Neville, M.C.**, 1998, Tight junction regulation in the mammary gland, *Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia*, 3(3): 233-246 pp.
- Ogola, H., Shitandi, A. and Nanua, J.**, 2007, Effect of mastitis on raw milk compositional quality, *Journal of Veterinary Science*, 8(3): 237-242 pp.
- Olde Riekerink, R.G.M., Barkema, H.W. and Stryhn, H.**, 2007, The effect of season on somatic cell count and the incidence of clinical mastitis, *Journal of Dairy Science*, 90(4): 1704-1715 pp.
- Ozrenk, E. and Inci, S.S.**, 2008, The effect of seasonal variation on the composition of cow milk in Van Province. *Pakistan Journal of Nutrition*, 7 (1): 161-164 pp.
- Önal, A.R. ve Özder, M.**, 2007, Trakya’da özel bir süt işleme tesisi tarafından değerlendirilen çiğ sütlerin somatik hücre sayısı ve bazı bileşenlerinin tespiti. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(2): 195-199 s.
- Petrovski, K.R. and Stefanov, E.**, 2006, Milk composition changes during mastitis, <http://www.milkproduction.com/Library/Scientific-articles/Animal-health/Milk-composition-changes/>

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Pretz, J. and Schuling, S.**, 2016, Seasonal effects on milk components. Dairy Solutions E- Newsletter, July 2016. https://www.hubbardfeeds.com/files/files/Dairy%20Solutions%20E-Newsletter_July%202016.pdf (Erişim tarihi: 26 Ocak 2019)
- Pyörälä, S.**, 2003, Indicators of inflammation in the diagnosis of mastitis, *Veterinary Research*, 34: 565-578 pp.
- Rajčević, M., Potočnik, K. and Levstek, J.**, 2003, Correlations between somatic cells count and milk composition with regard to the season, *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 68(3): 221-226 pp.
- Resmi Gazete**, 2000, Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği (Tebliğ No: 2000/6), 14 Şubat 2000, Sayı: 23964.
- Resmi Gazete**, 2006, Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliğ (Tebliğ No: 2006/38), 22 Ağustos 2006, Sayı: 26267.
- Resmi Gazete**, 2011, Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliği, 27 Aralık 2011, Sayı: 28155.
- Resmi Gazete**, 2017a, Çiğ Sütün Arzına Dair Tebliğ (Tebliğ No: 2017/20), 27 Nisan 2017, Sayı: 30050.
- Resmi Gazete**, 2017b, Hayvansal Gıdalar İçin Özel Hijyen Kuralları Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Yönetmelik, 31 Aralık 2017, Sayı: 30287.
- Resmi Gazete**, 2019. Türk Gıda Kodeksi İçme Sütleri Tebliği (Tebliğ No: 2019/12). 27 Şubat 2019, Sayı: 30699.
- Schukken, Y.H., Buurman, J., Brand, A., van der Geer, D. and Grommers, F.J.**, 1990, Population dynamics of bulk milk somatic cell counts, *Journal of Dairy Science*, 73: 1343-1350 pp.
- Sharma, N., Singh, N.K. and Bhadwal, M.S.**, 2011, Relationship of somatic cell count and mastitis: An overview, *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 24(3): 429-438 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Shock, D.A., LeBlanc, S.J., Leslie, K.E., Hand, K., Godkin, M.A., Coe, J.B. and Kelton, D.F.**, 2015, Exploring the characteristics and dynamics of Ontario dairy herds experiencing increases in bulk milk somatic cell count during the summer, *Journal of Dairy Science*, 98: 3741-3753 pp.
- Smith, K.L., Todhunter, D.A. and Schoenberger, P.S.**, 1985, Environmental mastitis: Cause, prevalence, prevention, *Journal of Dairy Science*, 68(6): 1531-1553 pp.
- Somacount150 Operator's Manual**, 1998. A Guide for Installation, Operation, and Maintenance, Revised edition, Bentley Instruments, Inc. Chaska, Minnesota, USA.
- Soyak A., Soysal M.İ. ve Gürcan E.K.**, 2007, Tekirdağ ili süt sığırcılığı işletmelerinin yapısal özellikleri ve bu işletmelerdeki Siyah Alaca süt sığırlarının çeşitli morfolojik özellikleri üzerine bir araştırma, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(3): 297-305 s.
- Temelli, S. ve Şerbetcioğlu, T.**, 2011, Bir süt işletmesinde işlenen inek sütlerinde somatik hücre sayısının dört yıllık periyottaki değişiminin incelenmesi, *Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, 30(1): 1-7 s.
- Todhunter, D.A., Smith, K.L. and Hogan, J.S.**, 1995, Environmental streptococcal intramammary infections of the bovine mammary gland, *Journal of Dairy Science*, 78(11): 2366-2374 pp.
- Tömek, Ö.**, 2013, Süt kalitesinin iyileştirilmesi, http://www.te-ta.com.tr/detaylar/2/makaleler/1028/sut_kalitesinin_uyilestirilmesi.aspx (Erişim: 03 Aralık 2017).
- Tuncer, K., Kul, E. ve Şahin, A.**, 2017, TR71 bölgesindeki süt sığırları işletmelerinden toplanan çiğ sütlerin bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Mediterranean Agricultural Sciences*, 30 (1): 65-69 s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Uzmay, C., Kaya, İ., Ayyılmaz, T., Ünlü H.B., Kaya, A., Yaylak, E., Kesenkaş, H., Akbaş, Y., Akkan, S., Bertan, B., Saner, G., Çukur, F. ve Önenç, A.**, 2011, Büyük Ölçekli Süt Sığırcılığı İşletmeleri İçin Geliştirilen Çağdaş Sürü Yönetim Uygulamalarından Yararlanarak E.Ü. Ziraat Fakültesi Menemen Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nde Verimliliği İyileştirme Olanakları Üzerine Araştırmalar. 04-DPT-006 nolu DPT projesi kesin raporu.
- Van laer, E., Tuytens, F.A.M., Ampe, B., Sonck, B., Moons, C.P.H. and Vandaele, L.**, 2015, Effect of summer conditions and shade on the production and metabolism of Holstein dairy cows on pasture in temperate climate, *Animal*, 9(9): 1547-1558 pp.
- van Schaik, G., Green, L.E., Guzman, D., Esparza, H. and Tadich, N.**, 2005, Risk factors for bulk milk somatic cell counts and total bacterial counts in smallholder dairy farms in the 10th region of Chile, *Preventive Veterinary Medicine*, 67:1-17 pp.
- Vassen, P.**, 2003, The pH and Freezing Point Values of Milk in the Western and Southern Cape and Factors Affecting These Values, Master of Science in Food Science Thesis, Department of Food Science, Faculty of Natural and Agricultural Sciences, University of the Free State.
- WDATCP-UWE**, 2014, Bulk milk weigher and sampler training manual. Accepted procedures for collecting milk from farm bulk tanks, Rev. 12/2014, Wisconsin Department of Agriculture, Trade and Consumer Protection, Division of Food Safety and University of Wisconsin-Extension, Department of Food Science. USA.
- Wegner, T.N., Schuh, J.D., Nelson, F.E. and Stott, G.H.**, 1976, Effect of stress on blood leucocyte and milk somatic cell counts in dairy cows, *Journal of Dairy Science*, 59(5): 949-956 pp.
- West, J.W.**, 1999, Nutritional strategies for managing the heat-stressed dairy cow, *Journal of Animal Science*, 77 (Suppl. 2): 21-35 pp.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devam)

- Wheelock, J.B., Rhoads, R.P., VanBaale, M.J., Sanders, S.R. and Baumgard, L.H.**, 2010, Effects of heat stress on energetic metabolism in lactating Holstein cows, *Journal of Dairy Science*, 93(2): 644-655 pp.
- Yalçın, C.**, 2000, Cost of mastitis in Scottish dairy herds with low and high subclinical mastitis problems, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*, 24: 465-472 pp.
- Yalçın, H.**, 1990, Ziraat Fakültesi Süt Fabrikasına Farklı Kaynaklardan Gelen İnek Sütlerinin, Total, Psikrofilik, Laktik Asit, Koliform Grubu ve *S. aureus* Bakteri Sayılarının Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, A.Ü. Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, Fen Bilimleri Eğitimi (Biyoloji) Anabilim Dalı, Erzurum.
- Yaylak, E., Alçiçek, A., Konca, Y., Uysal, H.**, 2007, İzmir ilçelerinde mandıralarca kış aylarında toplanan sütlerde bazı besin madde ve fiziksel özelliklere ait değişimlerin saptanması, *Hayvansal Üretim*, 48 (1): 26-32 s.
- Zagorska, J. and Ciprova, I.**, 2013, Evaluation of factors affecting freezing point of milk, *International Journal of Biological, Biomolecular, Agricultural, Food and Biotechnological Engineering*, 7(2): 106-111 pp.

TEŐEKKÖR

Yüksek Lisans çalışmam boyunca tüm bilgi, deneyim ve desteğini her zaman yanımda hissettiğim, değerli hocam Doç. Dr. İbrahim KAYA'ya, örnek alınan süt işleme tesislerinin seçimine esas oluşturan kayıtları sağlayan sayın Zir. Müh. Emre GÜLER'e, taşıma tankı süt örneklerinin alınmasına izin vererek çalışmanın gerçekleşebilmesini sağlayan süt işleme tesislerinin yönetimlerine ve toplam bakteri sayısı analizleri sırasındaki yardımlarından dolayı sayın Doç. Dr. Oktay YERLİKAYA'ya, teşekkürü bir borç bilirim.

15 / 02 / 2019

Abdurrahman Birhan YÖRÜKOĞLU

ÖZGEÇMİŞ

1989 yılında İzmir'in Konak ilçesinde doğdum. İzmir'de Kemal Reis İlköğretim Okulunu 2002 yılında, Tire'de İbrahim Karaoğlanoğlu Yabancı Dil Ağırlıklı Lisesini 2007 yılında bitirdim. Bornova'da Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümünden 2013 yılında mezun oldum. Aynı yıl Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Zootekni Anabilim Dalında Yüksek Lisans öğrenimime başladım.

Yüksek Lisans çalışmam devam ederken 2016 yılında süt ve süt ürünleri üretimi yapan bir firmada kısa bir süre çalıştıktan sonra Tire Süt Müstahsilleri Tarımsal Kalkınma Kooperatifinde Kalite - Kontrol biriminde işe başladım.

2017 yılında Yıldız Kahveci ile evlenerek dünya evine girdim.

İlkokul yıllarında başladığım bağlama ve yükseköğrenim dönemimde başladığım yamaç paraşütü sosyal faaliyetlerini aktif olarak sürdürdüm.

Askerliğimi, 2018 yılında deniz piyade er olarak İskenderun'da tamamladım.

Abdurrahman Birhan YÖRÜKOĞLU

EKLER

- EK 1 İzmir Valiliği iğ Sütün Toplanması, Nakli, Depolanması ve Pazarlanması Hakkında Karar (No: 2011/1)
- EK 2 İzmir Valiliği iğ Sütün Toplanması, Nakli, Depolanması Hakkında Karar (No: 2016/01)



EK-1

İzmir Valiliğinden

**Çiğ Sütün Toplanması, Nakli, Depolanması ve Pazarlanması Hakkında
Karar (No: 2011/1)**

Amaç

Madde 1- Bu kararın amacı; İzmir ili sınırları içerisinde çiğ sütün, toplanması, muhafazası, nakli ve pazarlanmasının gerçekleştirilebilmesi için yapılması gereken iş ve işlemler ile ilgili kişi, kurum ve kuruluşlar arasında uygulama birliği ve etkinliğinin sağlanmasıdır.

Kapsam

Madde 2- Bu karar hükümleri, İzmir İli sınırları içerisinde çiğ sütün sağımdan itibaren toplanması, nakli, depolanması ve pazarlanması aşamalarında görev, yetki, çalışma ve denetim ile ilgili esas ve usulleri kapsar.

Hukuki Dayanak

Madde 3- Bu karar 5996 Sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu, Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği, Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği, 25.02.2011 tarih ve 2011/2 sayılı İzmir İl Hıfzıssıhha Kurulu Kararı ve 5442 sayılı İl İdaresi Kanununun 9 (ç) maddesine dayanılarak hazırlanmıştır.

Tanımlar

Madde 4- Bu kararda adı geçen;

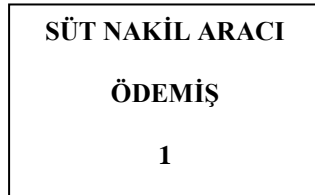
- a) **Çiğ Süt:** Bir veya daha fazla inek, keçi, koyun veya mandanın sağılmasıyla elde edilen, +40 °C nin üzerine ısıtılmamış veya eşdeğer

etkiye sahip herhangi bir işlem görmemiş kolostrum (ağız sütü) dışındaki meme bezi salgısını,

- b) **Sıcak Süt:** Sağımdan itibaren henüz hiçbir şekilde soğutma işlemine tabi tutulmamış, +8 °C ve üstündeki sıcaklık derecelerinde bulunan sütü,
- c) **Soğuk Süt:** Sağımdan itibaren soğutma işlemine tabi tutularak günlük veya gün aşırı toplamalara göre değişmek üzere, sırasıyla +8 ve +6 °C ye soğutulmuş sütü,
- d) **İşleme Sıcaklığı:** Çiğ süt sağımdan itibaren 2 saat içerisinde üretim ve işleme tesisine ulaştırılmazsa işleme veya üretim tesisine taşınırken sıcaklığın 10 °C'yi geçmemesi durumudur. Sağımdan itibaren 2 saat içerisinde ulaştırılabilecekse soğutma yapılmayabilir.
- e) **Toplama Merkezi:** Çiğ sütün toplandığı süzülebildiği ve soğutulabildiği tesisi,
- f) **Merkezi Toplama:** Sağım periyoduna göre hayvanlardan elde edilen sütün en kısa sürede özelliğini bozmayacak (Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğine uygun) taşıma kapları içerisinde üreticiler tarafından doğrudan en fazla (+6)°C ye soğutma işlemi yapan süt toplama merkezlerindeki soğutma tankına dökülmesi işlemidir.
- g) **Isıl işlem tesisi:** Sütün ısıl işlemde geçirildiği tesisi,
- h) **Üretim tesisi:** Süt, süt ürünleri ve süt bazlı ürünlerin işlendiği ve ambalajlandığı tesisi,
- i) **Süt Toplayıcı:** Çiğ sütü çiftçilerden alarak taşıyan depolayan, pazarlayan ve işleme tesisleri adına bu işlemlerin tamamında ve/veya bir aşamasında yer alan gerçek ve tüzel kişileri,

- j) **Birincil Üretim:** Çiğ sütün sağıldığı hayvanları yetiştirme ve bunlardan çiğ süt elde etme işlemini,
- k) **Çiftçi:** Çiğ sütün sağıldığı hayvanları yetiştiren gerçek ve tüzel kişileri,
- l) **Sözleşme:** Çiftçi veya süt toplayıcıları ile süt işleme tesisleri arasında yapılan, sütün pazarlanmasına ilişkin metni,
- m) **Denetim:** Çiğ sütün tekniğine uygun, hijyenik şekilde depolanması ve taşınmasına yönelik yapılan işlemlerin denetimini,
- n) **Denetim Ekibi:** İl ve İlçe Tarım Müdürlüklerinde görevli, Tarım ve Köyişleri Bakanlığınca görevlendirilmiş Kontrol Elamanı ile yetki alanı ve görevlerine göre değişmek üzere zabıta, kolluk kuvvetleri ve muhtarlardan herhangi birinden ve iki kişiden az olmamak üzere oluşturulan ekibi,
- o) **Çiğ Süt Nakil Aracı:** Soğutulmamış çiğ sütü sağımdan soğutma tesisine veya işleme tesisine nakleden; Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği ile Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğine uygun malzemeyle donatılmış ve çiğ süt taşıma amacıyla izin verilmiş; A4 kağıt boyutunda beyaz zemin üzerine siyah çerçeve ve siyah yazı ile aşağıda örneği bulunan formatta İl/ilçe Müdürlüğü mühür ve onayı bulunan; aracın ön camına monte edilmiş; plastik kaplama kartondan belge taşıyan aracı,

Örnek:1 Süt Nakil Aracı Plakası



- p) **İl Yürütme Kurulu:** Vali Yardımcısı başkanlığında; İl Tarım Müdürü, İlde bulunan süt üreticileri ile ilgili kuruluşun bir temsilcisi, süt işleme veya toplama yapan firma temsilcisinden oluşan Kurulu,

- r) **İlçe Yürütme Kurulu:** Merkezde 11 İlçe hariç olmak üzere diğer İlçelerde Kaymakam başkanlığında; İlçe Tarım Müdürü, İlçede bulunan süt üreticileri ile ilgili kuruluşun bir temsilcisi, süt işleme ve ya toplama yapan firma temsilcisinden oluşan Kurulu,

İfade eder.

Çiğ Sütün Toplanması Dair Uygulama Esasları

Madde 5

- 1) Süt toplamada kullanılan, süte temas edecek toplama ve nakil için gerekli kaplar, taşıyıcılar, araç üstü süt toplama tankeri gibi alet ve ekipmanların, düzgün, kolay temizlenebilen ve dezenfekte edilebilen, korozyona dirençli, insan sağlığı açısından tehlike yaratmayacak, sütün doğal yapısını olumsuz yönde etkilemeyecek ve sütle reaksiyona girmeyecek paslanmaz çelik malzemeden olacaktır.
- 2) İl genelindeki tüm çiğ süt nakil araçları İl/ilçe Yürütme Kurullarından izin alacaktır. Verilen süt nakil aracı plakası trafik tescil plakası ile eşleştirilecektir. Plakalarda yapılan değişiklikler bağlı İl/İlçe Yürütme Kuruluna bildirilecektir. İl dışından gelen süt toplayıcılara da (soğuk süt taşıyanlar hariç) çiğ süt nakil aracı izin ve plakası İl/İlçe Yürütme Kurulu tarafından verilir. Merkez İlçelerde süt toplama ile ilgili tüm işlemler İl yürütme Kurulunca yürütülecektir.
- 3) Toplayıcılar çiğ sütü, sağımdan itibaren soğutma yapılmayacaksa iki saat içerisinde işleme tesislerine çiğ süt nakil aracı ile ulaştıracaktır. İzinlendirilmemiş nakil araçları çiğ süt taşımada kullanılmayacaktır.
- 4) Sağımdan hemen sonra süt, sütün kalitesine olumsuz etkisi olmayacak temiz bir yerde biriktirilmelidir. Eğer süt sağımdan sonra iki saat içinde işlenmeyecekse mutlaka sıcaklığının +8 °C'ye kadar düşürülerek toplama aracı beklenmelidir. Günlük toplama yapılan durumlarda süt bekleme

anında en fazla +8 °C ve günlük toplanmayacaksa en fazla +6 °C soğutulmalıdır. Süt sağımdan sonra iki saat içinde işleme ve üretim tesisine ulaştırılmazsa işleme veya üretim tesisine taşınırken, sıcaklığın 10 °C'yi geçmemesi sağlanmalıdır. Eğer sağımdan itibaren iki saat içinde işlenecekse soğutma yapılmayabilir.

- 5) Tanımda adı geçen sıcak süt ile ilgili olarak; sabah sağılan sütler ile akşam sağılan sütler tek bir seferde işletmeye getirmek üzere bekletilmemeli, sabah ve akşam sütleri sağımdan sonra 2. maddedeki şartlar dikkate alınarak işleme tesisine ayrı ayrı getirilmeli, tek parti halinde getirilmesi için biriktirilmemelidir. İşleme tesislerine ve toplama merkezlerine; sabah sütleri en geç saat 10.00 da, akşam sütleri de en geç saat 22.00'da gelecek şekilde toplanarak işletme tesisine ulaştırılacaktır.
- 6) Çiğ süt nakil araçları ile toplama merkezleri, denetim ekipleri tarafından denetlenir. Denetim ekipleri denetçi kartlarını yanlarında bulundururlar. Süt toplayıcıları ve nakledenler denetçilere denetim görevlerini yerine getirirken yardımcı olmak zorundadırlar.

Uygulama Esaslarına Ait Görev Ve Yetkiler

Madde 6

(1) Sütte soğuk zincirin oluşturulmasına ilişkin uygulamaların yürütülmesini ve denetimini sağlayacak tedbirleri almaya Valilik yetkili olup, bu amaçla yapılacak çalışmalarda gerektiğinde diğer kamu kurum ve kuruluşlar, kooperatifler, ziraat odaları, üretici birlikleri ile konuyla ilgili sanayiciler ve bağlı oldukları örgütlerin imkanlarından da yararlanılır.

(2) Buna göre uygulamanın yürütülmesi amacıyla İl/İlçe Yürütme Kurulları oluşturulur.

(3) İl/İlçe Yürütme Kurulları, hazırlanacak olan çalışma planına ve gündeme göre toplanarak bu Karar hükümleri ve yürürlükteki mevzuat çerçevesinde karar alır.

(4) Bu kararın uygulanması sırasında ortaya çıkacak tereddütlerde İl/İlçe Yürütme Kurulları yetkilidir. İlçe Yürütme Kurullarının çözemediği sorunlar İl Yürütme Kurulunca karara bağlanır.

Kontrol ve Denetim

Madde 7

- (1) Denetimler, İl ve İlçe Müdürlüklerince sağım ve toplama saatleri dikkate alınarak yapılacak bir program dahilinde, yetki alanına göre değişmek üzere en az iki kişiden oluşan ekip ile gerçekleştirilir. Kontrol Görevlileri dışında görev ve yetki alanına göre değişmek üzere zabıta, kolluk kuvvetleri ve muhtarlar denetimde yetkilidirler.
- (2) Denetimlerde 5. Madde de belirtilen hususların uygunluğu kontrol edilir.
- (3) Denetimlerde, izin belgeli olan araçlarda belge sahibi, izinsiz araçlarda araç sahibi sorumludur.
- (4) Denetimlerde, mevzuatta işaret edilen formlar ve ilgili kurumların kendi denetim işlemlerinde kullandıkları, tebliğin cezalar bölümünde adı geçen kanunlara uygun formlar kullanılır.

Cezalar

Madde 8 - Yapılan denetimlerde bu karar hükümlerine aykırı hareket edenler hakkında 5996 Sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu , 5442 sayılı İl İdaresi Kanunu ve 5326 sayılı Kabahatler Kanununun ilgili hükümlerine göre yasal işlem yapılır.

Eğitim ve Yayım

Madde 9 - iğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğinde yer aldığı şekilde, sütün sağılması, personel ve ahır hijyeni ve diğer uygulamalar İl Yayım programına alınır ve bu konularda İl ve İlçe Tarım Müdürlükleri tarafından eğitim ve yayım faaliyetleri yürütülür.

Yürürlük

Madde 10 - Bu karar yayımlandığı tarihte yürürlüğe girer.

Yürütme

Madde 11 – Bu karar hükümlerini İzmir Valisi yürütür.

29/06/2011

M. Cahit KIRAÇ

İzmir Valisi

EK-2

İzmir Valiliğinden

**Çiğ Sütün Toplanması, Nakli, Depolanması Hakkında
Karar (No: 2016/01)**

Amaç

Madde 1- Bu kararın amacı; İzmir İli sınırları içerisinde çiğ sütün toplanması, muhafazası, naklinin gerçekleştirilebilmesi için yapılması gereken iş ve işlemler ile ilgili kişi, kurum ve kuruluşlar arasında uygulama birliği ve etkinliğinin sağlanmasıdır.

Kapsam

Madde 2- Bu karar hükümleri, İzmir İli sınırları içerisinde çiğ sütün sağımdan itibaren toplanması, nakli, depolanması aşamalarında görev, yetki, çalışma ve denetim ile ilgili esas ve usulleri kapsar.

Hukuki Dayanak

Madde 3- Bu karar 5996 Sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu ve ilgili Kanuna dayanılarak hazırlanmış ve yürürlüğe girmiş olan yönetmelikler, 5326 Sayılı Kabahatler Kanunu ile 25.02.2011 tarih ve 2011/2 sayılı İzmir İl Hıfzıssıhha Kurulu Kararı ve 5442 sayılı İl İdaresi Kanununun 9 (ç) maddesine dayanılarak hazırlanmıştır.

Tanımlar

Madde 4- Bu kararda adı geçen;

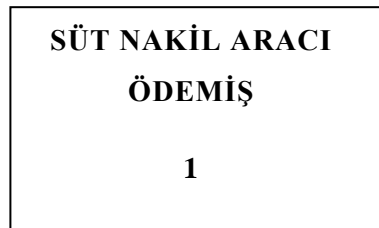
- a) Çiğ Süt:** Çiftlik hayvanlarının meme bezlerinden salgılanan, 40 °C'nin üzerinde ısıtılmamış veya eşdeğer etkiye sahip herhangi bir işlem görmemiş sütü,
- b) Süt üreten hayvancılık işletmesi:** Gıda olarak piyasaya arz için süt üretmek amacıyla, bir veya daha fazla çiftlik hayvanının bulundurulduğu tesisi,
- c) Süt ürünleri:** Çiğ sütün işlenmesinden elde edilen ürünler ile bu ürünlerin daha ileri düzeyde işlenmesi ile elde edilen işlenmiş ürünleri,
- d) Toplama Merkezi:** Çiğ sütün toplandığı süzülebildiği ve soğutulabildiği tesisi,
- e) Merkezi Toplama:** Sağım periyoduna göre hayvanlardan elde edilen sütün en kısa sürede özelliğini bozmayacak (Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğine uygun) taşıma kapları içerisinde üreticiler tarafından doğrudan en fazla (+6) °C ye soğutma işlemi yapan süt toplama merkezlerindeki soğutma tankına dökülmesi işlemidir.
- f) Isıl işlem tesisi:** Sütün ısıl işleminden geçirildiği tesisi,
- g) Üretim tesisi:** Süt, süt ürünleri ve süt bazlı ürünlerin işlendiği ve ambalajlandığı tesisi,
- h) Süt Toplayıcı:** Çiğ sütü çiftçilerden alarak taşıyan depolayan, pazarlayan ve işleme tesisleri adına bu işlemlerin tamamında ve/veya bir aşamasında yer alan gerçek ve tüzel kişileri,
- i) Birincil Üretim:** Çiğ sütün sağıldığı hayvanları yetiştirme ve bunlardan çiğ süt elde etme işlemi,
- j) Çiftçi:** Çiğ sütün sağıldığı hayvanları yetiştiren gerçek ve tüzel kişileri,

k) Denetim: Çiğ sütün tekniğine uygun olarak toplanması, depolanması ve taşınmasına yönelik yapılan işlemlerin denetimini,

l) Denetim Ekibi: Çiğ sütün belirlenen süreler içinde ve plakalandırılmış araçlarla taşınmasında; İl ve İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğünce görevlendirilmiş personel ve/veya yetki alanı ve görevlerine göre değişmek üzere zabıta, kolluk kuvvetleri ve muhtarlardan herhangi birinden ve iki kişiden az olmamak üzere oluşturulan ekibi, çiğ sütün toplanma, taşınma ve depolanmasında 5996 Sayılı Kanun ve bu Kanuna dayanılarak hazırlanmış olan mevzuat kapsamında bulunan hususların denetiminde ise; İl ve İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğünce görevlendirilmiş personellerinden iki kişiden az olmamak üzere oluşturulan ekibi,

m) Çiğ Süt Nakil Aracı: Soğutulmamış çiğ sütü sağımdan soğutma tesisine veya işleme tesisine nakleden; Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği ile Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğine uygun malzemeye donatılmış ve çiğ süt taşıma amacıyla izin verilmiş; A4 kağıt boyutunda beyaz zemin üzerine siyah çerçeve ve siyah yazı ile aşağıda örneği bulunan formatta İl/İlçe Müdürlüğü mühür ve onayı bulunan; aracın ön camına monte edilmiş; plastik kaplama kartondan belge taşıyan aracı,

Örnek:1 Süt Nakil Aracı Plakası



p) İl Yürütme Kurulu: Vali Yardımcısı başkanlığında; İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürü, İlde bulunan süt üreticileri ile ilgili kuruluşun bir temsilcisi, süt işleme veya toplama yapan firma temsilcisinden oluşan Kurulu,

r) İlçe Yürütme Kurulu: İlçelerde Kaymakam başkanlığında; İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürü, İlçede bulunan süt üreticileri ile ilgili kuruluşun bir temsilcisi, süt işleme ve ya toplama yapan firma temsilcisinden oluşan Kurulu,

İfade eder.

Çiğ Sütün Toplanmasına Dair Uygulama Esasları

Madde 5

- 1) Süt toplamada kullanılan, süte temas edecek toplama ve nakil için gerekli kaplar, taşıyıcılar, araç üstü süt toplama tankeri gibi alet ve ekipmanların, düzgün, kolay temizlenebilen ve dezenfekte edilebilen, korozyona dirençli, insan sağlığı açısından tehlike yaratmayacak, sütün doğal yapısını olumsuz yönde etkilemeyecek ve sütle reaksiyona girmeyecek paslanmaz metal malzemeden olacaktır.
- 2) İl genelindeki tüm çiğ süt nakil araçları İl/İlçe Müdürlüğünden izin alacaktır. Verilen süt nakil aracı plakası trafik tescil plakası ile eşleştirilecektir. Plakalarda yapılan değişiklikler bağlı İl/İlçe Müdürlüklerine bildirilecektir. İl dışından gelen süt toplayıcılara da (soğuk süt taşıyanlar hariç) çiğ süt nakil aracı izin ve plakası İl/İlçe Müdürlüğü tarafından verilir. Merkez ilçelerde süt toplama ile ilgili tüm işlemler İl yürütme Kurulunca yürütülecektir.
- 3) Toplayıcılar çiğ sütü, sağımdan itibaren soğutma yapılmıyacaksa iki saat içerisinde işleme tesislerine çiğ süt nakil aracı ile ulaştıracaktır. İzinlendirilmemiş nakil araçları çiğ süt taşınmasında kullanılmayacaktır.
- 4) Sağımdan hemen sonra süt, sütün kalitesine olumsuz etkisi olmayacak temiz bir yerde biriktirilmelidir. Eğer süt sağımdan sonra iki saat içinde işlenmeyecekse mutlaka sıcaklığının +8 °C'ye kadar düşürülerek toplama aracı beklenmelidir. Günlük toplama yapılan durumlarda süt bekleme

anında en fazla +8 °C ve günlük toplanmayacaksa en fazla +6 °C soğutulmalıdır. Süt sağımdan sonra dört saat içinde işlenmeyecekse işleme veya üretim tesisine taşınırken, sıcaklığın 10 °C'yi geçmemesi sağlanmalıdır. İşleme Tesislerine verilecek sütün sağımdan itibaren en geç dört saat içinde işleme tesisine nakli gerçekleşmelidir.

- 5) Sağımdan itibaren 2 saat içinde soğutma yapılmayan sıcak süt ile ilgili olarak; sabah sağılan sütler ile akşam sağılan sütler tek bir seferde işletmeye getirmek üzere bekletilmemeli, sabah ve akşam sütleri sağımdan sonra yukarıda belirtilen şartlar dikkate alınarak işleme tesisine ayrı ayrı getirilmeli, tek parti halinde getirilmesi için biriktirilmemelidir. İşleme tesislerine ve toplama merkezlerine; sabah sütleri en geç saat 11.00 de, akşam sütleri de en geç saat 22.00'da gelecek şekilde toplanarak işletme tesisine ulaştırılacaktır.
- 6) Çiğ süt nakil araçları ile toplama merkezleri, denetim ekipleri tarafından denetlenir. Süt toplayıcıları ve nakledenler denetçilere denetim görevlerini yerine getirirken yardımcı olmak zorundadırlar.

Uygulama Esaslarına Ait Görev Ve Yetkiler

Madde 6

(1) Sütte soğuk zincirin oluşturulmasına ilişkin uygulamaların yürütülmesini ve denetimini sağlayacak tedbirleri almaya Valilik yetkili olup, bu amaçla yapılacak çalışmalarda gerektiğinde diğer kamu kurum ve kuruluşlar, kooperatifler, ziraat odaları, üretici birlikleri ile konuyla ilgili sanayiciler ve bağlı oldukları örgütlerin imkanlarından da yararlanılır.

(2) Buna göre uygulamanın yürütülmesi amacıyla İl/İlçe Yürütme Kurulları oluşturulur.

(3) İl/İlçe Yürütme Kurulları, hazırlanacak olan çalışma planına ve gündeme göre toplanarak bu Karar hükümleri ve yürürlükteki mevzuat çerçevesinde karar alır.

(4) Bu kararın uygulanması sırasında ortaya çıkacak tereddütlerde İl/İlçe Yürütme Kurulları yetkilidir. İlçe Yürütme Kurullarının çözemediği sorunlar İl Yürütme Kurulunca karara bağlanır.

Kontrol ve Denetim

Madde 7

- (1) Denetimler, İl ve İlçe Müdürlüklerince sağım ve toplama saatleri dikkate alınarak yapılacak bir program dahilinde, yetki alanına göre değişmek üzere en az iki kişiden oluşan ekip ile gerçekleştirilir.
- (2) Denetimlerde 5. Maddede belirtilen hususların uygunluğu kontrol edilir.
- (3) Denetimlerde, izin belgeli olan araçlarda belge sahibi, izinsiz araçlarda araç sahibi sorumludur.
- (4) Denetimlerde, mevzuatta işaret edilen formlar ve ilgili kurumların kendi denetim işlemlerinde kullandıkları, tebliğin cezalar bölümünde adı geçen kanunlara uygun formlar kullanılır.

Cezalar

Madde 8 - Yapılan denetimlerde bu karar hükümlerine aykırı hareket edenler hakkında 5996 Sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu, 5442 sayılı İl İdaresi Kanunu ve 5326 sayılı Kabahatler Kanununun ilgili hükümlerine göre yasal işlem yapılır.

Eğitim ve Yayım

Madde 9 - 5996 Sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanunu ve bu Kanuna dayanılarak hazırlanmış olan mevzuatta yer aldığı şekilde, sütün sağılması, personel ve ahır hijyeni ve diğer uygulamalar İl Yayım programına alınır ve bu konularda İl ve İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlükleri tarafından eğitim ve yayım faaliyetleri yürütülür.

Yürürlükten Kaldırılan Karar

Madde 10 - 29.06.2011 tarihli Çiğ Sütün Toplanması, Nakli, Depolanması ve Pazarlanması Hakkındaki Valilik Kararı (Karar No: 2011/1) yürürlükten kaldırılmıştır.

Yürürlük

Madde 11 - Bu karar yayımlandığı tarihte yürürlüğe girer.

Yürütme

Madde 12 - Bu karar hükümlerini İzmir Valisi yürütür.

14 / 01 / 2016

Mustafa TOPRAK

İzmir Valisi

