



# Adana; Çukurova'nın Süt Pınarı



## Kaliteli Süt Üretimi için Sağım Teknikleri ve Süt Muhafazası



### Eğitim Kitapları Serisi

4

Adana  
Kasım-2010



**Adana;**  
**Çukurova'nın Süt Pınarı**



## **“Adana; Çukurova'nın Süt Pınarı”**

**Adana Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği'ne üye çiftçilere teknik destek sağlamak amacıyla Çukurova Zootekni Derneği yürütücülüğünde, Çukurova Üniversitesi işbirliğinde, Adana İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği iştirakinde hazırlanan, Çukurova Kalkınma Ajansı-DPT tarafından 2010 yılı Sosyal Kalkınma Mali Destek Programı Kapsamında Desteklenen Eğitim Projesidir.**

[www.sutpinari.org](http://www.sutpinari.org)

**Adana**  
**Kasım-2010**

# **Kaliteli Süt Üretimi için Sağım Teknikleri ve Süt Muhafazası**

**Derleyen:**

**Prof.Dr.Hasan Rüştü Kutlu  
Ç:Ü. Ziraat Fak. Zootečni Böl.  
Adana**



## **İÇİNDEKİLER**

## **Sayfa No**

Önsöz	4
1. Giriş	5
2. Kaliteli Süt	7
2.1. Çiğ Süt	8
2.2. Kaliteli Süt	9
2.3. Kaliteli Süt Üretiminin Önemi	9
2.4. Kaliteli Sütün Özellikleri	10
2.4.1. Somatik Hücre Sayısı (SHS)	10
2.4.2. Sütte Somatik Hücre Sayısı	12
2.4.3. Somatik Hücre Sayısı ve Süt Verimi İlişkisi	12
2.5. Toplam Bakteri Sayısı (TBS)	13
2.5.1. Bakterilerin Süte Bulaşma Yolları	13
2.5.2. Sütte Toplam Bakteri Sayısı	14
2.5.3. Sağım Sonrası Sütün Sıcaklığı ile Sütte Bulunan Toplam Bakteri Sayısı İlişkisi	14
2.5.4. Sütte Bakterilerin Kaynağı	15
2.5.5. Sütte Düşük Bakteri Sayısı Eldesi	16
2.6. Dağıtımı ve Satışı Yapılmaması Gereken Sütler	17
2.7. Tadında Bozukluk Olan Sütler	17
2.8. Sütün Saflığı ve Doğallığının Korunması	17
3. Sağım ve Sağım Teknikleri	18
3.1. Sütün Sağımı ve Sağımda Uyulması Gereken Temel Kurallar	18
3.2. Sağım Yöntemleri	19
3.2.1. El ile Sağım	23
3.2.2. Makine ile Sağım	25
4. Kaliteli Üretim İçin Sağım Sonrası Süt Muhafazası ve Önemi	36
5. Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliğ Ekleri	42
6. Sonuç ve Öneriler	51
Yararlanılan Kaynaklar	51
EK; Sıcak Koşullarda Sütün Taşınması ve Korunması	53

## ÖNSÖZ

Çok farklı ekolojilerin harmonisine sahip cennet ülkemizin yer altı ve yer üstü zenginliklerini değerlendirerek ülkemiz ekonomisine katma değer yaratmak, ulusumuzun sağlıklı ve kaliteli beslenmesine katkıda bulunmak tarımla uğraşan bizlerin ortak görevidir. Ülkemiz her ne kadar gıda üretimi açısından kendine yeterli 3-5 ülkeden biri olarak gösterilse de, mevcut hayvansal gıda üretimimiz ve tüketimimiz gelişmiş ülkelerdeki üretim düzeyinin çok altındadır. Ancak, potansiyel vardır ve bu potansiyeli harekete geçirerek daha büyük miktarlarda ve daha ekonomik üretim için çiftçilerimize ve bu alanda görev üstlenen teknik elemanlarımıza büyük sorumluluklar düşmektedir.

Kaliteli süt üretimi için vazgeçilmez unsurlardan olan sağım, sağım hijyeni ve çiğ süt muhafazasının önemi maalesef ülkemizde yeteri kadar anlaşılammış, hijyen ve muhafaza da yaşanan sorunlar nedeniyle ciddi anlamda ürün kayıpları yaşanır hale gelmiştir. Bu alandaki sorunların en önemli nedeni; ülkemizde sağım hijyeni ve süt kalitesi konusunda ciddi yaptırımların uygulamaya aktarılamaması, çiftçilerimizin bu konular ve bu konuların önemi hakkındaki bilgilerinin yetersizliğidir.

Bu eğitim seti, kaliteli süt üretimi için sağım, sağım hijyeni ve çiğ süt muhafaza yöntemleri hakkında pratik bilgiler vermek, çiftçilerimizin bu konulardaki bilinç düzeylerini yükseltmek amacıyla hazırlanmıştır. Kitapçık içinde yer alan bilgiler konu uzmanları tarafından hazırlanan yazılı materyallerden ve "Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği" ekinde yer alan bilgilerden (Isıl İşlem ve/veya Üretim Tesislerine Kabul Edilecek Çiğ Süte İlişkin Şartlar) derlenmiştir. Süt kalitesi, sağım ve sağım hijyeni konusunda sağladığı detaylı bilgilerden dolayı Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Öğretim Üyesi Sayın Prof.Dr. Tevfik TEKELİ'ye, kapakta yer alan resimler için ASÜD'e teşekkür eder, kitapçık içeriğinde yer alan bilgilerin "Adana; Çukurova'nın Süt Pınarı" projesi kapsamında eğitim faaliyetlerimize katılan çiftçilerimize ve hayvansal üretimle ilgilenen herkese yararlı olmasını dilerim.

**Prof.Dr. Hasan Rüstü Kutlu**

## 1. GİRİŞ

Süt, insanların beslenmesinde doğumdan ölüme kadar yer alan önemli bir besin maddesidir. İnsan doğduktan bir süre sonra anne sütünün dışında inek sütü ile tanışır. Bu açıdan bakıldığında süt ineği yetiştiriciliği ile uğraşanların nasıl bir sorumluluk altına girdikleri görülebilir.

Dünyada da süt endüstrisinin geneline bakıldığında, gelişim açısından en zayıf halkanın süt hayvancılığı olduğunu görülmektedir. Günümüzde modern bir süt işleme tesisi kurmak, yüksek verimliliğe sahip bir çiftlik kurmaktan çok daha kolaydır. Süt inekçiliği uzun vadede sabırlı ve düzenli çalışmayı gerektiren zor bir hayvansal faaliyettir. Çünkü, süt ineklerinin tatili, mesai saati ve işe ara verme gibi durumları söz konusu değildir. Bunun yanında süt inekleri yaşamları boyu titiz bakım ve ilgiye gerek gösterirler. Bu nedenle karlı bir inek yetiştiriciliği için; süt inekçiliği yetiştiriciler tarafından mutlaka sevilerek yapılmalı ve ayrı bir iş kolu olarak benimsenmelidir. Sadece kendi ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla birkaç inek besleyerek ve ihtiyaç fazlası sütü satarak yapılan süt inekçiliği doğru ve karlı bir iş kolu değildir.

Süt ineği yetiştiriciliğinde karlılığı etkileyen en önemli faktör; iyi bir çiftlik ve sürü yönetimi ile elde edilen sütün kalitesi ve miktarıdır. Büyük işletmelerle olan yoğun rekabet nedeniyle günümüzde belirli bir ekonomik büyüklüğe ulaşamayan işletmelerin yaşama şansları güçleşmektedir. Bugün ülkemizdeki toplam sütün büyük bir oranını üreten aile işletmeleri, maalesef modern ekipman ve bilgi ile çalışmamakta, düşük kapasite ve düşük verimle çalışmalarını nedeniyle kar edememekte, sonuçta bu aile işletmelerinin bu koşullarda büyümeleri ve karlı olarak çalışmalarını neredeyse imkansız hale gelmektedir. Ancak unutulmamalıdır ki yüzyıllardır tükettiğimiz süt, düşük verimli, az karla çalışan köylü vatandaşlarımız tarafından üretilmektedir. Bu işletmelerin yok olmaması, mutlaka ayakta kalmaları gerekmektedir. Bilinmelidir ki koşullarda iyileşme

sağlandığında Modern Aile İşletmelerinin sayıları da mutlaka hızla artacaktır.

İdeal olarak bir ülkede üretilen süt miktarının %30'u modern, %70'i aile işletmeleri tarafından üretilmelidir. Ülkemizde ise üretilen toplam süt miktarının ancak %10'u modern, %90'ı aile işletmeleri tarafından üretilmektedir. Süt üretimi yapan bu aile işletmeleri, kapasitelerinin küçük ve modern teknolojiye sahip olmamaları nedeniyle pahalı üretim yapmakta, düşük verim ve dolayısı ile düşük kar ile çalışmaktadırlar. Hayvancılığı ayrı bir iş alanı olarak benimseyen süt ineği yetiştiricileri; günde en az 500-1000 litre arasında sütün pazarlanabildiği, en az 20-50 baş arası süt ineği ile yeterli işletme büyüklüğüne ulaşarak, verimliliği artırarak ve maliyeti düşürerek ideal bir süt ineği yetiştiriciliği yapabilirler. Ancak bu koşullardaki bir süt ineği işletmesi sahibine kazanç sağlayabilir. Bu nedenle tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de ortalama 80-100 sağmal inek kapasiteli 'Modern Aile İşletmeleri' kurulmalı, bunların modern teknolojileri kullanarak daha verimli ve daha karlı çalışmaları teşvik edilmelidir. Bunun içinde 10-20 arası sağmal süt ineği olan işletmeler bir araya gelerek, arazisini, hayvanını, bazen mekanizasyonunu ortaya koyarak şirketleşmeli ve 80-100 sağmal inek kapasitesine sahip modern işletmeler haline gelmelidirler.

İnsanlar için vazgeçilmez bir gıda olan süt tüketiciye ulaşınca kadar gerek doğrudan, gerekse ürünleriyle aynı zamanda çok güçlü ve dinamik bir süt endüstrisinin oluşmasını da sağlamaktadır. Ancak Türkiye'de süt ineği yetiştiriciliğinin dışında, süt endüstrisi sektörü ile de ilgili çok ciddi sorunlarla karşılaşmaktadır. Bu sorunlar, sütün elde edildiği hayvanın bakımı ile başlamakta ve sütün ürün olarak tüketicinin sofrasına ulaşmasına kadar devam etmektedir. Süt üretiminde gıda güvenliği zincirinin başlangıç noktası olan çiğ sütün kalitesi çiftlikte başlamakta, bu noktada bozulan kalitenin daha sonraki aşamalarda yani işleme tesisine ulaştıktan sonra düzeltilmesi ve sütün kalitesinin artırılması mümkün olamamaktadır. Bu nedenle konunun

öncelikli olarak ham madde aşamasında ele alınması gerekir.

## 2. KALİTELİ SÜT

Kaliteli süt ekonomik ve sağlık açısından çok önemli bir üründür. Süt ineği yetiştiriciliği ile süt sağım ve süt sanayi endüstrisinin başlıca amacı kaliteli süt elde etmek ve bu sütü işlemektir. Çünkü kaliteli süt herkese kazandırır. Kaliteli sütü üreten yetiştirici iyi fiyat veren alıcı bulur, bu sütü alan sanayici daha fazla ve daha kaliteli ürün elde eder, süt ve süt ürününü tüketen son tüketici de kaliteli ürün tüketir ve sonuçta herkes kazanır.

Sütün yüksek fiyatla satılması üreticinin elinde değildir ancak ucuz ve kaliteli süt elde etmek ve daha fazla kazanmak üreticinin kendi elindedir. Bakteri ve somatik hücre sayısı düşük olan kaliteli süt, sütü işleyen kuruluşlar için çok önemlidir. Çünkü bakteri ve somatik hücre sayısı düşük olan kaliteli sütle üretilen ürünlerde randıman yüksek olmaktadır. İçme sütlerinde temiz ve kaliteli süt kullanıldığında daha düşük sıcaklıkta pastörizasyon yapılmakta ve bu sayede sütte bulunan önemli besin maddeleri yok olmamaktadır. Kaliteli sütün yapısında bulunan yağ, kuru madde ve proteinin yüksekliği de yine sütü işleyen sanayicilere daha fazla gelir sağlamaktadır. Bu nedenle kaliteli süt üretimi giderek önem kazanmaktadır.

Yetiştirici açısından da sütün kalitesi çok önemlidir. Çünkü sütün kalitesini düşüren faktörler aynı zamanda hayvanların sağlığını da bozmaktadır. Sonuç olarak sütün kalitesinin artırılması hem yetiştiricinin ve hem de sütü işleyen endüstrinin ortak çıkarlarına uygundur. Bu nedenle her iki tarafın da sütün kalitesinin iyileşmesine katkı sağlaması gerekmektedir.

Süt hayvancılığı ancak devletin ve süt sektörünün desteği ile gelişebilir. Süt fabrikaları kaliteli süt gereksinimlerini karşılamak amacıyla sütçü işletmelere yatırım aşamasında; inek alımı ve mekanizasyon alımında

süt gelirinden kesecek şekilde bir ödeme planı çıkarıp yetiştiriciye destek olmalı, böylece kaliteli süt alımını garanti etmelidir. Yine küçük aile işletmeleri için köyün merkezi bir yerine ortak köy sağımhanesi ve soğutucu tank kurulması sağlanmalı, süt fabrikaları, sütün kalitesine ve miktarına göre üreticiye prim ödemelidir.

Son dönemlerde yetiştiriciler tarafından üretilen sütün fiyatı süt işleyen bazı işletmelerce;

- Sütte bulunan yağ ve protein miktarları
- Sütün kuru madde içeriği
- Sütte bulunan toplam mikroorganizma ve somatik hücre sayıları
- Sütteki antiseptik ve antibiyotik kalıntıları
- Sütü soğutma durumuna göre belirlenmekte

ve bu özelliklere göre yetiştiriciye prim ödenmektedir. Bu primler ortalama fiyattan %10 civarında daha yüksek fiyatla sütün satılmasını sağlamaktadır.

## 2.1. Çiğ Süt

Çiğ süt; bir veya daha fazla hayvanın sağılmasıyla elde edilen, 40°C'nin üzerine ısıtılmamış ağız sütü dışındaki meme bezi salgısıdır. Süt teknolojisinde ise çiğ süt; süt hayvanının memesinden muntazam aralıklarla ve tam olarak sağılmış, daha sonra soğutulmuş, içerisinden herhangi bir bileşeni alınmamış veya herhangi bir madde ilave edilmemiş ve önceden herhangi bir işlem uygulanmamış olan süttür.

İnsan beslenmesinde değerli bir besin kaynağı olan süt, hijyenik koşullarda üretilmediği, saklanmadığı, işlenmediği, gerekli kontrolleri yapılmadığı durumlarda insan sağlığı açısından zararlı olabilmektedir. Çiğ süt az sayıda bakteri içerse bile sağımdan sonra çevreden çeşitli yollardan bulaşan mikroorganizmaların etkisiyle oldukça kısa süre içinde bozulabilmektedir. Bu nedenle çiğ sütün insan gıdası olarak doğrudan tüketime sunulması uygun değildir.

## 2.2. Kaliteli Süt

Kaliteli süt;

- Sağlıklı bir hayvandan elde edilmiş,
- Gerek el, gerekse makine ile kurallara uygun olarak sağılmış,
- Somatik Hücre Sayısı (SHS) ve Toplam Mikroorganizma Sayısı (TMS) belirli standartlarda olan,
- Bileşimi normal ve içinden herhangi bir madde alınmamış,
- Kuru maddesi yüksek ve yağ oranı normal olan,
- Antibiyotik, temizlik ve dezenfektan maddeler, tarım ilaçları, hidrojen peroksit, karbonat, formaldehit (inhibitör maddeler, koruyucu maddeler) gibi maddeler içermeyen
- Kendine özgü tat ve kokuda olan
- Yabancı madde içermeyen
- Sağım sonrası derhal soğutularak sıcaklığı 10° C'nin altına düşürülmüş ve
- Mümkün olan en kısa sürede süt toplama merkezi ya da sütün işlendiği işletmelere ulaştırılmış olan, süttür.

## 2.3. Kaliteli Süt Üretiminin Önemi

Kaliteli süt kaliteli ürün demektir. Kaliteli sütün alıcısı her zaman hazırdır. Kaliteli süt, işlenme sonrasında elde edilen ürünün kalitesini de doğrudan etkiler. Süt kalitesiz olursa, süt ürünlerinin (peynir, yoğurt, tereyağı) işlenmesinde ve ürünlerin koku, tat ve aromalarında çeşitli sorunlarla karşılaşılır, elde edilen ürünlerin kalitesi düşer ve raf ömürleri daha kısa olur. Sütün kalitesi aynı zamanda insan sağlığı açısından da büyük öneme sahiptir. Sütte bulunan patojen mikroorganizmalar ile antibiyotik ve diğer kalıntılar, bu sütleri tüketen kişilerde çeşitli sağlık sorunlarına neden olabilir.

Yani kaliteli süt, işleme sonrasında elde edilen ürünün kalitesini doğrudan etkiler. Kaliteli sütten üretilen ürünler daha dayanıklı ve daha kaliteli olur, tat ve aromaları daha iyi gelişir, tüketicinin daha fazla beğenisini kazanır ve ürünün satış fiyatı artar.

Sonuçta kaliteli süt sayesinde;

- süt üreticisi kazanır: Çünkü ürettikleri süte talep artar, yüksek ürün fiyatı oluşur ve sonuçta kazançları daha çok artar.
- süt işleme sanayi kazanır: Çünkü retim maliyetleri der, ürünler tüketiciler tarafından daha çok beğeni kazanır ve tüketicinin ürünleri ile ilgili Őikayetleri azalır.
- tüketicisi kazanır: Çünkü tüketicisi tadını beğendiği, besin değeri daha yüksek ve güvenli olduğunu bildiği ürünleri satın alır. rn daha uzun süre saklar ve saklama süresi boyunca ürünün kalitesi korunmuş olur.

Önümüzdeki dönemde Türkiye’de; temizlik kurallarına uyarak, sütünü temiz sağarak, sağım sonrası derhal sütünü soğutarak “kaliteli süt üreten işletmeler” ile “kaliteli sütü işleyen işletmeler” piyasada ön planda olacak ve ayakta kalacak, “kalitesizliği sürdürenler” ise daha geri plana düşecek ve mutlaka yok olma durumuna geleceklerdir.

## **2.4. Kaliteli Sütün zellikleri**

Sağlıklı ve kaliteli sütün sağlıklı bir memeden elde edileceği bilinen bir gerçektir. Çiftlikteki hayvanların sağlığının ve üretilen sütün kaliteli olup olmadığının başlıca göstergesi çiğ sütteki somatik hücre sayısı ve toplam mikroorganizma sayısıdır.

### **2.4.1. Somatik Hücre Sayısı (SHS)**

Sütün kalitesi ineğin memesinden çıkmadan önce balar. Sütün kalitesinin değerlendirilmesinde başlıca kriter

somatik hücre sayısıdır. Yani sütün memeden çıkmadan önceki sağlığının göstergesi sütteki somatik hücre sayısıdır.

Sütte somatik hücre sayısı artışı;

- Sütün kalitesinin bozulmasına,
- Üretilen süt miktarının azalmasına,
- İneğin sağlığının bozulmasına, neden olur.

Somatik hücre; sütün memede yapımı sırasında kandan süte geçen beyaz kan hücreleri (lökositler) ile sütün yapıldığı kanal ve boşluklardaki epitel hücrelerinden ayrılarak süte geçen ineğe ait vücut hücreleridir. Epitel hücreleri ve beyaz kan hücreleri birlikte somatik hücreleri oluşturur. Belirli sayıya kadar sütte normal olarak kabul edilen somatik hücreler sütün normal öğeleri olup bu hücrelerin yaklaşık %75'ini lökositler, %25'ini de epitel hücreleri oluşturur.

Sütte somatik hücre sayısı sadece memede bir enfeksiyon oluştuğunda aşırı miktarda artar. İneğin, kendini enfeksiyonlara karşı koruyabilen mükemmel bir bağışıklık sistemine sahip olması nedeniyle meme ne kadar şiddetli derecede mikroorganizmalara maruz kalırsa sütte somatik hücre sayısı da o kadar artar. Enfekte memeye ait sütte bulunan somatik hücrelerin yaklaşık %90'ını nötrofil lökositler % 10'unu epitel hücreleri oluşturur.

Sütte somatik hücre sayısı ile mastitis arasında yakın bir ilişki bulunur. Somatik hücre sayısı mastitisin derecesini ve şiddetini yansıtır. Memede enfeksiyon şekillenmişse sütte epitel hücre sayısında azalma meydana gelirken, koruyucu özelliği olan hücrelerin (lökosit) sayısındaki artış nedeniyle toplam hücre sayısında artış görülür. Bu nedenle sütte somatik hücre sayısı meme sağlığını ve sütün kalitesini yansıtan önemli bir kriter olarak kabul edilir. Somatik Hücre Sayısı ya da Somatik Hücre Skoru olarak ifade edilir. Normal sütte somatik hücre sayısı ml.de 200.000 den daha az olmalıdır. Mililitre'de 200.000 altındaki rakamlar sağlıklı memeyi, bunun üzerindeki rakamlar memede bir enfeksiyonun varlığını ve derecesini gösterir. İnsan

beslenmesinde tüketilecek olan sütte somatik hücre sayısı ml.de 750.000 den daha düşük olmalıdır.

Geç gebelik ve laktasyonu izleyen ilk iki haftada sütteki somatik hücre sayısı oldukça yüksektir. Bu durum doğumu izleyen ikinci hafta sonundan itibaren normale döner. Sütteki somatik hücre sayısı, laktasyon sayısı ve laktasyon dönemine bağlı olarak da değişebilir. Birinci laktasyondaki sağlıklı bir ineğin sütündeki somatik hücre sayısı 200.000/ml. civarında iken, bu değer beşinci ve daha sonraki laktasyon dönemindeki ineklerde 800.000/ml. civarına yükselmektedir.

İşletmede, tank sütünden ve ineklerden ayda en az bir kez alınacak süt örneklerinde somatik hücre sayımının yapılması, işletmede ineklerin meme sağlığı ve gizli seyreden subklinik mastitislerin belirlenmesi ve subklinik mastitisle mücadele konusunda önemli bir gösterge olarak kabul edilir.

#### **2.4.2. Sütte Somatik Hücre Sayısı**

Avrupa Birliği standartlarına göre çiğ sütte bulunan somatik hücre sayısının üst sınırı 200.000/ml'dir. Yani normal sütte somatik hücre sayısı mililitre'de 200.000'den fazla olmamalıdır. Bunun anlamı; somatik hücre sayısı ml.de 200.000'nin altında olan ineklerin meme dokusu büyük olasılıkla sağlıklı, 200.000'nin üzerinde olanlar ise hastalıklı demektir. Bu nedenle sürünün meme sağlığı hakkında bilgi sahibi olmak açısından somatik hücre sayısının sürekli olarak kontrol edilmesi yararlıdır. Somatik hücre sayısı ml de 750.000'in üzerinde olan sütler AB ülkelerinde ve ABD'de "yasal olmayan sütler" olarak kabul edilirler.

#### **2.4.3. Somatik Hücre Sayısı ve Süt Verimi İlişkisi**

Çiğ sütün mililitresindeki somatik hücre sayısının ml.de 200.000 ve bunun altında olması halinde süt veriminde

bir kayıp olmamakta ve bu tür çiğ sütler kaliteli süt olarak tanımlanmaktadır.

Somatik hücre sayısı daha yüksek olan inekler daha az süt üretirler. Dolayısıyla sütte somatik hücre sayısı ne kadar yüksek olursa süt verim kaybı da o kadar fazla olmaktadır. Somatik hücre sayısının yüksekliğine göre süt verim kaybı %5-25 arasında değişmektedir.

Şöyle ki; mililitrede üst sınır olan 200.000'nin üzerindeki her 100.000 somatik hücre sayısı artışı süt veriminde ortalama %2.5 oranında bir azalmaya neden olmaktadır. Örneğin; süttünde somatik hücre sayısı 800.000 olarak ölçülen bir ineğin süt veriminde %15 oranında bir azalma söz konusudur. Bu da günlük ortalama 30 Kg.süt veren bir ineğin her gün 4.5 Kg. daha az süt vermesi demektir. Bu durumda; sürüde bulunan toplam inek sayısı ve sağım dönemine ait günler göz önüne alındığında ekonomik kaybın ne kadar büyük olduğu hesap edilmelidir.

## 2.5. Toplam Bakteri Sayısı (TBS)

Sütün memeden çıktıktan sonraki kalite ve temizliğinin göstergesi sütte bulunan toplam bakteri sayısıdır. Sütün kirli ve bakteri sayısının yüksek olması sütün mikrobik kalitesini bozduğu gibi sütte kötü tat ve kokunun oluşmasına da neden olur. Bu nedenle;

- Mikroorganizma sayısı düşük olan süt **KALİTELİ SÜT**
- Mikroorganizma sayısı yüksek olan süt **KALİTESİZ SÜT** olarak değerlendirilir.

### 2.5.1. Bakterileri Süte Bulaşma Yolları

Süt insanlar için yararlı bir besin kaynağı olduğu kadar çeşitli bakterilerin gelişmesi içinde mükemmel bir besin kaynağıdır. Bakterilerin süte bulaşmasında ineğin kendi vücudu ve memesi kadar sağımda kullanılan kapların ve sağım makinalarının temizliği de çok önemlidir. Bu nedenle

sağım sonrası mikroorganizmalar; ortamın, kullanılan malzemelerin ve sütün geçtiği boruların kirli olması, küçük işletmelerde az miktarda üretilen sütün sütün güğümünde toplanması, daha sonra bu güğümlerin daha büyük kaplara nakledilmesi, sütün iyi soğutulmaması, sağımın ineklerin ve memelerin iyi temizlenmeden yapılması gibi nedenlerle sütün içerisinde hızla çoğalırlar ve sütte toplam mikrop sayısında artışa neden olurlar. Ayrıca, çiftlikteki suyun hijyenik olmaması, sütün toplama tankının sistemli olarak temizlenmemesi, birden fazla ineğe kullanılmış ya da iyi temizlenmemiş havlular yine sütte kötü tat oluşması ve bakteri sayısının yüksek olmasına neden olurlar.

### **2.5.2. Sütte Toplam Bakteri Sayısı**

Sağlıklı bir memeden bakteri içermeyen sütün elde edilmesi çok zordur. Temiz yapılan sağımda bile 1 ml. sütte 1.000 civarında bakteri bulunur. Normal bir sütün toplam bakteri sayısı mililitrede 10.000'nin üzerinde olmamalıdır. Avrupa Birliği standartlarına göre bu sayının 40.000-100.000 arasında olması gerekir. Ancak bu sayı ülkemizde 15 milyona kadar ulaşmaktadır.

Eğer sütte çok fazla sayıda somatik hücre ve mikroorganizma bulunuyorsa bu sütün kalitesizdir.

Bu durumda;

- Sütün ya da sütün toplama merkezi tarafından kabul edilmez ve satın alınmaz
- Ya da alınsa dahi sütün düşük fiyatla satın alınır.

### **2.5.3. Sağım Sonrası Sütün Sıcaklığı İle Sütte Bulunan Toplam Bakteri Sayısı İlişkisi**

Sağımdan sonra sütün sıcaklığı 33-35 °C civarındadır. Bu ısıdaki sütün bakterilerin çoğalması için ideal bir ortamdır. Bakteri gelişiminin önlenmesi ve sütün kalitesinin korunması ve devamı yönünden sütün sağımdan

sonra derhal hızlı bir şekilde soğutulmalı ve soğutulan süt mümkün olan en kısa sürede süt toplama merkezi ya da süt işleme ünitelerine ulaştırılmalıdır. Ancak bu şekilde sütteki mikroorganizma sayısı belli bir süre kontrol altında tutulabilir. Soğutmanın yeterli düzeyde sağlanamaması veya yavaş gerçekleşmesi durumunda, 10-12 saat içerisinde mikroorganizma sayısındaki artış, teknolojik açıdan sorun yaratacak düzeylere ulaşabilir. Sütte bulunan mikroorganizma sayısı 5 °C'de 72 saat sonra iki katına dahi ulaşamazken, 15 °C'de 24 saat sonra 37.000, 48 saat sonra 69.000, 72 saat sonra da 76.000 katına ulaşmaktadır. Dolayısıyla süt eğer sağımdan sonra kısa süre içerisinde soğutulmazsa sütte bulunan toplam mikroorganizma sayısı giderek yükselir. Bu nedenle sağılan süt derhal soğutulmalıdır. Sütün işleme ünitesinde pastörizasyon, UHT gibi işlemlere tabi tutulacağı düşüncesiyle hijyene dikkat etmemek doğru bir görüş değildir. Toplam bakteri sayısı yüksek olan sütler daha sonra sterilizasyona tabi tutulsalar dahi sütün kalitesiz olmasının engellenmesi mümkün değildir. Çünkü bakteriler beslenerek birtakım artık maddeler oluştururlar. Bazı mikroorganizmalar asit bazı mikroorganizmalar da gaz üreterek sütün kesilmesine, bozulmasına ve besin değerinin azalmasına, sütte kötü tat ve kokunun oluşmasına, bu sütü tüketen insanların hastalanmasına ve ölmesine neden olurlar.

#### **2.5.4. Sütteki Bakterilerin Kaynağı**

Sağlıklı ve temiz memelerde çok az sayıda bakteri ürer ve bunlar süte zarar vermezler. Sağlıklı ve temiz olmayan memelerde ise çok sayıda bakteri ürer. Sütteki bakterilerin büyük bir kısmı sağım sırasında ve sonrasında süte düşen ve hepside birer bakteri kaynağı olan kıl, taş, toprak, gübre, ot, sinek v.s gibi bazı artıklar ile geçerler.

Mikroorganizmalar:

- Arka bacaklar, meme ve meme başları üzerinde bulunan çamur, kir, pislik ve dışkıdan yani ineğin kendisinden,
- Hapşırma, öksürme, kirli (bulaşık) bezler, kirli (bulaşık) eller ve iltihaplı yaralar yoluyla yani sağımıcı tarafından,
- Kirli, pis kovalar, süzgeçler, güğümler ve meme havlularından yani sağım aletleri, sağım kapları ve sağım malzemelerinden,
- Kirli, pis duvar ve zeminlerden, altlıklardan, gübre yığınlarından, diğer artık ve kalıntılardan, topraktan, kirli, pis sulardan yani çevreden, kaynaklanırlar.

### **2.5.5. Sütte Düşük Bakteri Sayısı Eldesi**

Sütte düşük bakteri sayısının elde edilebilmesi için aşağıdaki tedbirler alınmalıdır.

Sağım Sırasında;

- İneğin sağımı temiz bir ahırda yapılmalı
- Temiz sağım gereçleri kullanılmalı
- Sağımı temiz olarak uygulanmalı

Sütün depolanması sırasında;

- Mikroorganizmaların sıcak ortamlarda çok çabuk çoğalmaları nedeniyle toplanan süt sağım sonrası gölge ve serin, soğuk bir yerde madeni kaplar içinde muhafaza edilmeli
- Ya da bu kaplar sağımdan önce ve sonra soğuk su içine daldırılmalı

Sütün Taşınması Sırasında

- Süt toplama yada süt işleme merkezlerine mümkün olan en kısa sürede ulaştırılmalıdır.

## 2.6. Dağıtım ve Satış Yapılmaması Gereken Sütler

- Kaliteli süt sağlıklı ineklerden elde edilir. Ancak işçi, sağımçı ya da bakıcı ile yapılan bir durum değerlendirmesi sonrası eğer inekte MASTİTİS olgusuyla karşılaşıldığı anlaşılırsa süt, süt toplama merkezine teslim edilmemelidir. Çünkü, süt toplama merkezleri tarafından da böyle süt kabul edilmez.
- Eğer ineğe tedavi amacıyla herhangi bir antibiyotik uygulanmışsa, veteriner hekim ya da hayvan bakıcısı ile görüşmeden süt, süt toplama merkezine teslim edilmemelidir.

## 2.7. Tadında Bozukluk Olan Sütler

- Eğer sütün tadı kötü ve süt kötü kokuyorsa sağım kapları ve diğer malzemelerin temizlik ve bakımları ile sütü saklama koşulları düzeltilmelidir. İnek sağım yeri ve sağım sırasında silaj ve ıslak, nemli artık gıda ve süte kötü koku veren diğer gıdalarla beslenmemelidir. Bunların ve diğer gıdaların kokuları süte geçebilir.
- Yüksek ısıdaki süt içerisinde mikroorganizmalar çok çabuk çoğalırlar. Bu nedenle sütte kötü bir koku ve tat oluşur ve çok çabuk kesilir. Bu nedenle süt sağımdan sonra hemen soğutulmalı ve derhal süt toplama merkezlerine teslim edilmelidir.

## 2.8. Sütün Saflığı ve Doğallığının Korunması

- Süte asla su ve benzeri herhangi başka bir şey ilave edilmemeli
- Sağım ünitesi ile ilgili malzemelerin temizlenmesinde deterjan ve dezenfektanlar kullanılmalı

- Bunları kullanırken kullanım talimatlarına dikkatli şekilde uyulmalı ve bu konuda bakıcı ya da sağımcılar bilgilendirilmeli İnsektisit, pestisit ve diğer kimyasallar sağımın yapıldığı yerden ve su kaynaklarından mutlaka uzak tutulmalıdır.

### **3. SAĞIM ve SAĞIM TEKNİKLERİ**

Laktasyon döneminde bulunan bir ineğin memelerinde devamlı olarak salgılanan sütün belirli zaman aralıkları ile dışarı alınması için yapılan bir dizi işleme “sağım” adı verilir.. Süt sığırcılığında amaç fazla miktarda ve kaliteli süt elde edilmesidir. Bu nedenle sütün, memeye zarar vermeden en uygun şekilde sağılması gerekir. Eğer sağım uygun bir şekilde yapılmazsa hem alınan süt miktarı azalır, hem de meme hastalıkları oluşur. Kaliteli süt elde edebilmek için öncelikle ineğin sağlıklı olması gerekmektedir. Ancak sütün kalitesini; ineğin sağlığı, bakıcı ve sağımcıların sağlığı, süt kovaları, süt kapları, sağım makine ve malzemelerinin temizliği, sağım kurallarına uyma ve sağılan sütün soğutulması gibi birçok faktör etkilemektedir. Bakıcı, sağımcı ve süt kapları ile uğraşan kişiler sağlık yönünden yılda 2 kez kontrolden geçmelidirler. Sağımda kullanılan kova, sağım makineleri ve güğümler her sağımdan sonra ilaçlı su ile temizlenmelidir. Sağımdan sonra ahırın kokusunun süte geçmemesi için sütün en kısa sürede ahırdan çıkartılmasına dikkat edilmelidir. Sağıldığı anda 37 °C olan süt sıcaklığı 1 saat içerisinde +10 °C'ye, 2 saat içerisinde +4 °C'ye düşürülerek mikropların üremesi önlenmelidir.

#### **3.1. Sütün Sağımı ve Sağımda Uyulması Gereken Temel Kurallar**

Sütün indirilmesi sinirsel ve hormonal bir reflekstir. Memenin yıkanıp temizlenmesi, meme başlarına yapılan masaj, buzağının sağım yerinde oluşu, sağım kovanının veya sağım makinesinin sesi gibi faktörlerle meme uyarılarak sütün indirilmesi sağlanır. İneğe yapılacak kötü muamele,

gürültü gibi olumsuz çevre faktörleri sütün indirilmesini engelleyebilir. Bu olay ineğin sütünü çekmesi olarak isimlendirilir. Uyarım yapıldıktan hemen sonra sağım başlatılmalı ve 6-7 dakika içinde de tamamlanmalıdır. Daha uzun süren sağımlarda sütün tamamı alınamaz ve memede kalan süt memede hastalık oluşumuna neden olur. Süt inekleri genel olarak 12 saat aralıklarla günde 2 kez sağılırlar. Sağımın sabah ve akşam hep aynı zamanda yapılması önemlidir. Çok yüksek süt verimli inekler günde 3 kez sağılabilir. Sağımda Uyulması Gereken Temel Kurallar aşağıdaki gibi sıralanabilir;

- Sağımın yapıldığı yerin temizliği sağımdan çok önce ya da sağım sonrası yapılmalı.
- İneğin vücudu sürekli olarak temiz tutulmalı, temizliğin kolay şekilde yapılabilmesi için meme civarındaki kıllar tıraş edilmiş olmalı.
- Sağımcı sağlıklı ve tırnakları kesilmiş olmalı, ellerinde yara-bere olmamalı, sağımcı temiz bir iş elbisesi giymeli, lastik çizmeleri, sağım tulumları ve sağım malzemeleri temiz olmalı.
- Hijyenik bir sağım için ağımda kullanılacak tüm ekipmanlar kontrol edilmeli.
- Her sağımda sağımcı tarafından aynı standart sağım yöntemi uygulanmalı.
- Kuru döneme ayrılmış, en son doğum yapmış, tedavi edilen ve klinik mastitis gösteren inekler işaretlenerek ayırt edilmeli.
- Tedavi edilmekte olan inekler ve sağlıklı olan inekler farklı ortamlarda, makinalı sağım yapıyorsa farklı makinalarla sağılmalıdır.

### **3.2. Sağım Yöntemleri**

Sağım el ve makine ile sağım olmak üzere 2 şekilde yapılır. Ülkemizde en yaygın sağım şekli el ile yapılan

sağımdır. Özellikle küçük işletmelerde ve bir kaç hayvanı bulunan aile işletmelerinde el ile sağım yapılır. Makine ile sağım elle sağıma göre daha kısa zamanda ve daha kolay yapılır ve daha temiz süt elde edilir. Sağımda hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın sağım öncesi belli koşulları yerine getirmek, başarılı bir sağım için ineği hazırlamak gerekmektedir.

Sağıma başlamadan önce yapılması gerekli işler şunlardır.

İnek rahatlatılmış olarak sağıma girerse süt veriminde artış sağlanabilir. Bu nedenle;

- Sağım ünitesine girerken hayvanlar zorlanmamalı
- Giriş yolu hayvanların kolaylıkla sağım ünitesine girebilmesi için %2-4 oranında hafif meyilli olmalı
- Giriş yolunda köşeli yerler ve elektrik kaçağı bulunmamalı
- Sağım öncesi, ineğe alıştığı ve hoşlandığı şekilde yumuşak davranılmalı
- Sütünü indirmesine yardımcı olması için sevilmeli, okşanmalı ve korkutulmamalı
- Rahat, temiz, sakın ve konforlu ahır koşulları sağlanmalı
- Sağım, sağım tekniklerine uygun şekilde meme başları örselenmeden ve memeye acı vermeden yapılmalı, sağım sırasında her gün aynı uygulamalar takip edilmeli
- Sağım sırasında en sevdiği kesif yemin bir bölümü verilmeli
- Buzağıyla birlikte sağıma alışkın ise buzağısının yanına getirilmesi sağlanmalıdır.

Genel çevre temizliği ve meme temizliği süt kalitesini etkiler. Bu nedenle;

- 1-Hayvan barınaklarının süpürülmesi, temizlenmesi, yıkanması ve dezenfekte edilmesi sağımdan çok önce yapılmalıdır.
- 2-Sağımçıların elleri, lastik çizmeleri, sağım tulumları ve sağım malzemeleri temiz olmalıdır.
- 3-Meme uygun şekilde uyarılarak sütün indirilmesi sağlanmalıdır. Bu uyarı; memenin yıkanıp kurulanması, sağımıcının sesi, sağım makinesinin sesi, ineğin önüne yem konulması şeklinde olabilir.
- 4-Sağımın başında memelerin dezenfeksiyonu yapılmadan önce bütün hayvanların her bir meme bölümünden alınan 3-4 çekim “ön sağım” sütü strip cup ile muayene edilerek; klinik mastitis olguları erken dönemde tanınabilir, yüksek miktarda bakteri içerebilen ön süt uzaklaştırılır, sağılan sütteki toplam bakteri sayısı azaltılır ve sütün indirilmesi için ilk uyarı sağlanmış olur.
- 5-Ön sütün alınmasında zemini siyah olan strip-cup kullanılmalı, ön sağım kesinlikle avuç içine, sağım ünitesinin zeminine veya havlunun içine yapılmamalıdır. Koyu renk zemin üzerinde belirlenmiş olan sulu, pıhtılı, flakonlu bir sekresyon memede bir sorunun gelişmiş olduğuna işaret edebilir.
- 6-İneğin memesi ve meme başları antiseptikli ılık su ile yıkanmalıdır. Memelerin dezenfeksiyonunda kullanılan dezenfektanlar; sütte istenmeyen koku, renk ve lezzet bırakmayan türden, ucuz ve etkili olanlardan seçilmelidir. Temizlik amacıyla memenin yıkanması demek sadece meme başlarının yıkanması demektir. Memenin gövde yani lob kısmının yıkanması yanlıştır. Eğer memenin lob kısmı yıkanırsa memenin üzerine püskürtülen su, meme üzerindeki bütün pislik ve mikroorganizmaların, meme başının uç kısmına taşınmasına ve memede enfeksiyonun oluşmasına neden olacaktır.

7- Bütün meme başları antiseptikli ılık suya batırılmış kağıt havlularla yıkanmalıdır. Meme başları yıkanırken ve temizlenirken meme başının üzerindeki pisliklerin sıyrılması sırasında meme başı üzerinde zımpara etkisi oluşabilir. Bunun önlenmesi için özel yıkama ve dezenfeksiyon amaçlı sıvılar özel bir kap yardımıyla sağım öncesi memeye püskürtülerek, 5-10 saniye beklenmeli ve pisliklerin yumuşayıp kolayca ayrılması sağlanmalıdır. Memelerin dezenfeksiyonunda kullanılan dezenfektanların dozu dikkatli olarak ayarlanmalı, sütte istenmeyen koku, renk ve tat bırakmayan türden, ucuz ve etkili olanlardan seçilmelidir. Yıkamadan sonra memeler temiz bir bez veya tek kullanımlık kağıt havlu ile kurulanmalı, sağım sırasında meme başları tamamen kuru olmalı, üzerinde su bırakılmamalıdır. Çünkü su damlacıkları meme başının ucuna doğru akarken bu damlalar bakterileri toplamakta, bu kirli su meme başı kapları içine emilebilmekte ve bakteri sayısının yükselmesine neden olmaktadır. Ayrıca ıslak memeler sağım sırasında memenin soğumasına ve sütün indirilmesinin engellenmesine neden olur. Eğer ıslak havlu kullanılıyorsa bu havlu mutlaka her hayvan için ayrı olmalıdır.

8-Meme ve el temizliğinde toz, krem ve deterjanlar kesinlikle kullanılmamalıdır. Yıkamadan sonra memeler temiz bir bez veya kağıt havlu ile kurulanmalıdır. Sağım sırasında memeler tamamen kuru olmalıdır. Islak memeler sağım sırasında memenin soğumasına sebep olur ve sütün indirilmesini durdurur.

9-Sağım öncesi temizlik sağlandıktan sonra dezenfektan bir solusyon meme başlarına -daldırma veya sprey şeklinde püskürtülerek uygulanmalıdır. Sağım hazırlığı tamamlandıktan sonraki 90 saniye içinde sağıma geçilmelidir.

### 3.2.1 El ile Sağım

Ülkemizde en yaygın sağım şekli el ile sağımdır. Özellikle küçük işletmelerde ve bir kaç hayvanı bulunan evlerde el ile sağım yapılmaktadır. El ile sağımda; iki parmak arasında sağım, baş parmağı bükerek sağım ve avuç içi ile sağım gibi farklı yöntemler kullanılmaktadır. İki parmak arasında sağımda meme başı baş ve işaret parmakları arasında sıkıştırılarak sıvazlanır. Baş parmağı bükerek sağımda ise meme, bükülmüş baş parmak ile geri kalan dört parmak arasına sıkıştırılır. Daha sonra sabit tutulan baş parmağının üzerine diğer parmakların açılıp kapanmaları ile sağım gerçekleştirilir. Bu şekilde sağım kolay ve pratiktir ancak her iki sağım yönteminde de meme dokusuna zarar verildiği unutulmamalıdır. El ile sağımda en uygun yöntem avuç içi ile sağımdır. Avuç içi ile sağımda meme başı avuç içine alınıp, başparmak diğer parmakların üzerine gelecek şekilde kapatılır ve sıkılır. Bu yöntemde baş ve işaret parmağı ile meme başı dip kısmından sıkılarak süt meme başına hapsedilir. Sonra diğer parmaklar birbiri ardına avuç içine doğru kapatılarak meme başına basınç yapılır ve böylece meme başına hapsedilmiş sütün meme başından çıkarılması sağlanır. Daha sonra baş ve işaret parmağı gevşetilerek meme başı kanalına süt dolması sağlanır ve bu işlemlerin ard arda yapılması ile sağım devam eder. Sağım tamamlandıktan sonra memeye yeniden masaj yapılarak süt bezleri tekrar uyarılır ve tekrar sağım yapılarak memedeki sütün tamamının alınması sağlanır. Böylece memede hastalık oluşumu önlenir.

### El İle Sağımda Dikkate Edilmesi Gereken Hususlar

- ✓ El ile sağım yapacak kişilerin tırnaklarının kısa olmasına ve sağım öncesinde ellerinin sabunla yıkanmasına, kıyafetlerinin temiz olmasına dikkat edilmelidir.
- ✓ İneğin memesi ve meme başları ılık su ile yıkanmalı, sonra temiz bir bez ile kurulmalıdır.

- ✓ Sütün sağılacağı kovaların temiz olmasına zen gösterilmeli, kovaların üstleri örtülerek süt içerisine dışkı ve sinek düşmemesine dikkat edilmelidir.
- ✓ El ile sağımda sağıma başlamadan önce her bir meme başından bir miktar süt siyah bir kabin içine sağılarak sütün rengi ve kıvamı incelenmelidir.
- ✓ Sütte renk ve kıvam değişiklikleri saptandığında bu süt diğer sütler ile karıştırılmamalı ve hayvan tedavi altına alınmalıdır.
- ✓ El ile sağıma n memelerden başlanması, sonra arka memelerin sağılması daha pratiktir.
- ✓ Sağım sırası; önce düvelerin ve sağlam ineklerin, sonra tedavi görerek iyileşmiş ineklerin, daha sonra halen tedavi görmekte olan ineklerin ve en son hasta ineklerin sağılmasına zen gösterilmelidir.
- ✓ Mastitisli hayvanların sağımının en son yapılması diğer hayvanlara hastalığın bulaşmaması açısından önemlidir.

### **El İle Sağımın Olumsuzlukları**

El ile sağımda meme başları çok yukarıdan tutulursa, meme başında biriken süt baloncuk oluşturarak zamanla meme başında daralma ve kalınlaşmalara yol açar. Meme başının alt kısmından ekiştirilerek yapılan sağım meme başı kanalının i zarını zedeler. Ayrıca iki parmak arasında ve başparmağın bükülmesi ile yapılan sağımlarda meme başında yaralanmalara neden olmaktadır. El ile sağımlarda memede bulunan sütün tamamı sağılamaz ve memede bir miktar süt kalarak mikropların üremesi için uygun bir ortam oluşturur. Memede kalan sütler meme hastalıklarına neden olduğundan el ile sağımda sütün tamamen sağılmasına ve memede süt bırakılmamasına dikkat edilmelidir.

### 3.2.2. Makine İle Sağım

Makine ile sağım büyük işletmelerde kısa sürede sütün tamamının sağılmasını sağlayarak zamandan ve iş gücünden tasarruf etmek amacıyla uygulanan bir yöntemdir. Makine ile sağımda daha fazla ve daha sağlıklı süt elde edilir. Makine ile sağımda; uygun teknik özelliklere sahip makineyi doğru kullanarak, hayvanın sağlığına zarar vermeden, artık süt bırakmadan ve uygun sürede sağarak sağımda başarı sağlanabilir. Etkin bir sağım yapılabilmesi için uygun teknik özelliklere sahip bir sağım makinesine sahip olmak ve bu makineyi doğru bir şekilde kullanmak gerekmektedir. Sağım makineleri çalışma esnasında canlı organizma ile doğrudan temas etmektedir ve her gün, günde en az iki kez kullanılmaktadırlar. Bu nedenle bu makineler belirli zaman aralıklarında kontrol edilmeli ve bakımları yapılmalıdır.

Makineler her sağımda sonra mutlaka temizlenmeli, teknik olarak uygun performansta olmalarına dikkat edilmelidir. Makine ile sağımda buzağının memeyi emmesine benzer şekilde vakum uygulanarak sütün dışarıya alınması sağlanır. Sağım makinesi; vakum pompası ve motoru, vakum hortumları, pulzatör, sağım başlıkları ve sütün toplandığı güğümler olmak üzere beş kısımdan oluşur. Vakum pompası buzağının emme hareketine benzer etki yaparken pulzatör kısmı buzağının dili ile yaptığı masaj etkisini sağlar ve böylece sütün dışarı alınması gerçekleştirilir. Çalışma prensipleri aynı olmakla birlikte farklı tip ve kapasitede sağım makineleri bulunmaktadır. Günümüzde 4 ayrı tipte makinalı sağım sistemleri kullanılmaktadır. Bun sağım sistemleri hakkında aşağıda kısa bilgiler verilmiştir.

#### a) Basit sistem sağım makineleri:

Bu tip makineler elektrik motoru ile çalışırlar. Elde edilen süt güğümde toplanır. İnek sayısı az olan işletmelerde kullanılır.

### **b) Vakum Hatlı Sağım Makineleri:**

Bu sitemde vakum pompası ahır dışında fakat, vakum hattı ahır içinde döşenmiştir. Süt toplama güğümü ve sağım başlıkları ise hareketli bir kasaya yerleştirilmiştir. Orta büyüklükteki işletmeler için önerilecek bir sistemdir

### **c) Boru Hatlı Sağım Sistemi:**

Burada süt ahır içine vakum hattı gibi döşenmiş süt toplama hattı vasıtasıyla alınır. Orta ve büyük işletmelerce kullanılır.

### **d) Sabit Sağım Sistemleri:**

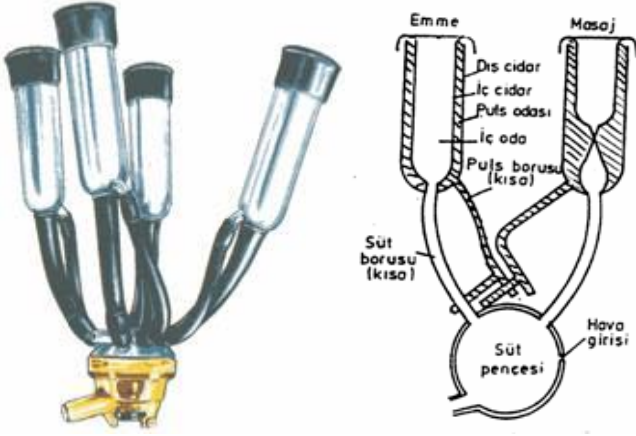
Daha çok büyük işletmelerde kullanılan bu sistem işletme içerisinde sağım hane olarak adlandırılan ayrı bir yere kurulur. Sağım zamanı inekler bu alana getirilir ve sağılır. Sağım esnasında ineklere yem verme imkanı da sağlayan bu sistemde aynı anda çok sayıda (8-12-16 gibi) inek sağılabilir ve elde edilen süt, süt toplama hattı aracılığı ile süt tankına alınır.

## **Makina İle Sağımda Dikkate Edilmesi Gereken Hususlar**

- ✓ Sağım başlıkları takılmadan önce sağım makinesi çalıştırılarak kaçak olup olmadığı kontrol edilmelidir.
- ✓ Sonra meme ve meme başları ılık antiseptikli suyla temizlenerek hayvan sağıma hazır hale getirilmelidir.
- ✓ Bu işlemler sırasında meme dokusu uyarılarak sütün indirilmesi sağlanır. Daha sonra meme başlarına sağım makinesinin başlıkları takılmalı ve sağımın 6-7 dakika içerisinde bitirilmesine çalışılmalıdır.
- ✓ Sağım başlıkları meme başlarına çok dikkatli olarak takılmalıdır. Meme başlıklarının takılması sırasında vakumun dşürölmemesine azami özen gösterilmeli, başlıklardan kayıp düşen olursa hemen tekrar

takılmalı, kör olan memenin başlığına mutlaka kapak uygulanmalıdır.

- ✓ Sağım başlıkları bir inekten diğerine aktarılırken dezenfektanlı suya batırılmalıdır.
- ✓ Hastalıklı veya körelmiş meme başlıkları kullanılmamalıdır.
- ✓ Sağım makinelerinde dikkat edilmesi gereken en önemli noktalardan biri makinenin vakum ayarının doğru yapılmasıdır. Vakum ayarının yüksek olması durumunda sağım tüpleri memelere tırmanır ve meme başı sağım tüpünün içine çekilir. Bu durum hayvanın acı duymasına neden olur ve hayvanın süt indirmesi yavaşlar veya tamamen durur. Pulzasyon çok yavaş olursa meme başındaki kan akımı yavaşlar ve hayvan acı duyar, fazla olursa sütün çıkışı artar, ancak sütün bir kısmı memede kalarak mastitis şekillenmesine neden olabilir.
- ✓ Tüm bu hazırlıklar yapıldıktan sonra meme başlarına başlıkların bükülmeden takılmasına dikkat edilerek sağım başlatılır.
- ✓ Makinenin sağımı gerçekleştirdiği “asıl sağım” esnasında kısa ve uzun süt hortumlarının duruşu, başlık-meme başı uyumu, başlıklardan hava kaçağının olup olmadığı kontrol edilmelidir. Süt akış miktarı izlenerek “kör sağım”a yol açılmamalı, gerekiyorsa memede süt kalmaması için “son sağım” gerçekleştirilmelidir.
- ✓ Sağım sonuna doğru memeye masaj yapılarak, sütün tamamının sağılması sağlanır. Masaj meme sağlığı için önemli olup, yaklaşık yarım dakika yapılmalıdır.
- ✓ El ile sağımda olduğu gibi makine ile sağımda da hayvanların sağım sırasına dikkat edilmeli, önce düveler ve sağlam inekler, sonra tedavi gören iyileşmiş inekler, daha sonra halen tedavi gören inekler ve en son olarak hasta inekler sağılmalıdır.



**Resim 1.** Sağım başlığı ve parçaları

Görüldüğü gibi mükemmel sağım kolay bir işlem değildir. Çünkü sağım; sağım makinası, sağımı yapan kişi ve inek arasında birtakım olayların geliştiği birbirine bağlı kompleks bir ilişkidir. Mastitis'e bağlı sorunları en aza indirmek ve ineği en etkili bir şekilde sağmak için; ineğin sağıma hazırlanmasında, sütünün indirilmesi için uyarılmasında, meme başlıklarının memeye uygulanması ve memeden çıkarılmasında çok dikkatli olunması gerekmektedir. Ülkemizde çoğu işletmede inek sahipleri sağım kuralları ve rutin uygulamalara çok az önem vermektedir.

### **Sağım Sonrası Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar**

Sağım sırasında düşük vakum, meme başlıklarının mikroorganizmalarla kontamine olması ve meme başlarının ıslak olarak sağılması mastitise yol açan bakterilerle bulaşmasına neden olur. Meme başı üzerinde oluşmuş olan yarık, sıyrık, çatlak ve diğer lezyonlar da ayrıca mikroorganizmaların beslenmesine ve barınmasına neden olurlar. Bu nedenle sağım başlıklarının meme başlarından uzaklaştırılmasından hemen sonra meme başlarının bu mikroorganizmaları etkisiz hale getiren dezenfektan bir solusyona daldırılması (teat-dipping) gerekir.

Sağım sonrası meme başlarının dezenfektan solusyona daldırılması meme başı üzerinde bulunan bakteri sayısını azaltan basit, ekonomik ve etkili bir yöntemdir. Etkili, tam ve doğru şekilde uygulanan teat-dipping memenin yeni enfeksiyonlarında %80-90 oranında bir azalmaya neden olur. Bu nedenle sağım biter bitmez başlıklar çıkarılmalı ve bütün meme başlarında dezenfektan solusyon iyice uygulanmalıdır. Somatik hücre sayısının ortalama 500.000/ml'nin üzerinde bulunduğu sürülerde bu pratik uygulama yararlı olmaktadır.

Bu amaçla, meme başında film tabaka oluşturularak memeyi koruyan laktik asit veya iyodürlü meme dezenfektanları kullanılmaktadır. Meme başını koruyan film tabakası yaklaşık 10 saat süreyle meme başında kalmakta ve meme başını yumuşatarak çatlama önlemekte ve hayvanın daha rahat yatabilmesini sağlamaktadır. Özellikle laktik asitli olan dezenfektanlar yaz aylarında güneş yanığı nedeniyle artış gösteren mastitis olgularının engellenmesi amacıyla geliştirilmiştir.

Prensip olarak kullanılan dezenfektan solusyon meme başlarını tamamen kaplamalı ve meme başı derisi üzerinde ince bir tabaka oluşturmalıdır. Özellikle sprey tarzında bir dezenfektan kullanılıyorsa, meme başının diğer yüzü ile temas sağlanmasının güç olması nedeniyle meme başının arka bölgeleri ile temas sağlanıp sağlanmadığı mutlaka kontrol edilmelidir. Solusyon tarzında uygulanan teat-dipping meme başının tamamını kaplaması nedeniyle sprey tarzında uygulanan dezenfektan solusyonlara göre daha fazla tercih edilmektedir.

Her sağım sonrası teat-dipping kabı temizlenmeli, artan dezenfektan solusyon asla şişe veya bidona geri dökülmemeli ve temiz solusyon kontamine edilmemelidir.

Sağımdan sonra ineğin meme başlarından ayrılmış olan sağım başlıklarının boruları bakterilerle kontamine bir haldedir. Bu nedenle meme başı başlıkları önce ılık suda sonra sıcak bir dezenfektan solusyon içinde çalkalanmalı, birkaç dakika süreyle asılarak suyunun akması ve kuruması

sağlanmalıdır. Bunun için en uygun olanı otomatik geri yıkama üniteleridir.

Sağımdan sonra sağım sırasında açık kalan meme başı deliğinden çevrede bulunan mikroorganizmaların memeye girme olasılığı yüksektir. Bu nedenle hayvanın memeye yatmaması ve ayakta kalmasının sağlanması için sağımdan sonra hayvana yem verilmelidir. Bu sayede hayvan yem yerken meme başı deliğinin kapanma süresini ayakta geçireceği için hastalık riski azalacaktır.

### **Temiz ve Kaliteli Süt için Yapılması Gerekenler**

Bir işletmede süt yeterince temiz ve kaliteli olarak elde edilemiyor ise, bu işletmeye ait ineklerin meme sağlığı bozuk demektir. Bu nedenle yetiştiricilerin temiz süt elde etmek için gösterecekleri hassasiyet ve çaba, aynı zamanda işletmede bulunan hayvanların meme sağlığının korunmasına yardımcı olacaktır. Bunu sağlayabilmek için yetiştiricilerin dikkat etmesi ve yapması gerekenler şunlardır:

#### **Sağım Makinasının Bakımı**

Sağım makinasının düzgün ve doğru çalışması meme sağlığını etkileyen en önemli etkidir. Doğrudan meme başı ile temas ettiği için sağım makinasının en önemli kısımlarından birisi sağım başlığında bulunan lastiklerdir. Özellikle yapısı nedeni ile zor temizlenen meme lastikleri mutlaka yenilenmelidir. Çünkü eskidiği için tam olarak temizlenemeyen başlıklar mastitisin en önemli nedenini oluştururlar. Meme lastiklerinin ömrü genellikle 2.500 sağım'dır. Her yetiştirici bir başlıkla kaç hayvan sağdığına ve günde kaç sağım yaptığına göre lastiğin ömrünü hesaplamalı ve meme lastiklerini mutlaka zamanında değiştirmelidir.

Süt hortumlarının yapısı da meme sağlığı için çok önemlidir. Bu nedenle hortumlar temiz tutulabilir özellikte olmalıdır. Süt hortumları sürekli kontrol edilmeli, çatlak ve yırtık olanlar zamanında yenilenmelidir.

Sağım makinasının vakum kapasitesi yeterli olmalıdır. Bir sağım makinasında vakum yetersiz ise meme başlıklarının takılıp çıkarılması sırasında ters vakum meydana gelir. Ters vakum sayesinde bakteri yönünden zengin olan süt memeye geri girer ve meme enfeksiyonlarında artışa neden olur. Lastik aksamda yırtık, delik bulunduğu durumlarda da ters vakumlar oluşabilir.

Makinanın vakum regülatörü iyi çalışmalıdır. Çünkü sistemin vakumunu sabit tutan parça vakum regülatörüdür. Bu regülatörün makinaya uygun olması çok önemlidir. Sistemde ters vakum ve vakumda iniş ve çıkışlar olmaması için sistem yılda iki kez servis tarafından mutlaka kontrol edilmelidir.

Bir sağım makinasında sağımın yapılmasını kontrol eden en önemli kısımlarından biri pulsator veya beyindir. Sağımın yapılabilmesi için sürekli olarak çalışan pulsatorün zamanla bazı parçaları eskir ve içinde pislik birikir. Bu nedenle pulsator belirli aralıklarla kontrol edilmeli, sökölüp, temizlenmeli ve sökölüp takıldıktan sonra ayarı bir servis tarafından yapılmalıdır. Son zamanlarda, sürekli sağlıklı olarak çalışması sağlanabilen, daha iyi sağım yapabilen ve makinadan sökölmeden içine su çektilerle temizlenebilen yeni model yıkanabilir pulsatorler geliştirilmiştir. Bu nedenle eski pulsatorlerin daha gelişmiş yeni model pulsatorlerle değiştirilmesi işletme açısından daha yararlı olabilir.

### **Sağım Makinasının Temizliği**

Temizlik için, sağım makinası önce duru su ile, daha sonra 40-60°C sıcaklıkta deterjanlı su ile yıkanmalı ve son olarak su ile durulanmalıdır. Yıkama işleminin esası budur. Aslında basit olan bu işlem, üşenmeden ve uygun malzeme kullanılarak yapılırsa temizlik yönünden hiç sorun yaşanmaz.

Süt borulu ve sütü doğrudan tanka aktaran sistemler, yıkama küvetindeki suyu yaklaşık 15-20 dakika sistemde dolaştırarak kendi kendine yıkama yapmaktadırlar. Kovalı makinalarda ise, kovanın yarısına kadar su doldurularak ve

sağım başlığından çekilerek yapılan yıkama en fazla 1 dakika sürmektedir. Yıkama işleminin bir sistemde 15-20, diğerinde ise 1 dakika sürmesi nedeniyle aynı temizlik malzemesinin kullanılması sık olarak yapılan hatadır. Bu nedenle kovalı makine kullanan yetiştiriciler mutlaka özel deterjan kullanmalıdır. Ayrıca sağım makinasının temizliğinde ev deterjanı kullanılır ise kesinlikle istenen temizlik sağlanamaz.

# Sağım için 12 altın kural\*

## Sağım öncesinde

### 1. Meme sağlığını düzenli olarak kontrol ediniz



- Meme sağlığı ve süt kalitesi kontrolleri düzenli olarak takip edilmelidir. Meme sağlığı Süt fabrikaları, resmi test organizasyonları, veteriner klinikleri tarafından, (DCC) DeLaval Somatik Hücre ölçüm cihazı kullanılarak veya CMT kullanılarak test edilebilir.

- Her inek için meme sağlığı düzenli olarak takip edilmelidir.

### 2. Sağım sırasını düzenleyiniz



- Sağım sırasını düzenleyiniz. Önce genç, sonra yaşlı, en son tedavi görmüş inekler sağılmalıdır.

- Hasta inekler en son sağılmalı ve sağım sistemi hemen yıkanmalı, dezenfekte edilmelidir.

### 3. Her zaman ön sağım yapınız



- Sağım başlamadan önce her meme başından bir miktar kaba süt sağılarak süt kontrol edilmelidir. Bir sonraki grup sağıma girmeden önce sağımhane zeminini yıkanmalıdır.

- Ön sağım, meme sağlığı ve süt kalitesi ile ilgili güçlü sinyaller verir. Hastalık tespitini sağlar ve anormal sütün tanka gitmesini engeller.

### 4. Memeleri dikkatle temizleyiniz



- Sağım öncesi temizlenmiş ve kurulanmış meme, mastitis kontrolü ve yüksek kalitede süt üretmek için önemlidir. Meme başı temizliği için onaylanmış kimyasalları kullanılmalıdır. Her meme ucunun temizlenmesi için ayrı bir kağıt veya tekstil havlusu kullanılmalıdır. Eğer tekstil havlusu kullanılıyor ise her sağım sonrası havlular yıkanıp dezenfekte edilmelidir.

**Hiçbir zaman** sağım rutinine meme temizliği ile başlamayınız!. Bu, meme kanalında mikrop üremesine ve meme içine doğru yayılmasına sebep olur. Meme temizliğinden önce her zaman ön sağım yapınız!

## Sağım sırasında

### 5. Sağım vakumunu kontrol ediniz



- Çiftlikte, vakum ve pulsasyon sisteminin DeLaval önerilerine göre monte edildiğini ve çalıştığını kontrol edilmelidir.
- Her zaman her sağım başlangıcında vakum düzeyi kontrol edilmelidir.

### 6. Memenin hazırlanmasında an hemen sonra sağım başlıklarını yerleştirip hortumları ayarlayınız



- 60-90 saniye içerisinde tüm meme ucu hazırlıklarının tamamlanıp sağıma başlanması gerekir.
- Sağım başlığı takılması sırasında hava girişi en az düzeyde olmalıdır.
- Sağım başlığı pozisyonu önden arkaya doğru olmalı ve hortumlar kıvrılmamalıdır.

### 7. Aşırı sağım yapmayınız



- Fazla sağım yapmak (hyperkeratosise) meme ucunun dışarı çıkmasının en önemli sebebidir. Sağım tam olarak tamamlandıktan sonra sağım başlığı çıkartılmalıdır. Sağım başlığının çıkartılması el ile veya otomatik başlık çıkarıcıları (ACR) tarafından yapılan otomatik olarak yapılır. Akış kontrollü süt sağım sistemlerinde düşük akış seviyesi görsel belirlenir.

### 8. Meme ucunda süt kalmaması için memeyi sürekli kontrol ediniz



- Sağım tamamlandığında sağım başlığındaki vakum manuel veya otomatik olarak kesilebilir. Sağım başlığını çıkarmadan önce içerdeki vakum azaltılmalıdır. **Memeyi sıkmayınız.** Memenin sağım başlığını çıkarırken sıkılması meme başlıklarının ağız kısmından içeriye hava girmesine ve yeni mastitis vakalarının ortaya çıkmasına sebep olur.

## Sağım sonrasında

**9. Sağım sonrasında meme başlarını daldırma/sprey ile dezenfekte ediniz**



- Meme başlıklarını çıktıktan hemen sonra onaylı bir meme dezenfektanı ile her meme başını daldırma veya spreysel ekipmanıyla dezenfekte ediniz. Bu işlem bulaşıcı mastitis mikroplarının inekten ineğe bulaşmasını önleyen en etkili yöntemdir.

**10. Sağım ekipmanlarını sağım sonrası hemen temizleyiniz**



- Sağım başlıklarının dış yüzeyi temizlenmelidir.  
- Sağım ekipmanlarını her kullanımdan sonra tavsiyelere uygun olarak; elle veya otomatik olarak, uygun bir deterjan ve sıcaklıkta yıkanmalıdır. Sistemdeki su drene edilip, kurumaya bırakılır.

**11. Sütü hemen soğutarak, bakteri üremesine engel olunuz**



- Her sağımdan önce veya sonra soğutma sisteminin uygun sıcakta olduğunu kontrol edilir.  
- Uygun soğutma sıcaklıkları bakteri gelişmesini yavaşlatır veya durdurur.

**12. Ekipmanlarınızın bakımını ve servisini düzenli olarak yaptırınız**



- Süt kalitesi, süt içeriği ve sağım performansını takip edip, karşılaştırma yapabilmek için tarihsel bilgileri saklayın.  
- Meme lastikleri ve hortumları tavsiyelere göre düzenli değiştirin. Eski lastik çatlaklar, gözeneklerde bakteri sayısının artmasına ve de sağım performansının düşmesine sebep olur.  
- Sağım sisteminin servisini DeLaval'ın tavsiyelerine göre düzenli yaptırın.

\*: [http://www.delaval.com.tr/Dairy\\_Knowledge/12\\_golden\\_rules.htm](http://www.delaval.com.tr/Dairy_Knowledge/12_golden_rules.htm)

#### 4. KALİTELİ ÜRETİM İÇİN SAĞIM SONRASI SÜT MUHAFAZASI VE ÖNEMİ

İşletmelerin kuruluş şekli, yetiştiricilik ve barındırma tipine göre sağım, barınak içinde yapılabildiği gibi barınağa bağlı ek bölmelerdeki sağımhanelerde de yapılabilmektedir. Bağlı ahırlarda ve az sayıda hayvan varlığına sahip serbest ahırlarda barınak içi sağım uygulamaları yaygın iken, yüksek sürü büyüklüğüne sahip serbest ahırlarda özel sağım yeri veya sağım odalarında sağım uygulamaları yaygındır.

Modern yetiştiricilik sistemlerinin uygulandığı işletmeler hayvanların barınak içinde serbestçe hareket ettiği serbest duraklı barındırma sistemlere sahiptir. Bu hayvanlar işletme içinde ayrı bir mekânda sağım yeri veya diğer sağımhane olarak tanımlanan özel sağım sistemleri ile donatılmış sağım odalarında sağıma alınırlar. Bu sağım odaları balık kılçığı, tandem, döner platformlu gibi tiplerde olup tek veya çift sıralı, değişen durak sayısı ve açıları gibi özelliklerdedir. Kullanılan sağım tesisinde hayvan sayısı, yetiştiricilik şekli, sağımın uygulanma yeri ve işletmeci kararına göre kovalı (sabit veya seyyar) ya da süt borulu tanka sağım makine veya tesisleri olabilmektedir. Süt kabına kadar tümü ile kapalı bir sistem olan sağım makineleriyle normalde temiz süt elde edilebilir. Normal koşullarda memeden sağılan çiğ süt, hayvanda sağlık sorunu olmadığı takdirde mikrobiyolojik olarak patojenler açısından temiz süttür. Ancak, sağım makinesinde bakteriyolojik bulaşma olmasa dahi işlenmeye kadar geçen sürede muhafaza koşullarına bağlı olarak bakteri sayısı artmaktadır. Artan bakteri sayısı sütün duyuşsal, fiziksel ve kimyasal özelliklerinde istenmeyen değişimlere neden olur. Sütün işlenmesi öncesi mikroorganizmaların üreyerek çoğalmasını azaltmak amacıyla en kısa sürede +4°C'ye soğutulması gerekmektedir.

Süt içerisinde bulunan bu bakteri ve canlıların tamamının zararlı olduğu söylenemez. İçerisinde süt işleme

teknolojisinde kullanılan süt asidi bakterileri gibi yararlı bakteriler de bulunmaktadır. Tüm canlılar gibi bu bakteriler de uygun ortamı (besin maddesi, uygun sıcaklık vs.) bulduklarında çoğalmaya başlarlar. Bu oğalma sadece yararlı bakterilerde değil, tüm bakterilerde, özellikle sütün işlenmesi sırasında istenmeyen zararlı bakterilerde de görülmektedir. Bakteriler bölünerek çoğalan canlılar olduğundan uygun ortam koşullarını bulan bakterilerin sayıları zaman ilerledikçe logaritmik bir şekilde artmaktadır (Kleinschroth ve ark., 1994; Kınık, 2002). Bakterilerin bölünerek çoğalma süresi bakterinin tipine ve ortam sıcaklığına göre değişmektedir. Sütteki tüm bakteriler dikkate alındığında bu süre ortalama 1 saat kadardır. Ancak içerindeki bazı bakterilerin (koli-bakterileri) iki katına çıkma süresi uygun koşullarda 20 dakika gibi kısa bir süredir. Zararlı bakteriler yararlı bakterilere göre hem daha hızlı çoğalmakta ve hem de yararlı bakterilerin oğalamadıkları düşük sıcaklıklarda yavaş da olsa oğalabilmektedirler (Worstoff, 1994a).

Çiğ sütün bakteri içeriği 1 mL sütte ne kadar mikroorganizma olduğunu göstermektedir. 2000 yılında yayınlanan “iğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği” ne göre çiftlikten işletmeye gidecek çiğ inek sütünün 1 mililitresindeki bakteri sayısının 100 000’den az, somatik hücre sayısının 500 000’den az olması gerekmektedir (Kınık, 2002).

Sütteki bakteri sayısının artması 3 etmene bağlıdır. Bunlar;

- Başlangıç bakteri içeriği,
- Bakteri cinsi,
- Ortam (süt) sıcaklığıdır.

Söz konusu bakteri faaliyetinin engellenmesi, sütte kalitenin korunması ve yasal mevzuatın öngördüğü koşulların yerine getirilebilmesi için sütün sağım sonrası en

kısa sürede efektif olarak soğutulması gerekir. Soğutma amacıyla değişik soğutma sistemlerinden yararlanılmaktadır. Bu sistemler soğutma derecesi ölçeğinde mukayese edilmektedir. Soğutma derecesi; +32°C'den +4°C'ye soğutma süresi olarak tanımlanmaktadır. Bu süre, olanaklar elverdiğince kısa olmalıdır. Tank kapasitesi; soğutma süresi, günlük sağım sayısı, her sağımda sağılan süt miktarına bağlı olarak değişmektedir. Tankın yapısal ve teknik özellikleri de önemli bir etkidir. Soğutmada geçen süreye bağlı olarak sütün mikrobiyal yükü değişmektedir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Muhafaza sıcaklığının ve başlangıç bakteri sayısının 24 saat muhafaza sonundaki bakteri sayısına etkisi (Kleinschroth ve ark., 1994)

Muhafaza Sıcaklığı (°C)	Başlangıç bakteri sayısı	24 saat muhafaza sonrası bakteri sayısı
4-5	4 000	5 000
16	4 000	1 500 000
4-5	150 000	300 000
16	150 000	27 000 000

Çizelgeden görüldüğü gibi düşük başlangıç bakteri sayısına sahip sütün 4-5°C'de muhafaza edilmesi sonucu bakteri sayısında 24 saat sonunda %25 artış olurken, başlangıç bakteri sayısı yüksek olan süt 4-5°C'de muhafaza edilse bile aynı süre sonunda bakteri sayısı %100 oranında artarak iki katına çıkmaktadır. Oda sıcaklığına yakın bir sıcaklıkta aynı süre muhafaza edilen sütlerdeki bakteri sayısındaki artışlar çok daha fazla olmaktadır. En kötü durum yüksek başlangıç bakteri sayısındaki sütlerin oda sıcaklığında muhafaza edilmesi sonucu ortaya çıkmıştır (Kleinschroth ve ark., 1994). Bu nedenle, süt hayvancılığı

işletmelerinde çiğ süt hemen işlenmeyip muhafaza edilecekse soğutulması gerekmektedir. Bu amaca yönelik olarak, sütü uygun sürede istenilen sıcaklık düzeyine, dondurmadan soğutabilen ve izin verilen sıcaklık artış sınırını aşmadan soğuk olarak muhafaza edebilen kaplara “iftlik Tipi Süt Soğutma Tankları” adı verilmektedir.

Sütün işleme tesisine ulaştırılana kadar içerisindeki bakteri sayısının belli sınır değerlerinin altında kalmasının sağlanması, sağımın bitiminden sonraki 2 saat içinde sütün uygun saklama sıcaklığına kadar soğutulmasıyla sağlanabilir. Bu işlem gerçekleştirilirken de sütün içeriğine ve bileşimine zarar verilmemesi gerekmektedir. Tüm bunlar belli teknik ve işlevsel yönden standartları sağlayan süt soğutma tankları ile gerçekleştirilebilmektedir (Vogt, 1972; Worstorff, 1994b; Ordolff, 2000).

Süt soğutma tanklarının teknik açıdan performansının; süt kalitesi, işletme kapasitesi, işletmenin süt satış stratejisi, işletme enerji gereksinimi ve işletme verimliliği ile doğrudan veya dolaylı bir şekilde etkisi bulunmaktadır. Bu nedenle işletmeye konulacak bir süt soğutma tankının uygun teknik değerlere sahip olup olmadığı, yapılacak belirli inceleme, deneme ve ölçümlerle ortaya konması büyük önem taşımaktadır. Süt soğutma tanklarının teknik özelliklerinin ve performans değerlerinin uygunluğunun belirlenmesinde, “iftlik Tipi Süt Soğutma Tankı” adlı Avrupa ve Türkiye Standartları (EN 13732 ve TS EN13732) kapsamında belirtilen esaslardan yararlanılmaktadır (Anonim, 2002a, 2002b, 2005). Süt soğutma tankları üretici firma tarafından içerisine doldurulmasına izin verilen ve “beyan hacmi” olarak adlandırılan süt dolum kapasitelerine göre sınıflandırılmakta ve “Litre” birimiyle 500 L, 1000 L, 1800 L, 6000 L şeklinde ifade edilmektedir. EN 13732 ve TS EN 13732’ye göre süt soğutma tankları; soğutma performans sınıfı olarak tank boşaltılıncaya kadar (tankı dolduran) toplam sağım sayısına,

Çalışma ortamı sıcaklığına ve tanka konulan sütün soğutma süresine göre sınıflandırılmaktadırlar. Söz konusu sınıflandırma bilgileri sırasıyla her soğutma tankının özelliğini ortaya koymakta ve etiket bilgilerinde yer alması gerekmektedir. Örneğin; 2 A III, 4 B II, 2 C I vb. Bu işaretleme ile ilgili açıklamalar Şekil 1'de verilmektedir (Günhan ve ark., 2006).



Şekil 1. Süt soğutma tankları soğutma performans sınıfı açıklaması

Soğutma tankı seçiminde işletmenin büyüklüğü, sağılan süt miktarı, kaç sağımlık süt biriktireleceği (sağım sayısı), soğutma süresi ve evre sıcaklığı gibi özellikler dikkate alınarak soğutma sistemi belirlenir. Sütün ne kadar sürede hangi sıcaklığa kadar soğutulması gerektiği gıda kodeksimizde tanımlanmıştır.

Çiğ Süt kodeksimize (Tebliğ No: 2000/6);

- Sağımdan hemen sonra süt, sütün kalitesine olumsuz etkisi olmayacak temiz bir yerde biriktirilmelidir.
- Eğer süt sağımdan sonra,
  - iki saat içinde toplanmayacaksa 8°C'ye,
  - eğer günlük toplanacaksa  $\leq 8^\circ\text{C}$ 'ye,
  - günlük toplanmayacaksa  $\leq 6^\circ\text{C}$ 'ye soğutulmalıdır.

- Süt, sağımdan sonra 2 saat içinde işleme tesisine ulaştırılmazsa taşınırken, sıcaklığın 10°C' yi geçmemesi sağlanmalıdır.
- Eğer sağımdan itibaren 2 saat içinde ulaştırılabilecekse soğutma yapılmayabilir.

Küçük işletmelerde soğutma işlemi aşağıda belirtilen yöntemler yardımıyla yapılmaktadır.

- Soğutma havuzlarında sütün soğutulması
- Daldırma tip güğüm soğutucular
- Delikli halka püskürtmeli soğutucular
- Yüzey soğutucular

Üretilen süt ve depolanan süt miktarı açısından büyük hacimli işletmelerde mutlaka modern soğutma yöntemlerinin seçilmesi gerekmektedir. Bu seçim;

- Sağım sayısına göre
- Çalışma ortamı sıcaklığına göre
- Soğutma sürelerine göre karara bağlanır.

Sayımlı sayısına göre tanklar aşağıdaki özelliklerdedir;

- 2 sayımlık tanklar : Bir defada kapasitesinin %50'sini soğutur.
- 4 sayımlık tanklar : Bir defada kapasitesinin %25'ini soğutur.
- 6 sayımlık tanklar : Bir defada kapasitesinin %16.7'sini soğutur.

Soğutmada beklenen etkinliğin sağlanabilmesi, sütün işleme tesisine duyuşal, fiziksel ve kimyasal

özelliklerinin değişmesine neden olan mikrobiyolojik bozulmaya uğramadan ulaştırılması için işletmeye uygun soğutma sistemlerinden birinin seçilmesi zorunluluktur. Aks takdirde sütte başlayacak mikrobiyolojik bozulma, sütün pazarlanması, değerini bulması, satış sürekliliği ve pazar değerini olumsuz etkileyecektir.

## **5. TÜRK GIDA KODEKSİ ÇİĞ SÜT VE ISIL İŞLEM GÖRMÜŞ İÇME SÜTLERİ TEBLİĞİ EKLERİ**

### **TÜRK GIDA KODEKSİ**

### **ÇİĞ SÜT VE ISIL İŞLEM GÖRMÜŞ İÇME SÜTLERİ TEBLİĞİ**

**(Tebliğ No:2000/16)**

**(14.02.2000 / 23964)**

#### **EK - A**

### **ISIL İŞLEM VE/VEYA ÜRETİM TESİSLERİNE KABUL EDİLECEK ÇİĞ SÜTE İLİŞKİN ŞARTLAR**

#### **BÖLÜM 1**

Çiğ süt için hayvan sağlığı şartları

1) Çiğ süt aşağıda belirtilen şekilde temin edilmelidir.

a) İnek veya manda için:

I) 3285 sayılı Hayvan Sağlığı Zabitası Kanunu ve Yönetmeliğine göre ticari sütçülük yapan işletmelerde bulunan Tüberküloz ve Brusella hastalığı olmadığı resmen belirlenmiş hayvanlardan,

II) Süt vasıtasıyla insanlara geçebilecek bulaşıcı hastalık semptomu göstermeyen,

III) Sütün duysal özelliklerinde anormallikler oluşturmayan,

IV Genel sağlık durumu, gözle görülebilen herhangi bir hastalık, genital salgıdan kaynaklanan bir enteksiyon, ishal ve ateşle birlikte bağırsak hastalığı veya belirgin meme iltihabı göstermeyen,

V) Sütü etkileme ihtimali olan herhangi bir meme yarası göstermeyen

VI) Laktasyon döneminin sonuna gelmemiş ve günde en az iki litre süt verimi olan ineklenen oluşun, .

VII) İnsan sağlığı için tehlikeli veya tehlikeli olma ihtimali olan, süte geçebilecek maddelerle tedavi edilmemiş inek ve sığırlardan oluşun sürülerden,

b) Koyun ve keçiler için :

I) 3285 sayılı Hayvan Sağlığı Zabıtası Kanunu ve Yönetmeliğine göre ticari sütçülük yapan işletmelerde bulunan Brusella hastalığı olmadığı resmen belirlenmiş keçi koyunlara ait olan,

II) (a)'da belirtilen ( I) ve (VI) hariç) şartlara uyan hayvanlardan

2) Farklı hayvan türleri bir ahırda tutulduklarında, her tür tek başına barındırılıyormuş gibi gerekli sağlık şartları karşılanmalıdır.

3) Keçiler ineklerle bir arada tutulduklarında keçiler içinde tüberküloz şartları aranmalıdır.

## **BÖLÜM 2**

Süt üretim işletmesi hijyeni

1- Çiğ süt kontrollü ve sağlıklı koşullardaki ahır ve ağıllardan temin edilmelidir. Sığır, koyun ve keçiler açıkta barındırılmadıklarında aşağıdaki şartları taşıyan süt üretim işletmelerinde tutulmalıdırlar. İşletmeler:

- a. Süt hayvanlarının barınması, hijyen ve temizliği için iyi şartlarda olmalıdır.
- b. Sağım, soğutma ve depolama için yeterli hijyenik şartlara sahip olmalıdır.

2- Sağımın gerçekleştirildiği, sütün soğutulduğu ve depolandığı yerler, kontaminasyon riskini önleyecek şekilde inşa edilmelidir ve en az:

- a) Kolay temizlenebilecek ve dezenfekte edilebilecek nitelikte zemin ve duvarları,
- b) Sıvı atıkların kolay drene edilebileceği zemini,
- c) Uygun havalandırma ve aydınlatma koşullarını,
- d) Sağım ve ekipman temizliğinde kullanılmak üzere yeterli ve içilebilir nitelikte su kaynağını,
- e) Tuvalet ve gübrelikler gibi tüm kontaminasyon kaynaklarının ayırımı için uygun koşulları,
- f) Kolayca yıkanabilen, temizlenebilen ve dezenfekte edilebilen bağlantı ve cihazları, içermelidir.

Bunlara ek olarak, sütün depolandığı bölümler, uygun süt soğutma ekipmanlarına sahip olmalı, olumsuz etkenlere karşı korunmalı ve ayrı bir bölümde olmalıdır.

3- Taşınabilir sağım düzeneği kullanıldığında 2 (d) ve (f) şartları karşılanmalı ve ek olarak, düzenek;

- a) Dışkı ve benzeri herhangi bir atığın bulunmadığı temiz bir zemine yerleştirilmelidir.
- b) Tüm kullanım sürecinde sütün istenmeyen dış etkenlerden korunmasını sağlamalıdır.
- c) İç yüzeyin temiz tutulmasına izin verecek şekilde ve yapıda olmalıdır.

4- Süt veren hayvanlar açıkta serbest yaşıyorsa, bu bölümden ayrı bir yerde sağım bölümü olması sağlanmalıdır.

5- Tüberküloz ve Brusella hastalıklarından herhangi biri bulaşmış veya bulaşmış şüphesi olan hayvanların ayrılması sağlanmalıdır.

6- Bütün hayvan türleri soğutma, işleme ve depolama yerlerinden uzak tutulmuş olmalıdır.

### **BÖLÜM 3**

Sağım, çiğ süt toplama ile süt üretim işletmesinden toplama merkezine standardizasyon merkezine, ısıtma işlem veya üretim tesisine nakil evrelerindeki hijyen.

Çalışanların hijyeni

#### **1. Sağım Hijyeni**

a) Sağım hijyenik koşullarda gerçekleştirilmelidir.

b) Sağımdan hemen sonra süt, sütün kalitesine olumsuz etkisi olmayacak temiz bir yerde biriktirilmelidir. Eğer süt sağımdan sonra iki saat içinde toplanmayacaksa 8 °C'ye, eğer günlük toplanacaksa 4-8 °C'ye, günlük toplanmayacaksa 4-6 °C soğutulmalıdır. Süt, sağımdan sonra iki saat içinde işleme ve üretim tesisine ulaştırılmazsa işleme veya üretim tesisine taşınırken, sıcaklığın 10 °C'yi geçmemesi sağlanmalıdır. Eğer sağımdan itibaren 2 saat içinde ulaştırılabilecekse soğutma yapılmayabilir.

2- Alet ve ekipmanların hijyeni

a) Sütle temas edecek sağım, toplama ve nakil için gerekli kaplar, taşıyıcılar, tanker gibi alet ve ekipmanlar düzgün, kolay temizlenebilen, dezenfekte edilebilen, torozyona dirençli ve insan sağlığı açısından tehlike yaratmayacak veya sütün duyuşsal özelliklerini olumsuz yönde etkilemeyecek ve süte geçmeyecek malzemedan yapılmış olmalıdır.

b) Sağımda kullanılan, sütle temas eden kap ve cihazlar kullanımdan hemen sonra temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir. Çiğ sütün süt toplama/standardizasyon

merkezlerine, süt işleme veya üretim tesislerine naklinde kullanılan konteynir ve tanklar her sevkıyattan sonra veya art arda yüklemeler arasında çok kısa boşluklar olduğunda, her bir sevkıyat serisinden sonra temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir. Ancak her koşulda günde en az bir kere temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir.

### 3- Çalışanların hijyeni

a) alışanlarda mutlak temizlik şarttır. Özellikle;

-Çiğ süt sağımını ve ilgili işlemleri gerçekleştiren kişiler, uygun, temiz sağım kıyafetler giymelidir.

-Sağımcı, sağımdan önce ellerini yıkamalı ve sağım boyunca temiz tutmalıdır. Bu amaçla, sağım yerinin yakınında sağımı gerçekleştiren kişinin elini ve koluna yıkayabileceği uygun düzenek bulunmalıdır.

-Sağım sırasında sütü kontamine etme ihtimali olan kişiler sağımdan uzaklaştırılmalıdır.

-Sağımda alışan tüm kişiler böyle bir işte çalışmalarını önleyici hastalıkları olmadığını belgelemelidirler ve 3 ayda bir portör muayenesini ve 6 ayda bir akciğer kontrollerini yaptırılmalıdır.

### 4- Üretim Hijyeni

Çiğ süte su ilavesini önleyici bir izleme sistemi, toplam canlı bakteri sayısı, somatik hücre sayısı, antibiyotik kalıntısı miktarını izleme sistemi tesis edilmelidir.

## **BÖLÜM 4**

Süt retim işletmelerinde toplanan ve/veya ısıl işlem, üretim tesislerinde kabul edilecek çiğ sütün toplama sırasında uyması gereken standartlar.

### **A- iğ İnek Sütü**

1- Isıl işlem görmüş içme sütü, süt ürünleri ve süt bazlı ürünlerin üretiminde kullanılacak çiğ inek sütü aşağıdaki standartlara uymalıdır:

Toplam canlı bakteri sayısı 30°C (ml'de)

1 inci yıl  $\leq 5\ 000\ 000$  (a)

2 nci yıl  $\leq 3\ 000\ 000$  (a)

3 üncü yıl  $\leq 1\ 000\ 000$  (a)

4 üncü yıl  $\leq 500\ 000$  (a)

5 inci yıl  $\leq 100\ 000$  (a)

Somatik hücre sayısı (ml'de)  $\leq 500\ 000$  (b)

(a) Ayda en az iki numune ile iki aylık bir periyodun geometrik ortalaması

(b) Ayda en az iki numune ile üç aylık bir periyodun geometrik ortalaması

## **B-Çiğ Manda Sütü**

Süt ürünleri ve süt bazlı ürünlerin imalatında kullanılacak çiğ manda sütü aşağıdaki standartları karşılamalıdır.

Toplam canlı bakteri sayısı 30°C (ml'de)

1 inci yıl  $\leq 6\ 000\ 000$  (a)

2 nci yıl  $\leq 5\ 000\ 000$  (a)

3 üncü yıl  $\leq 4\ 000\ 000$  (a)

4 üncü yıl  $\leq 3\ 000\ 000$  (a)

5 inci yıl  $\leq 1\ 000\ 000$  (a)

Somatik hücre sayısı (ml'de)  $\leq 500\ 000$  (b)

(a) Ayda en az iki numune ile iki aylık bir periyodun geometrik ortalaması

(b) Ayda en az iki numune ile üç aylık bir periyodun geometrik ortalaması

## **C- Çiğ Keçi ve Koyun Sütü**

1- İçme sütü, süt ürünleri ve süt bazlı ürünlerin imalatında kullanılacak çiğ keçi ve koyun sütü aşağıdaki standartları karşılamalıdır.

Toplam canlı bakteri sayısı 30 °C (ml'de)

1 inci yıl  $\leq 5\ 000\ 000$  (a)

2 nci yıl  $\leq 4\ 000\ 000$  (a)

3 üncü yıl  $\leq 3\ 000\ 000$  (a)

4 üncü yıl  $\leq 2\ 000\ 000$  (a)

5 inci yıl  $\leq 1\ 000\ 000$  (a)

(a) Ayda en az iki numune ile iki aylık bir periyodun geometrik ortalaması

(b) A, B ve C'de belirtilen standartlara uyum süt üretim işletmesinde sütün toplanması sırasında veya üretim tesisinde çiğ süt kabulünde rast gele numune alma yöntemi ile kontrol edilmelidir.

## **EK - B**

### **BÖLÜM 1**

Toplama merkezlerinin taşınması gereken şartlar

- 1) Sütü soğutmak için soğutma ekipmanları veya uygun araçlar olmalı, eğer süt toplama merkezinde depolanıyorsa., soğuk depolama teçhizatlarına sahip olmalıdır.
- 2) Eğer süt, toplama merkezinde arındırılıyorsa, seperatör veya sütün fiziksel arındırmaya uygun başka aletler olmalıdır.

### **BÖLÜM 2**

Standardizasyon merkezlerinin taşınması gereken şartlar

- 1) Çiğ sütün ve standardize edilmiş sütün soğuk depolanması için tanklar ve standardizasyon ekipmanı bulunmalıdır.
- 2) Sütün fiziksel arındırılması için seperatörler veya başka uygun cihazlar bulunmalıdır.

### **BÖLÜM 3**

Isıl işlem/üretim tesislerinin taşınması gereken şartlar

- 1) Isıl işlem ve üretim tesislerinde aşağıda verilen ısıl işlem ekipmanları ve sistemin etkinliğini izleme prosedürü bulunmalıdır.

-otomatik sıcaklık kontrolü

-kaydedicili termometre

-yetersiz ısıtmayı önleyici otomatik emniyet cihazı

-ısıl işlem görmüş sütün tam ısıtılmamış sütle karışmasını önleyecek uygun emniyet sistemi ve otomatik kaydedici cihazı

## EK - C

### BÖLÜM 1

Mikrobiyolojik kriterler

1. Çiğ sütü tesadüfi örneklemeyle yapılan kontrollerde aşağıda verilen normları karşılamalıdır.

Toplam canlı bakteri sayısı 30 °C'de (ml'de)  $\leq 100\ 000$  adet  
(a)

Staphylococcus aureus 1 ml de: (m=100, M=500, n=5, c=2)

Salmonella 25 ml de bulunmalıdır.

n=5, c=0, m=0, M=0

2) Isıl işlem uygulanan üretim tesisinde tesadüfi örnekleme yöntemiyle gerçekleştirilen son ürün kontrollerinde pastörize süt aşağıdaki normları karşılamalıdır. (\*\*\*)

Patojen mikroorganizmalar: 25 gr'da bulunmayacaktır. (\*\*)

n=5, c=0, m=0, M=0

Koliform (ml'de) n=5, c=1, m=0, M=5

6 °C'de 5 gün inkübasyondan sonra yapılan ekimde

21 °C'de toplam canlı bakteri sayısı (ml): n=5, c=1, m=50 000, M=500 000

3) Isıl işlem uygulanan üretim tesisinde örnekleme yöntemiyle gerçekleştirilen kontrollerde, sterilize süt ve UHT süt 30 °C'de 15 gün inkübasyondan sonraki ekimlerde sonuçları aşağıdaki normlara uymalıdır.

- Toplam canlı bakteri sayısı (30°C):  $\leq 10$  (0.1 ml'de)

- Duyusal kontrol: normal

(a) Ayda en az iki numune ile iki aylık bir periyodun geometrik ortalaması

(\*\*\*)

n= örnekleri kapsayan örnek birim sayısı (adet)

m= bakteri sayısı için kabul edilebilir eşik değeri, (cfu/ml; gr) eğer tüm örnek birimlerdeki bakteri sayısı (m) i geçmemişse sonuç yeterli sayılır.

M= bakteri sayısı için maksimum sınır değer (bir veya daha fazla örnek biriminde bakteri sayısı "M" veya daha fazla ise sonuç olumsuz sayılır.)

c= örnek grubu içinde izin verilen maksimum sınırın (M) altında olması istenen örnek birim sayısı (diğer örnek birimlerindeki bakteri sayısı "m" veya daha az ise örnek olumlu sayılır.)

(\*\*) 25 g numune aynı ürünün

## EK D

### ÇİĞ SÜTÜN BİLEŞİMİ

	% Protein m/v en az	Asitlik % süt asiti (m/v)	% Yağ m/v en az	% Yağsız kuru madde m/v en az	Yoğunluk (m/v)
İnek	2,8	0,135-0,2	3,5	8,5	1,028
Koyun	3,1	0,16-,35	5,5	10	1,030
Keçi	2,8	0,15-0,28	4,15	8,5	1,026
Manda	5,5	0,14-0,22	7	8,5	1,028

## 6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Kaliteli süt üretimi için sağım, sağım hijyeni ve çiğ süt muhafaza yöntemlerinin ürün kalitesi ve güvenliği bakımdan önemini hatırlatmak ve konuyla ilgili yasal mevzuat hakkında bilgiler vermek amacıyla hazırlanan mevcut çalışma, çiftçilerimizin ürettikleri sütün gıda ve pazar değerinin yükseltilmesi amacına hizmet etmektedir. Uzun yıllardır yüksek süt verimi eldesine yönelik eğitim çalışmalarının ağırlıklı işlendiği süt sığırcılığında, kaliteli süt üretimini hak ettiği önemi görememiş; ancak gıda güvenliğinin giderek ne çıktığı günümüzde, salt verim miktarı değil üretilen sütün kalitesi ve muhafazasının da önemli olduğu, hayvan sağlığı ve süt kalitesi arasındaki ilişkinin de dikkatle irdelenmesi gerektiği ortaya çıkmıştır.

Kitapçık içinde yer alan bilgilerin dikkatle irdelenerek, üretim sürecinde salt verim miktarına değil, ürün kalitesine de önem gösterilmesi gerektiği, bunun hijyenik kuralları dikkate alan yasal mevzuat içinde de yerinin olduğu belirgin olduğu unutulmamalıdır. Veriler bilgiler uygun sağım teknikleri, sağım hijyeni ve muhafaza kaliteli süt üretimini olumlu etkileyecek, hedeflenen başarının yakalanması kolaylaşacaktır.

### Yararlanılan Kaynaklar

- Anonim (2000). Türk Gıda Kodeksi, iğ Süt ve Isıl Işlem Görmüş Ime Sütleri Tebliği, Tebliğ No:2000/16, Resmi Gazete, 14.02.2000 No: 23964.
- Anonim (2002a). EN 13732, European Standard, Food processing machinery - Bulk milk coolers on farms - Requirements for construction, performance, suitability for use, safety and hygiene (English version), European Committee for Standardization, Nov. 2002, 61 s.
- Anonim (2002b). EN 13732, Europaeische Norm, Nahrungsmittelmashinen-Behaeltermilchkhlanlagen fr Milcherzeugerbetriebe-Anforderungen fr Konstruktion, Leistung, Gebrauchstauglichkeit, Sicherheit und Hygiene (Deutsche Fassung), Europaeisches Komite für Normung, Nov. 2002, 60 s.

- Anonim (2005). TST EN 13732, Türk Standardı Tasarısı, Gıda İşleme Makinaları-Çiftliklerdeki Dökme Süt Soğutucular-Yapım, Performans, Kullanıma Uygunluk, Güvenlik ve Hijyen Kuralları, Türk Standartları Enstitüsü, Mart 2005, 53 s.
- Anonim (2010). Çiğ süt üretimi iyi hijyen uygulamaları. Hazırlayan: T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Tasarımı Basım ve Dağıtım: Ambalajlı Süt ve Süt Ürünleri Sanayicileri Derneği (ASÜD), Rehber No.6.
- Günhan, T., Demir, V. Bilgen H. (2006). Çiftlik Tipi Süt Soğutma Tanklarının Performans Değerlerinin Deneysel Olarak Belirlenmesi Tarım Makinaları Bilimi Dergisi, 2(4):369-379
- Kınık, Ö. (2002). Avrupa Birliğine Uyum Sürecinde Çiğ Süt Kalitesi, Süt Sağım Tekniği Çalıştayı, 16-17 Mayıs 2002, E.Ü.Z.F. Tarım Makinaları Bölümü Çalıştaylar Dizisi No: 3, İzmir, S.: 1-16.
- Kleinschroth, E.; K. Rabold; J. Deneke (1994). Durch Kühlung der Milch die Keime bremsen, Top Agrar Extra/Mastitis (Euterkrankheiten erkennen, vorbeugen und behandeln), LV-Druckerei, Münster/Deutschland, S.: 94-95.
- Ordolff, D. (2000). Milchkühlung: direkt oder indirekt?, Milchpraxis, 38 Jg.(1), S.: 4-8.
- Tekeli, T. (2010). Meme sağlığı ve kaliteli süt üretimi. Niğde Üniversitesi, Niğde İli Damızlık Sığır Yetiştiricileri Birliği, Süt Sığırlarında Besleme, Üreme ve Meme Sağlığı Paneli, Mart 2010, Niğde.
- Vogt, C. (1972). Milckühlung und Milchstapelung im landwirtschaftlichen Betrieb. DLG Merkblatt 100, Deutschen Landwirtschafts-Gesellschaft, Frankfurt, 8 s.
- Worstorff, H. (1994a). Wo Wissenschaft und Praxis die Probleme sehen-Qualitätsmilch erzeugen, Top Agrar Extra/Melktechnik (Melken, Milch und Melkmaschinen), Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster/Deutschland, S.: 14-15.
- Worstorff, H. (1994b). Milch erster Qualitaet erzeugen, Top Agrar Extra/Melktechnik (Melken, Milch und Melkmaschinen), Landwirtschaftsverlag GmbH, Münster/Deutschland, S.: 88-94.

**Sıcak Koşullarda Sütün Taşınması ve Korunması**

Doç.Dr. Serap GÖNCÜ KARAKÖK

Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi

Zootekni Bölümü 01330 Adana

Memedeki sütün sıcaklığı 37 °C'dir. Bu sıcaklık ve sütün içerdiği besin maddeleri mikroorganizmaların üremesi ve çoğlması için gerekli koşulları oluşturmaktadır. Bu nedenle memeden sağılan sütün taşınacağı bidon, güğüm veya tanka alınarak, içindeki süt bir şekilde korumaya alınmalıdır. Çünkü sağımdan sonra geçen her saniye sütte mikroorganizma üremesini çok hızlı bir şekilde artırmaktadır. Çok zor koşullarda üretilen sütün bozulmadan saklanabilmesi bir diğer deyişle üreticinin emeklerinin boşa gitmemesi ve tüketicinin de sağlığı ve kaliteli süt bulabilmesi sütün korunmasına bağlıdır. Dünya bankası verilerine göre, Afrika'nın sadece bir bölgesinde süt toplama merkezine kadar koruma yolu olmadığı için yılda 5 milyon litre süt bozulmaktadır. Özellikle Çukurova gibi sıcak ve nemli iklime sahip bölgelerde sütün taşınması ve korunması yaz aylarında daha da büyük problemler yaşanmasına neden olmaktadır.

Sağım sonrasında sütün korunması için, genel olarak fiziksel veya kimyasal metotlar kullanılmaktadır. Ancak esas nokta sütün ya soğutulmuş ya da ısıtılarak mikroorganizmaların etkinliğinin düşürülmesidir. Sütün toplanması ve taşınması konusunda mevcut metotlar sayılıdır. Çukurova bölgesi süt üreticilerinin başlıca süt pazarlama yolları Şekil 1'de şematize edilmiştir (Yurdakul, 1978).

Bugün endüstriyel ülkeler olarak adlandırılan ülkeler yıllar önce süt üretimi ve pazarlamasını konularında sistemli çalışmayı kabul edip organize olmuşlardır. Gelişmekte olan sıcak iklime sahip ülkelerde, sütün taşınması çeşitli nedenlerden dolayı üzerinde önemle durulması gereken bir konuyu oluşturmaktadır. Bu nedenlerden ilk akla gelenler aşağıda ana başlıklar halinde sıralanmıştır.

- İklimsel bazı olumsuz koşulların yaşanıyor olması



Çukurova Bölgesi koşullarındaki mevcut süt pazarlama kanalları (Şekil 1)'na ek olarak dünyada geçerli süt pazarlama kanalları ise beş başlık altında toplanmaktadır.

1. Küçük ölçekli bölgesel sokak satıcıları ile pazarlama
2. Küçük ölçekli, kırsal süt işleme merkezlerine götürme
3. Çiğ sütün uzak mesafeye taşınarak pazarlanması (fiziksel veya kimyasal koruyucu kullanarak veya kullanmaksızın)
4. Büyük ölçekli, sütün üretiminden toplanıp pazarlamasına kadar geçen aşamaları kapsayan organize sistem
5. Büyük ölçekli, entansif olarak üretip pazarlayan sistem

Bu metotların kullanımı ise gelişmişlik düzeyi ile çok yakından ilgilidir. Süt %82-88 arasında su içeren ağır, çabuk bozulma özelliğinde olan sıvı bir üründür. Bu nedenle elde edilen sütün çok çabuk bir şekilde dayanıklı bir ürüne dönüştürmek veya hızla gideceği yere ulaştırmak gerekmektedir.

#### Küçük ölçekli üretimde sütün taşınması

Sütün taşınmasında ise önemli nokta sütün taşınacağı mesafedir. Mesafe uzadıkça bozulma ve ekonomik kayıp düzeyi artmaktadır. Küçük ölçekli üretimde sütün taşınmasında iki seçenek mevcuttur. Birincisi herbir yetiştiricinin kendine ait ayrı ayrı kaplarda taşıma ikincisi ise yetiştiricilerin bir araya gelip taşıma tankı kullanmasıdır.

Sütün ayrı ayrı kaplarda taşınması: Sütün taşınacağı kabın seçimi çok önemli olup küçük ölçekli üretim yapılan yerlerde her yetiştiricinin kendine ait güğüm veya bidonların kullanımı, tam dolup sağladığı için çalkalamaya engel olacak ve sütlerin birbirine karışarak bozuk sütlerin diğerlerini de bozma riskinin önüne geçmiş olacaktır. Ancak bu gibi güğümlerin sıcak koşullarda ek önlemlere ihtiyaç duyacağı hatırdan çıkarılmamalıdır.

Süt sağımdan hemen sonra sağım kabından başka temiz bir kaba 4 katlı tülbentten süzülerek aktarılmalıdır.

Süt ahırda bekletilmemeli, ağzı kapatılarak hemen serin ve güneş görmeyen bir kenara alınmalıdır.

Sütün konulduğu kap tam dolu olmadı ve kapağı sıkıca kapatılmalıdır. Bu işlem çalkalanmaya engel olacağı için sütün yağının ayrılmasını ve bakteriyel bulaşma riskini azaltacağı için sütün dayanma süresini uzatacaktır.

Herhangi bir işlem görmemiş sütün sağım yapıldığı yerden soğutulup değerlendirileceği yere kadar olan mesafe 4 saatten daha uzun olmamalıdır.

Sütün taşıma sırasında da güneşe maruz kalmamalıdır. Taşıma sırasında yağmur veya pisliğin sütün içine karışmamasına ayrıca dikkat edilmelidir. Sütün konulduğu güğüm veya bidonun kapağını sıkıştırmak için gazete dergi veya başka bir malzeme kullanılmamalıdır. Taşıma sırasında yoldan sıçrayan su ve pisliklerin süt bidonlarına veya güğümlerine ulaşmaması için gereken önlemler alınmalıdır. Sütün taşındığı araç ile diğer sebze gübre veya yem gibi çeşitli materyal taşınmamalıdır. Taşıma sırasında mümkün olan en az çalkalama olmasına dikkat edilmeli ve kullanılan aracın bu açıdan gereken önlemleri almasına dikkat edilmelidir. Taşım sırasında sütün bozulma risklerine karşı sürekli dikkatli olunması gerekir. Süt taşıma kaplarının

Taşıma sırasında yoldan kalkan toz ve pisliğin süt kaplarına düşmemesi için süt özel bir örtü altında tutulmalıdır. Süt taşıma aracı kolaylıkla temizlenebilir özellikte olmalıdır. Her taşıma öncesi ve sonrası temizliğin yapılmış ve süt kaplarının konulacağı yerlerin kuru olmasına dikkat edilmelidir. Taşım sırasında sıcaklığın 20 derece üstüne çıktığı durumlar için önlem alıp gerekirse izole edilmesi için önlem alınmalıdır.

Küçük ölçekli yetiştiricilik yapanlar için köye bir soğutma toplama merkezi kurmak biraz yatırım gerektirmekle birlikte daha avantajlı bir çözüm yolu olarak sunulmaktadır. Bir kooperatif yoluyla yetiştiriciler böyle bir süt toplama merkezi kurabilir ve sağım biter bitmez sütlerini buraya getirip daha yüksek fiyata pazarlama şansına sahip olabilirler. 1000-3000 litre kapasiteli süt

toplama merkezi 300 hayvanı olan yetiştiricinin ihtiyacını karşılayacaktır.

Süt soğutma tanklarının çok pahalı olduğu ileri sürülmektedir. 250 litrelik bir tank 2 000 dolar civarında olup 6 000 ton kapasiteli bir tank ise 9000 dolar civarındadır. 10 kg süt verimi olan 300 hayvanı olan bir bölgenin ihtiyacını karşılayacak bir süt soğutma tankı ise 3000 litre kapasitesinde olup fiyatı 5000 dolar civarındadır. Çizelge 1’de farklı kapasitedeki soğutma tanklarının fiyatları ve güğüm ve bidon fiyatları karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Çizelge 1. Süt soğutma tankı ve taşıma malzemelerinin fiyatları

Kapasite	Fiyat (US Dolar)	Fiyat/litre (US Dolar)
250 lt tank	2000	8
3000 lt tank	5000	1.7
6000 lt Tank	9000	1.5

Sıcak koşullarda sütün sağımdan sonraki 3-4 saat içinde bozulacağı gerçeğinden hareketle bakteri gelişimini engelleyecektir uygulamalara ihtiyaç vardır. Sütün korunması için kullanılacak metot ekonomik güç ile yakından ilgili olup çok basitten çok gelişmişe kadar pek çok metot söz konusudur.

1. Kimyasal metotlar: Süte katılan herhangi bir yabancı madde sütün insan sağlığı bakımından tüketimini yok etmektedir. Sütte mikroorganizma gelişimini engelleyecek olan pekçok kimyasal insan sağlığı üzerinde olumsuz etkiye sahiptir. Ayrıca bu kimyasalların uygun koşullarda saklanması ve kullanımı için önerilen dozların aşılmaması gerekmektedir. Bu nedenlerden dolayı, kimyasal metot sadece acil durumlar ve en son çare olarak önerilen metot olup uzman kontrolünde kullanılması gerekir. Bu nedenle bu konuya burada yer verilmeyecektir.

2. Fiziksel metotlar: Çeşitli yollar kullanılarak sütün ısıtması (60-70 dereceye ısıtma) veya soğutulması (hava ile soğutma, su ile soğutma, buz ile soğutma, mekanik soğutma (buzdolabı, tank vb) ) esasına dayanır. Isıtma işinde ise kullanılan sıcaklık dereceleri

sütün özelliği ve dayanıklılığı üzerinde etkili olup dayanıklılık ve korunması istenilen özelliğe göre iki yol mevcuttur.

**Sterilize süt;** Çok yüksek sıcaklıkta bırakılmak suretiyle mikroorganizmalardan tamamen arınmış dayanıklı süt çeşidine sterilize süt denir. Sterilizasyon en az 115°C'de 13 dakika veya 121°C'de 3 dakika gibi uygun zaman sıcaklık kombinasyonunda, yüksek sıcaklıkta uzun süreli uygulanan ısıl işlemdir. Bakterisiz olması yumuşak pıhtı vermesi ve sindiriminin kolaylığı nedeniyle çocuk ve hastalara önerilmiştir. Ancak, yüksek sıcaklığın etkisiyle sütün doğal niteliğinin bozulmakta, tat koku ve rengi değişmektedir. Şiddetli ısıtılan bu sütler peynir mayasıyla pıhtılaşmaz, kaymak bağlamaz ve proteinli maddeler ve minerallerin bir kısmı sterilizasyon işlemi sırasında süttten ayrılmaktadır. Ve Vitaminlerin önemli bir kısmı da zarar görerek sütün besin değeri önemli derecede düşmektedir.

**Pastörize süt;** Çiğ süt standardına (TS 1018) uygun ekstra veya birinci sınıf çiğ sütlerin, doğal ve biyolojik özelliklerine zarar vermeden, patojen organizma tamamen, diğer organizmalarında büyük bir çoğunlukta yok edilmesini sağlayacak şekilde özel tesis ve cihazlarda ısıtılıp soğutulmasıyla elde edilen, kendine özgü tat, koku ve kıvamdaki süttür. Pastörize süt, kaliteli çiğ sütün içindeki doğal vitamin, mineral ve enzimlerin korunarak vücuda zararlı olan mikro organizmalardan arındırılmak amacıyla 72°C de 15 saniye süreyle pastörize edilip hijyenik ortamda el değmeden ambalajlanan süttür. Pastörize süt +4°C ile +10°C de arasında (buzdolabında) ağız kapalı olarak saklandığında 2 gün içinde tüketilmelidir.

Çiğ sütün, insan tüketimi için zararsız olmasını ve uzun süre dayanmasını sağlamak amacıyla önce mekanik yolla temizlenmesinden sonra, 63-65°C de 30 dakika kadar veya 72-75°C de 15-20 saniye ısıtıldıktan sonra, hemen 5°C a kadar soğutulması işlemiyle yapılan süt çeşididir. Pastörizasyon için bir başka yöntem ise, sütün, 85°C 'de bir dakika ısıtılıp hemen 50°C 'ye soğutulması yöntemidir. Bu işlem ile sütteki saprofit bakterileri ile diğer hastalık yapıcı patojen bakteriler yok edilmiş olur. İşlemlerin uygulanması sonunda sütün biyolojik özellikleri değişmemiş

sağlıklı ve doğal bir őrün olarak tüketime sunulmuştur. Bugün Türkiye’de birkaç il dışında piyasada pastörize süt yoktur. Bu konuda lokal üreticilerin şansı büyüktür. Örgütlerin küçük bir pastörizasyon ünitesi ile bu açığı avantaja çevirmemeleri için hiç bir neden yoktur.

Sonuç olarak, sütün korunmasında ineğin sağlığından, sağımın uygun şekilde yapılmasına ve sonrasında sütün konulduğu kap ve taşıma sırasındaki olaylar bir bütün olarak ele alınmalıdır. Ancak koruma metotlarının uygulanmasında geç kalınmaması, mikrobiyel faaliyet gelişip çökelmeler başladıktan sonra koruma metotları sonuç veremeyeceği için zamanlama çok önemlidir. Korumada temel nokta sağımdan sonraki 3-4 saat içinde ısıtarak veya soğutarak mikroorganizma gelişiminin önüne geçilmesidir.