

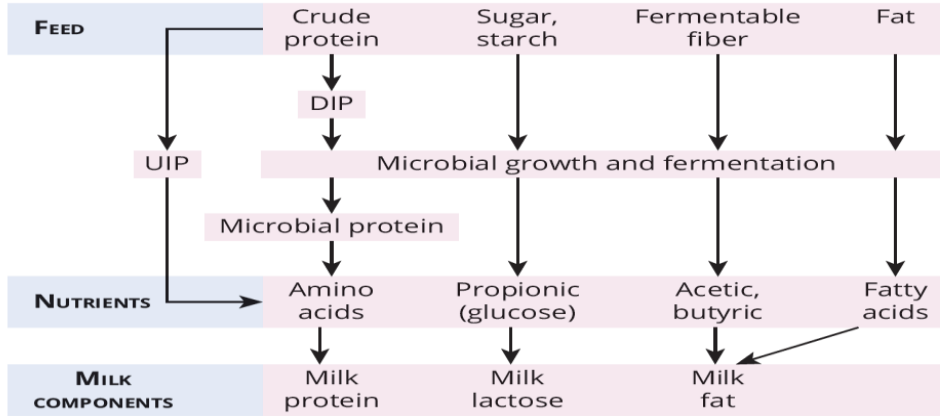
SÜT DERSİ MUTLAK ÖĞRENME FÖYÜ

UYARI: Bu föy ham bir metin olup henüz yazar eklenmemiş ve kaynak gösterilmemiştir. Ticari veya başka bir amaçla kullananlar olursa yasal sorumluluğu da peşinen kabul etmiş sayılır.

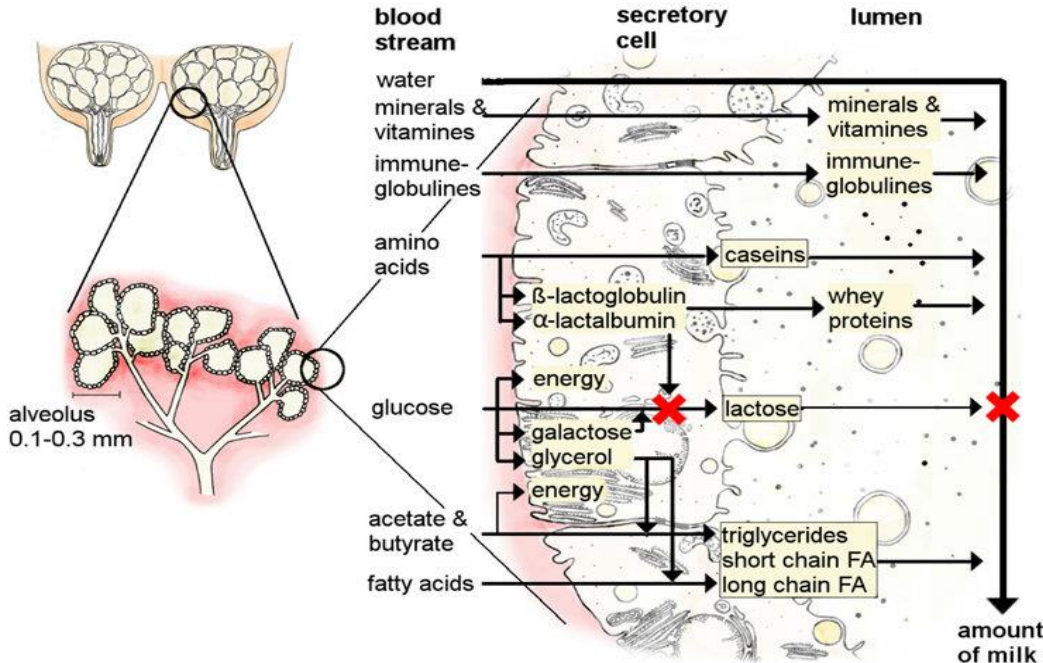
1-Süt hakkında	2-Süt hakkında özel bilgi
3-Süt hayvanı yetiştiriciliği	4- Süt ön işlemler
5-İçme sütü	6-İçimlik süt ürünleri
7-Yoğurt, süzme yoğurt	8-Peynir hakkında genel bilgi
9-Beyaz peynir	10- Kaşar peyniri
11-Tulum Peyniri	12-Küflü peynirler
13-Otlu peynirler	14- Ezine ve Mihaliç peynirleri
15-Lor, çökelek, kurut	16-Tereyağı
17-Dondurma	18-PAS-Peyni altı suyu
19-Süttozu	20-Yeni teknolojiler yeni ürünler
21-Süt işletmelerinde HACCP	22- Starter kültürler
23-Önemli sağlık riskleri	24-Yasal uygulamalar
25-Resmi kontrol	26- Alet-ekipman

1.1-SÜT OLUŞUMU, ANORMAL SÜTLER VE SÜTÜN GENEL ÖZELLİKLERİ

Figure 1 - Feed, nutrient flow from the rumen and milk components.



UIP = undergradable intake protein; DIP = degradable intake protein
Source: Sniffen C.J. and H.H. Herdt. The Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice Vol 7, No2. Philadelphia, Pa: W.B. Saunders, 1991.



Anormal sütler

- 1-Kolostrum,
- 2-Memede kalan süt,
- 3-Laktasyon sonu sütü,
- 4-Antibiyotikli süt,
- 5-Mastitisli süt.

Sütün Genel Özellikleri (20 oC'de):

Dansite: 1.028-1.032; yağ alınca artar, su katınca azalır.

Yağsız Kuru Madde: %9

pH: 6.6-6.8

Asitlik: %0.2 Laktik asit

Donma Noktası: -0.555°C , su katınca artar.

Kaynama Noktası: 100.15°C

Yüzey Gerilimi: 52 dyne/cm^2 ; çalkalama artınca yağ parçalanması ve acılık artar),

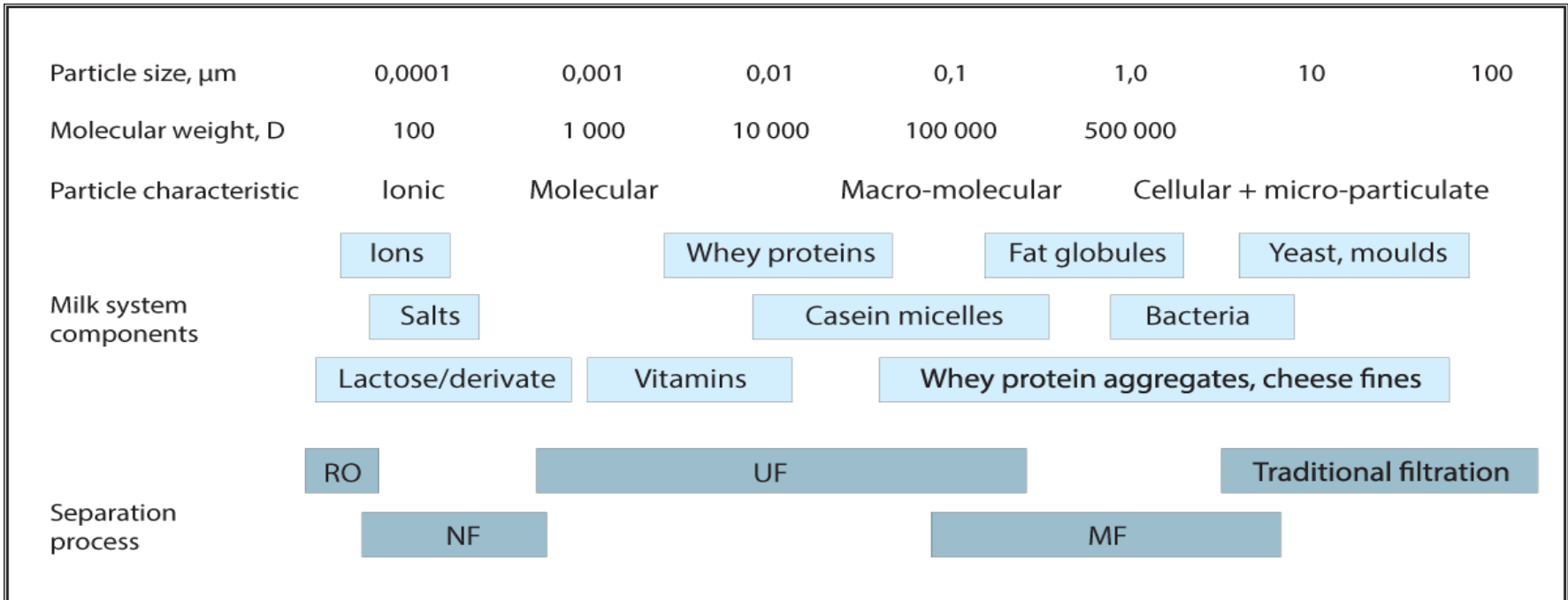
Viskozite: 1.5-4

Yapımı: Su, vitaminler, mineral ve iz maddeler ile immunglobulinler kandan süte geçerken, protein, yağ ve laktoz meme alveol hücrelerinde sentezlenir.

1.2- SÜT BİLEŞİMİ ve FİLTRASYONLA AYRIŞTIRILMASI

Milk composition analysis, per 100 grams

Constituents	Unit	Cow	Goat	Sheep	Water buffalo
Water	g	87.8	88.9	83.0	81.1
Protein	g	3.2	3.1	5.4	4.5
Fat	g	3.9	3.5	6.0	8.0
----Saturated fatty acids	g	2.4	2.3	3.8	4.2
----Monounsaturated fatty acids	g	1.1	0.8	1.5	1.7
----Polyunsaturated fatty acids	g	0.1	0.1	0.3	0.2
Carbohydrate (i.e. the sugar form of lactose)	g	4.8	4.4	5.1	4.9
Cholesterol	mg	14	10	11	8
Calcium	mg	120	100	170	195
Energy	kcal	66	60	95	110
	kJ	275	253	396	463



1.3- SÜT PROEİNLERİ

milk proteins

Concentration	g/kg	%
Total proteins	33.0	100.0
Total caseins	26.0	79.5
α_{s1} -casein	10.0	30.6
α_{s2} -casein	2.6	8.0
β -casein	9.3	28.4
κ -casein	3.3	10.1
Whey proteins	6.3	19.3
α -lactalbumin	1.2	3.7
β -lactoglobulin	3.2	9.8
Bovine Serum Albumin	0.4	1.2
Immunoglobulins	0.7	2.1
Other (proteoses peptones)	0.8	2.4
Proteins of fat globule membrane	0.4	1.2

Ortalama bir misel 400-500 submisel içerir. Submiselin içi alfa ve beta kazein, dışı ise kapa kazeinden oluşur. (ipliksi yapı). K-kazein+Ca-fosfat (-, hidrofobik) miseli toplu tutar. Ca-fosfat veya CaCl₂ eklenirse K-kazein ayrılır, misel açılır, ve su tutarak pıhtılaşır. Alkol, rennet enzimi, asit ilavesi (ph:4.6'ya kadar) de pıhtı yapar.

100 g SÜTÜN YAKLAŞIK BİLEŞİMİ (%):

Su 87,

Kuru madde 13 (yağ 3,5---protein 3,5---laktoz 4,9--- mineral 0,7).

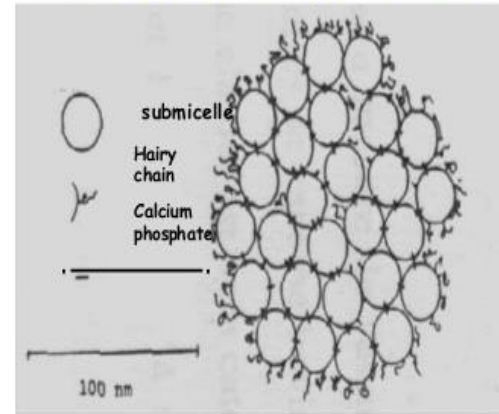
Proteinlerin %80'i kazein (2,8 g) %20'si (0,7 g) serum proteinleri.

Kazeinin %30'u α_{s1} , %10'u α_{s2} , %30'u β ve %10'u Kapa (K) kazeindir.

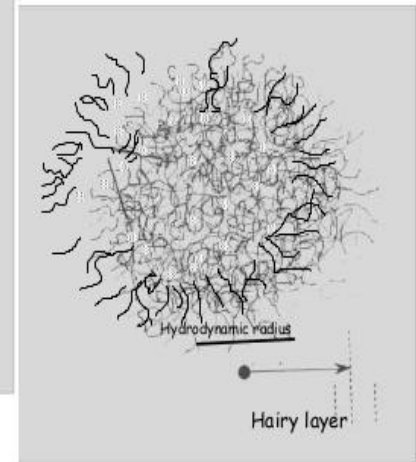
Serum proteinleri toplam proteinin % 20'sidir. Bunların da yarısı β -laktoglobulindir.

Mains models of casein micelles

- Structure with sub-units
- Open structure



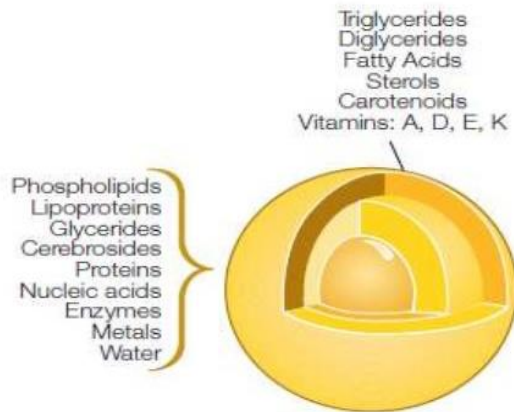
Walstra (1990)



1.4- SÜT YAĞI

Süt yağının %97'si trigliseritlerdir. Trigliseritlerinin %75'i Doymuş yağ asitleri (stearik asit %10, miristik asit %15, palmitik asit %30), %25'i ise doymamış yağ asitleri (%21'i oleik asit)'dir.

FAT GLOBULE



Principle fatty acids in milk

Fatty acid	% of total fatty-acid content	Melting point °C	Number of atoms			
			H	C	O	
Saturated						
Butyric acid	3,0 - 4,5	-7,9	8	4	2	Liquid at room temperature
Caproic acid	1,3 - 2,2	-1,5	12	6	2	
Caprylic acid	0,8 - 2,5	+16,5	16	8	2	
Capric acid	1,8 - 3,8	+31,4	20	10	2	Solid at room temperature
Lauric acid	2,0 - 5,0	+43,6	24	12	2	
Myristic acid	7,0 - 11,0	+53,8	28	14	2	
Palmitic acid	25,0 - 29,0	+62,6	32	16	2	
Stearic acid	7,0 - 3,0	+69,3	36	18	2	
Unsaturated						
Oleic acid	30,0 - 40,0	+14,0	34	18	2	Liquid at room temperature
Linoleic acid	2,0 - 3,0	-5,0	32	18	2	
Linolenic acid	up to 1,0	-5,0	30	18	2	
Arachidonic acid	up to 1,0	-49,5	32	20	2	

Dansite (15 °C)	0,80-0,90
Erime Noktası*	28-38 °C
Katılma Noktası	15-20 °C
İyot Sayısı*	21-36
Sabunlaşma Sayısı	218-235
Polenske Sayısı*	1,5
Reichert-Meissel Sayısı*	28,8
Kırılma indeksi (40°C)*	1,452-1,457

Milk : composition of neutral lipids

Neutral Lipids	g/100 g lipids
Triacylglycerols	97.34
Diacylglycerols (1,2)	2.28
Monoacylglycerols (2)	0.08
Free fatty acids	0.28



fatty acids	2/3 saturated	Stearic acid (9.3%) C18:0 CH ₃ -(CH ₂) ₁₆ -COOH
		Myristic acid (14.5%) C14:0
		Palmitic acid (27,5%) C16:0 CH ₃ -(CH ₂) ₁₄ -COOH
1/3 insaturated	Oleic acid (21.2%) C18:1 CH ₃ -(CH ₂) ₇ -CH=CH-(CH ₂) ₇ -COOH	

2- SÜT HAKKINDA ÖZEL BİLGİ

Besin değerleri:

- Esansiyel amino asitler (yeterli ve dengeli)
- Biyolojik değeri (%85) yüksek
 - Birlikte alınınca tahılların sindirimi artar.
 - Esansiyel yağ asitleri ve ADEK'ce zengin
 - Laktoz (Bağırsak faaliyetleri)
 - Günlük ihtiyacı karşılama oranları: Ca (%150), K (%100), P (%94).
 - *Fe, Cu, I, Mn-fakir.*
 - Yavrunun büyüme hızı sütün bileşimine bağlı.
 - C vitamini sütte 2.11mg/100 gr bulunur.

Süt Enzimleri:

Sütün doğal enzimleri ve bakteriyel enzimler olmak üzere 2 grupta toplanır. Enzimlerin bazıları hem süt kökenli hem de bakteriyel kaynaklı olabilir. Bu nedenle grupları birbirinden ayırmak zordur. Sütte bulunan önemli enzimler; peroksidaz, katalaz, fosfataz, (alkali fosfataz, asit fosfataz), ksantin oksidaz, lipaz, proteaz, amilaz ve laktazdır.

Isıtmanın süte etkileri:

- B vitaminleri (Nikotinik asit, pantotenik asit ısıya dayanıklıdır. Tiamin, riboflavin, vitamin B6, vitamin B12 ve folik asit ısıdan etkilenir. Pastörizasyonda folik asit kaybı % 10 iken bu kayıp UHT'de % 15'tir.
 - A vitamini UHT işleminden etkilenmez.
 - Lizin %3-5 oranında etkilenir. 93.5°C'den sonra α -laktoz formu β -laktoz formuna dönüşmektedir.
 - 63°C'de 30 dakika ısıtmada lesitin % 14'ü, 80-95°C'de 30 dakika ısı işlemde ise % 25'i tahrip olmaktadır. Uygulanan UHT işleminin süt yağı üzerinde fiziksel ve kimyasal etkisi yoktur.
 - Pastörize sütlerde *Bacillus spp.*, *Corynebakterium*, *Micrococcus* ve *Streptococcus* gibi termodurik bakteriler canlı kalır.
 - Steril sütlerde *Bacillus stearothermophilus*, *B. subtilis*, *B. cereus*, *B. coagulans* ve *Clostridium botulinum* sporları canlı kalır.
- **Sütün bileşimini etkileyen faktörler:** Tür, ırk, yaş, bakım-besleme, çevresel faktörler, sağım sıklığı, laktasyon dönemi, hastalık.

3.1- SÜT HAYVANI YETİŞTİRİCİLİĞİ

- **Türkiye/Dünya ortalama yıllık süt verimleri:** İnek (3150/2430), Koyun (77/42), Keçi (105/86), Manda (1000/1800). İlk 3 lider ülke İsrail (13.200 L), ABD (10.500 L), G.Kore (10.000 L). AB ülkeleri 8.500 L ve üzerinde verim almaktadır.
- **Dünya sağılan hayvan/alınan süt** (xMilyon hayvan ve litre): İnek (278/675), Koyun (245/10), Keçi (217/18), Manda (66/120):
- Toplam 825M TON sütün %21,3 Hindistan, %11,8 ABD, %5,3 Pakistan, %4,2 Çin, % 4,2 Brezilya, %4 Almanya, %3,8 Rusya, **%2,5 Türkiye** üretir.
- Toplam 825M TON sütün %81,6 İnek sütü, %15 Manda sütüdür.
- **İnek sütü üretimi** %14,5 ABD, %12,4 Hindistan, diğer ülkeler (Almanya, Rusya, Çin, Brezilya, Fransa) her biri %4,5-3,5 arası, **%2,8 Türkiye**.
- **Manda sütü üretimi** %71,7 Hindistan, %22,7 Pakistan
- **Keçi sütü üretimi** %45 Hindistan, **%2,8 Türkiye**. Yunanistan daha fazla.
- **Koyun sütü üretimi** Dünya: 10 M. TON, **%13 Türkiye (1.3 M TON)**, %11 Çin, %7 Yunanistan, %6 Suriye, %5 İspanya, %5 Romanya.
- *Dünya süt üretiminin 1/3'ü sanayiye aktarılmamaktadır. Gelişmiş ülkelerde tamamı sanayiye gider. Türkiye'de yarısı.*
- **IDF 2017: Dünya üretimi** 137 MT içme sütü, 11 MT tereyağı (%47 Hindistan, %20 AB), 21 MT Peynir (9 MT AB, 5,7 MT ABD), 10 MT sütün (Y. zellanda, AB, Çin, Hindistan).
- **Peynir dış ticaretimiz** 2,5 MT, ihracatın çoğu sırayla AB, ABD, Belarus, Avustralya, Mısır,
- **Dünya'da süt fiyatı** 0,2-0,3 EURO arası değişir. Y. zellanda, Uruguay en ucuz ülkeler.
- **Süt tüketimi (L):** Ukr-113, Bela-112, Y.Zel-105, Av.ral-103, ABD-70, AB28-65, İrlanda 123, Finlandiya 114. **Türkiye: 23**
- **Pey tüketi (Kg):** Ukr-4,5, Bela-7,8, Y.Zel-10, Av.ral-12, ABD-17, AB28-18, Danim, İzl, Fra, Fin 27 (herbiri). **Türkiye: 8**
- **Tereyağı tük (Kg):** Ukr-1,7, Belarus- 4,5, Y.Zel-6,1, Avustral-4,9, ABD-6, AB28-4,3, Fransa 8, diğer ileri AB ülk 5-7.

3.2- SÜT HAYVANI YETİŞTİRİCİLİĞİ

- Türkiye de 9 M baş kültür ırkı, 7,4 M baş melez ve 1,4 M baş yerli sığır bulunmaktadır. H. Sayısı artmadan verimi artırdık. Yılda 400 bin adet tohumlama yapıldı, sperma üretimi 180 bin (yarısı devlet).
- 2018'de ürettiğimiz sütün % 90,5 inek, 6,5 koyun, 2,5 keçi, 0,4 manda.
- **6 milyon** sağlam **inek-20 m ton süt**, %23'ünü Konya, İzmir, Erzurum-Kars, Balıkesir, Diyarbakır üretir.
- **24 milyon kb (2 m ton süt)**, Koyun: Van, Ş.Urfa, Konya, D.bakır, Ağrı; **KEÇİ**: Mersin, Antalya, **Siirt**
- 13 M sütçü ırk hayvan 1,300,000 adet işletmede bulunmakta (**ortalama 5 baş/işletme**).
- Türkiye gıda üretiminin **%15'i** süt ve süt ürünleridir. Fabrikaların **%55'i** Ege ve Marmara'da. Sütün **%21'i** (Sanayi sütünün %48'i) **20 şirket** tarafından işlenir. Sütün sadece yarısı sanayide işlenir.
- Üretilen süt 20 MT. Toplanan süt 10 MT. Üretilen içme sütü **1,66 MT**, Yoğurt **1,2 MT**, İnek Peyniri **720 BT**, Diğer pey. **33 BT** (artıyor), Ayrar **730 BT**, Tereyağı **65 BT**, Kaymak **33 BT**, Krema **21 BT**, Süttozu **110 BT**.
- 2018 ort yem fiyatı 1,32 TL, süt fiyatı 1,46 TL. Süt fiyatı süt yemi fiyatından **%30-50 daha ucuz** olmalıdır.
- **İşletmeler (2017)**: Onay almış 2.042 süt işleme tesisinin 1.449'u çiğ süt almakta olup;
- İlk 5 işletme toplam sanayi sütünün %27'sini, • İlk 10 işletme %36'sını, • İlk 25 işletme % 51'ini, • İlk 100 işletme %73'ünü işlemektedir.

Onay almış işletmelerin %32,5'i Marmara, %18,2'si Ege, %12,3'ü İç Anadolu, %11'i Doğu Anadolu, %10,8'i Akdeniz, %8,8'i Karadeniz, %6,5'i Güneydoğu Anadolu bölgesinde yer almaktadır. Mayıs 2018 tarihli itibarıyla ise Türkiye'de 2.146 adet onay almış süt işleme tesisi ve 6.083 adet onay almış süt toplama merkezi bulunmakta olup, süt ve süt ürünleri konusunda Avrupa Birliği'ne ihracat izni bulunan işletme sayısı **9 adettir**.

Ambalajlı Süt Ürünleri Derneği (ASUDER) verilerine göre 2015 yılı için süt sektörünün çiğ süt işleme kurulu kapasitesinin yaklaşık **12-13 milyon ton/yıl**, kapasite kullanım oranının ise %70-75 civarındadır.

Yılda kesime giden Sığır, ko, ke ve ma sayısı sırayla 5 M, 17 M, 5 M VE 51 B kadardır.

4- SÜT ÖN İŞLEMLER

Ön işlemler:

- **Hijyenik sağım**
- **Süzme**, 4 saat içerisinde işleme veya **soğutma** (4 oC).
- **Nakil**,
- **Kabul (platform) testleri:** (pH, alkol testi, otoanalizör ile 8-11 parametre, antibiyotik ve mikotoksin hızlı test).
- **Temizleme:** Süzme, klarifikatör, baktofüj, mikrofiltre (krema ve bakteri ayrılır, pastörize edilir).
- **Homojenizasyon** (55-60 oC, 50-150 Kgf/cm²)
- **Pastörizasyon** (filtre edilmemiş ise) ve 24 saat bekletilmesi.

Anormal sütler:

- **Kolostrum** : Fazlaca immun globülinleri içerir. Laktik streptokokların gelişmesini engelleyen laktenin 1 ve 3 bulunur.
- **Laktasyon sonu sütleri:** Mineral tuz bileşimi ve protein miktarı farklı. Mikroorganizma sayısı bazen yüksek Peroksidazla birlikte laktik asit bakterilerin gelişmesini engelleyen tiyosiyonat miktarı yüksek (yoğurdu gevşek olur).
- **Mastitisli hayvan sütü:** Kimyasal bileşimi farklı (alfa- laktalbumin ve beta- laktoglobulin ile potasyum miktarı az; serum albumini, immün globülin, sodyum ve klor iyon miktarı fazla) Genellikle patojen mikroorganizmaları ihtiva eder Fazla sayıda löykosit (300.000 / ml'den fazla) bulunur. Bu sütler kullanılmaz.

Sağlıklı süt:

Porselen beyazı, mat, temiz, çok hafif sarımsı, hafif tatlı, yağlımsı, kendine özgü tat ve kokuda, opak,

- **pH** değerinin 6.4-6.8,
- **Titrasyon asitliği** 6.5-7.5 °SH (%0,2 Laktik asit). 10 °SH'i geçtiği taktirde ısıtma sırasında pıhtılaşma meydana gelir.
- **Kir miktarı** (100 ml sütteki kir miktarına göre sütler): <3 mg ekstra, 3-6 mg 1. sınıf, 6-10 mg 2. sınıf süt.
- **Resazurin testi:** Resazurin testinde 1 saatte mavi rengi koruyanlar 'ekstra', koyu pembe renge kadar açılanlar '1. sınıf', pembe veya beyaz renge dönüşenler ise '2.sınıf' süt olarak kabul edilirler.
- **Fosfataz testi:** 2 saatlik inkübasyon sonunda okunan değerin 43 ve üzerinde olması istenir.

5- İÇME SÜTÜ

- **ÇİĞ SÜT:** Sadece Brusella ve Tüberkülozdan ari işletmelerden temin edilen çığ süt 4 oC'de 1 günde ambalajında satış yapılabilir.
- **Pastörize süt:** Patojenlerin tamamı (referans suş *Mycobacterium tuberculosis*), saprofitlerin %99,9'unu yıkımlayan ısı/zaman değeri uygulanır. Ön işlemlerden sonra pastörizasyon: süt 65 oC/30 dk (**LTLT**, low temperature long time), 71,7 °C/15 sn (**HTST**, high temperature short time, Fosfataz enzimi yıkımlanır), >85 oC/1-4 sn (**HHST**, higher heat short time, fosfataz ve katalaz enzimleri yıkımlanır) uygulanır, 4 oC'ye soğutulur ve ambalajlanır. Ambalajında **4 °C'de 3-5 günde satış**. Toplam aerop mikroorganizma sayısı 20.000 adet/ml ise 1. sınıf pastörize süt, 40.000 adet/ml ise 2. sınıf pastörize süt olur. Bir ml'de 10⁶-10⁷ kob (koloni oluşturan birim) düzeyine ulaştığında ise raf ömrü sona erer. Özellikle çığ sütte termodurik bakteri ml'de 10⁴ kob/ml'den fazla olursa pastörize sütün raf ömrü kısa olur. Pastörizasyonda sporlu bakteriler ile birlikte Rickettsia, Micrococcus ve bazı Streptococcus suşları canlı kalır.
- **Pastörize süt metodu:** Kaba filtre- ön ısıtma (58 oC)- deodorizasyon - standardizasyon (krema seperatörü..)- baktöfuj-homojenizasyon-pastörizasyon. Soğutma (önce 20 5 oC'ye, sonra 5 oC'ye)-dolum-depo.
- **UHT steril süt:** Ön ısıtma (65 oC)- homojenizasyon-Ön ısıtma- Sterilizasyon (>135 °C, 1-4 sn)- soğutma (20 oC)-aseptik ambalajlama.
Ambalajında steril edilen süt: 115 °C'de 13 dakika veya 121 °C'de 3 dakika ısı uygulanır.

SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİ STANDARDI KİMYASAL VE MİKROBİYOLOJİK KRİTERLER	Fermente Süt Ürünü	Yoğurt	Asidofiluslu Süt	Ayran	Kefir	Kıymız
Süt Proteini* (Ağırlıkça %)	≥2,7	≥ 3,0	≥ 2,7	≥ 2,0	≥ 2,7	-
Süt yağı (Ağırlıkça %)	≤ 10	≤ 15	≤ 15	-	≤ 10	≤ 10
Titrasyon asitliği (Laktik asit olarak ağırlıkça %)	≥ 0,3	≥ 0,6-1,5	≥ 0,6	≥ 0,5-1,0	≥ 0,6	≥ 0,7
Etanol (% hacim/ağırlık)	-	-	-	-	-	≥ 0,5
Toplam Spesifik Mikroorganizma (kob/g)	≥ 10 ⁷	≥ 10 ⁷	≥ 10 ⁷	≥ 10 ⁶	≥ 10 ⁷	≥ 10 ⁷
Etikette Belirtilen Toplam İlave Mikroorganizma (kob/g) **	≥ 10 ⁶	≥ 10 ⁶	≥ 10 ⁶	≥ 10 ⁶	≥ 10 ⁶	≥ 10 ⁶
Mayalar (kob/g)	-	-	-	-	≥ 10 ⁴	≥ 10 ⁴

Ürün	Mikroorganizmalar	Numune alma planı		Limitler	
		n	c	m	M
Kefir, yoğurt, meyveli vb. yoğurtlar, Ayran ve diğer fermente süt ürünleri (3 örnek m'den az olmalı).	Koliform -EMS yöntem,	5	2	9	95
	Küf	5	2	10 ²	10 ³
	E. coli -EMS yöntemi ile	5	0	<3	
Yoğurt, meyveli vb. yoğurt, ayran vd ermente süt ü.	Maya (probiyotik katılanlar hariç)	5	2	10 ²	10 ³

6- İÇİMLİK SÜT ÜRÜNLERİ

- **Asidofiluslu süt:** Fermentasyonda spesifik olarak *Lactobacillus acidophilus* kültürünün kullanıldığı fermente süt ürünü.
- **Konsantre fermente süt ürünleri:** Protein oranı fermentasyondan önce veya sonra en az **%5,6** oranına yükseltilmiş süzme yoğurt veya torba yoğurdu, kış yoğurdu, labne, tuzlu yoğurt, kurut gibi fermente süt ürünleri.
- **Toz/kurutulmuş fermente süt ürünleri:** Nem oranı **%5**'in altında olan yoğurt tozu gibi fermente süt ürünleri.
- **Çeşnili fermente süt ürünleri:** **En fazla %12**'si kadar şeker ve/veya tatlandırıcı, meyve ve sebzeler ve bunların suları, püreleri, pulpları vb preparatlar ve konserveler, tahıllar, bal, çikolata, sert kabuklu yemişler, kahve, baharat ve diğer taklit ve tağşişe neden olmayan lezzet verici gıdalar gibi süt bazlı olmayan bileşenler içeren süt ürünü.
- **Fermentasyon sonrası ısıl işlem görmüş fermente süt ürünü:** Fermentasyonu ısıl işlemle durdurulmuş süt ürünü.
- **Whey drink:** PAS kullanılarak fermente ve/veya tatlandırılmış, ve/veya aromalandırılmış içecek. Rivella markası örnektir.
- **Laktozsuz süt:** Laktoz intoleransı özellikle zenci toplumlarda genetik olarak ince barsakta Beta galaktosidaz enzimi üretimi yetersizliği nedeni ile laktozun kalın barsaklara geçmesi, orada ishal ve gaza neden olan bakterilerin üremesini desteklemesi durumudur. Diğer insanlarda ise uzun süre süt içilmemesi nedeni ile enzim azlığı görülür. Tedrici bir alıştırmaya ile barsaklar tekrar enzim salgılamaya başlar. Laktozsuz süt şekerli süt değildir. Genel olarak laktaz enzimi kullanılarak laktoz glikoz ve galaktoza parçalanır. *Bu durumda kan şekeri hızlı artabilir!*
- **Geleneksel (doğal, kısa ömürlü) ayran (TS 3810)** yapımı: Yoğurda (TS 1330) içilebilir nitelikte su (TS 266) ve tuz (TS 933) katılarak veya süte (TS 1018) içilebilir nitelikte su, yoğurt bakterileri ve fermentasyon işleminden sonra 20 oC'de tuz ilavesi (TS 933) , karıştırma ve ambalajlama yapılır. İki şekilde de üretilebilir: Ya süte %25-40 su katıp kuru madde **en az %6**'ya ayarlanır. Yoğurt gibi mayalanır, tuz (%0,5-1) ilave edilir (20 oC'de), homojenize edilir ve ambalajlanır. Ya da yoğurt+tuz+su+homojenizasyon-ambalajlama şeklinde yapılır.
- **Uzun Ömürlü Ayran (TS6800):** Fermentasyon işlemi ısıl işlemle durdurularak ayranın oda sıcaklığında (20°C) en az 30 gün veya soğukta (4°C) en az 60 gün dayanır. Üretiminde stabilizatör olarak karboksimetilselüloz (CMC), karregen ve pektin kullanımına izin verilir. Ayran üretiminde jelatin, nişasta ve keçi boynuzu sakızı kullanımına da rastlanabilir. Ayran yağsız (en fazla %0,15), yaz yağlı (%0,5-1,2), yarım yağlı (%1,2-1,8), Yağlı (en az %1,8) olur. Ambalaja **%... Yağ** diye de yazılabilir.
- **Kefir:** Ayran gibi yapılır. Kefir mayası kullanılır ve mayalama 30 oC'de 24-48 saat uygulanır.
- **Kimiz:** At sütünden yapılır. Ancak günümüzde inek ve keçi sütünden de üretilmektedir. Kefir gibi yapılır. Ancak 24-48 saat mayalama süresinde 3 saatte bir 15-30 dakika karıştırılıp havalanması sağlanır. Kimiz mayası ile mayalanır.

7.1- YOĞURT STANDARDI, YAPIMI VE OLUŞ MEKANİZMASI

Türk Standartları Enstitüsü TS 1330 Yoğurt Standardı: İnek sütü (TS 1018), koyun sütü (TS 11044), manda sütü (TS 11045), keçi sütü (TS 11046) veya karışımlarının pastörize edilmesi, istendiğinde pastörize süte (TS 1019) süttozu (TS 1329) ilavesi, istenirse homojenizasyon, yoğurt starter kültürü (*Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* ve *Streptococcus thermophilus*) ilavesi, mayalama, +4 oC'de 12 saat dinlendirme, tüketim. Kaymaklı yoğurt için süt kaplara 46-48°C'de doldurulur, 42-43°C'de mayalanır. Kültür inokulasyonu enjeksiyon tarzında steril hava ile birlikte yapılırsa oluşan köpürme kaymak tabakasını artırır.

Set yoğurt (pıhtısı kırılmamış yoğurt): Fermantasyon işlemi kaplar içerisinde ve özel inkübasyon odalarında yapılır.

Stirred yoğurt (pıhtısı kırılmış yoğurt): Fermantasyon büyük tanklarda yapılır, pıhtı kırma ve pompa aracılığıyla dolum yapılır.

Yoğurt yapım tekniği: Süt ön işlemlerden geçer. Yağı ve kuru maddesi ayarlanır. 90 oC'de 10 dk pastörize edilir. Bu yüksek ısı serum proteinlerini denature ederek kazeinle birleşmesini sağladığı için kıvam artırır. %3 oranında yoğurt mayası veya hazır starter kültür karıştırılır, ambalajlanır (veya ambalajda kültür katılır) 43 oC'de 3 saat inkübe edilir. 4 oC'de 12 saat kıvam aldırılır. Pazara sunulur.

Yoğurt oluş mekanizması: Kültürde T/B oranı 1/1'dir. Önce B ürer, valin, lösin, lisin, aspartik asit ve histidin üretir. Sonra T ürer (T/B oranı 4/1, süre 1,5 saat, pH 5,2) ve formik asit ile CO₂ üretir. Sonra tekrar B ürer ve pH 4,6'da (kazeinin izoelektrik noktası) pıhtı oluşur. Bakteri sayısı 10⁹ kob/ml.

7.2- YOĞURT LEZZET VE AROMA, KURU MADDE ARTIRMA, KUSURLARI VE SÜZME YOĞURT YAPIMI

-Lezzet ve aroma: Asetaldehit, diasetil, laktik asit ve asetik asit, asetoin, aseton ve etanolmezzet ve aroma bileşikleridir. *Lb. bulgaricus* aroma, *S. thermophilus* ise asit üretir.

-Sütte kuru maddeyi artırma yöntemleri:

- Uzun süre kaynatmak ekonomik değil,
- Madde ilave etmek lezzet, aroma vb. nedenlerle tercih edilmez (süttozu, peynir altı suyu tozu, yayık altı tozu, kazein, süt proteini olmayan proteinler ilave edilmektedir).
- Evaporasyonla sütün suyunu alma uygulanır.
- Membran filtrasyon uygulanır (Ters osmoz, Ultrafiltrasyon).

Hesaplama: Elimizde toplam kuru maddesi % 11.5 olan 2000 kg süt bulunmaktadır. Bu sütün toplam kuru maddesini % 14 yapmak için, % 5 nem içeriğine sahip yağsız süttozundan ne kadar ilave edilmelidir? $A = 14 - 11,5 = 2,5$.

İlave edilecek süttozu miktarı: $(2,5 \times 2000)/95 = 52,63$ kg süttozu.

Yoğurt kusurları: Tatsız, pütürlü, çatlak, sulu, sıvaşık, sünen, ekşi, acı.

SÜZME YOĞURT YAPIMI:

Süte %2-3 süttozu katılır. Yoğurt yapılır. Klasik bez torbalarda süzülür ancak kontamine olabilir. Santrifüj separatörde önceden 65 oC'ye ısıtılmış ve 45 oC'ye soğutulmuş yoğurt karışımı süzülür. Tuz ve gerekli ise krema ilave edilip ambalajlanır. Pastörize inek sütü ve yoğurt kültüründen üretilen süzme yoğurdun 100 gramında ortalama olarak 9,8 g protein, 7,2 g karbonhidrat, 6 g yağ ve 240 mg kalsiyum bulunmaktadır. Günümüzde mikrofiltre kullanılmaktadır. Yağsız süttten yoğurt yapılır, en son pastörize kreması karıştırılır ve ambalajlanır.

8.1- PEYNİR HAKKINDA GENEL BİLGİ

-Dünyada 2000 çeşidin üzerinde peynir vardır. Bunlar, sert, yarı sert ve yumuşak peynirler olarak sınıflandırılırlar. Yağ miktarına göre de tam yağlı, yarım yağlı ve yağsız olarak sınıflandırılırlar. Bütün peynirlerin temelde üretim teknolojileri aynıdır.

-Peynir üretimimiz 650 BT. Bunun yaklaşık 600 BT'ü beyaz peynir. Sonra kaşar ve tulum peyniri gelir. Diğer 30 kadar yerli peynir çeşidi de satılmaktadır. Ezine, örgü, mihaliç, otlu peynirler gibi... Ev tipi yetiştiricilik (700.000 aile 1-4 inek besliyor) yaklaşık sağılan inek sayısının yarısıdır. Tahminen 200.000 TON kayıt dışı peynir üretilmektedir. Diğer hayvansal ürünlerin de 1/3 oranında kayıt dışı olma ihtimali var.

-Çiğ süt peyniri yasak. Termize (57-65 0C'de 15 sn, psikrofilikler yıkımlanır) süt peynirleri en az 4 ay olgunlaştırıldıktan sonra satılabilir. Taze satılan peynir pastörize süttten yapılmak zorunda. Köy peyniri, doğal, geleneksel, çiftlik gibi ibareler kullanılamaz. Telemesi haşlanan peynirler (kaşar, çeçil, hellim, gravyer, örgü, dil, abaza...) sadece brucella ve tuberkülozdan ari çiftliklerden alınan çiğ sütlerden üretilebilir.

- **Olgunlaşma:** Her peynir çeşidinin kendine özgü yapı, tat ve aroma gibi özellikleri kazanabilmesi için belirli ısı ve zaman sürecinde oluşan biyokimyasal olayların tümüdür. Ticari starter kültürler peynire işlenecek süte katılarak olgunlaşmada kullanılır. Salamurada olgunlaştırma 90 gün, küf kültürü ile olgunlaştırmada ise 1,5 Kg'a kadar olan peynirler 45 gün, daha büyük peynirler 90 gün olgunlaştırılır. Olgunlaştırma süresi etikete yazılır.

-**Eritme peynir:** Teleme, peynir, süt tozu, peyniraltı suyu tozu, tereyağı, krema ve emülsifiye edici tuzlar ilave edilerek, karışımın pastörizasyon veya daha yüksek ısıl işlem uygulanması ile elde edilen, dilimlenebilir veya sürülebilir nitelikte peynir.

Light peynir: Kuru maddede % 25'in altında yağ içeren peynir.

8.2- PEYNİR MAYASI, MAYA MİKTARI, NEM VE TUZ STANDARDI, PEYNİRLERİN SINIFLANDIRMASI

Doğal p. mayası: Süt emen buzağı abomazumundan elde edilir, %90 rennin (kimozin), %10 pepsin içerir.

Mikrobiyel p. mayası: Geni Modifiye Organizma (GMO) (Kluyveromyces lactis, Aspergillus niger ürünü).

Maya Kuvveti: 35 oC'de, 40 dakikada 1 ml mayanın pıhtılaştırabileceği sütün ml miktarıdır. Standart peynir mayalarında maya kuvveti genellikle 1/10 000'dir. 10 ton süte 1 litre peynir mayası.

Maya miktarı hesabı: 35 oC'de, 40 dakikada 1 ml maya 10 litre süte katılırsa

Örneğin; 30 oC'de, 60 dakikada 1 ml maya kaç litre süte katılmalıdır? $= (30 \cdot 40 \cdot 10) / (35 \cdot 60)$

κ – kazein+ Rennet: Para- κ -kazein + Glikomakropeptit

Para- κ -kazein +Ca2: Dikalsiyum-para kazein (pıhtı, jel).

Peynirlerin Nem ve Tuz İçerikleri	%Nem	%Tuz	Yağı Miktarına göre	K. M'de yağ (%)				
				Yz	AY	YY	TY	
Salamurada olgunlaştırılan peynirler	60	7,5	sınıflandırma	0	10	25	>45	
Küf kültürleri ile olg. peynirler	45	5,0	Tam yağlı	45≤				
Küf ve salamura dışında olg. peynirler	45	4,0	Yarım Yağlı	26-45				
Telemesi haşlanmış peynirler	45	4,0	Az Yağlı	10-25				
Peyniraltı suyu peynirleri	75	6,0	Yağsız	10>				
Taze Peynirler	80	4,5	Sertlik (Yağ hariç kitede nem %'sine göre) sınıflandırma					
Çeşnili Taze Peynirler	80	4,5						
Olgunlaştırılmış Beyaz Peynir	60	6,5	Ekstra Sert	Y	YY	YS	S	ES
Taze Beyaz Peynir	65	6,5	Sert	70	65	58	50	>49
Kaşar Peyniri (Olgunlaştırılmış)	40	4,0	Yarı Sert	<49				
Taze Kaşar Peyniri	45	3,0	Yarı Yumuşak	50-57				
Eritme Peyniri	60	4,5	Yumuşak	58-64				
Tulum Peyniri	45	5,0		65 -70				
				≥70				

9.1- BEYAZ PEYNİR YAPIMI-MAYALAMA DAHİL

- **Özet:** Ön işlemler+ Pastörizasyon+ Kalsiyum klorür (100 kg'a 20 g)+ Starter kültür (% 2)+ Peynir mayası (100 kg'a 20 ml kadar, hesaplamayla bulunur)+ Pıhtının kesilmesi+ Peyniraltı suyunun ayrılması (sinerezis)+ Baskı ve Asitlik gelişimi+ Kalıpların kesilmesi+ Salamura+ Ambalaj.
- **Homojenizasyon:** Sütten standardizasyon aşamasında çekilen % 15-20 yağlı kremaya tatbik edilir; ısıtma işleminden önce sütle karıştırılır. 55 °C'de kremaya, genellikle tek aşamalı homojenizatörlerde 70-105 kgf/cm², çift aşamalı homojenizatörlerde 25-56 kgf/cm² basınç tatbik edilerek yapılır. Peynirde beyazlık, yağın dağılmasıyla serbest uçucu yağ asitleri miktarında artış ve lezzet, kazein+yağ kompleksi ile STK artmakta ve daha yumuşak bir teleme, daha iyi olgunlaşma.
- **Pastörizasyon:** Randımanı artırır. Bacillus ve Clostridium sporları, Micrococcus türlerinin çoğu, Fekal streptokoklar ve bakteriofajlar canlı kalır. Patojen bakteri ve virüsler tahrip olur.
- **Starter Kültür ilavesi:** Genellikle Streptococcus lactis veya Str. cremoris'in tek suşu veya Str. lactis ve Str. cremoris birlikte kullanılır. Muhtelif termofilik ve mezofilik kombinasyonlar da kullanılmaktadır. Homofermentatif LAB'leri laktik asit oluştururken, heterofermentatif tipler laktik asidin yanı sıra etil alkol, karbon dioksit, asetat, format ve süksinat oluşturmaktadır.
- **Ön olgunlaştırma:** Pastörize süte olgunlaştırma kültürü katılır, 29 - 32 °C'de 90-120 dk. tutulur (**pH 6,3**).
- **CaCl₂ ilavesi,:** Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği CaCl₂'ün en fazla 200 mg/kg (%0,02) oranında kullanılmasına izin vermektedir.
- **MAYA ilavesi:** Maya pıhtısının optimum ısı yaklaşık 41 oC'dir. Ancak sadece krem peyniri (tereyağı peyniri) üretiminde bu sıcaklıkta çalışılır. Diğer tüm peynir çeşitlerinde 28-34 oC arasında mayalama yapılır. Sütten 25 ml. alınarak 1/10' luk maya çözeltisinden belirli bir miktar, genellikle 1 ml. ilave edilerek ilk pıhtının görülmesine kadar geçen süre belirlenir.

9.2- BEYAZ PEYNİR YPIMI- TELEME İŞLEME

- **Teleme işleme:**

Isısı, asitliği ve süre dikkate alınarak maya katmak randımanı artırır. Teleme kırılır, mayalanma süresinin 2,5 katı süre kadar sinerezis uygulanır. Sert peynir isteniyorsa pıhtı büyüklüğü küçük (pirinç tanesi), yarı sertte orta (nohut, bezelye), yumuşak peynir isteniyorsa büyük (fındık, ceviz) olmalıdır.

Süte fazla kalsiyum klorür ilavesi sinerezis azalmasına; ısının 18 °C'un altında olması da durmasına sebep olur. Pıhtı parçacıkları, yüzeylelerinin serbest, ısının da sabit olmasını sağlamak için sık karıştırılır. Pıhtı parçacıkları uygun şartlarda (örn. yaklaşık 35 °C'de, pH 5.2'de) ilk hacminin 1:15 oranında büzülür. Pıhtının asitliği mayalanmış sütün asitliğinden 1.5-2 SH fazla ise kesim olgunluğuna gelmiş demektir. Pıhtı 1,5 cm³ kesilir, 15 dk karıştırılır.

- **Sinerezis ve baskıya alma:** Bir cm² yumuşak peynirde 0,1-0,2; yarı sert peynirde 0,2-0,3; sert peynirde 0,6 bar basınç uygulanır. Baskı süresi yumuşak peynirlerde kısa (2 saat), sert peynirlerde uzundur (6 saat). Baskılamadan önce telemenin sıcaklığının yağın sıvılaştığı ısıdan (yazın 24 °C; kışın 26 °C) az olması gerekir. Sinerezis ve presleme işlemleri yaklaşık 4-6 saat sürer. Bu süre sonunda teleme kontrol edilir. Baskı sonunda elde edilen teleme, 7 x 7 x 7 cm. veya 8 x 8 x 8 cm. ebatlarında kesilir. Suyun ayrılması için 5 dakika bekletilir. Ardından peynirlerin üzerine bol miktarda temiz soğuk su dökülür. Kalıplar salamuraya konulmadan önce pH yaklaşık 4,8'e ve asitliği 15-20 SH ulaşınca kadar dinlendirilir.

9.3- BEYAZ PEYNİR YAPIMI- TUZLAMA

- **Tuzlama** işlemi, yapılacak peynir çeşidine göre değişik şekil, süre ve oranda yapılır. İşlem, başlıca erken tuzlama olarak bilinen teleme-peynir altı suyu karışımına veya telemeye tuz serpmeye metotları ile geç tuzlama olarak bilinen peynir parçalarını salamuraya koyma veya kuru tuzla ovuşturma metotlarından biriyle yapılır.
- **Tuzlama Yöntemleri;** Süte tuz ilavesi: %5-10 tuz ilave edilir Pıhtı + peynir suyu karışımının tuzlanması: Peynir suyunun %10-30 u ayrıldıktan sonra ilave edilir. Telemenin tuzlanması: teleme bloklar halinde kesilir ve %2.2-3.0 tuz serpilerek karıştırılır. Salamura tuzlama: en yaygın yöntemdir. Peynirin yağlılık oranına ve sertlik durumuna göre salamuranın tuz konsantrasyonu yani bomeşi değişir. Salamura (% 16-22 sodyum klorür, 14 bome) tuzlamada, yazın 12°C, kışın 14 °C'de olmalı. Salamuranın pastörize edilmesi gerekir. Peynirde sodyum kazeinattan ileri gelen yapışkan yüzeyin oluşumunu önlemek için salamuraya % 0.3 kalsiyum klorür ilave edilir.
- **Tuzlama işleminin amaçları;** Peynire tat vermek, suyu azaltmak, doku ve yapı düzeltmek, kabuk oluşumunu kolaylaştırmak, dayanıklılığı artırmak.
- <https://www.youtube.com/watch?v=F85W9uZRyZs>
- <https://www.youtube.com/watch?v=T12yw-9dzMQ>

9.4- BEYAZ PEYNİR YAPIMI- AMBALAJLAMA VE RANDIMAN

- **Ambalajlama:**
- Tuzlanması tamamlanan peynirlerin asitliği 65-80 SH'e ulaşmış ise "epon" kökenli laklarla laklanmış tenekelere ambalajlanır. Tenekelerde 1-3 sıra halinde bekletilerek asitlik gelişimi sağlanır. Bu amaçla tenekenin altına yarım avuç dolusu kadar (50-100g) iri tuz serpilir ve 8 adet peynir kalıbı yerleştirilir. Ayrıca, ileride peynirlerin tenekeden kolaylıkla çıkartılmasını sağlamak için, bir başka peynir kalıbı, 6 cm eninde 40 cm uzunluğunda LDPE filmle sarılarak tenekeye konulur. Böylece birinci katmana 9 kalıp peynir dizilmiş olur. Bu ilk sıra üzerine tekrar iri tuz serpilir ve peynirlerin tamamını örtecek şekilde parşömen (pargement) kağıdı serilir. Sonra aynı uygulamalar yapılarak 2. ve 3. sıralar dizilir. Her sıranın altı ve üstü tuzlanır, parşömen kağıdı serilir ve 1 kalıba plastik film sarılır.
- Belirtilen şekilde hazırlanan ve içlerinde 3 sıra peynir bulunan tenekeler, işletmenin en serin yerinde, mümkünse 14-16 °C'de birkaç gün kendi haline bırakılır. Bu süre sonunda, tenekenin içinde biriken peynir suyu süzülür ve boş olan bölümüne de peynir kalıpları dizilir. Tamamen dolan tenekeler, yeni hazırlanmış %12'lik salamura ile doldurulduktan sonra kapatılır ve ardından olgunlaştırma deposuna taşınırlar.
- **Randıman (%)** = ((Süt kurumaddesi - Peyniraltı Suyu Kurumaddesi)/ Peynir Kurumaddesi) x 100.

Süt kuru maddesinin %45-60'sı, yağsız kuru maddenin % 32-47'si, proteinin %74-76'sı, yağın %80-90'ı peynire geçer. İnek sütünden yapılan beyaz peynirlerde randıman %15-18'dir.

10.1- KAŞAR PEYNİRİ YAPIMI-BASKI DAHİL

- Dış kabuğu 2-3 mm düzgün, kehribar sarısı renginde, içi sarımsı beyaz ve gözeneksizdir.
- **Homojenizasyon** işlemi, beyaz peynir üretiminde istendiği halde, kaşar peyniri üretiminde yumuşak teleme oluşturması nedeniyle istenmemektedir.
- **Mayalama** sıcaklığına (30-32 oC) getirilen süte % 0.5 oranında “Str.thermophilus+Lb.bulgaricus” veya “Str.thermophilus+Lb.bulgaricus+Lb. casei” ya da “Str.lactis+Lb.casei” kültürü ve %0.01 (10-15g/100 litre) oranında CaCl₂ katılır. Süt 30-35 dakika ön olgunlaşmaya bırakılır. **pH 6.4** olunca 45 dakika pıhtı süresine göre peynir mayası ile mayalanır.
- **Sinerezis:** Pıhtı önce 1.5-2.0 cm kesilir, 5-10 dakika dinlendirilir, sonra mercimek-bezelye tanesi iriliğine (67 mm) gelince kadar kırılır. 5 dakika tanelerin çökmesi beklenir. 10 dakika yavaş karıştırılır. Sıcaklık 36-38°C ye (bazen 40-42°C) yükseltilir ve 15 dakika karıştırılır. Isıtma 3-4 dakikada 1°C artırılarak yarım saatte tamamlanacak biçimde uygulama yapılmaktadır. Bu şekilde pıhtı taneleri büzülür ve çeperleri sertleşir suyunu atar ve hafif asitleşir.
- **Baskı:** Pompa yardımıyla presleme ünitesine aktarılmakta ya da kendi özel presiyle tekne içinde preslenmektedir. **pH 5.9-6.15**'tir. Telemenin aktarıldığı paslanmaz çelik kaplar yaklaşık 20kg kapasitelidir ve içlerinde cendere bezi bulunmaktadır. Sıcak mevsimlerde asitlik hızlı geliştiğinden teleme baskılama öncesinde soğuk su ile yıkanabilir. Baskılamada 1kg teleme için öncelikle 1kg ağırlık uygulanır ve daha sonra bu ağırlık tedrici olarak 15 kg'a çıkarılır. Ortam sıcaklığı 15-20°C, süre 1-2 saat kadardır.

10.2- KAŞAR PEYNİRİ YAPIMI -BASKIDAN SONRA

- **Telemenin Fermantasyonu:** Preslenen teleme 25x15 cm bloklar halinde kesilerek 15-20°C'de **pH 5.0** (60 SH)"e kadar bekletilir. 73 oC'deki suda haşlanan telemeye sicim çekme ve yaprak açma testleri yapılır. pH **4.8'den aşağı** olmamalıdır.
- **Haşlama ve yoğurma:** 3-5 mm dilimlere ayrılır, delikli sepet içinde %5-6 tuzlu, asitliği 10°SH, sıcak (83-85°C) salamura bulunan haşlama tankına 3-5 dk. daldırılır, karıştırılır ve yumuşatılır. Bu geleneksel yöntemde elle yoğurma ve kalıplama işlemini kaşar peyniri ustaları yapar. Ancak günümüzde dilimleme haşlama (sulu veya kuru), yoğurma, gramajlama ve kalıba yerleştirme otomatik bir makine tarafından yapılmaktadır.
- **Dinlendirme ve şişleme:** Kalıplanan peynirler göbek yeri alta gelecek şekilde 12-24 saat süreyle dinlendirilerek soğumaya bırakılmaktadır. Bu süre içinde 5-6 kez alt üst edilerek çevrilir. Gaz çıkması için peynir sıcakken birkaç yerinden şişlenebilir.
- **Sarartma:** Kaşar peynirleri sarartma odasında raflara belirli aralıklarla dizilmektedirler. Sabah ve akşam birer kez altları kurularak çevrilmektedirler. Genellikle 1. hafta sonunda potasyum sorbat içeren çözelti ile yıkanıp, 1 gün daha bekletilip ambalaj bölümüne sevk edilmektedir.
- **Taze Kaşar:** Ambalajlanan kaşar peynirleri +4/+10°C ısıda depolanmaktadır.
- <https://www.youtube.com/watch?v=Gw2eUckDEoc>
-

10.3- KAŞAR PEYNİRİ YAPIMI- OLGUNLAŞTIRMA VE AMBALAJLAMA

- **Eski kaşar:** Kalıplardan çıkartılan taze kaşar 16-18°C'de ve %85-90 bağıl nemli ortamda olgunlaştırılır. İlk gün altlarına ve üzerlerine kuru tuz serpilerek yan yana dizilmektedirler. Ertesi gün iki kalıp üst üste konulmaktadır. Bu esnada alt üst yüzler çevrilerek tuzlu su ile nemlendirilmiş bir bez yardımıyla silinerek temizlenmekte ve ardından tuzlanmaktadır. İki gün sonra ikili kümeler üçlü yapılır ve yine üsttekiler alta konularak yüzeyler aynı şekilde nemli bez ile silinip tuzlanır. Sonra dördü istifleme yapılır. Bu şekilde 4 gün bekletilir. En son sekizli istifleme yapılır. Peynirlerin yüzeyinde küf gelişiminin önlenmesi için zaman zaman potasyum sorbat çözeltisi ile silinmesi gerekmektedir. Tuzlama normal koşullarda 15-20 günde yapılmaktadır. 9-10 cm yüksekliğindeki peynir kalıplarında 12-15, küçüklerde ise 8-9 kez tuzlama yapılmalıdır. Büyüklerde tuzlama süresi ortalama 30, küçüklerde ise 15-20 gün sürmelidir.
- **Olgunlaştırma:** Tuzlanan ve ön olgunlaşmalarını tamamlayan peynirler önceden pastörize edilmiş peynir suyu içinde sert fırçalarla ovularak yıkanmakta ve süzölmeleri için kerevetlere dizilerek 1-2 saat bırakılmaktadır. Sonra 12-16°C'de ve % 85 bağıl nemli koşullarda 30-60 gün, daha sonra sıcaklık 5-6°C ye düşürülerek olgunlaşmaya devam edilmektedir. Peynirler haftada bir çevrilir. Küflenme varsa %5'lik tuzlu su ile yıkanmakta ve yüzeylerine zeytinyağı sürülmektedir. Bu şekilde fazla nem kaybı, kalın kabuk oluşumu ve çatlama önlenir. Olgunlaşan kaşarlar temizlenir, ılık tuzlu su (%10-12 NaCl) ile yıkanarak kurumaya bırakılır.
- **Ambalajlama ve Depolama:** Depolama için ambalaj materyali multilayer coextruded shrink, satış için ise oriented polyamide- polyethylene laminasyonudur. Ambalajlanan peynirler Türk Gıda Kodeksi depolama esaslarına uygun olarak +4/+10°C ısıdaki depolarda 3-10 ay süreyle depolanabilir.

11- TULUM PEYNİRİ

- TGK İlgili tebliğde **Yağ** : Tam yağlı %45, yarım yağlı %25- 45, az yağlı %10- 25, yağsız %10 süt yağı (kuru maddede). **Rutubet** miktarının tam yağlı tulum peynirlerinde en çok %45, yarım yağlı, az yağlı, yağsız tulum peynirlerinde ise en çok %50. **Tuz**: Kuru maddede en çok %5. **Asitlik**: Laktik asit en çok %3.
- Tulum peynirinde rutubet % 40-45, pH 4,8 -5,2, kuru maddede tuz % 3-6, kuru maddede yağ % 50-60. Çok çeşitli tulum peynirleri lokal olarak üretilip çoğu lokal olarak tüketilmektedir. Erzincan tulumu ve İzmir tulumu ise yaygındır.
- Dünya'da peynir ithalatında en büyük payı (%60) geleneksel ve coğrafi işaret alınmış gravyer, çedar, tilsit, feta gibi peynirler almaktadır. Fransa, İtalya, İsviçre ve Hollanda ihracatında büyük bir paya sahiptirler.
- **Geleneksel Yöntem**: Birçok yörenin kendine has ürünü vardır. En meşhur olanlar İzmir Tulumu (Salamura tuzlama) ve Erzincan (Şavak) tulum peyniri (kuru tuzlama). Karaman koyunundan elde edilen Mayıs-Eylül yayla sütleri kullanılarak elde edilen teleme baskı- ufalama-%3 tuzlama-torbalarda baskıya alma, nohut büyüklüğünde ufalama-ambalaja sıkı basma ve 5-10 oC'de 90 gün olgunlaştırma şeklinde yapılır.
- Tulum peynirleri de diğer geleneksel peynirler gibi çiğ süttten yapılmaktadır. 5-10 oC'de 3-6 ay süren olgunlaştırma asitlik gelişimi ve mikrobiyolojik hijyen sağlayabilse de, üretimde çiğ süt kullanımı günümüzde yasaklanmıştır (Brucella, tüberküloz).
- İzmir tulumu karakteristik aromaya sahip lezzetli bir kahvaltı peyniridir. Telemesi nohut büyüklüğünde kırılıp üzerine sıcak su dökülerek ısısı 40-50 oC'ye çıkarılır, asılarak veya baskıyla süzülür, iri parçalar halinde kesilip tulumun traşlı kılı tarafına basılır. Tuzlama kuru veya salamura ile yapılır. 10 gün oda ısısında bekletilip soğuk muhafazada en az 3 ay olgunlaştırılır.

12- KÜFLÜ PEYNİRLER

- **Geleneksel küflü peynirler:** Birçok yörenin kendine has ürünü vardır. En meşhur olanlar Konya küflü (obruk) peyniri, küflü çeçil (civil) peyniridir. Bu peynirlerin yapımı tulum peynirine benzer, ancak olgunlaştırma ve/veya ambalajlama kaplarına hava kalacak şekilde basılmaları sayesinde peynirde bulaşık olan çevresel küfler üremektedir. Bu peynirlerin hijyenik kalitesini yeterli bulmayan çok sayıda makale vardır. Ancak bu peynirden zehirlenme vakası bildirilmemiştir. Bu peynirlerin üretimi teknolojik, standart veya yasal onaylı değil. Bu geleneksel ürünlerin tüketilmesi de oldukça yöresel olup yaygınlaşmalarına olanak yoktur.
- **Kültürlü küflü peynirler:** Dünyada *P. roqueforti* ve *P. camaberti* adında iki ticari küf suşu kullanılmakta ve Camambert, Roquefort, Blue, Brie gibi teknolojik peynirler üretilmektedir. Bu peynirler uluslararası ticarete değerli ürünlerdir. Bunlarda mikotoksin olmaz. Ancak geleneksel olan ve çevresel kontamine suşların küflendirdiği peynirlerin üretimi ve tüketimi bilimsel olarak değerlendirilmeli ve karara bağlanmalıdır.
- Küflü kaşar peyniri diye bir ürün yoktur. Ancak ticarete vardır.
- Bilimsel çalışmalarda aflatoksin ve biyojenik amin düzeyleri düşündürücü olarak bildirilmiştir.



13.1-OTLU PEYNİRLER

Otların peynir yapımında kullanılmasının lezzet, aroma, dayanıklılık, ilave sağlık kazancı gibi birçok amacı bir arada götüğü ifade edilmektedir. Doğu ve Güneydoğu'da 14.74 kg/yıl'dır. Türkiye ortalamasının 3.2 kg/yıl. Van otlı peyniri dışında Urfa, Siirt, Hatay carra (testi) ve sürk peynirleri de vardır.

Coğrafi Tescilde Van Otlı Peynirinde Kullanımı Zorunlu Otlar; Sirmo/Sirik, Mendo, Heliz, Yabani nane, Kekik, Siyabo. Ot oranının en fazla %2 olabileceği bildirilmiştir.

Van otlı peyniri yarı sert (Yağsız Peynir Kitesindeki Nem Oranı (PYKN) (%) 57-64 olarak tescil ettirilmiştir. Üretimde çiğ süt kullanıldığında en az 4 ay ve pastörize süt kullanıldığında 30-60 gün olgunlaştırma gerekir.

Üretim metodu: Kuru tuzlama yöntemi (çiğ süt yaklaşık 30°C sıcaklıkta 80 L süte 100 ml maya olacak şekilde mayalanır, 1-2 saat pıhtılaşmaya terk edilir, pıhtılaşma işlemi tamamlanınca pıhtı bez torbaya bir kat pıhtı bir kat da yukarıda belirtildiği şekilde hazırlanan otlardan ilave edilir. Torba üzerine ağırlık konulur ve süzülme 3-4 saatte tamamlanır. teleme el büyüklüğünde ve 2-3 cm kalınlığında dilimlenir. Dilimler üzerine kalın mutfak tuzu serpilir ve 3-4 gün kadar bekletilir. Sonra dilimler bol su ile iyice yıkanır. Bir kat peynir bir kat cacık olacak şekilde toprak küplere veya plastik bidonlara sıkıca basılan ve aralarında boşluk kalmaması sağlanan peynir kalıpları, ağız kapatıldıktan sonra toprağa gömülür. Doldurma işleminden sonra kapların ağzına üzüm yaprağı konabilir ve çamurla sıvanabilir. Bazı üreticiler peynirlerin küplere doldurulması esnasında cacık kullanmak yerine peynir dilimlerinin dış yüzeylerine sarımsaklı yoğurt sürmekte ve bu şekilde kaplara sıkıca doldurmakta, bazı üreticiler ise söz konusu basma işleminde peynir kırıntıları ve lor kullanmaktadır.

Salamurada tuzlamada yani taze tüketilecek peynirlerde ise, çiğ süttten üretim gerçekleşmez, süt pastörizasyon normlarında ısıtma işlemine tabi tutulur. Üretimin takip eden süreçleri kuru tuzlama ile aynı olup, peynir dilimleri salamurada 30-60 gün plastik kaplarda serin bir yerde bekletildikten sonra tüketilir. Salamura konsantrasyonu, taze yumurtanın tuzlu suya batırılmasıyla ayarlanır (%11).

- **Siirt otlı peynirine** katılan otlar **sirmo (sirik) heliz, çiriş**. Siirt otlı peyniri Van otlı peynirine benzerlik gösterse de üretim metodu bakımından **oldukça farklı** bir peynirdir. Bu peynirin üretim metodu daha çok tulum peynirine benzemektedir. Sütün süzülmesinin ardından mayalama (tercihe göre ot katımı), pıhtı oluşumu (2 saat), pıhtının parçalanması (tercihe göre ot katımı), parçalanmış pıhtıya ot katılması, ağırlık koyma ve süzme (5-6 saat), ufalama ve kuru tuzlama (tercihe göre ot katımı), plastik bidon veya deri tulumlara basma, olgunlaştırma (5- 7 ay) şeklinde geleneksel üretim işlem basamaklarına sahiptir. Ayrıca yöresel üretim yapan bazı hanelerde; peynirlerin uygun kaplara dolumu sırasında bir kat peynir bir kat jaji (otlu çökelek) denilen süt yan ürünüyle dolmuş yapıldığı ve toprağa gömmek yerine, soğuk hava depoları ve serin yerlerde bekletilerek olgunlaştırıldığı tespit edilmiştir.

13.2-OTLU PEYNİRLER



<https://www.youtube.com/watch?v=D9Tu-RHAm0s>



14- EZİNE PEYNİRİ, MİHALIÇ KELLE PEYNİRİ, COĞRAFİ İŞARET

Ezine peyniri 2006 yılında Cİ almıştır. Buna göre keçi sütü %40, koyun sütü %45–55 ve inek sütü en fazla %15 olmalıdır. **Yapımı:** Süt pastörize edilir-mayalanır (30-35 oC)- pıhtı kesme- baskı- sinerezis- salamura-tenekelere tek sıra halinde dizilerek üzerlerine kuru tuz serpilir ve 10-12 saat dinlenmeye bırakılır. Ayrılan su atılarak üzerine salamura ilave edilir ve tenekeler kapatılarak hava almayacak şekilde lehimlenir. Peynir tenekeleri 2- 4 0 C’de 6-8 ay olgunlaştırılır.

Mihaliç kelle peyniri: Mayalama işlemi, Yazın 27-28°C, kışın 30-35°C’de 1,5 saatte yapılır. Pıhtı pirinç tanesi kadar parçalanır. Yazın 38-40°C, kışın 42- 45°C’ye kadar ısıtmak için pıhtı kazanına merkezden yavaşça kaynar su eklenir. 15 dk sonra süzek bezine alınır, askıda süzülür, şişlenebilir veya elle sıkılır. 2-5 kg.lık kelleler %15 salamurada -2 gün+ %17-3 gün+ %18-4 gün bekletilir. Büyük fiçılara her gün 1 sıra kuru tuzlamayla kelle dizilir, dolunca üstü %18 salamurayla tamamlanır, tahta kapak kapatılır 3 ay olgunlaştırılır.



COĞRAFİ İŞARET: Bugüne kadar 32 farklı peynir çeşidi için yapılan başvurudan Antep sıkma peyniri, Diyarbakır örgü peyniri, Edirne beyaz peyniri, Erzurum çivil peyniri, Erzurum küflü çivil peyniri, Erzincan tulum peyniri, Ezine peyniri, Karaman Divle obruğu peyniri, Kars kaşarı, Yozgat çanak peyniri, Antakya sürkü, Antakya küflü sürkü, Malkara eski kaşar peyniri ve Van otlu peyniri coğrafi işaret almaya hak kazanmıştır. Tescil için bekleyen İtalya **Parmesan** peyniri. Ürünün Türkiye’de taklitlerinin üretilmesini önlemek. İtalya’nın Parma ve Reggio Emilia bölgelerinde üretilen ve 13. asırdan beri korunan çok özgün bir peynir. Başka yerlerde üretilen peynirlere bu ad verilemiyor.

<https://www.youtube.com/watch?v=8mr7yZ1E7k>

15- LOR, ÇÖKELEK ve KURUT

- **Lor:** Peynir altı suyu 85 0C ve üstünde ısıtılırsa serum proteinleri çöker, süzme ve baskıdan sonra istenirse kuru ince tuz katarak veya tuzsuz olarak ambalajlanır ve 4 0C'de satışa sunulur. %70 rutubet, %12 Protein, %7 yağ, %7 laktoz, %1.2 mineral madde içerir. Tulum peynirleri ve eritme peynirlerin yapısına da katılır.
- **Çökelek:** Yoğurt veya ekşimiş sütün yağı alınarak veya alınmadan ısıtma suretiyle çöktürülmesi, süzülmesi ile elde edilir. Baskı uygulanabilir. Tuzlu, tuzsuz taze çökelek olarak veya işlenerek, olgunlaştırılarak satışa sunulur. Olgunlaştırmada ekşi süt, yoğurt, ekşi krema kullanılır. Yoğurma işlemi ve tekrar sayısı tamamen yöresel alışkanlıklara göre yapılır. Geleneksel çok çeşidi vardır.
- **Kurut:** Çökeleğin tuzlanıp yoğrulması ve topak halde güneşte kurutulması ile elde edilir. Sıcak suda ezilerek yemeklerde veya kurut ayranı olarak tüketilir.



16.1- KREMA, TEREYAĞI- DEODORİZASYON DAHİL

- **KREMA:** Titrasyon asitliği 8.8 °SH (% 0.2 LA.) I.sınıf, 22.2 °SH (% 0.5 laktik asit) II.sınıftır. Toplam bakteri en fazla 10.000/g, koliform, maya küf en fazla 10 olabilir. Bakteri lipolitik ve proteolitik enzimleri 130-140°C'de bile stabildir. Bu nedenle krema hemen pastörize edilmeli veya derhal 2-4°C'ye soğutulmalı ve 24 saat içinde pastörize edilmeli.
- **Metot özeti:** Krema çekme—standardizasyon (% 30-35 yağ)—nötralizasyon-deodorizasyon-ısıtma-soğutma-kültür ilavesi-olgunlaştırma-yayıklama-yıkama-yoğurma ve tuzlama (malaksasyon)-ambalajlama.
- Sınıflandırma (TS 1331): Kahvaltılık: Pastörize, kültürlü, % 82 süt yağı içeren tereyağıdır. Mutfaklık: kültürlü olmayabilir, tuzsuz ise %80 yağ olmalı. Sadeyağ (Eritilmiş tereyağı): 60°C'de eritildikten sonra köpük, tortu ve suyundan mümkün olduğunca ayrılmış ve % 99 oranında süt yağı içeren. Yayık tereyağı: Yoğurt tereyağıdır. Yağ % 80-90. Çeşnili: yağ % 75 olan çeşnili üründür. **Tuz oranına göre** Az tuzlu % 0.5-0.6, Standart tuzlu % 0.8-1.0 Extra tuzlu % 2 (en fazla).
- Tatlı krema tereyağları: Kreması olgunlaştırılmamış, yayıklama pH'ı > 6'dır. Ekşi krema tereyağları: Krema olgunlaştırılmış, yayıklama pH'ı 4.5-5.0 arasındadır.
- **Nötralizasyon** NaOH (1 kg kremanın asitliğini 1°SH indirmek için gerekli miktar 0,1 g) suda %10'luk hazırlanır ve 30 oC'deki kremaya karıştırılır. Titrasyon asitliği 27°SH ve yukarı ise önce 18'e kadar CAO₂H ile, sonra 8.8'e NaOH ile düşürülür.
- **Deodorizasyon** (koku alma) Pastörizasyondan önce gerçekleştirilen uygulamada 78°C'ye ısıtılan krema vakum kabinine (0,5 – 0,6 atm) pompalanır ve izleyen aşamada plakalı ısı değiştiriciye geri gönderilerek pastörize edilir. Ya da past.dan sonra 65 oC'de yapılır.
- <https://www.youtube.com/watch?v=DGb0JlwUvI0>

16.2- TEREYAĞI-OLGUNLAŞTIRMA, KÜLTÜR KATMA, YAYIKLAMA VE YIKAMA

- **Olgunlaştırma:** Krema genel olarak 18°C'de olgunlaştırılırsa da, yazın bu işlem 15-16°C de yapılmaktadır. Olgunlaşma sonucunda ulaşılan asitlik 18-31°SH arasında değişmektedir. Olgunlaşma aşamasında kremanın sürekli düşük hızda karıştırılması ve bu aşamanın uygulanan yöntemle ilgili olarak 4.6-4.9 pH değerinde bitirilmesi gerekmektedir. Karakteristik tat-aromanın oluşmasında en etkili bileşen diasetildir ve 1-2 ppm olmalı. Ayrıca laktik asit, asetik asit, karbondioksit, asetaldehit vb. bileşiklerde tat -aromanın gelişimine katkıda bulunurlar.
- **Kullanılan kültürler:** Asit üretenler (*Lactococcus lactis subsp. lactis* ve *Lactococcus lactis subsp. cremoris*), Tat ve aroma üretenler (*Lactococcus lactis subsp. lactis biovar. diacetylactis* ve *Leuconostoc mesenteroides subsp. cremoris (Leuc. citrovorum)*). Biyolojik olgunlaşmasını tamamlamış krema, yayıklama sıcaklığına veya daha düşük sıcaklığa (4-7°C'ye) soğutularak bu sıcaklıkta minimum 4 saat, genellikle 14-16 saat bekletilir. Böylece yağ fiziksel olgunluğa gelir ve istenen kıvamı alır. burada yaz ve kış olmak üzere farklı iki program uygulanır.
- **Yayıklama:** Yayıklar yıkanır-dezenfekte edilir-durulanır-en fazla yarısına kadar kremayla doldurulur. İlk 10 dk 20 d/d yayıklanır ve biriken gaz vana açılarak atılır. Sonra 50 dk süreyle 50 d/d daha yayıklanır. Isı artarsa yayığa dıştan su tutulur. Yayıklama sıcaklığı yazın 6-10°C, kışın ise 10-15°C'dir. Günümüzde sürekli yöntemli makinalar kullanılır. Krema girer ve tereyağı olarak çıkar.
- **Yayıklamayı etkileyen faktörler:** süt yağının kimyasal bileşimi, yağ küreciklerinin çapları, kremanın yağ oranı, viskozitesi, asitliği, yayık dizaynı, yayığın doldurulma oranı, devir sayısı ve yayıklama sıcaklığıdır.
- Tereyağı tanecikleri yaklaşık 3-4 mm iriliğe ulaştınca ve serum kısmı (yayıkalıtı) berrak bir görünüm kazanınca yayık durdurulur. Birkaç dakika dinlendirilir. Bu sırada yağ tanecikleri yayıkalıtının yüzeyinde toplanır. Daha sonra yayıkalıtı musluğu açılarak boşaltılır.
- **Yıkama:** Yıkama suyu kremadan 2-3 oC düşük olmalı. Bir yıkama yapılacaksa, yayığa krema kadar su konur. Fakat 2-3 kez yıkanacaksa, 1. yıkamada kremanın 1/3'ü, 2. ve 3. yıkamada 2/3'ü kadar su kullanılır. Yayık dakikada 10-15 devir yapacak şekilde 3-5 dakika süreyle döndürülür, sonra su boşaltılır. Yoğurma-ambalaj 4 oC'de muhafaza edilir.

17- DONDURMA

Çeşitleri: 1. Süt ürünlerinden yapılan dondurma, 2. Bitkisel yağ içeren dondurma, 3. Süt yağı ve yağsız süt kuru maddesi katılmış meyve ve meyve sularından yapılan dondurma, 4. Su, şeker ve meyve konsantresinden yapılan dondurma. İlk iki gruba giren dondurma çeşitleri ülkemizde üretilen dondurmanın yaklaşık olarak tamamını, dünyadaki toplam üretimin de % 80-90'ını oluşturmaktadır.

Standart: YağsızKM % 28, YzSüt KM'si Maraş dondurması ve Maraş usulü dondurmalarda%8, diğer dondurmalarda % 12. Tam yağlı dondurmada yağ % 12, diğerlerinde %2-4.

Yapım: Ham Mad. Karışımı- Ön Isıtma (60 oC) -Homojenizasyon (72 oC)-Pastörizasyon (72 oC 10 dk. veya 81 oC 1 dk.)-Soğutma (4 oC) -Aroma ve Renk Mad. İlavesi – Olgunlaştırma (4 oC, 2-24 saat)- Hava (%40-50) verme ve dondurma- çeşniler- Ambalajlama -Paketleme -Sertleştirme (-28 oC)-Depolama (-25 oC).

Maraş dondurması: Keçi sütü 75 L, süttozu 3,5 kg, tereyağı (%82) 3 kg, şeker 18 kg, stabilizatör (Sahlep, karragenan, diğer gumlar) 0,7kg, emülgatör (gliserin ve sorbitol esterleri, yumurta sarısı) 0,2 kg. malzemeler katılır, kaynatılır, kıvam alınca soğutulur, -6 oC'de dövülerek işlenir. Süt, şeker ve sahlep kullanılır. Maraş usulü ise fabrikasyon olup farklı bileşimleri olabilir.



18- PAS (PEYNİR ALTI SUYU)



Peynire işlenen sütün yaklaşık %80-90'ı peynir altı suyu (PAS) olarak açığa çıkar ve sütün besleyici unsurlarının yarısını içerir. Bu nedenle PAS iyi bir besin kaynağı olarak kabul edilmektedir. PAS tüm dünyada 180 milyon ton/yıl kadar açığa çıkmaktadır. Bunun yarısı işlenip ekonomiye kazandırılırken diğer yarısı hala çevresel kirletici olarak ortada kalmaktadır. PAS'ın gıda olarak ve endüstride gıda katkısı olarak kullanımı ile birlikte biyoproses işlemlerinde hammadde olarak da kullanımı giderek artmaktadır. Sporcu besini olarak ve halkın kullanımına yönelik PAS (whey) içeceklerinin üretimi de giderek artmaktadır.

Dünya'da 2015 yılında 818 milyon ton ve kişi başı 111,3 kg süt üretilmiştir. Bu miktarın 2023'e gelindiğinde %14 daha artması beklenmektedir (Anon., 2016). 2013 yılında ortaya çıkan 180 milyon ton kadar PAS 1,5 milyon ton yüksek kaliteli protein, 8,6 milyon ton laktoz (süt şekeri), 12 milyon ton kadar süt minerali kaynağıdır. Ancak bunun sadece yarısı işlenebilmiş, diğer yarısı atık olarak ortada kalmıştır. İşlenen kısmın %50'si sıvı halde insan ve hayvan beslemede, %30'u PAS tozu, %15'i laktoz ve kalan kısım da PAS protein konsantresi üretiminde kullanılmıştır

Peynir yapımında kullanılan 10 litre sütte 1 kilo peynir elde edilirken, 9 litreye yakın PAS ortaya çıkar. Dünya'da 2016 yılında 19,4 milyon ton peynir üretilmiştir. Türkiye'de 2016 yılında 661.000 ton peynir üretildiği ve bunun Dünya üretiminin %3,4'üne tekabül ettiği bildirilmiştir. Buna göre Türkiye'de 2016 yılında asgari 5000.000 ton PAS açığa çıkmıştır. Bunun ne kadarının işlendiği hakkında veri bulunamamış olmakla beraber %0,5 protein oranıyla 10.000 ton PAS proteini, en az aynı miktarda süt mineral maddeleri ile birlikte %4,5 oranıyla en az 90,000 ton laktoz içeriğine sahip olduğu anlaşılmaktadır. Bu değerlere göre Türkiye'de üretilen PAS'ın önemli bir ekonomik değere sahip olduğu ortaya çıkmaktadır.

19- SÜTTOZU

% Yağ içeriğine göre sınıflandırma: Yağsız $\leq 1,5$, yarım yağlı 1,5-26, tam yağlı 26-42, yüksek yağlı >42 .
Rutubet %5.

Sütte soda vb. gibi asitlik düzenleyiciler bulunmamalıdır.

Sütün asitliği 6-6,8 SH ve 6,65- 6,75 pH arasında olmalıdır.

Sütün toplam kuru maddesi minimum % 12-12,5 olmalıdır.

Yöntem: temizlik, standardizasyon, ön ısıtma (50 °C), homojenizasyon, ısıtma (95 °C'de 10 dk , 93,5-100 °C'de 10-25 dk, 120 °C (5 s de ulaşmak koşuluyla) 3-4 dk, 135 °C'de 4 s), koyulaştırma (evaporatörde 70 oC'de KM %45-50),

Silindir metodu: 70 oC'lik süt 115-130 oC' yüsey ısısı, 10-30 devir/dakika ve çevresel hızı 1,3 m/saniye olan silindirin yüzeyine 0,5 mm kalınlıkta dökülür ve 300° döndükten sonra kazımayla elde edilir. Çift silindir metodu da vardır.

Sprey (Püskürtme) Kurutma: Direkt metotta atomize (5-100 mikron) edilen sıcak (70 oC) konsantre süt 3-10 saniyede kurutma havasının (180-230 °C) üzerine püskürtülerek kurutulur. Sonra akışkan yataklı kurutucuda son rutubet %5 ve altına indirilir. İndirekt metotlar da vardır.

Kusurları:

Erime özelliği düşük: -Asiditesi yüksek ($\%>0.17$ L.a.) sütün kullanımı, -Ön ısıtmanın yüksek olması ($>74^{\circ}$ C) olması pastörizasyon sıcaklığı), -Kuru maddesi % 30'dan fazla olan sütün kullanımı, -Yüksek nem ve ısıda muhafaza etme, -Kurutma ısısının yüksek ($>170^{\circ}$ C) olması.

Renk koyu (aşırı ısı)

Kalite nitelikleri: Erime (A sınıfı %98, Bsınıfı %80), asitlik %0,17 LA, TMAB en çok 100.000 kob/g, Koliformlar ve S. aureus en çok 100, salmonella sıfır olmalı.

20- YENİ TEKNOLOJİLER YENİ ÜRÜNLER

Biyoteknoloji: Nanoteknolojik antimikrobiyel maddelerin üretilip süt ve ürünleri hijyeni için kullanılması.

GPS kontrollü çipler: Süt hayvanına takılan **GPS** kontrollü çiplerle sağlıklı hayvan ve hijyenik süt elde etme olanağını artırmak ([SmaXtec](#), [Cowlar](#), [Moocall](#), [Smartbow](#), [Stellapps](#)).

Robotik sağım makinaları her bir memenin sütünü analiz ediyor, gerekirse atığa gönderiyor memeyi yıkayıp dezenfekte ediyor ve süt hijyenini sağlıyor. ([miRobot](#), [GEA](#), [DeLaval](#), [Fullwood Packo](#), [Lely](#)).

Dron teknolojisinin sürü yönetimi ve mera kontrolünde kullanılması ([TRITHI Robotics](#), [Dronitech](#), [Sagar Defence Engineering](#), [DJI Enterp.](#))

Blockchain ile gıda takibi: Telefon uygulaması ile etiket üstündeki QR kodu okutularak ürünün geçmişi öğrenilebilecek, firma da kime gittiğini öğrenecek. Nestle ve Carrefour başladı bile. [StaTwig](#), [Ripe](#), [AgriLedger](#), [TE-Food](#), [Foodcoin](#).

Taze süt teknolojileri: Avustralya Naturo firması taze sütün buzdolabında katkı kullanmadan 60 gün dayanmasını sağladı (basınç+ısı kombine kullanımını bakterilerin yıkımlanmasını artırmaktadır. doi: [10.1186/s40064-016-2250-1](https://doi.org/10.1186/s40064-016-2250-1)

Pastörizaasyon kontrolü: Akıllı telefon destekli hijyen kağıt kiti ([IIT Guwahati scientists](#)).

21- SÜT İŞLETMELERİNDE HACCP

HACCP Aşamaları:

- (1) Tehlike analizi,
- (2) KKN (Kritik Kontrol Noktaları) tespiti,
- (3) KKN'nda limitlerin tespiti,
- (4) İzleme sisteminin tespiti,
- (5) Limitler aşıldığında düzeltme tedbirlerinin tespiti,
- (6) Sistemin teyidi
- (7) Kayıt ve belgeleme.

Uygulama yönergesi:

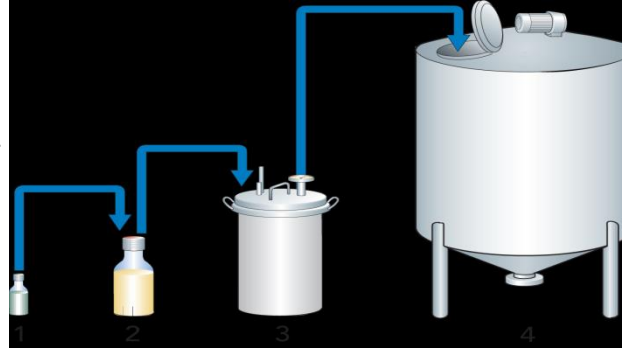
- (1) Terimlerin ve Amacın Tanımlanması,
- (2) HACCP Ekibinin Oluşturulması,
- (3) Ürünün Tanımlanması,
- (4) Ürünün Amaçlanan Kullanımı ve Tüketici Gruplarının Tanımlanması,
- (5) Üretim Akış Şemasının Oluşturulması,
- (6) Akım Şemasının Üretim Hattında Kontrolü,
- (7) Tehlike Analizi,
- (8) Karar Ağacı ve KKN'lerin Belirlenmesi,
- (9) Limit ve Kontrol Kriterlerinin Belirlenmesi,
- (10) KKN ve Kriterlerin Kontrol ve İzlenmesi İçin Sistem Oluşturulması,
- (11) Gerekli Olan Kritik Kontrol Noktalarında Önlemlerin Alınması,
- (12) Kayıtların Tutulması,
- (13) Sistem Etkinliğinin Kanıtlanması,
- (14) HACCP Planının Gözden Geçirilmesi.

22- STARTER KÜLTÜRLER

- Yeni ürünlerin üretilmesi
- Lezzet, aroma, yapı, tekstür
- Ürüne yeni özellikler kazandırmak,
- Ürünün tipik özelliklerini geliştirmek,
- Dayanıklılığını arttırmak,
- Olgunlaşma süresini kısaltmak
- İstenmeyen mikroflorayı baskılamak
- * Spesifik özellikleri nedeniyle seçilmiş
- * Saf, tek veya karışık kültürler halinde

STARTER KÜLTÜR DEN BEKLENTİLER:

- Doğal flora ile rekabet edebilmeli
- Katkı maddelerini tolere edebilmeli
- Geniş bir sıcaklık aralığında üreyebilmeli
- İstenen tat ve aroma daha erken gelişmeli
- Toksik maddeler üretmemeli
- Patojen bakterileri inhibe edebilmeli
- Ürün kalitesini olumlu etkilemeli



TİCARİ KÜLTÜR (Sıvı, toz veya lyofilize)-
-ANA KÜLTÜR
-ARA KÜLTÜR
-İŞLETME KÜLTÜRÜ (günlük hazırlanır).

STARTER KÜLTÜR BESİYERİ

- ✓ Yağsız süt veya YzSüttozu (%8)
- ✓ Isı işlemi (95°C'de 15dk)
- ✓ Soğutma
- ✓ İnokülasyon (**Starter kültür**)
- ✓ İnkübasyon
- ✓ Soğutma
- ✓ Depolama (4-6°C)



STARTER KÜLTÜRLER

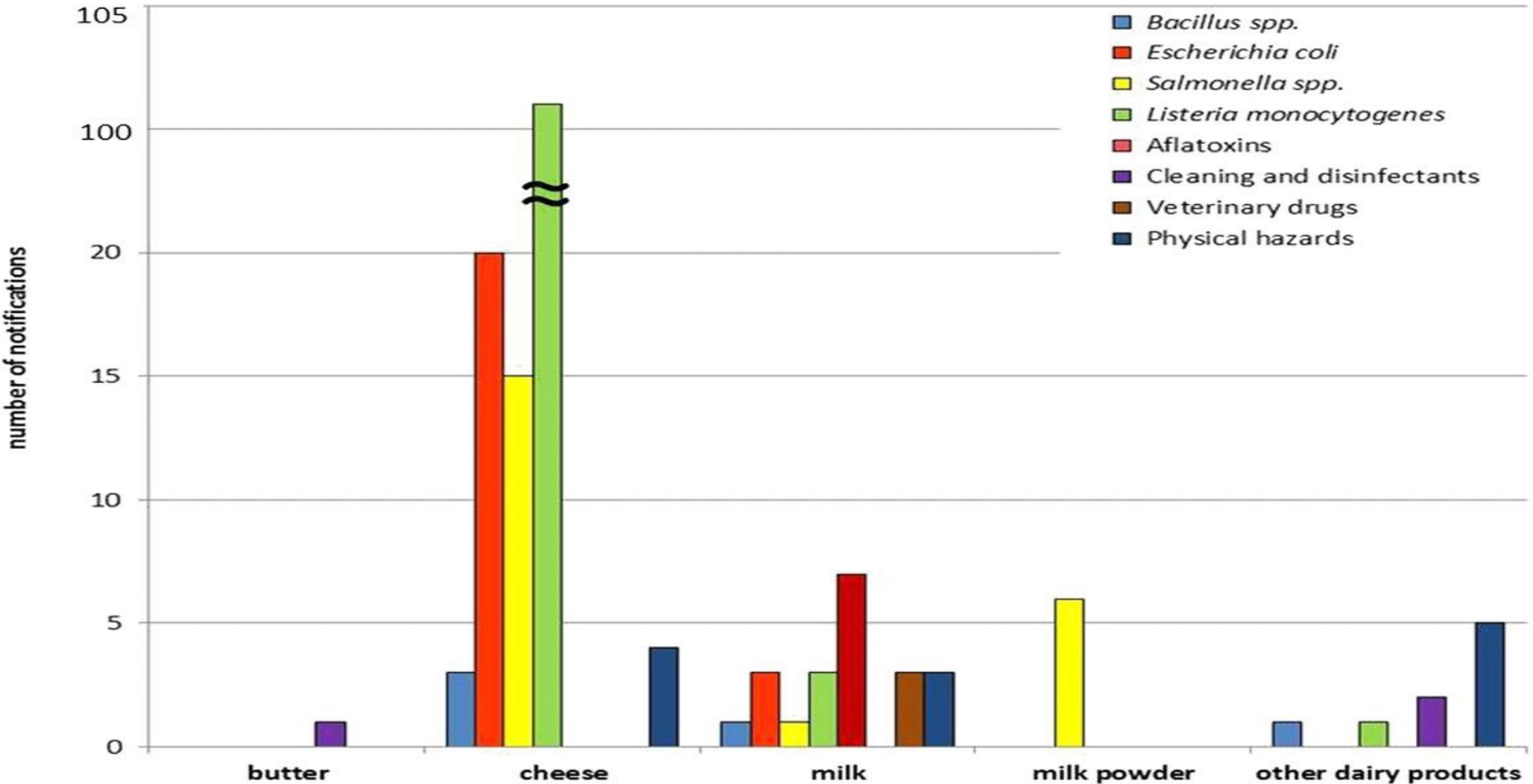
- **Laktik asit bakterileri**
 - Streptococcus
 - Lactococcus
 - Leuconostoc
 - Lactobacillus
- **Propiyonibakterielr**
- **Brevibacterium linens**
- **Bifidobacterium**
- **Enterococcus**
- **Maya (Saccharomyces cereviceae, Candida kefir, Mucor meihei)**
- **Küf (Penicillium camamberti, P. Roqueforti, Mucor meihei)**

TEREYAĞI STARTERLERİ

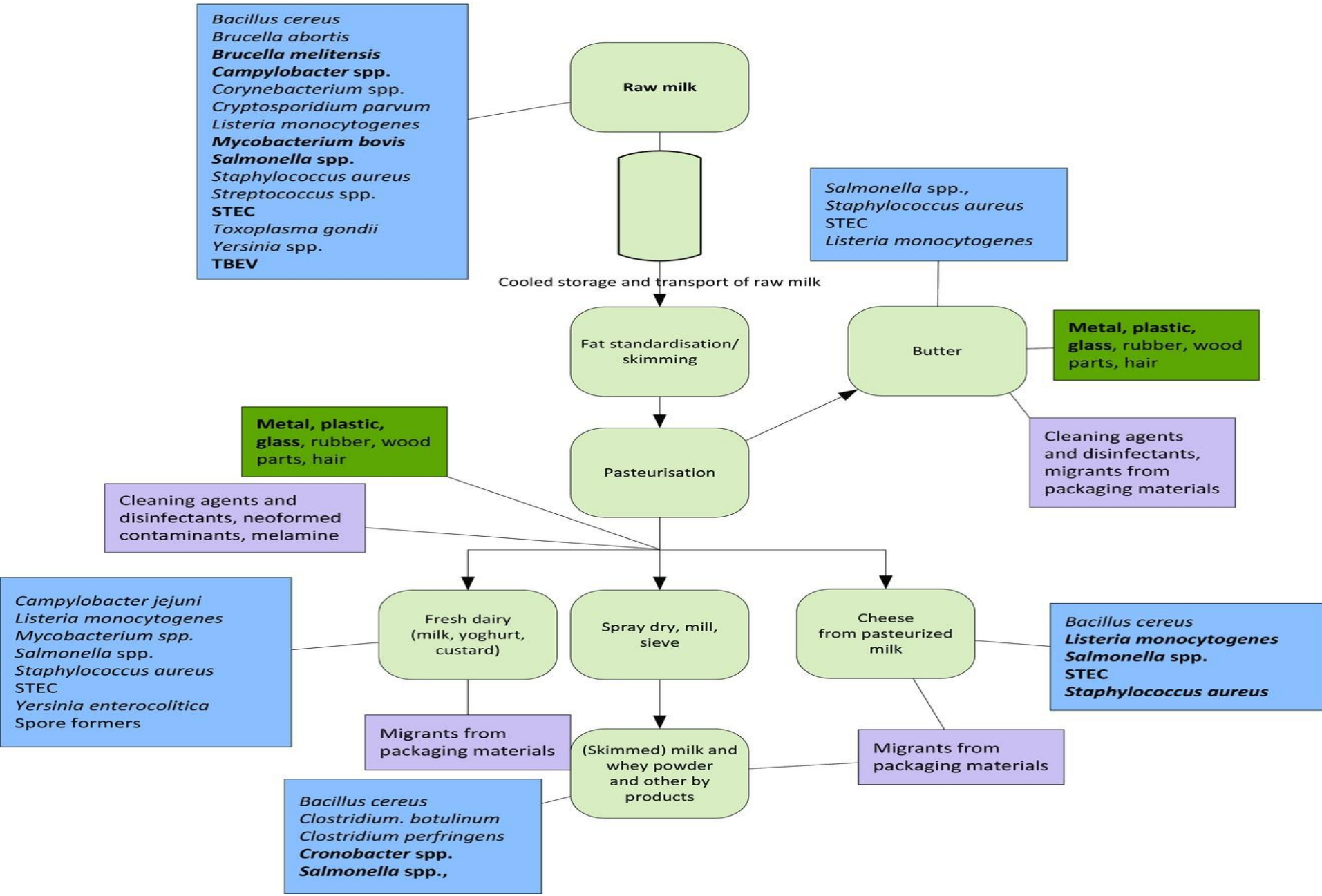
- Lactococcus lactis (Asit)
- Lact. cremoris (Asit)
- Lact. diacetylactis (Asit ve aroma)
- Leuconostoc diacetylactis (Aroma)
- Leuc. cremoris (Aroma)
- Leuc. dextranicum (Aroma)

23.1- SÜT VE SÜT ÜRÜNLERİ İLE İLGİLİ ÖNEMLİ SAĞLIK RİSKLERİ

- Tüberküloz, Brusella, Q humması, Salmonella, Listeria, E. coli, Bacillus
- Antibiyotik ve dezenfektan kalıntısı, AFM1.



23.2- İŞLEM BASAMAKLARINA GÖRE ÖNEMLİ SAĞLIK RİSKLERİ



24- YASAL UYGULAMALAR

- **Süt ve Süt Ürünleri ile İlgili Standartlar :**
- **1. Süt sağımı: TS 7774 inek, TS 9420 koyun**
- **2. Ürün Yapım Kuralları: TS 10928 UHT süt, TS 11150 Pastörize süt, TS 10935 Yoğurt, TS 10936 Peynir, TS 10523 Dondurma**
- **3.Üretim Mahalleri: TS 11077 Süt ürünleri imalathaneleri genel kuralları, TS 8906 Süt işletmelerinde hijyen, TS 11712 Atık sorunu.**
- **4. Alet, makine ve kaplar: TS 4798 Süt sağım makinelerini, TS 8466 Süt separatörlerini, TS 9458 Süt homojenizatörlerini, TS 3447 Süt tankerlerini, TS 10800 Pastörize süt tanklarını, TS 11093 Meme sondasını**
- **5.Ürünler: TS 1018 çiğ inek sütünü, TS 11044 çiğ koyun sütünü, TS 1019 Pastörize sütü, TS 1192 UHT koyun sütünü, TS 1329 Süttozunu, TS 1331 Tereyağını, TS591 Beyaz peyniri, TS 1330 Yoğurdu tanımlamaktadır.**
- **6.Numune alma: TS 7101 ve TS 2530 Süt ve süt ürünlerinden numune alımını**
- **7. Deney Metodları: TS 3046 Peynirde yağ tayini için, TS 7501 Tereyağda bitkisel yağ , TS 9497 Sütte donma noktası tayini .**
- **TÜRK GIDA KODEKSİ, ÇİĞ SÜT ÇİĞ SÜT ve ISIL İŞLEM GÖRMÜŞ İÇME SÜTLERİ TEBLİĞİ ((Tebliğ TebliğNo: 2000/ 6): 57-Termizasyon: 68 oC 15 saniye (Fosfataz pozitif). Pastörizasyon 72 oC`de 15saniye veya 63 oC'de dakika. UHT: 135 oC 1 sn. Steril süt: 115 oC 13 dk veya 121 oC 3 dk.**
- **Çiğ sütte somatik hücre: 500.000 normal, 1.000.000 anormal.**
- **Resazurin deneyi: Mavi renk: ekstra (en az bakteri sayısı) • Erguvani pembe renk: 1 . Sınıf •Uçuk beyazımsı renk: 2 . sınıf •Renksiz : Çok fazla bakteri faaliyetinin olduğu süttür.**

Çiğ inek sütü tuberküloz ve brusella ari işletmeden elde edilir, Toplam bakteri 30 oC' de (ml de) 100 000 adet, Staphylococcus aureus 1 ml de: (m=100, M=500, n= 5,c=2; alınan 5 örnekten 3 tanesinde en çok 100 olabilir; 2 tanesi en fazla 500 olabilir.) Salmonella ve diğer patojenler 25 ml de bulunmamalıdır. Koliform 5 örnekten 1 tanesinde 5 adet olabilir. 21 oC'de toplam bakteri 21 C'de toplam bakteri sayısı sayısı(ml): n=5, c=1, (ml): n=5, c=1, m=50000, M=50000

Pastörize süt: A sınıfı süt en fazla 20.000 koliform, B sınıfı süt en fazla 40.000 koliform/ml.

UHT süt: 30 oC'de 15 gün inkübasyonda ml'de 100 bakteri. Oda ısısında 4 hafta dayanır, raf ömrü en az 3 aydır. Alizerol testi kırmızı.

Süt tozu: yağsızda bakteri <100.000, yağlıda <40.000/g olmalı.

25.1- RESMİ KONTROL: 1-15. MADDELER

RESMİ KONTROL FORMU-ÖZET

1) İŞLETME BİLGİLERİ

2) ÇİĞ SÜTÜN İŞLEME TESİSİNE NAKLİ 2.1. Çiğ sütü işletmeye getirecek araçların plakaları ve sürücü adı kayıtları 2.2.

Sürücünün konuyla ilgili eğitim kayıtları(numune alma, antibiyotik testi, sıcaklık vb.) 2.3. Sütün işletmeye geliş saatleri ve geliş yeri ile ilgili kayıtları, toplama merkezinden geliyor ise onay numarası 2.4. Çiğ sütün nakliyesinde kullanılan tanker/güğümlerin temizlik ve dezenfeksiyon kayıtları 2.5. Çiftlikten çıkışta çiğ sütün sıcaklığı (iki saatte işlenecekse soğutulmadan, günlük toplanacaksa maksimum 8 °C, günlük toplanmayacaksa maksimum 6 °C)

3) ÇİĞ SÜTÜN İŞLEME TESİSİNE KABUL KRİTERLERİ 3.1. Süt sıcaklığı (maksimum 10 oC) 3.2. 30 °C'deki koloni sayısı (Ayda en az 2 numune ile 2 aylık bir periyodun yuvarlanmış geometrik ortalaması mililitrede ≤ 100.000) 3.3. Somatik hücre sayısı (ayda en az 1 numune ile 3 aylık bir periyodun yuvarlanmış geometrik ortalaması mililitrede ≤ 400.000) 3.4. Antibiyotik ve diğer veteriner ilaç kalıntıları kontrolü (Türk Gıda Kodeksi Hayvansal Gıdalarda Bulunabilecek Farmakolojik Aktif Maddelerin Sınıflandırılması ve Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği) 3.5. Pestisit kalıntılarının kontrolü (Türk Gıda Kodeksi Pestisitlerin Maksimum Kalıntı Limitleri Yönetmeliği) 3.6. Bulaşanların kontrolü (Türk Gıda Kodeksi Bulaşanlar Yönetmeliği)

4) İŞLETME ÇEVRESİ 4.1. Bulaşmaya ve zararlıların yerleşmesine sebep olacak çöpler, atıklar ve su birikintileri vb. bulunmamalı.

5) İŞLETME İÇİ (20 MADDE). 5.1. İşletme giriş kapısı. 5.2. Duvarlar 5.3. Tavan. 5.4. Zemin. 5.5. Duvar ve zeminin birleşim yerleri. 5.6. Drenaj sistemi 5.7. Pencereleler 5.17. Yemekhane. 5.18. Tuvalet, duş odaları ve soyunma odaları...

6) TEMİZLİK VE DEZENFEKSİYON (10 madde): sorumlusu olmalı.

7) ZARARLI MÜCADELESİ (7 madde)

8) HAM MADDE, YARDIMCI MADDE, KATKI MADDELERİ (5 madde)

9) İŞ YERİNDE KULLANILACAK SU, BUZ VE BUHAR (5 madde)

10)TEKNİK DONANIM, ALET-EKİPMAN (10 madde)

11)SIVI ATIK HATLARI VE KATI ATIKLARIN DEPOLANMASI VE UZAKLAŞTIRILMASI (3 madde)

12)PERSONEL HİJYENİ (10 madde)

13)AMBALAJLAMA/PAKETLEME VE ETİKETLEME (6 madde)

14) AYDINLATMA VE HAVALANDIRMA (6 madde)

15)NAKLİYE VE DEPOLAMA (16 madde)

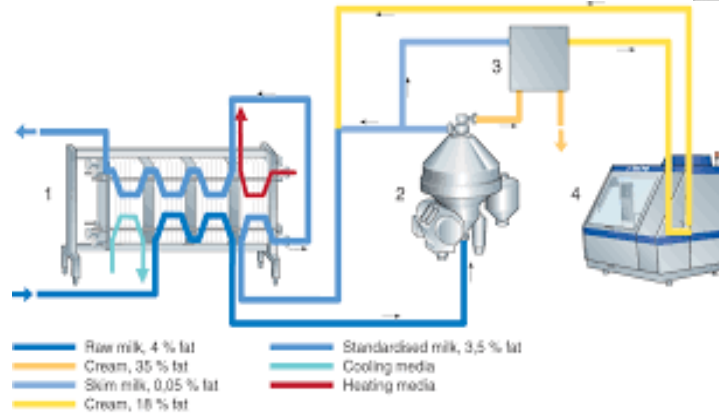
25.2-RESMİ KONTROL: 16-20.MADDELER

- 16) **EĞİTİM**
- 16.1. Hijyen kurallarına uygun üretim ve kişisel hijyen konularında düzenli eğitim sağlanmalı.
- 16.2. HACCP planı ve iyi uygulama rehberlerinin uygulanmasından sorumlu kişilerin, HACCP ilkelerinin uygulanması ile ilgili yeterli eğitimi almaları sağlanmalı.
- 16.3. Personel farkındalığının arttırılması için eğitimler yapılmalı ve kayıtları tutulmalı.
- 17) **İZLENEBİLİRLİK**
- 17.1. Üretim ve otokontrolle ilgili kayıtlar tutulmalı.
- 17.2. Parti/seri no tanımlanmış olmalı
- 17.3. İzlenebilirlikle ilgili işaret ve tanımlamalar (çiğ süttten son ürüne, son üründen çiğ süte olacak şekilde) tüm aşamalarda sağlanmalı.
- 17.4. Ürün geri çağırma prosedürünün varlığı ve aktif olarak uygulanması ile ilgili kayıtlar tutulmalı.
- 18) **ISIL İŞLEM GEREKLİLİKLERİ**
- 18.1. Isıl işlemde kullanılan yöntem (pastörizasyon, ultra yüksek sıcaklık (UHT) veya sterilizasyon gibi) mevzuata uygun olmalı.
- 18.2. Uygulanan ısı işlemi HACCP Planında KKN olarak belirlenmesinin kontrolü
- 18.3. Isıl işlem doğrulanması (fosfataz testi vb.)
- 19) **MİKROBİYOLOJİK KONTROL**
- 19.1. Mikrobiyolojik plan kontrolü (Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği)
- 19.2. Mikrobiyolojik analiz sonuçlarının kontrolü (Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Yönetmeliği)
- 20) **SONUÇ ve formın onaylanması.** Her bir maddenin karşısına + veya – işareti konur ve sonuç paragrafı yazılarak kontrol ekibi (resmi memurlar) tarafından imzalanır.

26- ALET EKİPMAN



Yoğurt Üretim Hattı



27.1- ÜNLÜ YABANCI PEYNİRLER



ASIAGO
BLUE CHEESE



BRIE



CAMAMBERT



27.2- ÜNLÜ YABANCI PEYNİRLER



27.3- ÜNLÜ YABANCI PEYNİRLER



28- FİZİBİLİTE RAPORU

TABLolar

- 1. Genel tanıtım
 - 2. Sektörün tanıtılması
 - 3. Talep/ihtiyaç analizi.
 - 4. Ekonomik değerlendirme
 - 5. Sektör ve pazar analizi
 - 6. Yatırımın faydalanacağı teşvik unsurları
 - 7. Girdi temin koşulları ve girdi fiyatları
 - 8. Satış rekabet olanakları ve satış fiyatları
 - 9. Ekonomik kapasite kullanım oranları
 - 10. Tam kapasitede işletme giderlerinin saptanması
 - 11. Tam kapasitede işletme gelirlerinin saptanması
 - 12. İşletme sermayesinin tespiti
 - 13. Teknik değerlendirme
 - 14. Kuruluş yeri
 - 15. Kapasite, kapasite kullanım oranı
 - 16. Toplam yatırım tutarı
 - 17. Sabit yatırım tutarı ve yıllara dağılımı
 - 19. Mali değerlendirme
 - 20. İşletme sermayesi tablosunun hazırlanması
 - 21. Maliyet tablosunun hazırlanması
 - 22. Gelir-gider tablosunun hazırlanması
 - 23. Nakit akım tablosunun hazırlanması
 - 24. Geri ödeme süresinin belirlenmesi
- 1- Tür ve Irklarına Göre Sağılan Hayvan Sayısı ve Süt Üretim Miktarı (Büyükbaş).
 - 2- Süt ve Süt Ürünleri Üretim Miktarı ve Değişim Oranları (%)
 - 3- Faiz Desteği Oranları
 - 4- Karşılaştırmalı Bölgesel Teşvik Uygulaması.
 - 5- Vergi İndirimleri
 - 6- Sigorta Primi İşveren Desteği
 - 8- Girdi Temin Fiyatları
 - 9- Satış Fiyatları
 - 10- İlk 10 Yılda Üretim Kapasitesi
 - 11- Tam Kapasitede İşletme Giderleri
 - 12- Tam Kapasitede İşletme Gelirleri
 - 13- Tam Kapasitede İşletme Sermayesi
 - 14- Ekonomik Kapasite Kullanım Oranı
 - 15- Ekonomik Kapasitede Üretim Düzeyi
 - 16- Toplam Yatırım Tutarı
 - 17- Sabit Yatırım Tutarı
 - 18- İşletme Sermayesi Tablosu
 - 19- Maliyet Tablosu.
 - 20- Gelir-Gider Tablosu
 - 21- Nakit Akım Tablosu
 - 22- Yatırımın Geri Dönüş Süresi
 - 23- Yatırım Değerleri

29- KENDİNİZİ ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME SORULARI

1. Kaliteli bir süt çiftliği kurabilir misiniz. Örnek bir fizibilite hazırlayabilir misiniz.
 2. En kaliteli sütü bu çiftlikten almak için neler yaparsınız.
 3. Sütün taşınması gereken kalite nitelikleri nelerdir.
 4. Süt kabul (platform) testleri nelerdir, yapabilir misiniz.
 5. Bir süt iletme tesisi kurmak için gerekli olan fizibilite raporunu hazırlayabilir misiniz.
 6. Bu fabrikanın içerisinde üreteceğiniz ürünlerin proseslerini anlatabilir misiniz.
 7. Kuracağınız HACCP sistemini anlatır mısınız
 8. İşletmenin hijyen ve sanitasyon programını anlatabilir misiniz.
 9. Devlet memuru olunca bir işletmeyi denetlemeyi yapabilir misiniz.
 10. Gıda-beslenme-sağlık-ekonomi-refah-ve gelişmişlik düzeyi ilişkilerini anlatan 20 dakikalık bir konuşma hazırlayabilir misiniz.
 11. Süt tesisinde bulunması gereken laboratuvarı ve yapılması gereken analizleri biliyor musunuz.
 12. Süt ve süt ürünleri fabrikasında atık değerlendirme konusunda neler yaparsınız.
- Sütle geçen zoonoz hastalıklar hakkında ayrı ayrı bilgi verebilir misiniz.
 - Kaç çeşit yöresel süt ürünü tanıyor ve yapımını biliyorsunuz.
 - Süt ve süt ürünler fabrikasında proses ekipmanlarını ve düzenini biliyor musunuz.
 - Süt ve süt ürünlerinin analizlerini yapabilir misiniz (en az 30 analizi anlatabiliyor musunuz).

ÖNERİLER

- Ara sınav soruları ilk 14 slayt içerisinde seçilen 2 veya 4 slayt başlığından oluşacaktır.
- Final ve bütünleme soruları 46 slaytın içerisinde seçilen en az 2 en fazla 5 slaytın başlığından oluşacaktır.
- Her bir slayt için bir kompozisyon yazarak be anlatarak ders çalışmanızı öneririz.
- Sorularının her biri bir slayt hakkında kompozisyon yazma şeklinde olmaktadır. Test sorusu veya evet-hayır sorusu olmayacaktır.
- Video sitelerinde kullanacağınız anahtar kelimeler: Süt bilimi, süt teknolojisi, peynir teknolojisi, ...
- Kaliteli bir küflü peynir yapımı sorusunun tam bir cevabı slaytların hepsinden alıntılar yaparak verilebilir. Bunun bilincinde olarak sözlü sunumlar yapınız, arkadaşlarınızla paylaşınız. Grup sohbeti başlatıp tamamlayıcı bir sohbetle sonuca varmayı deneyiniz.