

# SÜTÜN NİTELİKLERİ - III

## Sütün rengi

- Normal süt porselen beyazı renkte= kalsiyum-kazeinat ve süt yağı tanecikleri ışığı yansıtır
- peyniraltı suyu yeşilimsi sarı renkte= riboflavinden
- Su katılmış, yağı alınmış, kurumaddesi az stler= mavimsi renkte
- Mikroorganizmalar ve hastalıkları sütün rengini değiştirir.
  - sarılık, mastitis şap ve antraks= anormal sarı bir renk
  - meme kanamaları, bakteriler= kırmızı, mavi ve kahverengi
- Hayvanların tür, ırk özellikleri ile yediği yem renkte etkili
  - inekler sütleri daha sarı= yemdeki karoteni süte daha fazla geęirirler.
  - Manda sütleri daha beyaz= yemdeki karoten deđiřikliđe uđrayarak A vitaminine dönüřtükten sonra süte geęer

## Tat ve koku

- Sütün hafif tatlımsı hoş bir tadında; laktoz, süt yağı ve mineraller arasındaki denge etkili
- Kurumaddesi yüksek olan sütün tat ve kokusu daha güçlü algılanır.
- Asetaldehit, aseton ve bütirik asit gibi aroma maddeleri ve bazı uçucu bileşikler tat kokudan sorumludur.
- Bu maddeler çoğunlukla yağ ve protein üzerine absorbe edilir.

## Tat ve koku

### ➤ Yem

-soğan, sarımsak, lahana, pırasa gibi kötü tat ve kokulu yemler sütün tat ve kokusunu etkiler

-Silajlamada yüksek bütirik asit oluşmuşsa bunun kokusu da süte geçebilmektedir.

➤ Yemin dışında uygun olmayan sağım koşulları ve sağım kapları verilen ilaçlar, ahır kokusu sütün duysal niteliklerini etkiler.

## Tat ve koku / mikroorganizma etkisi

- ✓ Laktozun fermantasyonu ve laktik asit oluşumuyla **ekşimsi tat**,
- ✓ proteolitik mikroorganizmaların ve enzimlerin etkisiyle (proteinlerin peptitlere ve amino asitlere parçalanması) **acımsı tat**,
- ✓ lipolitik mikroorganizmaların (süt yağının parçalaması ve serbest yağ asitlerinin ortaya çıkması) **acımsı tat**
- ✓ meme hastalıklarında **tuzlumsu tat** (laktoz miktarı azalıp klor miktarı arttığından)

## Çevre koşulları

- güneş ışığı, oksijen, demir, bakır gibi ağır metallerin katalitik etkisiyle
- doymamış yağ asitleri oksitlenerek sütte **oksidatif tat** bozukluğu oluşabilir. Bu nedenle sütler toplanma sırasında ışık altında bekletilmemesi gerekir.

## Tat ve koku / teknolojik işlemler

- ✓ Homojenizasyon sütün daha lezzetli algılanmasını sağlar
- ✓ yüksek ısı işlemler pişmiş tat ve koku oluşturur (kükürtlü amino asitlerden serbest hale geçen sülfidril grupları)
- ✓ ısı işlemin etkisiyle koyulaştırılmış süt ve UHT sütlerde meydana gelen Maillard reaksiyonuyla sütün rengi kahverengileşir ve karamel tadı oluşur.

# ASİTLİK

- Süt hafif asidik reaksiyon gösterir (organik asitler)
  - sağımdan hemen sonra görülen **ilk asitlik veya doğal asitlik**, kaynağı:
    - birinci derecede kazein, fosfat, sitratlar
    - ikinci derecede albumin, globulin ve CO<sub>2</sub>
  - Daha sonra mikroorganizmaların etkisiyle oluşan asitlik **gelişen asitlik**
  - Sağımdan herhangi bir süre sonra belirlenen **toplam asitlik**
- pH metre aleti kullanılarak pH cinsinden belirlenen **gerçek veya aktüel asitlik** (ortamdaki serbest hidrojen iyonlarının miktarı)



## ASİTLİK

- Pratik olarak titrasyon yöntemiyle belirlenir ve sonuç **Soxhlet-Henkel Derecesi** olarak veya kısaca **°SH** cinsinden gösterilir.
- Sıcaklık artışı titrasyon asitliğini azaltır, nedeni: 60°C'den sonra CO<sub>2</sub> uçar ve Ca fosfor asidi tuzları çözünemez durumdadır
- Diğer taraftan kaynama noktasının üzerinde Laktoz parçalanarak bazı asitler oluşur ve asitlik artar.

**Çizelge 2.7.** Asitlik dereceleri ve sütün özellikleri

Sütün özelliği	° SH derecesi	pH değeri
Mastitisli süt	4.0-5.0	>6.8
Normal taze süt	6.5-7.5	6.6-6.8
Asitleşme başlangıcı	8.0-9.0	6.3
Isıtmada pıhtılaşma	10.0-12.0	5.7
Kesilen süt	25.0-30.0	5.3-5.5

**Çizelge 2.8.** Değişik tür sütün özgül ağırlıkları (20°C)

Süt türü	Özgül ağırlık (g/ml)
İnek sütü	1.028-1.037
Koyun sütü	1.033-1.042
Keçi sütü	1.032-1.040
Manda sütü	1.028-1.038

## Asitlik dereceleri ve sütün özellikleri

• Sütün özelliği	SH	pH
➤ Mastitisli sütün	4.0-5.0	>6.8
➤ Normal taze sütün	6.5-7.5	6.6-6.8
➤ Asitleşme başlangıcı	8-9	6.3
➤ Isıtmada pıhtılaşma	10-12	5.7
➤ Kesilen sütün	25-30	5.3-5.5

# YOĞUNLUK

Ağırlık (g) (m)

$$\text{Yoğunluk } (\rho) = \frac{\text{Ağırlık (g) (m)}}{\text{Hacim (ml) (v)}}$$

- Yoğunluk= belirli bir hacmin ağırlık olarak ifadesi  
Özgül ağırlık= T° C'deki maddenin ağırlığının aynı hacimdeki ve sıcaklıktaki suyun ağırlığına oranıdır. Diğer bir deyişle o maddenin sudan kaç kez ağır olduğunu belirtir ve birimsiz ifade edilir.
- Süt teknolojisinde yoğunluk belirlenirken genellikle ağırlık gram (g), hacim ml cinsinden kullanılır.

Çizelge 2.8. Değişik tür sütlerin özgül ağırlıkları  
(20oC)

<u>Süt türü</u>	<u>Özgül ağırlık (g/ml)</u>
İnek sütü	1.028-1.037
Koyun sütü	1.033-1.042
Keçi sütü	1.032-1.040
Manda sütü	1.028-1.038

## Çizelge 2.9. Süt bileşenlerinin özgül ağırlığı (20oC)

<u>Bileşen</u>	<u>Özgül ağırlık (g/ml)</u>
----------------	-----------------------------

Süt	1.033
Saf süt kurumaddesi	1.33
Yağsız süt kurumaddesi	1.60
Süt yağı	0.93
Protein	1.35
Laktoz	1.63
Süt tuzları	3-4

## DONMA VE KAYNAMA NOKTASI

- En sabit fiziko-kimyasal özellik
- sütte gerçek çözelti halinde bulunan **laktoz** ve **mineral maddeler** etkiler ve bu maddelerden dolayı sütün suya göre D.N. daha düşük ( $-0.540^{\circ}\text{C}$ ) ve K.N. ( $100.16^{\circ}\text{C}$ ) daha yüksektir.
- **sütle hile yapılıp yapılmadığını anlamak için donma noktası saptanır.**
- Su katılan sütlerde donma noktası yükselir. nötrleyici madde katılmış sütlerde donma noktası düşer.

## Farklı ortamlar ve donma noktası

- 0.00°C su
- -0.48°C hileli süt (su katılmış)
- -0.54°C normal süt (katkı yok)
- -0.58°C kolostrum
- -0.63°C hileli süt (soda, nötürleyici madde katılmış)



## REFRAKTOMETRE İNDİSİ

- Işık optik yoğunluğu farklı ortamlardan geçerken kırılır, giriş ve kırılış açılarının sinüslerinin oranı refraktometre indisini verir.
  - Süt bileşimindeki yağ (ışığı büyük ölçüde geri yansıtır) ve protein nedeniyle ışığı geçirmez
  - Damıtık suyun R.İ. Değeri= 1.3330
  - Sütün R.İ. Değeri=1.3440-1.3480
- sütteki yağsız kurumadde değeri  
-süte katılan su miktarını  
-serumdaki laktoz miktarını ve  
-süt yağının kırılma indisıyla iyot sayısını bulabiliriz.

## OZMOTİK BASINÇ

- laktoz ve mineral maddeler etkilidir
- Sütün ozmotik basıncı 7 atm. ve sabittir (kan sıvısıyla izotonik)
- Normal sütlerde laktoz ve klorür arasında bir denge vardır ve koestler değeriyle ifade edilir ve 1.5-2 ile 3 arasında değişir.
- meme enfeksiyonunda ve laktasyonun sonuna doğru klorür miktarı artar ve koestler değeri 3'e doğru yükselir.
- Süte su katılması ozmotik basıncı düşürür.

$$\text{Koestler değeri} = \frac{\% \text{ Klorür (0.11)}}{\% \text{ Laktoz (4.7)}} \times 100 = 2.3$$

## KAYMAK BAĞLAMA

- yağsız süt ve süt yağı arasındaki yoğunluk farkından kaynaklanır
- Süt oda sıcaklığında bırakıldığında 30-60 dakika sonra görünen bir krema (kaymak) tabakası oluşur

-Homojenizasyon

-Pastörizasyon

-viskozite artışı

-sütün çalkalanması, kaptan kaba aktarılması

kaymak bağlama niteliğini azaltmaktadır.

## ELEKTRİK İLETKENLİĞİ

- Süt bileşimindeki sodyum ve klor iyonları nedeniyle zayıf da olsa elektrik akımını iletir
- mastitis durumunda elektrik iletkenliğine bakarak teşhiste yararlanır (artar)
- su katılması, yağın artışı = E.İ. Azaltır
- asitlik gelişimi, soda katılması, sıcaklığın yükselmesi= E.İ. artırır

## VİSKOZİTE

✓ Sıvının iç sürtünmesinin veya akışkanlığa karşı gösterdiği direncin ifadesi

✓ Viskozite artar

-Kurumadde artışı,

-proteinlerin (özellikle kazein) pıhtılaşması,

-homojenizasyon işlemi

✓ Viskozite azalır

-Sıcaklığın artışı

## Viskozite, 20°C'de (mPa.s)

✓ Su	1.005
✓ Yağsız süt	1.67
✓ İçme sütü	1.76
✓ Tam yağlı süt (çiğ)	1.80-2.18
✓ Kondens süt (%7.5 yağ)	10-14

## YÜZEY GERİLİMİ

- ✓ Bir sıvı yüzeyini içe doğru çeken kuvvetin ölçüsüdür. Bir sıvının iç kısmındaki bir molekül, çevresindeki diğer moleküller tarafından her yönde eşit olarak çekilir. Sıvının yüzeyindeki bir molekül ise yalnızca sıvının iç kısmına doğru çekilir.
- ✓ Proteinler, yağlar, fosfolipidler ve serbest yağ asitleri başlıca yüzey aktif maddeler olup yüzey gerilimini azaltırlar.
- ✓ Sütün işlenmesi sırasında özellikle yağsız sütlerde meydana gelen kalıcı köpük oluşumu istenmeyen bir durumdur.

## Yüzey gerilimi (20°C'de dyn/cm)

Su	72
Yağsız süt	52-53
Peyniraltı suyu	51-52
Tam yağlı süt (çiğ)	45-60
Krema	42-45



## TAMPON ÖZELLİK

- ✓ Sütün pH sını değiştirmek için önemli miktarda asit veya baz ilave etmek gerekir
- ✓ tampon etkisi protein, fosfat, sitrat ve CO<sub>2</sub>'ten kaynaklanır.
- ✓ Proteinleri oluřturan amino asitlerde karboksil (COOH-) ve amin (-NH<sub>2</sub>) grupları bulunduęundan hem asidik hem de bazik karakter gösterir
- ✓ Sütte asitlik gelişmeye başladığı zaman ortamda fazla H iyonları var demektir. Bu iyonlar amino asitleri amin grubu ile birleşir ve amonyağı (NH<sub>3</sub>) oluşturur. Tersini durumda bazik ortamda ise fazla olan COOH grupları ortama H<sup>+</sup> verir ve pH değişmez.

# REDOKS POTANSİYELİ

- ✓ OR değerine etkili faktörler
  - çözünmüş oksijen
  - serum proteinlerindeki indirgeyici sülfüdrül (-SH) grupları
  - mikroorganizma faaliyeti
- ✓ OR değeri +400mV.....-400mV arasındadır
- ✓ Yeni sağılmış çiğ süt +250.....+350 mV
- ✓ Pastörize süt +100 mV
- ✓ Yoğurt -150 mV
- ✓ Eritme peyniri +50 mV
- ✓ Emmental peyniri -300 mV
- ✓ Sütün ısıtılması sonucu, oksijenin ortamdaki uzaklaşması ve sülfidril gruplarının parçalanmasıyla redoks potansiyelinde azalma görülür.