




**T.C.**

**SELÇUK ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

# MARMARA BÖLGESİNDE İŞLENEN ÇİĞ SÜTLERİN SOMATİK HÜCRE SAYISI VE BAZI BİLEŞENLERİNİN TESPİTİ

**Meryem DOĞDU**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Nisan-2015**
**KONYA**
**Her Hakkı Saklıdır**

## TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

## DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

Meryem DOĞDU

Tarih: 03.04.2015

# ÖZET

## YÜKSEK LİSANS TEZİ

## MARMARA BÖLGESİNDE İŞLENEN ÇİĞ SÜTLERİN SOMATİK HÜCRE SAYISI VE BAZI BİLEŞENLERİNİN TESPİTİ

**Meryem DOĞDU**

**Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**
**Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı**

**Danışman: Prof. Dr. Nihat AKIN**

**2015, 71 Sayfa**

**Jüri**
**Prof. Dr. Nihat AKIN**
**Doç. Dr. Cemalettin SARIÇOBAN**
**Yar. Doç. Dr. Durmuş SERT**

Somatik hücreler, sütte bulunan bakteriyel hücrelerden farklı olarak vücut hücrelerinin bir göstergesidir. Genel olarak subklinik enfeksiyonlardan dolayı önemli ölçüde süt verim kaybına neden olmayan 400.000 veya altındaki hücre sayısı sürüde kabul edilebilir.

Bu çalışmada Marmara Bölgesinde üretilen çiğ sütlerin gıda güvenliğine ilişkin standartlara uygun biçimde üretilip üretilmediğinin ölçütü olan tank sütü somatik hücre sayısının (TSSHS) belirlenmesi amaçlanmış olup, ayrıca sütlerin bazı kimyasal özellikleri ve mikrobiyolojik özellikleri de incelenmiştir.

Bu amaçla Marmara Bölgesinde bulunan Bursa, Balıkesir ve Çanakkale illerinden toplam 75 adet çiğ süt örneği alınmıştır (Bursa'dan 35, Balıkesir'den 30, Çanakkale'den 10).

Yapılan analizler sonucunda elde edilen kimyasal özelliklere ait ortalama değerler; Bursa, Balıkesir ve Çanakkale illeri için sırasıyla (%) yağ değeri 3,81 ± 0,028, 3,63 ± 0,021, 3,59 ± 0,040; (%) ykm değeri 8,49 ± 0,028, 8,39 ± 0,021, 8,30 ± 0,016, (%) protein değeri 3,25 ± 0,015, 3,19 ± 0,022, 3,1 ± 0,019 olarak bulunmuştur. Tank sütü somatik hücre sayısı yine illere göre 586.645 adet/ml (log 5,768 ± 0,040 SHS/ml), 654.481 adet/ml (log 5,816 ± 0,033 SHS/ml), 670.481 adet/ml (log 5,827 ± 0,025 SHS/ml); toplam bakteri sayısı ise 2.889.017 adet/ml (log 6,461 ± 0,074 adet/ml), 4.674.821 adet/ml (log 6,670 ± 0,100 adet/ml), 4.082.699 adet/ml (log 6,611 ± 0,637 adet/ml) olarak bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Çiğ süt, çiğ süt kalitesi, somatik hücre sayısı (SHS), tank sütü somatik hücre sayısı (TSSHS), yağsız kuru madde (YKM).

## ABSTRACT

## MS THESIS

## THE DETERMINATION OF SOMATIC CELL COUNT AND SOME COMPANENTS OF RAW MILK WHICH EVALUATED BY A PRIVATE COMPANY IN THE MARMARA REGION

**Meryem DOĞDU**

**THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELÇUK UNIVERSITY**
**THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE IN FOOD ENGINEERING**

**Advisor: Prof. Dr. Nihat AKIN**

**2015, 71 Pages**

**Jury**
**Prof. Dr. Nihat AKIN**
**Doç. Dr. Cemalettin SARIÇOBAN**
**Yar. Doç. Dr. Durmuş SERT**

The somatic cell count(SCC), is the number of cells present in milk 'body' cells as distinguished from invading bacterial cells. It is generally accepted that herds with a cell count of 400.000 or less will have no significant production losses due to sub clinical enfection.

The aim of this study was to determine the amount of bulk tank somatic cell counts (BTSCC). Some chemical and microbiological compositions of raw milk produced in the Marmara Region were also reached in order to evaluate the structure of milk produced.

Fort his aim 75 raw milk samples were collected from three different cities of The Marmara Region (35 samples form Bursa, 30 samples from Balıkesir, 10 samples from Çanakkale).

Average the fat value (%) with standard error are determined in Bursa, Balıkesir and Çanakkale provinces to be 3,81 ± 0,028, 3,63 ± 0,021, 3,59 ± 0,040 respectively. Non fat dry matter (%)8,49 ± 0,028, 8,39 ± 0,021, 8,30 ± 0,016 respectively, protein (%) 3,25 ± 0,015, 3,19 ± 0,022, 3,1 ± 0,019 respectively. Also BTSCC 586.645 SCC/ml (log 5,768 ± 0,040 SCC/ml), 654.481 SCC/ml (log 5,816 ± 0,033 SCC/ml), 670.481 SCC/ml (log 5,827 ± 0,025 SCC/ml) respectively and total bacteria 2.889.017 cfu/ml (log 6,461 ± 0,074 cfu/ml), 4.674.821 cfu/ml (log 6,670 ± 0,100 cfu/ml), 4.082.699 cfu/ml (log 6,611 ± 0,637 cfu/ml) respectively.



**Keywords:** Raw milk, raw milk quality, somatic cell count (SCC), bulk tank milk somatic cell count (BTSCC), non fat dry matter(NFDM).

# ÖNSÖZ

Gıda üretimi giderek artan stratejik bir öneme sahiptir. Kaliteli, sağlıklı ve yeter miktarda gıda tüketimi ülkeler açısından önemlidir. Özellikle hayvansal ürünler içerisinde süt ve süt ürünlerinin tüketimi, sağlıklı ve dengeli beslenme açısından son derece önemlidir.

Gıda üretiminde, üretimin sağlıklı ve sürdürülebilir bir biçimde yapılabilmesi için dünyada ve Türkiye'deki gelişmelerin iyi izlenerek, ileriye yönelik politikalar belirlenmesi gerekmektedir. Sektörde yaşanılan sorunların giderilerek sektörün rekabet edilebilir bir yapıya kavuşturulması, dünya ve Türkiye'deki gelişmelere göre üretimin biçimlendirilmesi gerekmektedir.

Bu çalışma ile araştırıcıların ve üreticilerin ihtiyaç duyabilecekleri süt üretiminin yapısı ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Çalışmamda bana daima yol gösteren danışman hocam Prof. Dr. Nihat AKIN'a teşekkür ederim.

Ayrıca eğitim sürecimde bana her türlü maddi ve manevi desteği veren aileme sonsuz teşekkürler.

Meryem DOĞDU
KONYA-2015

# İÇİNDEKİLER

**ÖZET** ..... **iv**

**ABSTRACT** ..... **v**

**ÖNSÖZ** ..... **vi**

**İÇİNDEKİLER** ..... **vii**

**SİMGELER VE KISALTMALAR** ..... **ix**

**1. GİRİŞ** ..... **1**

**2. KAYNAK ARAŞTIRMASI** ..... **3**

2.1 Süt Sığırcılığının Genel Durumu ..... 4
2.1.1. Dünyada süt sığırcılığı ..... 4
2.1.2. Türkiye'de süt sığırcılığı ..... 4
2.2 Süt Üretimi ..... 6
2.2.1 Dünyada süt üretimi ..... 6
2.2.2 Türkiye'de süt üretimi ..... 8
2.3 Dünyada ve Türkiye'de Süt İşetme ve Süt ve Süt Ürünlerinin Tüketiminin Genel Durumu ..... 9
2.3.1 Dünyada süt işleme ve süt tüketiminin genel durumu ..... 9
2.3.2 Türkiye'de süt işleme ve süt tüketiminin genel durumu ..... 13
2.4 Dünyada ve Türkiye'de Süt ve Süt Ürünleri Ticareti ..... 15
2.4.1 Dünyada süt ve süt ürünleri ticareti ..... 15
2.4.2 Türkiye'de süt ve süt ürünleri ticareti ..... 17
2.5 Sütün Tanımı ve Bileşimi ..... 18
2.5.1 Sütün tanımı ..... 18
2.5.2 Sütün bileşimi ..... 19
2.5.3 Sütün bileşimini ve verimini etkileyen faktörler ..... 20
2.6 Somatik Hücre ..... 27
2.6.1. Somatik hücre sayılarını ve hücre tipini etkileyen faktörler ..... 28
2.6.2 Somatik hücre sayısının süt verimi ve bileşimi ile ilişkisi ..... 34

**3. MATERYAL VE YÖNTEM** ..... **38**

3.1. Materyal ..... 38
3.2. Yöntem ..... 38
3.2.1. Fiziksel ve kimyasal analizler ..... 38
3.2.2. Mikrobiyolojik analizler ..... 38
3.2.3. İstatistiki analizler ..... 39

**4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA** ..... **40**

4.1. Kimyasal Özellikler ..... 40
4.1.1. Yağ miktarı ..... 40
4.1.2. Yağsız kuru madde miktarı ..... 42

4.1.3. Protein miktarı .....44
4.2. Mikrobiyolojik Özellikler .....46
4.2.1. Tank sütü somatik hücre sayısı.....46
4.2.2. Toplam bakteri sayısı .....49
4.2.3. Tüm özelliklere ilişkin korelasyon katsayıları matrisi.....52

**5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....53**

5.1. Sonuçlar .....53
5.2. Öneriler .....54

**KAYNAKLAR .....55**

## SİMGELER VE KISALTMALAR

### Kısaltmalar

SHS: Somatik Hücre Sayısı

TSSHS / STSHS / BTSCC: Tank Sütü Somatik Hücre Sayısı

logSHS: Somatik Hücre Sayısının Logaritması

logBakteri: Toplam Bakteri Sayısının Logaritması

SHS/ml: 1 ml'deki Somatik Hücre Sayısı

LSHSk: Laktasyon somatik hücre Sayısı

AB: Avrupa Birliği

CMT: California Mastitis Test (Sütün gizli mastitis olup olmadığını anlamaya yarayan testin özel adı)

CM: Klinik Mastitis

SÖMT: Sağım Öncesi Memelerin Temizliği

SSMD: Sağım Sonrası Meme Dezenfeksiyonu

SSS: Süt Sağım Sistemi

KDAS: Kuru Dönem Antibiyotik Sağımı

SMT: Sağım Makinalarının Testi

# 1. GİRİŞ

Süt sektörü ekonomide, beslenmede ve sağlıklı nesillerin gelişmesinde önemli bir yere sahiptir. Süt, ülkemiz tarım ekonomisinde büyük paya sahip olup, hayvansal protein ihtiyacının %45'ini karşılamaktadır. Sektörün geliştirilmesi, Türkiye'de ve dünyada süt üretimi, tüketimi, stok ve ticaret bilgileri, tüketici taleplerinin belirlenmesine bağlıdır.

Türkiye'de hayvancılık halen geleneksel yöntemlerle sürdürülmektedir. Sahip olunan gerekli ekolojik şartlar ve yeterli doğal kaynaklara rağmen, politikaların süreksiz ve yetersiz olması ve işletmelerin ekonomik yeter büyüklükte olmayan aile işletmeleri niteliğinde olmasından dolayı teknolojinin uygulanmasındaki yetersizlik gibi nedenlerle bu sektörde henüz istenilen düzeye gelinememiştir. Gelişmiş ülkelerde hayvancılığın tarım içindeki payı %60-70 civarında iken, Türkiye'de % 20-25'tir. Gerek hayvansal ürünler üretiminde, gerekse tüketiminde Türkiye'nin bulunduğu seviye, gelişmiş ülkelerin ulaştığı seviyenin altındadır. Örneğin, bir laktasyon döneminde süt üretimi ABD'de 7480 kg/baş, AB'de 5450 kg/baş iken Türkiye'de henüz 1500-2000 kg/baş civarındadır (Koç vd 1999).

Süt teknolojisi açısından içme sütü ve süt ürünlerinin üretiminde kullanılacak olan ham madde çiğ sütün kalitesi önem taşımaktadır. Somatik hücre sayısı, çoğu ülkede olduğu gibi ülkemizde de çiğ sütün kalite kriterleri arasında yer almakta ve ayrıca sütün fiyatlandırılmasında da üreticiye pirim verilmesini sağlamaktadır. Yapılan araştırmalar, somatik hücre sayısının yüksek olduğu durumlarda süt veriminin düştüğünü, sütlerin ürüne işlenebilirliğinin azaldığını, kazein oranının düşmesine bağlı peynir üretiminde randıman kaybına neden olduğunu ve böyle sütlerden elde edilen pastörize sütlerde lipoliz ve proteolizin daha hızlı şekillenmesi sonucunda duyusal kalite kayıpları (ransidite ve acılık) ile raf ömrünün kısaldığını bildirmektedir (Ulusal Süt Konseyi, Mayıs, 2012, Ankara).

Sütte somatik hücre sayısının artması genellikle mastitis enfeksiyonlarında belirleyici bir faktör olması nedeni ile meme sağlığı hakkında fikir veren bir kriter olarak kabul edilmektedir. Hayvanın sağlık durumu dışında ırk, yaş, laktasyon dönemi, sağım tekniği, yetiştirme sistemleri, çevre koşulları, mevsim gibi diğer faktörlerin de somatik hücre sayısında değişimlere neden olduğu bilinmektedir.

Konu bu yönüyle incelendiğinde, başarısızlığın değişik nedenlerini bulmak mümkündür. Bu çalışmada yasal düzenlemeler çerçevesinde Marmara Bölgesindeki süt

kalitesi incelenmiştir. Böylece mevcut süt üretim kalitemizin belirlenmesi amaçlanmaktadır.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Süt çok kolay ve çabuk bozulma özelliğine sahip olduğundan, üretildikten sonra islenene ya da tüketilene kadar özel koşullarda muhafaza edilmesi gereken bir maddedir. Sütün bu özelliği tüketici ve sanayici için oldukça önemlidir. Çiğ sütün kalitesi üretildiği ilk asama olan işletmede baslar ve depolama, tasıma ve islenmesinden sonra tüketiciye ulaştırıldığı marketlere kadar olan tüm süreçlerden etkilenmektedir (Shearer et al., 2003).

Çiftlikte üretilen iyi kalitede bir sütün, bakteri ve somatik hücre sayısı (SHS) düşük, normal kompozisyonda ve asitlikte, kötü kokmayan ve herhangi bir çöküntü, antibiyotik kalıntı ve kimyasal madde içermemesi gerekir. Koç (2005) çiğ sütte toplam bakteri sayısı (TBS), SHS ve antibiyotik kalıntısının önemine değinerek işletmelerin küçük ölçekli, bilgi ve teknoloji kullanım düzeyinin sınırlı olmasının üretilen sütün sağlık koruma, sağım yönetimi ve sütün muhafazası ile ilgili konuların ihmal edilmesine neden olacağını belirtmiştir. Sert ve ark. (2007) SHS'nin süt verimi ve süt kalitesindeki azalıştan dolayı önemli ekonomik kayıplara neden olduğunu belirterek bir meme hastalığı olan mastitis önlenmesiyle hem süt kalitesi hem de verimde artışların sağlanacağını bildirmiştir.

Türkiye'de üretilen sütün kalitesine ilişkin yapılan çalışmaların (Eyduran, 2002; Göncü ve Özkütük, 2002; Kaya ve ark., 2001; Koç, 2008) ortaya koyduğu gibi çiğ süt kalitesinde önemli sorunların olduğu, süt kalitesinin düşüklüğünün sanayici açısından da önemli bir masraf kalemi oluşturduğu belirtilmiştir (FAO, 2007). Çiğ sütte SHS'nin yüksek olması peynir altı suyu protein miktarının artmasına, kazein miktarının azalmasına ve böylece peynir miktarının önemli ölçüde düşmesine neden olmaktadır (Sert ve ark., 2007; Rice and Bodman, 1997; Shearer et al., 2003). Diğer taraftan çiğ sütte bulunan bazı mikroorganizmaların pastörizasyon sıcaklığında varlıklarını devam ettirmesi, süt ve süt ürünlerinin raf ömürlerinin kısalmasına, son üründe istenmey en bazı tatların oluşmasına neden olmaktadır (Shearer et al., 2003). Sütteki mikroorganizmaların kaynağı ise hastalıklı meme, hava, ahır içi koşullar, toz, gübre, bulaşık ekipmanlar, meme yıkama suyu ve bakıcılar olarak sıralanabilir (Shearer et al., 2003).

Gıda ürünlerinde kalite ve güvenlik konusunun AB ile olan ilişkiler ve uluslar arası ticaret açısından da önemli olduğu belirtilerek AB'ye uyum çalışmalarının gıda güvenliği ile ilgili yasal düzenlemeleri de beraberinde getirdiği ifade edilmiştir

(Demirbaş ve ark., 2005). Armağan ve ark. (2009) işletmecilerin gıda güvenliğine ait bilgi düzeylerinin yeterli, ancak uygulamada bazı eksikliklerin olduğunu belirterek işletmecilerin gıda güvenliği standartlarını kabul edip uymaya eğilimli olduklarını ve büyük ölçekli işletmelerin standartlara uymada daha avantajlı olduklarını ifade etmiştir.

## 2.1 Süt Sığırcılığının Genel Durumu

### 2.1.1. Dünyada süt sığırcılığı

Dünyada toplam sığır varlığı 2010 yılında 1 milyar 428 milyon baş olarak açıklanmıştır. FAO verilerine göre sığır varlığı 2001 yılından bu yana düzenli bir artış göstermektedir. 2009 yılında toplam sığır varlığı bir önceki yıla göre %0,61 oranında artış gösterirken, 2010 yılındaki artış oranı %0,64 olmuştur.

2010 yılında dünya süt ineği varlığı azalmıştır. AB'de süt ineği sayısı 2009 yılında yaşanan %2,2'lik düşüşe benzer şekilde 2010 yılında da bir önceki yıla oranla %2,3 azalarak 23,6 milyon baş olmuştur. AB ülkelerinden Almanya 4,1 milyon, Fransa 3,6 milyon ve Polonya 2,5 milyon baş süt ineğine sahiptir. Avustralya'da sağmal inek sayısı 2010 yılında %4,5 ve ABD'de %0,9 oranında düşmüş, Yeni Zelanda'da ise %3 oranında artmıştır.

**Çizelge 2.1.** Dünya sığır varlığı (bin baş)

| Yıllar | Sayı(Bin baş) |
|---|---|
| 2001 | 1.136.410 |
| 2002 | 1.327.469 |
| 2003 | 1.339.479 |
| 2004 | 1.353.556 |
| 2005 | 1.368.504 |
| 2006 | 1.384.755 |
| 2007 | 1.391.060 |
| 2008 | 1.410.917 |
| 2009 | 1.419.533 |
| 2010 | 1.428.636 |

Kaynak: FAO, 2012

### 2.1.2. Türkiye'de süt sığırcılığı

Türkiye'de 2002-2009 yılları arasındaki hayvan varlığı değerlendirildiğinde, 2007'ye kadar olan süreçte sığır sayısında düzenli bir artış olduğu görülmektedir.

Toplam sığır varlığında 2008'de %1,6 ve 2009'da %1,25 azalış olurken, 2010 yılında bir önceki yıllara göre %6,6, 2011 yılında ise %8,9 oranında artış olmuştur. Koyun ve keçi varlığında da benzer şekilde 2006-2009 yıllarında azalmalar olurken, 2010 ve 2011 yılları itibariyle her iki türde de artışlar olmuştur.

**Çizelge 2.2.** Büyükbaş ve küçükbaş hayvan sayıları (baş)

| Yıllar | Sığır | Manda | Büyükbaş Toplam | Koyun | Keçi | Küçükbaş Toplam |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2002 | 9.803.498 | 121.077 | 9.924.575 | 25.173.706 | 6.780.094 | 31.953.800 |
| 2003 | 9.803.498 | 121.077 | 9.924.575 | 25.173.706 | 6.780.094 | 31.953.800 |
| 2004 | 10.069.346 | 103.900 | 10.173.246 | 25.201.155 | 6.609.937 | 31.811.092 |
| 2005 | 10.526.540 | 104.965 | 10.631.405 | 25.304.325 | 6.517.464 | 31.821.789 |
| 2006 | 10.871.364 | 100.516 | 10.971.880 | 25.616.912 | 6.643.294 | 32.260.206 |
| 2007 | 11.036.753 | 84.705 | 11.121.458 | 25.475.293 | 6.286.358 | 31.761.651 |
| 2008 | 10.859.942 | 86.297 | 10.946.239 | 23.974.591 | 5.593.561 | 29.568.152 |
| 2009 | 10.723.958 | 87.207 | 10.811.165 | 21.749.508 | 5.128.285 | 26.877.793 |
| 2010 | 11.369.800 | 84726 | 11.454.526 | 23.089.691 | 6.293.233 | 20.382.924 |
| 2011 | 12.386.337 | 97.632 | 12.483.969 | 25.031.565 | 7.277.953 | 32.309.518 |
| 2002-2011 Değ. (%) | 26,3 | -19,3 | 25,7 | -0,56 | 7,3 | 1,1 |

Kaynak: TÜİK, 2012

Sağılan hayvan sayısının değerlendirilmesinde temel kıstas doğum yapmış hayvan sayısıdır. Süt üretim miktarları, bir hayvandan laktasyon döneminde elde edilen süt miktarı ile toplam sağılan hayvan sayısı dikkate alınarak hesaplanmaktadır. Türkiye'de 2002-2011 döneminde toplam sığır sayısında %26,3'lük bir artışın olmasına karşın aynı dönemde sağılan sığır sayısı %10,3 azalmış, 2011 yılında ise bir önceki yıla göre %10.2 oranında artış gösteriştir.

**Çizelge 2.3.** Sağılan sığır sayısı(baş)

| Yıllar | Sığır |
|---|---|
| 2002 | 4.392.568 |
| 2003 | 5.040.362 |
| 2004 | 3.875.722 |
| 2005 | 3.998.097 |
| 2006 | 4.187.931 |
| 2007 | 4.229.440 |
| 2008 | 4.080.243 |
| 2009 | 4.133.148 |
| 2010 | 4.384.130 |
| 2011 | 4.761.142 |
| 2002-2011 Değ. (%) | 8,3 |

Kaynak: TÜİK, 2012

Çizelge 2.4.'ü incelediğimizde ülkemizdeki büyükbaş hayvanların canlı ağırlıkları karşılaştırıldığında kültür ve kültür melezi bazı hayvan ırklarının canlı ağırlıkları yerli ırklarımızın canlı ağırlıklarına nazaran iki kat daha fazla ağırlığa sahip olduklarını görmekteyiz. Süt verimi ve süt kompozisyonunu karşılaştıracak olursak kültür ve kültür melezi ırkların yerli ırklarımıza nazaran oldukça fazla süt üretim kapasitesine sahip olduklarını görmekteyiz. Sütteki yağ oranı bakımından ise yerli ırklarımızın kültür ve kültür melezi ırklara nazaran daha yüksek yağ içeriğine sahip olduğunu görmekteyiz (Vanlı vd., 2001).

**Çizelge 2.4.** Tür ve ırklara göre canlı ağırlık (kg), süt verimi (kg) ve sütte yağ oranı(%)

| Irklar | | Canlı Ağırlık(kg) | Süt Verimi(kg) | Sütte Yağ Oranı(%) |
|---|---|---|---|---|
| Kültür Irkları | İsviçre Esmeri | 506 | 4000 | 3,6 |
| | Holştayn | 533 | 6000 | 3,6 |
| | Jersey | 428 | 2800 | 5,5 |
| Kültür Melezi Irklar | İsviçre X Yerli Irklar | 444 | 2400 | 3,6 |
| | Holştayn X Yerli Irklar | 455 | 3000 | 3,6 |
| | Jersey X Yerli Irklar | 313 | 2200 | 4,4 |
| Yerli Irklar | Yerli Kara | 265 | 744 | 4,9 |
| | Doğu Anadolu Kırmızısı | 335 | 622 | 4,4 |
| | Boz Irk | 387 | 670 | 4,1 |
| | Güney Anadolu Kırmızı ve Sarısı | 197 | 633 | - |

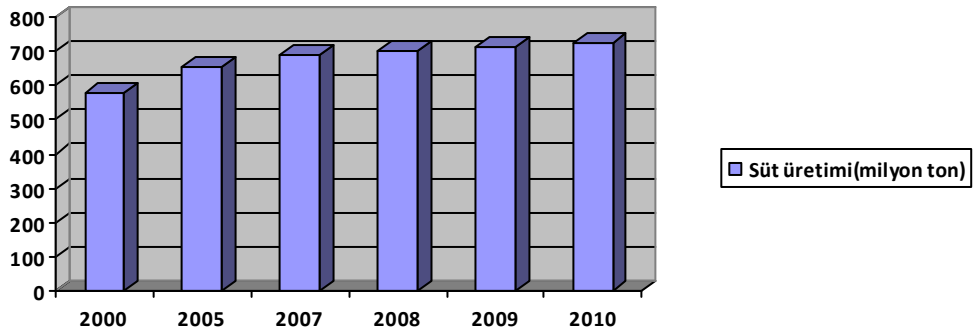
Kaynak: TÜİK, 2012

## 2.2 Süt Üretimi

### 2.2.1 Dünyada süt üretimi

Dünyada süt üretimi, önceki yıllarda yaşanan sıkıntıların ardından 2010 yılında %1,8 artış göstermiş, ancak bu oran son on yıldaki ortalama büyümenin (%2,2) altında kalmıştır. Yüksek süt fiyatları, üretimdeki artışın en büyük tetikçilerinden olurken, kötü hava koşulları (özellikle Rusya'da yaşanan kuraklık) üretimdeki artışı engelleyen faktörlerin başında gelmiştir.

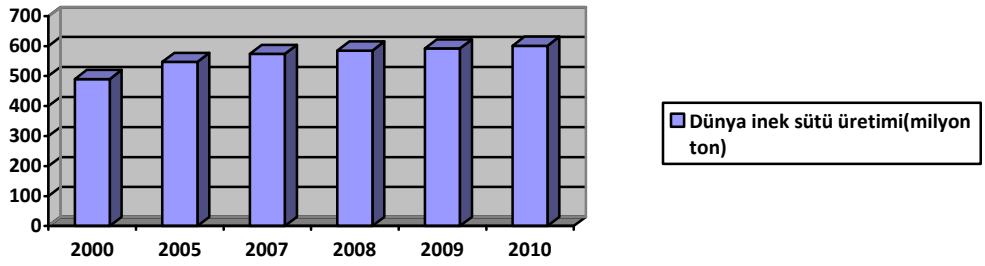
Dünyada toplam süt üretiminin %83'ünün inek sütü oluşturmaktadır. İnek sütündeki artış 2009 yılında bir önceki yıla göre %0,9 olurken 2010 yılında ise %1,6 oranında olmuştur.




Kaynak: CNIEL, PZ, FAO, IDF, 2012

**Şekil.2.1**. Dünya süt üretimi(milyon ton)

Avrupa Birliği'nde süt üretimi, Batı Avrupa ülkelerinde artarken birliğe üye Doğu Avrupa ülkelerinde üretim düşmüştür. İtalya (+%0,9), Almanya (+%1,4) ve Hollanda (+%1,9) gibi ülkelerde inek sütü üretimindeki artış daha az iken, İngiltere (+%2,5), Fransa (+%2,9) ve özellikle İrlanda'da (+%8,1) artış oranı daha yüksek olmuştur. Ancak özellikle Polonya (-%1,3) ve Romanya (-%7,9) gibi Doğu Avrupa ülkelerinde süt üretimi azalmıştır.




Kaynak: CNIEL, PZ, FAO, IDF, 2012

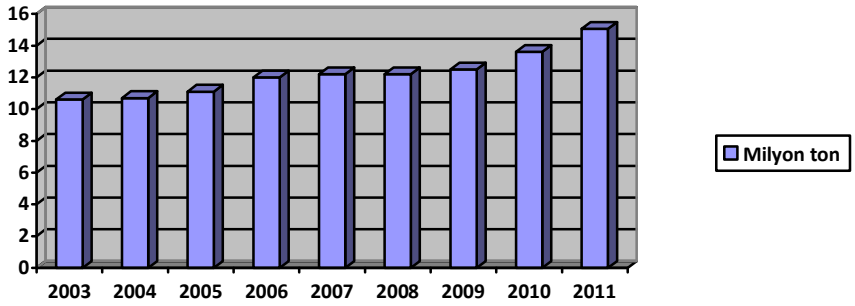
**Şekil 2.2.** Dünya inek sütü üretimi (milyon ton)

Dünya süt üretiminin 2011 yılında %2'lik bir büyüme ile 724 milyon ton olduğu tahmin edilmektedir. En yüksek artış Asya kıtasında, özellikle Çin, Hindistan gibi lider üreticiler olduğu ülkeler ile Endonezya, İran, Suudi Arabistan'dadır. 2011 yılında dünya süt üretiminde artışlar gözlenmiş, özellikle Ocak-Mayıs döneminde Yeni Zelanda'da %12, Arjantin'de %16, Şili'de %12,6, Brezilya'da %4,1, Avustralya'da ise yalnızca %0,9 oranında artış olmuştur.

### 2.2.2 Türkiye'de süt üretimi

2009 yılında tarım sektörünün toplam istihdam içindeki payı %24,7 iken, 2010 yılında bu oran %25,2'dir. 2002-2010 yılları arasında tarımsal istihdam verilerindeki değişim dikkat çekicidir. Söz konusu yıllar arasında tarımsal istihdam oranındaki düşüş, genel itibariyle tarımsal üretimde karşılaşılan güçlükler, tarımsal faaliyetlerdeki düşük kazanç oranı ve ülkemizin temel problemlerinden biri olan kırsaldan kente göç ile açıklanabilmektedir. Ancak son yıllarda kırsal kalkınmayı destekleme programları çerçevesinde tarımsal faaliyetlere olan ilgi ve yönelimde artışlar olmuştur.

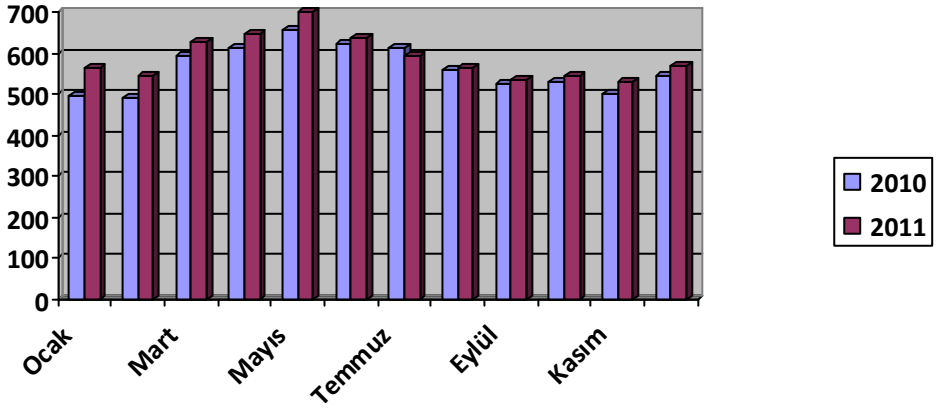
Türkiye'de toplam süt üretimi, dünya genelinde gözlenen düşüşün aksine 2011 yılında bir önceki yıla göre %10,6 oranında artarak 15,05 milyon ton olmuştur. 2011 yılında gerçekleşen süt üretimindeki büyüme oranı, 2010 yılında bir önceki yıla göre gerçekleşen oransal büyümeden (%8,5) daha fazladır.




Kaynak: TÜİK, 2012

**Şekil 2.3**. 2003-2011 yılları arasında süt üretim miktarındaki değişim (milyon ton)

2011 yılında entegre süt işletmeleri tarafından toplanan süt miktarı bir önceki yıla göre artış göstermiştir. Sanayiye aktarılan inek sütü miktarı 2010 yılında 6.745.011 ton iken bu miktar 2011 yılı sonu itibariyle %4,8 oranında artarak 7.073.739 ton olmuştur. Bu rakamlar bize üretilen sütün %51,47'sinin entegre işletmeler tarafından işlendiğini göstermektedir.




Kaynak: TÜİK, 2012

**Şekil 2.4**. Entegre süt işletmeleri tarafından toplanan inek sütü miktarı(bin ton)

## 2.3 Dünyada ve Türkiye'de Süt İşetme ve Süt ve Süt Ürünlerinin Tüketiminin Genel Durumu

### 2.3.1 Dünyada süt işleme ve süt tüketiminin genel durumu

#### 2.3.1.1 Dünyada endüstriyel süt işleme

2011 yılında dünyada sanayiye aktarılan inek sütü oranında %2,1 oranında artış olmuştur. Sanayiye aktarılan süt miktarı, 2009 yılındaki düşüşün ardından AB, ABD, Avustralya, Güney Afrika ve Norveç'te tekrar yükselişe geçmiştir. Ancak 2009 yılından sonra dünyada sanayiye aktarılan inek sütü Japonya, Güney Kore ve Ukrayna gibi çok az sayıda ülkede düşüş göstermiştir.

2010 yılında endüstriyel süt ürünleri üretiminde global bir artış gözlenmiş, en düşük seviyedeki artış ise yağsız süt tozunda gerçekleşmiştir. Yağlı süt tozu üretimi ise 2010 yılında bir önceki yıla göre artmıştır. İnek sütünden elde edilen peynirlerin üretiminde 2008-2009 yıllarındaki artış az olurken 2010 yılında üretim diğer yıllara göre daha fazla olmuştur. Tereyağı üretiminde ise en yüksek artış 2009 yılında gerçekleşmiştir. 2010 yılında da tereyağı üretimindeki artış devam etmiş ancak artış hızı 2009 yılındaki kadar yüksek olmamıştır. Her ne kadar taze süt ürünleri için kapsamlı verilerin toplanması güç olsa da, dünyanın çeşitli bölgelerinden toplanan ulusal istatistikler içme sütü üretiminin arttığını, fermente süt ürünleri üretiminin ise 2010 yılında daha stabil seviyede geliştiğini göstermektedir.

**Çizelge 2.5.** Bazı ülkelerde içme sütü üretim değişimi

| | 2010(milyon ton) | 09/10 Yıllık Büyüme(%) |
|---|---|---|
| AB-27 | 33,0 | 0,8 |
| ABD | 24,8 | -1,5 |
| Çin | 14,9 | 12,2 |
| Brezilya | 11,2 | 3,1 |
| Hindistan | 8,3 | 4,9 |
| Rusya | 4,9 | 11,3 |
| Meksika | 4,4 | -3,6 |
| Japonya | 3,9 | -1,5 |
| Türkiye | 1,09 | -0,6 |

Kaynak: CNIEL, PZ, Eurostat, IDF, ZMB, TÜİK, TEPGE, 2012

Dünyada içme sütü üretimi 2010 yılında başta Hindistan (%4,9), Çin(%12,2) ve Rusya(%11,3) olmak üzere artmıştır. İçme sütünün düştüğü ülkeler ise Japonya(%1,5), Güney Kore(%3,6) ile ABD(%1,5), Kanada(%2,9) ve Meksika(%13,4)'dır.

İçme sütü ile karşılaştırıldığında fermente süt ürünleri artışı daha yüksek olmuştur. Söz konusu artış özellikle ABD'de(%9,1), Rusya'da(%11,6) ve Çin'de(%13,4) daha çarpıcı oranlarda gerçekleşmiştir.

**Çizelge 1.4.** Bazı ülkelerde fermente sütü üretim değişimi

| | 2010(milyon ton) | 09/10 Yıllık Büyüme(%) |
|---|---|---|
| AB-27 | 8,2 | 0,7 |
| Çin | 3,6 | 13,4 |
| Rusya | 2,3 | 11,6 |
| Türkiye | 2,1 | 0,4 |
| ABD | 1,9 | 9,1 |
| İran | 1,0 | 5,0 |
| Japonya | 0,8 | 2,4 |
| Arjantin | 0,6 | -6,1 |

Kaynak: CNIEL, PZ, Eurostat, IDF, ZMB, TÜİK, TEPGE, 2012

Dünya tereyağı ve diğer süt yağları üretiminin 2010 yılında 10 milyon ton civarında olduğu tahmin edilmektedir. Üretim 2009/2010 döneminde %1,8 artmış, söz konusu üretim artışı ağırlıklı olarak Hindistan'da üretilen sadeyağda gerçekleşmiştir. Tereyağı ve sadeyağ başta AB, ABD, Rusya ve Yeni Zelanda olmak üzere dünyanın pek çok bölgesinde düşmüştür.

Dünya endüstriyel peynir üretimi 20 milyon tonun üzerindedir. Dünya peynir üretiminin %80'inden fazlası inek sütünden endüstriyel olarak üretilmektedir. Kalan %20'lik kısım ise çiftliklerde ve üreticinin kendi tüketimi amacıyla diğer

türlerden(koyun, keçi ve manda) elde edilen süt ile yapılmaktadır. Dünya peynir üretiminin %70'ini Avrupa ve Kuzey ülkelerinde gerçekleştirmektedir.

2010 yılı dünya tam yağlı süt tozu üretiminin 4-4,5 milyon ton arasında olduğu tahmin edilmektedir. Yeni Zelanda geçtiğimiz birkaç yıl içinde yağlı süt tozu üretiminde ciddi ilerlemeler kaydederken, melamin krizinin devam ettiği Çin, 2010 yılında %2,4 büyüme gerçekleştirmiştir. Ayrıca Çin, 2011 yılının ilk beş aylık döneminde süt tozu üretimini %19,4 artırmıştır. Avrupa'da ise son on yıldır düşen süt tozu üretimi uluslararası talep sayesinde %1,7 oranında artmıştır.

Konsantre süt üretiminin dünya üzerindeki dağılımı son 30 yılda ciddi anlamda değişmiştir. 80'lerde dünya üretiminde AB, ABD ve Sovyet Rusya en büyük etkinliğe sahipken, günümüzde konsantre süt üretimi Uzak Doğu (Malezya, Tayland, Singapur ve Çin) ile Güney Amerika (Brezilya, Peru, Şili) gibi geniş bir coğrafyaya yayılmıştır. FAO dünya konsantre süt üretiminin 2009 yılında 4,7 milyon civarında olduğunu tahmin etmektedir. Konsantre süt üretimi dünyanın birçok bölgesinde artmıştır. Artış AB'de %2,4, Çin'de %3,1, Peru'da %13,7 ve ABD'de %1,3'tür.

2009 yılında süt proteinindeki arzın artışından dolayı kazein üretiminde bir düşüş gerçekleşmiş ve bu durum 2010 yılına da yansımıştır. Ancak 2010 yılındaki düşüşe rağmen 2009 yılından gelen 15.000 ton fazla ile AB'de kazein üretimi 125.000 ton olarak gerçekleşmiştir.

Peynir altı suyu üretimi, temelde endüstriyel peynir üretimi ile ilişkili olduğu için büyük peynir altı suyu tedarikçileri, büyük peynir üretim merkezleri olan Avrupa'da, Kuzey Amerika'da ve Okyanusya'da yer almaktadır. 2010 yılında ABD 500.000 ton peynir altı suyu tozu ve konsantre peynir altı suyu ile 190.000 ton peynir altı suyu protein konsantresi üretmiştir.

#### 2.3.1.2 Dünyada süt ve süt ürünleri tüketimi

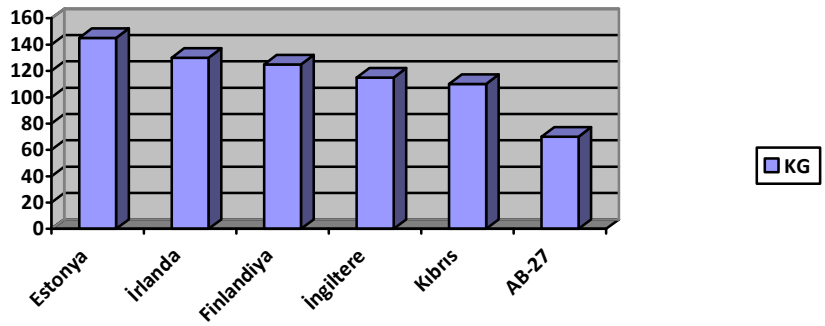
FAO'ya göre süt ve süt ürünlerinin tüketimi, üretim miktarı ve dış ticaret verilerinin dikkate alınmasıyla hesaplanmaktadır. Buna göre dünyadaki toplam süt tüketiminin %39'u Asya'da, %29'u Avrupa'da ve %13'ü ise Kuzey Amerika'da gerçekleşmektedir. Asya'da kişi başına yıllık süt tüketimi süt eş değeri olarak 67 kg olmasına rağmen nüfus yoğunluğu nedeniyle oransal tüketimde birinci sırada yer almaktadır.

**Çizelge 2.7.** Bölgeler bazında global süt ve süt ürünleri tüketimi

| | Tüketim 2010(milyon ton) | Kişi Başı Tüketim | Dünya Tüketimindeki Payı(%) | Dünya Üretimindeki Payı(%) | Kendi Kendine Yetebilme Oranı(%) |
|---|---|---|---|---|---|
| Asya | 277,4 | 66,6 | 39,1 | 36,1 | 92 |
| Avrupa | 204,8 | 277,4 | 28,9 | 30,4 | 105 |
| AB-27 | 144,3 | 347,3 | 20,3 | 21,8 | 107 |
| Kuzey Amerika | 92,8 | 269,4 | 13,1 | 13,5 | 103 |
| Güney Amerika | 60,9 | 155,1 | 8,6 | 8,7 | 102 |
| Afrika | 44,5 | 43,5 | 6,3 | 5,3 | 84 |
| Orta Amerika | 19,4 | 124,5 | 2,7 | 2,3 | 84 |
| Okyanusya | 10,0 | 273,3 | 1,4 | 3,7 | 261 |
| Dünya | 709,9 | 104.0 | 100 | 100 | 100 |

Kaynak: FAO, 2010

Kuzey Avrupa ülkeleri dünyada içme sütü tüketiminin en yüksek olduğu ülkelerdir. Estonya, İrlanda, Finlandiya, İngiltere ve İzlanda'da kişi başına içme sütü tüketimi 100 kg'ın üzerindedir. Estonya, İrlanda ve Finlandiya'daki süt tüketimi AB'nin toplam tüketiminin iki katından fazladır. Ayrıca, Avustralya'nın içme sütü tüketimi de Kanada, ABD ve Yeni Zelanda gibi diğer gelişmiş ülkelerdeki tüketimden %30 daha fazladır.



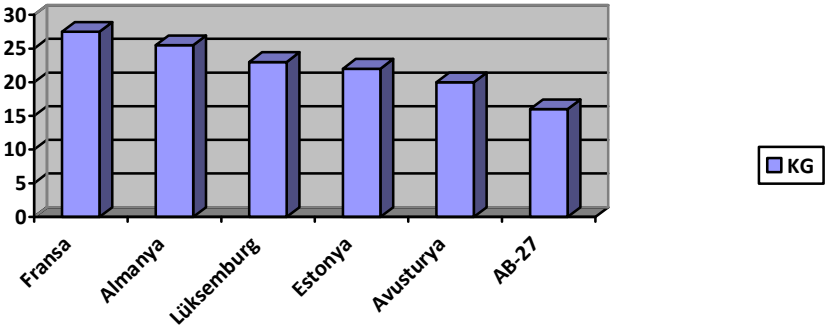

Kaynak: IDF, FAPRI, Eurostat, 2012

**Şekil 2.5.** Süt tüketiminde ilk 5 AB ülkesi

Fransa yıllık kişi başına 7,5 kg'lık tüketimi ile dünyada en yüksek tereyağı tüketen ülke olurken, bu rakam toplam AB ülkelerinde tüketilen ortalama miktarın iki katına eşittir. Benzer şekilde Almanya, Lüksemburg, Avusturya gibi AB ülkeleri ile İsviçre'de de yıllık kişi başına tereyağı tüketimi oldukça yüksektir.

Batı Avrupa ülkeleri, tıpkı tereyağı tüketiminde olduğu gibi peynir tüketiminde de liderdir. Lüksemburg ve Fransa'daki ortalama peynir tüketimi, AB'ye üye ülkelerin ortalama peynir tüketiminden %50 daha fazladır. Ancak Avrupa'nın diğer bölgelerinde

bulunan İzlanda, İtalya gibi ülkelerde de kişi başına peynir tüketimi oldukça yüksektir. Benzer şekilde Türkiye ve İsrail'de de peynir tüketimi yüksekken, Avustralya ve Yeni Zelanda'daki tüketim diğer gelişmiş ülkelerdeki kişi başına düşen peynir tüketimi ile karşılaştırıldığında düşük seviyededir.




Kaynak: IDF, FAPRI, Eurostat, 2012

**Şekil 2.6.** Peynir tüketiminde ilk 5 AB ülkesi(2012)

### 2.3.2 Türkiye'de süt işleme ve süt tüketiminin genel durumu

Türkiye'de içme sütü üretimi, 2010 yılında bir önceki yıla oranla %0,6 olarak gerçekleşmiş, 2011 yılında üretilen toplam içme sütü miktarı ise bir önceki yıla göre daha düşüktür. Ülkemizde içme sütü tüketimi düşük olmasına karşın süt ürünleri tüketimi oldukça yüksektir.

Süt ürünleri üretimi ürün bazında değerlendirildiğinde; Türkiye'de peynir çeşidi genel olarak beyaz peynir, kaşar, lor, mihalliç, çerkez, dil, otlu peynir, Antep, çeçil ve Urfa peyniri üretimi yapılmaktadır. 2010 yılında süt üretiminde bir önceki yıla göre %8,5 oranında bir artış olurken, peynir üretiminde %74 artış olmuştur. 2011 yılındaki peynir üretimi ise %9,6'lık bir artışla 518.850 tona ulaşmıştır.

Ülkemiz süt tozu üretimi, 2011 yılında Çiğ Sütün Değerlendirilmesine Yönelik Destekleme Uygulama Esasları Tebliği kapsamında desteklendiğinden, üretim yaklaşık %10,6 oranında artarak 79.312 tona ulaşmıştır.

Yoğurt üretimindeki artış oranı 2007-2008 ve 2008-2009 yıllarında ortalama %3,6 seviyesindeyken, 2010 yılında üretim bir önceki yıla göre %16,9 oranında artmıştır. Benzer şekilde 2011 yılı için toplam yoğurt üretimi %10,8'lik büyüme oranı ile 1 milyon tonun üzerinde çıkmıştır.

Yine yıllık ortalama ayran üretim miktarı 2007, 2008 ve 2009 yıllarında fazla artış göstermezken, 2010 yılında bir önceki yıla göre artarak 397.935 bin tona ulaşmıştır. 2011 yılı için ise ayran üretim miktarı %15,3 oranında artarak 459.075 ton olmuştur.

Türkiye'de işletme başına düşen hayvan sayısı, AB'ye üye ülkelerine göre oldukça düşüktür. Kapasite anlamında işletmelerin küçük ölçekte olması; süt verimi yüksek sığır ırklarının temininde güçlüklere, girdilerin uygun fiyattan sağlanmamasına, süt ürünlerinin pazarlanamamasına ve genel süt sığırcılığının etkinliğini ve verimliliğini sağlayacak olan örgütlenmede güçlüklere neden olmaktadır.

AB'ye üye ülkelerinde 50-99 baş hayvana sahip işletmelerin sayısının toplam hayvancılık işletmeleri içindeki oranı %28,5 iken, işletmelerin yaklaşık %72'si 30 baştan fazla hayvana sahiptir. Türkiye'de ise işletmelerin %80,895'i 1-10 baş hayvana sahipken, 51 baştan fazla hayvana sahip işletmelerin toplam süt işletmelerindeki payı %1,36'dır.

**Çizelge 2.8.** Türkiye'de süt işletmesi sayıları

| Yıllar | 50-99 Baş Arası | 100 Baş ve Üzeri | Toplam |
|---|---|---|---|
| 2002 | 1.373 | 132 | 1.505 |
| 2010 | 8.762 | 2.737 | 11.499 |
| 2011 | 9.297 | 2.904 | 12.202 |
| 2002-2011 Değ. (%) | 577 | 2100 | 711 |

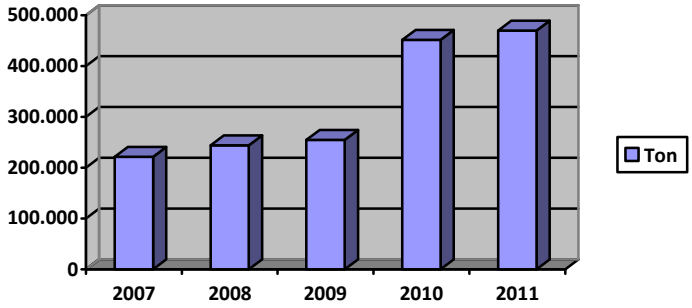
Kaynak: Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, 2012

2009 yılında tarım sektörünün toplam istihdam içindeki payı %24,7 iken, 2010 yılında bu oran %25,2'dir. 2002-2010 yılları arasında tarımsal istihdam verilerindeki değişim dikkat çekicidir. Söz konusu yıllar arasında tarımsal istihdam oranındaki düşüş, genel itibariyle tarımsal üretimde karşılaşılan güçlükler, tarımsal faaliyetlerdeki düşük kazanç oranı ve ülkemizin temel problemlerinden biri olan kırsaldan kente göç ile açıklanabilmektedir. Ancak son yıllarda kırsal kalkınmayı destekleme programları çerçevesinde tarımsal faaliyetlere olan ilgi ve yönelimde artışlar olmuştur.

Türkiye'de içme sütü diğer süt ürünlerine göre daha az tüketilirken; ülkemizde süt daha çok yoğurt, beyaz peynir ve ayran olarak tüketilmektedir. Ayrıca gelir artışı ve kentleşme, bireylerin beslenme konusunda daha bilinçli tercihler yapmasını ve dolayısıyla modern tesislerde üretilen süt ve süt ürünlerini tercih etmesini sağlamıştır.

Entegre süt işletmelerinde üretilen süt ürünlerinin hane içi tüketim de ülkemizde belirli bir paya sahiptir.

Yıllar bazında süt üretimindeki artışa paralel olarak içme sütü tüketimi artmıştır. Türkiye'de içme sütü, pastörize ve UHT olarak piyasaya sürülmekte olup, pastörize sütün toplam işlenen süt miktarı içindeki payı %10'dur. İçme sütüne benzer şekilde peynir tüketiminde de yıllar itibariyle artış olmuştur. Ülkemizde pazar payı en yüksek peynir çeşidi, beyaz peynirdir. Ayrıca yoğurt ile beraber yöresel diğer peynirler de ülkemiz süt ve süt ürünleri pazarında ciddi bir paya sahiptir.




Kaynak: TÜİK, TEPGE, 2012

**Şekil 2.7.** Peynir tüketimi(ton)

## 2.4 Dünyada ve Türkiye'de Süt ve Süt Ürünleri Ticareti

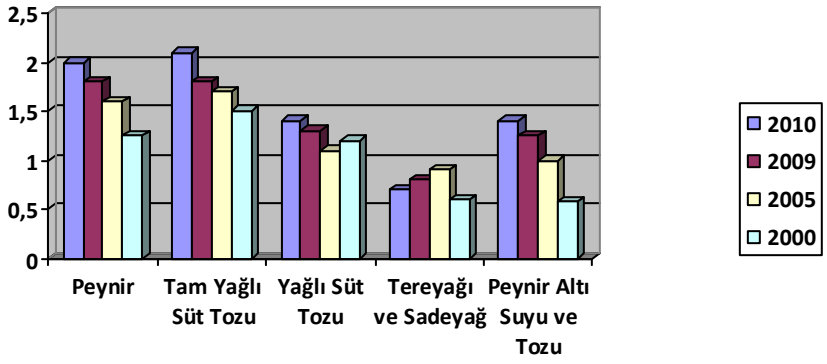
### 2.4.1 Dünyada süt ve süt ürünleri ticareti

Dünya süt ve süt ürünleri ticareti, çeşitli dinamiklerin etkisindedir. Dünyanın farklı bölgelerindeki süt üretimi, süt ve süt ürünlerine olan talep ve ekonomik koşullar ile ilişkilidir. Ayrıca ulusal ve uluslararası siyasi ortamdaki gelişmeler de pazar fırsatlarını ve firma stratejilerini yönlendirerek, dünya süt ve süt ürünleri ticaretini şekillendirmektedir.

Dünya süt ve süt ürünleri ticaret hacmi, AB iç ticareti hariç olmak üzere, bir önceki yılla karşılaştırıldığında %9 artarak yaklaşık 51,9 milyon ton süt eşdeğeri olarak gerçekleşmiştir.

Süt ve süt ürünlerinde dünya ticaret hacmi 2000 yılından bu yana, yıl bazında ufak iniş-çıkışlarla beraber, toplamda yıllık ortalama %3 artmıştır. Bu artış, süt üretim hızından daha yüksektir. Genel itibariyle, süt üretiminin talepteki değişiklere reaksiyon göstermesi kısa vadede gerçekleşmediğinden söz konusu açığın oluşması doğal bir

durumudur ve uluslararası ticaret arz ve talep arasındaki açığı kapatmaktadır. Kısaca ticaret hacmindeki artış, üretimdeki artıştan fazla olmuştur.




Kaynak: P.Z. Comtrade, 2012

**Şekil 2.8.** Ürün bazında ticaret hacmi (milyon ton)

2010 yılında global ticaretin gelişmesinde ürün kategorilerine göre önemli farklılıklar oluşmuş ve tüm ana kategorilerde tereyağı ve sadeyağ dışında hacimsel büyüme kaydedilmiş, tereyağı ve sadeyağ ticaret hacminde %82lik azalma meydana gelmiştir. Ticaret hacmindeki büyüme, 157 bin tonluk bir artışla yaklaşık 1,5 milyon ton (%12) olarak hesaplanan yağsız süt tozu ticaretinde görülmüştür. Uluslararası peynir ticareti, son on yıllık büyüme oranından daha yüksek bir oranla artmış ve bu oranla peynir ticareti ilk defa 2 milyon ton olarak gerçekleşmiştir.

AB 2010 yılında peynir ihracat payını %33 artırarak dünyanın en büyük peynir tedarikçisi konumuna gelmiştir. AB'nin toplam peynir ihracatının üçte birini gerçekleştirdiği, Rusya'nın talebindeki güçlü artış bu oranın oluşmasında en büyük faktör olmuştur. Ayrıca, AB en büyük ikinci pazar payı olan ABD'ye peynir ihracatını bir önceki yıla göre artırmıştır.

Yeni Zelanda, yağlı süt tozu ihracatında dünyada ilk sırada yer almaktadır. 2010 yılında ihracat miktarını %17 oranında artırarak 948 bin tona ulaşmış (toplamda %45), bu toplam ihracatın %70'lik kısmını ise Çin'e gerçekleştirmiştir. Yeni Zelanda'yı %22'lik pay ile AB ülkeleri izlerken, Arjantin ve Avustralya da yağlı süt tozu ihracatı bakımından önemli ülkelerdir. Uluslararası yağsız süt tozu ticaretinde 2010 yılında görülen büyüme, AB ve ABD'nin ihracatındaki büyümeyle bağlantılıdır. AB 147 bin ton artış ile yaklaşık olarak 379 bin ton ihracat yapmış ve bu oran ile yağsız süt tozu

ihracatında en büyük büyümeyi göstermiştir. Yağsız süt tozunda AB'ye üye ülkelerin toplam ihracatının %43'ünü yaptıkları bölge, Afrika kıtasıdır.

Uluslararası tereyağı ve sadeyağ piyasasında Yeni Zelanda'nın hâkimiyeti vardır. Her ne kadar ülke ihracatı 2010 yılında %12 oranında düşüş göstermiş olsa da, 395 bin tonluk ihracatı ile dünya tereyağı ve sadeyağ ticaret hacminin neredeyse yarısı Yeni Zelenda'ya aittir. Ürünlerin büyük bir kısmı(%46) Asya ve Orta Doğu'ya ihraç edilirken; AB, Mısır, Çin, ABD ve Meksika gibi ülkelere yapılan ihracat miktarında düşüşler olmuştur.

Dünya peynir altı suyu ve peynir altı suyu uluslararası ticaretinde AB ve ABD'nin hâkimiyeti vardır. Söz konusu iki ülke 2010 yılında toplam ticaret hacminin %70'ini oluşturmuşlardır. ABD peynir altı suyu ve peynir altı suyu ürünleri ticareti, diğer süt ürünleri ticareti ile karşılaştırıldığında 2010 yılında ciddi bir artış sergilemiş (%29) ve toplam 465 bin ton ihracat gerçekleştirmiştir. ABD'nin en önemli ihracat bölgesi, 2010 yılında toplam miktarın üçte ikisini ihraç ettiği Asya'dır. Çin, toplam ihraç edilen peynir altı suyu ve ürünlerinde bir numaralı pazar olurken /%37), toplam ABD ihracatının ise %28'inin gerçekleştirildiği ülke olmuştur.

### 2.4.2 Türkiye'de süt ve süt ürünleri ticareti

Türkiye; başta Irak, Suudi Arabistan, Suriye, Kuveyt, KKTC, Birleşik Arap Emirlikleri, Kosova, Azerbaycan, ABD, Arnavutluk, Katar, Ürdün, Bahreyn, Mısır, Lübnan ve Pakistan olmak üzere 2010 yılında toplam 94 ülkeye ve ayrıca 8 ayrı serbest bölgeye doğrudan süt ve süt ürünleri ihraç etmiştir. 2010 yılında Türkiye'nin süt ve süt ürünleri ihracatı topla değeri 167 milyon 993 bin dolarken, bu miktar 2011 yılında %34,5 artarak 226 milyon 44 bin dolara ulaşmıştır.

Türkiye'nin ithalat politikası; genel ekonomik politikaları çerçevesinde bir yandan kalkınmayı hızlandırma, ihracatı destekleme, iç pazara dünya standartlarında ucuz ve kaliteli mal girişi sağlayarak piyasayı düzenleme ve tüketiciyi koruma iken yerli sanayiyi dengeli bir biçimde uluslararası rekabete açmak suretiyle dünya entegrasyonunu sağlamaktır. Aynı zamanda dış ticaret politikası; uluslararası anlaşmalar ve 1 Ocak 1996 tarihinde yürürlüğe giren Gümrük Birliği çerçevesinde doğan yükümlülüklerini yerine getirerek bölgesel ve küresel gelişmelere uyum sağlama ilkelerine dayanmaktadır (Karkacıer, 2000).

**Çizelge 2.8.** Süt ve süt ürünleri ihracatı (kg)

| Ürün Adı | 2010 | 2011 |
|---|---|---|
| Krema (katı yağ ≤ %1) | 390.604 | 1.444.601 |
| Krema (katı yağ oranı %1'i geçen, %6'yı geçmeyen) | 1.461.429 | 7.965.976 |
| Krema (katı yağ oranı %6'yı geçen) | 4.147.351 | 6.571.067 |
| Yoğurt (konsantre edilmiş) | 11.490.031 | 9.833.294 |
| Yayık altı süt, pıhtılaşmış süt ve krema, kefir vs. | 498.269 | 578.194 |
| Peynir altı suyu ve tadil edilmiş peynir altı suyu | 8.969.465 | 14.437.425 |
| Diğer peynir altı suyu | 619.561 | 205.945 |
| Tereyağı | 211.908 | 551.055 |
| Sürülerek yenilen süt ürünleri (katı yağ oranı ≥ %39) | 56.264 | 60.987 |
| Sütten elde edilen diğer yağlar | 4.507 | 24.687 |
| Taze peynir ve lor | 8.234.726 | 8.562.931 |
| Rendelenmiş / toz haline getirilmiş her cins peynir | 228.687 | 54.598 |
| Eritme peynirleri | 12.285.607 | 11.789.640 |
| Mavi damarlı peynirler | 1.306 | 2.715 |
| Diğer peynirler | 6.031.396 | 10.115.396 |
| Dondurma ve yenilen diğer buzlar | 10.915.264 | 12.058.514 |

Kaynak: Ekonomi Bakanlığı, 2012

Türkiye; başta İsviçre, Avustralya, KKTC, Fransa, Hollanda, Ukrayna, ABD, Yeni Zelanda, İtalya ve Danimarka olmak üzere 2006-2010 dönemi içerisinde toplam 42 ülkeden süt ürünleri ithal etmiştir. 2006-2010 döneminde süt ürünleri toplam ithalatında 2009 yılındaki düşüş hariç %77,08'lik bir artış olmuştur.

## 2.5 Sütün Tanımı ve Bileşimi

### 2.5.1 Sütün tanımı

Süt; dişi memeli hayvanların yeni doğurdukları yavrularını besleyebilmek üzere, süt bezlerinde hayvan türlerine göre farklı sürelerde salgılanan, içinde yavrunun kendi kendisini besleyebilecek bir duruma gelinceye kadar almak zorunda olduğu tüm besin maddelerini gerekli oranlarda bulunduran, porselen beyazı (beyaz-krem) renginde, kendine has tat ve kokusu olan bir sıvıdır. Sütün esas fonksiyonu, yeni doğan memeli yavrunun gelişmesini, yaşayabilmesini ve dış etkilere karşı kendini koruyabilmesini garanti altına almaktır. Bu nedenle memeli hayvanların yaşadığı çevre koşullarına göre sütlerinin bileşiminde az çok farklılık vardır. Bu durum kendini en iyi, süt proteini ve süt yağında gösterir. Örneğin; doğum ağırlığının iki katına 9 günde ulaşan köpek sütünün protein oranı %7,3, buna karşın 50 günde iki kat ağırlaşan inekte %3,4 ve 180 günde iki kat ağırlığa ulaşan insan sütünde ise sadece %1,6 oranındadır(Metin, 2012).

Süt besleyici bir gıdadır. Süt, diğer gıdalara oranla daha fazla yaşamsal besin öğesi içerir. Bu besin öğeleri organizma tarafından kolayca alınabilecek ve sindirilebilecek şekilde olup, organizmanın gelişebilmesi için gerekli olan organik ve anorganik maddelerden oluşur. Bu nedenle süt, beslenme fizyologları tarafından temel gıda maddesi olarak kabul edilir. Kalsiyum, fosfor ve riboflavin açısından çok önemli bir kaynaktır. Yaşamsal amino asitleri içeren yüksek değerli süt proteini, yaşamsal yağ asitlerini içeren süt yağı, bir çok mineral madde ve birçok vitamini ile süt, doğanın harika bir gıdası olarak kabul edilir. Sütün bileşiminde yer alan maddelerden bazıları, sadece sütte bulunur. Hayvan memesinde süt bezlerinde sentezlenen ve yalnız sütte bulunan komponentler, laktoz, süt yağı, kazein, laktoglobulin ve laktalbumindir.

Süt koruyucu bir gıdadır. Bileşimindeki maddeler ve özellikleri nedeniyle süt sadece temel besin maddesi olarak değil, aynı zamanda koruyucu bir gıda olarak kabul edilir. Özellikle süt proteini, amfoter özelliği sonucu asit ve baz buharlarını tamponlayabilir ve zehirli ağır metalleri ve diğer sağlığa zararlı maddeleri bağlama özelliği gösterir. Bu nedenle kimya endüstrisi ve ağır endüstride, kömür ocaklarında, havagazı fabrikalarında, kazan dairelerinde çalışan işçilere zehirlenmelere karşı korunmak üzere panzehir olarak sürekli süt, yoğurt verilir. Sütteki vitaminler ve özellikle kalsiyum ve fosfor gibi mineraller ise bazı hastalıkların meydana gelmesine engel olur.

Süt polidispers bir gıdadır. Bileşimindeki maddelerin fizikokimyasal özellikleri nedeniyle, diğer gıda maddelerinin üretiminde ve bazı sanayi dallarında süt ayrıca bir öneme sahiptir. Bileşiminde yer alan süt yağı emülsiyon halinde, protein kolloidal dispersiyon halinde, laktoz ve mineral maddeler ise gerçek çözelti halinde bulunur, yani süt polidispers bir karışım halinde bulunmaktadır.

### 2.5.2 Sütün bileşimi

Modern analiz yöntemleri geliştikçe, sütün içinde yer alan maddeler hakkında daha ayrıntılı bilgi edinmek mümkün olmaktadır. Bugünkü bilgilere göre memeden sağılan sütte 200 civarında madde bulunmaktadır. Bunlardan bir kısmı ana besin ögeleri dediğimiz maddeler olup, diğerleri daha az miktarda veya eser miktarda bulunan sütün minör bileşenleridir. Sütün bileşimi birçok faktörün etkisiyle değişir. Hayvan türlerine göre sütün kuru madde miktarı %11-38 arasında, yağ miktarı %1,8-22 arasında, protein miktarı %2,5-15,5 arasında, laktoz miktarı %1,3-7 arasında değişmektedir. Teknolojik

açıdan incelendiğinde, sütün kuru maddesi büyük önem taşır. Çoğu zaman kuru madde; yağ ve yağsız kuru madde olarak ele alınır. Yağsız kuru madde denildiği zaman ise, sütün ana besin öğeleri, yani yağın dışındaki süt şekeri (laktoz), azotlu maddeler, mineral maddeler ve sütün diğer maddeleri anlaşır.

Başta içme sütü olmak üzere birçok süt mamulünün işlenmesine uygun olan ve bu nedenle süt teknolojisi için önem taşıyan inek sütünün %87,4'ü su ve %12,6'sı kuru maddedir. Çizelge 2.9'da inek sütünün kuru madde içeriği gösterilmiştir.

**Çizelge 2.9.** İnek sütünün kuru madde bileşimi(%)

| Bileşen | Oran |
|---|---|
| Laktoz | %4,7 |
| Yağ | %3,7 |
| Azotlu Maddeler | %3,4 |
| Mineral Maddeler | %0,75 |

Kaynak: Demirci, 1996

İnek sütünün bileşimi başta ırk olmak üzere çeşitli faktörlerin etkisi altında değişiklik gösterir. İnek sütünün kuru maddesi %10,5-14,5, yağ oranı %%2,5-6, laktoz oranı %3,6-5,5, protein oranı %2,9-5 ve mineral madde oranı %0,6-0,9 arasında; bileşime bağlı olarak asitliği 6,2-8,9 SH ve yoğunluğu 1,028-1,039 g/ml arasında değişir.

### 2.5.3 Sütün bileşimini ve verimini etkileyen faktörler

Süt sağıldıktan sonra bazı değişiklikler meydana gelir. Bunlar daha ziyade mikrobiyolojik olup, teknolojik öneme sahiptir. Sütün kimyasal bileşenleri: çeşitli teknolojik işlemler, depolama veya fermentasyon sonucu da değişime uğrar. Bundan başka hastalık tedavisinde veya tarımsal mücadelede kullanılan ilaç ve bazı kimyasal maddeler de süte bulaşarak bileşimi etkiler. Bunlar genellikle antibiyotik, pestisit, deterjan ve dezenfektan madde, metal veya radyo-aktif madde kalıntıları olup, sütün içinde yer alan yabancı madde olarak kabul edilirler. Ancak bunların dışında, çiğ sütün bileşimini sağımdan önce ve sağım sırasında etkileyen faktörler bulunmaktadır (Metin, 2012).

### 2.5.3.1 Hayvan ırkının etkisi

Süt hayvanlarının süt verimi ve bileşimindeki maddelerin oranları ırkın etkisiyle değişiklik gösterir. Bu nedenle hayvan ırkları arasında melezleme çalışmaları yapılarak, süt verimi yüksek ve bileşimi zengin süt veren süt hayvanları geliştirilmiştir. Özellikle süt yağının ekonomik açıdan değerli bir madde olması nedeniyle, yağ oranı yüksek olan ırklar üzerinde ıslah çalışmaları yoğunlaştırılmıştır. Örneğin: Holstein ırkına ait hayvanların sütlerinde yağ oranı ortalama %4.06, Jersey ırkına ait hayvanların sütlerinde ise %6.19 civarındadır. Aynı ırktan olmasına rağmen, farklı koşullardaki hayvanların sütlerinin bileşiminde değişiklikler görülebilir. Bunun nedenleri çevre koşulları, bakım ve yemleme gibi faktörlerdir. O halde iyi bir süt hayvanının süt veriminin yüksek ve süt bileşiminin zengin olması, ırkın yanısıra çevre koşullarına ve bakıma bağlı olarak değişmektedir (Metin, 2012).

### 2.5.3.2 Laktasyonun etkisi

Kuru madde içerisindeki maddelerin miktarı, laktasyon süresince değişiklik gösterir. Bu değişiklik; laktasyon başlangıcı, normal dönem ve laktasyonun sonu olmak üzere üç aşamada incelenebilir. Doğumdan hemen sonra, yani laktasyonun başlangıç döneminde elde edilen süte ağız sütü (kolostrum) denir.

Başlangıç döneminden sonra, normal dönem boyunca da bazı değişiklikler görülür. En büyük değişiklik yağda meydana gelir ve bunu protein izler. Buna karşılık laktoz ve tuz miktarı oldukça sabittir. Yağ ve proteindeki değişiklikler, süt teknolojisi ve ekonomik açıdan önem taşır. Bu nedenle süt alımında sürekli olarak yağ kontrolünün yapılması ve ona göre fiyatlandırma söz konusudur. Bazı ülkelerde protein miktarına göre de ödeme sistemleri geliştirilmiştir. Sütün yağ miktarı ekonomik yönden olduğu kadar, son üründe bulunması zorunlu miktarın ayarlanması açısından da sürekli kontrol edilmek zorundadır.

Laktasyon süresince en az değişiklik süt şekerinde meydana gelmektedir. Aynı şekilde CaO oranı da oldukça stabildir. Buna karşın protein oranı ve özellikle süt yağı

oranı, laktasyonun ilk üç ayı içerisinde bir düşüş ve sonraki aylarda sürekli bir artış göstermiştir.

Laktasyonun son döneminde de, başlangıçtaki kadar olmasa bile, benzer bazı değişiklikler meydana gelir. Laktoz oranında düşme, lipaz enzimi ve iyon miktarında artma olurken, sütün tadında da değişiklikler meydana gelerek, tuzlumsu bir tat algılanır. Yağ taneciklerinin çapında bir küçülme olur. Böyle sütlerin kreması zor ayrılır ve yayıklama sorunlar yaratır (Metin, 2012).

#### 2.5.3.3 Hayvan yaşının etkisi

Süt hayvanı yaşlandıkça, derecesi hayvan ırkına bağlı olarak sütün bileşiminde değişmeler meydana gelir. Normalde laktasyon ilerledikçe yağ oranı artarken, yaşlı hayvanların sütünde bu artışın olmadığı, tam aksine %0.2-0.3 oranında bir azalma özellikle laktasyonun 4. ayından itibaren başlar. Yaşlı hayvanlarda metabolizma da zayıflama başladığı için süt bezleri sentezlenmesinde de aksamalar olur. Sonuçta kuru madde oranında, önemli olmasa bile azalma gözlenir (Metin, 2012).

#### 2.5.3.4 Hayvanın sağlık durumunun etkisi

Süt hayvanının hastalanması, süt veriminin azalmasına ve sütün bileşiminde yer alan maddelerin oranlarında değişmelere neden olabilir. Bazı hastalıklar hayvanın iştahını kapattığı için yeterince beslenemez, sonuçta süt verimi düşer ve bileşimi zayıflar. Süt veriminde düşüş ve bileşiminde meydana gelen değişiklik en çok meme iltihaplanmalarında (mastitis) kendini gösterir.

##### 2.5.3.4.1 Mastitisin etkisi

Başta süt inekleri olmak üzere koyun ve keçilerde en çok rastlanan hastalık, mastitis adı verilen, bazen meme yangısı olarak da ifade edilen meme iltihaplarıdır. Meme iltihaplanmalarına, genellikle çeşitli mikroorganizmalar neden olabilir.

Travmalardan, süt birikmesinden, fizyolojik değişikliklerden, hatalı sağımdan ve benzeri nedenlerden de mastitis meydana gelirse de fazla yaygın değildir.

Önemli ekonomik kayıpların meydana geldiği mastitis vakalarının en önemli etkenleri olarak *Staphylococcus aureus, Streptococcus agalactiae, Str. uberis, Str. dysgalactiae* ve *Escherichia coli* olduğu ifade edilebilir. Hastalık kendini akut veya kronik şeklinde gösterir. Akut mastitiste, memedeki ve sütteki değişiklik gözle izlenecek düzeydedir. Kronik mastitis ise daha yaygın olup, meme ve sütün görünüşü normaldir. Bu nedenle hastalığın tespiti, bazı tetkiklerin yapılmasını gerektirir.

Mikroorganizmalar, meme ucundaki süt kanalından girerek memeye bulaşır. Buradan salgı bezlerine ve sonra alveollere geçer. Sütü yapan hücrelerin kazein, laktoz ve yağ sentezleme yeteneklerinde düşme olur. Diğer bir ifade ile sütün bu bileşenlerinin miktarlarında azalma meydana gelir. Osmotik basıncın belli bir seviyede tutulabilmesi için, kanda oluşan bazı iyonlar süte geçer. Böylece klor ve potasyum miktarında artma meydana gelir. Kısmen zarara uğramış olan dokular, serum proteinleri formuna geçerek, serum proteinleri miktarının artmasına neden olur. Aynı zamanda sütteki hücre proteinlerinin miktarında ve sütteki hücre sayısında da bir artış görülür. Mastitis sonucunda sütün toplam kuru madde miktarında azalma ve bileşimindeki maddelerin kendi aralarındaki oran değişir.

Meydana gelen bu değişikliklerin derecesi, hastalığın şiddeti ile ilgilidir. Çok kuvvetli enfeksiyonlarda, değişiklik de o derece fazla meydana gelir. Hatta süt içerisinde kazein parçacıkları, epitel hücreler ve kan görülebilir. Bu durumda sütün kullanımdan alıkonması gerekir.

Mastitis nedeniyle sütün bileşiminde meydana gelen değişikliklerin erken belirlenmesi ve hastalığın ilerlemesinin önlenmesi için önlem alınması, hem süt verimi açısından ve hem de sütün teknolojik olarak işlenmesi açısından önem taşır.

Mastitis nedeniyle meydana gelen teknolojik sorunlar şunlardır:

- Peynir mayası ile kazeinin pıhtılaşmasında güçlükler meydana gelir. Bunun sonucunda peynir suyu yeterince ayrılmaz, peynirin olgunlaşmasında gecikmeler, aksamalar olur.
- Sütün sıcaklığa karşı stabilitesinde azalmalar olur. Özellikle sterilizasyon işlemlerinde tortu meydana gelir.
- Toplam kuru madde miktarında azalma olacağından, pek çok süt mamulünün randımanında düşmeler görülür.

Enfeksiyonun başlangıcında, hatta biraz ilerlemesi durumunda ve kronik vakalarda meydana gelen değişiklikler gözle tespit edilecek düzeyde değildir. Bu durumun bazı mikrobiyolojik ve fiziko-kimyasal deneylerle belirlenmesi mümkündür. Erken teşhis yapılabildiği taktirde, hemen tedaviye başlanarak hastalığın ilerlemeden önlenmesi mümkündür. Böylece hem süt veriminde düşme olmaz ve hem de bazı teknolojik sorunlar çözümlenmiş olur. Mastitis hastalığının teşhisinde yararlanılan mikrobiyolojik yöntemler uzun zamana ihtiyaç gösterir. Buna karşın fiziko-kimyasal yöntemler daha çabuk sonuç verir. Aşağıda önemli görülen bazı teşhis yöntemleri verilmiştir:

- Klor miktarının artması ile birlikte laktoz miktarının düşmesine dayalı yöntemler. Normal sütlerde 'Koestler değeri' 1.5-2.5 arasında değişirken, hastalığın derecesine göre bu değerde artışlar meydana gelir. Koestler değerinin 3 veya daha fazla olması enfeksiyonun belirtisi olarak kabul edilir. Aynı şekilde klor miktarının %0.12'den fazla olması da bu konuda teşhis imkanı verir. Ayrıca bunlara bağlı olarak sütün elektrik iletkenliği de değişir.
- Sütün asitlik derecesinin düşmesi de bu konuda kıymetli ipuçları verir. Örneğin titrasyon asitliğinin 6ºSH derecesinin altına düşmesi hastalığın bir göstergesi olarak kabul edilir. Ayrıca hidrojen iyonları konsantrasyonu ve Alizarol testi de bu konuda yardımcı olur. pH değeri 9'a kadar çıkabilir.
- Katalaz miktarındaki artış hastalık hakkında fikir verebilir. Katalaz testi sonucu; eğer 15 ml süt içerisinde oluşan $O_2$ miktarı 4 ml'den fazla ise enfeksiyonun başladığı anlaşılır.
- Hücre sayısında meydana gelen artış hastalığın belirtisidir. Başlangıç sağım sırasında, 1 ml süt içerisinde 500.000'den fazla hücre bulunması hastalığın başladığını gösterir. Hücre sayısının 1.000.000 adet/ml olması, mastitisin belirgin işaretidir.
- Süt proteinlerinde ve süt lipidlerinde meydana gelen değişiklikler de hastalık uyarıcı bilgi verebilir. Bu amaçla NaOH ve dodesilsülfat kullanılmak suretiyle meydana gelen viskozite artışından yararlanarak mastitis tespit yöntemleri geliştirilmiştir (Metin, 2012).

#### 2.5.3.4.2 Diğer hastalıkların etkisi

Tüm ateşli hastalıklarda süt veriminde bir azalma görülür. Yağsız kuru madde oranında düşme, hastalığın başlangıcında yağ oranında hafif bir artış olur.

Meme tüberkülozunda, başlangıçta bileşimde ve verimde değişiklik olmaz. Ancak hastalığın meme dokusunda yayılmasından sonra sütün bileşiminde meydana gelen değişiklikler mastitistekine çok benzer. Sütün pıhtılı ve sulu olduğu görülür. Yağ ve kazein oranında azalma, albümin miktarında artma meydana gelir. Çiğ sütte bol miktarda *Mycobacterium tuberculosis* bulunur. Pastörizasyon ile imha olurlar.

Şap hastalığının etkeni *Aphta epizootica* olup, hastalık sütün bileşimini önemli ölçüde etkiler. Hastalığın şiddetine göre sütün bileşiminde de farklı değişmeler meydana gelir. Albumin ve globulin miktarında artma olurken, kazein miktarında azalma olur. Laktoz miktarında düşme görülürken, klorür ve fosfat tuzlarında artışlar meydana gelir. Mastitisli sütlerde olduğu gibi, şap hastalığında da enzim aktivitesinde hafif artışlar görülür. Süt yağındaki uçucu yağ asitlerinde azalma meydana gelir ve sütün pH'sı yükselir (Metin, 2012).

### 2.5.3.5 Sıcaklığın etkisi (mevsimin etkisi)

Mevsimin sütün bileşimi üzerindeki etkisi, mevsime bağlı olan yemlerle ve hayvan bakımı ile ilişkilidir. Genellikle 5ºC ile 20ºC arasındaki sıcaklıklarda optimum verim elde edilmektedir. Hayvan ırkına göre bu değerler bazı değişiklikler gösterebilir. Bu sıcaklığın altında veya üzerinde verimde bazı aksamalar meydana gelmektedir. Özellikle yüksek sıcaklığın yanı sıra bağıl nem oranı da yüksek olduğunda hayvanın veriminde ve özellikle yağ oranında azalmalar meydana gelir. Sütteki yağ miktarının sıcaklık artışı ile ters orantılı olduğu bilinmektedir. Yağsız kuru maddede meydana gelen değişiklik önemsiz düzeydedir. Ancak hayvanın bireysel özellikleri ve laktasyon döneminin isabet ettiği mevsim açısından, bu konuda genelleme yapılması oldukça zordur. Modern süt üretim birimlerinde ahırların klima tesisiyle donatılması ve her mevsim bilinçli bir yemleme ile mevsimin etkisi azaltılabilir. Yazın güneşin etkisiyle D vitamini miktarının arttığı, karoten ve riboflavin miktarının ise maksimum düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Hayvanın bahar ve yaz aylarında hareket etmesi organizmayı olumlu yönde etkiler ve sonuçta süt veriminde artış görülür (Metin, 2012).

### 2.5.3.6 Sağım zamanının ve sağım şeklinin etkisi

Farklı zamanlarda sağılan sütler, bileşim açısından, özellikle de yağ oranı açısından farklıdır. Bu değişim bir sağım boyunca olduğu gibi, günün değişik saatlerinde yapılan sağımlarda da kendini gösterir. Sağım yapıldığı ilk anda elde edilen süt, en düşük oranda yağ içerir. Sağım ilerledikçe süt yağ oranında artış olur. Örneğin; sağım başladığı anda alınan sütün yağ oranı %1.5 iken, sağımın tam ortasında alınan önemli nedeni, büyük yağ globüllerinin, başlangıçta sütün sentezlendiği hücrelerde tutunması ve sonra artan basınçla dışarıya verilmesi şeklinde açıklanmaktadır.

Sağım araları ne kadar uzarsa süt miktarında artış, buna karşın yağ oranında azalma görülür. Ayrıca sabah sağılan sütün yağ oranı, akşam sağılan süte oranla daha düşük olur. Sağımdan sonra uzun bir istirahat süresi geçtiği için sabah ilk sağılan sütte yağ oranı daha düşüktür.

Tekniğine uygun bir sağım yapılıp yapılmaması da sütün verimi ve bileşimi üzerinde etkilidir. Tekniğine uygun bir sağım, hayvanın memesine, süt bezlerinin faaliyetini teşvik eden bir masaj gibi olumlu etki eder ve verim artar. İyi bir sağımda, memedeki sütün tamamı boşaltılabilir. Kötü bir sağım tekniği ise tam aksi bir etki gösterir. Bir hayvanın süt verimi, günlük sağım sayısının artırılması ile artış gösterir (Metin, 2012).

### 2.5.3.7 Yemin etkisi

Hayvanın beslenmesinde kullanılan yemin, sütün verimi ve bileşimi üzerindeki etkisi oldukça önemlidir. Sütün sentezlenmesi sırasında gerekli maddeler kan aracılığıyla vücuttan çekilir. Eğer bu maddeler sürekli olarak hayvana verilmezse, hayvan gerekli maddeleri kendi vücudundan sağlar ve giderek zayıflar. Bir süre sonra verim iyice azalır, bileşim fakirleşir. Bu nedenle süt hayvanın sürekli uygun yemlerle sürekli olarak beslenmesi gerekir. Her hayvanın yemden yararlanma yeteneği de farklıdır. Bazı hayvanlar aldıkları yemi ete veya süte çevirme yeteneğine sahiptir, bazı hayvanlar ise bu yeteneğe genetik olarak sahip değildirler.

Süt hayvanına verilen bazı yemler süt verimini artırırken, bazıları verimi düşürürler. Örneğin; yeşil yemler, şeker pancarı artıkları, baklagil otları, mısır ve buğday kepeği, keten, pamuk, soya, yerfıstığı ve ayçiçeği küspeleri süt verimini olumlu yönde etkileyerek artırır. Buna karşın kolza ve susam gibi yemlerle, karbonhidratı ve fosforu az olan yemler verimi azaltırlar (Metin, 2012).

#### 2.5.3.8 Hayvanın psikolojik durumunun ve bakımın etkisi

Süt verimi, bakım ve buna bağlı olarak hayvanın psikolojik durumu ile de yakından ilgilidir. Gelişmiş ülkelerde süt verimini artırmak amacıyla sessiz bir ahır ortamı sağlanmakta, hatta sinirleri rahatlatıcı müzik yardımıyla verimin artırılmasına çalışılmaktadır. Yetersiz bakım, hayvanın korkmasına ve sinirlerinin bozulmasına neden olacak kötü bakım, gürültü, haşaratın verdiği rahatsızlık verimi azaltan faktörler arasındadır (Metin, 2012).

### 2.6 Somatik Hücre

Somatik hücreler, temel olarak süt hayvanlarının çekirdeğe sahip olan akyuvarları (lökositleri) ve epitel hücreleri olup, memede başta mastitis olmak üzere bir enfeksiyon olduğunda süt bezlerinde ve dolayısıyla sütte miktarları artar. Çiğ sütlerde normal olarak düşük sayılarda bulunmakla beraber, somatik hücre sayısının normalin üzerine çıkması doğrudan süt hayvanının mastitisli olduğunu gösterir. Mastitisin ileri aşamaları klinik olarak rahatlıkla belirlenebilir ve bu hayvanların sütleri tank sütüne karıştırılmaz. Hastalığın ilk aşamalarında ise klinik bulgular kolaylıkla görülmez iken akyuvarlar bir koruma önlemi olarak memede ve sütte artar ve bir diğer deyişle sütün somatik hücre sayısındaki artış mastitis başlangıcı olarak değerlendirilir. Somatik hücre sayımı tank sütüne yapılarak işletmeye gelen süt içinde mastitisli hayvan sütleri miktarının kabul edilebilir ya da kabul edilemez olduğu belirlenebileceği gibi, somatik hücre sayımı doğrudan süt sağma makinesine ilave edilen basit aygıtlar ile de yapılabilmekte böylece somatik hücre sayısı yüksek olan hayvan sütlerinin tank sütüne karışması başlangıçta önlenebilmektedir. Çiğ sütlerde somatik hücre varlığını

düşürülmesi için immun sistemi güçlendirici besinler ve probiyotik içeren yemlerin kullanılması da söz konusudur.

Sütte bulunan somatik hücreler aşağıda sıralanmıştır,

1. Epitel hücreler
2. Büyük squomoz hücreler
3. Epitel hücre döküntüleri ve nukleussuz hücreler
4. Alyuvarlar (eritrosit)
5. Plazma hücreleri
6. Kolostrum korpuskülleri
7. Lökositler (beyaz kan hücreleri)

Tüm bu hücrelerin sütteki varlık düzeyleri ve aynı olmayıp değişkenlik göstermektedir. Göncü ve Öztürk (1998)'ün aktardığına göre sütteki epitel hücreler, genellikle %0-7 gibi çok düşük değerlerde bulunmakta olduğunu ve enfeksiyon durumunda, bu hücrelerin %90'nını lökositler oluşturmakta olduğunu belirtmişlerdir.

### 2.6.1. Somatik hücre sayılarını ve hücre tipini etkileyen faktörler

Coulon vd. (1996), ilk kez doğum yapan ve birden fazla doğum yapmış ineklerin somatik hücre sayılarını araştırdıkları çalışmalarında, somatik hücre sayısının laktasyon döneminden bağımsız olarak yaz aylarında arttığını bildirmektedirler.

Paape vd. (1973) yaptıkları çalışmada çevre sıcaklığının artması sütteki somatik hücre sayısının artmasına neden olabileceğini bildirmişlerdir. Mevsimler de önemli bir çevre faktörü olarak SHS'nı etkileyebilmektedir. Bazı araştırıcılar ilkbahar ve yaz mevsiminde meme enfeksiyonlarına daha fazla rastlandığını (Busato vd. 2000; Miller vd. 2004: Rişvanlı ve Kalkan, 2001) bazıları ise sonbahar ve kış aylarında mastitis insidansının arttığını ifade etmişlerdir (Alrawi vd. 1979: Batra vd. 1977: Kennedy vd 1982).

Kennedy vd. (1982) tarafından yapılan çalışmada SHS'nın laktasyonun ilk günlerinde en yüksek seviyede olduğu, daha sonra 25. ile 45. günler arasında hızla düştüğü ve laktasyonun sonuna kadar bir artış eğiliminde olduğu bildirilmiştir.

Dunham ve Smith (1985), Kansas State Üniversitesi'nde gerçekleştirdikleri bir çalışmada, laktasyonun erken dönemindeki ineklerde (50 günlük), geç dönemindekilere göre (300 günlük) SHS genellikle düşük, ancak laktasyonun ortasındaki ineklere göre daha yüksek çıkmıştır. SHS'nın, laktasyonun erken ve geç dönemlerinde artış

gösterdiğini bildiren araştırmacılar, SHS'nın ilerleyen laktasyon sırasıyla birlikte artış gösterdiğini belirlemişlerdir.

Haas (2003), SHS'nin tipik laktasyon eğrisine göre buzağılama sonrasındaki ilk birkaç haftalık dönemde diğer dönemlere göre sütte daha yüksek olduğunu, buna bağlı olarak da klinik mastitis olaylarının %50'sinin laktasyonun ilk iki ayında görüldüğünü belirtmişlerdir.

Ayrıca yapılan benzer bir çalışmada laktasyonun ilk ayındaki hayvanlardan elde edilen sütlerdeki SHS miktarı diğerlerine göre biraz daha yüksek olduğu bildirilmektedir (Koç, 2004).

Çoban vd. (2007), yaptıkları çalışmada laktasyonun ilk ayından 4. Aya kadar log SHS arttığını, 4. aydan sonra 6. aya kadar azaldığını, 6-8. aylar arasında aynı seviyede seyrettiğini ve 8. aydan sonra tekrar artış göstererek 9. ayda en yüksek seviyesine ulaştığı bildirilmiştir. SHS, yaz aylarında kış aylarına göre daha yüksek olma eğilimindedir. Sıcaklık stresi nedeniyle ineğin hormonal yapısında meydana gelen değişiklikler ve bakım bu artışa sebep olarak gösterilebilir (Brown vd. 1986).

Yaz aylarında sıcaklığın yükselmesine bağlı olarak ineğin bulunduğu ortamda patojenlerin gelişmesi için yeterli rutubet olduğunda memenin enfeksiyonlara maruz kalma riski artmakta ve mastitis vakaları yaz aylarında artmakta, sütte daha yüksek somatik hücre bulunmaktadır (Rice ve Bodman,1997; Harmon 1999).

Göncü ve Özkütük (2002) yaptığı çalışmada yılın aylarının SHS üzerinde etkili ($P<0,01$) ve en yüksek SHS değerlerinin Temmuz ve Ekim aylarında olduğu bildirmektedirler.

Eyduran vd. (2005)'nın yaptıkları çalışmada Ağustos ayı SHS'nın Kasım ayı SHS'ndan daha yüksek olduğunu bildirmektedirler. Somatik hücre sayısının mevsim ve sıcaklık stresi ile ilişkisini tespit etmek için yapılan bir çalışmada, somatik hücre sayısının yaz aylarında (Mayıs-Ocak) kış aylarına (Kasım-Nisan) nazaran daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Bueno vd. 2005; Félix vd. 2005; Aydoğdu, 2009).

Çoban vd. (2007), SHS'nın kış mevsiminde yaz mevsimine göre daha yüksek olduğunu bildirmektedirler. Topaloğlu ve Güneş (2005) ise mevsim faktörünün SHS üzerine etkisinin önemsiz ($P>0.05$) olduğunu tespit ettiklerini bildirmektedirler. SHS üzerine laktasyon döneminin etkisinin önemli olmadığı, fakat laktasyon döneminin ilerlemesi ile birlikte SHS'nda rakamsal bir artış gözlendiği Singh ve Ludri (2001) tarafından bildirilmiştir.

Boonbrahm vd. (2002), Tayland Holstein melezi sığırlarında 250-300 günlük bir laktasyon periyodunda laktasyonun ilk (2-4. haftalar) ve üçüncü (16-36. haftalar) dönemlerindeki SHS'nın yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Hızlı sağılan ineklerin daha yüksek SHS'na sahip olma eğiliminde olduğu (Brown vd. 1986), uygun olmayan sağım işlemlerinin de sütteki SHS'nı olumsuz yönde etkilediği bildirilmektedir (Galton vd. 1982).

Seykora ve McDaniel (1985), çeşitli meme özellikleri ve süt verimi, SHS ve dakikada sağılan süt miktarı arası ilişkilerin incelendiği çalışmada, meme başı şeklinin SHS ve 2 dakikada sağılan süt miktarı ile ilişkili olduğunu belirlediklerini, SHS'nın memenin yerden yüksekliği, meme başı şekli, sağım hızı, lezyon oranı ve meme çapından etkilendiğini bildirmektedirler.

Aydın'da üç farklı süt sığırı işletmesinde 41 baş Siyah-Alaca ve 9 baş Esmer ırkı ineğe ait somatik hücre sayıları (SHS) direkt mikroskobik SHS yöntemine göre belirlenmiştir. İşletmelere aylık olarak yapılan ziyaretlerle sabah ve akşam sağımlarında laktasyonun ilk beş ayı için süt kovasından örnekler alınmıştır. Tekrarlanan ölçümler deneme modeli kullanılarak istatistik analizi yapılan bu çalışmada, ırklar ($P<0.05$) ve sağım zamanı ($P<0.01$) arasındaki farklılıklar önemli bulunmuşken, işletmeler ve laktasyon ayları arasındaki fark önemsiz ($P>0.05$) bulunmuştur (Koç, 2004).

Çoban vd. (2007) yaptıkları çalışmada laktasyon sırası ve dönemi ile mevsimin SHS'na etkisi önemli, ırkın ve işletmenin ise önemsiz olduğunu bildirmişlerdir.

Wielgosz-Groth Z. vd., (2003)'nın meme sağlığının siyah-alaca sığırlarda süt kompozisyonu ve süt kalitesi üzerine etkisi konulu çalışmada 186 farklı meme lobundan aldıkları süt örneklerini SHS içeriklerine göre dört gruba ayırarak SHS ortalamaları sırasıyla (-) 178.970 SHS/ml, (+) 695.360 SHS/ml, (++) 2.081.200 SHS/ml ve (++) 6.623.360 ad./ml) olarak bulunmuştur. Yapılan çalışma sonucunda, mastitisli inek sütlerinin % toplam protein içerikleri ile pH oranın yüksek ($p< 0.05$), laktoz ve kazein içeriğinin düşük olduğunu ve toplam yağsız kurumadde içeriğinin arttığını ancak toplam kuru madde ve vitamin C içeriğinin düşük olduğunu belirtmişlerdir. Klinik mastitisin % 33.63 süt verim kaybına sebep olduğunu ve sütün bileşiminde % 24.11 ile % 52.20 arasında değişim olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca mastitise çoğunlukla *Staphylococcus aureus'* un sebep olduğunu ve mastitise karşı hayvanların gösterdiği tepkinin inekten ineğe değişim gösterdiğini belirtmişlerdir.

Göncü (2002)'nün Siyah Alaca inek sütlerinde Somatik Hücre Sayısı (SHS) üzerine işletme, laktasyon sırası, lob ve bazı kan parametrelerinin etkisini incelediği

çalışmada, meme lobları SHS sonuçları arası farklar önemsiz (P>0.05), işletme, laktasyon sırası ve periyot etkileri istatistiki olarak önemli (P±0.01) bulmuştur. Meme loblarının genel ortalama SHS'ı 1.287.680 ± 88.850 (36.820 - 10.479.890) SHS/ml olarak belirlenmiştir. Laktasyon sırasının artması ile SHS 'da artış olduğu belirtilmiştir. Birinci ve ikinci laktasyon sırası gruplarına göre, ortalama SHS değerleri sırasıyla 856.830 ± 96.140 ve 2.295.150 ± 25.846 SCC/ml olarak gerçekleşmiştir. SHS bakımından işletmeler arası farklar istatistiki olarak önemli (P±0.01), yılın ayları SHS üzerinde etkili (P<0.01), ve en yüksek SHS değerlerinin Temmuz ve Ekim aylarında olduğunu belirtilmiştir.

Cedden vd.(2002)'nın laktasyonun geç döneminde keçi sütünde somatik hücre sayımı; yaş, süt verimi ve bazı meme özellikleri ile olan ilişkileri üzerine yaptıkları çalışmada farklı laktasyon sırasındaki Akkeçilerde (Kilis x Saanen) laktasyonun son dönemine ait sütteki somatik hücre sayısını belirlemek amacıyla; süt verimi, yaş ve bazı meme özellikleri ile olan ilişkilerini inceledikleri araştırmada, Laktasyon sırası bakımından somatik hücre sayısı değerleri arasındaki fark önemsiz bulunurken, yaşla SHS değerleri arasındaki korelasyon % 46.6 olarak bulunduğunu (p<0.05) belirtmişlerdir. En yüksek SHS değeri 3. Laktasyondaki keçilerin sütlerinde bulunurken (Ağustos ayı sabah: 7.158.458 ± 4.778.742; Akşam: 7.766.595 ± 4.498.567; Eylül ayı: 4.906.912 ± 2.392.484) meme ölçüleri ile SHS arasında önemli bir ilişki bulunmadığını saptanmıştır.

Yalçın vd. (1999a)'nin ''Yüksek Düzeyde Somatik Hücre Sayısı Problemiyle Karşı Karşıya Olan İskoçya Süt Sığırcılık İşletmelerinde Mastitis Kontrol Prosedürlerinin Ekonomik Etkisi'' üzerine yaptıkları çalışmada çeşitli mastitis kontrol metotlarının süt tankı somatik hücre sayısı (STSHS) üzerindeki marjinal etkilerini belirlemek amacıyla sahadan elde edilen verileri değerlendirmişlerdir. Yapılan çalışma sonucunda incelenen mastitis kontrol metotları arasında sağım öncesi memelerin temizliği (SÖMT) ile sağım sonrası meme dezenfeksiyonu (SSMD) arasında ve üreticilerin kullandığı süt sağım sistemiyle (SSS) kuru dönem antibiyotik sağım (KDAS) ve sağım makinalarının testi (SMT) arasında istatistiki açıdan önemli etkileşim tespit edildiğini belirtmişlerdir.

Barkema vd. (1999)'nin sürü idare şekli ve bunun süt tankı SHS ve klinik mastitis ile ilişkisi konulu yaptıkları çalışmalarının birbirinden farklı iki grup olduğu ve bu gruplama ile süt tankı SHS değerinin birbiri ile ilişkisinin yüksek olduğu ancak klinik mastitis ile arasındaki ilişkinin zayıf olduğunu belirlediklerini ve bunlardan

birinci grubun uygulamaları, temiz ve doğru; ikinci grubun ise çabuk ve hızlı olarak belirlenmiştir. Düşük SHS değerli süt tankı süt üretimi olan çiftliklerin yöneticilerinin yüksek SHS içeren süt tankı süt üretimi olan çiftçilerle karşılaştırıldığında, genç oldukları, yüksek eğitimli çocukları olduğu ve yatırıma çok istekli çiftçiler oldukları, ve ayrıca daha iyi kayıt tutup sürülerinde inekleri daha iyi tanıdıkları belirlenmiştir.

Fırat vd., (1995)'nin süt sığırlarında mastitis nedeni ile meydana gelen azalmayı tahmin için bir metot geliştirmişler ve bu metotla mastitis olan ineğin o laktasyonda mastitis olmayanlara göre yaklaşık 235 kg kadar daha az süt verdiğini bildirmektedirler. Sütte somatik hücre sayım tekniğinin iyileştirilmesi daha hızlı, pratik ve doğru sonuç veren metodun tespiti amacıyla yapılan çalışmalarda bu üç özelliği sağlayan metodun halen Fossomatik hücre sayım tekniği olduğu anlaşılmaktadır.

Reneau (1986)'nın aktardığına göre kısa aralıklarla toplanan süt örneklerinde SHS varyasyon katsayısı % 30 - 35 arasında olmasına rağmen tüm laktasyon ele alındığında varyasyon katsayısı % 69 - 301 arasındadır. Alınan süt örneğinin muhafaza şekli, depolanması, sağım, ineklerin kuruya çıkarılma şekli gibi pek çok idari uygulamalar sonucu sütteki SHS değişebilmektedir. Yapılan bir çalışmada, mastitis ile idari işler için harcanan zaman arasında, doğru orantılı bir ilişki olduğu bildirilmiştir. Ayrıca alınan süt örneğinde bulunan SHS aynı günün değişik saatlerinde değişik olabildiği gibi günden güne de değişiklik gösterdiği belirtilmiştir.

#### 2.6.1.1 İneğin yaşı

Yapılan çalışmalarda genel olarak sütteki SHS'nın hayvanın yaşının ilerlemesine paralel olarak arttığı bildirilmektedir (Matthews vd., 1992; Leavens vd., 1997, Coffey vd., 1986; Fetrow vd., 1990). Ancak Rişvanlı ve Kalkan (2002)'nın yaptıkları çalışmada hayvanın yaşının sütlerdeki SHS içeriği üzerinde etkisi istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

#### 2.6.1.2 Laktasyon dönemi ve mevsim

Araştırıcılar sütlerin SHS içeriklerinin doğumdan hemen sonra ve doğuma yakın dönemlerde yüksek, laktasyon döneminin ortalarında ise orta seviyelerde olduğunu

belirtmişlerdir (Göncü ve Kalkan 1998; Göncü 2002; Rice vd., 1993; Kesenkaş vd., 2000). Yalçın vd., (2001b)'nin yaptığı çalışmada kış aylarında sütün SHS içeriği yaz aylarına göre daha yüksek bulunmuştur.

#### 2.6.1.3 Vücut yapısı

Rogers vd.(1991), yüksek yapılı (cidagosu yüksek) ve dolayısıyla memesi yerden daha yüksek olan ineklerin daha düşük SHS değerleri gösterdiklerini bildirmektedirler.

#### 2.6.1.4 Stres

Stres genel olarak canlı üzerinde bir baskı oluşturmaktadır. Bu baskıya karşı, vücutta bir takım zorlanmalar devreye girerek canlılığın devamını sağlamaya çalışmaktadır. Göncü vd. (1998)'in Paape vd. (1973)'ten aktardığına göre, deneysel olarak stres oluşturulan koşullarda süt SHS'nın yükseldiğine dair bir bulguya rastlamadıklarını bildirirken, Wegner vd. (1974) ise sıcaklık stresinin olduğu bir çevrede kortikotropin enjeksiyonun SHS'nı biraz artırdığını bildirmektedirler.

#### 2.6.1.5 Diğer faktörler

Bu başlık altında genel olarak memede meydana gelen yaralanmalar, beslenme ve uygun olmayan sağım koşulları toplanabilir. Alınan süt örneğinin muhafaza şekli, depolanması, sağım, ineklerin kuruya çıkarılma şekli gibi pek çok idari uygulamalar sonucu sütteki SHS değişebilmektedir (Reneau 1986). Hızlı sağılan ineklerin sütleri daha yüksek SHS'na sahip olma eğiliminde olmaktadır (Brown vd., 1986).

### 2.6.2 Somatik hücre sayısının süt verimi ve bileşimi ile ilişkisi

Sütteki SHS'nın belirlenmesinde Kalifornia Mastitis Test (CMT) ve direkt misroskobik sayım yöntemlerinin yanı sıra DNA Filter Method, Coulter Counter ve Fossomatic (somatik hücre sayım cihazı) gibi yöntemler kullanılmaktadır (Rişvanlı vd., 2002).

Sütte somatik hücre sayısının artmasının en önemli sebebi mastitis olup, mastitis sonucu sütte artan somatik hücre sayısı ile süt verim düzeyi arasında negatif bir ilişki olduğu çoğu araştırmacı tarafından ortay konulmuştur (Yalçın vd. 2000; Raubertas ve Shook, 1983; Schultz vd., 1990; Jones vd., 1999; Emanuelson vd., 1988; Kenedy vd., 1982; Banos vd., 1990; Coffey vd., 1986; Fırat ve Akar, 1995; Göncü vd., 1998; Göncü vd., 2002).

Artan somatik hücre sayısı ile 1,52 kg/gün süt verim kaybı olacağını ve bir sürüde ortalama olarak 1,17 kg/gün süt verim kaybının söz konusu olduğunu bildirilmektedir (Fetrow vd., 1990).

**Çizelge 2.10.** Somatik hücre sayısı düzeyleri ve süt veriminde tahmini kayıplar (inek kg/gün)

| Somatik Hücre Sayısı Aralığı | Tahmini Günlük Süt Kaybı (kg) |
|---|---|
| 0-18.000 | 0 |
| 19.000-35.000 | 0 |
| 36.000-71.000 | 0 |
| 72.000-141.000 | 1.5 |
| 142.000-283.000 | 3.0 |
| 284.000-565.000 | 4.5 |
| 566.000-1.130.000 | 6.0 |
| 1.131.000-2.262.000 | 7.5 |
| 2.263.000-4.523.000 | 9.0 |
| 4.524.000-9.999.000 | 10.5 |

Kaynak: Smith vd., (2005)

**Çizelge 2.11.** Somatik hücre sayısı düzeyleri ve laktasyon süt veriminde tahmini kayıplar (kg/lak)

| Somatik Hücre Sayısı Aralığı | Tahmini Günlük Süt Kaybı (kg) |
|---|---|
| 100.000 | 0 |
| 200.000 | 180 |
| 400.000 | 360 |
| 800.000 | 540 |
| 1.600.000 | 720 |

Kaynak: Siteles, (2005)

Kesenkaş vd. (2000)'ın aktardığına göre Schultz vd. (1990) yüksek somatik hücre sayısının en büyük nedeni olan mastitis sütün bileşimini oluşturan protein, yağ,

laktoz, mineral maddeler üzerinde önemli değişikliklere neden olur. Bunun ana nedeninin hastalık sebebi ile memedeki epitel hücrelerin aktivitesinin etkilenmesi olduğunu bildirmişlerdir.

**Çizelge 2.12.** Somatik hücre sayısının süt bileşimi ile arasındaki ilişki

| | Normal Süt | Yüksek Somatik Hücre Sayısı | % Değişim |
|---|---|---|---|
| Toplam Kuru Madde | 13.1 | 12.0 | 92 |
| Laktoz | 4.7 | 4.0 | 85 |
| Klor | 4.2 | 3.7 | 88 |
| Yağ | 0.091 | 0.147 | 161 |
| Toplam Protein | 3.6 | 3.6 | 100 |
| Kazein | 2.8 | 2.3 | 82 |
| Peynir Suyu Proteinleri | 0.8 | 1.3 | 162 |

Kaynak: Shearer, (1992)

Kumlu ve Akman (1999), yaptıkları çalışmada Türkiye'de yetiştirilen 15.896 baş Siyah Alaca ineğe ait 32.367 laktasyon kaydını incelemişler ve bu ineklere ait 305 günlük süt verimini 5.592 ± 9.7 kg olarak tespit etmişlerdir.

Ünalan ve Cebeci (2004), Ceylanpınar Tarım İşletmesi Siyah-Alaca sürüsünde 1990–1997 yılları arasında doğum yapan 1,816 baş inekten elde edilen toplam 3,484 adet süt verim kaydını kullanarak 1., 2. ve 3. laktasyon sıraları için laktasyon sürelerini sırasıyla 305,6 gün, 300,5 gün, 303,6 gün, 305 günlük süt verimi ortalamalarını ise sırasıyla 5,046.3±31.13 kg, 5,175.8±37.02 kg ve 5,268.2±47.32 kg olarak hesaplamışlardır.

Duru (2005) Siyah Alaca sığırlarda dış görünüş özelliklerine ait bazı parametrelerin, damızlık değerin, dış görünüş özellikler ve süt verimi arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonların tahmin edilmesi amacıyla yaptığı çalışmasında 304 laktasyon kaydını kullanmış ve 305 günlük süt verimini 6010,3 kg olarak bildirmiştir.
Koç ve ark. (2005) Aydın'da sekiz farklı süt sığırı işletmesinde yetiştirilen 157 baş Siyah-Alaca ineğe ait laktasyon süresi, laktasyon süt verimi ve 305-gün süt verimi ortalamalarını sırasıyla 348.6 gün, 6,732.8 kg ve 5,591.9 kg olarak hesaplamışlardır.

Banos ve Shook (1990), SHS ile 305 günlük süt verimi arasında ilk laktasyonda 0.15, daha sonraki laktasyonlarda ise 0.05 düzeyinde fenotipik ilişki olduğunu belirtmektedirler.

Schutz vd. (1990)'nın Holstein ineklerinde yapmış oldukları çalışmada, SHS ile laktasyon süt verimi arasında ilk laktasyonda -0.07, ikinci laktasyonda -0.13, üçüncü ve

daha sonraki laktasyonlarda ise –0.17 düzeyinde fenotipik korelasyonlar tespit etmişlerdir.

Welper ve Freeman (1992) yapmış oldukları çalışmada, Holstein sığırlarında SHS ile laktasyon süt verimi arasında genetik ve fenotipik korelasyonları sırasıyla 0.15 ve -0.04 olarak belirlemişlerdir.

Rogers (1993) tarafından yapılan çalışmada SHS ile süt verimi, meme derinliği ve meme başı yerleşimi arasındaki genetik ve fenotipik korelasyonlar sırasıyla 0.30, -0.40, -0.20; -0.10,-0.10, -0.05 olarak tespit edilmiştir.

Zhang vd. (1994), Kanada Holstein sığırlarında yaptıkları çalışmada, ilk laktasyon SHS ile ön meme bağlantısı ve süt verimi arasında -0.13 ve 0.12 düzeyinde genetik korelasyon tespit etmişlerdir. İlk üç laktasyondaki Finlandiya Ayrshire sığırlarında 23196 ineğin kayıtlarından yararlanarak SHS ve 305 günlük süt verimleri arasındaki ilişkilerin incelendiği bir araştırmada (Pösö ve Mäntysaari, 1996), SHS ve süt verimi arasındaki genetik ilişki olmadığı bildirilmiştir.

Mrode vd. (1998), Holstein, Ayrshire ve Jersey sığırlarında, SHS ve süt verimi ile tip özellikleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Holstein sığırları için, süt verimi ile SHS arasındaki genetik ve fenotipik ilişki 0.06 ve -0.12 düzeyinde bulunmuştur.

Kadarmideen (2004) yaptığı çalışmada laktasyon SHS ile 305 gün süt verimi arasında 0.03 düzeyinde fenotipik ilişki tespit etmişlerdir. Evans ve Berry (2005), Holstein ineklerinde süt verimi ile SHS arasında 1., 2. ve 3. laktasyonda sırasıyla 0.19, 0.06, ve 0.09 düzeyinde korelasyon olduğunu bildirmişlerdir.

Juozaitiene vd. (2006) yaptıkları çalışmada SHS ile süt verimi arasında negatif yönde ilişki olduğunu bildirmişlerdir.

Yalçın vd. (2001a)'nin "Subklinik mastitisten kaynaklanan süt verim kayıplarının tahmini" konulu çalışmada, logaritmik formdaki somatik hücre sayısı ile süt verimi ilişkisinin doğrusal ve ters yönlü ($P<0.01$); lnSHS'de (ln tabanına göre logaritması alınmış somatik hücre sayısı) meydana gelen 1 ünite artışın neden olduğu süt verim kaybının ise tahmini olarak 0.7 kg/inek/gün olduğu belirtmişlerdir.

Yalçın vd., (2001b) "İneklerde subklinik mastitisin süt verimine etkisinin ve verimi etkileyen diğer faktörlerle etkileşiminin kantitatif metodlarla tahmini" üzerine yaptıkları çalışmada, SHS ile süt verim ilişkisinin ters yönlü olduğunu belirtmişlerdir. SHS ile "laktasyon sayısı" ve "mevsim" arasındaki etkileşim $P<0.01$ düzeyinde önemli bulunduğunu, SHS'nın süt verimi üzerindeki negatif etkisinin laktasyon yaşının artmasıyla daha da şiddetlendiğini ve subklinik mastitisin neden olduğu süt verim

kaybının kış mevsiminde yaz mevsimindekine göre daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Yeni doğum yapmış düvelerde subklinik mastitis vakalarının neden olduğu süt verim kaybı yaz mevsiminde hastalığın şiddetine göre 1.3-1.8 kg/inek/gün (% 6-8) arasında olurken, kış mevsiminde bu kayıpların 5.42-7.23 kg/inek/gün (% 24-32)'e yükseldiği; süt verim kaybının ileri laktasyon yaşlarında yaz mevsiminde 6.9-9.2 kg/inek/gün (% 30.5-40.6) arasında, kış mevsiminde ise 10.9-14.6 kg/inek/gün (% 48.5-64.7) arasında değiştiği tahmin edilmiştir.

Kaya vd., (2001)'nin "İzmir İli Holstein Damızlık Süt Sığırı Yetiştirici Birliği İşletmelerinde Mastitisin Yaygınlık Düzeyi ve Etkileyen Etmenler Üzerine Araştırmalar 1" konulu çalışmalarında İzmir ili Holstein Damızlık Süt Sığırı Yetiştirici Birliği üyesi 23 işletmede mastitisin yaygınlık düzeyi üzerine etkili bazı yönetim uygulamaları bakımından durum ortaya konmuş ve yönetim uygulamalarıyla subklinik mastitis arasındaki ilişki araştırılmıştır. Çoklu lojistik regresyon analizi sonuçlarına göre altlık kullanım durumu, sağım sistemi, sağım makinası hata sayısı ve mastitis aşısı uygulamasının subklinik mastitise yakalanma riskini önemli düzeyde etkilediği bulunmuştur ($P < 0.05$). Subklinik mastitise yakalanma olasılığının, altlık (kum) kullanıldığında, ayrı sağım yeri bulunan işletmelerde, sağım makinası hata sayısının az olması durumunda ve mastitis aşısı uygulandığında önemli ölçüde daha düşük olduğu saptanmıştır.

# 3. MATERYAL VE YÖNTEM

## 3.1. Materyal

Araştırmanın materyali olarak özel bir süt işleme tesisine işlenmek üzere Bursa ili sınırlarında bulunan 35, Çanakkale il sınırlarında bulunan 10, Balıkesir ili sınırlarında bulunan 30 ayrı süt alım güzergâhlarından toplanmış sütlerden alınan toplam 75 adet örneğe ait işletme verileri oluşturmaktadır. Süt örnekleri özel soğutma sistemleri ile donatılmış taşıma tankerlerinin karışımlarından alınmıştır.

Süt örnekleri süt toplama merkezlerinden sağımdan sonra taşıma tankerleri ile toplanan sütlerden alınmış olup, steril kaplara konularak buzlukta fiziksel, kimyasal ve mikrobiyolojik analizleri yapılmak üzere süt işletmesinin ilgili laboratuvarlarında analiz edilmiştir.

## 3.2. Yöntem

### 3.2.1. Fiziksel ve kimyasal analizler

Yağ, yağsız kuru madde ve protein değerleri Milkoscan$^{TM}$FT1 cihazı ile tayin edilmiştir. Milkoscan$^{TM}$FT1cihazının prensibinde, ışık kaynağından ayrılan bir ışın, ayırıcıya gelir. Burada ışın hem sabit aynaya hem de hareketli aynaya gönderilir. Daha sonra ışınlar aynadan yansıyarak ışın ayırıcıya geri gelir. Buradan da örneğin bulunduğu yere gider. Örnek ile etkileşen ışın heterokromatik yapıdadır. IR spektroskopisinde monokromatörden geçirilen bu ışın tek dalga boyuna indirilir, yani ışın monokromatik yapıdadır. Işın örnek ile etkileştikten sonra algılayıcılar tarafından algılanır ve bilgisayar ile ölçülebilecek anlamlı sinyallere dönüştürülür. Sonuçlar bilgisayar ekranında görülür.

### 3.2.2. Mikrobiyolojik analizler

Miller vd. (1986)'nin mikroskobik yöntem, Fossomatik hücre sayıcılar ve Elektronik sayıcı ile yapılan SHS sonuçlarının karşılaştırıldığı çalışmalarında bu amaçla aynı inekten aynı koşullarda alınan süt örneğinin 3 kısma ayrıldığı ve aynı örnek üzerinden üç ayrı şekilde sayım yapılıp elde edilen geometrik ortalamaların sayıldığını

ve her bir metoda göre elde edilen ortalamalar arası farkın istatistiki olarak önemli olmadığını bildirmektedirler.

Sütte bulunan somatik hücreler Fossomatic$^{TM}$Minör diye bilinen otomatik hücre sayım cihazıyla yapılmıştır.

Fossomatic$^{TM}$Minör cihazı ile somatik hücre sayımında, asıl prensip hücre çekirdeğinin DNA'sı ile etidyum bromid arasına bağlanan bir boyadan oluşan floresan yayılması ve yayılan ışığın belirlenmesi esasına dayanmaktadır (Uysal, 1985; Anonymous, 1981; İşcan, 1993; Göncü, 2002). Hücreler etidyum bromid ile boyanmakta ve belirli bir dalga boyunda ışık yaymalarına sebep olan yüksek enerjili lambalar ile açığa çıkmaktadırlar. Açığa çıkan yüksek enerji elektronik olarak belirlenmektedir ve sonuç bilgisayar ekranına aktarılır(Göncü, 2002).

Toplam Bakteri Sayısı, Milk Plate Count Agar besiyeri kullanılarak belirlenmiştir. Ekim yapılan petri kutuları 32 °C de 48 saat inkübasyona tabi tutulmuş ve petrilerde sayım yapılmıştır.

### 3.2.3. İstatistiki analizler

Normal dağılım göstermeyen verilerin analizinde transformasyonlar kullanılma zorunluluğu vardır. Yapılan çalışmalarda SHS'nin 10 tabanına göre logaritmik yapıldıktan sonra normal dağılıma yakın sonuç verdiği bildirilmektedir(Soysal, 1992; Düzgüneş vd. 1987; Kennedy vd.1982). Yaptığımız bu çalışmada kullanan SHS ve toplam bakteri içerikleri Log10 tabanına göre düzenlendikten sonra değerlendirilmiştir.

İllere göre grup ortalamaları incelenen faktörler bakımından farklı olup olmadığı, diğer bir deyimle ortalamalar arasındaki farkın şanstan ileri gelip gelmediğini belirlemek için verilerin homojen nitelikteki popülasyondan alınan tesadüfi örnekleme niteliğinde olduğu anlaşıldığından Tamamıyla Şansa Bağlı Deneme Planına göre varyans analizi yapılmıştır. Ayrıca grup ortalamalarının hangilerinin birbirinden farklı olup olmadığını anlamak için asgari önemli fark (LSD) çoklu karşılaştırma yöntemi uygulanmıştır. Ayrıca tüm özelliklere ilişkin korelayon katsayılar matrisi düzenlenmiştir (Soysal 1992, Düzgüneş vd. 1987). Bütün istatistik analizler SPSS istatistik programı kullanılarak yapılmıştır (SPSS, 1993).

# 4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

## 4.1. Kimyasal Özellikler

### 4.1.1. Yağ miktarı

Marmara Bölgesinin Çanakkale, Bursa ve Balıkesir olmak üzere üç ilinden toplanan 75 süt numunesinin yağ miktarları Çizelge 4.1'de verilmiştir.

Çizelge 4.1.'de görüldüğü gibi %yağ oranı maksimum %4,18 ± 0.028, minimum %3,43 ± 0021 ve ortalama %3,68 bulunmuştur. En yüksek % yağ oranı Bursa ilinin 22 numaralı süt örneğinde görülürken, en düşük % yağ oranı Balıkesir ilinin 3 numaralı süt örneğine aittir. Sütte % yağ oranının ortalama en yüksek değerini %4,18 ± 0.028 ile Bursa ili örnekleri gösterirken, en düşük değerini %3,43 ± 0021 ile Balıkesir iline ait süt örnekleri göstermektedir.

Çanakkale, Bursa ve Balıkesir illerine ait toplam sütlerin % yağ oranı bakımından farklılığını belirlemek için yapılan varyans analiz sonuçlarına göre % yağ oranı bakımından istatistiki farklılık bulunmuştur ($P<0.01$). % yağ oranı ortalama değerlerinin illere göre gösterdiği farklılık ayrıca LSD çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiş ve illere göre % yağ oranı ortalamalarının ikili farkları istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

**Çizelge 4.1.** İllere göre süt örneklerinin yağ içerikleri (%)

| ÖRNEKLER | İLLERE GÖRE SÜT ÖRNEKLERİNİN YAĞ İÇERİKLERİ(%) | | |
|---|---|---|---|
| | BURSA | BALIKESİR | ÇANAKKALE |
| **1** | 4,03 | 3,73 | 3,91 |
| **2** | 3,64 | 3,77 | 3,48 |
| **3** | 3,78 | 3,43 | 3,64 |
| **4** | 3,86 | 3,51 | 3,5 |
| **5** | 3,84 | 3,82 | 3,51 |
| **6** | 3,82 | 3,52 | 3,53 |
| **7** | 3,79 | 3,56 | 3,53 |
| **8** | 3,85 | 3,8 | 3,56 |
| **9** | 4,04 | 3,65 | 3,55 |
| **10** | 3,6 | 3,45 | 3,64 |
| **11** | 3,65 | 3,76 | - |
| **12** | 3,62 | 3,57 | - |
| **13** | 3,73 | 3,75 | - |
| **14** | 3,7 | 3,58 | - |
| **15** | 3,74 | 3,51 | - |
| **16** | 3,73 | 3,56 | - |
| **17** | 3,72 | 3,78 | - |
| **18** | 3,79 | 3,5 | - |
| **19** | 3,87 | 3,53 | - |
| **20** | 3,76 | 3,77 | - |
| **21** | 3,73 | 3,67 | - |
| **22** | 4,18 | 3,49 | - |
| **23** | 3,76 | 3,57 | - |
| **24** | 3,73 | 3,58 | - |
| **25** | 3,84 | 3,72 | - |
| **26** | 3,68 | 3,78 | - |
| **27** | 3,82 | 3,51 | - |
| **28** | 4,09 | 3,56 | - |
| **29** | 3,63 | 3,73 | - |
| **30** | 4,13 | 3,62 | - |
| **31** | 3,71 | - | - |
| **32** | 3,9 | - | - |
| **33** | 4,09 | - | - |
| **34** | 4,12 | - | - |
| **35** | 3,54 | - | - |
| **MAKSİMUM** | 4,18 | 3,82 | 3,64 |
| **MİNİMUM** | 3,54 | 3,43 | 3,48 |
| **ORTALAMA** | 3,81 | 3,63 | 3,59 |
| **S.HATA** | ±0,028 | ±0,021 | ±0,040 |

**Çizelge 4.2.** İllerin % yağ oranlarına ait varyans analiz tablosu

| V.K. | SD | KT | KO | F | P |
|---|---|---|---|---|---|
| **GENEL** | 74 | 2,2401 | - | - | - |
| **İLLER** | 2 | 0,7505 | 0,3753 | 18,14 | 0,000 |
| **HATA** | 72 | 1,4896 | 0,0207 | - | - |

SD: Serbestlik derecesi
KT: Kareler toplamı
KO: Kareler ortalaması
F: Frekans

Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'ne göre çiğ inek sütlerinin %3.5 oranında yağ içermesi gerekmektedir. Buna göre; Bursa, Balıkesir ve Çanakkale illerinden alınan süt örneklerinin ortalama % yağ içeriği tebliğe uygunluk göstermektedir. Ancak Balıkesir ilinin 3., 10. ve 22. bölgeleri ve Çanakkale ilinin 3. bölgesinde üretilen sütler Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğinde belirtilen değerlerin altında kalmaktadır.

### 4.1.2. Yağsız kuru madde miktarı

Marmara Bölgesinin Çanakkale, Bursa ve Balıkesir olmak üzere üç ilinden toplanan 75 süt numunesinin yağsız kuru madde miktarları Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.3.'te görüldüğü gibi %yağsız kuru madde oranı maksimum %8,83 ± 0,021, minimum %8,12 ± 0,028 ve ortalama % 8,39 bulunmuştur. En yüksek % yağsız kuru madde oranı Balıkesir ilinin 20 numaralı süt örneğinde görülürken, en düşük % yağsız kuru madde oranı Bursa ilinin 14 numaralı süt örneğine aittir. Sütte % yağsız kuru madde oranının ortalama en yüksek değerini % 8,49 ± 0,028 ile Bursa ili gösterirken, en düşük değerini ise % 8,30 ± 0,016 ile Çanakkale iline ait süt örnekleri göstermektedir.

Çanakkale, Bursa ve Balıkesir illerine ait toplam sütlerin % yağsız kuru madde oranı bakımından farklılığını belirlemek için yapılan varyans analiz sonuçlarına göre % yağsız kuru madde oranı bakımından istatistiki farklılık bulunmuştur ($P<0.01$). % yağsız kuru madde oranı ortalama değerlerinin illere göre gösterdiği farklılık ayrıca LSD çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiş ve illere göre % yağsız kuru madde oranı ortalamalarının ikili farkları istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

**Çizelge 4.3.** İllere göre süt örneklerinin yağsız kuru madde içerikleri (%)

| ÖRNEKLER | İLLERE GÖRE SÜT ÖRNEKLERİNİN YKM İÇERİKLERİ(%) | | |
|---|---|---|---|
| | BURSA | BALIKESİR | ÇANAKKALE |
| **1** | 8,78 | 8,45 | 8,35 |
| **2** | 8,32 | 8,38 | 8,31 |
| **3** | 8,46 | 8,5 | 8,31 |
| **4** | 8,51 | 8,42 | 8,29 |
| **5** | 8,51 | 8,41 | 8,28 |
| **6** | 8,64 | 8,37 | 8,39 |
| **7** | 8,29 | 8,28 | 8,25 |
| **8** | 8,5 | 8,57 | 8,31 |
| **9** | 8,72 | 8,47 | 8,26 |
| **10** | 8,73 | 8,48 | 8,21 |
| **11** | 8,35 | 8,38 | - |
| **12** | 8,66 | 8,39 | - |
| **13** | 8,28 | 8,37 | - |
| **14** | 8,12 | 8,3 | - |
| **15** | 8,44 | 8,23 | - |
| **16** | 8,5 | 8,26 | - |
| **17** | 8,38 | 8,33 | - |
| **18** | 8,71 | 8,41 | - |
| **19** | 8,62 | 8,39 | - |
| **20** | 8,33 | 8,83 | - |
| **21** | 8,46 | 8,42 | - |
| **22** | 8,82 | 8,17 | - |
| **23** | 8,34 | 8,43 | - |
| **24** | 8,52 | 8,4 | - |
| **25** | 8,35 | 8,33 | - |
| **26** | 8,47 | 8,43 | - |
| **27** | 8,43 | 8,31 | - |
| **28** | 8,63 | 8,33 | - |
| **29** | 8,46 | 8,34 | |
| **30** | 8,7 | 8,41 | - |
| **31** | 8,6 | - | - |
| **32** | 8,47 | - | - |
| **33** | 8,46 | - | - |
| **34** | 8,48 | - | - |
| **35** | 8,27 | - | - |
| **MAKSİMUM** | 8,82 | 8,83 | 8,39 |
| **MİNİMUM** | 8,12 | 8,17 | 8,21 |
| **ORTALAMA** | 8,49 | 8,39 | 8,30 |
| **S.HATA** | ±0,028 | ±0,021 | ±0,016 |

**Çizelge 4.4.** İllerin % yağsız kuru madde oranlarına ait varyans analiz tablosu

| V.K. | SD | KT | KO | F | P |
|---|---|---|---|---|---|
| **GENEL** | 74 | 1,6890 | - | - | - |
| **İLLER** | 2 | 0,3661 | 0,1830 | 9,96 | 0,000 |
| **HATA** | 72 | 1,3229 | 0,0184 | - | - |

Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'ne göre çiğ inek sütlerinin % 8.5 oranında yağsız kuru madde içermesi gerekmektedir. Buna Bursa, Balıkesir ve Çanakkale ilinden alınan süt örneklerinin ortalama % 8.39 yağsız kuru madde içeriği tespit edilmiş olup tebliğde belirtilen değerin altında bulunmuştur. İller yağsız kuru madde içerikleri ortalamalarına göre değerlendirildiğinde, tüm illere ait ortalamaların tebliğde belirtilen değerleri karşılamadığını görmekteyiz. İllerin kapsadığı bölgelerin ortalamaları değerlendirildiğinde ise Bursa ilinin 1., 4., 5., 6., 8., 9., 10., 12. , 16., 18., 19., 22., 24., 28., 30. ve 31. bölgeleri ile Balıkesir ilinin 7., 10. ve 20. bölgelerinde üretilen çiğ sütlerin Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğinde belirtilen değerleri karşılamaktadır.

### 4.1.3. Protein miktarı

Marmara Bölgesi'nin Çanakkale, Bursa ve Balıkesir olmak üzere üç ilinden toplanan 75 süt numunesinin protein miktarları Çizelge 4.5'te verilmiştir.

Çizelge 4.5.'te görüleceği gibi protein oranı maksimum %3.7±0.022, minimum %3.02±0.019 ve ortalama %3.18 bulunmuştur. En yüksek protein oranı Balıkesir ilinin 14 numaralı süt örneğinde görülürken, (%3.7) en düşük protein oranı ise Çanakkale ilinin 10 numaralı süt örneğine (%3.02) aittir. Sütte % protein oranının ortalama en yüksek değerini %3.7±0.022 ile Balıkesir ili süt örnekleri gösterirken, en düşük değerini ise %3.02±0.019 ile Çanakkale iline ait süt örnekleri göstermektedir.

Çanakkale, Bursa ve Balıkesir illerine ait toplam sütlerin % protein oranı bakımından farklılığını belirlemek için yapılan varyans analiz sonuçlarına göre % protein oranı bakımından istatistiki olarak farklılık önemli bulunmuştur (Çizelge 4.6).

**Çizelge 4.5.** İllere göre süt örneklerinin protein içerikleri (%)

| ÖRNEKLER | İLLERE GÖRE SÜT ÖRNEKLERİNİN PROTEİN İÇERİKLERİ(%) | | |
|---|---|---|---|
| | BURSA | BALIKESİR | ÇANAKKALE |
| 1 | 3,31 | 3,15 | 3,2 |
| 2 | 3,15 | 3,18 | 3,05 |
| 3 | 3,23 | 3,13 | 3,14 |
| 4 | 3,2 | 3,18 | 3,09 |
| 5 | 3,27 | 3,21 | 3,1 |
| 6 | 3,35 | 3,1 | 3,19 |
| 7 | 3,16 | 3,13 | 3,07 |
| 8 | 3,29 | 3,35 | 3,08 |
| 9 | 3,38 | 3,15 | 3,06 |
| 10 | 3,25 | 3,19 | 3,02 |
| 11 | 3,13 | 3,2 | - |
| 12 | 3,3 | 3,18 | - |
| 13 | 3,18 | 3,16 | - |
| 14 | 3,28 | 3,7 | - |
| 15 | 3,21 | 3,13 | - |
| 16 | 3,2 | 3,07 | - |
| 17 | 3,18 | 3,19 | - |
| 18 | 3,34 | 3,19 | - |
| 19 | 3,34 | 3,17 | - |
| 20 | 3,14 | 3,41 | - |
| 21 | 3,21 | 3,27 | - |
| 22 | 3,42 | 3,03 | - |
| 23 | 3,15 | 3,22 | - |
| 24 | 3,2 | 3,15 | - |
| 25 | 3,16 | 3,15 | - |
| 26 | 3,22 | 3,23 | - |
| 27 | 3,18 | 3,11 | - |
| 28 | 3,48 | 3,14 | - |
| 29 | 3,19 | 3,23 | |
| 30 | 3,4 | 3,12 | - |
| 31 | 3,25 | - | - |
| 32 | 3,34 | - | - |
| 33 | 3,22 | - | - |
| 34 | 3,22 | - | - |
| 35 | 3,14 | - | - |
| MAKSİMUM | 3,48 | 3,7 | 3,19 |
| MİNİMUM | 3,13 | 3,03 | 3,02 |
| ORTALAMA | 3,25 | 3,19 | 3,1 |
| S.HATA | ±0,015 | ±0,022 | ±0,019 |

**Çizelge 4.6.** İllerin % protein oranlarına ait varyans analiz tablosu

| V.K. | SD | KT | KO | F | P |
|---|---|---|---|---|---|
| **GENEL** | 74 | 0.9057 | - | - | - |
| **İLLER** | 2 | 0,1776 | 0,0888 | 8,78 | 0,000 |
| **HATA** | 72 | 0,7281 | 0,0101 | - | - |

Yapılan varyans analiz tablosundan (Çizelge 4.6) anlaşıldığı gibi % protein oranı değerlerinin illere göre değişimi istatistik olarak önemli bulunmasıyla beraber, LSD çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiş olup % protein oranı ortalamalarının ikili farklılıkları istatistiki olarak önemli bulunmuştur ($P<0.05$).

Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'ne göre çiğ inek sütlerinin %2.8 oranında protein içermesi gerekmektedir. Yapılan çalışmamızda Çanakkale, Bursa ve Balıkesir illerinden alınan süt örneklerinin ortalama % 3.18 protein içerdiği tespit edilmiştir. Buna göre Çanakkale, Bursa ve Balıkesir illerinde üretilen çiğ sütlerin % protein içerikleri Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde belirtilen değerleri karşılamaktadır.

## 4.2. Mikrobiyolojik Özellikler

### 4.2.1. Tank sütü somatik hücre sayısı

Marmara Bölgesi'nin Çanakkale, Bursa ve Balıkesir olmak üzere üç ilinden toplanan 75 süt numunesinin TSSHS içerikleri logaritmik olarak standardize edildikten sonra iki şekilde verilmiştir. Yapılan istatistik analizlerinde standardize edilmiş rakamlar kullanılmıştır.

Çizelge 4.7'de görüldüğü gibi logTSSHS içeriği maksimum 6.437±0.040, minimum 5.109±0.040 ve ortalama 5.804 bulunmuştur. En yüksek logTSSHS içeriği Bursa ilinin 14. süt örneğinde görülürken en düşük logTSSHS içeriği Bursa ilinin 31. numaralı süt örneğine aittir. Sütte logTSSHS içeriği ortalama en yüksek değerini 5.827±0.025 ile Çanakkale ili süt örnekleri gösterirken en düşük değerini ise 5.768±0.040 ile Bursa iline ait süt örnekleri göstermektedir.

**Çizelge 4.7.** İllere göre süt örneklerinin TSSHS içerikleri (%)

| İLLERE GÖRE SÜT ÖRNEKLERİNİN SHS İÇERİKLERİ | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **ÖRNEKLER** | **BURSA** | | **BALIKESİR** | | **ÇANAKKALE** | |
| | **logBakteri/ml** | **ad./ml** | **logBakteri/ml** | **ad./ml** | **logBakteri/ml** | **ad./ml** |
| **1** | 5,593 | 391.800 | 5,227 | 168.555 | 5,634 | 430.285 |
| **2** | 5,824 | 666.600 | 5,820 | 660.428 | 5,836 | 686.000 |
| **3** | 5,803 | 634.700 | 5,180 | 151.500 | 5,873 | 746.222 |
| **4** | 5,761 | 576.571 | 5,837 | 687.285 | 5,789 | 614.700 |
| **5** | 5,648 | 444.300 | 5,902 | 798.000 | 5,846 | 701.777 |
| **6** | 5,420 | 262.800 | 5,834 | 681.909 | 5,904 | 801.428 |
| **7** | 5,771 | 589.692 | 5,780 | 602.428 | 5,778 | 599.555 |
| **8** | 5,737 | 546.125 | 5,860 | 724.000 | 5,916 | 823.714 |
| **9** | 5,578 | 378.555 | 5,627 | 423.200 | 5,825 | 668.333 |
| **10** | 5,232 | 170.800 | 5,943 | 877.500 | 5,804 | 637.454 |
| **11** | 5,664 | 461.727 | 5,772 | 591.000 | - | - |
| **12** | 5,246 | 176.200 | 5,930 | 852.000 | - | - |
| **13** | 5,726 | 531.636 | 5,893 | 780.888 | - | - |
| **14** | 6,437 | 2.732.166 | 5,903 | 800.600 | - | - |
| **15** | 5,834 | 683.000 | 5,758 | 572.250 | - | - |
| **16** | 5,514 | 326.555 | 5,727 | 532.777 | - | - |
| **17** | 5,766 | 583.363 | 5,871 | 742.333 | - | - |
| **18** | 5,494 | 311.727 | 5,833 | 680.600 | - | - |
| **19** | 5,650 | 446.777 | 5,871 | 742.857 | - | - |
| **20** | 5,749 | 560.818 | 5,701 | 502.888 | - | - |
| **21** | 5,721 | 526.600 | 5,869 | 739.666 | - | - |
| **22** | 5,440 | 275.727 | 5,885 | 767.125 | - | - |
| **23** | 5,769 | 587.000 | 5,960 | 912.500 | - | - |
| **24** | 5,712 | 515.818 | 5,886 | 769.857 | - | - |
| **25** | 5,786 | 610.250 | 5,747 | 558.000 | - | - |
| **26** | 5,778 | 600.200 | 5,910 | 812.000 | - | - |
| **27** | 5,898 | 791.500 | 5,725 | 531.090 | - | - |
| **28** | 6,115 | 1.302.250 | 5,855 | 716.000 | - | - |
| **29** | 5,745 | 556.416 | 5,907 | 807.000 | - | - |
| **30** | 5,732 | 539.300 | 5,651 | 448.200 | - | - |
| **31** | 5,109 | 128.636 | - | - | - | - |
| **32** | 5,748 | 559.200 | - | - | - | - |
| **33** | 5,857 | 719.375 | - | - | - | - |
| **34** | 5,802 | 633.375 | - | - | - | - |
| **35** | 5,852 | 711.000 | - | - | - | - |
| **MAKSİMUM** | 6,437 | 2.732.166 | 5,960 | 912.500 | 5,778 | 599.555 |
| **MİNİMUM** | 5,109 | 128.636 | 5,180 | 151.500 | 5,916 | 823.714 |
| **ORTALAMA** | 5,768 | 586.645 | 5,816 | 654.481 | 5,827 | 670.947 |
| **S.HATA** | ±0,040 | - | ±0,033 | - | ±0,025 | - |

Çanakkale, Bursa ve Balıkesir illerine ait toplam sütlerin logTSSHS içeriği bakımından farklılığı belirlemek için yapılan varyans analiz sonuçlarına göre logTSSHS içeriği bakımından istatistiki farklılık bulunmamıştır(Çizelge 4.8).

**Çizelge 4.8.** İllerin TSSHS oranlarına ait varyans analiz tablosu

| V.K. | SD | KT | KO | F | P |
|---|---|---|---|---|---|
| **GENEL** | 74 | 3.1112 | - | - | - |
| **İLLER** | 2 | 0,1810 | 0,0905 | 2,22 | 0,116 |
| **HATA** | 72 | 2.9302 | 0,0407 | - | - |

logTSSHS içeriği ortalama değerlerinin illere göre gösterdiği farklılık LSD çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiş ve illere göre logTSSHS içeriği ortalamalarının ikili farklılıkları istatistiki olarak önemli bulunmamıştır (P>0.05).

Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'ne göre çiğ inek sütlerinin maksimum ml'de 400.000 somatik hücre içermesi gerekmektedir. Çanakkale, Bursa ve Balıkesir ilinden alınan süt örneklerinin ortalama TSSHS içerikleri 637.357olarak bulunmuştur. Buna göre Çanakkale, Bursa ve Balıkesir ilinden alınan süt örneklerinin ortalama TSSHS değerleri tebliğe uygunluk göstermemektedir.

Bu çalışma sonucu bulunan ortalama somatik hücre değeri (637.357), ülkemizde şimdiye kadar SHS konusunda yapılan çalışmalarda bulunan ortalama değerin altında bulunmaktadır(Çizelge 4.9). Yapılan araştırma sonucunda böyle bir sonucun elde edilmesinin en önemli sebeplerinin başında süt alan özel işletmenin süt alım bölgelerini seçerken, seçilen bölgede üretilen sütlerin sütün kalitesini göz önünde bulundurmasıdır.

TSSHS'ının 500.000 olması durumunda ortalama süt verim kaybının % 6 olacağı göz önüne alınırsa ülkemizde mastitisten kaynaklanan yıllık süt kaybının göz ardı edilmemesi gerekmektedir (Anonymus 2005d).

**Çizelge 4.9.** Türkiye'de SHS ile ilgili yapılan çeşitli çalışmalar ve sonuçları

| ÇALIŞMAYI YAPAN ARAŞTIRMACI | HAYVAN TÜRÜ VE IRKI | MİNİMUM SHS ADET/ML DEĞERİ | MAKSİMUM SHS ADET/ML DEĞERİ | ORTALAMA SHS ADET/ML DEĞERİ |
|---|---|---|---|---|
| Eyduran vd., (Ankara, 2005) | Siyah Alaca | 101.713 | 5.942.184 | 1.022.285 |
| Göncü, (Adana, 2002) | Siyah Alaca | 36.320 | 10.479.890 | 1.287.680 |
| Kaya vd., (İzmir, 2001) | Siyah Alaca | 420.000 | 1.150.000 | 933.190 |
| Ateş vd., (Konya, 1991) | Siyah Alaca | 918.000 | 3.371.000 | - |
| Konar vd., (1994) | Koyun | 430.000 | 4.700.000 | 1.694.643 |
| | Keçi | 560.000 | 22.000.000 | 4.463.077 |

### 4.2.2. Toplam bakteri sayısı

Marmara Bölgesi'nin Çanakkale, Bursa ve Balıkesir olmak üzere üç ilinden toplanan 75 süt numunesinin logBakteri sayıları logaritmik olarak standardize edildikten sonra iki şekilde verilmiştir. Yapılan istatistik analizlerinde standardize edilmiş rakamlar kullanılmıştır.

Çizelge 4.10'da görüldüğü gibi logBakteri sayıları içeriği maksimum 6,931±0,100, minimum 4,822±0,074 ve ortalama 6,581 olarak bulunmuştur. En yüksek logBakteri sayısı Balıkesir 5 numaralı çiğ süt örneğinde görülürken en düşük logBakteri sayısı yine Balıkesir ilinin 1 numaralı çiğ süt örneğine aittir. Sütte logBakteri sayıları ortalama en yüksek değerini 6,670±0,100 ile Balıkesir ili süt örnekleri gösterirken, en düşük değerini 6,461±0,074 ile Bursa ili süt örnekleri göstermektedir.

**Çizelge 4.10.** İllere göre süt örneklerinin toplam bakteri sayıları

| İLLERE GÖRE SÜT ÖRNEKLERİNİN TOPLAM BAKTERİ İÇERİKLERİ | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ÖRNEKLER | BURSA | | BALIKESİR | | ÇANAKKALE | |
| | logBakteri/ml | ad./ml | logBakteri/ml | ad./ml | logBakteri/ml | ad./ml |
| **1** | 5,743 | 553.000 | 4,153 | 14.222 | 6,897 | 7.885.714 |
| **2** | 6,745 | 5.560.000 | 6,818 | 6.571.428 | 6,211 | 1.625.000 |
| **3** | 6,444 | 2.780.000 | 6,248 | 1.768.333 | 6,800 | 6.311.111 |
| **4** | 6,604 | 4.014.285 | 6,533 | 3.414.285 | 6,526 | 3.360.000 |
| **5** | 6,476 | 2.990.000 | 6,926 | 8.442.857 | 6,457 | 2.866.666 |
| **6** | 5,618 | 415.100 | 6,720 | 5.245.454 | 6,659 | 4.557.142 |
| **7** | 6,699 | 5.000.000 | 6,899 | 7.928.571 | 6,459 | 2.877.777 |
| **8** | 6,805 | 6.387.500 | 5,627 | 423.181 | 6,558 | 3.614.285 |
| **9** | 4,822 | 66.333 | 6,512 | 3.250.000 | 6,709 | 5.111.111 |
| **10** | 6,045 | 1.109.600 | 5,889 | 775.000 | 6,418 | 2.618.181 |
| **11** | 6,634 | 4.309.090 | 6,787 | 6.120.000 | - | - |
| **12** | 5,571 | 372.000 | 6,626 | 4.227.272 | - | - |
| **13** | 6,493 | 3.108.181 | 6,892 | 7.800.000 | - | - |
| **14** | 6,660 | 4.566.666 | 6,794 | 6.230.000 | - | - |
| **15** | 6,309 | 2.035.000 | 6,931 | 8.537.500 | - | - |
| **16** | 5,844 | 698.888 | 6,822 | 6.644.444 | - | - |
| **17** | 6,893 | 7.809.090 | 6,890 | 7.766.666 | - | - |
| **18** | 6,066 | 1.163.272 | 6,617 | 4.140.000 | - | - |
| **19** | 6,037 | 1.090.000 | 6,491 | 3.100.000 | - | - |
| **20** | 6,348 | 2.227.272 | 5,787 | 612.222 | - | - |
| **21** | 6,595 | 3.940.000 | 6,512 | 3.250.000 | - | - |
| **22** | 5,832 | 679.636 | 6,718 | 5.227.500 | - | - |
| **23** | 6,556 | 3.600.000 | 6,656 | 4.533.333 | - | - |
| **24** | 6,484 | 3.045.454 | 6,717 | 5.214.285 | - | - |
| **25** | 6,840 | 6.925.000 | 6,656 | 4.533.333 | - | - |
| **26** | 6,473 | 2.970.000 | 6,868 | 7.383.333 | - | - |
| **27** | 6,004 | 1.008.750 | 6,598 | 3.963.636 | - | - |
| **28** | 6,240 | 1.737.500 | 6,617 | 4.144.444 | - | - |
| **29** | 6,386 | 2.433.333 | 6,611 | 4.083.333 | - | - |
| **30** | 6,191 | 1.553.500 | 6,690 | 4.900.000 | - | - |
| **31** | 6,093 | 1.240.000 | - | - | - | - |
| **32** | 6,565 | 3.670.000 | - | - | - | - |
| **33** | 6,290 | 1.950.000 | - | - | - | - |
| **34** | 6,371 | 2.350.000 | - | - | - | - |
| **35** | 6,890 | 7.757.142 | - | - | - | - |
| **MAKSİMUM** | 6,893 | 7.809.090 | 6,931 | 8.537.500 | 6,211 | 1.625.000 |
| **MİNİMUM** | 4,822 | 66.333 | 5,627 | 423.181 | 6,800 | 6.311.111 |
| **ORTALAMA** | 6,461 | 2.889.017 | 6,670 | 4.674.821 | 6,611 | 4.082.699 |
| **S.HATA** | ±0,074 | - | ±0,100 | - | ±0,637 | - |

Bursa, Balıkesir ve Çanakkale illerine ait toplam sütlerin logBakteri sayıları içeriği bakımından farklılığı belirlemek için yapılan varyans analiz sonuçlarına göre süt örnekleri logBakteri sayıları içeriği bakımından istatistiki farklılık bulunmamıştır (Çizelge 4.11).

**Çizelge 4.11.** İllerin toplam bakteri içeriğine ait varyans analiz tablosu

| V.K. | SD | KT | KO | F | P |
|---|---|---|---|---|---|
| **GENEL** | 74 | 16.775 | - | - | - |
| **İLLER** | 2 | 0,987 | 0,494 | 2,24 | 0,113 |
| **HATA** | 72 | 15.788 | 0,219 | - | - |

LogBakteri sayıları içeriği ortalama değerlerinin illere göre gösterdiği farklılık LSD çoklu karşılaştırma testi ile değerlendirilmiş ve illere göre logBakteri içeriği ortalamalarının ikili farklılıkları (P>0,05) istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'ne göre çiğ inek sütlerinin yıllara ait maksimum 30ºC ve 1 ml'de içermesi gereken toplam canlı bakteri sayısı Çizelge4.12'de verilmiştir.

**Çizelge 4.12.** Türk Gıda Kodeksine göre çiğ inek sütünün yıllara ait içermesi gereken maksimum toplam canlı bakteri sayısı içeriği

| Yıllar | Toplam Canlı Bakteri Sayısı | logBakteri Sayısı |
|---|---|---|
| 2001 | 5.000.000 | 6.698 |
| 2002 | 3.000.000 | 6.477 |
| 2003 | 1.000.000 | 6.000 |
| 2004 | 500.000 | 5.698 |
| 2005 | 100.000 | 5.000 |

Kaynak: Türk Gıda Kodeksi

Bursa, Balıkesir ve Çanakkale illerinden alınan çiğ süt örneklerinin ortalama logBakteri içerikleri 6,581 olarak bulunmuştur. Bu değer Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütler Tebliğinde 2005 yılı için öngörülen logBakteri değerlerinin üzerinde bulunmaktadır.

### 4.2.3. Tüm özelliklere ilişkin korelasyon katsayıları matrisi

Tüm özelliklere ilişkin hazırlanan korelasyon katsayılar matris tablosunda görüleceği gibi TSSHS ile % yağ, % YKM, % protein ve toplam bakteri içeriği arasındaki fenotipik korelasyon katsayıları sırasıyla Çizelge 4.13'te verilmiştir.

**Çizelge 4.13.** Tüm faktörler için korelasyon katsayılar matrisi (tüm illere ait ilk 10 bölge değerleri kullanılmıştır)

| | % Yağ | %YKM | % Protein | %TSSHS(log) |
|---|---|---|---|---|
| % YKM | 0.553** | | | |
| Protein | 0.732** | 0.849** | | |
| % TSSHS (log) | -0.177 | -0.546 | -0.284 | |
| Bakteri (log) | -0.264 | -0.550** | -0.399* | 0.556** |

*:P<0.05, **:P<0.01

%YKM: % yağsız kuru madde

%TSSHS: % tank sütü somatik hücre sayısı

# 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

## 5.1. Sonuçlar

Yapılan çalışmada elde edilen sonuçlara göre;

1. Bursa, Balıkesir ve Çanakkale ilinden alınan süt örneklerinin ortalama % yağ içeriği Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütler Tebliği'nde belirtilen değerlere uygunluk göstermektedir. Ancak Balıkesir ilinin 3., 10. ve 22. bölgeleri ve Çanakkale ilinin 3. bölgesinde üretilen sütler Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde belirtilen değerlerin altında kalmaktadır.

2. Bursa, Balıkesir ve Çanakkale ilinden alınan süt örneklerinin ortalama % 8,39 kuru madde içeriği tespit edilerek Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde belirtilen değerlerin altında bulunmaktadır. İllerin üçüne de ait ortalama yağsız kuru madde içerikleri tebliğdeki değeri karşılamamaktadır.

3. Bursa, Balıkesir ve Çanakkale ilinden alınan süt örneklerinin ortalama % 3,18 protein içerdiği tespit edilmiştir. Buna göre Bursa, Balıkesir ve Çanakkale illerinde üretilen çiğ sütlerin % protein içerikleri Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'nde belirtilen değerleri karşılamaktadır.

4. Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'ne göre çiğ inek sütlerinin maksimum ml'de 400.000 somatik hücre içermesi gerekmektedir. Bursa, Balıkesir ve Çanakkale ilinden alınan süt örneklerinin ortalama somatik hücre içerikleri 637.357 olarak bulunmuştur. Buna göre Çanakkale, Bursa ve Balıkesir ilinden alınan süt örneklerinin ortalama TSSHS değerleri tebliğe uygunluk göstermemektedir.

5. Bursa, Balıkesir ve Çanakkale ilinden alınan süt örneklerinin ortalama logBakteri içerikleri 6,581 olarak bulunmuştur. Bu değer Türk Gıda Kodeksi Çiğ ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütler Tebliğinde 2005 yılı için öngörülen logBakteri değerlerinin üzerinde bulunmaktadır.

6. TSSHS ile % yağ, % ykm, % protein ve toplam bakteri içeriği arasındaki fenotipik korelasyon katsayıları sırasıyla -0,177, -0,546, -0,284 ve 0,556 bulunmuştur.

## 5.2. Öneriler

Dünya'da çiğ sütün kalitesinin belirlenmesinde önemli bir kriter olarak değerlendirilen Somatik Hücre Sayısı konusunda ülkemizde dünya standartlarında göre kabul edilen eşik değerlerin yakalanabilmesi için, süt üretim sektöründe yer alan üreticilerin bu konuda bilinçlendirilmesi sağlanmalıdır.

Marmara'da üretilen çiğ inek sütlerinin mevcut durumunu ortaya koymak amacıyla yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlar süt üreticilerinin özellikle insan sağlığı başta olmak üzere süt veriminden kaynaklanan ekonomik kayıpların önlenmesi ve daha sağlıklı hayvanlardan daha iyi kalitede ürün elde edilmesi açısından sütün elde edilmesi aşamasında hijyen kurallarına daha fazla dikkat etmeleri gerektiğini ortaya koymaktadır.

**KAYNAKLAR**


Açıkgöz, M., 11-12 Haziran 2001, *Türkiye-Hollanda Besi ve Süt Sığırcılığı Sempozyumu* Hilton/Ankara.

Akyüz, N., Coşkun, H., Bakıcı, İ., 1991, Süt ve mamullerinin toplumumuzun beslenmesindeki yeri ve önemi. *Yüzüncü Yıl Üniv. Ziraat Fak. Derg.,* 1 (1), 166-173.

Anonymous, 1981, Laboratory methods for use in mastitis work. federation inter nationale de laiterie-International Dairy federation, Bulletin, Document, 132, 45.

Anonymous.,1990, *Official Methods Analysis*, 15th Edition. Vol.2 Association of Official Analytical Chemists, Food Composition; Addivities, Natural Contaminants, USA.

Anonymous., 1991, *Ülkemizde Süt Sanayinin Sorunları. TSEK Yay. No:11* Ankara.

Anonymous., 1992, *Standart Methods For Examination of Dairy Product*.(3th Ed.By Richardson,G.H.) American Publish Health Assosiation,Washington D.C.USA,412.

Anonymous., 1998a, Merck Veterinary Manual 8th Edition.

Anonymous., 1998b, www.fao.org.

Anonymous., 2000, Resmi Gazete. 14 Şubat 2004-Sayı:23964 Ankara.

Anonymous., 2005a, www.fao.org.

Anonymous., 2005b, Türk Gıda Kodeksi, '' Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş Sütler Tebliği (No:200/6).

Anonymous., 2005d, http://www.kartaltarim.gov.tr/ekutuphane_sutlumaller-.htm.

Anonymous., 20005d, http://www.vetcareindia.com/milk%20quality_bulletin.htm-#safety.

Anonymous., 2005e, http://www.bayer.com.tr/animalhealth/y_sigir_hasta.html.

Arsan, A., 1997, Bir Süt ve Ürünleri Üreticisi Gözüyle Süt Sektörümüz. Gıda ve Teknoloji, Yıl:2, Sayı: 1, İstanbul.

Ateş, M., Erganiş, O., Çorlu, M., Serpek, B., 1991, Konya yöresindeki mastitisli ineklerden elde edilen süt örneklerinin mikrobiyal florası ve LDH aktivitesi. Doğa Tr. J. of Veterinary and Animal Sciences, 16, 19-29.

Atherton H.V., Newlander, J.A., 1981, Chemistry and testing of dairy products. 4th Ed.Av.Publishing Company, Inc, Wespart Connecticut, 396 p.

Aydın, N., 1988, Mastitis, çiftçi üretici yayınları, no:288/23, Ankara.

Banos, G., Shook, G.E., 1990, Genotype by environment interaction and genetic correlations among parities for somatic cell count and milk yield. *Journal of Dairy Science* 73:2563-2573.

Barkeme, H.W., Schukken, Y.H., Lam, T.J.G.M., Beiboer, M.L., Wilmink, H., Benedictus, G., Brand,A., 1998, Incidence of clinical mastitis in dairy herds grouped in three categories by bulk milk somatic cell counts. *J Dairy Sci*, 81, 411-419.

Başaran, A., 1990, Tropical ve Subtropikal İklim Bölgelerinde Süt Teknolojisi. TSEK Yayını, Kısmet Matbaası, Ankara. S:290.

Batu, A., 1978, Sığır Mastitisi, *Pendik Veteriner Bakteriyolojisi ve Seroloji Enstitüsü Dergisi*, İstanbul, s10,2:63-91.

Blosser, T. H., 1997: Economic Losses from the National Research Program on mastitis in The United States, Symposium:Bovine Mastitis. *Journal of Dairy Science*. 62:119-127.

Booth., J.M., 1989 :Lameness and Mastitis Loses. The Veterinary Record.: 125: 161.

Brownn, C.A., Rıschette, S.J., Schultz, L.H., 1986, Relationship of milking rate to somatic cell count. *J Dairy Sci*,69,850-854.

Burt. R., and Wellsteed., 1991, S.Food safety and legistlation in dairy industry. *J.Society Dairy Technol*.44(3):80-89.

Carini. S., 1989, Quality parameters:milk and milk products. Italia Agricola.126(4).75-86.

Cedden, F., Kor, A., Keskin, S., 2002, Laktasyonun Geç Döneminde Keçi Sütünde Somatik Hücre Sayımı; Yaş, Süt Verimi ve Bazı Meme Özellikleri ile Olan İlişkileri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,Tarım Bilimleri Dergisi* (J. Agric. Sci.), 2002, 12(2): 63-67. 2002.

Coffey, E.M., Vinson, W.E., Pearson, R.E., 1986, Somatic cell counts and infection rates for cows of varying somatic cell count in initial test of first lactation. *Journal of Dairy Science* 69: 552-555.

De Jong, G. and L. Lansbergen., 1996, Udder Health İndex. Selection for mastitis resistance. Pages 42-47 in İnterbull Bull. No.12 İnt. Bull. Eval. Serv., Gemblox, Belgium.

Demirci, M., Simsek, O., 1997, *Süt İsleme Teknolojisi*. Hasad Yayıncılık, İstanbul.

Demirci, M., 1989, Süt kalitesinin teknolojik yönden önemi. *Ulusal Süt ve Ürünleri Sempozyumu. MPM Yayınları*:394.Ankara.139-157.

Demirci, M., 1996, *Süt Teknolojisine Giriş. Tekirdağ Ziraat Fak. Yayınları. Tekirdağ.*

Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O., Gündüz., 1987, Araştırma ve Deneme Metodları. *Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları* No:1021, Ders Kitabı No:295. Ankara Üniversitesi Basımevi. Ankara .

Eberhart, R.J., H.C., Gilmore, L.J. Hutchinson, and S.B. Spencer., 1979, Somatic cell counts in DHI samples. Page 32 in Proc. 18th Annu. Meeting., National Mastitis Council, Madison, WI.

Emanuelson, B.D., Philipson, J., 1988, Genetic parameters for clinical mastitis, somatic cell counts and milk production estimated by multiple-trait restricted maximum likelihood. Journal of Dairy Science 71:467-476.

Emanuelson, U., Funke, H., 1991, Effect of milk yield on relationship between bulk milk somatic count and prevalence of mastitis. J.Dairy Sci. 74:2479-2483.

Eurostat., 1998, Balance Sheets, Data Shop, Luxemburg.

Eyduran, E., ve ark., 2005, Siyah Alaca İnek Sütündeki Somatik Hücre ayısına Laktasyon Sırası ve Dönemin Etkisi, *YYÜ. Zir. Fak. Derg*. (Yayınlanmamış).

Eyduran., E., 2002, Süt Sığırlarında Somatik Hücre Sayısının Belirlenmesi. *AÜ Fen Bilimleri Enstitüsü*, *Y.Lisans Tezi*. Ankara.

Fetrow, J., Mann, D., Butcher, K., Mcdaniel, B., 1990, Production loses from mastitis carry-over from the previous lactation. *Journal of Dairy Science*, 74:833-839.

Fırat, M.Z., Akar, M., 1995, A new technique to estimate the reduction in milk yieldassociated with clinical mastitis in dairy cow. Doğa Tr.Vet.ve Hayv. Dergisi, Ankara, 19, 2, 113-117.

Göncü, S., 2001, Adana Entansif süt sığırcılığı işletmelerinde yetiştirilen saf ve melez Siyah Alaca inek sütlerinde somatik hücre sayısına etki eden faktörler ve mastitis ile ilişkisi. *Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü*.

Göncü, S., Öztürk, K., 1998, İnek sütü somatik hücre varlığı ve Türkiye süt sığırcılığı ile sağlıklı süt üretimi açısından önemi. *Uludağ Üniversitesi, II.Ulusal Zootekni Bilim Kongresi, Bursa.*

Göncü, S. Özkütük, K., 1999, Değişik Yaşlı Süt İneklerinden Alınan Somatik Hücre Sayısı Yönünden Değerlendirilmesi. Uluslar arası Hayvancılık Kongresi.21-24 Eylül 1999. *Ege Üniversitesi Ziraat Fak. İzmir*. 1999. Sayfa:111-118.

Göncü, S. Özkütük, K., 2002, Adana Entansif Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Yetiştirilen Saf ve Melez Siyah Alaca İnek Sütlerinde Somatik Hücre Sayısına Etki Eden Faktörler ve Mastitis ile İlişkisi. *Hayvansal Üretim Dergisi* (*J. Of Animal Production*),2002.C:43,S:2,Sayfa:44.

Gunn J., Chaplin S, Offer J, Ternent H, Yalçın C, Stott A Logue D, 1996, İskoçya'da somatik hücre kontrolü.. *British Mastitis Conference* 1996. Genus Animal Health, Institute for Animal Health & Ciba Agriculture, pp. 62.

Harding, F., 1995, Milk quality. Blackie Academic and Professional. An imprint of Chapman and hall, Great Britain, First Edition, ISBN-0 7514 0354 7, 165.

Harmon, R, J., 1994, Physiology of Matitis and Factors affecting somatic cell counts. *Journal of Dairy Science* 65:1540-1543.

<Heeschen, W. H., 1998, Milk Hygiene and Milk Safety İn European and İnternational Markets. Kieler Milchwirtschaftliche Forschungberichte 50(1) s3-77.

Homan, E. J., Wattıaux, M. A., 1996, Technical Dairy Guide: Lactation and Milking.2nd ed.Publication: TDG-LM-092995-E. *The Babcock İnstitude for İnt.Dairy Research and Development.Univ.Of Wisconsin,Wİ.*

Hurley,W.L., 2005, *Lactation Biology, Department of Animal Sciences University of IllinoisUrbana-Champaign*.http://classes.aces.uiuc.edu/AnSci308/milkcomp.html.

IDF(International Dairy Federation), 1997, Recommendations for presantation of mastitis-related data. *Bull.Int.Dairy Fed*.No.321:6-25.

IDF(International Dairy Federation ), 1962, Determination of the nitrogen content of milk by kjeldahl method. International Standart, IDF 20.

IDF( International Dairy Federation),1981, Symposium bacteriologycal quality of raw milk.Kiel, Germany. 8-10 September 1981. Kieler Milchwirtschaftliche Forschungberichte.267-273.

IDF( International Dairy Federation), 1991, Methods of assessing the bacteriologycal quality of raw milk from the farm. Bulletein no:296.

IDF( International Dairy Federation), 1997, The significance of pathogenic microorganism in raw milk.IDF special issue 9701.

İŞCAN, D., 1993, Mastitiste somatik hücre sayımı yöntemleri ve somatik hücre sayısının önemi. Veterinarium, 4, 2, Temmuz-Aralık, 47-56.

James, R. D., John. F. S., 1985, Characterisitics of Low Somatic Cell Count Herds. Focus On Dairy. Cooperative Extension Service, Manhattan, Kansas MF-789.

Jones, G. M., 1999, Qualifying milk under reduced somatic cell count limit., Dairy pipeline, Virginia Cooperative Extention.

Kaptan, B., 2004, Farklı Bakteri Kültürlerinin Beyaz Peynir Yapımında Uygunluğunun ve Biyojen Amin Oluşturma Riskinin Belirlenmesi. Doktora Tezi (Yayınlanmamış). *Trakya Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Edirne*.

Karkacıer, O., 2000, Türkiye'de Süt ve Süt Ürünleri İthal Talep Analizi. Turk J Agric

For 24 (2000) 421–427.

Kaya, A., Uzmay, C., Kaya, İ., Kesenkaş, H., 2001, İzmir İli Holstein Damızlık Süt Sığırı Yetiştirici Birliği İşletmelerinde Mastitisin Yaygınlık Düzeyi ve Etkileyen Etmenler Üzerine Araştırmalar. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg*., 38 (2-3):71-78.

Kaya, E., Uzmay, C., Kaya, İ., Kesenkaş, H., 2001, İzmir İli Holstein Damızlık Süt Sığır Yetiştirici Birliği İşletmelerinde Mastititisin Yaygınlık Düzeyi ve Etkileyen Etmenler Üzerine Araştırmalar. *Ege. Üni. Ziraat Fak. Derg.*,2001,38(1):63-70.

Kennedy, B.W., Sethar, M.S., Moxley, J.E., Downey, B.R., 1982, Heritability of somatic cell count and its relationship with milk yield and composition in Holsteins. J Dairy Sci, 65, 843-847.

Kesenkaş, H., Kınık Ö., Akbulut N., Uysal, H.,2000, Somatik Hücre sayısı ve çiğ süt kalitesi. Süt Mikrobiyolojisi ve Katkı Maddeleri. S.156 Tekirdağ.

Koç A., 2004, Aydın'da Yetiştirilen Siyah-Alaca ve Esmer Irkı Sığırlarda Sütteki Somatik Hücre Sayısının Değişimi. 4. Ulusal Zootekni Bilim Kongresi. *SDÜ Ziraat Fakültesi Zootekni Bölümü*.

Koç vd 1999, Türkiye'de Süt Sektörü ve Sütçülük Politikaları.

Komorowski, E. S., 1992, and Early, R. Liquid Milk and Cream.The technology of Dairy Products.VCH Publishers.Inc.New York. 301p.

Konar, A., Güven, M., Erginkaya, Z., 1994, Somatic cell counts and mastitis studies in the milks of goats and ewes of Türkiye. Proceeding of the symposium on somatic cells and milk of small ruminants, Bella Italy, 25-27 September, EAAP Publication No:77, 327-334.

Laevens, H.,1997, Influence of parity and stage of lactation on the somatic cell in bacteriological negative dairy cows. *Journal of Dairy Science*, 80:3219-3226.

Matthews Kr, Harmon Rj, Langlois Be, 1992, Prevalence of *staphylococcus* species during the periparturient period in primiparaous and multiparaous cows. J. Dairy Sci., 75, 7: 1835-1839.

Metin, M., 2012, *Süt Teknolojisi Sütün Bileşimi ve İşlenmesi*.

Metin. M., 1977, Süt ve Mamülleri Kalite Kontrolü. Ankara Ticaret Borsası Yay. No:1. Ankara. S:352.

Miller, R. H., Paape, M.J., Acton, J.C., 1986. Comparison of milk somatic cell counts by coulter and fossomatic counters. J Dairy Sci, 69,1942-1946.

Monardes, H.G., Hayes, J.F., 1985, Genetic and phenotypic statistics of lactation cell counts in different lactations of Holstein cows. J Dairy Sci, 68, 1449-1455.

Özdemir, S., M. Demirci ve C. Özdemir, 1998, Ülkemizde ve Dünyada Pastörize Sütün Durumu, Önemi ve Kontrolü. İçme Sütü Sempozyumu Tebliğler Kitabı, Tekirdağ, s.92-97.

Rice, D.N., Bodman, G.R., 1993, The somatic cell count and milk quality. Http//www.ian.unl.edu./pubs/Dairy/g1151.htm, Nebguide.

Rişvanlı, A., Kalkan, C., 2002, Sütçü İneklerde Yaş ve Irkın Subklinik Mastitisli Memelerin Sütlerindeki Somatik Hücre Sayıları ile Mikrobiyolojik İzolasyon Oranlarına Etkisi YYÜ. Vet. Fak. Derg.13(1-2):84-87.

Soysal, M. İ. Özder, M., 2004, Türkiye'de Süt Sığırcılığı Islah Çalışmaları, Sempozyum. Kırklareli.

Soysal, M.İ., 1992, Biyometrinin Prensipleri. *Trakya Üniv. Tekirdağ Zir.Fak.* Yayın No:95.

SPSS. (Statistical Package For Social Sciences) for Windows copyright ©, spss,inc.1993.

Şimşek, O., Çetin, C., Bilgin, B., 2005, İstanbul İlinde İçme Sütü Tüketim Alışkanlıkları ve Bu Alışkanlıkları Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi Üzerine Araştırma1ar. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi / Journal of Tekirdag Agricultural Faculty.*

TÜBİTAK, *Türk Veterinerlik ve Hayvancılık Dergisi,* 2001, 24:599-604.

*Ulusal Süt Konseyi, Mayıs, 2012, Ankara.*

Uysal, Y., 1985, Sütte somatik hücre sayımı, önemi ve değerlendirilmesi. *Pendik Veteriner Mikrobiyoloji Enstitüsü Dergisi* ,XVII, 1-2, 40-46.

Uzmay, C., Kaya, İ., Akbaş,Y., Kaya, A., 2003, Siyah Alaca İneklerde Meme ve Meme Başı formu İle Laktasyon Sırası ve Laktasyon Döneminin Subklinink Mastitis Üzerine Etkisi. Turk J. Vet. Anim.Sci. 27.695-701.

Vanlı,Y., Senkoylu, N.Sosyal, M.İ., 2001, Cerrent Animal Production İn Türkiye and Recent research in the department of Animal Science of Trakya University.s:4 Balnimalcon 2001,*Balkan Ülkeleri Hayvancılık Konferansı*.

Vardarlı, D., 1989, Panel Tartismalari. Ulusal Süt ve Süt Ürünleri Sempozyumu. Milli Prodüktivite Merkezi Yayinlari No: 394. Ankara.

Yalçın, C., Stott, A.W., Edward, I.E., 1996, İskoçya Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Mastitis Kontrolünün Ekonomik Etkileri, *Journal of Agricultural Postgraduate Society*. Vol.8: 32(Abst.).

Yalçın, C., 1998, Düşük ve Yüksek Subklinik Mastitis Problemi ile Karşı Karşıya olan İskoçya Süt Sığırcılığı İşletmelerinde Mastitisten Kaynaklanan Finansal Kayıplar. *Uludağ Üniversitesi, II.Ulusal Zootekni Bilim Kongresi*, Bursa.

Yalçın C. Stott A. W. Gunn J. Logue D.N., 1999, Yüksek düzeyde somatik hücre sayısı problemiyle karşı karşıya olan iskoçya süt sığırcılık işletmelerinde mastitis kontrol prosedürlerinin ekonomik etkisi Preventive Veterinary Medicine; Vol. 41/2-3, pp. 135-149.

Yalçın, C., 2000, İneklerde Süt Verimi ile Kaliforniya Mastitis Test Arasındaki İlişki ve Subklinik Mastitisten Kaynaklanan Süt Verim Kayıplarının Tahmini. *Veteriner Hekimleri Mikrobiyoloji Dergisi.*

Yalçın, C., Cevher, Y., Türkyılmaz, K., Uysal, G., 2000, Süt ineklerinde mastitisten kaynaklanan Süt Verim Kayıplarının Tahmini. *Turk.J.Vet.Anim.Sci.*

Yalçın, C., Cevher, Y., Uysal, G., Türkyılmaz, K.,2001b, İneklerde Subklinik Mastitisin Süt Verimine Etkisinin ve Verimi Etkileyen Diğer Faktörlerle Etkileşiminin Kantitatif Metodlarla Tahmini, *Veteriner Hekimleri Mikrobiyoloji Dergisi* 1(2): 47-52.

Yöney, Z., 1974, Süt Kimyası. *A.Ü. Ziraat Fak*. Yay.No:530.Ders Kitabı No:175 *Ankara Üniv*. Basımevi. Ankara. S:263.

ÖZGEÇMİŞ

## KİŞİSEL BİLGİLER


| | | |
|---|---|---|
| **Adı Soyadı** | **:** | Meryem DOĞDU |
| **Uyruğu** | **:** | T.C. |
| **Doğum Yeri ve Tarihi** | **:** | Silifke /02.11.1989 |
| **Telefon** | **:** | 0506 808 38 36 |
| **Faks** | **:** | - |
| **e-mail** | **:** | meryemce_89d@hotmail.com |


## EĞİTİM

| **Derece** | | **Adı, İlçe, İl** | **Bitirme Yılı** |
|---|---|---|---|
| Lise | : | **Yabancı Dil Ağırlıklı Lise, Silifke, Mersin** | **2007** |
| Üniversite | : | **Selçuk Üniversitesi, Selçuklu,Konya** | **2011** |
| Yüksek Lisans | : | **Selçuk Üniversitesi, Selçuklu, Konya** | |
| Doktora | : | | |

## İŞ DENEYİMLERİ

| **Yıl** | **Kurum** | **Görevi** |
|---|---|---|
| 2011-2012 | **Mutlu Süt** | **Gıda Mühendisi** |
| 2012-… | **SÜTAŞ** | **Kalite Kontrol Uzmanı –Kaşar, Lor, Eritme Peynir Üretim Mühendisi** |

## UZMANLIK ALANI

Gıda Mikrobiyolojisi

## YABANCI DİLLER

İngilizce