

PEYNİR TEKNOLOJİSİ



HAZIRLAYAN

Öğr.Gör. Şevki ÇETİNER (Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Çine Meslek Yüksekokulu)

İÇİNDEKİLER

ÇEŞİTLİ PEYNİR TANIMLARI.....	5
PEYNİR ÇEŞİTLİLİĞİ ve BAŞLICA NEDENLERİ.....	11
PEYNİRİN SINIFLANDIRILMASI.....	19
SÜT BİLEŞENLERİNİN PEYNİRE GEÇME ORANI RANDIMAN.....	31
PEYNİRİN BESİN DEĞERİ.....	41
ÇİĞ SÜT ve ÇİĞ SÜTE UYGULANAN İŞLEMLER.....	45
PEYNİR YAPIMINDA KULLANILAN KATKI MADDELERİ ve İŞLEME YARDIMCI MADDELER.....	114
SÜTÜN PIHTILAŞTIRILMASI ve PIHTI İŞLEME	251
PEYNİRİN TUZLANMASI.....	404
PEYNİRLERİN AMBALAJLANMASI.....	465
PEYNİRİN OLGUNLAŞTIRILMASI ve MUHAFAZA EDİLMESİ.....	576
ÇEŞİTLİ PEYNİRLERİN ÜRETİMİ.....	611
PEYNİR KUSURLARI VE ÖNLEMLER.....	1227
TEMEL ALINAN KAYNAKLAR.....	1287

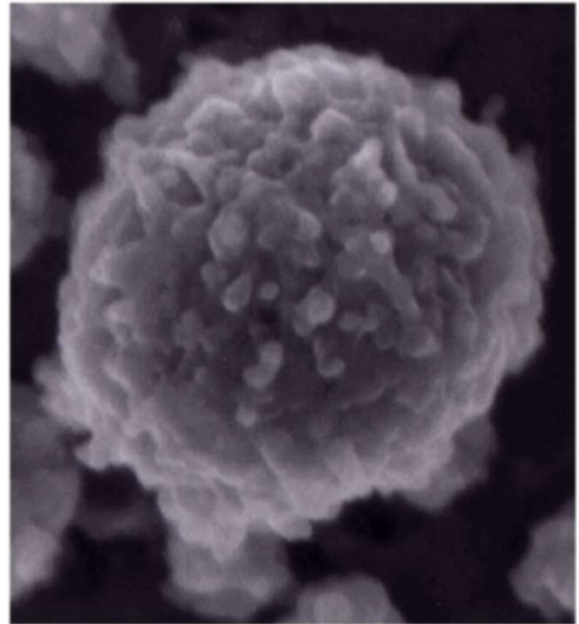
Peynir teknolojisi, süt endüstrisi içinde ürünlerin çeşitliliği açısından en geniş; izlenen işlemler bakımından da en karmaşık bir üretim kolu niteliğini taşımaktadır.

Peynir genel anlamda sütün pıhtılatırılması ve sonradan süzülmesi suretiyle elde edilen bir ürün olmasına karşın yeryüzündeki çeşitlerinin 3000'e yaklaştığı söylenmektedir.



3

Peynirin ana yapısı, sütün kazein ve yağ gibi suda erimeyen (gerçek çözelti olmayan) iki önemli bileşeninden özellikle kazeinden oluşmaktadır. Bununla birlikte tutulan peyniraltı suyuna bağlı olarak sütteki diğer erir maddeler (rn. Laktoz, bazı mineral maddeler) de bir miktar peynirde kalmaktadır.



Kazein miselinin elektron mikroskopundaki görüntüsü

4

ÇEŞİTLİ PEYNİR TANIMLARI

Peynir, peynir altı suyu, protein/ kazein oranının sütün oranını geçmediği taze veya olgunlaşmış katı veya yarı katı bir üründür:

(A) Aşağıdaki ham maddeleri pıhtılaştırarak (tamamen veya kısmen): süt, yağsız süt, kısmen yağsız süt, krema, peynir altı suyu kreması veya ayran, peynir mayası veya diğer uygun pıhtılaşma ajanlarının etkisiyle ve bu tür pıhtılaşmadan kaynaklanan peynir altı suyunu kısmen süzerek yada



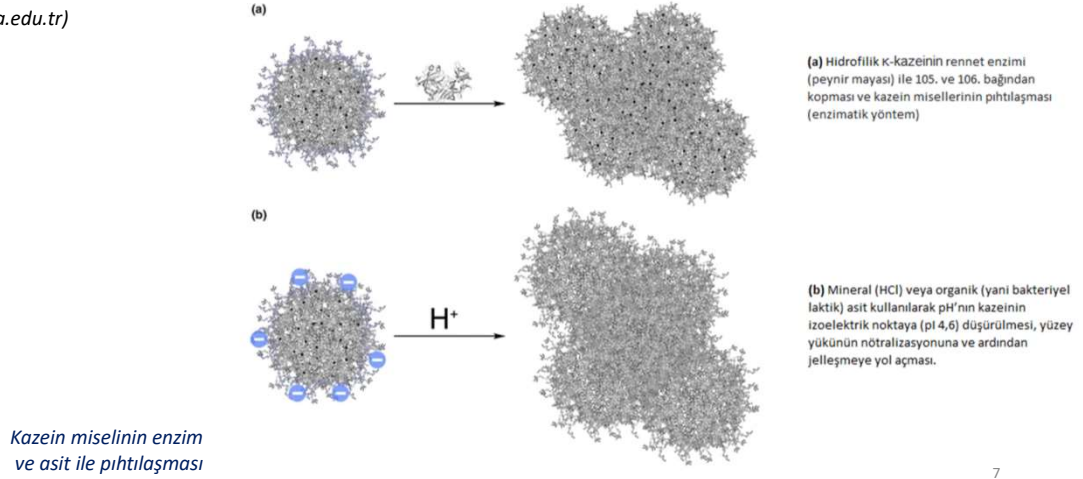
(B) Peynir Sınıflandırması altında sistemize edilmiş ürünle benzer fiziksel, kimyasal ve organoleptik özelliklere sahip bir son ürün veren sütün ve/ veya sütten elde edilen materyallerin pıhtılaşmasını içeren işleme teknikleri ile elde edilen üründür.

(Codex Alimentarius, FAO/WHO, Standart A6)



(C) Peynir: Yağlı süt, krema, kısmen yada tamamen yağı alınmış süt, yayık altı veya bunların birkaçının veya tümünün karışımının peynir mayası denilen uygun proteolitik enzimlerle ve/veya zararsız organik asitlerle pıhtılaştırıldıktan sonra; peynir altı suyunun uzaklaştırılması, pıhtının şekillendirilmesi ve tuzlanmasıyla elde edilen, taze veya olgunlaştırıldıktan sonra tüketilen bir süt ürünüdür.

(acikders.ankara.edu.tr)



7

(D) Peynir: Genel olarak, sütün pıhtılaştırılması, pıhtıdan peyniraltı suyunun ayrılması daha sonrada pıhtının değişik şekillerde işlenmesiyle elde edilmektedir. Peynir yapımında esas olarak inek, koyun, keçi ve manda sütü kullanılmaktadır. Bunların yanında peynir yapımında krema, peyniraltı suyu, yayıkaltı, rekombine ve rekonstitüe sütler veya bunların kendi aralarındaki karışımları da kullanabilmektedir. Örneğin; sadece peyniraltı suyundan peynir (Lor) yapılabildiği gibi peyniraltı suyu ile değişik yağ oranı içeren sütler karıştırılarak bu karışımdan da peynir (örn. *Ricotta*) yapılabilir.

Peynir yapımında temel işlemlerden birisi olan pıhtılaştırma peynir mayası (proteolitik enzim) ya da zararsız organik asitler kullanılarak yapılabildiği gibi bunların birlikte kullanımı da mümkündür. Bazı durumlarda pıhtının elde edilmesinde ısı işlem de kullanılmaktadır (Lor peynirinde olduğu gibi).

(acikders.ankara.edu.tr)



Lor peyniri

8

(E) Peynir: Hammaddelerin uygun bir pıhtılaştırıcı kullanılarak pıhtılaştırılması ve elde edilen pıhtıdan peyniraltı suyunun uzaklaştırılmasıyla yada sütün permeatının ayrılmasından sonra pıhtılaştırılması ile elde edilen, farklı setliklerde ve yağ içeriklerinde salamura ile yada kuru tuzlama ile tuzlanarak yada tuzlanmadan, starter kültür kullanarak yada kullanmadan, telemesi haşlanarak yada haşlanmadan, çeşnili yada çeşnisiz olarak tekniğine uygun olarak üretilen olgunlaştırılmadan yada olgunlaştırıldıktan sonra tüketilen, çeşidine özgü karakteristik özellikleri gösteren süt ürünleridir.

(Türk Gıda kapsamında 01.01.2016 tarihinde yürürlüğe giren ve 08.02.2015 tarihli Resmi Gazete’de yayınlanan peynir tebliği)

(F) Peynir: Esas olarak sütün pıhtılaşması, pıhtıdan peyniraltı suyunun ayrılması, daha sonra da pıhtının değişik şekillerde işlenmesi sonucu elde edilen bir süt ürünüdür.

(Peynir Biliminin Temelleri ISBN:978-605-87976-1-1)



9

(G) Peynir: süt, yağsız veya kısmen yağsız süt, krema, peyniraltı suyu kreması, yayık altı gibi materyallerin yada bunların karışımının peynir mayası olarak adlandırılan proteolitik enzimler veya organik asitler aracılığı ile pıhtılaştırılması, pıhtıdan peyniraltı suyunun ayrılması ve pıhtının farklı şekillerde işlenmesi sonucunda oluşan bir ürün olarak tanımlanmaktadır.

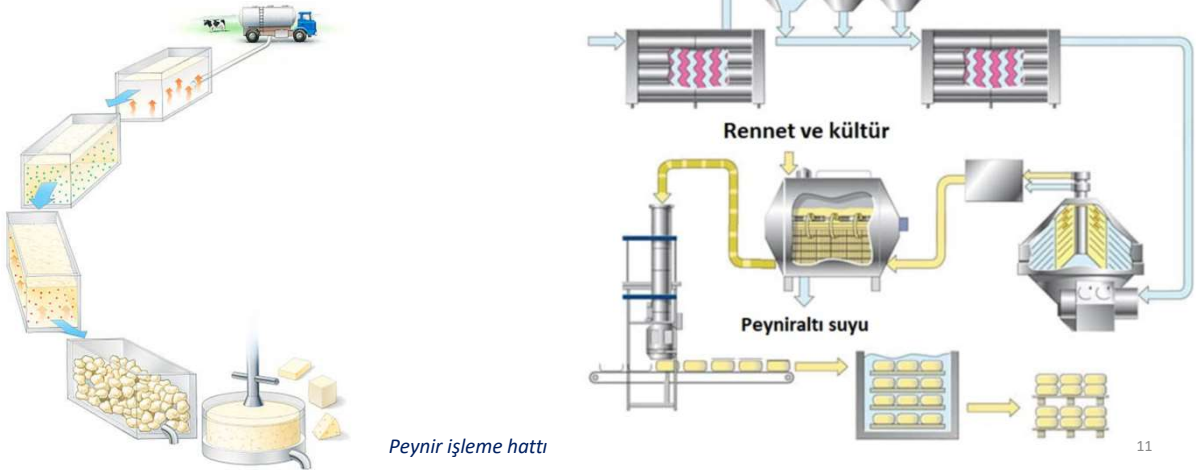
(Bisig ve Everett 2021, Üçüncü 2020)



10

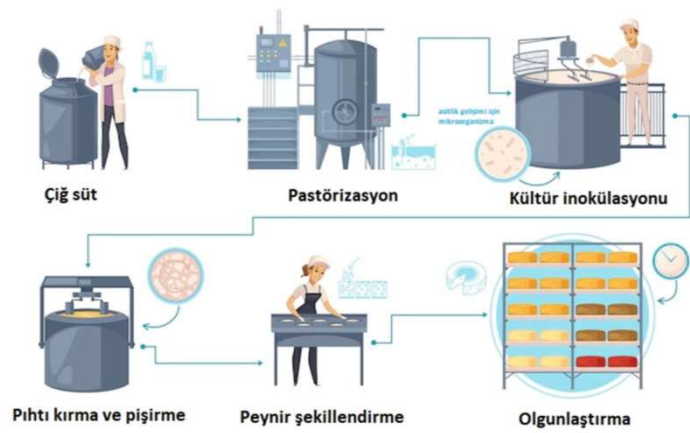
PEYNİR ÇEŞİTLİLİĞİ ve BAŞLICA NEDENLERİ

Peynir yapımı "işleme" ve "olgunlaşma" olmak üzere başlıca iki aşamayı kapsamaktadır.



Genellikle sütün asitlendirme yoluyla pıhtılaştırılması sonunda elde edilen ve çoğu kez olgunlaştırılmadan tüketilen hatta kimi ülkelerde "taze peynir" diye adlandırılan ürünlerin yapımı pıhtının süzülmesi aşamasında son bulmaktadır.

Fakat "olgunlaşma" (yada olgunlaştırma) adı verilen aşamayı geçiren ve birtakım enzimatik faaliyetler etkisi ile değişik tat ve yapı kazanan peynirler hem çok sayıda çeşitlilik ortaya koymakta hem de tüketim içinde büyük bir yer tutmaktadır.



Peynirlerde çeşitliliğin bir başka nedeni de başlıca iki grup altında incelenebilmektedir.

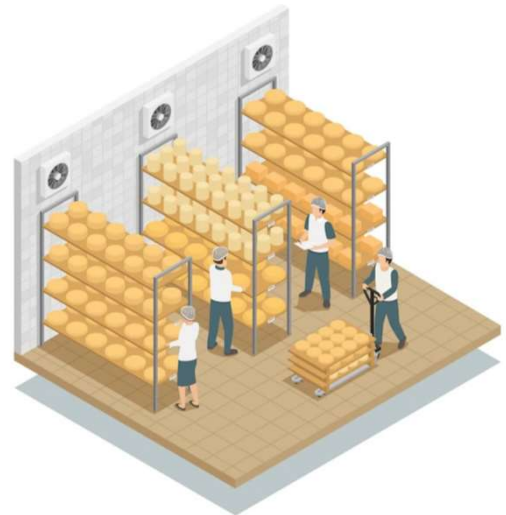
- Sütten kaynaklanan çeşitlilik; bir ırk ya da tür içinde az bileşim farklılığı bulunmasına karşın, sütün ırklar ve türler arası yapısı değişik özellikte peynirlerin ortaya çıkmasına neden olmaktadır kısacası sütün miktar ve bileşimi etkileyen faktörler etkisini göstermektedir.
- İşleme yönteminden kaynaklanan çeşitlilik; bu grup altındaki değişimlerin tümü maalesef yukarıdaki gibi belirlenememektedir. Her ülkeye, her bölgeye ve her işleme yerine göre ayrı olan yapım teknikleri burada tek tek anılabilmektedir. Bunun yanında iklim, ekonomik durum ve tarihsel koşulların da bir takım farklılıklar doğurduğu bilinmektedir.



13

Peynirlerin çeşitliliğini sağlayan işleme yöntemleri genellikle onun yapısı ve geçirdiği fermantasyonlar etkili olmaktadır.

- Peynir kitlesi, kalsiyum parakazeinattan oluşan bir doku biçimindedir. Bunun yapısı; pıhtılaşma şeklinde gelişen asitliğe, tutulan su miktarına, yağ oranına ve özellikle kitleye elastiki bir nitelik kazandıran proteoliz derecesine büyük ölçüde bağlı bulunmaktadır.
- Peynirin önemli bileşenleri olan kazein ve yağın uğradığı değişimler, fizikokimyasal koşullar ve enzimlerin varlığına büyük ölçüde bağlı bulunmaktadır. Peynirde oluşan tat ve yapı esas olarak mikroorganizma aktivitesi ile kazein ve yağın uğradığı değişiklikler ve ayrıca pıhtıda kalan laktozun fermantasyonundan kaynaklanmaktadır.



14

Herhangi "bir tip" peynirin bile özelliklerini bir iki faktörle belirleme olanağı bulunmamaktadır. Peynir çeşidinin oluşması çok sayıda faktörden etkilenmekte hatta bu faktörlerin birbirleri üzerine olan etkilerinden dolayı karmaşık bir durum oluşmaktadır. Bu yüzden her peynire özgü nitelikleri sağlayan faktörleri (sütün bileşimi dışında kalanlar) ancak gruplandırarak konuya biraz daha açıklık kazandırmak mümkün olmaktadır.

Mikrobiyolojik Faktörler: Pastörize edilmemiş sütlerde sütün kendi mikroflorası, pastörize edilmiş sütlerde ise sonradan starter olarak katılan ve giderek gelişen flora peynirlerin değişik tat ve yapı kazanmasında önemli rol oynamaktadır.



15

Biyokimyasal Faktörler: Pıhtılaşmayı sağlayan enzimin özelliği ve konsantrasyonu, starter olarak yararlanılan bakteri, maya yada küflere ilişkin enzimler peynirlerde farklı nitelikler yaratmaktadır.

Fiziksel ve Fizikokimyasal Faktörler: Sıcaklık, pH ve ozmatik basınç peynirlerin farklı özellikler kazanmasına neden olmaktadır.

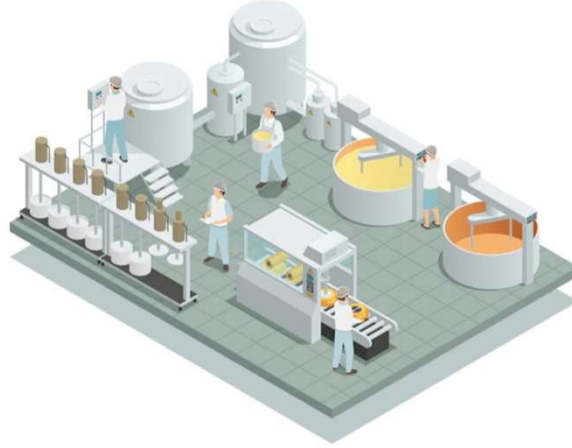
Kimyasal Faktörler: Pıhtıda tutulan kalsiyum, pıhtının su ve tuz içeriği, çevre atmosferinin bileşimi (örn. Rutubet, karbondioksit gazı, amonyak vb) önceki faktörler gibi peynir niteliklerini etkilemektedir.

Mekanik Faktörler: Başlıca olarak pıhtının parçalanması, karıştırılması ve süzülmesi gibi işlemler gibi faktörler peynirlerin çeşitli özellikler kazanmasına etki etmektedirler.



16

Görüldüğü üzere peynirin kendisi oldukça kompleks bir sistem oluşturmaktadır. O nedenle peynir teknolojisi ile ilgili alanda çalışan kimselerin pratik olduğu kadar kuramsal yönde de yeterli bilgiye sahip bulunmaları gerekmektedir. Bunun özellikle üretimin ıslahı ve bazı aşamaların otomasyonunda yararı büyük olmaktadır.

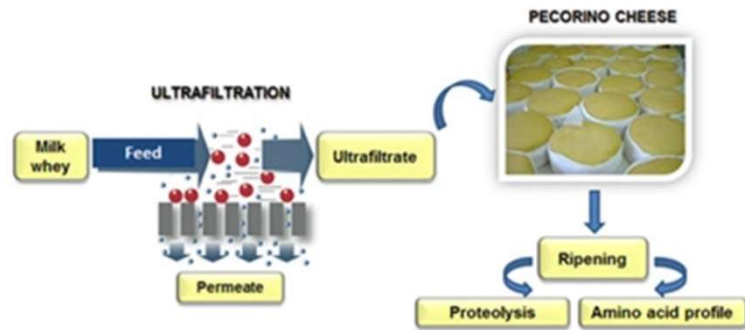


17

Yalnız şu da unutulmamalıdır ki peynir yapımının büyük fabrikalarda yoğunlaşması, maliyeti düşürmek amacıyla bir çeşidi standartlaştırmayı da birlikte getirdiğinden kaçınılmaz olarak peynir tipleri sınırlandırılmaktadır.

Bizim ülkemiz için söz konusu olmasa bile geleneksel peynir üretimi yaygın ve çeşitleri fazla olan ülkeler bazı geleneksel çeşitleri ortadan kaldıracağı için bu tip uygulamalarla bir örneğe gidilmesini dilemektedirler.

Söz gelimi ultrafiltrasyon tekniğindeki gelişmeler peynir randımanında en azından %20 oranında bir artış sağlamış fakat geleneksel ürünlerden tümüyle farklı yapıda yeni tip peynirlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur.



18

PEYNİRİN SINIFLANDIRILMASI

Şu ana kadar verilen bilgilere bakıldığında peynirleri basit bir biçimde sınıflandırmanın olanaksızlığı hemen anlaşılmaktadır. Kimi ülkelerde yağ içeriğine, kimilerinde sertlik yada yumuşaklık durumuna, kimilerinde ise uygulanan yapım teknikleri yada olgunlaştırma şekline göre yapılan sınıflandırmalar da bu konuyu bir çözüme ulaştırmamıştır.

Özellikle fazla çeşitlilik ve çok sayıda ara tiplerin bulunuşu bu işi oldukça güçleştirmektedir. Öte yandan son zamanlardaki hızlı gelişmeler yeni tiplerin ortaya çıkışında etkili olmuştur. Örneğin 400'den fazla çeşit peynirin yapıldığı Fransa'da ancak 70 çeşit peynirin resmi tarifi yapılarak bir tür sınıflandırmaya alınabilmiştir.



19

Genel olarak kabul edilen bir peynir sınıflandırması FAO (BM Gıda ve Tarım Örgütü)/ WHO (Dünya Sağlık Örgütü) Standard No. A 6'da verilmiştir.

Peynirin nem içeriği, sert (düşük nem), yarı sert ve yumuşak peynirler gibi çeşitli kategorileri ayırt etmeye yaramaktadır.



20

Her kategori süt türünden, bakteri seçiminden ve kullanılan üretim tekniğinden kaynaklanan yapı (doku, gövde), tat ve görünüm gibi bir dizi özellik ile ayırt edilir.



21

İşlenmiş peynir ise; FAO/WHO Standard No. A 8 (b)'ye göre değişen olgunluktaki farklı peynir türlerine dayalı ısıtılma görmüş bir ürün olarak tanımlanmaktadır.



22

Peynir altı suyu peyniri, ağırlıklı olarak Norveç ve İsveç'te üretilen bir peynir türüdür ve FAO / WHO Standardı No. A 7'ye göre, nadasa olarak tanımlanır: Peynir altı suyu peyniri, peynir altı suyunun konsantrasyonu ve konsantre peynir altı suyunun süt ve süt yağı ilavesiyle veya eklenmeden kalıplanmasıyla elde edilen ürünlerdir (örn. *Ricotta peyniri*, *Lor peyniri*).



23

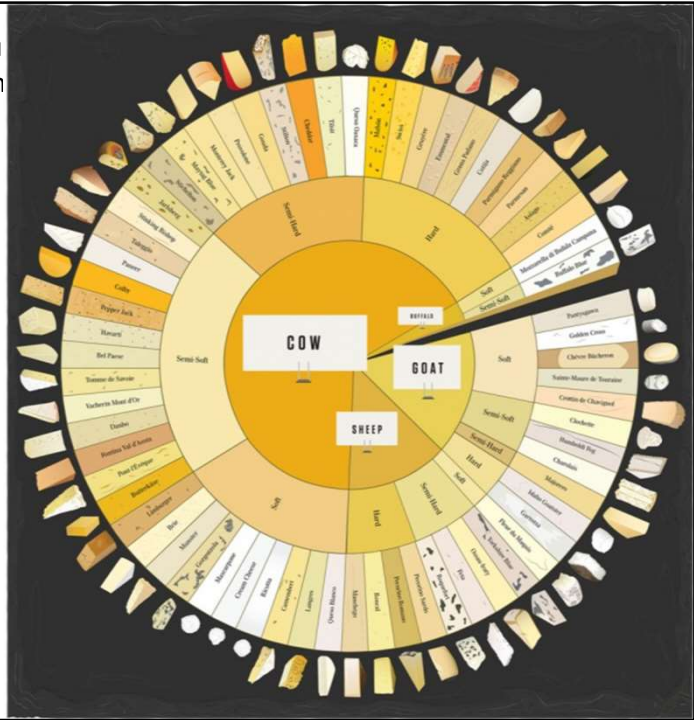
Ricotta peyniri

Krem peynir, FAO/ WHO Standart No. C 31'de kısaca "laktik asit ve aroma üreten bakterilerle kültürlenmiş bir süt ürününe özgü hafif kremsi veya asit tadı ve aromasına sahip" şeklinde kısaca tanımlanan yumuşak, olgunlaşmamış bir peynirdir. Diğer gıdalarla birlikte kolaylıkla kullanılabilirler (Örn. *Quark peyniri*, *Süzme yoğurt*).

*Quark peyniri*

24

Aşağıdaki tabloda gösterilen sınıflandırma, bu standardın kapsamına giren tüm peynirler için geçerlidir. Bununla birlikte bu sınıflandırma, bireysel peynir standartlarında daha özel gereksinimlerin belirlenmesini engellemez.



25

Peynirlerin sınıflandırılması

PYNM* %	Yapıya göre Tanımlama	PKMY** %	Yağ oranına göre Tanımlama	Temel kürlenme özelliklerine göre tanımlama
<41	Extra sert	>60	Yüksek yağlı	1. Kürlenmiş veya olgunlaşmış
49-56	Sert	45-60	Tam yağlı	a) Yüzey esaslı
54-63	Yarı sert	25-45	Orta yağlı	b) İçerisi esaslı
54-63	Yarı sert	25-45	Orta yağlı	2. Küflenerek kürlenmiş veya olgunlaşmış
61-69	Yarı yumuşak	10-25	Düşük yağlı	a) Yüzey esaslı
>67	Yumuşak	<10	Yağsız	b) İçerisi esaslı
3. Kürlenmemiş veya olgunlaşmamış***				

$$* \text{ Peynirin Yağsız esasa göre nem miktarı (PYNM)} = \frac{\text{Peynirin nem içeriği}}{\text{Toplam peynirin ağırlığı} - \text{Peynirin yağ içeriği}} \times 100$$

$$** \text{ Peynir kurumaddesindeki yağ oranı (PKMY)} = \frac{\text{Peynirin yağ içeriği}}{\text{Toplam peynirin ağırlığı} - \text{Peynirin nem içeriği}} \times 100$$

*** Pastörize sütten elde edilen peynirler

26

Kurumadde ve yağ oranına göre örnek peynir sınıflandırılması

Tip	Ülke	Kurumadde ve yağ miktarı	Yağsız esasa göre yaklaşık nem içeriği	Yapı
Parmesan	İtalya	35+	≈%40	Ekstra sert
Grana	İtalya	35+	≈%41	Ekstra sert
Emmenthal	İsviçre	45+	≈%52	Sert
Gruyere	Fransa	45+	≈%52,5	Sert
Cheddar	Birleşik Krallık	50+	≈%55	Sert/Yarı sert
Gouda	Hollanda	45+	≈%57	Orta sert
Olgun Kaşar	Türkiye	45+	≈%57	Orta sert
Tilsiter	Almanya	45+	≈%57	Orta sert
Havarti	Danimarka	45+	≈%59	Orta sert
Blue cheese	Danimarka, Fransa, İsveç vb	50+	≈%61	Orta sert/Orta yumuşak
Beyaz peynir	Türkiye	45+	≈%61	Orta yumuşak
Brie	Fransa	45+	≈%68	Orta yumuşak
Cottage cheese	Amerika Birleşik Devletleri	>10	≈%69	Yumuşak

27

Peynirin sınıflandırılmasında kullanılan bazı tanımlar ise şöyle özetlenebilir;

1. Kürlenmiş veya olgunlaştırılmış peynir, üretimden kısa bir süre sonra tüketime hazır olmayan, ancak bu süre boyunca belirli bir sıcaklıkta ve peyniri karakterize eden gerekli biyokimyasal ve fiziksel değişikliklere neden olacak diğer koşullar altında tutulması gereken peynirdir (Örn. *Teneke Tulum peyniri*).

Peynirde kürlenme, kurutuldukları ve tuzlama veya tutsüleme gibi muhafaza tekniklerinin kullanıldığı işlemler.

Bir peynirin kürlenmiş olması için gereken süre kişiden kişiye değişebilir, ancak genellikle bir buçuk veya iki yıl gerekir.

Camambert peyniri



28

2. Küfle sertleştirilmiş veya küfle olgunlaştırılmiş peynir, sertleştirmenin esas olarak peynirin iç kısmında ve/ veya yüzeyinde karakteristik k f oluşumunun gelişmesiyle gerçekleştirildiği işlenmiş bir peynirdir ( rn. Konya Küflü peyniri, Erzurum G ğermiş peyniri).



Erzurum G ğermiş peyniri

29

Roquefort peyniri



3. Kürlenmemiş, olgunlaşmamış veya taze peynir, üretimden kısa bir süre sonra tüketime hazır olan peynirdir ( rn. Kesik, Kültürlü beyaz peynir, quark peyniri vb).



Feta peyniri

30

SÜT BİLEŞENLERİNİN PEYNİRE GEÇME ORANI RANDIMAN

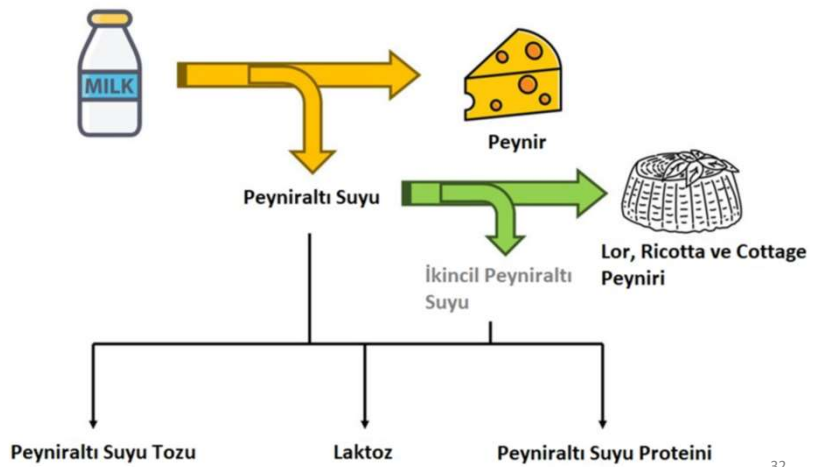
Süt bileşiminde yer alan maddelerin tümü örneğin yoğurtta olduğu gibi peynirde kalmamaktadır. Peynir mayası (asit proteolitik enzimler) ile pıhtılaştırılmış süte ait kurumaddenin yaklaşık yarısı, süzölmüş pıhtıya diğör yarısı da peyniraltı suyuna geçmektedir. Pıhtıda tutulan süt bileşenlerinin oranları yaklaşık olarak şu düzeydedir.

Peynir yapımında pıhtıda tutulan süt bileşenlerinin yaklaşık oranı

Süt yağının	Yaklaşık %92'si pıhtıda kalır
Toplam azotlu maddelerin	Yaklaşık %76'sı pıhtıda kalır
Kazeinin	Yaklaşık %94'ü pıhtıda kalır
Laktozun	Yaklaşık %5'i pıhtıda kalır
Külün (mineral tuzların)	Yaklaşık %20'si pıhtıda kalır
Toplam kurumaddenin	Yaklaşık %50'si pıhtıda kalır
Yağsız kurumaddenin	Yaklaşık %33'ü pıhtıda kalır

31

Kuşkusuz bu oranlar yapım yöntemi ve süt bileşimine bağılı olarak değışiklik gösterir ama göröldüğü üzere süt yağı ve kazeinin hemen hemen tümü pıhtıda kalmaktadır. Öteki bileşenler süzme sırasında peyniraltı suyu olarak atılmamış olan yani pıhtıda kalan suda değışik düzeylerde tutulmaktadır.



32

Peynirde randıman, yararlanılan sütün bileşimine, izlenen yapım yöntemine ve elde edilecek peynirin çeşidine bağlı olarak büyük değişiklik göstermektedir. Bazı verilerden hareket edilerek saptanan randıman (teorik randıman) ile üretim sonu elde edilen randıman (gerçek randıman) sürekli farklı çıkmaktadır.

Randıman hakkında genel bir bilgi sahibi olmak için aşağıdaki formül kullanılabilir.

$$R(\%) = \frac{50 \cdot k}{K}$$

R, Randıman (%)

K, Elde edilecek peynirin kurumaddesi (%)

k, Yararlanılan sütün kurumaddesi (%)



Bu formül eğer sütün kurumaddesi biliniyorsa belli bir kurumaddeli peynir elde edildiğinde sağlanacak randıman hakkında çok yaklaşık bir bilgi edinebilmek için verilmiştir. Görüldüğü gibi formül sütün kurumaddesinin %50'si peynirde kalacak şekilde düzenlenmiştir.

33

Peynirde tutulan her gram proteinin sağladığı ağırlık bir gram yağın sağladığından daha fazladır. Bu amaçla değişik araştırmalara dayalı şu formül oluşmuştur.

$$R(\%) = a \times P \times b \times Y$$

R, 100 kg sütün elde edilen peynir (kg)

P ve Y, 1 kg sütün protein ve yağ içeriği (gr)

Proteinlerin bağlı su üzerine etkisinin yağ oranla yüksek olduğu bilinmektedir. Proteinlerden kaynaklanan faktörlerin yağ oranla fazla bulunmasından dolayı yukarıdaki formülde yer alan "a" ve "b" sabiteleri için bir takım değerler saptanmıştır.



34

Örn. Fransa’da üretilen Gruyere peyniri üzerinde gerçekleştirilen çalışmalar sonucunda sözü edilen faktörlerdeki oranın 3,75 olduğu belirlenmiş ve "a" ile "b"nin sırasıyla 0,218 ile 0,058 olarak kullanılabileceği benimsenmiştir. Buna göre adı geçen peynir (sert) için formül,

$R = 0,058 \times Y$ Şeklini almıştır.



35

Kurumadde oranları birbirine yakın olan peynirlere uygulanabilen bu formülden yumuşak peynirlerde yararlanmak aynı ölçüde sağlıklı olmamaktadır.

Başlangıçta anılan formüle göre daha güvenli olan ve %90’nın üzerinde sağlıklı randıman tahmini saylayan bu formülün sonuçları ile gerçek arasındaki uyumsuzluğu doğuran nedenler başlıca olarak kazeini ve peynirin su içeriğindeki değişimlere bağlamak mümkündür.



36

Bu değişimden ötürü kazein içeriğine göre oluşturulan formülün toplam proteine oranla daha kullanışlı olduğu belirtilmektedir.  rn. Yağın etkisini elimine etmek suretiyle gerçekleştirilen denemelerde randımanla kazein içeriği arasındaki korelasyon katsayısı 0,82 bulunurken toplam protein arasında ise ancak 0,65 düzeyinde çıkmıştır. Bunun gibi nedenlerden dolayı bir yumuşak tip peynir olan Camembert için saptanan değerler yardımıyla aşağıdaki formüller oluşturulmuştur.

$$R = 0,327 \times P + 0,090 \times Y$$

$$R = 0,606 \text{ kazein} - 0,077 \text{ Yağ}$$



Camembert peyniri

37

Randıman, basit olarak W. Peter'in aşağıdaki formülüne göre de hesaplanabilir:

$$\text{Randıman}(\%) = \frac{\text{Süt kurumaddesi} - \text{Peyniraltı suyu kurumaddesi}}{\text{Peynir kurumaddesi}} \times 100$$



38

Randıman için yaklaşık bir değer verilmek istenirse, inek sütünden yapılan beyaz peynirlerde randıman %15-18'dir.

Pratikte 1 kg peynir için 7-17 kg süt gerekir veya

100 kg Sütten 6-15 kg peynir

Ancak, gerçek randıman sütteki kuru madde bileşenlerinin peynire geçme oranıdır.



39

Suyun randıman üzerine olan etkisine gelince: Hesaplamalar kurumadde üzerinden yapılırsa bile peynirde kalan suyun (peyniraltı suyunun) içerdiği serum proteinleri, laktoz yada laktik asit ve mineral maddelerin bu yönde rolü bulunmaktadır. Su içeriğinin doğurduğu değişim taze tüketilen peynirlerde daha açıkça görülmektedir.

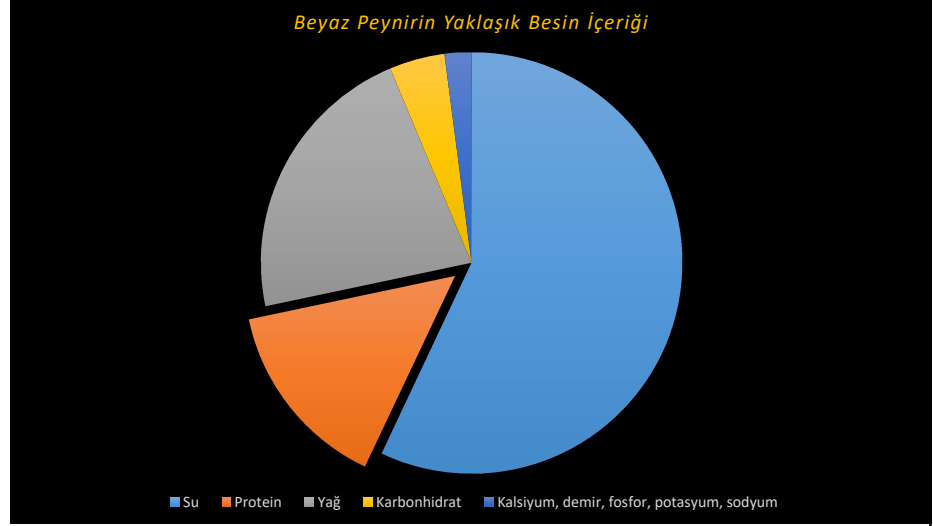
Eğer üretimler arası ciddi bir karşılaştırma yapmak amaçlanıyorsa standart bir kurumaddeye göre hesaplanan randımanla peynirlerde suyun belirli bir düzeyin altına indirilmemesinden dolayı bu yol pratikte pek önem taşımamaktadır. Burada önemli olan 100 kg sütten elde edilen iyi kaliteli peynir miktarıdır.



40

PEYNİRİN BESİN DEĞERİ

Maya peynir çeşitleri özellikle protein, yağ, su ve çok az miktarda da mineral madde içerirler.



41

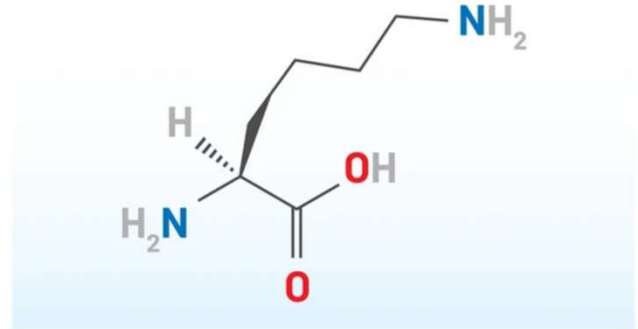
Peynirin 100 gramında 20-30 gr Protein bulunurken, bu miktar ette 8-20 g, tavukta 13-15 g, balıkta yaklaşık 15 gramdır. Peynir proteini esansiyel amino asitleri içeren, hazmolabilirliği kolay olan, tam değerli bir proteindir.

Sütteki esansiyel amino asit olan "lisin" aynen peynirde de bulunmaktadır. Bundan yararlanma durumu %90'ın üzerindedir.

Peynir proteinleri metionin ve sistin hariç sütle aynı oranda amino asit ihtiyacını karşılar.

Peynir olgunlaşması esnasında suda çözünmeyen kazeinin bir kısmı serbest amino asitler hidrolize protein ürünleri içeren suda çözünabilir nitrojen bileşiklerine dönüşür. Peynirin hazmolunabilmesi, proteinlerin parçalanmasıyla artırılabilir.

Lysine (Lys, K)
Basic



42

Sütyağı bakımından da zengin olan peynir, hem serbest yağ asitlerince, hem de yüksek değerli doymamış yağ asitlerince yüksek bir oran gösterir. Peynirde artan yağ içeriği peynirin hem tadını hem de konsistensini iyileştirmektedir. Mineral maddelerden özellikle kalsiyum ve fosforca zengin olan peynir, eğer üretim gereği tuzlanıyorsa sodyum da içermektedir.

Bilindiği gibi başta Ca ve P olmak üzere mineral maddeler sinir sistemi faaliyeti, kemik, diş ve kan oluşumu ile ilgilidir. Sütün önemli karbonhidratları olan laktozun %90'ı peynir üretimi sırasında peyniraltı suyu ile ayrılmaktadır.



43

100 gram peynirin ortalama enerji ve besin değerleri tablosu

	Beyaz Peynir	Kaşar Peyniri
Su (g)	55,2	36,8
Enerji (kcal)	264	404
Protein (g)	14,2	24,9
Yağ (g)	21,3	33,1
Karbonhidrat (g)	4,1	1,3
Kül (mg)	5,2	3,9
Kalsiyum (mg)	493	721
Demir (mg)	0,7	0,7
Fosfor (mg)	337	512
Potasyum (mg)	62	98
Sodyum (mg)	1116	621
Vit. A ve Karoten	422	1002
Tiamin (mg)	0,2	0
Riboflavin (mg)	0,8	0,4
Niasin (mg)	1	0,1
Vitamin C (mg)	0	0

44

ÇİĞ SÜT ve ÇİĞ SÜTE UYGULANAN İŞLEMLER

PEYNİRE İŞLENECEK SÜTÜN ÖZELLİKLERİ

Peynir yapımında en yaygın olarak kullanılan süt türü inek sütüdür. Ancak inek sütüne değişik oranlarda koyun, keçi veya manda sütü katılmak yada yalnızca bu tür sütlerden yararlanmak da mümkündür. Hatta yayıkaltı ve peynir suyundan yapılan peynir çeşitleri de vardır. Ancak peynire işlenen süte teknolojinin izin verdiği ölçüde süt tozu, süt proteini, peyniraltı suyu tozu ve proteince zenginleştirilmiş peyniraltı suyu tozu da katılabilir.

Sütün peynir üretiminde hammadde olarak uygunluğu, büyük ölçüde süt üretim çiftliğindeki koşullara bağlıdır. Sıkı hijyenik koşullara yönelik genel talebin oldukça dışında, hasta ineklerden veya antibiyotiklerle tedavi gören hayvanlardan elde edilen sütler peynir yapımı veya başka herhangi bir süt ürünü için kullanılmamalıdır. Kötü hazırlanmış silajla hayvanları beslemek, çeşitli peynirlerin kalitesini olumsuz etkileyebilir.

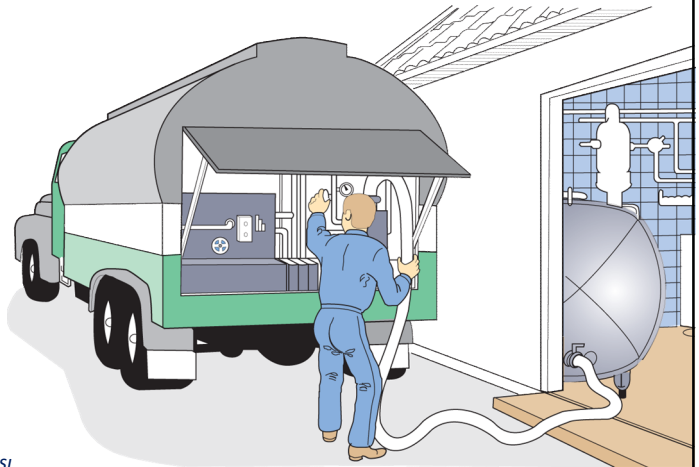


45

SÜT TOPLAMA

Geleneksel süt alım yöntemi ile günlük üretim için gerekli olan tüm süt en geç birkaç saat içinde peynir işletmesine ulaştırılmalı ve tartıldıktan hemen sonra da işleme tabi tutulmalıdır.

Yağ içeriği daha sonra ayırma ve pastörizasyonla bağlantılı olarak standartlaştırılır ve gerçekleştirilen soğutma işleminden sonra yeniden ısıtılarak peynir yapma tanklarına gönderilebilir.



Büyük miktardaki sütlerin üreticiden alınması

46

Çiftliklerden iki veya üç günlük aralıklarla süt toplama uygulaması da yapılabilmektedir. Bu, sütün üreticiler tarafından işleme şekliyle ilgili özellikle zorunlu gerekliliklerin karşılanması gerektiği anlamına gelir. Özellikle toplanan sütün 4°C'ye hızlı bir şekilde soğutulması önemlidir. Bu gereksinimler doğrultusunda süt toplayıcısının duyuusal anlamda olumsuz özellikte olan ve/veya bozulan sütü kabul etmeme yetkisine sahip olması gerekmektedir.



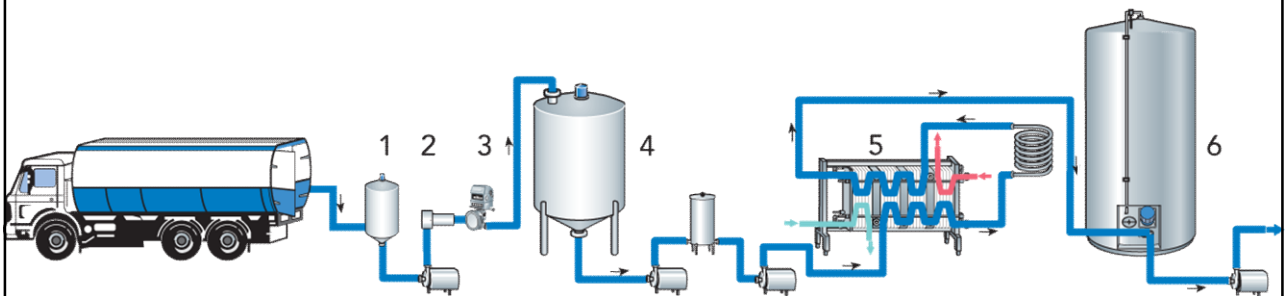
Süt toplayıcısının süt üretim yerindeki süttten örnek alması ve kalitesinin tespiti

47

Peynir sütünün işletmeye kabulü

1. Hava giderici (deaerator)
2. Filtre
3. Hacim ölçme cihazı
4. Ara depolama tankı
5. Termizasyon ve soğutma yada sadece soğutma
6. Silo tank

Süt ■
Isıtıcı akışkan ■
Soğutucu akışkan ■



48

Peynir üretiminde ilk aşama sütün kalitesinin tespittir. Çünkü, peynirlerde değişik özelliklerin ortaya çıkmasına, hammadde (süt) ile üretim yöntemi neden olmaktadır. Bu durum dikkate alınarak bazı peynir çeşitlerine işlenecek sütlerin ekstra ve 1. sınıf çiğ süt olması şart koşulmuştur. Bu nedenle süt, peynircilikte kötü sonuçlar doğuran ve aşağıda üç başlık altında toplanan durumlara sahip olmamalıdır.

1. Starterin çalışmasını engellememesi
2. Yavaş pıhtılaşma, zayıf pıhtı oluşumu, peynir suyunun pıhtıdan zor ayrılması gibi etkiler
3. Peynirde bazı kusurların oluşması (yarık, çatlak, gaz vb.)



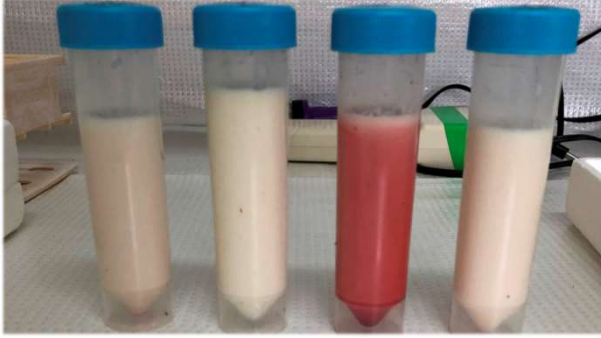
49

Bilindiği gibi, sütte bulunabilen inhibitör maddeler (antibiyotikler, bakteriyofajlar vd) ve koruyucu maddeler starterlerin çalışmasını engellemekte ve asitlik gelişimini durdurmaktadır. Bu nedenle, bunların Beyaz ve Kaşar peynirine işlenecek sütte bulunmaması gerekir. Bunlardan özellikle antibiyotik ve koruyucu maddeler (H_2O_2 , formaldehit gibi) oldukça önemlidir.



50

Ayrıca peynir yapılacak sütlerin mastitisli olmaması, fizyolojik anormallikler (kolostrum gibi) içermemesi, yüksek bakteri içeriği göstermemesi gerekir. Çünkü bunlar peynir yapımının değişik aşamalarında kusurlara neden olmaktadır. Ayrıca, sütün kokusu ve tadı peynire geçeceği için, kötü yemlerle beslenen hayvanların sütleri peynirlerde kusurlara neden olabilmekte ve yine silajla beslenen hayvanların sütleri spor yapabilen anaerobik bakterileri içerdiğinden peynircilikte çok tehlikeli olabilmektedir. Önceden kaynatılmış sütler de yavaş ve zayıf pıhtı oluşturduğundan peynir kalitesini etkilemektedir.



Mastitisli süt örnekleri

51



*Kolostrum sütü
(ağız sütü)*

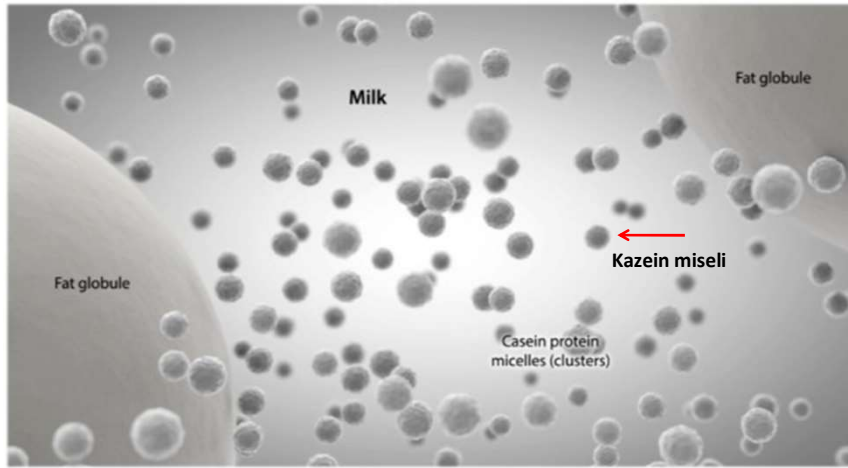
Bunların yanında sütün kazein ve kalsiyumca zengin olması gerekir. Ayrıca protein, yağ ve kurumadde oranının da normal olması kalite yönünden olduğu kadar, randıman yönünden de önemlidir.



52

Özetlersek peynir yapımına uygun olan sütlerin ortak özellikleri genel olarak aşağıdaki şekilde olmalıdır:

- Duyusal, fiziksel ve kimyasal yönden normal olmalıdır. Yani laktasyonun ilk ve son aşamalarındaki hayvanlarla, mastitisli hayvanlardan elde edilmiş olmamalıdır.
- Kazein oranı yüksek olmalıdır.



53

- Antibiyotik, deterjan ve dezenfektan kalıntıları içermemelidir. Genel mikroorganizma sayısı, 1 ml çiğ sütte 300.000'den fazla olmamalıdır.
- Peynirde çeşitli kusurlara, özellikle "erken şişme" ve "geç şişme" denilen sorunlara yol açan koliform bakterileri ile *Clostridium* ve *Bacillus* türü mikroorganizmaları içermemelidir.



Clostridium tipi mikroorganizmaların neden olduğu "geç şişme" sorunu

54

- Asitlenme aktivitesi üstün olmalı, örneğin; %0.5 peynir starter kültürü katıldığında 30°C'de 6 saat sonra en az 28°SH asitlik değerine ulaşabilmelidir.
- Asitliği 6.0°SH'dan az, 7.0°SH'dan yüksek olmamalıdır.
- Peynir mayası ile pıhtılaşma süresinde gecikme olmamalıdır.
- Fermentasyon testi ve peynir mayası fermentasyon testi olumlu sonuç vermelidir.



55

SÜTÜN TEMİZLENMESİ

Peynir yapılacak sütün temiz olması gerekir. Bu amaçla kaba temizleme olarak adlandırılan kir parçacıklarının ayrılması için klasik yada borulu filtrelerden yararlanılır.

Asıl temizleme sütteki kan pıhtıları, epitel hücreleri, bakterileri ve benzerlerini uzaklaştırmak amacıyla Klarifikatör denilen özel temizleme separatörlerinden yararlanılır.

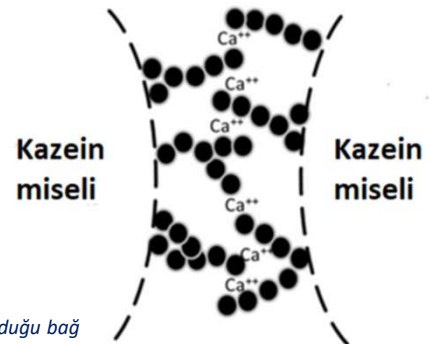


Klarifikatör

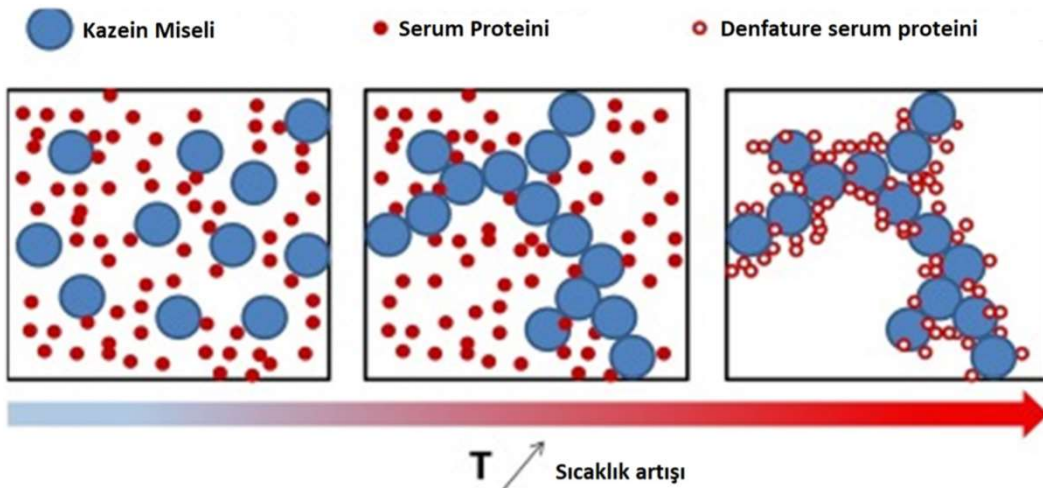
56

Ancak süte uygulanan ısısal işlemin bazı sakıncaları da bulunmaktadır. Şöyle ki;

- Kalsiyum fosfat gibi kalsiyum tuzları çöktüğü için Ca-kazeinat kompleksi zarar görmekte ve dolayısıyla sütün pıhtılaşma niteliği olumsuz yönde etkilenmektedir.
- Albumin ve globulin gibi serum proteinleri yapısal değişikliğe uğramakta, kısmen çökmekte ve böylece serumun viskozitesi düşmekte, pıhtı ve telemeden peynir suyu çıkışı güçleşmektedir.
- Pastörizasyon sıcaklığının artması ile özellikle β -laktoglobulin denature olup çökerek kazein misellerine bağlanmakta ve böylece peynir randımanı yükselmekte ve fakat peynir kalitesi olumsuz etkilenmektedir.



59



Isıl işlemin şiddetinin artması ile kazein ve serum proteinleri arasındaki interaksiyon

60

İşte bu nedenlerle peynir yapımında kullanılan sütün pastörizasyonunda kısa süre yöntemleri seçilmekte ve aşağıdaki pastörizasyon ve termizasyon normları uygulanmaktadır.

<u>Pastörizasyon</u>	<u>Termizasyon</u>	<u>Flash Isıtma</u>
62-65°C'de 30 dakika	68°C'de 40 saniye	78-85°C
71-74°C'de 15- 50 saniye	72°C'de 1 saniye	(Yeni uygulanan yöntem)

61

TERMİZASYON

Birbirini izleyen günlerde süt toplanmaya başlandığında, bu tür sütü kullanmak zorunda kalan peynir üreticileri, peynirin kalitesinin sıklıkla bozulduğunu bilirler. Bu eğilim, karayolu tankerinden depolama tankına transferle bağlantılı olarak 4°C'ye soğutulduğunda bile sütün alındıktan sonraki bir gün sonra depolanması gerektiğinde özellikle fark edilmektedir.



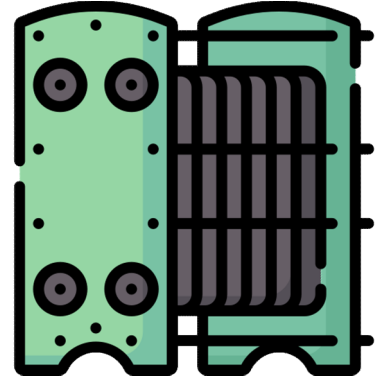
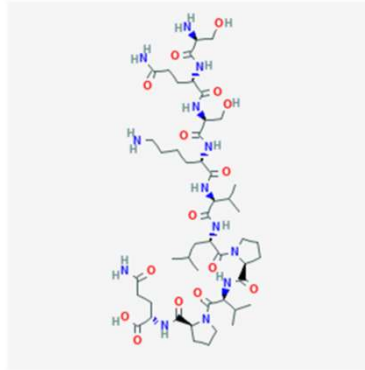
62

Soğuk saklama sırasında süt proteini ve süt tuzları karakter değiştirerek peynir yapımını bozma eğilimindedir.

Kalsiyumun yaklaşık %25'inin +5°C'de 24 saat saklandıktan sonra fosfat olarak çökelediği gösterilmiştir. Ancak bu azalma geçicidir. Süt pastörize edildiğinde, kalsiyum yeniden çözülür ve sütün pıhtılaşma özellikleri neredeyse tamamen yenilenir.

β -kazein ayrıca soğuk depolama sırasında karmaşık kazein misel sistemini terk eder ve bu da peynir yapım özelliklerinin azaltılmasına katkıda bulunur. Ancak bu azalma da pastörizasyonla neredeyse tamamen yenilenir.

β -kazein

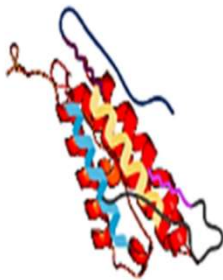


63

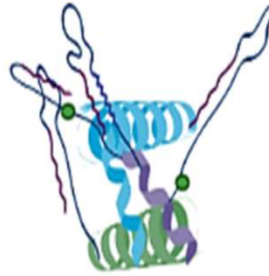
Yeniden kontaminasyon yoluyla süte giren mikrofloranın - özellikle *Pseudomonas spp* - enzimlerinin, proteinazlarının ve lipazlarının sırasıyla protein ve yağı ayrıştıracağı düşük sıcaklığa adapte olacağı eşit derecede önemli bir diğer etkindir.

Sonuç, düşük sıcaklıkta saklama sırasında kazein miselini terk eden β -kazeinin ayrışmasından kaynaklanan "acı" bir tadın görülmesidir.

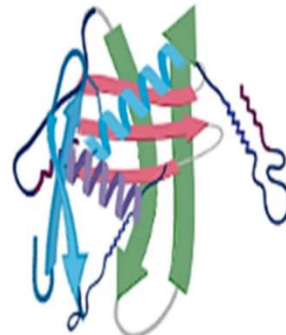
α_s -Casein



β -Casein



κ -Casein



64

Pseudomonas tarafından oluşturulan proteolitik ve lipolitik enzimler, yağ globüllerinin zarlarına nüfuz etmek için de işbirliği yapabilir.

Bu simbiyotik işbirliği, süte ekşi bir tat veren lipaz etkisiyle yağ asitlerinin, özellikle düşük olanların serbest kalmasına yol açar.



Pseudomonas aeruginosa

Bu nedenle, halihazırda en az 24-48 saatlik süt, mandıraya geldikten sonra yaklaşık 12 saat içinde işlenemezse, yaklaşık +4°C'ye kadar soğutulması veya tercihen termize edilmesi önerilir.

65

Termizasyon, 15 saniye boyunca 65°C'de orta derecede ısıtma işlemi, ardından +4°C'ye kadar soğutma olarak uygulanmaktadır. Bu uygulama sonucunda alkali fosfataz enzimi sütte hala aktif haldedir yani "fosfataz pozitifdir". Bu teknik temelde, süt mandıraya geldikten sonra 12-48 saat daha saklandığında psikrotrofik floranın büyümesini durdurmak amacıyla uygulanabilmektedir. Daha önce de bahsedildiği gibi, +4°C'de tutulan çiğ sütün "kritik saklama süresi" normalde sağımdan 48 ila 72 saat sonra düşmektedir.



Termizasyon

Genellikle peynir sütüne önerilen "termizasyon ısıtma işlemi normu" 65°C'de 15 saniyedir.

66

PASTÖRİZASYON

Peynir yapımına başlamadan önce, süt genellikle iyi bir üretim gerçekleştirmek amacıyla bir ön işleme tabi tutulur.

Bir aydan fazla olgunlaşma gerektiren peynirlere yönelik sütün mutlaka pastörize edilmesi gerekmez, ancak genellikle pastörize edilmelidir. Ulusal mevzuat genellikle sütün pastörize edilip edilmeyeceğini belirler.



67

Olgunlaşmamış peynir (taze peynir) üretimi için sütün pastörize edilmesi gerekmektedir (Örn. kültürlü beyaz peynir). Bu, en az bir aylık olgunlaşma süresine ihtiyaç duyan türler için peynir sütünün pastörize edilmesine gerek olmayabileceği anlamına gelir.

Öte yandan, yem olarak kullanılan peynir altı suyunun sığır hastalıklarının yayılmasını önlemek için pastörize edilmesi gerekir. Ancak peynir sütünün pastörize edilmesi durumunda peynir altı suyunun ayrıca pastörize edilmesi gerekli değildir.



68

Bazı ekstra sert peynir türleri için hazırlanan süt, lezzet, aroma ve peynir altı suyunun çıkarılmasını engellemekten kaçınmak için 40°C'den fazla ısıtılmamalıdır.

Bu tür peynirler için amaçlanan süt, normal olarak, sürülerin sık sık veteriner muayenesinin yapıldığı seçilmiş süt çiftliklerinden gelir.



69

Pastörize edilmemiş süttten yapılan peynirin daha iyi bir tada ve aromaya sahip olduğu düşünülse de çoğu üretici (ekstra sert türlerin üreticileri hariç) sütü pastörize eder, çünkü kalitesi nadiren pastörize etmeme riskini alacak kadar güvenilirdir.

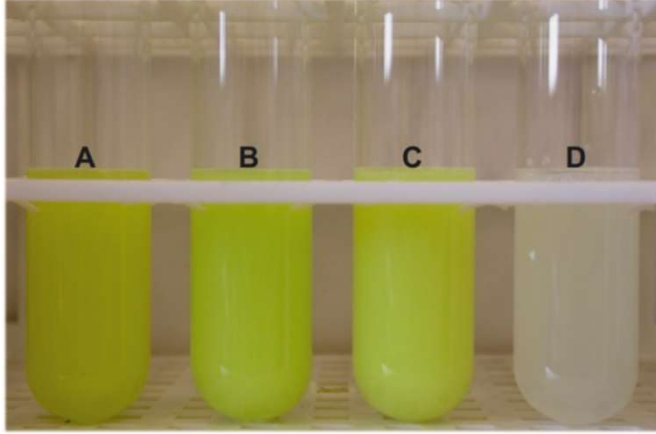
Pastörizasyon, sütün bakteri bileşimini bir günden diğerine eşitleyerek, otomatik veya zaman kontrollü bir süreçte rahatsızlıkları ortadan kaldırır.



70

Pastörizasyon, peynirin kalitesini etkileyebilecek bakterileri öldürmek için yeterli olmalıdır, örn. "erken şişmeye" ve hoş olmayan bir tada neden olabilen koliformların imhası. Aynı zamanda doğal patojenik bakterilerin çoğunu da öldürmelidir.

Bu nedenle, 72-73°C'de 15-20 saniye boyunca düzenli HTST pastörizasyonu en yaygın şekilde uygulanır (Fosfataz negatif).



Ultrasonikasyonun sütteki alkali fosfataz aktivitesi üzerindeki etkisi;

(A) çiğ süt, (B) çiğ süt + 5 dakika ultrason uygulaması, (C), çiğ süt + 10 dakika ultrason uygulaması, (D) Kontrol numunesi- pastörize edilmiş süt

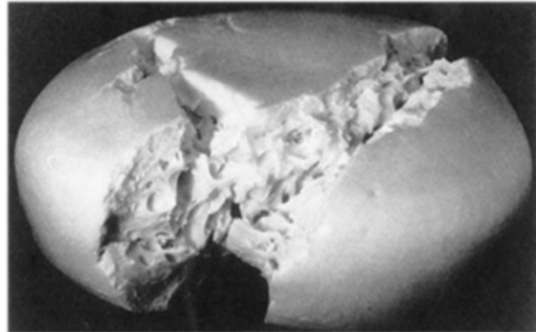
<https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00895670/document>

71

Bununla birlikte, spor durumunda spor oluşturan mikroorganizmalar pastörizasyondan kurtulur ve olgunlaşma sürecinde ciddi sorunlara neden olabilir.

Bu duruma bir örnek olarak, laktik asidi fermente ederek bütirik asit ve büyük hacimlerde hidrojen gazı oluşturan *Colostridium tyrobutyricum*'dur.

Butirik asidin tadı kötüdür ve oluşan gaz peynirin dokusunu tamamen yok eder.

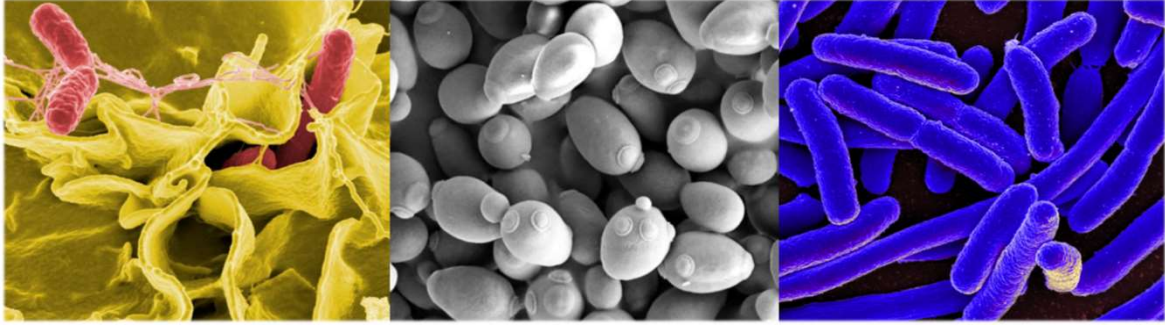


Gouda peynirinde geç şişme kusuru

72

Daha yoğun ısı işlem bu özel riski azaltacak, ancak denatüre peynir altı suyu proteinlerinin seviyesini artırdığı için sütün genel peynir yapma özelliklerini de ciddi şekilde bozacaktır.

Bu hem kalite hem de yasal gereklilikler açısından kabul edilemez. Bu nedenle, ısıya dayanıklı bakterileri azaltmanın diğer yolları kullanılır.



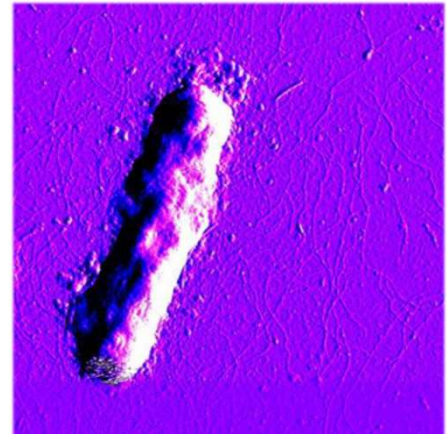
73

Geleneksel olarak, bazı kimyasallar, ısıya dirençli spor oluşturan bakterilerin (esas olarak *Clostridium tyrobutyricum*) neden olduğu hoş olmayan tadı ve "şişmeyi" önlemek için üretimden önce peynir sütüne eklenebilmektedir.

En yaygın kullanılan kimyasal sodyum nitrattır (NaNO_3) ancak Emmental peynir üretiminde hidrojen peroksit (H_2O_2) de kullanılmaktadır.

Bununla birlikte, kimyasalların kullanımı yaygın olarak eleştirildiğinden, özellikle kimyasal inhibitörlerin kullanımının yasak olduğu ülkelerde, istenmeyen mikroorganizmaların sayısını azaltmanın mekanik yolları benimsenmiştir.

Kaldı ki bu inhibitörler, başlangıç kültürüne eklenen bakterilerin bir kısmını da etkileyebilir.



Clostridium tyrobutyricum'un vegetatif hücresi
Dr. Natalia Andreeva

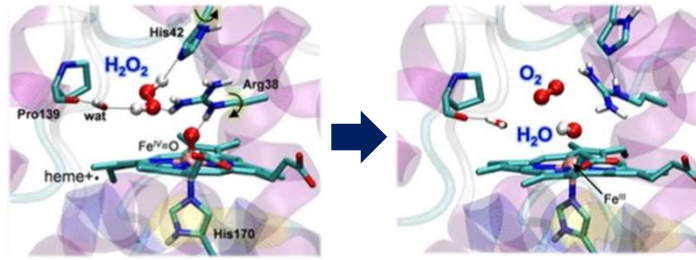
72-73°C'de 15-20 saniye boyunca düzenli HTST pastörizasyonu en yaygın şekilde uygulanan normdur.

74

PEROKSİDAZ-KATALAZ

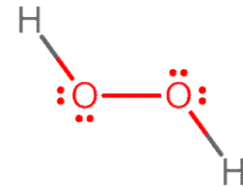
Güçlü bir oksidant olan hidrojen peroksit (H_2O_2), çeşitli mikroorganizmalar vejetatif hücreleri ve sporları üzerinde öldürücü etkiye sahip bir bileşiktir. Bu etki; sıcaklık, konsantrasyon ve ortamın pH'sı ile yakından ilişkilidir.

Söz konusu maddenin antimikrobiyal etkisi, parçalandığı zaman oluşturduğu serbest radikallerden kaynaklanmaktadır. Bu serbest radikallerin, mikroorganizmaların nükleik asit ve proteinlerini parçalamak suretiyle onları inaktive ettiği düşünülmektedir.



75

Bu uygulamada 50-53°C'ye ısıtılan süte elektrolitik yolla üretilmiş saf hidrojen peroksitten (H_2O_2) %0,04- 0,08 oranında katılmakta ve 30 dakika etki süresinden sonra süt 30°C'ye soğutulmaktadır. Belirtilen dereceye soğutulan süte dana karaciğerinden üretilmiş katalaz enzimi eklenerek peroksidin parçalanması sağlanmaktadır.



76

Hidrojen peroksit gıda sanayiinde ilk kez 19. Yüzyıl sonlarında çiğ sütlerde bakteri etkinliğini durdurmak amacıyla kullanılmıştır. Piyasada %3, 30, 35 ve 50'lik (w/w) sulu çözeltiler halinde bulunur.



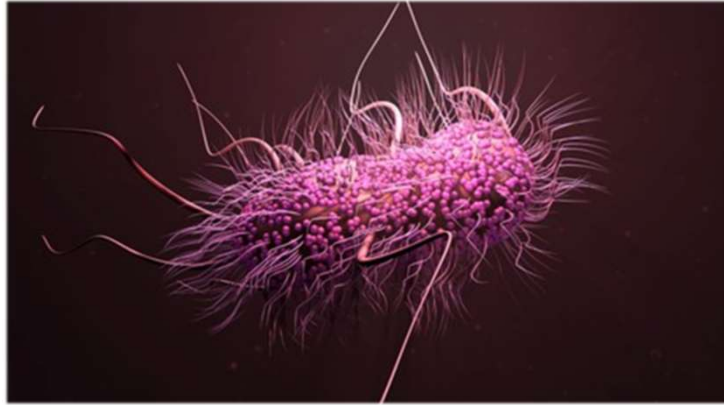
77

Hidrojen peroksidin molekül ağırlığı 34.01'dir. Renksizdir, su ile kolayca karışabilir ve birçok fiziksel özellikleri suya benzer. Saf ve %30'luk çözeltileri yakıcı etkiye sahiptir.



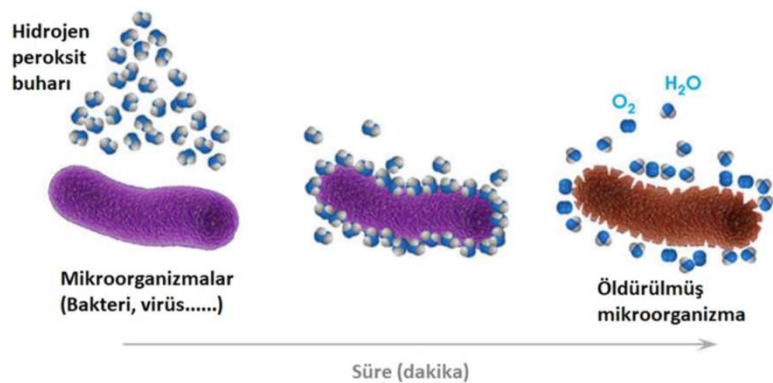
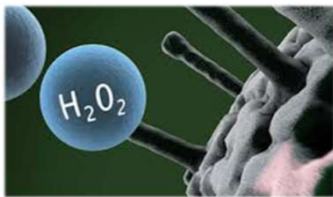
78

Hidrojen peroksit yeterli konsantrasyonlarda kullanıldığında mikroorganizmaları kısa zamanda öldürür. Bu nedenle daha çok dezenfektan olarak kullanılır. Hidrojen peroksidin antimikrobiyal etkisi oksitleyici etkisinden kaynaklanır ve ozon gibi mikroorganizma hücrelerinde dönüşümsüz tepkimelere yol açar; özellikle enzim sistemini olumsuz etkiler.

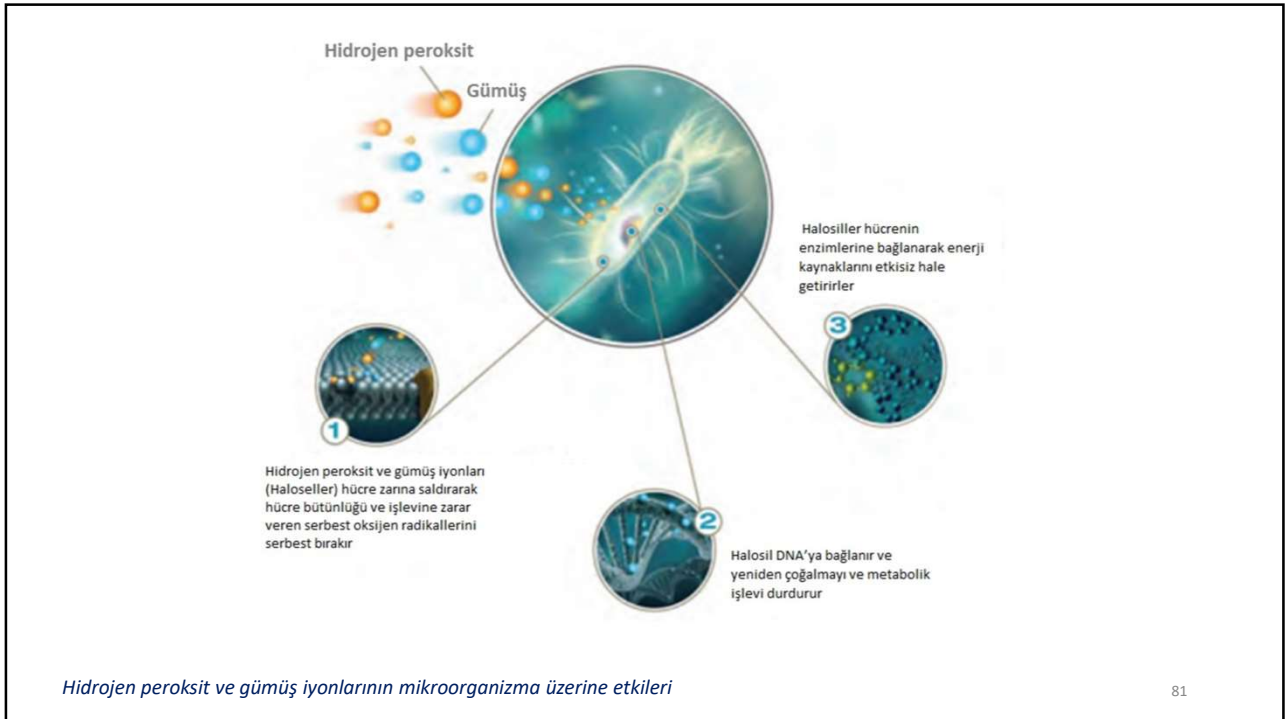


79

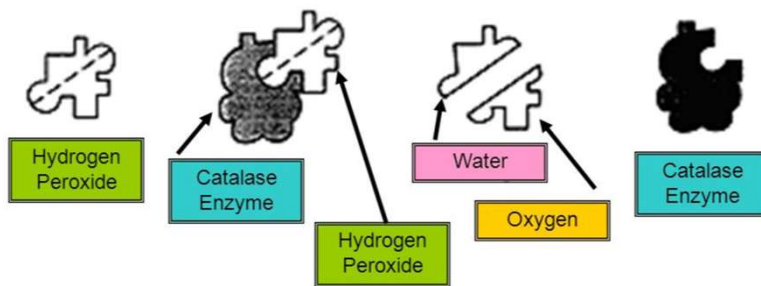
Bu madde daha çok bakterilere karşı etkilidir. Maya ve küf mantarları için yüksek konsantrasyonlar gerekmektedir. *Colostridium* türleri ve *Staphylococcus aureus* hidrojen perokside karşı aerobik spor yapan ve gram negatif bakterilere göre daha duyarlıdır. Bakteriler ortamda hidrojen peroksit bulunması halinde 50°C'de ölürler.



80



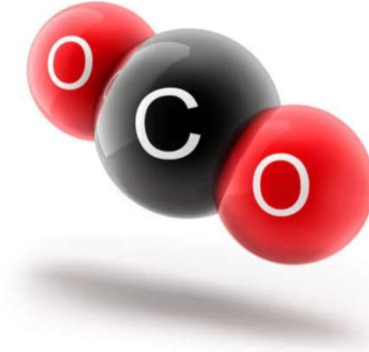
Ancak peynir teknolojisinde hidrojen peroksit kullanımı gerek peynir üretim aşamaları gerekse peynir kalitesi bağlamında çeşitli sorunlara yol açtığı için yaygınlaşmamıştır.



Emmental

KARBONDİOKSİT (CO₂)

CO₂ (karbondioksit) ilavesi, Karbondioksit bir inhibitör olarak görev yaparak peynire işlenecek sütün kalitesinin geliştirilmesi için kullanılabilen bir yöntemdir. Karbondioksit sütte doğal olarak bulunur, ancak çoğu işlem sırasında kaybolur. Yapay yollarla karbondioksit eklemek sütün pH'ını düşürür. Bu daha sonra daha kısa pıhtılaşma süresine ve peynir mayası miktarının azalmasına neden olduğu için faydalıdır.



83

Pastörizasyon işlemi sırasında 0 dan 54mM'e kadar CO₂ ile muamele edilmiş sütün pH'sı, artan basınç ve CO₂ konsantrasyonu nedeniyle düşmektedir.

80°C de 345 kPa basınç altında 55 m'lik CO₂ ile modifiye edilmiş sütün pH'sı 5.63'ün altına da düşebilir. Bu nedenle pastörizasyon sıcaklığı ve basıncı altında sütün bozulmasının önlenmesi için CO₂ içeriğinin çok iyi ayarlanması gerekir.

Bu faktörler ayarlandığı taktirde CO₂ pastörizasyon sırasında mikroorganizmaların yok edilmesine yardımcı olarak kullanılabilir.

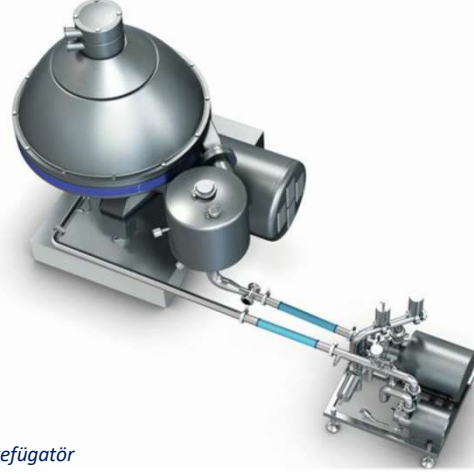


84

MEKANİKSEL İŞLEMLERLE BAKTERİLERİN REDÜKSİYONU (AZALTILMASI)

SPOR VE BAKTERİLERİN BAKTEFUGATÖR İLE ORTAMDAN UZAKLAŞTIRILMASI

Spor ve bakterileri uzaklaştırmak için özel olarak tasarlanmış hermetik seperatörler (baktefugatörler), bakterileri ve özellikle spesifik bakteri türlerinin oluşturduğu sporları süttten ayırmak için kullanılabilir.



Baktefugatör

85

Bakteri ve spor giderici ayırıcıların kullanımında yoğunlukları süttten daha yüksek olduğu için sporların sayısını azaltmanın etkili bir yolu olduğu kanıtlanmıştır. Bu ayırıcılar normal olarak sütü bakteri içermeyen bir fraksiyona ve genel olarak hem sporları hem de bakterileri içeren ve ayırıcıya verilen süttün %3'üne kadar olan bir konsantreye ayırır.



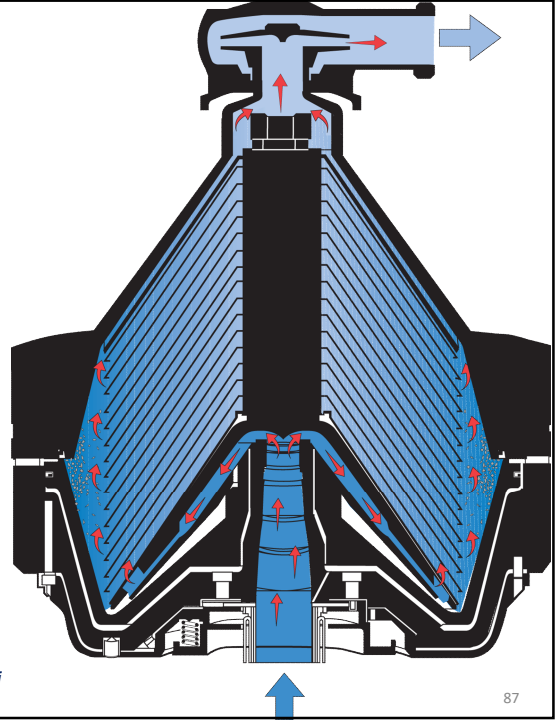
86

Peynir ve toz üretimi için kaliteli süt kullanılmasının amaçlandığı uygulamalarda spor ve bakteri ayırıcı, krema seperatörü ile seri olarak aşağı veya yukarı yönde kurulur.

Aynı sıcaklık genellikle spor ve bakteri giderimi için sütün yağını ayırmada olduğu gibi, tipik olarak 55-60°C seçilir.

İki tür spor ve bakteri ayırıcı vardır:

- İki fazlı tip
- Tek fazlı tip



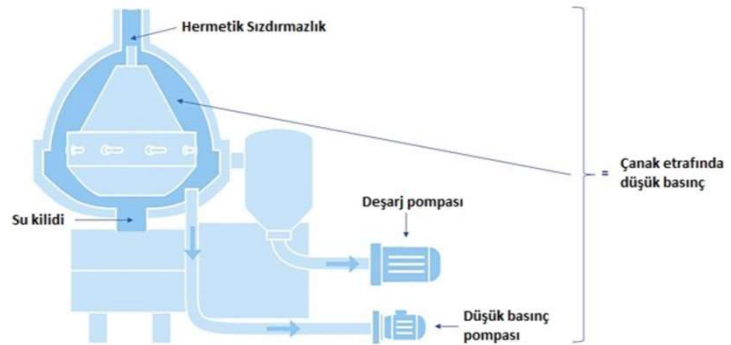
Tek fazlı bakteriyüçatör kesiti

İki fazlı tipin üstte iki çıkışı vardır:

- Özel bir üst disk aracılığıyla ağır fazın sürekli deşarjı için bir tane ve
- Spor ve bakteri azaltılmış faz için bir tane

Tek fazlı tip, bakteri azaltılmış süt için kaseinin üstünde bir çıkışa sahiptir. Konsantre, tamburun çamur boşluğunda toplanır ve önceden belirlenmiş aralıklarla tambur gövdesindeki portlardan boşaltılır.

Bu iki tür, hem peynir yapımında hem de diğer amaçlarla kullanılan sütün bakteriyolojik durumunu optimize etmek için çeşitli ekipman kombinasyonlarının seçilmesini mümkün kılar.



Bu noktada belirtmelidir ki bebek formüllerinde bir bileşen olarak peynir altı suyu konsantresi üretimi için peynir altı suyu konsantresi üretilmesi amaçlanıyorsa, toz ve yağ geri kazanıldıktan sonra işlenmesi gerekir.

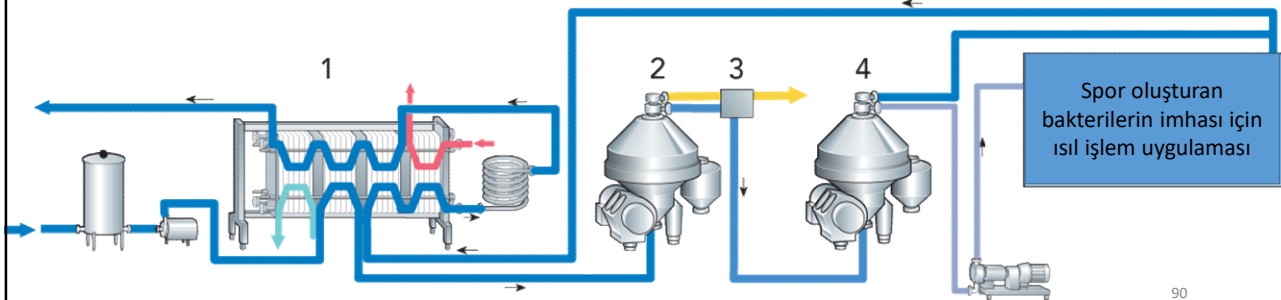


89

Konsantrenin sürekli boşaltılması, sterilizasyonu ve yeniden karıştırılması ile çalışan spor ve bakteri ayırıcılar.

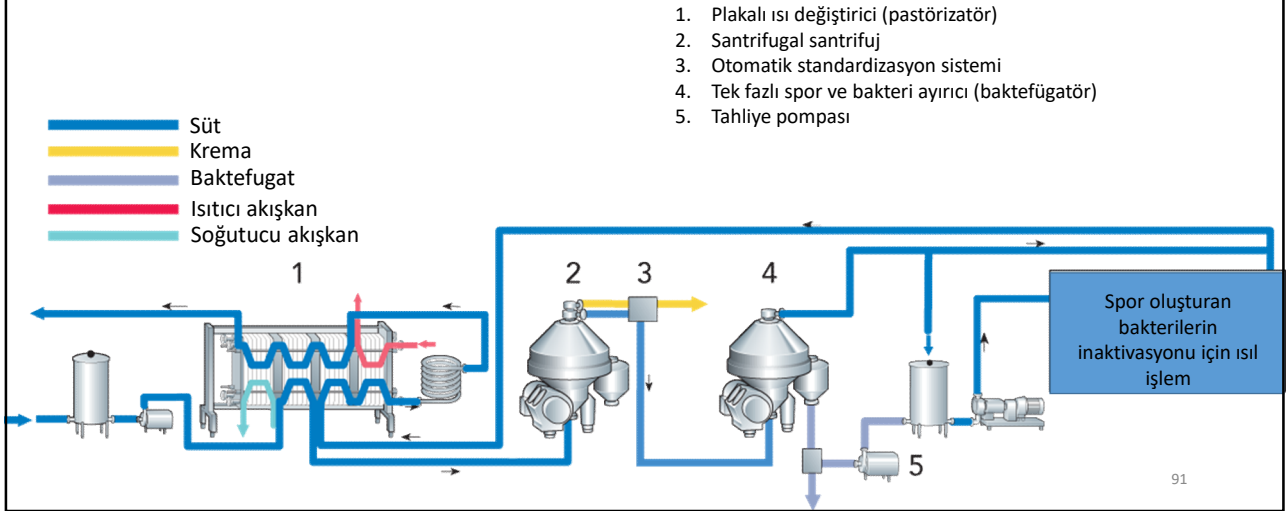
1. Plakalı ısı değiştirici (pastörizatör)
2. Santrifugal santrifuj
3. Otomatik standardizasyon sistemi
4. İki fazlı spor ve bakteri ayırıcı (baktefügator)

Süt —————
 Krema —————
 Baktefügat —————
 Isıtıcı akışkan —————
 Soğutucu akışkan —————



90

Tek fazlı sporun aralıklı deşarjı ile spor ve bakteri giderimi ve ayrılan baktefugatın ısıl işleme sterilizasyonu

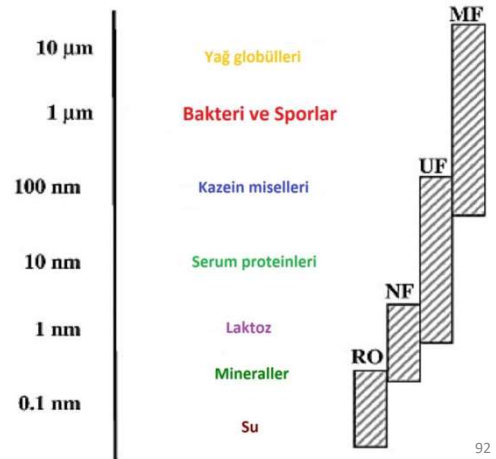


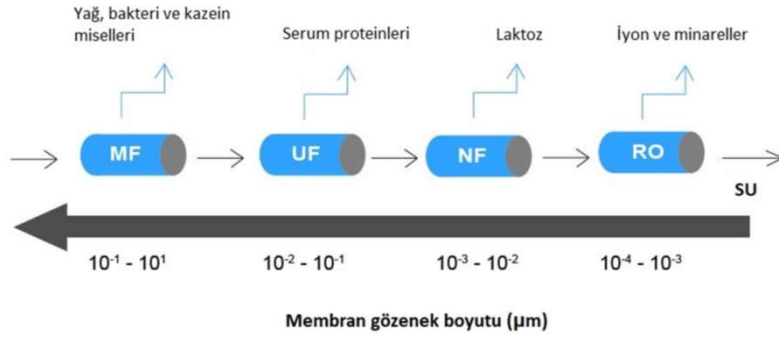
MİKROFİLTASYON

Yaklaşık 0,2 mikron gözenek boyutuna sahip bir membran filtrenin, bir su çözeltisinden bakterileri filtreleyebileceği uzun zamandır bilinmektedir.

Sütün mikrofiltrasyonunda sorun, yağ globüllerinin çoğunun ve bazı proteinlerin bakteriler kadar veya onlardan daha büyük olmasıdır. Bu, çok küçük gözenek boyutuna sahip membranlar seçildiğinde filtrenin çok hızlı kirlenmesine neden olur.

Bu nedenle, yağ içeriğinin standardizasyonu için gerekli olan krema, tipik olarak eş zamanlı mikrofiltrasyon ile elde edilen bakteri konsantrasyonu ile birlikte sterilize edilirken, filtreden geçen ise yağsız süt fazıdır. Pratikte, 1.4 mikron gözenek büyüklüğüne sahip membranlar, protein konsantrasyonunu düşürmek için seçilir. Ek olarak protein, mikroorganizmaların tutulmasına katkıda bulunan dinamik bir membran oluşturur.



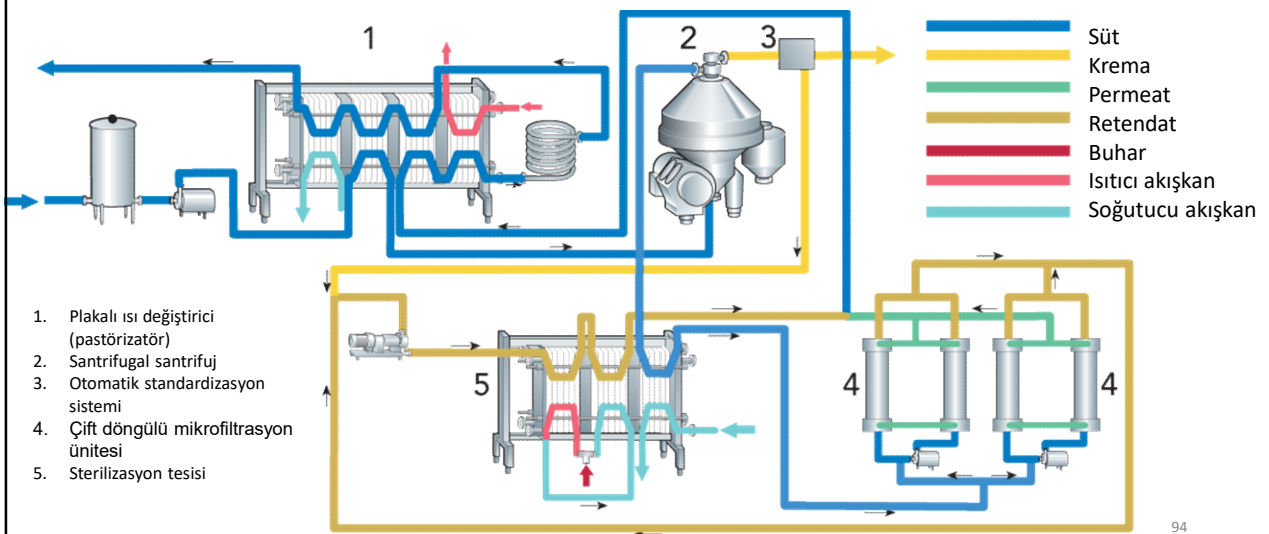


Mikrofiltrasyon konsepti, yağ standardizasyonu için yeterli hacimde kremanın ve filtrasyon ünitesinden tutulan sıvının kombine sterilizasyonu için dolaylı bir sterilizasyon ünitesi içerir.

Aşağıdaki proste mikrofiltrasyonlu bir süt işleme tesisini gösterilmektedir. Mikrofiltrasyon tesisi, paralel çalışan iki döngü ile sağlanır. Her döngü, 5.000 litre/ saate kadar yağsız süt işleyebilir, bu da bu tesisin yaklaşık 10.000 litre/ saat üretim kapasitesine sahip olduğu anlamına gelir. Kapasite böylece döngüler eklenerek artırılabilir.

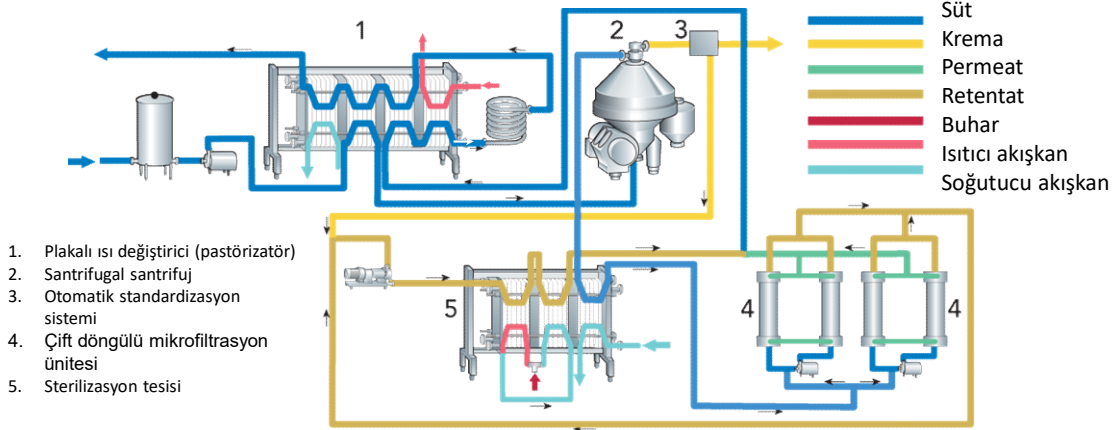
93

Bakteri konsantrisinin sterilizasyonu dahil olmak üzere peynir sütünün yağ standardizasyonu için gerekli krema seperatörü ile birlikte çift döngülü mikrofiltre tesisi



94

Tesise giren işlenmemiş süt, yağsız süt ve kremaya ayrıldığı tipik olarak yaklaşık 60-63°C olan uygun bir ayırma sıcaklığına önceden ısıtılır. Peynir sütündeki istenen yağ içeriğini elde etmeye yetecek önceden belirlenmiş miktarda krema, bir standardizasyon cihazı tarafından sterilizasyon tesisine yönlendirilir. Bu arada, yağsız süt, filtrasyon tesisine girmeden önce normal mikrofiltrasyon sıcaklığı olan 50°C'ye soğutulmak üzere sterilizasyon tesisinde ayrı bir soğutma bölümüne aktarılır.



95

Sütün akışı, her biri akışın yaklaşık % 5'ini oluşturan bakteri açısından zengin bir konsantre (retentat) ve bir bakteri azaltılmış faz (permeat) olarak parçalandığı bir döngüye giren iki eşit akışa bölünmüştür. Her iki döngüden tutulanlar daha sonra birleştirilir ve sterilizatöre girmeden önce standardizasyon için amaçlanan krema ile karıştırılır. 120-130°C'de birkaç saniye sterilizasyonu takiben, karışım permeat ile yeniden karıştırılmadan önce yaklaşık 70°C'ye soğutulur. Ardından, toplam akış 70-72°C'de yaklaşık 15 saniye pastörize edilir ve tipik olarak 30°C olan yeniden işleme sıcaklığına soğutulur. Mikrofiltrasyon, yüksek bakteri azaltıcı etkinliği nedeniyle, *Clostridia* sporlarının büyümesini engelleyecek kimyasallar gerektirmeden sert ve yarı sert peynir üretimine izin verir.



Clostridium botulinum sporları

96



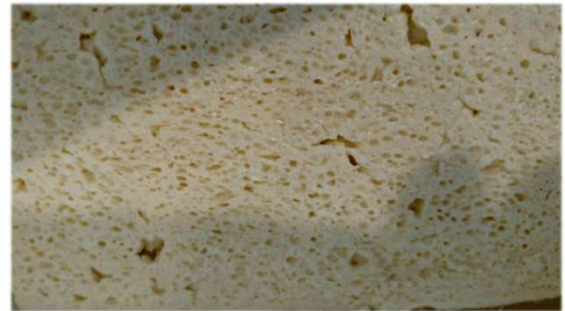
Membran proses karakteristikleri

97

NİTRAT KATILMASI (KNO_3 , NaNO_3)

Süte sağım, taşıma ve işleme sırasında çeşitli mikroorganizmalar kontamine olabilmektedir. Bunlardan özellikle oksijeni seven koliform grubu bakteriler, peynirde yaşamaları için gerekli oksijeni süt şekerinden (laktöz) sağlamaktadırlar. Ancak bu parçalanma olayı sonucunda CO_2 ve H_2 gazları da oluşmaktadır.

İşte bu gazlar, peynirlerin iç bölümlerinde toplanmakta ve peynirde deliklerin, gözeneklerin oluşmasına yol açmaktadırlar. Yaklaşık topluğne başı iriliğindeki bu gözeneklerin oluşumu, genellikle peynir yapımından hemen sonraki günlerde (1 hafta içerisinde) ve hatta bazen koliform grubu bakterilerin sayısına bağlı olarak peynir yapımı sırasında (presleme ve salamura) ortaya çıkmakta ve daha sonraki günlerde peynir süngerimsi bir yapıya dönüşmektedir.



98

Koliform gelişimi görülen peynir örneği

Bu özellikle beyaz peynirde çok büyük sorunlara neden olmakta ve soğuk depolarda tenekelerin patlamasına dahi yol açmaktadır. Bunun sonucu olarak peynirler bozulmakta ve satış olanağı kalmamaktadır.

Koliform grubu bakterilerin neden olduğu bu şişme olayına "erken şişme" adı verilmektedir.



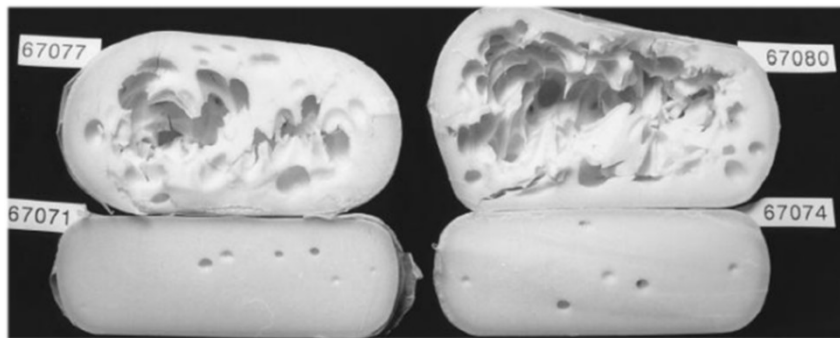
erken şişme

99

Koliform grubu bakterilerden başka, peynirde gaz oluşturan ve şişmeye neden olan diğer önemli bir grupta *Clostridium* türleridir.

Bu tür bakteriler, havasız koşullarda (anaerop) geliştiklerinden peynirdeki oksijen diğer bakteriler tarafından kullanıldıktan sonra peynirde gaz oluşumuna neden olmaktadır.

Clostridiumlar tarafından üretilen gaz, peynir yapımından 2-3 hafta sonra ortaya çıktığından bu bakterilerin neden oldukları şişme "geç şişme" olarak tanımlanmaktadır.



Clostridium gelişimi görülen peynir örnekleri (geç şişme problemi)

(Klijn ve ark., 1995)

100

İşte peynirdeki şişme kusurlarını önleyebilmek amacıyla alınabilecek önlemlerden biri de peynir sütüne nitrat ilave etmektir.

Bu amaçla potasyum nitrat (KNO_3) ve sodyum nitrat ($NaNO_3$) kullanılmaktadır. Ancak bunlardan $NaNO_3$ 'ün daha uygun olduğu belirtilmektedir. Yeterli etkiye ulaşılabilmesi için katılması gereken nitrat miktarı, %0.01- 0.02 (yani 100 litre süte 10- 20g) kadardır.



Potasyum nitrat (KNO_3)

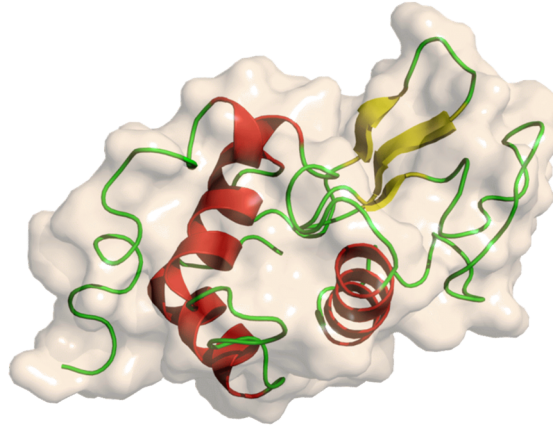
Nitrat kullanımına hem ülkemizde hem de diğer bir çok ülkede izin verilmemektedir. Çünkü peynirin olgunlaşması sırasında nitratin indirgenmesi sonucunda oluşan nitrit (NO_2) toksit bir maddedir. Ayrıca nitritin varlığında, belirli koşullar altında ikincil amillerle ilgili olarak karsinojenik ve mutojenik etkiye sahip nitrozaminlerin oluşması da söz konusudur.

101

LYSOZYM ENZİMİ KULLANIMI

Peynirlerde "geç şişme" olarak tanımlanan kusurlardan sorumlu olan *Clostridium tyrobutyricum*'ün gelişmesini engelleyen ve ayrıca *Bacillus subtilis*'i de etkileyen lizozim, yumurta akından özütlenerek elde edilen ve peynir yapımında nitrat yerine kullanılan bir enzimdir.

Süte katılacak miktarı 100 litre süte ortalama 2.5 gram kristalize lysozym'dir. Kullanımı için Tarım ve Orman Bakanlığı'ndan izin alınmalıdır.



Lizozym enzimi

102

STANDARDİZASYON

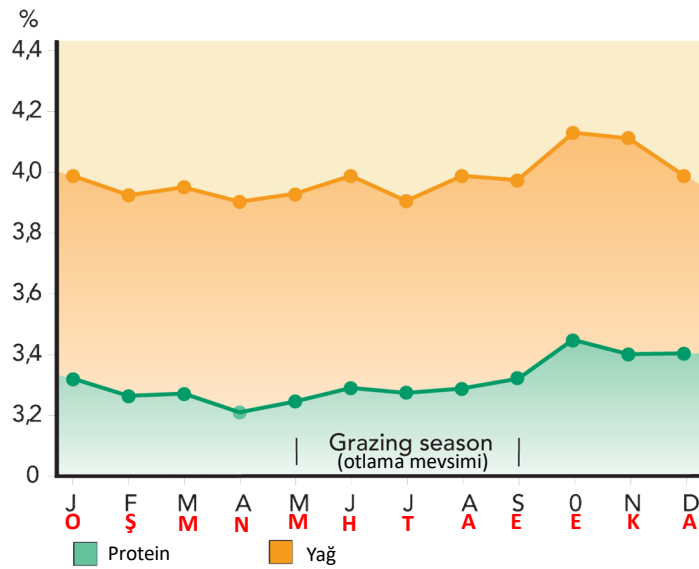
Peynir türleri genellikle kuru madde bazında, FDS'ye göre sınıflandırılır. Bu nedenle peynir sütünün yağ içeriği buna göre ayarlanmalıdır. Bazı durumlarda peynir sütünün protein içeriği de standart hale getirilebilir. Bu nedenle çiğ sütün protein ve yağ içerikleri yıl boyunca ölçülmeli ve aralarındaki oran istenen değere standardize edilmelidir. Aşağıdaki grafik sütün yağ ve protein içeriğinin bir yıl içinde nasıl değişebileceğinin bir örneğini göstermektedir (rakamlar beş yıllık bir ortalamadır). Sonuç olarak; yağ, protein ve kuru madde oranları peynirin verim ve kalitesinde önemli faktörlerdir.



Filtrasyon düzeneği kesiti

103

Süt proteini ve yağ içeriğindeki mevsimsel değişiklik örnekleri. Beş yıllık ortalama rakamlar



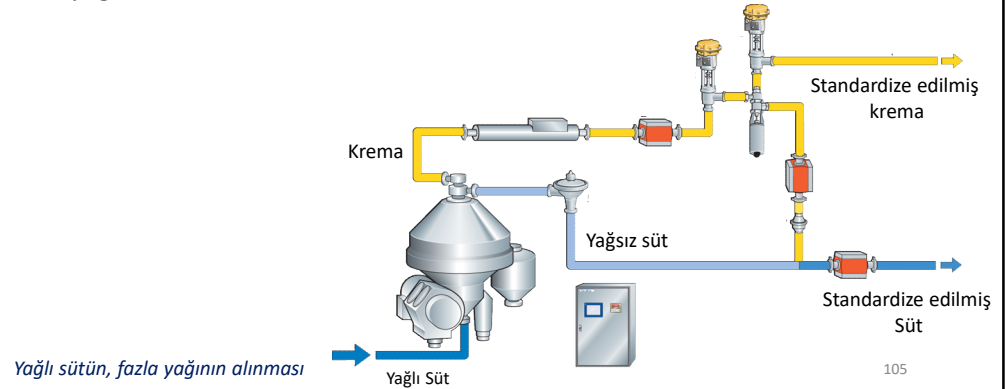
104

YAĞ STANDARDİZASYONU

Üretimden önce sütün yağ oranının ayarlanması hem ekonomik açıdan hem de yasa ve tüzükteki kurallara uygun üretim açısından zorunlu bir işlemdir.

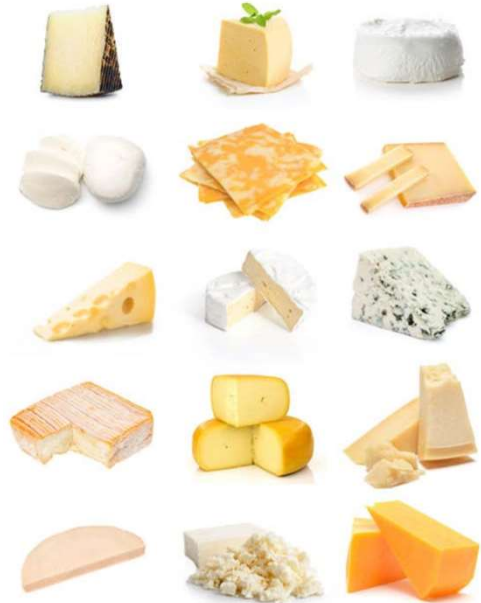
Sütün yağ oranının ayarlanması 3 şekilde yapılır:

1. Yağ oranı bilinen tam yağlı süt ile yağsız sütün karıştırılması,
2. Yağsız süte krema ilavesi,
3. Yağlı sütün, fazla yağının alınması.



Yağ oranının istenen şekilde standardize edilebilmesi için aşağıdaki 3 verinin bilinmesi gerekir.

- Üretilcek peynirin yağ oranı
- Sütün protein oranı
- Peynirin çeşidi



Peynirin istenen yağ oranı, peynire işlenecek sütün yağ oranına bağlıdır ve aynı zamanda sütün protein, daha doğrusu kazein içeriği ile ilişkilidir. Sütün kazein oranının yükseldiği yılın belli dönemlerinde, peynirin yağ oranının düşük olma olasılığı vardır. Buna karşın, kazein oranı düştüğünde yağ oranı gereğinden fazla yükselir. Bunun dengelenmesi için peynire işlenecek sütün yağ oranının ayarlanması gerekir.



107

Peynir üretiminde sütün yağ oranı ile peynir randımanı arasındaki ilişki doğrusal değildir. İşlenen sütün yağ oranı arttıkça peynir suyu ile olan kayıplar da artmaktadır. Bu yüzden peynire işlenecek sütün yağ oranının optimum düzeyde tutulması ve kazein oranına göre ayarlanması gerekir. Kazan sütünde yağ miktarının ayarlanması için ilk önce tüzük ve standartlarda peynir için verilen kurumaddede yağ miktarlarının bilinmesi gerekir.



108

T.S.E. Beyaz Peynir Standardına göre;

- Tam yağlı beyaz peynirde kurumaddede yağ ağırlıkça en az % 40
- Yağlı beyaz peynirde kurumaddede yağ ağırlıkça en az % 30
- Yarım yağlı beyaz peynirde kurumaddede yağ ağırlıkça en az % 20
- Az yağlı (yavan) beyaz peynirde kurumaddede yağ ağırlıkça % 20 den az olmalıdır.



109

Kazan sütünün yağ miktarının ayarlanmasında en kesin sonuçlar, kazein miktarı ile yağ arasındaki ilişkilerden elde edilmektedir. Çünkü peynirin asıl maddesi kazeindir. Yapılan araştırmalara göre, kazein/yağ oranının inek sütünde 0,69 /0,73, koyun sütünde ise 1/1 düzeyine ayarlanması ile peynirde istenilen yağ oranına ulaşılmaktadır.

Fakat kazein miktarını saptamak zor olduğundan, bunun yerine toplam protein miktarı formal titrasyon yönteminden yararlanılarak belirlenir ve sonuca göre kazan sütünde olması istenen yağ miktarı hesaplanır.



110

Kazan Sütünün Yağını Hesaplamada Kullanılan Faktörler

Kazan sütündeki protein	Peynirde İstenen % Kurumadde'de Yağ					
	%10	%20	%30	%40	%50	%60
2,8	0,50	0,90	1,55	2,20	3,15	4,50
2,9	0,50	0,95	1,60	2,30	3,25	4,65
3,0	0,50	1,00	1,65	2,35	3,35	4,80
3,1	0,55	1,00	1,70	2,45	3,45	4,95
3,2	0,55	1,05	1,75	2,55	3,60	5,10
3,3	0,55	1,10	1,80	2,60	3,70	5,30
3,4	0,60	1,10	1,85	2,70	3,80	5,45
3,5	0,60	1,15	1,90	2,75	3,90	5,60
3,6	0,60	1,20	2,00	2,85	4,05	5,75
3,7	0,65	1,20	2,05	2,90	4,15	5,90
3,8	0,65	1,25	2,10	3,00	4,25	6,10

111

PROTEİN STANDARDİZASYONU

Peynir sütünün protein oranının ayarlanması, zorunlu olmayan fakat yararlı bir işlemdir. Özellikle üretime ilişkin işlem parametrelerinin ve randımanın optimizasyonu ile üretim kapasitesinin artırılabilmesi amacıyla önerilmektedir. Sütte protein oranının ayarlanması koyulaştırılmış süt, yağsız süt tozu ve kazeinat ilavesiyle yapılmaktadır. Bu amaç için kullanılacak süt tozunun düşük derecelerde ve püskürtme yöntemiyle elde edilmiş olması gerekmektedir. Katılacak miktar %1-2'dir. Eklenen oran %4'ü geçerse kalite zarar görmektedir.



Kazeinat

112

Sütün protein oranının ayarlanmasına yönelik bir diğer seçenekte "ultrafiltrasyon" tekniğinden yararlanmaktadır. Ultrafiltrasyon ile peynire işlenecek sütün kurumadde seviyesi peynirin çeşidine bağlı olarak belirli bir düzeye kadar çıkartılır. Bu işlem sırasında yüksek basıncın etkisiyle sütün suyu ve suda çözünmüş laktoz ve mineral maddeler gibi unsurları membranlar yardımıyla ayrılarak sütün konsantre hale getirilir.



113

Ultrafiltrasyon ünitesi

PEYNİR YAPIMINDA KULLANILAN KATKI MADDELERİ ve İŞLEME YARDIMCI MADDELER



114

STARTER KÜLTÜR

Starter kültürler; "Sütte bulunan zararlı mikroorganizmaların gelişimini sınırlamak, ürüne özgü tat-aroma ve yapının olgunlaşmasını sağlamak ve her zaman aynı yüksek standart kalitede ürün elde etmek amacı ile süte katılan yararlı mikroorganizmalar" olarak tanımlanabilir. Ayrıca peynir kültürleri, "Belirli bir peynir türünü yapmak için bir araya getirilen bir grup spesifik bakteri suşu" dur şeklinde de tanımlanmaktadır.

	<i>Penicillium camemberti</i> - Camembert ve brie peynirlerinin beyaz kabuğunu oluşturan küfler	
	<i>Penicillium roqueforti</i> - Sporlaşarak peynire mavi renk veren küfler	
	<i>Lactobacillus helveticus</i> - İsviçre peynirinde göz/delik açan karbondioksit üretir	
	<i>Brevibacterium linens</i> - Peynirlere sülfür ve diğer kötü kokulara neden olan diğer uçucu bileşikler üretir	

115

KÜLTÜR KULLANMA NEDENLERİ

Süt ürünleri yapımında genel ilke süütün bileşiminde bulunan temel besin maddelerinin, başta laktoz olmak üzere protein ve yağın belirli düzeylerde parçalanmasına dayanır. Bu bağlamda en önemli görev saf kültür mikroorganizmalarına yani laktik asit bakterilerine düşer. Gerçekte bu bakterilerden istenen de ürünler bazında belirli oranlarda laktik asit ile tat ve aroma maddelerini oluşturmak (*ağırlıklı olarak aroma kültürleri ile*), belli düzeyde proteoliz gerçekleştirmek (*ağırlıklı olarak yapı kültürleri ile*), antimikrobiyal etkinlik göstererek istenmeyen ve patojen bakterilerin etkinliklerini sınırlamak ve bazı ürünler için polisakkarit oluşturmaktır (genellikle kıvam oluşturmak için).



116

Peynir işlenecek sütün pastörize edilmesi de sütteki patojen ve diğer zararlı mikroorganizmaların yanı sıra işlem sırasında asitliği arttıracak ve peynirin olgunlaşmasını sağlayacak olan laktik asit bakterilerinin de ortadan kalkmasına neden olmaktadır.

Ayrıca pastörizasyonda öldürülemeyen ısıya dirençli bakteriler veya üretim sırasında yeniden kontamine olabilen mikroorganizmalar kolaylıkla gelişerek ortama hakim olmakta ve peynirde çeşitli kusurlara yol açmaktadır. İşte bu nedenle alışagelen tat ve aromada ürün elde edebilmek için süte, pastörizasyon ile yitirilen laktik asit bakterilerinin saf kültür halinde katılması teknolojik bir zorunluluk olmaktadır.

Bunların katılma sıcaklığı ve oranı peynir çeşidine göre değişmekle birlikte %0.1- 1 arasında bulunmaktadır.

				
Gouda	Muenster	Cheddar	Parmesan	Swiss
Ingredients:	Ingredients:	Ingredients:	Ingredients:	Ingredients:
• Milk • Enzymes • Salt • Culture	• Milk • Enzymes • Salt • Culture	• Milk • Enzymes • Salt • Culture	• Milk • Enzymes • Salt • Culture	• Milk • Enzymes • Salt • Culture

117

Sonuç olarak; peynir üretimi sürecinde starter kültürün etkinliği sayesinde:

- Sütün ön olgunlaşması (asitlik artışı ile) sağlanmakta, kullanılan pıhtılaştırıcı enzim (peynir mayası) miktarı azalmakta ve sonuçta süt daha kısa sürede pıhtılaşmaktadır.
- Pıhtıdan yeterli seviyede peyniraltı suyu ayrıldığından kurumadde kaybı azalmakta ve pıhtının kalıplanması kolaylaşmaktadır.
- Salamuradan kitleye düzenli ve yeterli tuz geçişi sağlanmaktadır.
- Olgunlaşma sırasında tat ve aroma maddeleri üretmek suretiyle peynire özgü lezzet oluşmaktadır.
- Glikolitik ve proteolitik aktiviteleri sonucunda H_2O_2 , bakteriyosinler gibi antimikrobiyel özellikteki maddeler açığa çıkmakta, patojenler ile kalite kaybına neden olan mikroorganizmaların gelişmesi ve etkinliği sınırlandırılmaktadır.
- Ürün pH ve redoks potansiyelinin düşmesi sonucunda istenmeyen mikroorganizmalar inhibe olmakta, peynir belirtilen raf ömrü süresince daha güvenli tüketilmektedir.
- Standart kalitede ve randımanda peynir elde edilebilmektedir.
- İkincil floranın etkinliği için uygun ortam hazırlanmaktadır. Örneğin; *Propionibacterium* türleri laktad kullanılarak ürettikleri propiyonat, asetat ve CO_2 aracılığı ile aromaya dolaylı katkıda bulunurlar; oluşan CO_2 sayesinde bazı peynir çeşitleri için karakteristik olan peynir kitlesinde yeterli büyüklükte ve sayıda göz oluşumu sağlanır.
- Bu işlemler belli bir düzeyde yapıldığında iş akışı hızlanmakta ve zamandan tasarruf edilmektedir.

118

KÜLTÜRÜN İŞLEVLERİ

Starter kültürlerin üç karakteristik yeteneği peynir yapımında birincil öneme sahiptir:

1. Laktik asit üretimi
2. Gerektiğinde proteinleri parçalama
3. Karbondioksit (CO₂) üretme



119

Kültürün temel görevi, pıhtıda asit geliştirmektir.

Süt pıhtılaştığında, bakteri hücreleri pıhtılaşma içinde yoğunlaşır. Asit oluşumu, sinereze yardımcı olmada önemli olan pH'yı düşürür (pıhtının kasılması ve peynir altı suyunun atılması). Ayrıca, peynirin kıvamını etkileyen ve pıhtının sertliğini artırmaya yardımcı olan kalsiyum ve fosfor tuzları salınır.



120

Asit üreten bakterilerin gerçekleştirdiği bir diğer önemli işlev, hayatta kalan bakterileri, laktoza ihtiyaç duyan veya laktik asidi tolere edemeyen pastörizasyon veya yeniden kontaminasyon bakterilerinden uzaklaştırmaktır.

Peynirdeki laktozun tamamı (yumuşak peynirler hariç) fermente edildiğinde laktik asit üretimi durur. Laktik asit fermentasyonu normalde nispeten hızlı bir süreçtir. Cheddar gibi bazı peynir türleri için, peynir preslenmeden önce, diğer türler için ise bir hafta içinde tamamlanmalıdır.



Cheddar peyniri

121

Pıhtıdaki sitrik asitin supstrat olarak işlev görmesi ve fermente edici bakterilerin aktivitesi ile karbondioksit üretimi mikroorganizmalar tarafından gerçekleştirilir. Karışık bir suş başlangıç kültüründeki heterofermentatif bakteriler, CO₂ geliştirme yeteneğine sahiptir ve yuvarlak delikli/gözlü dokulu veya düzensiz şekilli gözlerle sahip peynir üretimi için gereklidir. Gelişen gaz başlangıçta peynirin nem fazında çözülür; çözelti doyduğunda gaz salınır ve gözleri oluşur.



Üretiminde çeşitli kültürlerin kullanıldığı peynirler

heterofermentatif: Belirli bir metabolizma sonucunda birden fazla ürün ortaya çıkarılması. Örneğin, *Leuconostoc* cinsi bakteriler laktik asit yanında karbondioksit, etanol ve/veya asetik asit oluştururlar.

122

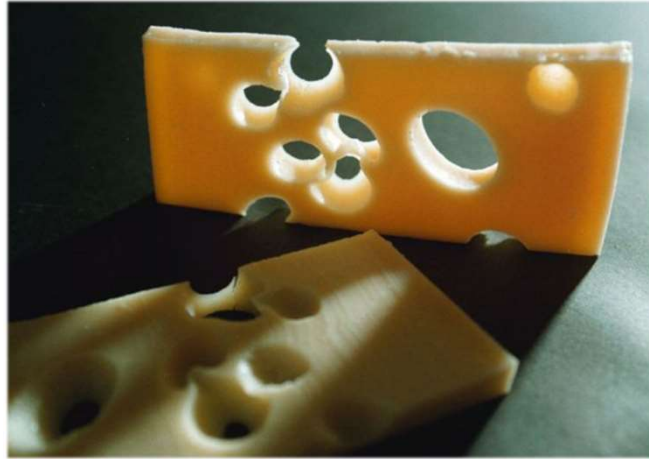
Yuvarlak deliklerin/gözlerin oluşumuyla ilgili çalışmalar, teleme taneleri peynir altı suyunun yüzeyinin altında toplandığında, pıhtının mikroskopik boşluklar içerdiğini göstermiştir. Starter kültür bakterileri, peynir altı suyu dolu bu küçük boşluklarda birikir. Büyümeye başladıklarında oluşan gaz başlangıçta sıvıda çözülür, ancak bakteri büyümesi devam ettikçe lokal aşırı doygunluk meydana gelir ve bu da küçük deliklerin oluşmasına neden olur.



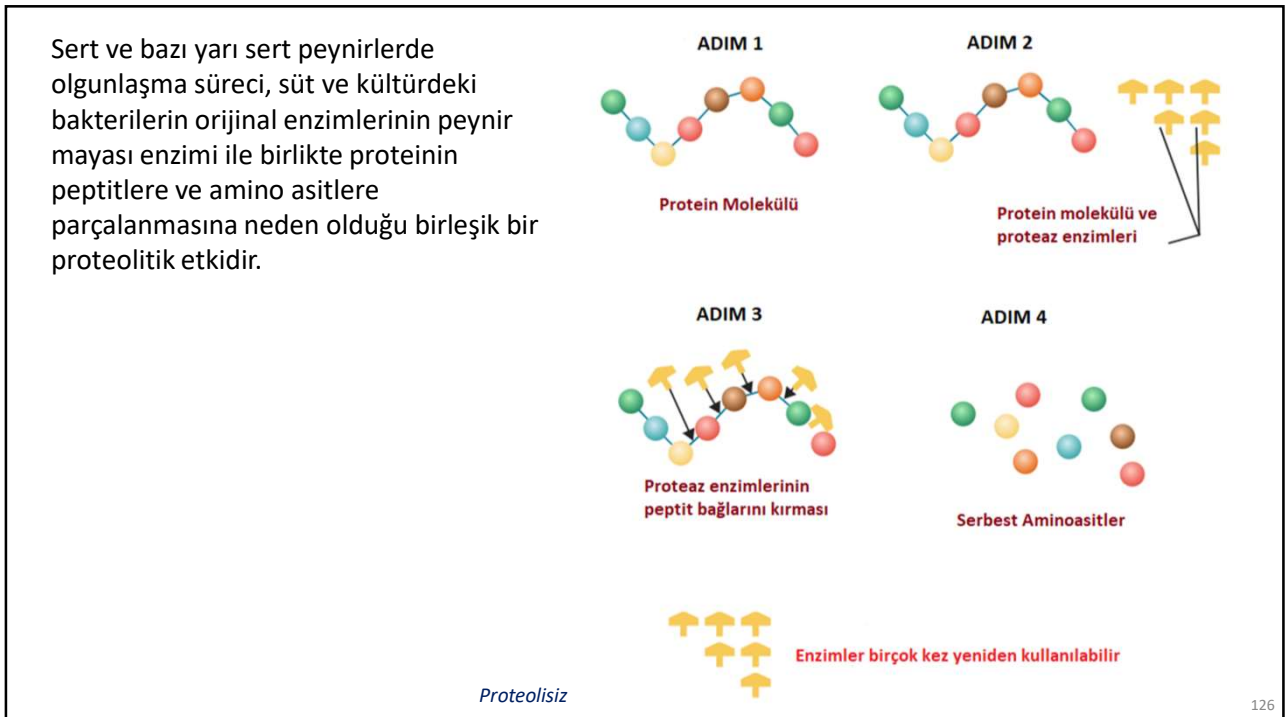
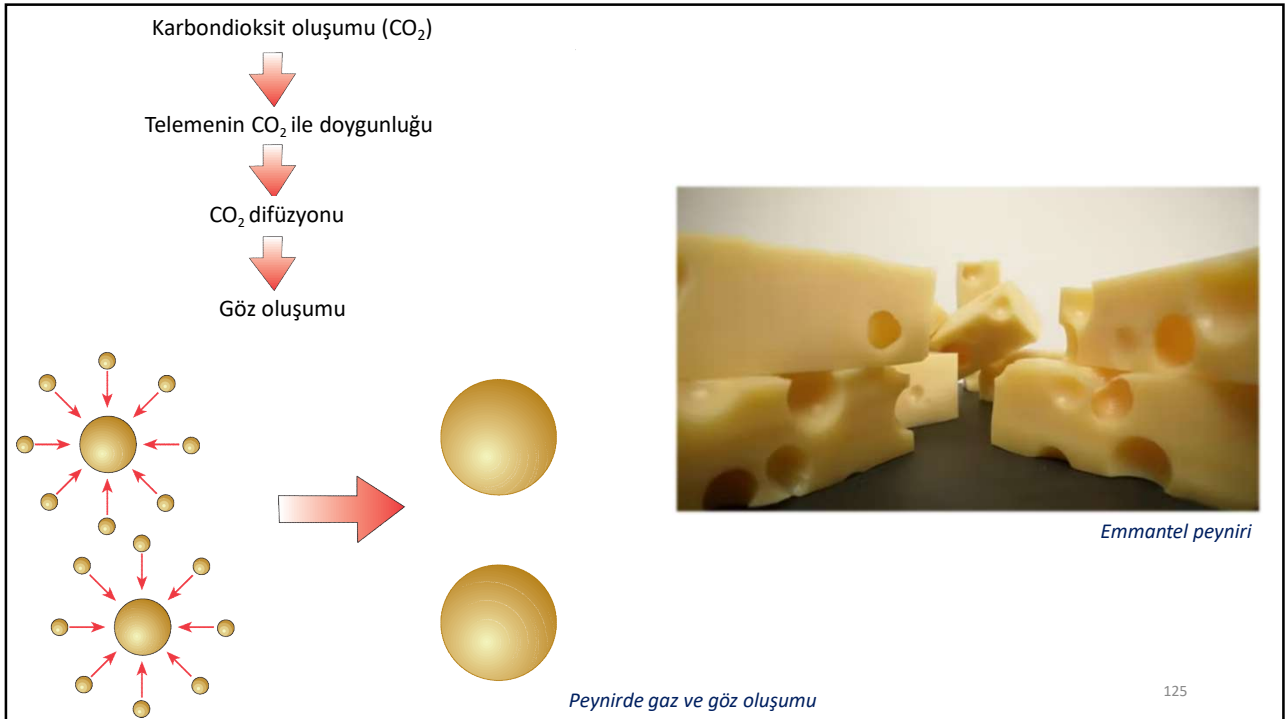
123

Daha sonra, substrat eksikliği (örneğin sitrik asit) nedeniyle gaz üretimi durduktan sonra, difüzyon en önemli işlem haline gelir. Bu olay en küçük delikler kaybolurken, zaten nispeten büyük olan bazı delikleri büyütür.

Daha küçük olanların kaybolması durumunda daha büyük deliklerin genişletilmesi, büyük bir deliği büyütme için küçük bir deliğe göre daha az gaz basıncının gerekli olduğunu belirten yüzey gerilimi yasalarının bir sonucudur. Olayların akışı aşağıdaki şekilde gösterilmektedir. Aynı zamanda peynirden bir miktar CO_2 kaçar.



124



*Yüzeyleri filamentli mantar *Penicillium camemberti* (A: Taramalı elektron mikroskobu ile görüntülenen mantar yapıları 12.850 x büyütülmüş) tarafından kolonize edilmiş Camembert peyniri.*

**Penicillium roqueforti* (B) mavi peynirlerin yarıklarında büyüyerek oluşmuş olan Roquefort peyniri.*

*Turuncu pigmentli bakteri *Brevibacterium linens* (C: izolasyonda büyüyen *B. linens* kolonileri), kabuklu peynirlerin ayırt edici rengine ve aromasına katkıda bulunur örn. Limburger yada romadur peyniri.*

**Propionibacterium freundenreichii* (D) tarafından laktik asidin fermentasyonu sonucunda İsviçre peynirlerinde bulunan tipik deliklere neden olan CO₂ delikleri/gözleri oluşmuş Emmantel peyniri*

127

Peynir olgunlaşmasının mikrobiyolojisi

PENICILLIUM ROQUEFORTI (MOLD)	GEOTRICHUM CANDIDUM (YEAST/FUNGUS)	BREVIBACTERIUM LINENS (BACTERIUM)
ROQUEFORT CHEESE	CAMEMBERT CHEESE	LIMBURGER CHEESE

128

KÜLTÜR ÇEŞİTLERİ

Peynir yapımında genellikle üç ana kültür türü kullanılır:

- 25 ila 40°C arasında optimum sıcaklıkta mezofilik kültürler
- 50°C'ye kadar gelişen termofilik kültürler
- Birleşik kültürler. Bunlar, belirli bir tat veya doku oluşturmak için eklenir. Çoğu durumda da bu özellikleri veren bakterilerin yarattığı enzimlerdir.

Termofilik ve Mezofilik Bakterilerin karşılaştırılması

Termofilik Bakteri

Yüksek sıcaklık, asitlik, alkalilik veya yüksek kimyasal konsantrasyon koşullarında yaşayabilirler

45-122°C'de canlı kalabilir ve gelişebilirler

Optimum sıcaklıkları 50°C'dir

Enzimleri yüksek sıcaklıkta faaliyet gösterirler

Vücut sıcaklığında üreyemediklerinden patojen değildir

Isıya dayanıklı DNA üretmekte ve PCR'de polimeras işleminde kullanılırlar

Örn. *Thermus aquaticus*, *Thermococcus litoralis*, *Colothrix*, *Synechococcus*, vd

Mezofilik Bakteri

İlımlı sıcaklıkta optimum olarak gelişebilen bakterilerdir

20-45°C'de en iyi gelişirler

Optimum sıcaklıkları 37°C'dir

Enzimleri yüksek sıcaklıkta faaliyet gösteremezler

Patojenik olabilirler

Peynir, yoğurt, şarap, bira gibi ürünlerin üretiminde kullanılabilirler

Örn. *Listeria monocytogenes*, *Sterptococcus pyrogenes*, *Staphylococcus aureus*, vd

129

En sık kullanılan kültürler, işlevlerinde birbirlerini destekleyebilen iki veya daha fazla bakteri suşu içeren *karışık tür kültürlerdir*. Karışık tür kültürleri genellikle ya mezofilik bakteri veya termofilik bakteri veya bazen her ikisinin bir kombinasyonundan oluşur.

Bu kültürler, laktik asit üreten ama aynı zamanda bir şekilde gaz yeteneği (sadece CO₂) ve aroma bileşenleri de üretebilirler. Karbondioksit, yuvarlak gözlü peynirlerde delikler açmak için gereklidir ve granül peynir türlerinin yapısını destekler.

Tek suş kültürleri esas olarak amacın asit geliştirmek ve peptit bağlarının parçalanmasına katkıda bulunmak olduğu yerlerde kullanılır, örneğin Cheddar ve ilgili peynir türlerinde.



Kars Gravyer peyniri

130

Ticari olarak kültürler ise; sıvı kültürler, donmuş kültürler ve kurutularak dondurulmuş kültürler olarak işletmelerde kullanılabilmektedirler.



131

SIVI KÜLTÜRLER

Sıvı kültürler, dondurma ve kurutma işlemine tabi tutulmadan su, hava ve ışık geçirmeyen plastik-cam şişelere doldurulmuşlardır. Saklama süresinin kısa olmasından dolayı işletmeler tarafından çok tercih edilmemektedirler.



132

DONMUŞ KÜLTÜRLER

Dondurulmuş kültürler, teneke kutulara dolumu yapıldıktan sonra çok düşük sıcaklıkta, sıvı azot ile dondurularak aktivite kaybı en aza indirilmiş kültürlerdir.



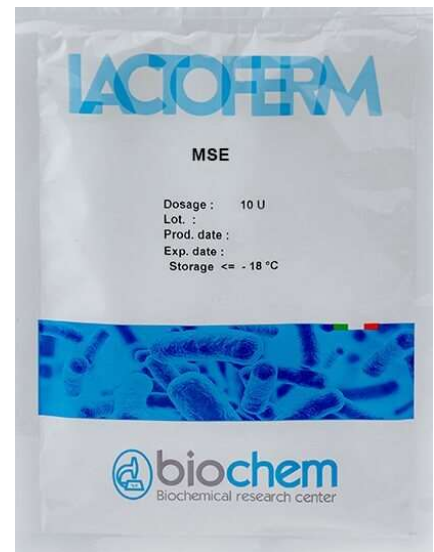
133

KURUTULARAK DONDURULMUŞ (LİYOFİLİZE) KÜLTÜRLER

Liyofilize kültürler, kurutularak dondurulduktan sonra; su, hava ve ışık geçirmeyen paketlere ambalajlanmış kültürlerdir. Saklama süresinin uzun olmasından dolayı pratikte en çok tercih edilen kültürlerdendir.



134



STARTER KÜLTÜRLERİ AMBALAJ BİRİMLERİ (VCU)

Kültür aktivitelerini tanımlamak için oluşturulmuş kültür birim sistemidir.

1 VCU : Kültürün 100 litre süte kullanılacağını belirtir.

5 VCU : Kültürün 500 litre süte kullanılacağını belirtir.

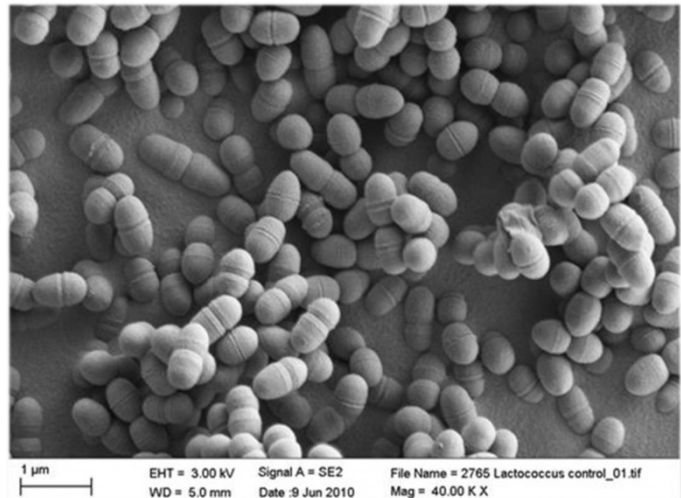
10 VCU : Kültürün 1.000 litre süte kullanılacağını belirtir.



135

Peynircilikte genellikle kullanılan kültürler, *Sc.lactis* veya *Sc.cremoris*'in tek suşu veya *Sc.lactis* veya *Sc.cremoris*'in muhtelif suşlarının karışımıdır.

Beyaz peynir yapımında *Sc.durans*, *Sc.faecalis*, *Lb.casei*, *Lb.bulgaricus*, *Sc.lactis* bakterilerinin kullanımları da önerilmektedir.



136

Peynir üretiminde kullanılan kültür örnekleri

Kültür İsmi	Kültür İçeriği	Kültür Formu	Rotasyon Kültürler	Uygulama Alanları	Ambalaj Birimi
LCM 661	<i>Lactococcus lactis</i> <i>Lactococcus cremoris</i>	Liyofilize	LCM 662, LCM 663	Taze-Yumuşak-Yarısert Beyaz Peynir	5VCU, 10VCU
LCX 761	<i>St. thermophilus</i> <i>Lactococcus lactis</i> <i>Lactococcus cremoris</i>	Liyofilize	LCX 762, LCX 763	Taze-Yumuşak-Yarısert Beyaz Peynir	5VCU, 10VCU
LCT 861	<i>St. thermophilus</i>	Liyofilize	LCT 862, LCT 863	Taze-Yumuşak-Yarısert Beyaz Peynir	5VCU, 10VCU
LY 3201	<i>St. thermophilus</i> <i>Lb. bulgaricus</i>	Liyofilize	LY 3202, LY 3203	Kaşar Peyniri	5VCU, 10VCU

137

Peynir üretiminde kullanılan kültür örnekleri

Kültür İsmi	Kültür İçeriği	Kültür Formu	Rotasyon Kültürler	Uygulama Alanları	Ambalaj Birimi
YT1	%95 <i>St. thermophilus</i> %5 <i>Lb. bulgaricus</i>	Liyofilize	YT2	Taze-Yumuşak-Yarısert Beyaz Peynir	En az 5VCU
CR-A	%100 <i>St. thermophilus</i>	Liyofilize	CR-B, CR-G	Lokumlu Beyaz Peynir	En az 5VCU
MO 1	%50 <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>lactis</i> %50 <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>cremoris</i>	Liyofilize	MO 2, MO 3, MO 4	Lokumlu Beyaz Peynir	En az 5VCU
MOT 1	%45 <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>lactis</i> %45 <i>Lactococcus lactis</i> subsp. <i>cremoris</i> %10 <i>St. thermophilus</i>	Liyofilize	MOT 2, MOT 3, MOT 4	Sert Beyaz Peynir	En az 5VCU
TB 1	%50 <i>St. thermophilus</i> %50 <i>Lb. bulgaricus</i>	Liyofilize	TB 2, TB 3	Kaşar Peyniri	En az 5VCU
TX 1	%100 <i>St. thermophilus</i>	Liyofilize	TX 2, TX 3, TX 4	Kaşar ve mozeralla peyniri	En az 5VCU

138

Çeşitli kültür türlerinde ve tipik ürün uygulamalarında laktik asit bakteri (LAB) türleri

Kültür tipi	Özel İsmi	Kullanıldığı yerler
Mezofilik		
O tipi*	<i>Lactococcus lactis subsp. lactis</i>	Cheddar peyniri
(*O kültürler sadece asit üreten bakteri türlerini içerir)	<i>Lc.lactis subsp.cremoris</i>	Feta peyniri, Cottage peyniri
LD tipi**	<i>Lc.lactis subsp. lactis</i>	Gouda peyniri
(*LD kültürler sitrat fermente eden bakteri içerir)	<i>Lc.lactis subsp.cremoris</i>	Tilsiter peyniri
	<i>Lc.lactis subsp. Lactis biovar. diacetylactis</i>	Küflü yumuşak peynir
	<i>Leuconostoc mesenteroides subsp.cremoris</i>	Küflü yumuşak peynir
Termofilik		
Streptococcus tipi	<i>Streptococcus thermophilus</i>	Mozeralla peyniri, Brie peyniri
		İsviçre tipi peynir
Yoğurt tipi	<i>S. thermophilus</i>	Mozeralla peyniri
	<i>Lactobacillus delbrueckii subsp.bulgaricus</i>	Pizza peyniri
Lactobacillus tipi	<i>Lb. helveticus</i>	İsviçre tipi peynir
	<i>Lactobacillus delbrueckii subsp. lactis</i>	Grana peyniri
Karışık tipler		
RST tip	<i>Lc. lactis subsp. lactis</i>	Çedar peyniri
	<i>Lc. lactis subsp. cremoris</i>	
	<i>S. thermophilus</i>	
FRC tipleri	<i>Lc. lactis subsp. lactis</i>	Feta peyniri
	<i>Lc. lactis subsp. cremoris</i>	Beyaz Brine peyniri
	<i>S. thermophilus</i>	
	<i>Lactobacillus delbrueckii subsp.bulgaricus</i>	

139

Süt endüstrisinde (peynir ağırlıklı) kullanılan bazı kültürler

Kültür Çeşitleri	Mikroorganizmalar	Optimum Gelişme Sıcaklığı (°C)	Kullanılan Ürünler
Bakteri Kültürleri			
Mezofilik Kültürler	<i>Streptococcus lactis</i> <i>Streptococcus cremoris</i> <i>Streptococcus diacetylactis</i> <i>Streptococcus durans</i> <i>Leuconostoc cremoris</i> <i>Leuconostoc dextranicum</i>	28-32 22-30 28-32 18-25 ~25	Tereyağı, yayıkaltı içecekleri ve çeşitli peynirler
Termofilik Kültürler	<i>Streptococcus thermophilus</i> <i>Lactobacillus bulgaricus</i> <i>Lactobacillus lactis</i> <i>Lactobacillus helveticus</i> <i>Lactobacillus acidophilus</i>	38-40 40-45 40-45 42 ~37	Yoğurt, bioyoğurt ve pıhtısı hasılanan çeşitli peynirler (kasar vb)
Peynir olgunlaştırma kültürleri	<i>Brevibacterium linens</i> vd <i>Propionibacterium frudenreichii subsp. shermanii</i> <i>Lactobacillus casei</i>	20-30 13-45 ~30	Çeşitli peynirler Emmental peyniri, Sert ve yarı sert tip peynirler
Küf Kültürleri			
Roquefort kültürü	<i>Penicillium roqueforti</i> <i>Penicillium glaucum</i>	~25	Roquefort, Edelpiz vb peynirler
Camambert kültürü	<i>Penicillium camemberti</i> <i>Penicillium candidum</i> <i>Penicillium caseicola</i>	20-22	Camambert, Brie, Neufchâtel peynirleri
Konya Küflü Peynir florası	<i>Penicillium roqueforti</i> <i>Penicillium verrucosum</i> sups. cyclopium <i>Penicillium camemberti</i> <i>Penicillium frequentans</i> <i>Penicillium echinulatum</i>	~25 ~25 20-22 ~25 ~25	Konya küflü peyniri, Erzurum Göğermiş Peyniri
Bakteri-Maya karışık kültür			
Sert peynir maya florası	<i>Geotrichum candidum</i> <i>Kluyveromyces lactis</i> <i>Saccharomyces cerevisiae</i> <i>Candida catenulata</i>	~25 ~30 28-33 ~27	Fiore Sardo, Pecorino Kroton, Kanestrato Puglie gibi peynirler
Yarı-sert peynir maya florası	<i>Candida intermedia</i> <i>Kazachstania unispora</i> <i>Kluyveromyces marxianus</i>	~30 25-37 ~35	Yarı sert koyun peyniri, Canastra, Yarı sert sığır ve keçi peyniri, Tomme d'Orkiyeler
Yumuşak peynir maya florası	<i>Candida mogii</i> <i>Galactomyces candidus</i> <i>Saccharomyces cerevisiae</i> <i>Torulasporea delbrueckii</i>	~35 ~25 28-33 ~25	Manouri (peynir altı suyu), Bryndza, Manda Mozzarella, Cacio Cavallo Podolico gibi peynirler

140

STARTER KÜLTÜR İLAVESİ (İNOKÜLASYON)

Çoğu peynir kültürü çok benzer bir yapıya sahip olsa da çalıştıkları sıcaklık, içerdikleri bakterilerin türü/türleri ve oranı ile ayırt edilebilirler. Yapmak istediğiniz peynir türüne bağlı olarak bakteri türü/türleri ve her bir türün inokülasyon oranı değişmektedir.



141



İnokülasyon için sütün sıcaklığı, kullanılacak kültürün sağlıklı çalışabilmesi için doğru seviyeye ayarlandıktan sonra belirlenen miktarda starter kültür ortama aktarılır. Kültürlerde herhangi bir sapmayı önlemek için starter dozajının, gelişme sıcaklığının ve süresinin tüm aşamalarda ana kültür, ara kültür ve bulk (hacimli, çoğaltma gerekmeden kullanıma hazır) kültür miktarının sabit tutulması çok önemlidir.



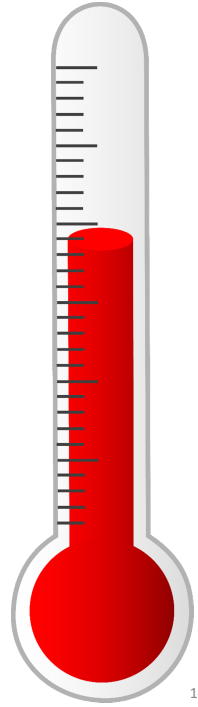
142

Genel olarak pratikte sütün sıcaklığı, peynir çeşidine uygun mayalama sıcaklığı derecesine ayarlanır. Bu değer çoğu peynirde 28-34°C arasında değişmektedir. Eğer süt ısıl işlem görmüşse mayalama sıcaklığına soğutularak işlem gerçekleştirilir.



143

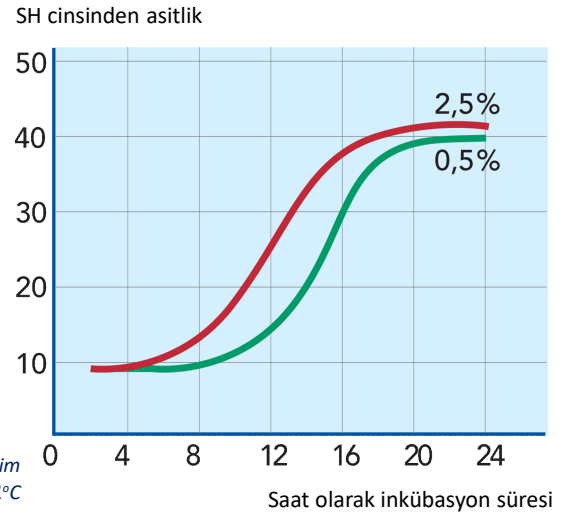
Peynir yapımında standardize ve pastörize edilen süt en kısa süre içinde mayalama sıcaklığına kadar soğutularak mayalama teknelerinin içine alınmalıdır. Mayalama sıcaklığının iyi belirlenmesinin yanında sıcaklık derecesinin sabit tutulmasına çok dikkat edilmelidir. Dereceden sapmalar kaliteyi olumsuz etkiler. Genellikle pratikte peynir yapımında kullanılan mayalama sıcaklığı 28°C ile 40°C arasında değişiklik gösterebilmektedir. Bu değişikliğin sebebi ise sıcak ay ve günlerde mayalama sıcaklığının düşürülmesi ve soğuk günlerde ise yükseltilmesidir.



144

Kullanılan starter miktarı, laktik asit ve aroma maddeleri üreten farklı bakterilerin nispi oranlarını da etkileyebilir. Başlangıçta kullanılan kültür miktarındaki değişiklikler sonuç olarak üründe farklılıklara neden olabilir. Bu nedenle her üretici, kendi özel üretim sürecinde en uygun pratik koşulları belirlemelidir.

Yandaki grafikte inokülasyon için kullanılan başlangıç oranının asitleşme sürecine etkisi görülmektedir. Eğriler sırasıyla %0,5'lik dozajları temsil etmektedir. İnokülasyon sıcaklığı her iki durumda da 21°C olarak sabit tutulmuştur.



%0,5 ve %2,5 aynı mezofilik kültürle inoküle edilmiş sütteki asit gelişim eğrileri. İnkübasyon sıcaklığı 21°C

145

Starter kültür, peynir tankı yada teknesinin doldurulması aşamasında boruda ve mayalama sıcaklığında da süte inoküle edilebilir. Bu tür bir uygulamanın iki nedeni vardır;

1. Bakterilerin iyi ve homojen dağılımını sağlamak ve
2. Bakterilere "yeni" ortama "alışmaları" için zaman vermektir

Özellikle derin dondurulmuş starter kültür eklenmesi durumunda ön olgunlaşma süresi olarak da adlandırılan işlemde çoğalmanın başlaması için gereken süre yaklaşık 30-60 dakikadır ve bu süreni bir kısmı süt ısıl işleminden sonra proses tankına ya da peynir teknesine giderken geçmektedir.



146

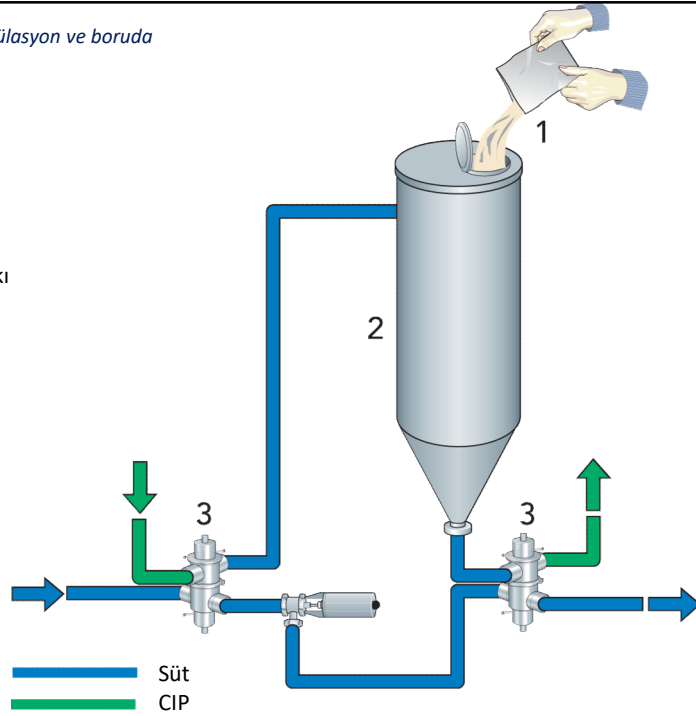


Dondurularak kurutulmuş ve hiçbir çoğaltma işlemine gerek kalmadan direkt kullanılabilen kültürlerin inokülasyonu

147

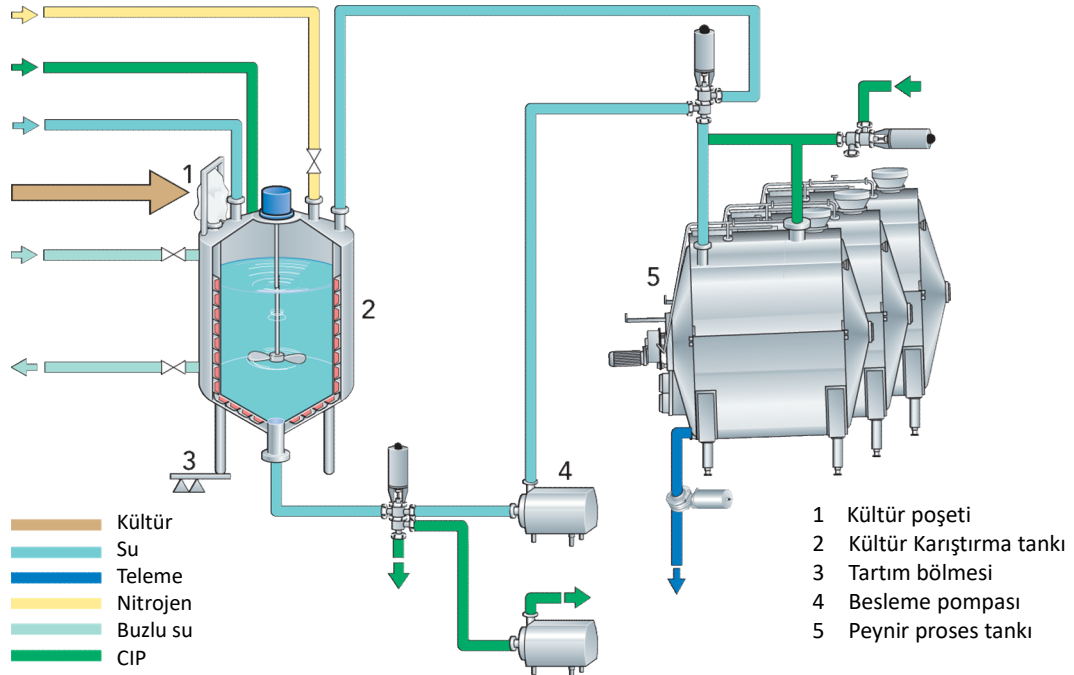
Dondurularak kurutulmuş kültür ile sıralı inokülasyon ve boruda başlayan inkübasyon

- 1 Kültür poşeti
- 2 Kültür Karıştırma tankı
- 3 Besleme valfleri



148

Peynir üretiminde otomatik inokülasyon sistem örneği



149

KÜLTÜRÜN ÇALIŞMASINI ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Bazen yavaş asitleşme veya laktik asit üretememe şeklinde sorunlar meydana gelebilir. Bu sorunların en yaygın nedenlerden biri meme hastalıklarının tedavi etmek için kullanılan antibiyotiklerin varlığıdır. Bir başka olası kaynak, havada ve toprakta bulunan bakteriyofajların, ısıya dayanıklı virüslerin varlığıdır. Üçüncü bir rahatsızlık nedeni ise süt ürünlerinde kullanılan deterjanlar ve sterilize edici ajanlardır. Özellikle dezenfektan kullanımında dikkatsizlik, kültürden beklenen işlevin yeterince gerçekleşmemesinin bir nedenidir.



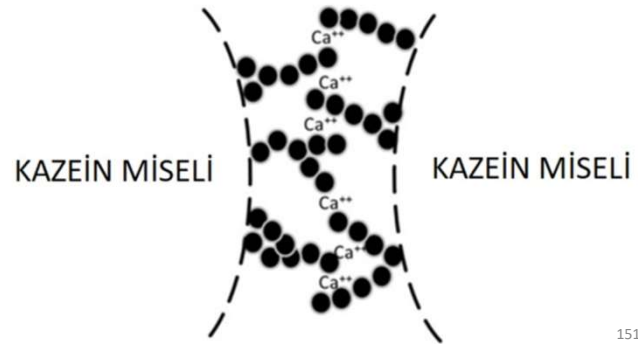
Yavaş asitleşme veya laktik asit üretememe şeklindeki rahatsızlıklar şunlara bağlı olabilir:

- Antibiyotikler
- Bakteriyofajlar
- Deterjan artıkları

150

KALSİYUM KLORÜR (CaCl_2)

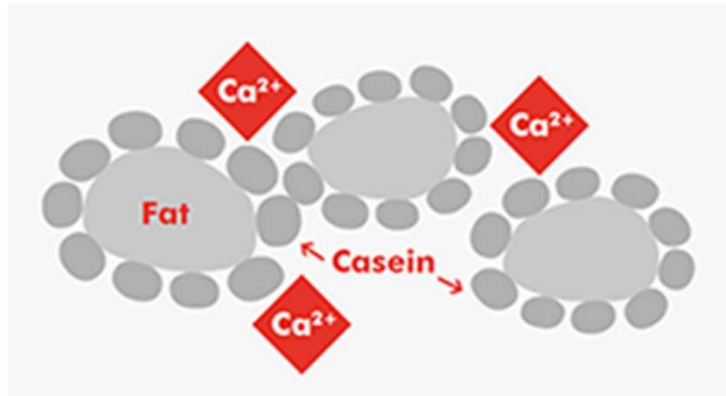
Peynire işlenecek süt 56°C 'nin üzerinde ısıtılması durumunda kazein ile serum proteinleri arasında bir kompleks oluşumuna ve süt serumundaki iyonik kalsiyum miktarında bir azalmaya yol açmaktadır. Ayrıca çözülmüş kalsiyumun bir kısmı da ($\sim\%0,11-0,13$) çözünmez bileşiklere (Örn. $\text{Ca}_3(\text{PO})_2$) dönüşmektedir. Kazeine bağlı serum proteinlerinin artması sonucunda; gevşek yapıda, sinerezi yetersiz nem içeriği yüksek bir pıhtı oluşumu gerçekleşmekte ve jel yapısı değişmektedir. Tüm bu oluşumların düzeyi uygulanan ısıl işlemin şiddetiyle artış göstermektedir.



151

Isıtmanın aşırı boyutlara ulaştığı durumlarda süte kalsiyum klorür katarak söz konusu sakıncaları gidermek mümkündür. Çünkü pıhtılaşma olayında bir bağ görevi yapan kalsiyum

- Kazeinin pıhtılaşmasını kolaylaştırmakta
- Daha sıkı ve elastiki bir pıhtı oluşumu sağlamakta
- Peynir suyunun daha kolay ayrılmasına katkıda bulunmakta
- Telemenin süzme bezine yapışmasını engellemekte ve
- Randımanda bir miktar artışa yol açmaktadır.



152

Peynir yapımında genellikle kristalleşmiş kalsiyum klorür ($\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) kullanılmaktadır.

Süte mayalama işleminden önce (mayalama sıcaklığında) en çok %0.02 yani 100 litre süte 20g olarak katılır.

Daha fazla katılmasının yararı olmayıp, aksine yumuşak pıhtı oluşumu ve peynirde acı tat gibi olumsuz etkilere neden olabilmektedir.



Kalsiyum klorür süte katılmadan önce temiz su ile seyreltilmeli ve süte ilave edilerek iyice karıştırılmalıdır. Gıda katkı maddeleri yönetmeliğimiz CaCl_2 'ün en fazla 200mg/kg olarak kullanımına izin vermektedir.

153

Kalsiyum klorürün pratikte kullanım oranı;

- 85°C ısıtılmış işlem görmüş 1500 kg süte; 600-800 gr,
- 65-72°C ısıtılmış işlem görmüş 1500 kg süte; 150-200 gr



154

TUZ

Bilindiği gibi tuz; baharat gibi yemeklere tat vermek için kullanılan ancak baharatlardan bir gıda maddesi olmasıyla ayrılan ve aynı zamanda gıdalardaki olumsuz değişiklikleri geciktiren, güçleştiren ve maskeleyen önemli bir koruyucu maddedir.



155

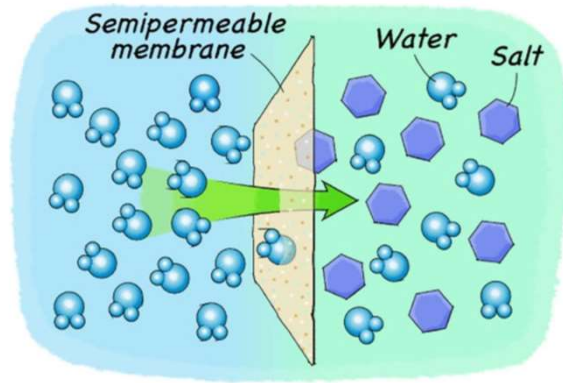
Hiç kuşkusuz tuz, karbonhidrat, yağ ve proteinler gibi benzer işlevleri gören gerçek bir gıda maddesi olarak tanımlanamaz. Ancak, vücutta fizyolojik olayların akışında önemli rol oynayan bir maddedir denilebilir. Tuzu oluşturan Na ve Cl⁻ iyonları vücutta plazma ve diğer hücre dışı sıvılarda bulunan ana iyonlardır. Tuzun vücuttaki en önemli işlevlerinden biri osmolariteyi belirli bir düzeyde tutmasıdır. Diğer yandan tuz, vücut sıvılarının asit-baz dengesini ayarlama ve sinir uyarılarını çeşitli dokulara iletme işlevlerini de yerine getirir.



156

Peynir yapımında kullanılan tuz: Peynir tat vermek, peynir su oranını ayarlamak, yapıyı düzeltmek, kabuk oluşumunu kolaylaştırmak, peynir mikroflorasını ayarlayıcı ve selekte edici etkisiyle olgunlaşmayı düzenlemek ve peynirin dayanıklılığını arttırmak gibi işlevleri yerine getirir.

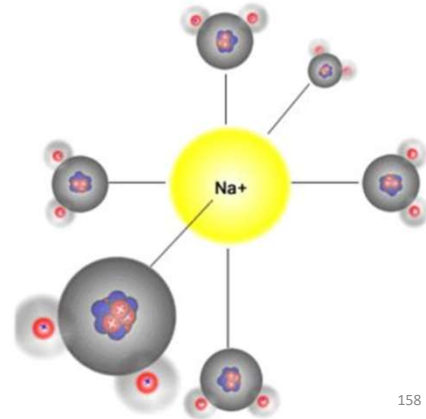
Tuzun gıdaların dayanıklılığını arttırmadaki etki mekanizması yeterince anlaşılmış değildir. Bununla beraber mikroorganizmalar üzerine zehir etkisi yaptığı; ortamı onlar için su aktivitesi (a_w) bağlamında elverişsiz duruma getirdiği; hücreyi plazmoliz yolu ile kuruttuğu ve osmotik basıncı artırarak hücreden su çekilmesine neden olarak hücre etkinliğini durdurduğu belirtilmektedir.



157

Na^+ , K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , Ba^{++} ve benzeri metal iyonları düşük konsantrasyonda bakterilerin gelişmesini olumlu yönde etkilemelerine karşın; yüksek konsantrasyonda onlara zehir etkisi yaparlar. Bu da büyük bir olasılıkla anılan iyonların mikroorganizma protoplazmaları ile birleşerek onların bileşimlerini bozmalarından ileri gelmektedir.

Diğer yandan NaCl suda çözündüğünde iyonlarına ayrılır ve her bir iyon ortamdaki bir molekül su çekerek "iyon hidrasyonu" oluşur. Aynı şekilde gıdalara tuz katıldığında ortamdaki serbest su tuz tarafından çekilir ve ortam rutubeti mikroorganizmaların çoğalma ve gelişmeleri için gerekli düzeyden daha aşağıya düşer.



158

Tuzun öteden beri bilinen en önemli etkisi ozmotik basıncı artırması ve böylece hücre permeabilitesini arttırarak mikroorganizma gelişmesini önlemesidir. Ancak bunun için gerekli tuz konsantrasyonu üzerine ortamın sıcaklığı, pH'sı, protein oranı ve niteliği gibi çeşitli etmenlerin etkisi bulunmaktadır. Örneğin mikroorganizmalar üzerine tuzun etkisi sıcaklığın azalması ile artmaktadır. Nitekim 0°C'de %8 tuz küf gelişimini önlemesine karşın aynı etkinin oda sıcaklığında gerçekleşebilmesi için %12 oranında tuz gereksinim bulunduğu ve pH'nın düşürülmesi ile de küf gelişiminin daha etkin bir şekilde önüne geçilebildiği bildirilmektedir.

Görülüyor ki; tuzun mikroorganizmalar üzerine yaptığı etkiler, birçok etmenin araya girmesiyle karmaşık bir hal almakta ve bu nedenle tuzun etki mekanizmasının açıklanması güçleşmektedir.



159

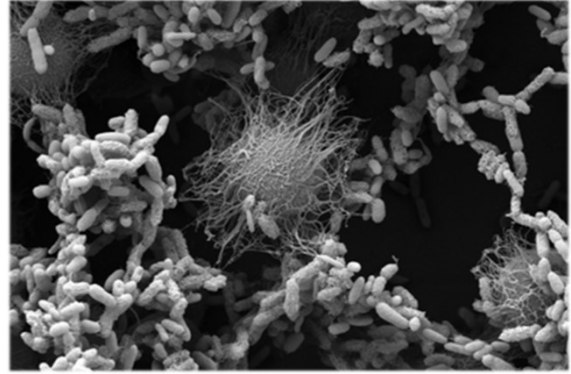
Genel olarak tuzlu ortamda çalışan bakteriler halofilik (tuzu seven) olarak adlandırılır. Halofil organizmaların gelişmeleri için ortamda yüksek konsantrasyonda tuz bulunması gerekir. Bunlardan *Halobacteriaceae* familyasına giren bakteriler %30 tuz içeren ortamlarda bile gelişebilmektedirler. Fakültatif halofiller ise düşük ve yüksek tuz konsantrasyonlarında çalışabilmektedirler.



160

Patojen mikroorganizmalar saprofitlere göre, çubuk şeklinde olanlar da koklara kıyasla tuza karşı daha duyarlılık göstermektedirler. Gıda zehirlenmesine neden olan *Clostridium botulinum* gelişmesi %6,5-12 tuz konsantrasyonu ile önlenabilmektedir.

Keza *Clostridium sporogenes* ve *C.welchii* de %5,7-7,4 tuz çözeltisinde etkinlik gösterememekte oysa *Micrococcus*'lar %25 tuza dayanabilmektedirler. Keza gıdalarda gelişerek ısıya dayanıklı enteretoksin* üreten ve gıda zehirlenmelerine neden olan *Staphylococcus aureus* da tuza dayanıklı bir bakteridir ve %12-15 tuz konsantrasyonuna kadar gelişme gösterebilir.



Enterotoksin, bağırsakları hedef alan mikroorganizmalar tarafından salınan bir protein ekzotoksindir.

161

Korunacak gıdalar, belirli oranlarda tuz içeren çözeltilere konulabilirler yada gıdalara kuru halde eklenebilir. Sonuçta gıdadan ozmotik basıncın zorunlu kıldığı su çıkışıyla belirli bir su aktivitesi ortaya çıkabilir. Bunun düzeyi eklenen tuz miktarına bağlıdır.



162

Tuz ayrıca oksijenin suda çözünürlüğünü azaltır. Böylece fazlaca tuzlu ürünlerde aerob mikroorganizmaların gelişimi güçleşir. Öte yandan %2 konsantrasyondan itibaren tuzun koruyucu etkisi artar. Örneğin kimi gıdalarda maya ve küf gelişmesini önlemek amacıyla kullanılan sorbik asidin etki konsantrasyonu sınırı ortamda %4-6 oranında tuzun varlığında yaklaşık 2-3 kat ve %8 tuzun varlığında da yaklaşık 4 kat daha azdır. Bu etki asidik pH alanında özellikle belirgindir.



163

Gıda sanayiinde tuzun özellikle soğuk depolama ve kurutma gibi fiziksel koruma işlemleri ile birlikte kullanılmasının ayrı bir yeri ve önemi vardır. Tuz ayrıca tuz ile çok yakın ilişkisi olan gıdalarda doğal asitleşmeyi sağlayıcı etki gösterir. Bu tür gıdalarda tuz ortamdaki mikrofloranın seleksiyonuna yardımcı olmaktadır. Bu etki laktik asit oluşturan bakterilerin lehine olan bir oluşumdur. Buna karşın tuz ozmotik etki nedeni ile küf mantarlarının ve bakterilerin ısıya dayanıklılığını arttırmaktadır. Tuzun, enzimleri doğrudan doğruya engelleyici etkisi onun mikrobiyal etkisinin açıklanmasında pek pratik bir öneme sahip değildir. Çünkü düşük tuz konsantrasyonlarında aktiviteleri yükselen enzimler bile vardır.



164

SORBİK ASİT ve TUZLARI

Sorbik asit (E200) ve tuzları peynirlerde küf veya maya gelişmesini önlemek amacıyla kullanılan kendine özgü hafif bir kokusu ve ekşimsi tadı olan beyaz bir tuzdur.

Sorbik asit ilk kez 1859 yılında A.W. Hofmann tarafından kuş üzümü yağından elde edilmiştir. Antimikrobiyal etkisi ise 1939 yılında Almanya'da ve birkaç ay sonra ABD'de ortaya konulmuştur. 1950 yılından beri endüstriyel boyutta üretimi yapılmaktadır.



Kuşüzümü ve yağı

165

ANALİTİK ÖZELLİKLERİ

Sorbik asit (C_5H_7COOH) organik bir asittir. Düz zincirli trans-trans doymamış bir yağ asidi olarak da tanımlanabilir. Karboksil grubu çok aktiftir. Konjuge çift bağın ise antimikrobiyal aktiviteyi etkilediği düşünülmektedir. Soğuk suda çok az, sıcak suda iyi, alkol ve eterde kolay çözünür. Renksiz iğnecikler veya yaprakçıklar halinde kristalize olur. Su buharında uçucudur.



Sorbik asit

166

TİCARİ FORMLARI

Sorbik asit serbest asit olarak ve ayrıca sodyum, potasyum ve kalsiyum tuzları halinde ve çeşitli formlarda (yoz, granül, çözelti) bulunmakta ve kullanılmaktadır.



167

SODYUM SORBAT

Beyaz toz halinde ve oksidasyona duyarlı bir maddedir. Piyasada sulu çözeltileri bulunur; bu çözeltilerin dayanma süreleri yalnızca birkaç hafta kadardır. Çünkü sorbatların sulu çözeltileri stabil olmayıp oksidasyon yoluyla bozunmaktadır.



168

Sodyum sorbat

POTASYUM SORBAT

Beyaz toz veya granül halindedir. En iyi çözünen sorbattır. Oda sıcaklığında 100 ml suda 138 gram K-sorbat çözündürülebilir.

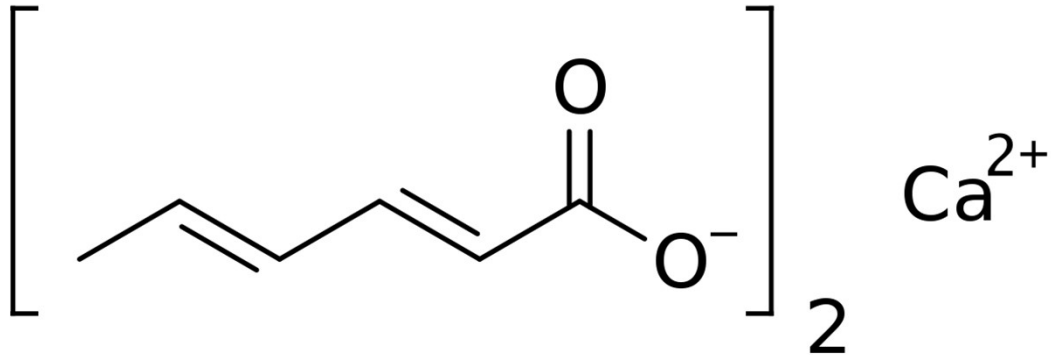


Potasyum sorbat

169

KALSİYUM SORBAT

Beyaz, tatsız ve kokusuz talk pudrası benzeri bir tozdur. Suda çözünürlüğü 1,2 gram/100 gramdır.



170

SAĞLIKSAL DEĞERLENDİRİLMESİ

Günümüzde gıda üreticileri sorbik asit ve tuzlarını geniş bir ürün yelpazesinde koruyucu madde olarak kullanmaktadırlar. Kullanılmasına izin verilen en yüksek miktar, diğer bir anlatımla çeşitli ürünler için öngörülen maksimum miktar aralığı 0,5-10,0 g/kg olmasına rağmen çoğunlukla izin verilen miktar %0,1-2,0 arasındadır.

İnsan sağlığı için zararsız olarak kabul edilebilir. Nitekim vücutta benzer sayıda karbon atomlu yağ asitleri gibi (örn. Kaproik asit) metabolize edilebilir ve tamamen CO_2 ve H_2O 'ya parçalanır ve hatta kalori bile verir.



171

Hayvanlarla yapılan deneylerde çeşitli oranda sorbik asit içeren diyetlerin hayvanların sağlığına herhangi bir zarar vermediği görülmüştür.

Ancak bazı araştırmalarda sorbik asidin deri alerjisine yol açabileceği belirtilmektedir. Ayrıca nitrit varlığında sorbik asidin mutajenik* etkisi screening test yardımı ile gösterilmiştir. Yaşamları boyunca %5 sorbik asit katkı yemlerle beslenen sıçanlarda herhangi bir zararlanma olmamıştır. Aynı miktarda sorbik asit dozu uygulanan 120 gün süreli başka bir beslenme denemesinde sıçanlarda kuvvetli gelişme görülmüş ve karaciğer ağırlığı artmıştır.



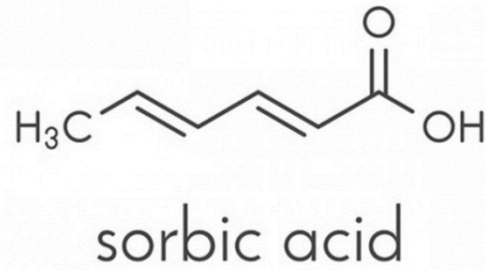
Mutajen, biyolojide canlı organizmaların DNA veya RNA gibi hücresel bilgi ve yönetim zincirlerinin moleküler yapısını değiştirerek söz konusu organizmanın doğal olarak beklenen seviyenin çok üzerinde mutasyona uğramasına sebep olan fiziksel veya kimyasal etmenlerdir

172

ETKİ SPEKTURUMU

Sorbik asit ve tuzları küf ve mayalara karşı geniş spektrumlu antimikrobiyal etkiye sahip maddelerdir. Ancak bakterilere karşı olan etkileri azdır. Özellikle katalaz negatif laktik asit bakterileri ve *Colostridium* türleri üzerindeki etkileri çok zayıftır.

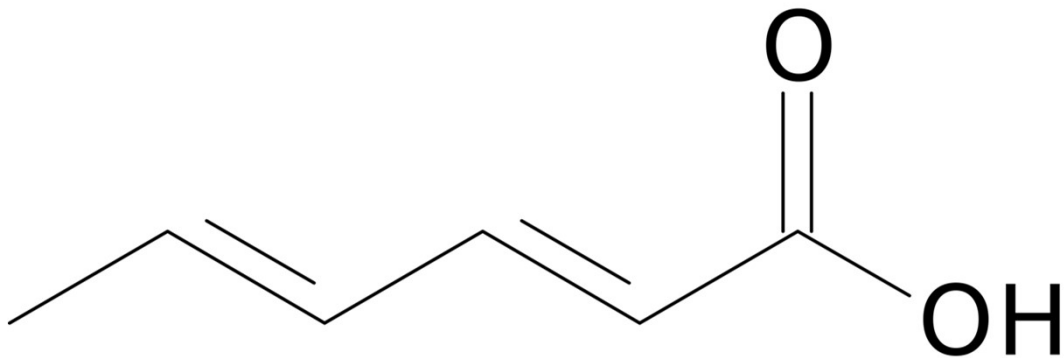
Sorbik asidin koruyucu etkisi daha çok küflerdeki dehidrogenaz enzim sisteminin inhibasyonundan (engelleme) ileri gelmektedir.



173

Sorbik asit pH 6,5'e kadar antimikrobiyal aktivite gösterebilir; pH 7,0'nin ötesinde etkinliği saptanamamıştır. Diğer zayıf asit mikrobiyal inhibitörlerde olduğu gibi ortamın pH'sı düştükçe aktivitesi yükselir; pH 2,0'de tam aktivite gösterir.

Sorbik asit ile optimum etkiye ulaşabilmek için ya pH'nın olabildiğince düşük olması ki bu çoğu kez olanaksızdır, yada konsantrasyonun artırılması gerekir. Ancak konsantrasyon fazla olduğunda istenmeyen tat değişimlerine neden olabilir. Öte yandan kullanılan miktarın en alt düzeyinin altına da düşülmemelidir. Çünkü Sorbik aside duyarlı bazı mikroorganizma türleri özellikle yüksek pH'da asit molekülünü etkiler ve onu H₂O ve CO₂'ye parçalar.



174

PEYNİRLERDE KULLANIM OLANAKLARI

Sorbik asit ve tuzları; çeşitli ülkelerde birçok gıda ürününde kullanılmakla beraber asıl kullanım alanı süt ve ürünleridir. Özellikle peynirlerde mikotoksin oluşturanlara karşı başarı ile kullanılmaktadır. Ancak peynirlerde ve meyve ürünlerinde sorbatların bazı küf türleri tarafından bozundurulduğu saptanmıştır. Genellikle %0,1 konsantrasyonda sorbatın duyarlı küfleri inhibe ettiği bilinmesine rağmen sorbat ile muamele edilen peynirlerde bu açıdan değerlendirme yapılması önerilmektedir.



175

Sorbik asit, peynirin çeşidine ve korumanın amacına göre farklı yöntemlerle uygulanır:

- Sorbik asit ve potasyum sorbat halinde taze tip peynirlere ve eritme peynirlerine katılır.
- Potasyum sorbat halinde salamuraya eklenir.
- Toz sorbik asit halinde peynire serpilir.
- Sulu sorbat çözeltisi peynirlere püskürtülür veya peynirler çözeltiye bandırılır.
- Olgunlaşan peynirler kalsiyum sorbat süspansiyonu ile muamele edilir.
- Fungistatik ambalaj materyali veya peynir kaplama maddesi, sorbik asit, K-sorbat veya Ca-sorbat ile muamele edilir.



176

RENKLENDİRİCİ AJANLAR

Peynirin rengi büyük ölçüde süt yağının rengine göre belirlenir ve mevsimsel değişimlere uğrar.

Peynir rengini etkileyen etmenler;

1. **Yağ oranı:** Yağ oranı arttıkça peynir kitlesi daha sarımtırak bir renk almaktadır.
2. **Yağın dağılma (dispersiyon) derecesi:** Peynire işlenen süt homojenize edilirse peynir kitlesinin rengi uçuk bir renk almaktadır.
3. **Süt türü, yemleme koşulları, sütün bileşimindeki mevsimsel sapmalar ve dolayısıyla sütün içerdiği β -karoten ve lactoflavin (riboflavin= B2 vitamini) gibi maddelerin miktarı:** İnekler yedikleri yemlerdeki sarı renkli karoten maddeleri, karotinaz enzimi yoluyla A vitaminine dönüştürürler. Sütlerine hem karoten hem de A vitamini geçirirler karoten miktarı arttıkça süt yağının rengi sarılaşır, azaldıkça renk açılır. Diğer yandan yazın merada otlayan ineklerden sağılan sütler kış sütlerine göre daha sarımsı renktedir. Çünkü yeşil otlar daha fazla sarı renk içerirler.
4. **Peynirin olgunluk derecesi:** Peynir olgunlaştıkça renk koyulaşmaktadır.

177

İşte renkteki bu sapmaları dengeleyebilmek için süte sağlığa zararsız bazı doğal, nadiren yapay boyalar katılmaktadır.

Bu amaçla en yaygın kullanılan boyalar; β -karoten (*provitamin A*), lactoflavin ve Bixin'dir.



178

Peynir teknolojisinde bunlardan ilk ikisi tercih edilmektedir. Katılacak miktar peynir çeşidine ve istenilen renk tonuna göre değişmekle beraber, 100 litre süte 1-6 ml kadardır.

Katılmadan önce boya süspansiyonunun 1:10 oranında soğuk süt veya su ile karıştırılması karışımın homojen bir hale getirilmesi ve katma işinin mayalamadan önce yapılması gerekmektedir.

Gıda maddeleri yönetmeliğimiz bixinin kullanımına maksimum 600mg/kg, riboflavinin kullanımına teknolojinin gerektirdiği kadar kullanımına izin verilmektedir.



β-karoten



179

Bir anatto boyası olan karoten ve orleana gibi renkler, renklendirmeye izin verilen ülkelerde bu mevsimsel değişiklikleri düzeltmek için kullanılır.

Yeşil klorofil (kontrast boya), örneğin mavi damarlı ve beyaz peynirlerde, mavi küfün kontrastı olarak "soluk" bir renk elde etmek için kullanılır.



#fb921c



#fb7a06



#c55000



#feb446

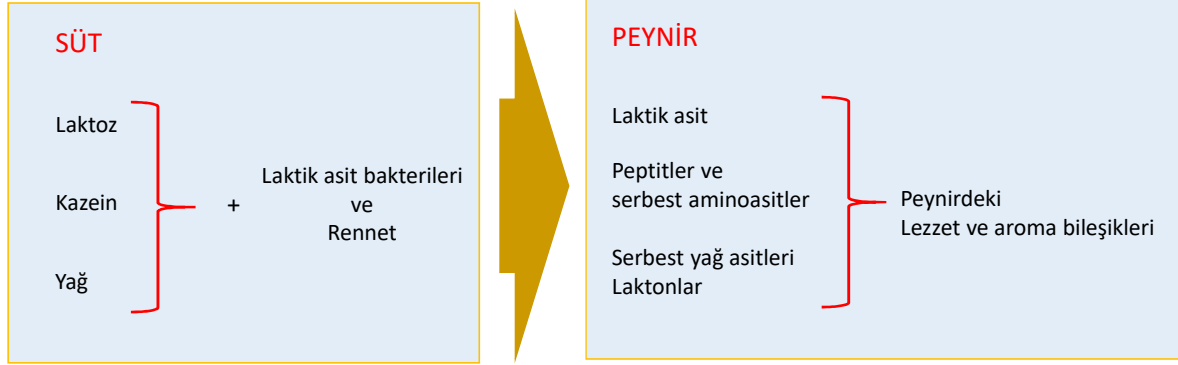


#ff6915

180

AROMA ARTTIRICI (KUVVETLENDİRİCİ) ve OLGUNLAŞTIRMAYI HIZLANDIRICI ENZİMLER

Bu amaçla; lipaz ve esteraz preparatları, bakteriyel proteaz (proteinazlar) ve lipaz karışımları ve ayrıca bakteri ekstraktları ile bazı amino asitlerden yararlanılmaktadır.

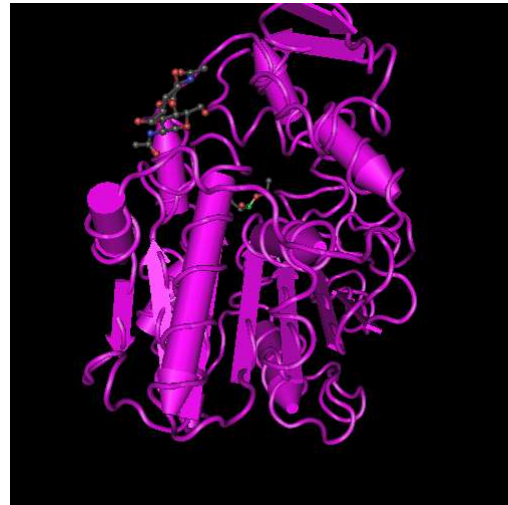


Peynirlerde doku ve lezzet değişikliklerine yol açan biyokimyasal değişikliklerin basitleştirilmiş görünümü

181

LİPAZ VE ESTERAZ PREPARATLARI

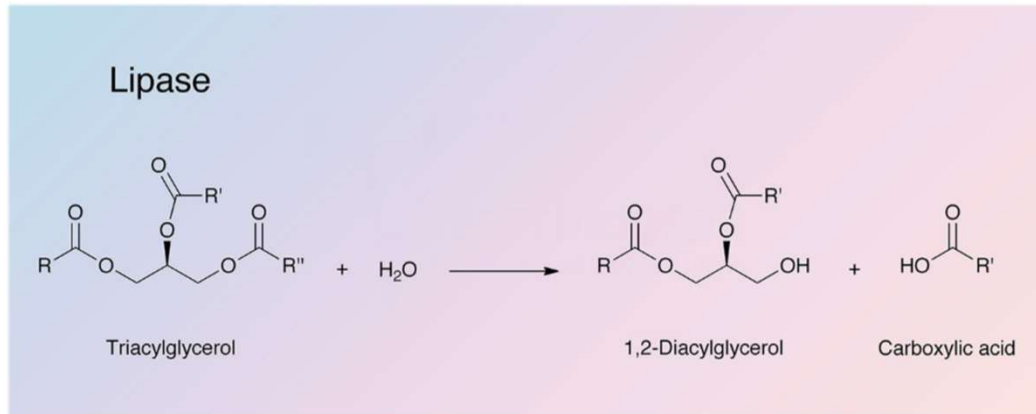
Lipazlar enzimlerin uluslararası sınıflandırılmasında 3. sınıf olan hidrolazlar sınıfına girerler ve yağ fazı ile su fazı arasında oluşan ara yüzeyde etkinlik gösterirler. Bu nedenle suda çözünen substratları katalizleyen esterazlardan ayrılırlar. Lipaz enziminin EC numarası ve sistematik ismi *EC 3.1.1.3 triaçilgliserol açilhidrolaz* şeklindedir.



Temsili lipaz enzimi

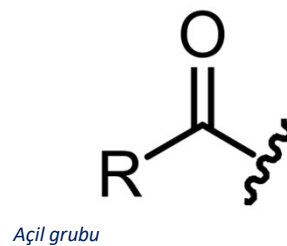
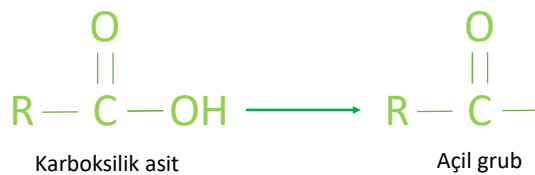
182

Lipaz enzimleri, bitkiler, hayvanlar ve mikroorganizmalar tarafından üretilir. Özellikle bazı fasulye türleri, hububatlar ve mikroorganizmalar bu enzimin kaynaklarıdır. Bitkisel lipazların ticari bir değeri yoktur ama mikrobiyel ve hayvansal lipazlar endüstriyel alanlarda başarıyla kullanılmaktadır.



183

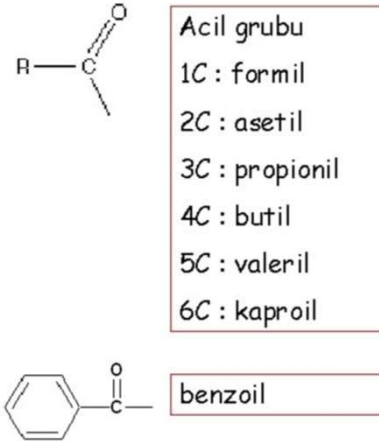
Spesifik olmayan lipazlar, trigliseridlerin tüm pozisyonlarındaki açıl gruplarını hidrolizleme (koparabilme) yeteneğine sahip olup sonuçta trigliseridler gliserin ve yağ asitlerine parçalanırlar. Reaksiyon sırasında ara ürün olarak diaçil ve monoaçil gliseridlerin de oluşması doğaldır.



Kimyada asil grubu (veya açıl grubu) bir oksoasitten bir veya daha fazla hidroksil (OH) grubunun çıkartılmasıyla kalan fonksiyonel gruptur.

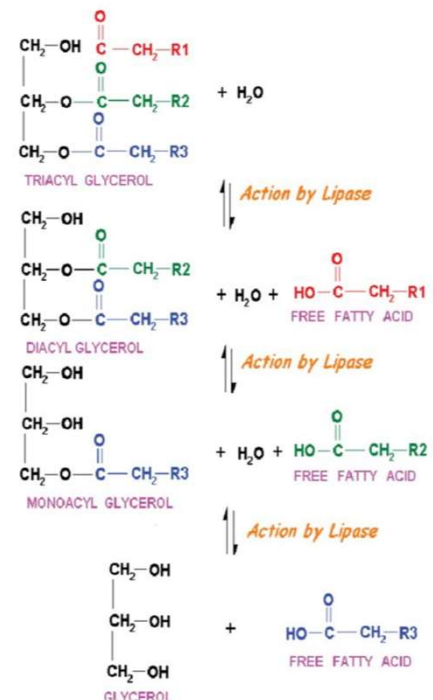
184

1,3-Spesifik lipazlar, trigliseridleri 1 ve 3 pozisyonlarına seçicilik göstererek hidrolizlerler. Reaksiyon sonunda trigliseridlerden yağ asitleri 1,2 (2,3)-diaçilgliseridler ve 2-monoaçilgliseridler oluşur ve bunu izleyen başka dönüşümlerin ardından bu grup lipazlar da spesifik olmayan lipazlar gibi trigliseridleri gliserin ve serbest yağ asitlerine kadar parçalarlar.



185

Yağ asidi spesifik lipazlar, ise bazı yağ asitlerine spesifik olup bu yağ asitlerinin oluşturduğu ester bağlarını parçalarlar.



186

Lipaz kenziminin serbest yağ asitlerine ve gliserole etki reaksiyonu şeması

Peynir olgunlaşmasında tat-koku geliştirici yani aroma kuvvetlendirici olarak lipaz preparatlarından yararlanılmaktadır. Bu amaçla hem *Aspergillus* lipazları hem de hayvansal kaynaklardan kazanılan lipazlar tercih edilmektedir.

Alınan kaynaklardan elde edilen lipazlar katıldıktan sonra olgunlaşmanın başlangıcında proteoliz azalmaktadır. Bu durum serbest hale geçen yağ asitlerinin engelleyici etkisinden ileri gelmektedir. *Aspergillus* lipazı kullanılmış ve tüketim olgunluğuna ulaşmış peynirlerde lipaz katılmamış peynirlere kıyasla daha yüksek oranda serbest aminoasit oluşmakta ve bu bağlamda peynirler daha aromatik ve baharatlı özellik kazanmaktadır. Hayvansal kaynaklı lipaz preparatlı refakatçi enzim olarak proteazları içerebilirler dolayısıyla olgunlaşmayı hızlandırıcı etki yaparlar.

Aspergillus lipaz ve proteazın güçlü bifidojenik etkileri



187

Çeşitli salamura peynir çeşitlerinin yapımında süte %0,02-0,04 oranında lipaz preparatı katılabilir. Böylece peynirin serbest yağ asitleri oranı artar ve peynirlerin yaklaşık bir ay sonunda kuvvetli aroma kazanmaları sağlanabilir. Son derece aromatik özelliklere sahip bazı İtalyan peynirlerin yapımında lipaz preparatları içeren peynir mayası preparatları (labpaste) çok yaygın kullanılmaktadır. Keza Roquefort ve benzeri küflü peynir çeşitlerinin üretiminde de lipaz preparatlarından yararlanılmaktadır. Peynir teknolojisinde esterlerin hidrolizini katalize eden esterazlar da lipazlarla birlikte kullanılmaktadır.



Konya küflü peyniri

188

PROTEAZLAR VE LİPAZLAR

Bilindiği gibi proteaz enzimleri proteinlerin peptid bağlarına etki ederek onları parçalarlar ve proteinleri pepton, polipeptid, peptid ve aminoasitlere dönüştürerek peynir olgunlaşma sürecinde tat-koku, tekstür gelişimine katkı yaparlar.

Özellikle Cheddar tip peynirlerde proteaz ve lipazlar birlikte kullanılmaktadır. Bunlar öğütülen telemeye tuz ile birlikte katılırlar. *Aspergillus oryzae*'den (%0,005) kazanılan proteazın *Candida cylindracea*'dan (%0,0002) elde edilen lipaz ile karışımı veya *Bacillus subtilis* proteazı ve *Candida cylindracea* lipazı ile olan karışım tercih edilmektedir. Önerilen dozlar parantez içinde belirtilmiştir.



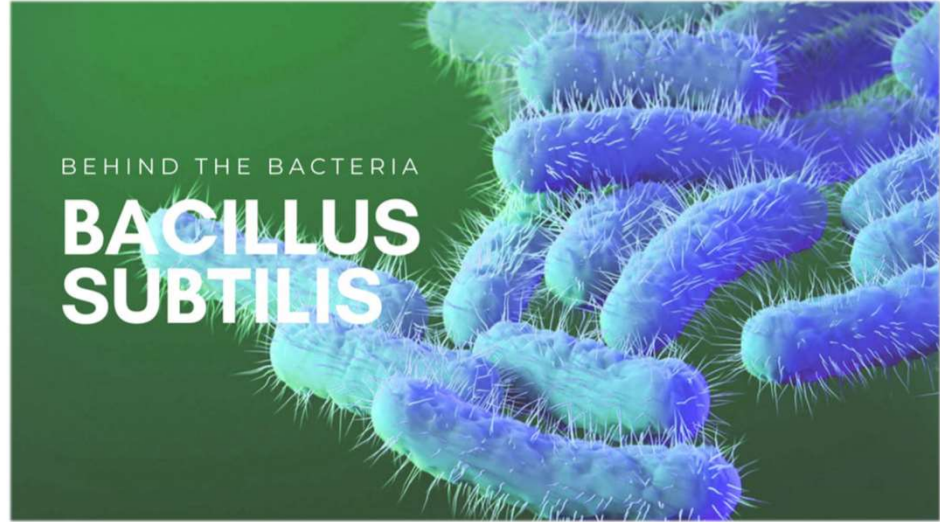
189

Proteazlar özellikle β -kazeini ve düşük düzeyde α -kazeini de parçalarlar. Üretiminde proteaz ve lipaz enzimleri kullanılan Cheddar peynirleri katkısız olanlara göre daha hızlı olgunlaşmış, peynirlerin çözünür azot bileşikleri ve serbest uçucu yağ asitleri oranları daha yüksek düzeylere ulaşmış ve kuvvetli aroma gelişimi sağlamıştır.



190

Peynir olgunlaşma hızını arttırabilmek amacıyla özellikle *Bacillus subtilis*'ten kazanılan proteinazlar tercih edilmektedir. Proteinazlar daha çok proteinleri ve yüksek polipeptidleri parçalayan proteazlardır. Bunlar özellikle molekül içi peptid bağlarını seçerek parçalarlar ve bu nedenle genellikle endopeptidazlardan sayılırlar.



191

BAKTERİ EKSTRAKTARI

Başta Cheddar peyniri olmak üzere bazı peynir çeşitlerinde değişik bakteri ekstraktlarından da yararlanılmaktadır. Özellikle *Lactobacillus bulgaricus* ve *Lactobacillus lactis* ekstraktları da kullanılmaktadır. Tüm bu ekstraktlar özellikle sonuncusu hem proteolizi hem de uçucu asitlerin oluşumunu hızlandırmaktadır. Fakat belirgin derecede acı lezzet gelişimini kolaylaştırıcı etki yapma riski vardır. Nitekim, telemeye eklenen *Lactobacillus casei* ekstraktı peynirde son derece hızlı acı lezzet gelişimine yol açmıştır.



192

AMİNOASİTLER

Bilindiği üzere aminoasitler sütte hem serbest aminoasit halinde hem de büyük ölçüde proteinin yapıtaşı olarak bulunurlar. Sütün aminoasit ile zenginleştirilmesi (1-2 g/100 kg süte) peynir olgunlaşmasını hızlandırmakta ve aromanın daha iyi gelişmesini sağlamaktadır. Bu amaçla valin, izolösin, lizin ve lösin gibi amino asitler tercih edilmektedir. Bunlardan lösin son derece etkili olmaktadır. Nitekim lösin katkılı üretimde çözünür azot ve uçucu yağ asitleri oranları çok yüksek düzeylere ulaşmakta ve optimum aroma kazanılabilmektedir.



193

ERİTME TUZLARI (Emülsifiye Edici Tuzlar)

Eritme peynirleri yapımında: Na-, K- ve Ca-sitrat, orto-, piro- ve polifosforik asidin Na-, K- ve Ca-tuzları ile Na-Al-polifosfat gibi eritme tuzlarından yararlanılır.



194

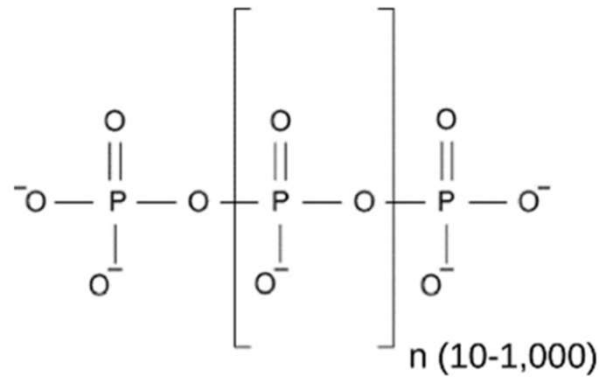
ERİTME TUZLARININ GÖREVLERİ

Eritme peyniri yapımında kullanılan eritme tuzlarının başlıca işlevleri şu şekildedir:

- Eritme tuzlarının ilk ve en önemli görevi; peynir jelinin (para-kazein jeli) stabilitesini belirleyen iki değerli kalsiyum iyonunu inaktive ederek kazeini homojen bir para-kazein solu haline dönüştürerek çözmeleridir. İyon değiştirme yeteneği ile ilişkili olan bu özellik her bir eritme tuzunda farklı düzeydedir. Söz konusu bu özellik en güçlü olarak orta ve yüksek moleküllü polifosfatlarda görülür.
- Bu tür tuzların ikinci görevi peynirde tamamen heterojen durumda bulunan kazeini peptizasyona uğratmasıdır. "kazein/eritme tuzu" sistemindeki bu birincil etkiyi bir dizi ikincil ve başka yan etkiler izler; sonuçta peptizasyon gözle belirlenebilir bir karakteristik olarak diğer bir değişle "kremleşme" halinde ortaya çıkar.
- Eritme tuzlarının başka bir işlevi de pH ayarlayıcı ve tampon etki göstermesidir. Böylelikle stabil bir konsistenste ve uzun süre depolanabilen bir eritme peyniri imalatı mümkün olabilmektedir. Mono- ve difosfatlar ile sitratların tamponlayıcı etkisi son derece güçlüdür.

195

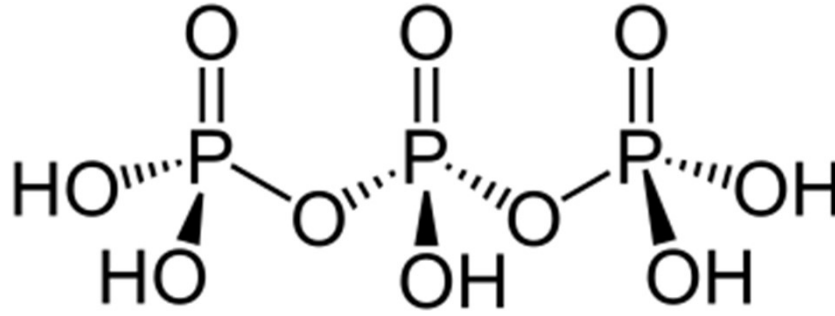
Eritme tuzlarının bir görevi de bakteristatik etki göstermeleridir. Bakteri faaliyetini engelleme düzeyinde olan bu etki; sitratlarda yetersiz, monofosfatlarda çok az olmasına karşın polifosfatlarda oldukça güçlüdür. Bu nedenle yüksek oranda monofosfat içeren bir eritme tuzu karışımı ile veya yalnızca sitratlarla imal edilen bir eritme peynirinin raf ömrü polifosfatlarla işlenen eritme peynirlerine göre son derece kısadır.



Polifosfat

196

Polifosfatlar, mikroorganizma hücreleri için yaşamsal önemi olan magnezyum ve kalsiyum gibi iki değerli iyonlarla kompleks oluşturarak hücre duvarlarının stabilitesini azaltırlar ve işlevini yapamayacak düzeyde etkilerler.



197

EN YAYGIN ERİTME TUZLARI

1911 yılında eritme peynirlerinin bulunmasıyla ilk kez sitrik asit ve tuzları eritme tuzu olarak kullanılmış sonraki yıllarda ise bu maddeleri monofosforik- ve polifosforik asidin tuzları izlemiştir. Anılan eritme tuzları dışında tek değerli katyon ve çok değerli organik ve anorganik anyonlar içeren başka bileşiklerin de kullanılabileceği ileri sürülmüştür. Ancak bu tür maddelerin ürün üzerinde bir takım yan etkilere yol açması ve insan sağlığı açısından sakıncalar oluşturması nedeniyle kullanılmalarından vazgeçilmiştir. Bu arada laktat, asetat ve tartaratlardan da eritme tuzu olarak yararlanma yolları araştırılmış, fakat bunların da uygun olmadığı belirlenmiştir. Günümüzde gerek teknolojik gerekse sağlık açısından en elverişli olarak kabul edilen ve uygulamada çok geniş kullanım alanı bulan 3 grup eritme tuzu vardır. Bunlar;

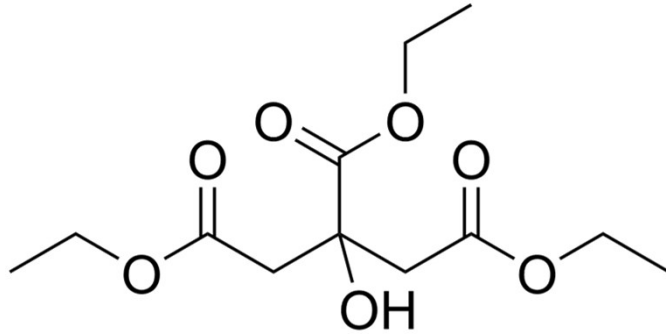
- Sitrik asidin tuzları (sitratlar),
- Monofosforik asidin tuzları (monofosfatlar)
- Polifosforik asidin tuzları (polifosfatlar)'dır.



198

SİTRATLAR

Bilindiği gibi sitrik asit; hem hayvanların ve hem de bitkilerin doğal bileşenlerinden biridir. Uzun süreden beri gıdalarda asidulant* olarak kullanılmakta olan oldukça kuvvetli bir organik asittir. Ticarete kristal toz halinde bulunur. Suda çok iyi çözünür. Sitratlar, sitrik asidin tuzlarıdır. Termolojiye göre söz konusu asit 2-hidroksi-1,2,3-propantri-karbonik asittir. Ayrışma (dissosiasyon) düzeyine bağlı olarak sitrik asit hidrojen ve dihidrojen sitratları oluşturur.

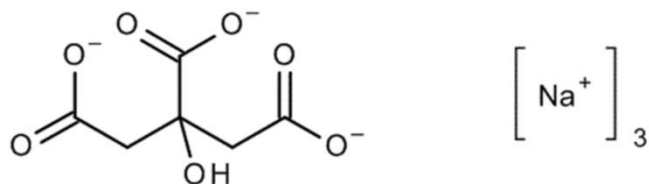


Asitulanlar, gıdalara ekşi, ekşi veya asidik bir tat veren veya gıdaların algılanan tatlılığını artıran kimyasal bileşiklerdir. Asitulanlar, bazı işlenmiş gıdalarda mayalanma maddeleri ve emülgatörler olarak da işlev görebilir.

199

Tribazik bir asit olan sitrik asidin eritme peyniri teknolojisinde kullanılan ve farklı pH değerlerine sahip üç tuzu vardır. Bunlar;

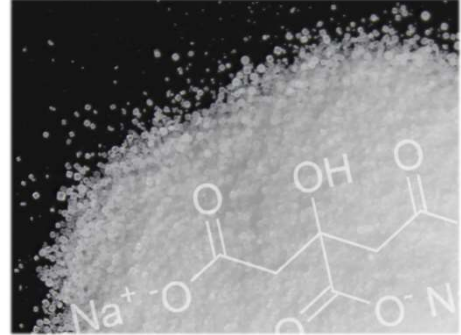
- Monosodyum sitrat ($\text{NaH}_2\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$), pH 3,8
- Disodyum sitrat ($\text{Na}_2\text{HC}_6\text{H}_5\text{O}_7$), pH 5,1
- Trisodyum sitrat ($\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \times 2\text{H}_2\text{O}$), pH 8,2



Trisodyum sitrat

200

Bunlardan trisodyum sitrat dihidrat, emülsiyeye edici tuz işlevi bakımından en iyi özelliklere sahip olanıdır, hafif alkalidir ve tamponlama, kompleks oluşturma (kalsiyum bağlama) ve protein çözme özelliklerine sahiptir. Ayrıca eritme peynirine karakteristik bir lezzet verir.



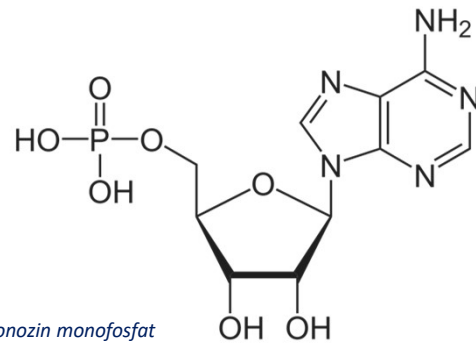
Trisodyum sitrat

Günümüzde daha çok di- ve trisodyum sitratın özellikle 5,0- 5,7 pH'ya ayarlanmış kombinasyonları kullanılmaktadır. Sitratlar çok kolay çözünürler ve oldukça iyi protein çözme yeteneğine sahiptirler. Buna karşın peynir hamurunu yumuşatma ve kabartma özellikleri zayıftır. Peyniri kremleştirme özelliği iyi değildir; yalnızca sitratların kullanımıyla sürülebilir bir eritme peyniri üretmek güçtür. Bu nedenle daha çok "blok tip eritme peynirleri", yani dilimlenebilir nitelikte "eritme peynirleri" yapımında kullanılır. Sitratların diğer bir olumsuz yönü de bakteriyostatik özelliğinin yetersiz olmasıdır.

201

FOSFATLAR

Fosfatlar, fosforik asidin tuzlarıdır. Eritme peyniri teknolojisi bakımından önemli olanları, monofosfatlar ile polimerik fosfatlardır. Monofosfatlar aynı zamanda ortofosfatlar olarak da bilinirler. Polimerik veya polifosfatlar ise asidik monofosfatlardan ısıtma işlemi ve suyun kondensat* olarak ayrılmasıyla elde edildikleri için kondanse fosfatlar olarak da anılırlar. Bunlar; zincir oluşturan polifosfatlar, halka oluşturan metafosfatlar ve çapraz bağlı ultrafosfatlar olmak üzere üç gruba ayrılabilirler.



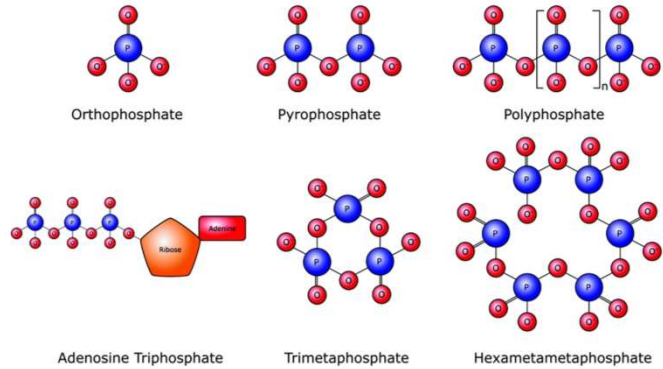
Adonozin monofosfat

Kondensat; Yoğunlaşma veya yoğunlaşma, maddenin fiziksel halinin gaz fazından sıvı faza değişimi ve buharlaşmanın tersidir.

202

Monofosforik asit (ortofosforik asit) tribazik olduğundan üç sodyum tuzu oluşturur. Bunlar: Monosodyum, disodyum ve trisodyum ortofosfatlardır. Susuz bileşiklerin yanı sıra bazı hidratlarda vardır. Bunlar da farklı pH değerlerine sahiptirler, şöyleki;

- Monosodyum dihidrojen ortofosfat (NaH_2PO_4), pH 4,5
- Disodyum hidrojen ortofosfat (Na_2HPO_4), pH 9,1
- Trisodyum ortofosfat (Na_3PO_4), pH 11,9



203

Sürülebilir eritme peyniri üretiminde genellikle disodyum hidrojen ortofosfat kullanılır. Öteki ikisi esas olarak pH ayarlama amacıyla kullanılır. Sitratlarda olduğu gibi monofosfatların da kremleştirici etkisi zayıftır; eritme peyniri bir dereceye kadar akışkan olarak kalır ve bunu telafi edebilmek için mekanik etki veya oldukça fazla miktarda önceden pişirilmiş materyal kullanılması gerekir. Bu nedenle monofosfatlar özellikle çok yağlı eritme peynirleri için pek uygun değildirler. Ayrıca monofosfatlarla elde edilen eritme peynirlerinde keskin ve kalevimsi (alkali) bir tat ve kalsiyum monofosfat kristalleri nedeniyle de üründe kumlu yapı gözlenir.



204

Günümüzde sürülebilir ve dilimlenebilir eritme peyniri üretiminde kırkın üzerinde ticari eritme tuzu kullanılmaktadır. Bu emülsifiye edici tuzların her birinin iyon değıştirme kapasitesi, kremleştirme gücü, tamponlama kapasitesi ve pH değeri farklıdır.



205

ERİTME TUZLARININ DEPOLANMASI VE KULLANIMA HAZIRLANMASI

Eritme tuzları kolaylıkla dökülebilen ince kristaller halinde bulunurlar. Bu tuzlar belirli düzeyde higroskopiktirler. Bu nedenle nemli ortamlarda depolandıklarında nem çekerler ve sonuçta birbirine yapışıp topaklanırlar ayrıca pH değeri ve sıcaklığa bağımlı olarak hidroliz de gerçekleşebilir. Eğer kuru koşullarda depolanırsa fiziksel özelliklerini ve kimyasal bileşimlerini yıllarca değışmeden koruyabilirler. Söz konusu tuzlar en iyisi sıkıca kapanan plastik kaplara tartılıp özel kuru odalarda muhafaza edilmelidirler.



206

Halen birçok fabrikada yaygın olan eritme tuzlarını üretim odalarında tartıp hazırlama uygulaması eritme tuzunun zaman zaman kepçe veya ölçüm beherine yapışmasına yol açar. Eritme tuzu sonuçta sert bir tabaka oluşturur ve daha sonraki aşamalarda tuz topağı şeklinde kazana ulaşır. Bu durum neredeyse her zaman kazanda istenmeyen kristal oluşumuna yol açar. Eritme tuzları talimatlara göre ilave edilirse yani kazan içerisindeki hammadde üzerine serpiştirilirse; bu durumda eritme işleminin normal şekilde devam ettiği varsayılarak ve normal üretim koşulları altında tuzlar yaklaşık dört dakika içerisinde tamamen çözünmüş olacaktır.

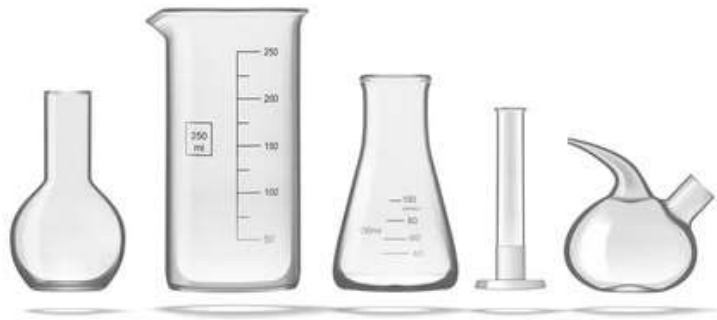
Eğer erime bundan daha kısa sürerse veya tuzun tamamen çözüneceğine güvenilemiyorsa eritme tuzunun doğrudan eklenmesi yerine çözelti halinde katılması önerilebilir.



207

Eritme tuzlarının sudaki çözünürlükleri büyük ölçüde farklılık gösterir. Gerekğinde ılık suda (yaklaşık 40°C) ve karıştırılarak çözündürülmelidir. Bu işlemin tersi hiçbir zaman yapılmamalı yani su tuz üzerine dökülmemelidir.

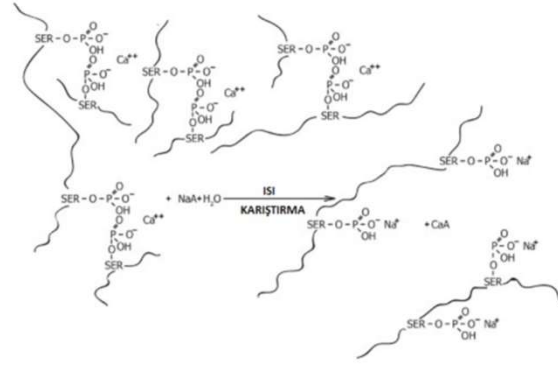
Eritme tuzlarının çözeltileri hazırlandıktan sonra iki günden fazla bekletilmemelidir. Tüm eritme tuzları suda tamamen çözünmezler. Bazı tuzlar özellikle soğuk suda hemen hemen hiç çözünmeyen özel fosfat tipleri içerirler. Ancak bunlar spesifik teknik etkilerini sıcak koşullarda ve tepkimeye girdikleri ve ardından homojen eritme peyniri soluna dönüşen protein varlığında sergilerler.



208

ERİTME TUZLARININ KULLANIMINI BELİRLEYEN TEKNİK ÖLÇÜTLER

Eritme tuzları; öncelikle pH değiştirme, iyon değiştirme kapasitesi (proteini parçalama kapasitesi) ve kremleştirme kapasitesi gibi uygulama kriterleri ile karakterize edilmektedirler.



Kalsiyum Parakazeinat
(Doğal Peynir)

Sodyum Parakazeinat
(Eritilmiş peynir)

209

pH DEĞİŞTİRME

Tüm iyi kaliteli eritme peynirlerinin ve eritme peyniri esaslı ürünlerin pH değeri -blok veya sürülebilir tipte olmalarından bağımsız olarak- 5,3 ile 6,2 arasında değişir. Ancak hammaddenin pH değeri önemli değişimler göstermedikçe eritme tuzu ya pH'yı birkaç ondalık birim düzeyinde arttırarak veya azaltarak yada son üründe istenen pH değerini sağlayacak şekilde önceki değeri değiştirmeden bırakarak ve sabitleyerek peynirin pH değeri üzerinde ayarlayıcı etkiye sahip olmalıdır.



210

İYON DEĞİŞTİRME VE KREMLEŞTİRME ETKİSİ KAPASİTESİ

Her ikisi de çok fazla pratik öneme sahip olduğu halde bu kriterlerden herhangi birini mutlak doğrulukla ölçmek veya miktarını belirlemek mümkün değildir. Bu yüzden pratik deneyimler temel alınarak bu fonksiyonları aşağıdaki derecenlendirilmiş değerlendirme kriterleri bakımından ifade etmek yararlı bulunmuştur.

0	= yok
X	= Hafif
XX	= Orta
XXX	= kuvvetli



211

Bu sınıflandırma, eritme tuzlarından söz eden tüm teknik dokümanlarda kullanılmaktadır. Hiç kuşkusuz ki bu nispeten yaklaşık bir sınıflandırma sitemine dayanmaktadır fakat uzmanın uygun olabilecek eritme tuzlarının anlamlı bir ön seçimini yapmasını olanaklı kılar. Bu ilk seçimin ardından çoğu zaman az sayıda tip arasından seçim yapmak yada iki veya en çok üç etime tuzundan oluşan bir kombinasyon seçmek gerekecektir. Bu karar deneme üretimleri dikkate alınarak verilmelidir.



212

KATILACAK ERİTME TUZU MİKTARI

Araştırmacılar gerekli tuz miktarını tam olarak hesaplayabilecek uygun formülleri oluşturmaya yönelik çalışmalar yapmaktadırlar. Bu tür formülleri kimileri suda çözünmeyen protein oranına dayandırmakta; kimileri hammaddenin yağ içeriğini de hesaba katmaktadır.

Söz gelimi; eritilecek peynirin yağ oranı arttıkça protein oranı azalacağı için bu durumda eritme tuzu gereksinimi kuşkusuz azalacaktır; yani yüksek yağ içerikli peynirler eritilirken daha az eritme tuzuna gereksinim duyulacaktır. Söz konusu formüllerden özellikle mutlak kazein ve relatif kazein* içeriği ile eritme tuzu miktarı arasındaki ilişkileri esas alan formüller son derece başarılı sonuçlar vermiş ve yaygın uygulama alanı bulmuştur.

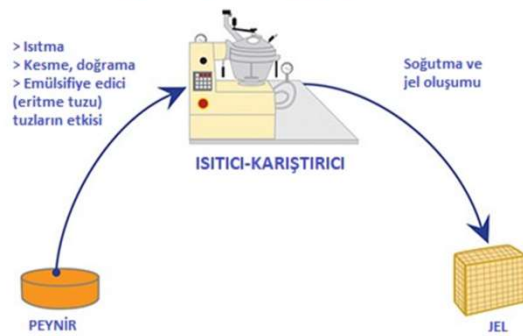


Peynir olgunlaşma sürecinde kazeinin bir bölümü değişmeden kalır. Bu değişime uğramayan proteinin toplam proteine oranına "relatif kazein oranı" denir.

213

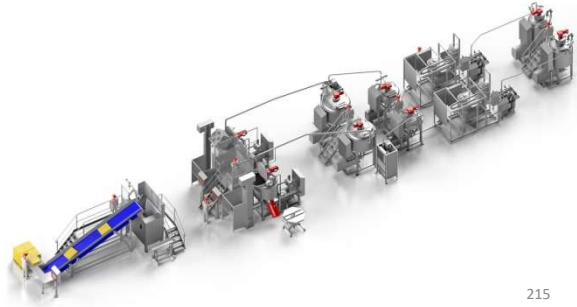
Uygulayıcılar ise deneyimlerine dayanarak %2,5-3,5 ortalama %3,0 oranında eritme tuz katılmasını önermektedirler. Ancak hammaddenin; peynir tipi, kurumadde, protein, yağ, kalsiyum içeriği ve asitliği, yaşı ve olgunluk derecesi bakımından farklılık göstermesi ve ayrıca son ürünün konsistensi ile ilgili özel gereksinimler nedeniyle pratikte dozaj aralığı oldukça geniştir. Bu oran fosfatlar için %3,5-4,0 sitratlar için ise %4,5-5,0'e çıkabilir. Fakat eritme tuzunun optimum dozajı aynı zamanda tuzun bileşimi ve P_2O_5 (ve sitrat) içeriği de hesaba katılarak deneme yanılma yoluyla belirlenmelidir.

Proses (işlenmiş, eritme) peynir üretimi



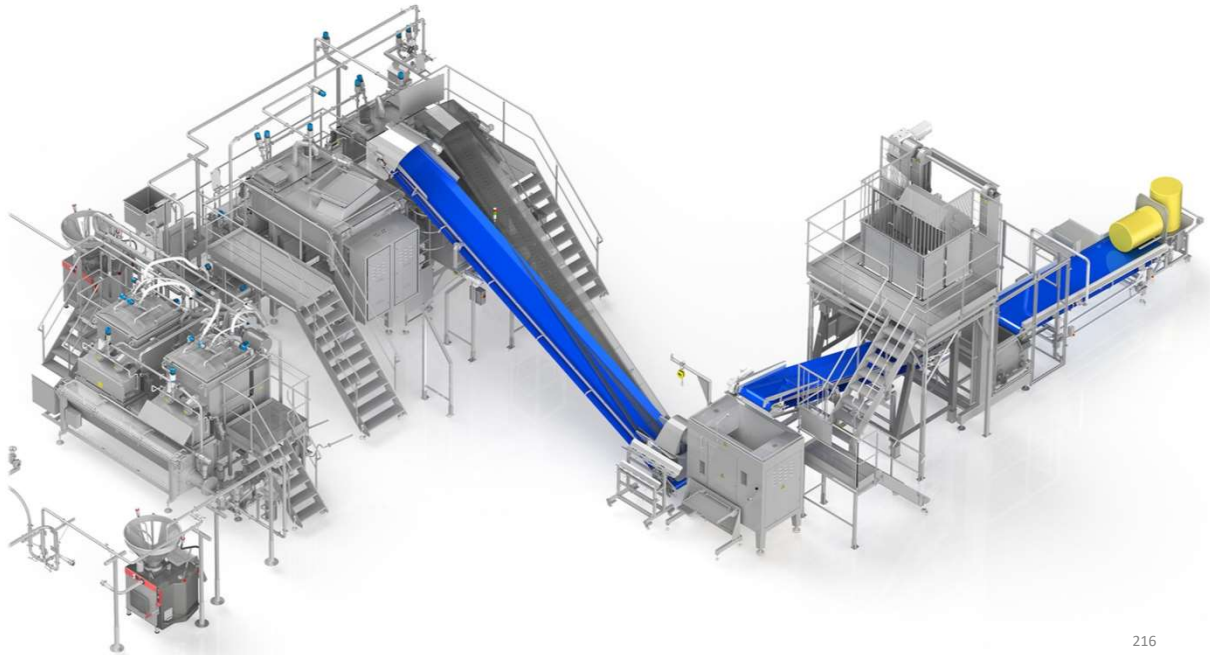
214

Sonuç olarak katılacak eritme tuzu (polifosfat) miktarının hesaplanmasında özellikle eritilecek hammaddenin içerdiği mutlak kazein oranı önemli rol oynamaktadır. Üretimde relatif kazein içeriği %80-90 olan taze ve orta olgunluktaki sert ve dilimlenebilir peynirler kullanılacak ise %3,0 oranında eritme tuzu yeterlidir. Diğer yandan olgun sert ve dilimlenebilir peynirler ile tüm yumuşak tip peynirler kullanıldığında ise %2,0-2,5 oranında eritme tuzu eklemek yeterlidir. Eğer eritme peyniri yapımında karışıma süt ve peyniraltı suyu konsantratu ve çözünür kazeinatlar gibi başka eklentiler yapılıyorsa; böyle durumlarda katılan tuz miktarında herhangi bir değişiklik yapmaya yani belirtilen maddeler için normalde fazladan eritme tuzu katılmasına gerek yoktur. Ancak karışıma tereyağı ilave edilecekse yağ: protein ara yüzeyinde meydana gelen kuvvetlerin neden olduğu önemli düzeydeki direnç dikkate alınarak %5,0 daha fazla eritme tuzu kullanılması önerilebilir.



215

Eritme peynir yapım prosesi

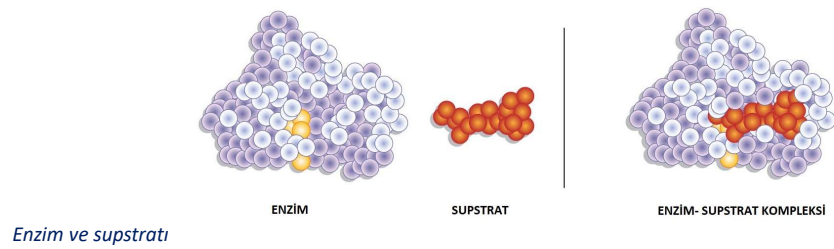


216

SÜT PIHTILAŞTIRICI ENZİMLER (PEYNİR MAYASI)

TANIMI

Peynir teknolojisinde sütün enzimatik yolla pıhtılaştırılmasında; hayvansal, bitkisel ve mikrobiyal kaynaklardan sağlanan enzimler kullanılır, kullanılan bu enzimlere de "peynir mayası" denir. Bunların tümü asit proteazlardır*. Optimum aktivitelerini asit pH'larda gösterebilen bu enzimler hem sütün pıhtılaşmasını sağlarlar hem de peynir olgunlaşması ve kalitesini belirgin ölçüde etkilerler. Sütün esas olarak laktik asitle pıhtılaştığı cottage peyniri, kesik, lor, çökelek ve quarg gibi taze peynir türleri dışında, tüm peynir üretimi peynir mayası veya benzer enzimlerin etkisiyle pıhtı oluşumuna bağlıdır.



Proteazlar: Proteinlerin parçalanmasından sorumlu enzim grubu. Proteazlar veya peptidazlar peptid bağlarının hidroliz reaksiyonu ile yıkımını katalizler. Proteaz enzimleri hayvan, bitki, bakteri, arkea (çekirdeği olmayan tek hücreli canlılar) ve virüslerde bulunur.

217

İŞLEVİ (NE YAPTIĞI)

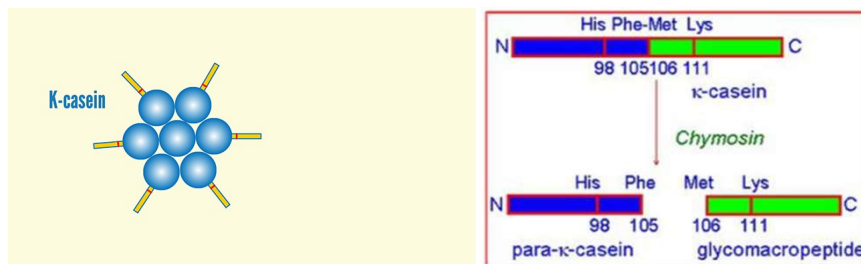
Kazeinin pıhtılaşması peynir yapımında temel süreçtir.

Genellikle peynir mayası ile yapılır, ancak kazeinin izo-elektrik noktasına (pH 4,6-4,7) asitleştirilmesinin (kesik, çökelek, yoğurt veya quark gibi) yanı sıra diğer proteolitik enzimler de kullanılabilir.

Sütte proteinler bulunmaktadır; bunların çoğu (>80) kazein miseli halindedir. Bu miselin bir kısmı (*kappa kazein: miselin dış yüzeyinde yer alır*) negatif yüklüdür. Bu, diğer kazein misellerini iterek sütün sıvı halde kalmasına neden olduğu anlamına gelir.

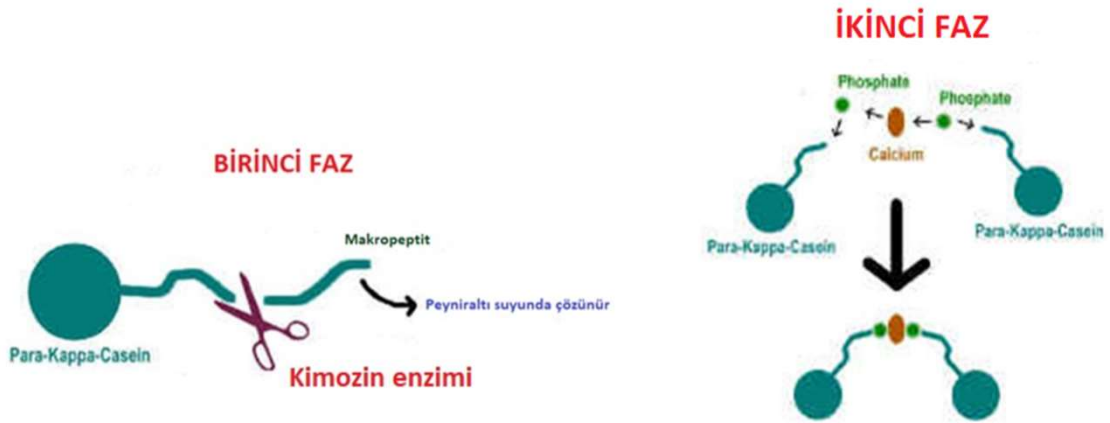
Rennet, bu negatif yüklü kappa kazein proteinini kesen bir enzim (kimozin) içerir, böylece zincirin negatif ucu sıvı içinde çözülür (peynir altı suyu ile ayrılır).

Bu kimozin enziminin neden olduğu pıhtılaşmanın birinci aşamasıdır.



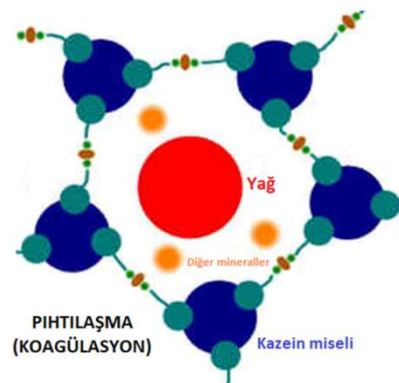
218

Kazein miselinin bu nötralizasyonu ile ikincil faz başlayabilir: Kazein miselleri artık birbirlerini itmez ve bir araya gelmeye başlar. Bunun nedeni, yeni kesilmiş kappazincirinin (artık para-kappazincir olarak adlandırılır) mineralleri toplamaya duyarlı olmasıdır. Kesik ucu, kazein misellerini birbirine bağlayan bir köprü oluşturmak için sütte bulunan fosfat ve daha sonra kalsiyum mineralleri ile birleşir (etkili bir şekilde bir protein ağı oluşturur).



219

Kazein miselleri bir araya gelerek (pıhtılaşarak) pıhtıyı oluştururken, ağı aynı zamanda yağları ve mineralleri de yakalar.



Sütün pıhtılaşması (jel hale gelmesi, koagülasyonu) devam eder ve ardından pıhtı oluşumu tamamlandıktan sonra üreticiler pıhtı işleme, teleme elde etme, kesme, presleme, olgunlaştırma gibi diğer işlemlerle peynir eldesini gerçekleştirirler.

Peynir mayasının çoğu peynir altı suyu ile ayrılır: bitmiş peynirde kg başına yaklaşık 0.0000005g kalır.

220

Rennet enzimleri peynirin depolama aşamasında da etkilerini sürdürerek proteinlerden bazı aminoasitlerin ayrılması ile tat ve aroma bileşiklerinin serbest hale geçmesine neden olurlar. Bu işlevlerinin sonucu olarak peynirlerin depolama aşamasında gerçekleşen olgunlaşma olayında etkileri de görülmektedir.

Yani adı geçen ve peynir mayası denen enzimlerin tek işlevi sütte pıhtı oluşturmak değil aynı zamanda peynirin depolanması aşamasında peynirin olgunlaşmasına da katkı sağlamaktır.



Süt ürünlerinde aroma oluşumu (Peynir) (Smit vd. 2000)

221

MAYA (ENZİM) İLE PROTEİN PIHTILAŞMASINDA ETKİLİ OLAN FAKTÖRLER

En önemli faktör mayanın kendisidir. Kimozin veya rennin olarak da ifade edilen bu enzim proteazlar grubuna dahildir ve yavru buzağların kurutulmuş midelerinden elde edilmektedir.



222



Peynir teknolojisinde genellikle buzağı şirdeninden elde edilen enzimler kullanılmaktadır. Bunun yanında mikrobiyel lipazlar da oldukça yaygın kullanım alanına sahiptir. Ancak, peynirde hafif acımsı bir tat meydana getirebilirler. En çok bilinen mikrobiyel proteazlar *Mucor-Pusillus* ve *Endothia*'nın enzimidir. Ticari adı Colepsin olan pepsin enziminin pıhtılaştırma yeteneği şirden rennin gibi olmadığı için sadece sofa guarkı üretiminde kullanılır.



223

MAYA KATIM MİKTARI

Maya kuvveti, bir kısım mayanın 40 dakikada 7°SH'daki ve 35°C' deki tank sütünden kaç kısım pıhtılaştıracağını gösteren değerdir.

Toz formdaki maya yaklaşık 1/100.000, Sıvı formdaki maya yaklaşık 1/10.000 - 1/15.0000 kuvvetindedir.

Mikrobiyel formdaki maya ise 1/25.000 kuvvetindedir.



224

Pıhtılaşma gücü yanında proteolitik aktivite mayanın kalitesini etkileyen önemli bir faktördür. Proteolitik aktivitenin fazla olması peynirlerde bazı kusurlara yol açar.

- Çözünmüş proteinin artması sonucu randıman düşer.
- Anormal tat, özellikle acı tat oluşumu
- Pıhtının yumuşak bir yapı kazanması, kalıplama sırasında dağılması,

sonucunda işlemlerin güçleşmesi ve kayıpların artması gerçekleşir.



225

MAYALAMA SICAKLIĞI

Sütün peynir mayası ile pıhtılaştırılmasında enzimatik aşama 0°C'de bile gerçekleşmektedir. Ancak ikinci aşama yani pıhtılaşma aşaması genellikle 15°C'nin altında gerçekleşmemektedir. Ayrıca 20°C'nin üzerine çıkarıldığında pıhtılaşma süresi 40-42°C'ye kadar kısaltmakta, bundan sonra yeniden uzamaktadır. Bundan dolayı peynir yapımında kullanılan mayalama sıcaklıkları genellikle 20°C'nin üzerinde ve 40-42°C'nin altındadır.

En yaygın kullanılan sıcaklık dereceleri ise 30°C civarındaki derecelerdir. Çünkü 21-27°C'ler arasında elde edilen pıhtı yumuşak ve jelimsi 30°C'de elde edilen, sıkı ve kesim esnasında çok küçük parçalar halinde ufalanmayan nitelikte 33-36°C'ler arasında elde edilenler ise sert ve lastiksi niteliktedir.



226

Pratikte kullanılan mayalama sıcaklıkları

Yumuşak beyaz peynir	
Kültürlü beyaz peynir	34-40°C
Klasik beyaz peynir	28-32°C
Klasik (yüksek kaynama)	45-47°C
Dilimlenebilir peynir	34-36°C
Sert peynir	38-40°C
Çok sert peynir	36-40°C



Mayalama sıcaklığı mayalamadan koagülasyonun başlamasına kadarki pıhtılaşma süresinin yanında, pıhtının su bağlama özelliğini, sinerezisi ve asitlenmeyi etkilemektedir. Mayalama ısı özellikle pıhtılaşmanın sekonder fazını etkilemektedir. Buna karşın enzimatik faz 10°C' nin altındaki sıcaklıklarda da sürmektedir. Bazı sürekli yöntemlerde soğuk mayalama yöntemiyle mayalama süresi uzatılmaktadır. Bu yöntemde önce pıhtılaşmanın primer fazı, sonraki aşamalarda ise özellikle kalıplamada pıhtılaşma fazı tamamlanmaktadır.

227

SÜTÜN ASİTLİĞİ

Enzimle pıhtılaşmaya etkili bir başka faktör asitliktir. Mayalanacak sütün belirli bir SH sayısına ve belirli bir pH değerine sahip olması gerekir. Her 1000 lt tank sütün ilave edilecek gerekli maya miktarı için süt 6,3- 6,5 pH'da olmalıdır ki bu 15 dakikalık bir pıhtılaşma süresine karşılık gelsin. Sütün pıhtılaşma süresinin kısaltılmasında ise süt 6,0 pH'da mayalanmalıdır. Söz konusu maya-asit ilişkisinde optimum pıhtılaşma süresi elde etmek için maya miktarı uygun bir şekilde artırılmalıdır. Asitliğin yükselmesiyle birlikte kullanılacak olan maya miktarı da azalmaktadır, yani;

Teknedeki sütün Asitliği (°SH)	Sabit Maya Miktarında optimum pıhtılaşma süresi (dk)
7	18-20
10	5
14	3,5

228

Mayalamadan teleme işleminin başlamasına kadar optimum jelleşme süresi pıhtılaşma süresinin yaklaşık 2,5 katıdır. Kısa enzim ile pıhtılaşma maya-sıcaklık-asit ilişkisiyle belirlenir. Dolayısıyla peynir ustaları en uygun pıhtılaşma prosesi için bu 3 faktörü birbirine göre ayarlayacak şekilde tecrübe edinmelidirler.



229

Sütün niteliği yanında, mayalama koşullarının da pıhtı niteliğini etkilemesi, sütün pıhtılaştırılması aşamasındaki etkili parametrelerin (sıcaklık, asitlik vb) peynir çeşidine göre çok iyi belirlenmesini gerektirmektedir.

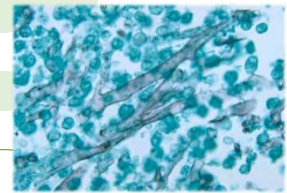


230

MAYA (ENZİM) ÇEŞİTLERİ

Peynir teknolojisinde sütün enzimatik yolla pıhtılaşmasında; hayvansal, bitkisel ve mikrobiyal kaynaklardan sağlanan enzimler ve daha araştırma aşamasında olan rekombinant rennetler kullanılır. Bunların tümü asit proteazlardır.

Hayvansal Proteazlar	Bitkisel Proteazlar	Mikrobiyal Proteazlar
Kimozin (rennin)	Papain	Küf mantarları
Pepsin	Ficin	<i>Mucor pusillus</i>
Tripsin	Bromelin	<i>Mucor miehei</i>
Kimotripsin	Ricin	<i>Endothia parasitica</i>



Mucor pusillus

Bakteriler

Bacillus subtilis

Bacillus polymyxa

Bacillus cereus

231

Hayvansal peynir mayası ikameleri arayışı, vejeteryanların ve veganların hayvan peynir mayası ile yapılan peynirleri kabul etmeyi reddetmeleri nedeniyle öncelikle Hindistan ve İsrail'de gerçekleştirilmiştir.

Müslüman ve Yahudi dünyasında da domuz mayası kullanımı söz konusu değildir bu da yeterli ikame maddelerini bulmak için daha önemli bir neden oluşturmaktadır. Aynı zamanda kaliteli hayvan peynir mayası kıtlığı nedeniyle ikame ürünlere olan ilgi son yıllarda daha da artmıştır.

Aşağıda da görüleceği gibi hayvansal peynir mayası ikameleri olarak bitkisel enzimler, mikrobiyel enzimler ve rekombinant enzimler üzerinde çalışmalar yapılmakta ve bu enzim çeşitlerinden ise mikrobiyal enzimler üzerinde gelişmeler sağlanmış olup sektörde kullanım düzeyinde artış görülmektedir.



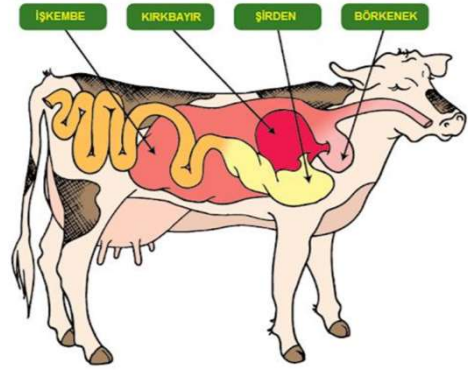
232

HAYVANSAL KAYNAKLI PIHTILAŞTIRICILAR (RENNİN ENZİMİ)

Peynir teknolojisinde en yaygın kullanılan enzimatik pıhtılaştırıcılardan biri hayvansal proteazlardan rennin'dir. Rennin uygulamadaki adıyla peynir mayası; geviş getiren hayvanların henüz süt emme çağında olan yavrularının (buzağı, kuzu, oğlak, ve malak) midelerinin dördüncü kısmından (Abomasum=şirden) özütleme (ekstraksiyon) yoluyla kazanılan bir enzimdir. Buzağı şirdeninden elde edilen enzim standart rennet olarak kabul edilmektedir.



Şirden (abomasum)



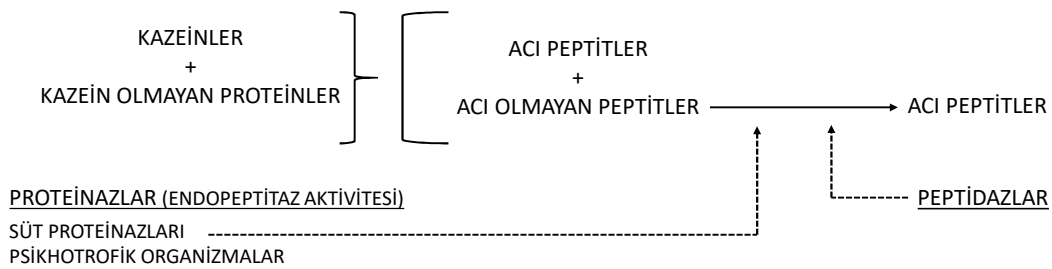
233

Rennin kimozen (chymosin) olarak da bilinir. Söz konusu bu enzim, şirden mukozasında inaktif proenzim halinde sentezlenir ve daha sonra asidik ortamda peptid bağlarının bir veya birkaçı kırılarak aktif hale dönüşür.

1: 10000 ile 1: 15000 arasında genellikle solüsyon şeklinde pazarlanır, yani bir porsiyon rennet, 10000-15000 porsiyon sütü 35°C'de 40 dakikada pıhtılaştırabilir. Sığır mayası da sıklıkla dana mayası (50:50, 30:70, vb.) ile kombinasyon halinde kullanılır.

Toz halindeki peynir mayası, normalde sıvı peynir mayası kadar kuvvetlidir.

Hayvan enzimlerden olan tripsin ve kimotripsin enzimlerinin proteolitik etkileri çok kuvvetli olduğundan peynir yapımı için uygun değildirler ve tercih edilmezler. Peynirde çoğu kez olgunlaşma sırasında görülebilen acı peptitlerin oluşmasına neden olurlar, hatta bazen pıhtıyı tekrar çözebilirler.



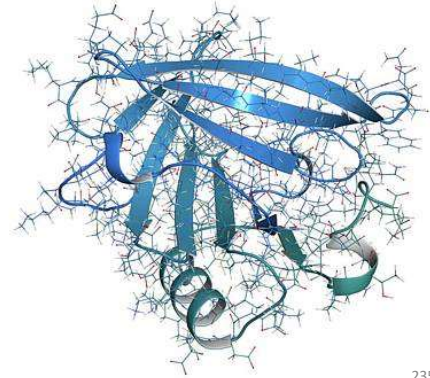
234

MİKROBİYAL RENNETLER

Dünya genelinde peynir üretiminin sürekli artması doğal olarak peynir mayası gereksiniminin de artmasına neden olmuştur. Günümüzde hayvansal kaynaklı pıhtılaştırıcı enzimler, özellikle buzağı renneti standart bir süt pıhtılaştırıcısı olarak önemini korumaktadır. Ancak peynir üretimindeki artış buna karşın buzağı kesimindeki azalma şirden mayası yerine kullanılabilecek enzimatik pıhtılaştırıcılara yönelişe ve buna ilişkin özütleri, pepsin, tripsin, kimotripsin gibi hayvansal kaynaklı enzimler ve mikrobiyel proteolitik enzimler üzerine araştırmalar yoğunlaşmış ve sonuçlar alınmıştır.

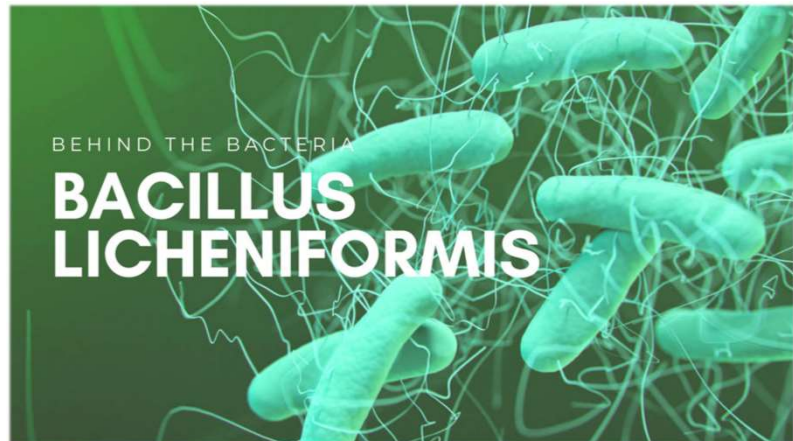
Bunlardan mikrobiyal rennetler hem ekonomik olmaları hem de şirden mayası ile üretilen peynirlere yakın özelliklerde ürün vermeleri nedeniyle süt pıhtılaştırıcısı olarak buzağı renneti yerine kullanılabilecek oldukça uygun bir kaynağı oluşturmaktadır.

Mikrobiyal kaynaklı rennetler bakteriyel ve fungal kaynaklı olmak üzere iki grup altında toplanabilir.



235

Başlangıçta *Bacillus* türü aerob sporlu bakteriler bu alanda araştırma konusu olmuştur. Bu tür bakterilerin bir bölümünden özellikle *B. subtilis*, *B. cereus*, *B. licheniformis*, *B. Mesentereticus*, *B. polymyxa*'dan endüstriyel düzeyde amilaz, proteaz, sakkaraz vb enzimler üretilmektedir. Kültür ortamlarından sütü pıhtılaştıran enzimlerin elde edilmesi de mümkün olmaktadır. Belirlenen sonuçlar bitkisel enzimlere oranla daha olumlu olmasına karşın küflerden sağlanan enzimlerin sonuçları ise bariz bir şekilde farklı çıkmıştır.



236

Günümüzde küflerden elde edilen enzimler sektörde önemli bir yer edinmiştir. Özellikle aşağıdaki üç tür büyük fermentasyon fabrikalarında kullanılmakta ve elde edilen pıhtılaştırıcı enzimler bir çok ülkeye pazarlanmaktadır.

Endothia parasitica: Kestane ağaçlarında rastlanan bir küftür.

Mucor pusillus: Toprakta bulunan mezofil bir küftür.

Mucor miehei: Toprakta bulunan termofil bir küftür



Endothia parasitica



237

Tüm bu enzimler aspartat-proteinazdır. Bunların ciddi bir şekilde hijyenik ve toksikolojik kontrolleri yapılmış ve özellikle antibiyotik ve aflatoxin yönünden güvenilir olduğu ortaya konuşmuştur. Diğer bazı küf ve mayalardan da pıhtılaştırıcı enzim elde edilebilmektedir. Fakat henüz pratikte kullanım olanakları bulunmamaktadır.



238

BİTKİSEL KAYNAKLI PIHTILAŞTIRICILAR

Çeşitli bitkilerin kök, gövde, yaprak, çiçek, tohum ve meyve gibi değişik kısımlarından bazı özütlerin sütü pıhtılaştırdıkları bilinmektedir. İncir ağacının (*Ficus carica*) özsuyu ilk bilinen bitkisel pıhtılaştırıcıdır.



239



Söz konusu bitki enzimlerinin proteolitik aktiviteleri istenen pıhtılaştırıcı aktivitelerine göre çok yüksektir. Örneğin; Muza benzer meyve veren bir ağaç olan paw-paw (papaw) ağacından elde edilen papain; ananastan (*Ananas sativa*) kazanılan bromelin ve hintyağı tohumlarından (*Ricinus communis*) üretilen ricin kuvvetli proteolitiklerdir.



Papaw meyvesi ve papain enzimi



Ananastan elde edilen bromelin enzimi



Hintyağı bitkisi

240

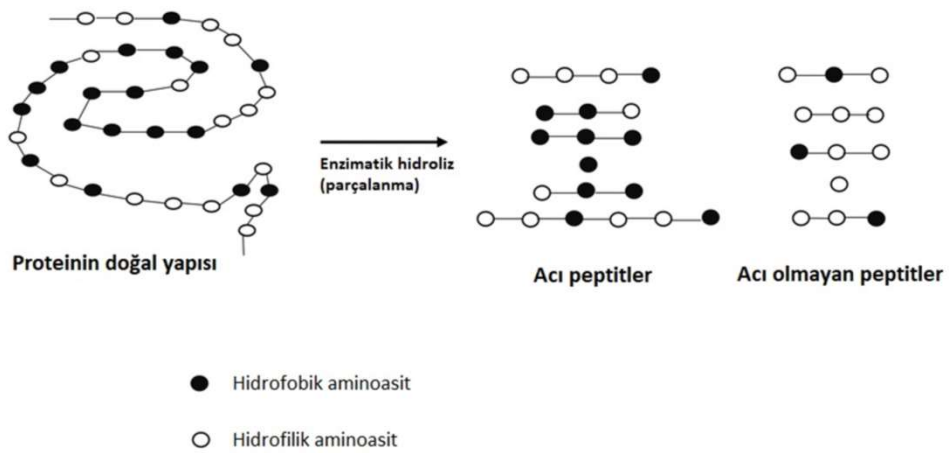
Belirtilen enzimlerin hiçbirinin kullanımı küçük ölçekli peynir üretiminden öteye geçememiş; gerek randıman gerekse duysal kalite bağlamında çeşitli olumsuzluklarla karşılaşmıştır. Ancak bazı bitkilerin öz suları çeşitli ülkelerde peynir yapımında kullanılabilmektedir. Nitekim enginar ve çoğunlukla da kenger otu (yaban enginarı) çiçeklerinden elde edilen sıvı özütlerinden Fransa, İtalya, İspanya ve Potekiz'de bazı çiftliklerde koyun ve keçi sütlerinden yapılan değişik peynirlerde yararlanılmaktadır. Keza Nijerya, Hindistan ve Sudan gibi ülkelerde de bazı yumuşak tip peynirlerin üretiminde bu tür pıhtılaştırıcılar kullanılmaktadır.



241

Yaban enginarı (*Cynera cycolymus*)

Bitkisel enzimlerin bir çoğu peynirde çoğu kez acı peptitlerin oluşmasına neden olurlar, bazen pıhtıyı tekrar çözebilirler bu da yukarıda değinildiği gibi randımanda düşüşlere yol açar.



Acılığa neden olan enzimatik hidroliz sırasında proteinin bozulması

242

Sütü pıhtılaştırıcı enzim içeren bazı bitkiler (Bester, 1981; Scott, 1986)

Cynara cynolymus	Enginar
Cynara cardunculus	Kenger otu (yaban enginarı yada eşek dikenini adıyla da anılır)
Arctium minus	Dulavrat otu
Salanum dulcamara	Yaban yasemini
Malva sylvestris	Ebegümeci
Cirsium ve Carlina supps.	Devedikeni
Ficus carica	İncir ağacı
Heracleum spondylium	Tavşancıl otu
Ananas sativa	Ananas
Centurea supps.	Peygamber çiçeği
Carica papaya	Papaya
Urtica dioica	Isırgan otu
Ricinus communis	Hintyağı tohumu
Euphorbia lathyrus	Sütleğen otu
Achillea millefolium	Civanperçemi

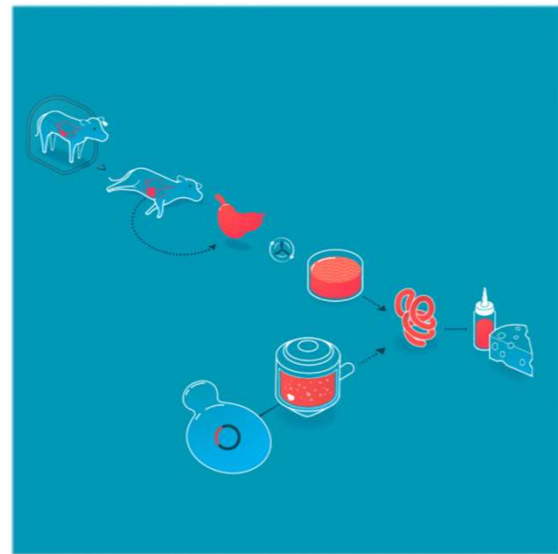
243

REKOMBİNANT RENNİTLER

Mikrobiyal rennetlerden kaynaklanan çeşitli olumsuzluklar göz önünde bulundurularak üreticiler daha farklı kaynak arayışlarına yönelmişler ve gen teknolojisi yardımıyla rekombinant kimozenin eldesini sağlamışlardır.

Buradaki işlem; buzağı şirdeninde kimozenin (rennin) enzimi üretiminde görevli genetik materyalin, bilinen bir mikroorganizmanın DNA'sına transfer edilmesi ve bu mikroorganizmaya buzağı kimozenine özdeş kimozenin üretme yeteneğinin kazandırılmasıdır. Rekombinant kimozenin, tüm özellikler açısından buzağı kimozenine benzemektedir.

Belirtilen işlem "Gen Klonlaması" yada "Gen Teknolojisi" ile gerçekleştirilmektedir.



244

Günümüz peynir endüstrisinde rekombinant rennet kullanımıyla çeşitli avantajlar sağlama mümkündür. Bunlar şu şekilde sıralanabilir:

- Sürekli artan peynir mayası gereksinimi, buzağı kesimine gerek kalmadan yeterince karşılanabilir.
- Büyük miktarda peynir mayası üretimi yapılabilir.
- Standart kalitede peynir elde etmek ve maksimum peynir verimi sağlamak mümkündür.
- Peynir üretim parametrelerinde değişiklik yapılmasına gerek yoktur.
- Kullanılan kimozenin saflık derecesi yüksek olduğu ve pepsin içermediği için olgunlaşma süreci kusursuz gerçekleştirilebilir.
- Kalitesiz şirden kullanımından kaynaklanan peynir kusurlarına rastlanmaz

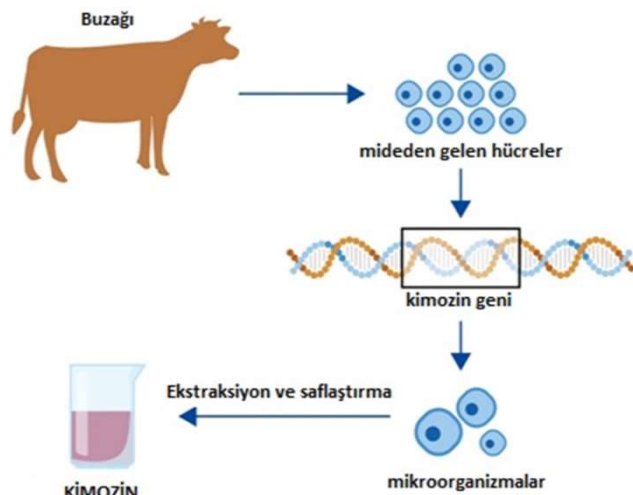
Ancak gen teknolojisinin bazı dezavantajları da vardır, şöyle ki:

- Enzimde rekombinant DNA ve maya ve bakteri hücre kalıntılarına rastlanılabilmektedir.
- Toksikolojik ve mutajenik etkisinin tam olarak incelenmesi gerekmektedir.
- Pahalı bir tekniktir.
- Henüz araştırmaları tamamlanmamıştır.

245

GMM'ler ile kimozenin üretimi. Buzağı midesinden izole edilen kimozenin geni bakteri, mantar veya maya gibi uygun üretici organizmalara aktarılır. Bu GMM'lerden enzim üretimi kontrollü koşullarda gerçekleştirilir. Kimozenin ayrılır ve GMM'lerden hücre artıkları dahil olmak üzere olası fazlalıklardan temizlenir.

https://www.cfs.gov.hk/english/programme/programme_gmf/programme_gmf_newsletter_issue_27.html



246

MAYALAMA TEKNİĞİ

Gerekli miktardaki toz maya içilebilir ılık su içinde çözünür, sıvı maya ise yine içilebilir su içinde seyreltilir. Süte sürekli karıştırma altında seyreltilmiş maya dökülür ve 1-2 dakika süt karıştırılır. Pıhtılaşma süresince mayalama teknesi ve teleme arabası sarsılmamalıdır, yoksa pıhtı zarar görür ve protein parçaları peyniraltı suyuna geçer.



247

Mayanın süte ilave edilecek hale getirilmesi için sıvı ve toz mayalarda farklı işlemler yapılır. Sıvı maya kullanılacaksa gerekli miktar on katı temiz su ile seyreltilerek kullanıma hazır hale getirilir. Toz veya tablet maya ise süte katılmadan önce su içinde eritilir. Eritme işleminde tuzlu su kullanılması önerilir.

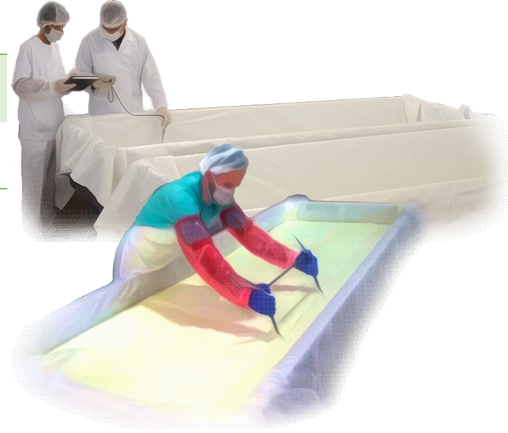


248

Toz peynir mayası

Süt mayalama sıcaklığına soğutulduktan sonra maya ilave edilmeden önce gerekli miktarlardaki CaCl_2 ve starter kültür teknelerine ilave edilir genellikle yarım saat kadar bekletilerek sütün asitliği belirli bir düzeye yükseltilir ve bu sürede sütün ön olgunlaşması sağlanır (6,3-6,5 pH). Bu sürenin sonunda sıvı veya toz maya kullanılarak süt pıhtılaştırılır. Genel bir kural olarak, pıhtılaşma süresi sert peynirlerde kısa, yumuşak peynirlerde ise uzun tutulur.

Kültürlü beyaz peynirlerde pıhtılaşma süresi	1-1,5 saat
Klasik beyaz peynirde pıhtılaşma süresi	1,5-2 saat



249



Peynir mayasının süte ilavesi

250

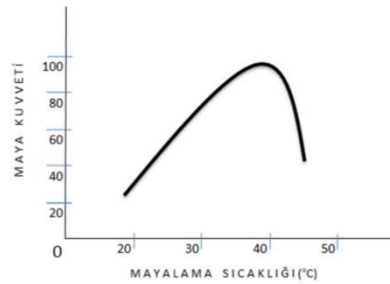
SÜTÜN PIHTILAŞTIRILMASI ve PIHTI İŞLEME



251

SÜTE KATILACAK PEYNİR MAYASI MİKTARININ BELİRLENMESİ ve SÜTE KATILMASI

Mayanın kullanımdan önce kuvvetinin saptanması gerekir. Çünkü, maya kuvveti sütün bileşimine, asitliğine ve mayalama sıcaklığına göre oldukça değişkenlik gösterebilmektedir.



Yalnız burada ilk pıhtının görölme süresi (pıhtı oluşum süresi) ile kesilebilir bir jel oluşuna kadar geçen süre arasında belli bir oran vardır. Bu oran genellikle $1/2$ ile $1/3$ arasında olup çoğunlukla $1/3$ düzeyindedir.

Fakat pastörize sütlerden peynir işlendiğinde $1/4$ oranı kullanılabilir. Bu oranlar göz önüne alınarak gerekli peynir mayası miktarı hesaplanır ve bu maya içme suyu kalitesindeki suyla sulandırılarak ve iyice karıştırılarak süte ilave edilir.

252

Peynire işlenecek olan süte mayalama öncesinde maya testi yapmanın faydaları

1. Peynirden elde edilen randımanın standart olması sağlanır. Özellikle yaz aylarında süte yapılan hileler tekneye ya da tanka ilave edilen maya miktarında daha çok değişikliğe neden olacaktır. Eğer her partide maya testi yapılmıyor ise randımanda ortaya çıkan farklılıklarda bu olayı sabitlemeden başka parametrelerde sorunu aramak doğru olmayacaktır. İlk önce peynir sütüne ilave edilen maya miktarından emin olmamız gerekmektedir.
2. Maya testi yapıldığında, ilave edilecek olan maya ne az ne de çok (tam olması gereken eşik bir değerde) olacağı için pıhtı kırım sonrası ayrılan peynir altı suyu bileşenleri aynı özellikteki sütlerde her üretimde hemen hemen aynı olacak. Dolayısıyla teleme yapısı ve bileşenleri ile peynir bileşenlerinin her üretimde standarda daha yakın olması durumu artacaktır.
3. Maya testi yapıldığında çiğ sütün kalitesi ile ilgili yorum yapma şansımız olacaktır. Maya testi sonucu alışılmışın dışında çıktığında, geriye doğru izlenebilirlik yaparak çok daha önemli kritik noktaları görme imkânımız olacaktır. Çiğ süt tedarikinde yaşanan aksaklıklar, mayalanmak üzere gönderilen sütün özelliklerinin değişimine neden olabilir. Maya testi ile bunu fark ettiğimizde işletme içinde kritik noktaların önceden görüp problemleri önlemek ve düzeltmek için gerekli çalışmaların başlatılması için bir fırsat verecektir.

253

4. İşletme maya testi ile süte ilave edilecek mayanın miktarı doğru bir şekilde tespit edilerek ekonomik anlamda getiri sağlayacaktır. Mayanın az veya fazla ilave edilmemesi, hem randımana hem de peynir özelliklerine etkisinin olacağı bilinmelidir. İlave edilen enzimin büyük çoğunluğu peynir altı suyuna geçtiği gibi peynirde de kaldığı unutulmamalıdır. Bunun da üretimi yapılan peynirin özelliklerine olumlu etkisi olduğu gibi olumsuz etkisi de olabileceği bilinmelidir.
5. Maya testi ölçülebilir bir parametre olduğu için, pıhtı kırım zamanı geldiğinde telemenin kırım olgunluğu süresi belirlenmiş olacaktır. Pıhtı kırım zamanı ne erken ne de geç olacağından olması gereken zamanda pıhtı kırımı gerçekleşmiş olacaktır.
6. Mayanın peynirin olgunlaşma periyodunda kendi aralarında da adlandırdıkları “hızlı yeme (hızlı olgunlaşma)” olayı üzerine etkisi önemlidir. Rennetli startersız üretilen bir peynirin olgunlaşma indeksi üzerine etkisi rennetsiz starterli bir peynire göre daha yüksektir (*Hayaloğlu ve Özer, 2011*). Bundan dolayı ilave edilen mayanın az veya çok olması peynirin olgunlaşma periyodunu etkilemektedir. Bu durum süte ve telemeye uygulanan ısı işlem prosesine göre farklılık göstermektedir. Bu noktada maya seçimi yaparken proses, satış ve peynirden istenen özellikler hepsi bir arada düşünmekte fayda vardır.
7. Maya miktarı fazla ilave edildiğinde -özellikle yağı ve tuzu az olan peynirlerde olgunlaşmanın erken safhalarında peynirde acıma gibi tat kusurları sebep olabilir. Bu kusurun derecesi ilave edilen mayanın fazlalık derecesine göre değişebileceği gibi kullanılan kültürün etkisine göre de değişebilir. Burada kültürün peptidaz ve aminopeptidaz aktivitesi önemlidir (*Kılıç ve E. Vapur, 2003*).

<https://dergi.sutdunyasi.com/makaleler/teknik/peynir-uretiminde-maya-testinin-onemi/>

Dr. Ufuk Eren Vapur, Niğantaşı Üniversitesi Sanat ve Tasarım Fakültesi Gastronomi ve Mutfak Sanatları Bölümü Öğretim Üyesi / Mayasan Gıda Sanayi ve Ticaret A.Ş. Teknik Danışmanı, ufukerenvapur@gmail.com

254

SÜTE KATILACAK PEYNİR MAYASI MİKTARININ HESAPLANMASI

Peynir üretimi sırasında süte katılacak maya miktarının hesaplanması elde edilecek ürün kalitesi açısından büyük önem taşır. Her peynirin sahip olduğu özellikleri nedeniyle sütün pıhtılaşma süresi farklıdır. Diğer taraftan maya kuvveti zaman içinde değişiklik gösterir. Önemli etkenlerden bir diğeri ise sütün bileşimi özellikle kalsiyum içeriği ve asitlik düzeyidir. Mayalama sıcaklığı da pıhtılaşmayı etkileyen başka bir faktördür. Bu nedenle maya kuvveti peynir üretimi sırasında mayalanmaya hazır hale gelmiş sütte belirlenebilir.

Bu amaçla işlenmeye hazır hale getirilen süttten 250 ml alınır, 1/10 oranında sulandırılan sıvı maya çözeltisinden 10 ml (1 ml maya demektir) ilave edilir ve kronometre ile gözlem yapılır. Örneğin; pıhtılaşma süresinin 50 saniye olduğu varsayıldığında aşağıdaki eşitliğe göre;

$$MK = 1 / \frac{2400 \times S}{Z \times M} \quad \begin{array}{l} S = 250 \text{ ml} \\ Z = 50 \text{ saniye} \\ M = 1 \text{ ml} \end{array} \quad MK = 1 / \frac{2400 \times 250}{50 \times 1} = 12.000$$

Maya kuvveti 1 /12.000 şeklinde ifade edilir.

255

Bundan sonraki işlem işlenecek süte katılacak maya miktarının hesaplanmasıdır. Bu amaçla da aynı eşitlikten yararlanılır. Ancak burada dikkat edilmesi gereken önemli bir nokta bulunmaktadır. Sütün pıhtılaşmaya başladığı süre (pıhtı oluşma süresi) ile pıhtının kesilebilir duruma gelmesi için gereken süre farklıdır. Pıhtı oluştuktan sonra, pıhtının kesilir hale gelmesi için bir miktar sürenin daha geçmesi gerekir. Bu süreye pıhtının sıkılaşma süresi denir.

$$\text{Kesilebilir pıhtı oluşumu için gerekli süre} = (\text{pıhtı oluşma süresi}) + (\text{pıhtının sıkılaşma süresi})$$

Bu iki süre arasında kesin bir oran yoktur. Genellikle 1/2 ile 1/3 arasında değişir. Yani pıhtı oluşma süresi 30 dakika ise pıhtının sıkılaşma süresi; pıhtı oluşma süresinin (30 dakika) 2 veya 3 katıdır (60 veya 90 dakika). Söz konusu süreler, kullanılan çiğ sütün koyun, inek, keçi sütü olmasına göre değiştiği gibi pıhtılaşma süresince sıcaklığın sabit tutulup tutulmaması pıhtılaşma süresinin uzun veya kısa olması ve mayanın etkisiyle de değişebilir. En iyisi her işletme, her peynir yapım yöntemi için kendi koşullarına göre yaklaşık bir oranı belirlemelidir.

256

Katılacak maya miktarını hesaplamak için aşağıda bir örnek verilmiştir.

Örnek: peynire işlenecek süt 1000 litre, kullanılacak mayanın kuvveti 1/12.000 olsun. Peynir yapım yöntemine göre pıhtılaşma süresi olarak 60 dakika verilmiş olsun. Sıkılaşma süresinin pıhtı oluşma süresinin 2 katı olduğunu varsayalım. Bu durumda pıhtılaşma süresi olan 60 dakikanın yarısı yani 30 dakika pıhtı oluşma süresi olarak kabul edilir. Bu değerler maya kuvveti tayin yöntemindeki eşitliğe konulduğu takdirde;

Not: 60 dakikanın 1/2'si 30 dakika olup, $30 \times 60 \text{ saniye} = 1800 \text{ saniye eder}$.

1.000 litre süt= 1.000.000 ml süt eder.

$$MK = \frac{2400 \times S}{Z \times M}$$

$$12.000 = \frac{2400 \times 1000000}{v \times 1800}$$

$$v = \frac{2400 \times 1000000}{12000 \times 1800} = 111 \text{ ml}$$

Gerekli maya miktarı 111 ml'dir. O halde bu sütün 60 dakikada kesilebilir pıhtı haline gelebilmesi için 1/12000 kuvvetindeki mayadan 111 ml ilave edilmesi gerekir.

257

Süte katılacak maya miktarının hesaplanmasında kullanılabilecek diğer bir yöntem ise aşağıdaki şekildedir:

Kullanılacak Maya Miktarı Hesabı:

25 ml süt erlene alınır. 1/10 mililitrelik mayadan 1 ml alınır ve erlene ilave edilip aynı anda kronometre çalıştırılır.

Erlende ilk pıhtı görüldüğünde kronometre durdurulur. Gerekli maya miktarı için hesaplama yapılır.

Hesaplama:

0.1 ml maya
(rennet enzimi)

Ne kadar maya
kullanılır (X)
(Teknedeki süt için
kullanılacak maya
miktarı)

25 ml sütü

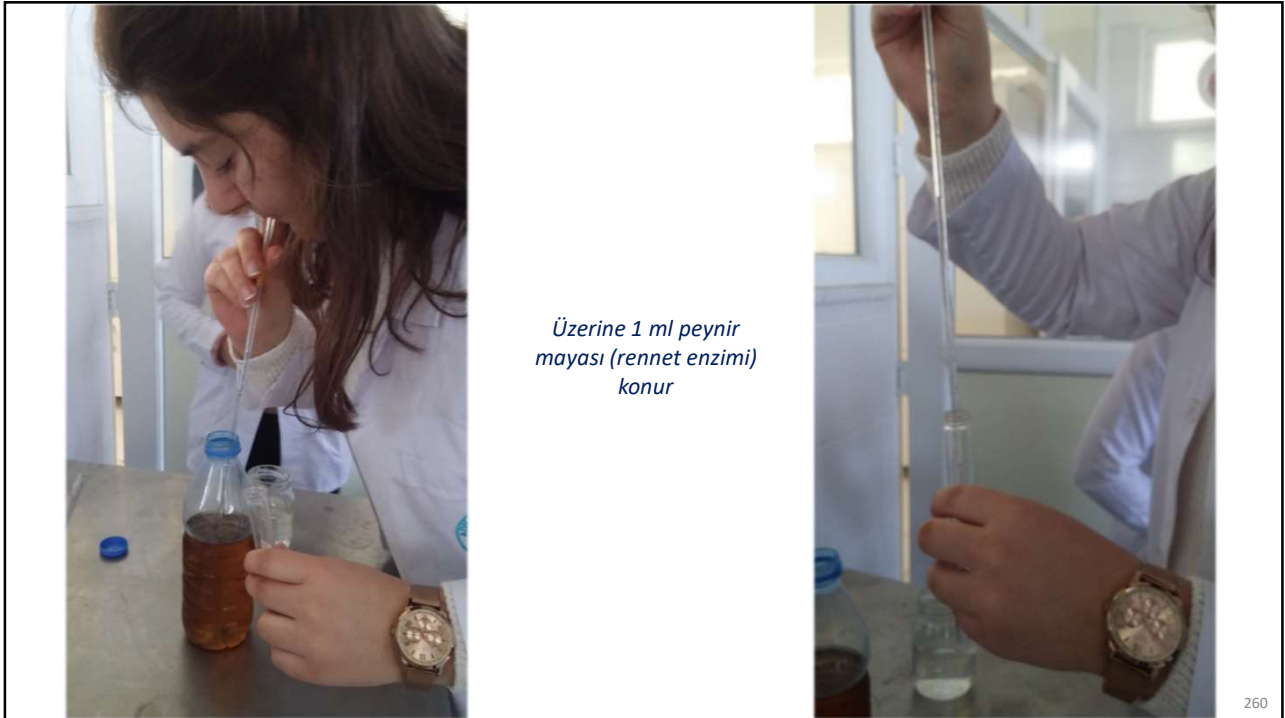
Teknedeki peynir
yapılacak süt
miktarını

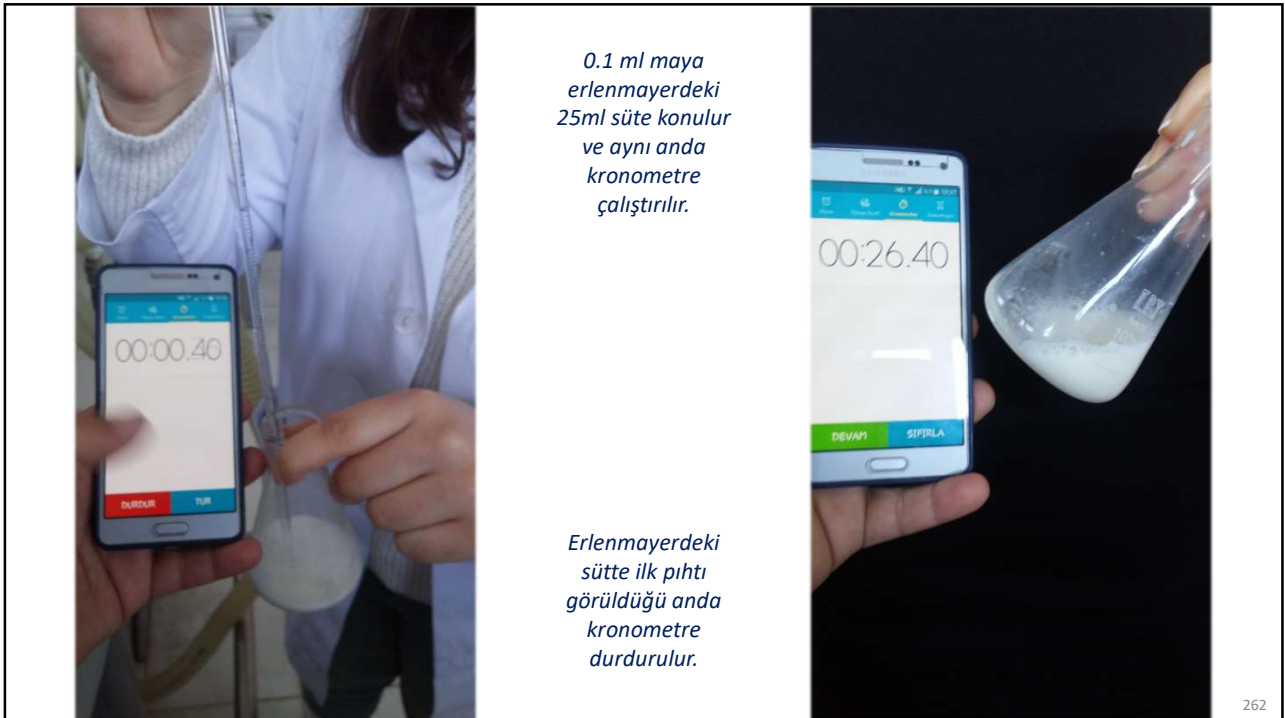
..... sn'de kestiye
(İlk pıhtının görölme
süresi)

..... dk'da (İstenilen
süre) kesmek için

$$\text{Kullanılacak Maya Miktarı (X)} = \frac{0.1 \times \text{Teknedeki peynir yapılacak süt miktarı} \times \text{İlk pıhtının görölme süresi}}{25 \times \text{İstenilen süre (saniye)}}$$

258





Örnek: Bir tekne 1500 lt sütümüz var. Maya kuvvet testinde ilk pıhtıyı 10 saniyede gördük buna göre tekneye ne kadar maya atmalıyız?

a (istenilen ilk pıhtının görülme süresi) =5dk

(Pratikte; kültürlü beyaz peynirde 4-8 dk arası), (klasik beyaz peynirde 15 dakika)

$$\begin{array}{ccc}
 \begin{array}{c} 0.1 \text{ ml maya} \\ \text{(rennet enzimi)} \\ \\ X \\ \text{(Teknedeki süt için} \\ \text{kullanılacak maya} \\ \text{miktarı)} \end{array} & \begin{array}{c} \nearrow \\ 25 \text{ ml sütü} \\ \searrow \end{array} & \begin{array}{c} 10 \text{ sn'de} \\ \text{pıhtılaştırdıysa (ilk} \\ \text{pıhtının görülme} \\ \text{süresi)} \\ \\ 300 \\ \text{(60x5(a)saniyede)} \\ \text{(İstenilen süre)} \end{array} \\
 & \begin{array}{c} 15 \times 10^5 \text{ ml sütü} \\ \text{kesmek için} \\ \text{(teknedeki süt miktarı} \\ \text{ml cinsinden)} \end{array} & \\
 \\
 \text{Kullanılacak Maya Miktarı (X)} = & \frac{0.1 \times 1.500.000 \text{ ml} \times 10 \text{ sn}}{25 \times 300 \text{ sn}} & = 200 \text{ ml maya gereklidir.}
 \end{array}$$

263



264

HESAPLANAN MİKTARDAKİ PEYNİR MAYASININ PEYNİR YAPILACAK SÜTE KATILMASI

Pıhtılaştırıcı olarak eğer Toz Rennet kullanılacaksa bu, süte katılmadan yarım saat kadar önce soğuk veya ılık suda çözülür. Su sıcaklığı yüksek olmamalı 35-40°C'yi aşmamalıdır. Aksi halde maya kuvvetinde azalma olabilir.

Ayrıca çözme işlemini optimize etmek ve çözünme sırasında topaklanmayı önlemek için toz rennet önceden eşit hacimde tuz (NaCl) ile karıştırılabilir. Tozun ince bir katman halinde su yüzeyine serilmesi veya suyun kuvvetli hareket ettirilmesi de yararlıdır. Sulandırma işleminde 100 litre süt için kullanılacak yaklaşık 3 gram toz rennet için 0,5 litre su yeterlidir. Hazırlanan bu rennet çözeltisi süte katılma aşamasında bir kez daha karıştırılmalıdır.



265

Sıvı rennet kullanılacaksa gerekli miktar maya çok temiz bir ölçü silindiri veya ölçülü beher aracılığı ile alınır ve temiz su (içilebilir nitelikteki su) ile seyreltilir. Sulandırma işlemi 100 litre süt için 500 ml seyreltik maya olacak şekilde yapılır. Söz konusu sulandırma işlemi mutlaka yapılmalıdır. Eğer maya sulandırılmaksızın süte katılırsa; enzim ani tepkimeler gösterebilir ve düzgün, homojen pıhtı oluşumu sağlanamaz.



266

Peynir mayasının sulandırılarak süte katmaya hazır hale getirilmesi

Maya çözeltileri süte yavaş yavaş katılmalı ve bu sırada sürekli karıştırılmalıdır. Ancak karıştırma süresi 2-3 dakikayı geçmemelidir. Çünkü maya ilavesinden sonra (2. dakikadan itibaren) parçacıklar bir araya gelmeye başlar. Bu nedenle teknedeki süt çok çabuk durgun hale getirilmelidir.

Maya katılması sırasında uygulanan karıştırma nedeni ile hareketli durumda bulunan sütün durgunlaşması, içerisinde ters dönen karıştırıcılar ve/veya saptırıcı ekran plaka gibi akış kırma düzeneği bulunan teknelerde çok hızlı bir şekilde sağlanabilmektedir.



Sulandırılmış peynir mayasının süte eklenmesi

267

Süt mayalanıp pıhtılaşma başladıktan sonra artık kesinlikle sarsılmamalıdır. Aksi halde kalsiyum kazeinatın doğal yapısı zarar görür ve bu bağlamda pıhtı kitlesinde katmanlar oluşur ve hatta bazen henüz hassas özellikte olan kıvamlı kitle yırtılıp parçalanabilir. Bunun sonucunda peynir suyu erkenden ayrılmaya başlar ve bununla birlikte çok küçük pıhtı parçaları yağ kürecikleri sürüklenir. Dolayısıyla peynir randımanı düşer ve peynir kalitesi olumsuz etkilenir.

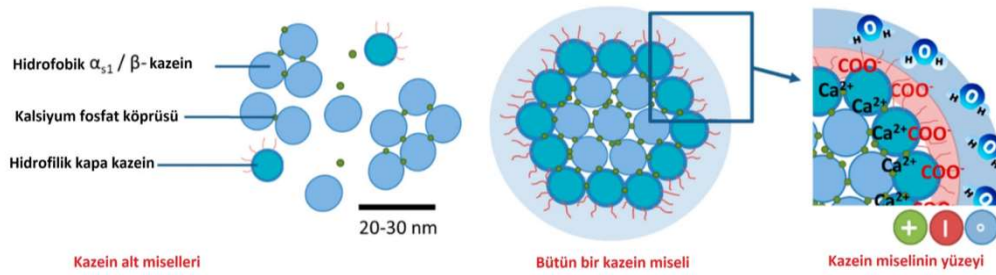


268



SÜTÜN ENZİMATİK OLARAK PIHTILAŞMASI

Kazeinler (süt proteininin ~%80'i) sütte misel adı verilen büyük, çok moleküllü agregatlar şeklinde bulunur. Kazein miselleri, topluca koloidal kalsiyum fosfat olarak adlandırılan inorganik iyonlarla birlikte yaklaşık olarak küresel kümeler şeklinde bulunurlar. Misel boyunca farklı kazeinlerin eşit olmayan bir dağılımı vardır; özellikle, κ -kazein esas olarak miselin yüzeyinde bulunur. κ -Kazein, miselleri stabilize eder ve Ca^{2+} varlığında negatif elektriksel yüklerinden dolayı kazein misellerinin bir araya toplanmasını engeller.

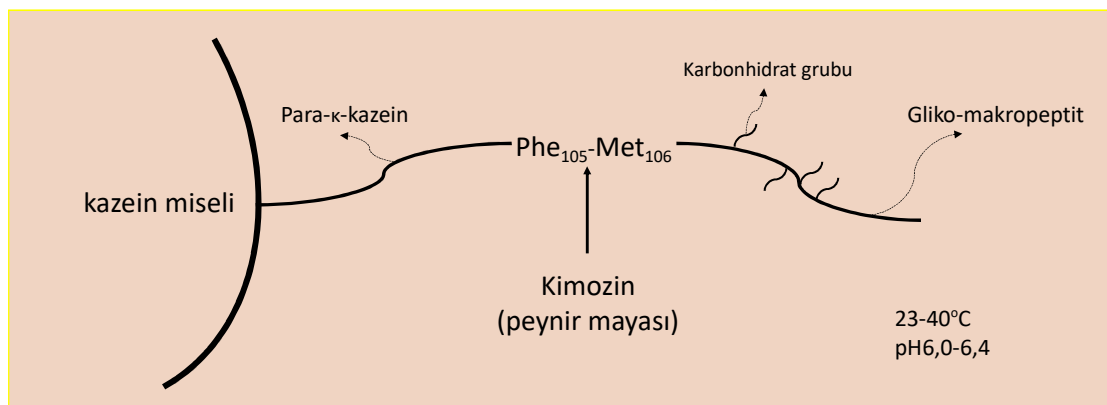


Kazein miselinin temsili gösterimi

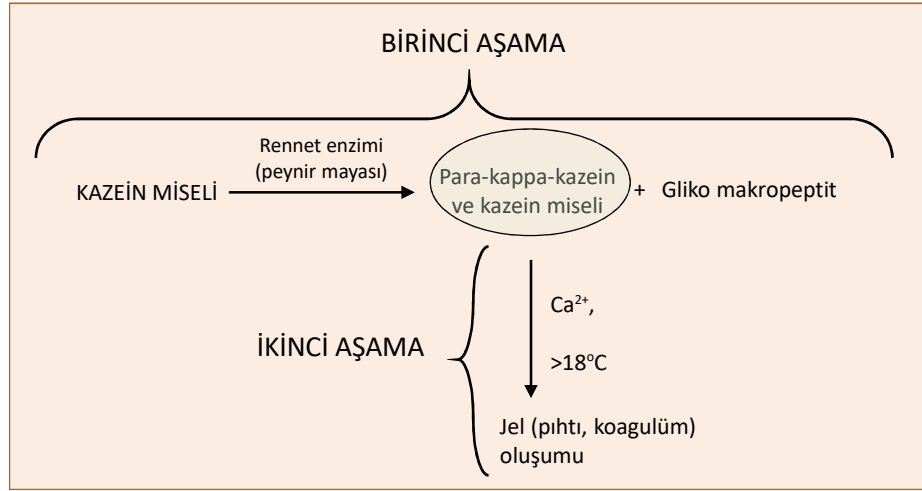
269

κ -Kazein iki bölüme ayrılmıştır. 1-105 kalıntıları (molekülün yaklaşık üçte ikisi) hidrofobiktir ve kazein miseline bağlı olan kısımdır. κ -kazein 106-169. bölgesi ise hidrofildir (genellikle Threonine kalıntılarına esterlenmiş kompleks şeker grupları içerir) ve çevreye doğru çıkıntı yaparak miseli stabilize eder. κ -Kazein, peynir mayası ile pıhtılaşması sırasında hidrolize olan tek kazeindir. Para- κ -kazein ve makropeptidler üretmek için hidrolize edilir. Toplam κ -kazeinin yaklaşık %85'i hidrolize edildiğinde, misellerin koloidal stabilitesi o kadar azalır ki, Ca^{2+} varlığında ve $\sim 18^\circ\text{C}$ 'nin üzerindeki sıcaklıklarda pıhtılaşır. Bu olay, peynir mayası eyleminin ikinci aşaması olarak adlandırılır.

Kapa kazeinin enzimatik olarak hidrolizasyonu

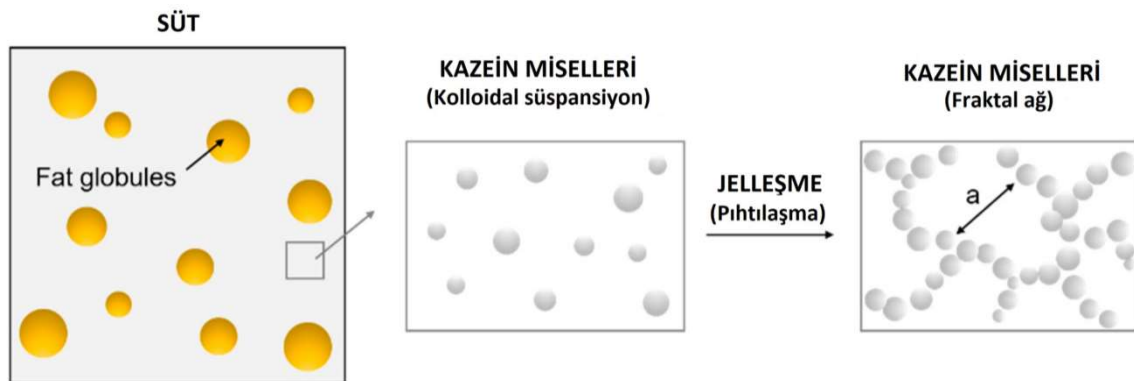


270



Kazein miselinin pıhtılaşmasının aşamaları

271



272

Bilindiği üzere; peynire işlenecek süte maya ilavesinden sütün pıhtılaşmasına kadar geçen süre "pıhtı oluşma süresi"; oluşan pıhtının katılaşp kesim olgunluğunu kazanması için geçen süre "pıhtı sıkılaşma-sertleşme süresi" olarak tanımlanır. Her bir peynir çeşidi için bu pıhtı oluşma sürecinin belirlenmesi, sonraki işlemler için önemlidir.



273

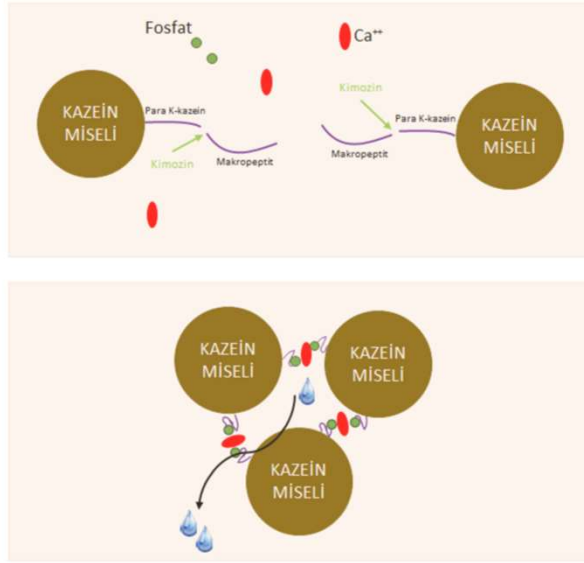
Pıhtı oluşma süresi peynir çeşidine göre 2-3 dakika ile 30-45 dakika arasında değişir; ancak çoğunlukla 10-15 dakika arasındadır. Bu süreyi bir çok faktör etkiler. Nitekim; süt hayvanının yediği yem, laktasyon, sütün mikroorganizma özellikle koliform içeriği, kalsiyum, yağ ve protein oranı, süte uygulanan ısısal işlemin düzeyi, pastörize sütün depolama sıcaklığı, pH değeri, yapısı ise homojenizasyon işlemi gibi bir çok faktör bunda etkili olmaktadır.



274

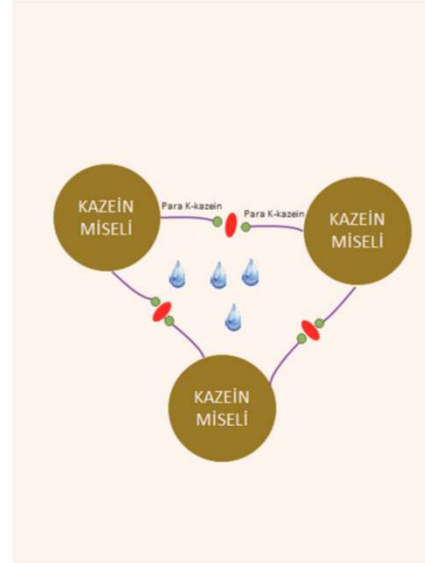
Sütün enzimatik yolla pıhtılaşma aşamaları

1. Aşama (enzimatik aşama): Kapa kazeinin enzimatik olarak parçalanması

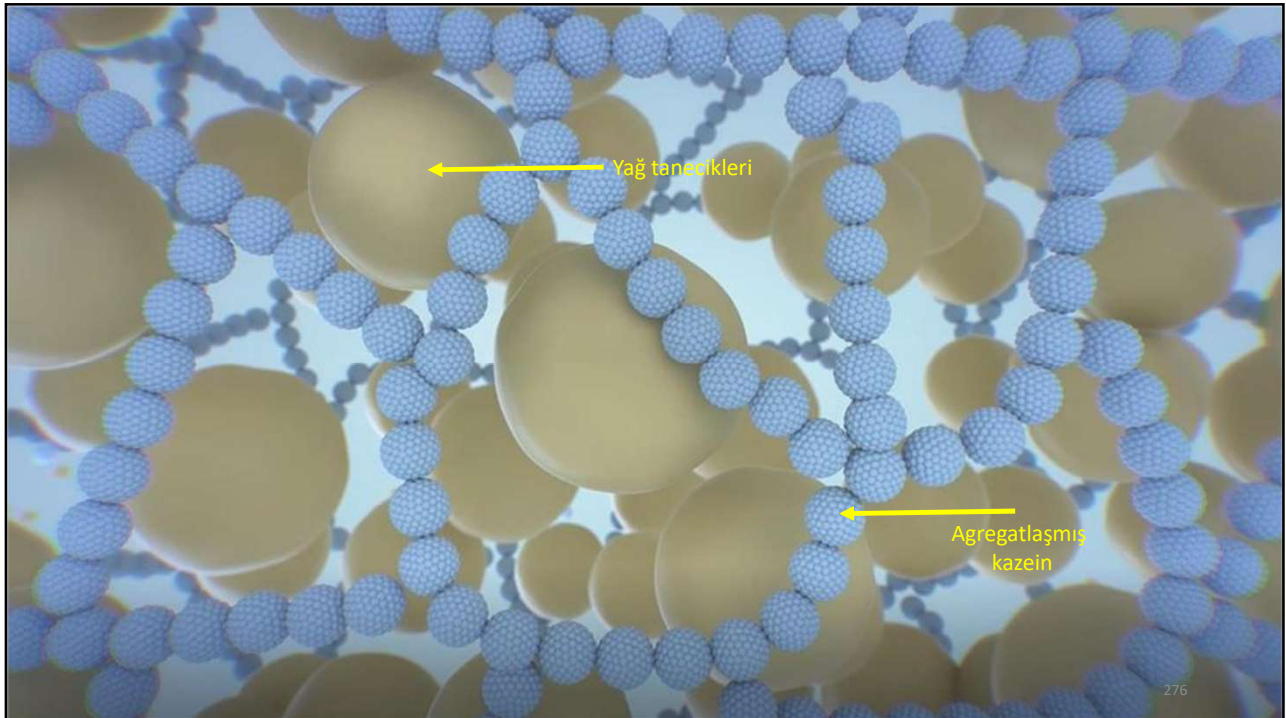


3. Aşama (sineresiz): Kazein misellerinin birbirine yaklaşıp pıhtının kasılması ve ağdaki suyun bir kısmının ağ yapısını terk etmesi (peynir suyu)

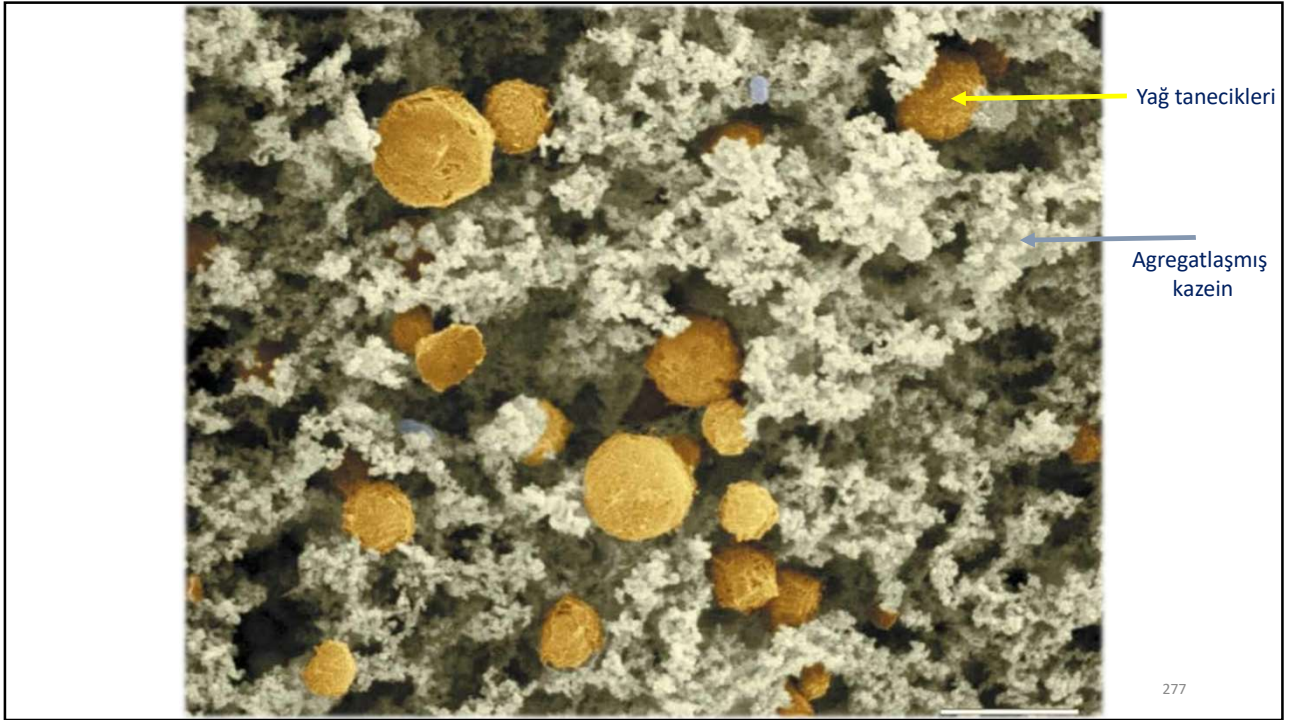
2. Aşama (jelleşme aşaması): Kazein misellerinin dış yüzeyinde bulunan para-kapa kazeinin elektriksel yükünü yitirmesi ve ortamdaki kalsiyum iyonları ile birbirine bağlanması



275



276



PIHTI KESİM OLGUNLUĞUNUN BELİRLENMESİ

Kesim sırasında pıhtının belli bir sertlikte olması ve kesime karşı yeterli bir direnç göstermesi gerekir. Eğer pıhtı erken yani yumuşakken kesilirse pıhtı tozu denilen parçacıklar oluşmakta böylece de yağ ve protein kaybı ortaya çıkarak randıman düşmektedir. Ayrıca pıhtıda fazla su kalması nedeni ile olgunlaşma döneminde sorunlar ortaya çıkmaktadır.

Diğer yandan pıhtı geç kesilirse; gereğinden fazla düzeyde katılaştığı için zor kesilir, kesimde kuvvet ihtiyacı artar ve bununla bağlantılı olarak çok küçük pıhtı tanecikleri kopar ve kalıplama aşamasında peynir suyu ile birlikte kaybolur ve bunun sonucunda randımanda bir miktar düşüşler görülebilir.



278

Bu nedenle pıhtının en yüksek elastikiyete eriştiği anda kesilmesi gerekir.

Bu anın belirlenmesinde enstrümantal ve ampirik yöntemler olmak üzere bir de asitlik belirleme yöntemi de kullanılabilmektedir.

Enstrümantal yöntemlerde kullanılan aletlerin pıhtıda yapısal bozulmalar meydana getirebilmesi durumunda sonuçlar olumsuz yönde etkilenebilmektedir.

Fakat pıhtıyı parçalamadan ölçüm yapan viskoelastimetre ve manometrik yöntemler bu amaç için iyi adapte edilmişlerdir.

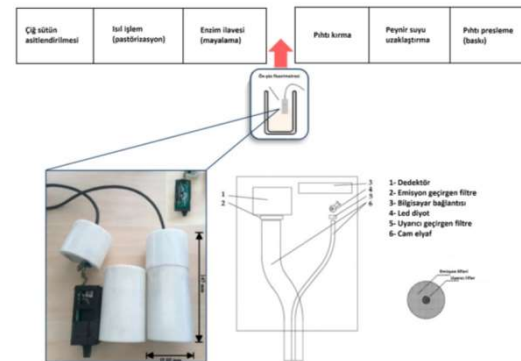


279

PIHTI KESİM ANININ BELİRLENMESİNDE KULLANILAN ENSTRÜMENTAL YÖNTEMLER

Bu tür ölçümleri gerçekleştirebilmek için bir çok yöntem bulunmaktadır. Yalnız hem pıhtının fragilitésinden (*Kolayca birbirinden kırılarak ayrılma özelliği*) hem de kendiliğinden gelişen sinerez dolayısıyla bunlardan ancak bir kaçısı sütün pıhtılaşmasına uygulanabilir niteliktedir. Ayrıca bu aletlerin kullanılması sırasında mekanik olayın araya girmesi nedeniyle yapısal bozulmalar meydana gelebilmektedir. Bu yüzden ayrılan sıvı, aletin duyarlı bölümüyle temas etmekte ve sapırtıcı bir rol oynayarak ölçümlerin belirleyiciliğini olumsuz yönde etkilemektedir.

Enstrüman: Alet, makine, cihaz



Peynir Pıhtısı Kesme Süresinin Belirlenmesi için Ön Yüz Florimetresi

280

Pıhtıyı parçalamadan ölçüm yapan viskoelastimetrik ve manometrik yöntemler bu amaç için iyi adapte edilmişlerdir. Bunlar aynı zamanda pıhtıya ait reolojik (*Maddenin akışının ve biçiminin bozulması*) niteliklerin gelişmesini izlemeyi de mümkün kılmaktadır.



Koagülasyon sensörü

281

Sıklık (fermete), gerilim (tension), sertlik (rigidite) ve dayanıklılık (consistance) genellikle aynı anlamda kullanılan terimlerdir. Sıklık pıhtıyı sıkarak yapılmak istenen deformasyona (*Çeşitli iç ve dış kuvvetlerin etkisi ile bir cismin birim şekil değiştirmesi, şekil bozukluğu, orijinal şeklinden başkalaşmaya uğraması*) karşı olan dirence denilmektedir. Gerilim ise, kesme yada parçalamaya karşı olan direnci ifade etmektedir. Sertlik de sıklıktakine benzer bir durumu anlatmaktadır. Dayanıklılık kırılma ya da geriye dönebilen (*elastik*) şekilde deformasyonları kapsamaktadır.



282

TORSİYON VİSKOZİMETRESİ

Bu aletlerde genellikle salınabilen (dibinden hareket edebilen) bir gövdeye asılı, mayalanmış sütün bulunduğu bir kaba dalabilen ve tercihen silindirik şeklinde olan dalıcı bulunmaktadır. Burada hareket eden kısım dalıcı da olabilir. Mayalama kabı da kuvvet olabilir. Bu hareket kesme noktasındaki iç zorlamadan dolayı yalnızca jel yüzeyine değecek şekilde dar aralıkta ve yavaş olmalıdır.

Bu amaç için kullanılan Torsiyon Viskozimetreleri ise şunlardır:

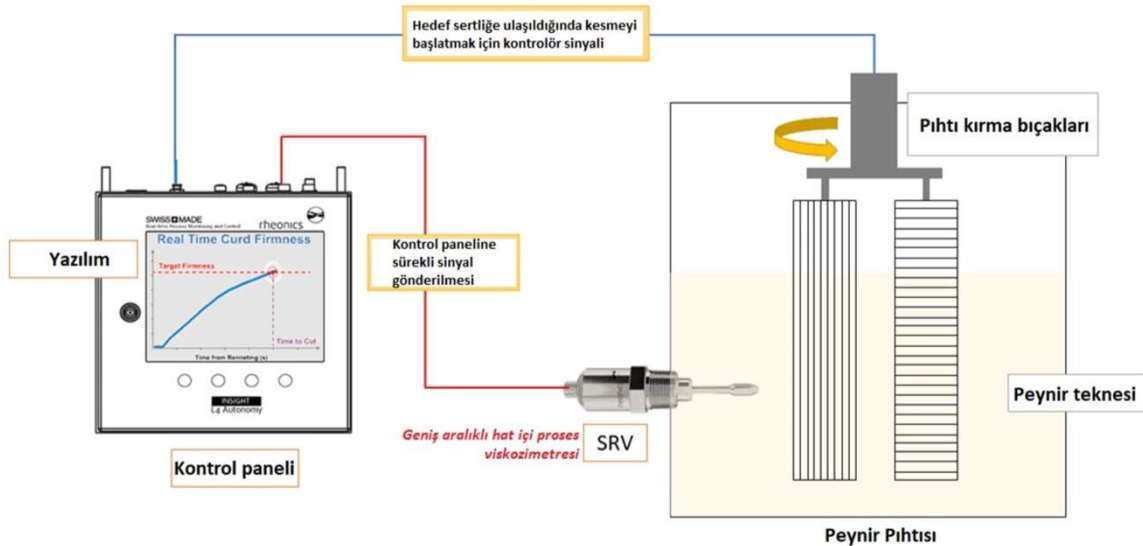
- Trombelastograf
- Torsiyometre
- Viskoelastisimetre



Geniş aralıklı hat içi proses viskozimetresi

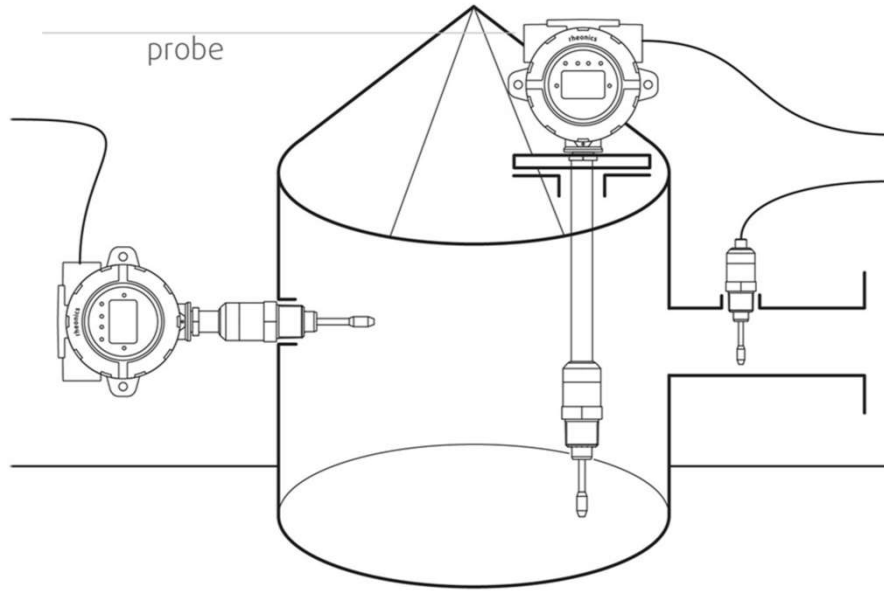
<https://rheonics.com/solutions-item/cheese-coagulation-monitoring-and-cutting-automation-with-inline-viscosity-measurements/>

283



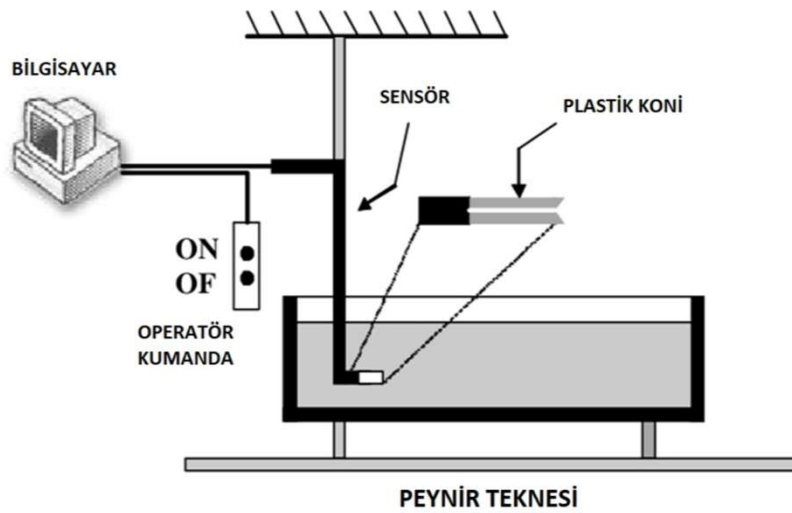
Geniş aralıklı hat içi proses viskozimetresinin peynir üretiminde kullanılması

284



Geniş aralıklı hat içi proses viskozimetresinin peynir teknesine yerleştirilme seçenekleri

285



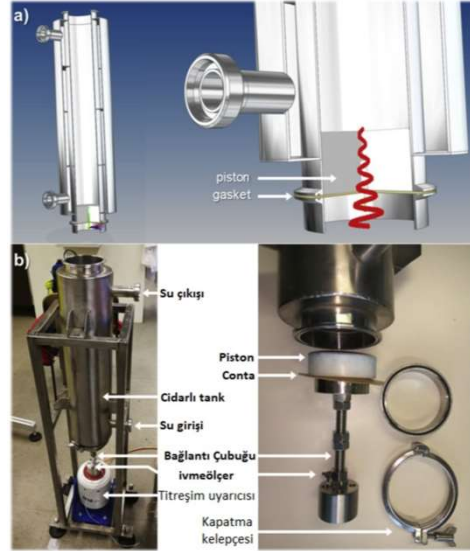
Murcian al Vino peynirinin pıhtılaşmasını izlemek için Lacteos Montesinos peynir fabrikasında kurulan fiber optik sensör teknolojisi ve veri toplama sisteminin şeması.

MURCIAN AL VINO PEYNİRİNDE SÜT PıHTIlaşmasının Optik Olarak İzlenmesi ve Hat İçi Kesim Süresi Tahmini çalışması M.Castillo, R.Gonzalez, F.Payne, J.Laencina ve M.Lopez
<https://www.semanticscholar.org/paper/OPTICAL-MONITORING-OF-MILK-CONGULATION-AND-INLINE-Castillo-Gonzalez/d61f0d512f123e130c92bef20d3cb6e2ef46e09/figure/2>

286

GÖVDESİ ASILI SİSTEMLER

Bu sistemlerde yavaşça kaldırılabilen asılı bir gövde bulunmakta ve alet sürekli bir oluşum geçiren pıhtı kitlesinde jeli kırmak suretiyle çalışmaktadır. Burada pıhtı tarafından hareket halindeki gövdeye gösterilen direnci duyarlı bir şekilde ölçmek mümkün olmamaktadır. Fakat sistemi bir kontakt yardımıyla sesli yada gözlenebilen alarmı harekete geçiren peynir yapımıcısının çalışmasına uygun düşen belli bir sertlik derecesine ayarlamak mümkündür. Bu şekilde çalışan sistem olarak Instron makinasını örnek verebiliriz.



a) 4,5 L hacimli ceketli fermantasyon tankının 3 boyutlu modeli (solda) ve hareketli pistonlu alt parçanın detaylı görünümü (sağda)

b) Metal bir çerçeveye monte edilmiş fermantasyon tankından ve pistonu harekete geçiren titreşim uyarıcısından (sağda) oluşan tüm deney düzeneği (solda)

287

MONOMETRİK YÖNTEMLER

Eskiden basit bir şekilde pıhtılaşmakta olan süt "U" biçimindeki bir tüpe alınır ve bir taraftan basınç yapılıncı diğer taraftaki deformasyon ölçülürdü. Bu gün pratikte kullanılan Vanderheiden aleti esas olarak süte daldırılabilen diyafram şeklinde iki hücreden oluşan bir detektör içermektedir. Belli bir yarık ve frekansa göre salınımlı bir basınç diyafram üzerine uygulanmakta ve jel vasıtasıyla ikinci bir diyafram üzerine iletilen deformasyon kaydedilmektedir.



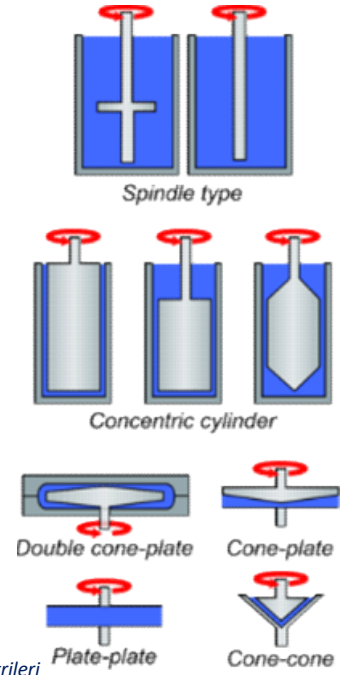
penetrometre



288

PENETROMETRE ve BASKI SİSTEMLERİ

Bunlar belirli bir pıhtının yada bir peynir kitlesinin sıklığını belirlemek amacıyla kullanılan aletlerdir. Aletler belirli bir zamandan sonra batıcı bir gövdenin derinliğini ölçme durumuna göre değişiklik göstermektedirler. Diğer düzenler ise aynı zamanda penetrasyon (batma direncini) ölçmektedirler. Pıhtı sıklığını ölçmek için kullanılan birinci tür aletlerdeki batıcı gövde bir bıçaktan yapılmıştır. VEB-Feinmess otomatik penetrometresi çeşitli enzimlerle oluşturulan pıhtılar üzerinde klasik incelemeler yapmak amacıyla kullanılmıştır. Diğer bir alet de Stevens Tekstürometresi olup önceden belirlenmiş penetrasyon (giriş) hızı ve penetrasyon mesafesini ölçmeyi mümkün kılmaktadır. Değişik tipleri olan reometre'ler pıhtıya baskı ile olan deformasyon ve elastikiyetliği ölçmek için uygulamaya konulmuştur. Allo Kramer adındaki (extrusion (*sıkma*)) aletleri ise kesici bir pres olarak pıhtıların incelenmesinde ilginç sonuçlar vermektedir. Bununla da özel bir silindire yerleştirilmiş bir pistonun sabit bir kuvvetle itilmesi sonunda gerekli ters gücü kaydetmek mümkün olmaktadır.



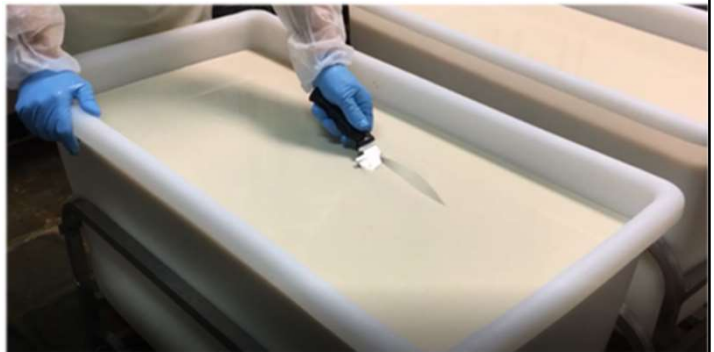
289

Farklı tipte kesme reometrelerinin dönme geometrileri

PIHTI KESİM ANININ BELİRLENMESİNDE KULLANILAN AMPİRİK (DENEYE DAYALI) YÖNTEMLER

Ampirik yöntemler uzun gözlem ve deneylerin sonucu olarak pratik yöntemlerdir. Bunlardan pıhtının oluşum süresi ile sıkılaşıma süresi arasındaki orandan yararlanılarak pıhtının kesim zamanının belirlenmesi maya ilavesinden, ilk pıhtıların görülmesine kadar geçen süre hesaplanır. Bu sürenin 2 veya 3 katı kadar bir sıkılaşıma süresi sonunda pıhtı kesilir. Bunun yanında pıhtının işaret parmağıyla yada bir bıçakla düzgün bir şekilde parçalanıp parçalanmamasına göre de karar verilebilir.

Eğer pıhtı düzgün bir şekilde parçalanmadan ayrılıyorsa, berrak yeşilimsi sarı renkte peynir suyu ayrılıyorsa ve parmak ya da bıçakta süt bulaşığı kalmıyorsa pıhtı kesime hazır hale gelmiştir.



290

Tekne kenarına bitişik olan pıhtıya bastırıldığında (elle veya bıçakla) tekneden kolaylıkla yarılan ve ayrıldığı yerde süt bulaşığı bırakmayan pıhtının da kesim zamanının geldiği anlaşılır. Ayrıca pıhtının üzerine bir bıçakla önce dikey bir kesim yapıp sonra bıçağı yatay olarak kesimin bir ucundan aşağı daldırılıp öteki uca doğru kaldırınca ayrılan pıhtının düzgünlüğüne ve serumun berraklığına bakılarak da kontroller yapılmaktadır.



291



292

PIHTI KESİM ANININ BELİRLENMESİNDE KULLANILAN ASİTLİK BELİRLEME YÖNTEMİ

Bu amaçla mayalama anında sütün asitlik değeri SH cinsinden belirlenir. Sonra henüz maya katılmamış olan süttten bir miktar alınarak bir şişeye doldurulur. Bu şişe teknenin kenarına asılır. Böylelikle peynire işlenen sütün pıhtılaşması sürecinde şişedeki süt pıhtılaşmaz fakat asitlik artışı gerçekleşir. Ön görülen pıhtılaşma süresi tamamlandığında tekrar asitlik belirlenir. Eğer üretilen peynir sert ve yarı-sert tip peynir çeşidi ise asitlik mayalama anındakine göre 1,0-1,5 SH, yumuşak tip peynir çeşidi ise 1,5-2,0 SH daha yüksek olmalıdır. Bu arada ayrıca peynir suyunun asitliği de belirlenir. Bu değer maya katımı anında sütte belirlenen asitlik değerinden 1,5-2,0 SH daha düşük olmalıdır. Saptanan titrasyon asitlik değerleri yukarıda belirtilen doğrultu ve düzeyde ise pıhtının kesilebileceği sonucuna varılabilir.



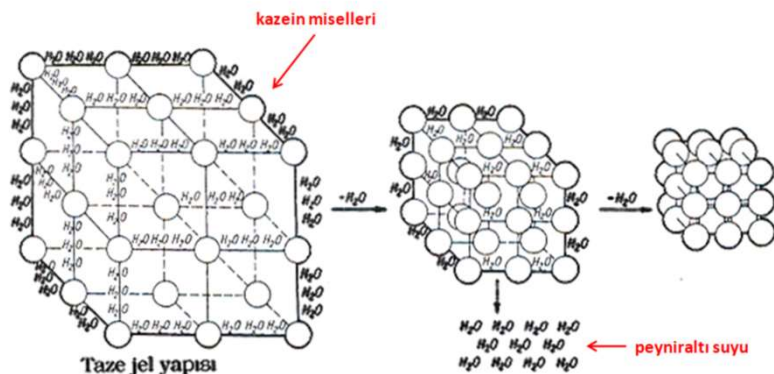
293

PIHTININ KESİLMESİ (PIHTI KIRMA) İŞLEMİ

Yeni oluşan bir pıhtı stabile değildir. Bu pıhtının reolojik niteliği sinerez (sinerez sonucu su salma) sırasında gelişmektedir. Pıhtının oluşmasıyla başlayan sinerez, pıhtılaşan proteinlerin oluşturduğu düzenli bağların kasılması olayıdır.

Süzülme ise sinerezin bir sonucu olup değişik şekillerde gerçekleştirilebilir.

Sinerez terimi çoğu kez peyniraltı suyunun pıhtıdan ayrılması anlamında kullanılmaktadır.



294

Kesim olgunluğunu kazanan pıhtının boyutlarının küçültülmesindeki temel amaç; pıhtıdan peynir suyu çıkışının hızlanmasını sağlamaktır. Pıhtı ne kadar küçük kırılırsa peynir suyu o kadar kolay ve bol ayrılır.

Ayrıca Pıhtının mekanik olarak işlenmesi ve bakteriler tarafından devam eden laktik asit üretimi, peynir altı suyunun tanelerden atılmasına yardımcı olur.

Çünkü kırılan pıhtıda hem küpsel pıhtı tanesi sayısı artar hem de yüzey alanı büyür ve pıhtı tanesinin iç kısmından (merkezden) peynir suyunun akış yolu kısalır. Pıhtının serbest yüzey alanının artması ve peynir suyunun çıkış yolunun kısalmasıyla pıhtının süzülmesi ve dolayısıyla serum akışı kuvvetlenir.



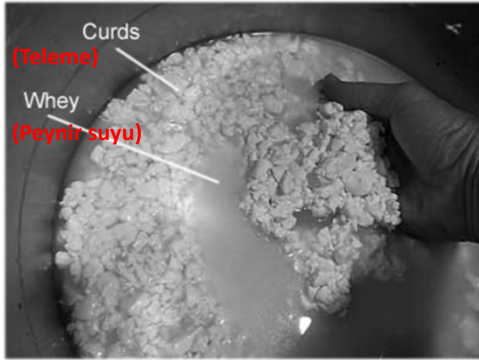
295

Pıhtı kesim işlemi peynir kalitesi ve randımanı üzerine son derece etkili olduğu için aşağıda belirtilen kurallara mutlaka uyulmalıdır.

- Pıhtı kırma büyüklüğü peynir çeşidine göre değişir. Örneğin Sert tip peynirlerin pıhtıları çok küçük, kenevir tohumu tanesi-pirinç iriliğinde (1-4 mm); yarı sert tip peynir pıhtıları bezelye-nohut iriliğinde ve yumuşak tip peynir pıhtıları ise daha büyük fındık-ceviz iriliğinde (10-30 mm) kırılmalıdır.
- Yumuşak tip peynirlerde bir kez kesme yeterlidir. Buna karşın sert ve yarı sert tip peynirlerde istenilen tane iriliğine ulaşıncaya kadar kesme işlemi tekrarlanmalıdır.
- İlk kesme işlemini izleyen kesmelerde fazla gecikilmemelidir.
- Pıhtı kesim hızı pıhtı sıklığına uygun olmalı; kesim işleminin başlangıcında küçük kesim hızları seçilmeli, sonra hız arttırılmalıdır.
- Özellikle sert ve yarı sert peynir yapımında uygulanan kesim sonrası karıştırma işlemi çok hızlı ve kuvvetli yapılmamalıdır.
- Pıhtının doğru kesilip kesilmediğini gözleyebilmek amacıyla çıkan peynir suyu incelenmeli ve onun berrak, saman sarısı renginde olması gerektiği unutulmamalıdır. Peynir suyu bulanık veya sütümsü görünümde ise ve yüzeyde yağ topaklıkları yüzüyorsa işlem optimal değildir.



296



297

Mekanize olmamış küçük peynir işletmelerinde kesme işlemi «pıhtı kırma telleri» yardımıyla gerçekleştirilir. Kesme kazanının bir tarafından diğer tarafına yaklaşık 2-3 cm aralıklarla yapılır. Bu amaçla pıhtı kırma teli (tek yönlü misinadan yapılmış ise) teknenin kısa kenarına dik olarak daldırılır ve uzunlamasına çekilir ve sonra eşit aralıklarla kesme işlemi sürdürülür. Teknenin uzunlaması boyunca kesme işlemi bittikten sonra aynı telle teknenin iki uzun kenarı karşılıklı olarak yine eşit aralıklarla kesme işlemi tekrar edilir. En son kesme teli 90 derece döndürülüp teknenin iki kısa kenarı boyunca yine eşit aralıklarla kesme işlemi gerçekleştirilir.

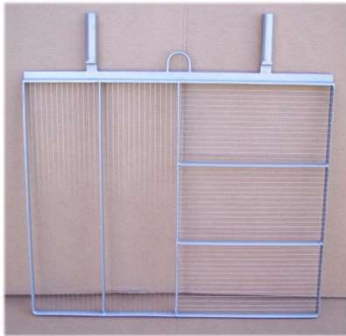


298



299

Çeşitli pıhtı kırma ve karıştırma
aparatları



300

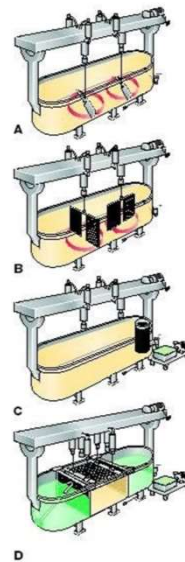


Büyük kapasiteli peynir işletmelerinde kullanılan peynir tekneleri; paslanmaz çelikten yapılmış çift cidarlı, ısıtma ve soğutma yapabilen, boşaltılabilmesi amacıyla pnomatik veya hidrolik olarak kaldırılabilen teknelerdir. Kapasiteleri 1200-10000 litreye kadar olabilmektedir. Bu tip teknelerde pıhtının kesilmesi ve karıştırılması, tekne boyunca bir ray üzerinde hareket eden ve aynı zamanda kendi eksenleri etrafında dönebilen kesme çerçeveleri ve paletli yada pervaneli karıştırıcılar yardımı ile yapılır. Böylece tüm tekne içeriği kavranabilir.



301

Bunların devirleri istenirse ayarlanabilir. Kesme çerçevelerinde uzunlamasına yada enlemesine yerleştirilmiş paslanmaz çelik kesiciler bulunur. Peynir suyu teknelerden mafsallı boru veya pompa aracılığı ile boşaltılır.



- A: Karıştırma
- B: Pıhtı kesme
- C: Peyniraltı suyunun uzaklaştırılması
- D: Presleme

*Farklı aşamalarda işlem yapabilen
ve
proses olarak adlandırılan peynir teknesi örneği*

302



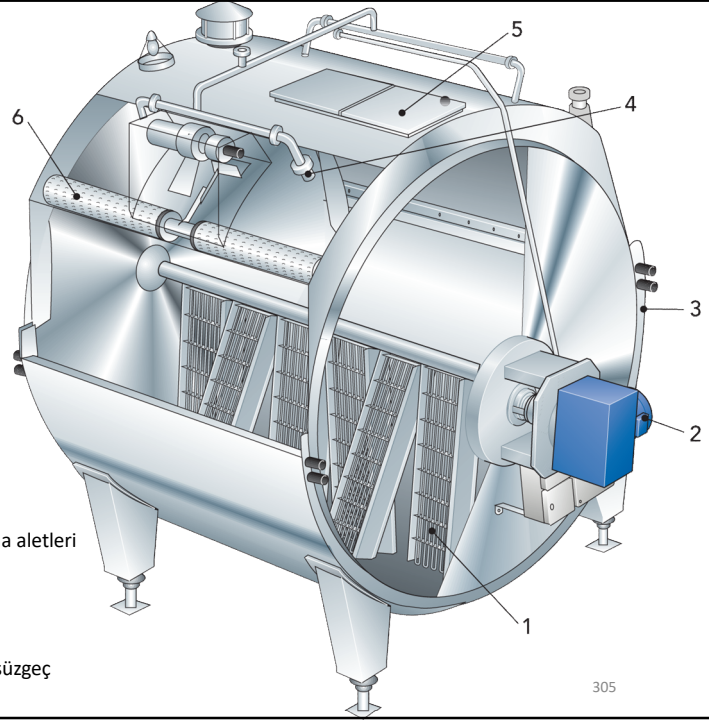
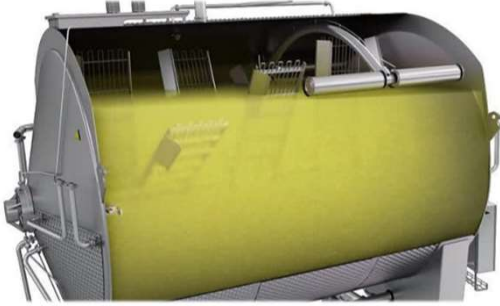
303

Büyük ve kesintisiz yani mekanik üretim yapan peynir işletmelerinde ise pıhtı kırma işlemi elle gerçekleştirilmez bunun yerine genellikle sistemde yer alan ve aşağıdaki şekildeki gibi hem pıhtının oluşturulduğu hem de pıhtı kırma işlemlerini yapan kapalı tanklar kullanılabilir.



304

Karıştırma ve kesme aletleri ve yukarıdaki peynir altı suyu drenaj sistemi ile yatay kapalı peynir yapım tankı (cheese vat).



1. Kombine kesme ve karıştırma aletleri
2. Frekans kontrollü motor
3. Çift cidardaki ısıtma ceket
4. CIP püskürtme
5. Tank kapağı
6. Peynir altı suyu drenajı için süzgeç

305



306

Eğer peynir küçük ve yeterince ısıtılmayan bir işletmelerde üretiliyorsa kesme işleminden önce pıhtının üst katmanlarına bir alt-üst etme işlemi uygulanır. Bu işlemin amacı; soğuyan üst katmanın üzerini sıcak katmanla örtmek üstteki yağlı katmanın iç bölümlere karışmasını ve ayrıca pıhtının kazan cidarından ayrılmasını sağlamaktır. Bu işlem yayvan kepçeler (faraş) aracılığı ile yapılabilir. Söz konusu faraşla ortadan başlayarak pıhtı yüzeyinden yaklaşık 1-2 cm kalınlığında bir katman alınır ve dikkat ve özenle kazanın kenarlarına doğru aktarılır.



307



Peynir yapımında kullanılan proses tankları (cheese vat)



308

Bazı yumuşak tip peynir çeşitlerinde kesilen pıhtının çökeltilmesi ve tekne içinde taşınıp yayılması işlemi gerçekleştirilebilir. Bu uygulamadan amaç; peynir suyu çıkışını sağlamak ve pıhtı tanelerinin kasılması için pıhtıya zaman tanımadır. Kesilen pıhtı, yoğunluğu yüksek olduğu için doğal olarak teknenin dibine çöker. Bu sırada bir yandan pıhtı tanelerinin üst üste yığılmasıyla peynir suyu çıkışı için gereken serbest yüzey azalırken diğer yandan alttaki pıhtı katmanından yığılma sonucu oluşan basınçla peynir suyu çıkışı hızlanır. Sonuçta arzulanan pıhtı kaynaşması sağlanır.

309



Bazı peynir çeşitlerinin yapımında kırılan pıhtı, peynir suyunun içinde yani peynir suyu seviyesinin altında çöktürülür. Böylece önemli düzeyde hava girişi olmaksızın bir teleme oluşturulur. Daha sonra bu teleme porsiyonlara ayrılır ve kalıplara aktarılır. Süzülmesi sona ermiş pıhtıya *teleme* denir.

teleme



310

ÖN KARIŞTIRMA

Pıhtıdan peynir suyunun ayrılmasını kolaylaştırmak ve pıhtı tanelerinin kasılıp kendini toplamasını sağlamak amacıyla özellikle sert ve yarı sert peynir çeşitlerinde kesim işleminin ardından karıştırma işlemi uygulanabilir.

Yeni kesilen pıhtı henüz oldukça yumuşak ve duyarlı olduğu için başlangıçta karıştırma hızı çok düşük seçilir; sadece pıhtı tanelerinin peynir suyu içinde yeterince akmasını sağlayacak ve çökmesini önleyecek düzeyde uygulanır. Pıhtı tanelerinin sıklık ve sertliği arttıkça karıştırma hızı da yükseltilir.



311

Karıştırma hızının düşük olmasının yanında taneler peynir altı suyunda asılı tutacak kadar da hızlı olmalıdır.

Eğer Tankın dibinde teleme çökmesi olacak kadar yavaş karıştırma gerçekleştirilirse bu karıştırma hızı topak oluşumuna neden olur. Topak oluşumu da çok güçlü olması gereken karıştırma mekanizmasına baskı yapar.

Az yağlı peynirin pıhtısı, tankın dibine batma eğilimindedir bu da karıştırmanın, yüksek yağlı içerikli pıhtıdan daha yoğun olması gerektiği anlamına gelir.



312



PIHTI+PEYNİR SUYUNA ISIL İŞLEM UYGULANMASI

Çeşitli sert ve yarı sert tip peynirlerin eldesinde pıhtı kesilip kırıldıktan sonra pıhtı+peynir suyu karışımına belirli düzeyde ısısal işlem uygulanabilir. Bu işlemin temel amaçları:

- Peynir suyunun daha kolay ve çabuk ayrılmasını sağlamak,
- Mekanik etkiyle ayrılmayan hidrat suyunun bir bölümünü uzaklaştırmak,
- Daha sıkı ve esnek pıhtı tanesi elde etmek,
- Bazı çeşitlerde mikroorganizma seleksiyonuna yardımcı olmak, istenmeyen mikroorganizma gelişmesini kısmen durdurmak ve *Sc. thermophilus* ve *Lb. helveticus* gibi termofilik suşların çalışmasını kolaylaştırmak ve
- Ham peynirde ön görülen pH değerini aşmamak için asitliği ayarlamak ve daha yumuşak bir tat elde etmektir. Nitekim su ilavesinden sonra peynir suyunun asitliği 4,7-5,36 SH değerinden 3,5-4,3 SH değerlerine düşmekte ve peynir suyundaki ve dolayısıyla telemedeki laktik asit, laktoz ve mineral madde oranı azaldığı için peynirin pH değeri belli bir düzeyde tutulabilmektedir.

313

Söz konusu ısıtma işlemi direkt ve indirekt olmak üzere iki yolla gerçekleştirilir. Bu amaçla ya pıhtı+peynir suyu karışımı kazan cidarından indirekt ısıtılır ya da karışıma sıcak su (70-85°C) veya sıcak peynir suyu (63-65°C) katılır.

Isıtma süresi ve sıcaklığı peynir tipine ve kullanılan ısıtma yöntemine göre değişir. 40°C'nin üzerindeki ısıtma işlemine çoğu kez "pişirme" adı verilir ve iki aşamada gerçekleştirilir: 37-38°C'de mezofilik laktik asit bakterilerinin aktivitesi geciktirilir ve böylece ısıtma ile asitlik kontrol altına alınmış olur; ardından ısıtma işlemi belirlenen son sıcaklığa kadar sürdürülür. 44°C'nin üzerinde mezofilik bakteriler tamamen inaktifleşir ve 52°C'de 10-20 dakika bekletme sonucunda ölürler.



314

Bazı peynir çeşitlerinin yapımında, pıhtı kesim işleminin ardından ortaya çıkan peynir suyunun bir bölümü (kazandaki süt miktarının %10-25 kadarı) aktarıldıktan (uzaklaştırıldıktan) sonra kazana sıcak su katılır. İlave edilecek su miktarı, peynire işlenecek süt miktarının %10-30'u kadardır.



315

Su katma işleminde (pıhtının yıkanması) aşağıda belirtilen kurallara uyulmalıdır:

- Su çok hızlı katılmamalı yavaş yavaş dökülmelidir; bu sırada sürekli karıştırma işlemi uygulanmalıdır.
- Su, peynir suyu içinde yüzen pıhtıya püskürtülerek verilmelidir.
- Suyun sıcaklığı kesinlikle pıhtı+peynir suyu karışımı sıcaklığının altında olmamalıdır.



316

Yumuşak tip peynirlerde ısıtma işlemi yapılmaz. Hatta çoğu yarı sert tip peynirler de ısıtılmazlar. Söz konusu ısıtma işlemine pıhtının özelliği dikkate alınarak tam zamanında başlanmalıdır. Eğer pıhtı çok erken ısıtılsa ve henüz yeterince kırılmamış, oldukça iri taneler halinde ve yumuşak ise yüzeyden çok hızlı serum ayrılır ve bu bağlamda buruşuk derimsi bir tabaka oluşur. Keza ısıtma işleminin başlangıcında sıcaklığın çok hızlı yükseltilmesi halinde de hemen hemen benzer bir görünüm ortaya çıkar. Isıtma ne kadar yavaş ve düzgün yapılırsa su ayrılması da o kadar şiddetli gerçekleşir.

317



Isıtma sıcaklığının artmasıyla peynir suyu ayrılma oranı da artar. Ancak aşırı sıcaklık ($>65^{\circ}\text{C}$) gözeneklerin hızlı bir şekilde daralmasına neden olur ve sinerez olumsuz yönde etkilenir. Keza sıcaklık başta maya enzimi olmak üzere çeşitli enzimlerin aktiviteleri üzerinde de etkili olur. 50°C 'nin üzerindeki sıcaklık uygulamalarında bir çok enzim olumsuz etkilenir. Bu durumda ısıtma işlemi hem peynirin bileşimini hem de olgunlaşmayı ve aroma oluşumunu belirgin derecede etkiler.



318



319

Telemenin üretilen peynire özgü şekli kazanabilmesi, kitledeki peynir suyunun uzaklaştırılma işleminin devam etmesi ve peynirde kabuk oluşumuna katkı sağlanabilmesi amacıyla değişik biçim ve boyutlarda kalıplama işlemi yapılmaktadır.

Burada bahsedilen kalıplama işlemi peynir çeşidine göre farklılıklar göstermektedir.

Örneğin ülkemizdeki beyaz peynir yapımında presleme (baskılama) işleminden sonra porsiyonlama işlemi ve ardından tuzlama ve en son ambalajlama işleminden önce kalıplama yapılmakta ama diğer bazı peynir çeşitlerinde ise teleme elde edildikten sonra kalıplara doldurulup kalıplarda baskılama işlemi gerçekleştirilebilmektedir.



Beyaz peynir yapımında baskılama işleminden sonra gelen porsiyonlama işlemi

320



Beyaz peynir yapımında baskılama işleminden sonra gelen porsiyonlama işlem örneği

321



322



323

Kalıplama işleminde aşağıdaki faktörlerin dikkate alınmasında fayda vardır. Bu faktörler;

Pıhtının Asitliği: Kalıplama aşamasındaki pıhtının doğru asitleşmiş olması gerekir. Çünkü gerekenden az yada fazla asitlenmiş pıhtıdan işlenen peynirlerde kalite kayıpları ve çeşitli peynir kusurları ortaya çıkmaktadır. pH ölçümleri de peynir suyunda ve peynir suyu+su karışımında yapılmaktadır ve peynir çeşidine göre 6,20-6,40 pH aralığındadır.

Tane İriliği: Telemeyi oluşturan pıhtı tanelerinin, her peynir çeşidi için belirli irilikte olması gerekir. Tane irilikleri yumuşak tip peynirlerde teleme tane iriliklerinin çoğunlukla ceviz, fındık ve bezelye; yarı yumuşak peynirlerde bezelye ve mısır; sert ve yarı sert tip peynirlerde ise mısır, arpa ve keten tohumu büyüklüğünde olmaları önerilmektedir.



324



Teleme kalıplama örnekleri

325

Tane Kıvamı (konsistens): Telemenin kalıplanma olgunluğunu belirleyen etmenlerinden biri de teleme tanelerinin konsistensidir. Her peynir çeşidi için farklı olan bu özelliğin doğru saptanabilmesi, yeterli deneyimi ve parmak ucu duyusunu gerektirir.

Yumuşak tip peynir telemesi, tüm katmanlarda homojen bir şekilde pıhtılaşmış olmalı; içi püre gibi dışı kalın derimsi olmamalıdır. Teleme taneleri baş parmak ile işaret parmağı arasında hafifçe bastırıldığında kırılıp parçalanmamalı; basınç kaldırıldıktan sonra eski haline kısmen dönebilmelidir; yani hafif elastik özellik göstermeli, biraz şekillendirilebilmeli ama kesinlikle plastik olmamalıdır. Ayrıca üst üste konulduğunda teleme hafifçe iç içe kaynaşmalıdır.



326



Sert ve yarı sert tip peynir telemeleri ise, örneğin Emmental peynirlerinde: avuç dolusu alınıp sıkıca preslendiğinde; akan peynir suyu son derece berrak olmalı, taneler birbirlerine sıkıca yapışmalı ama oluşan teleme keki parmak üzerinde kendiliğinden parçalara ayrılmalı ve kolaylıkla tek tek taneler halinde dağılabilmelidir. Gouda peyniri telemesi ise avuçlanarak sıkıştırılıp bir kitle haline dönüştürüldükten sonra 20-25 cm yükseklikten diğer avuç içerisine düşürüldüğünde dağılmamalıdır. Buna karşın Edam peyniri telemesi aynı uygulamada kırılıp dağılmalıdır. Diğer yandan basınçla topaklaştırılmış hem Gouda hem de Edam telemesi avuç ayası üzerinde hafifçe ovulduğunda tekrar tek tek teleme taneleri haline dönüşebilmelidir. Bazı peynir ustaları avuçlanıp sıkıştırılan teleme kitlesini ısıtarak belirli bir ısıрма duyusu bağlamında, kalıplanma olgunluğunu kazanıp kazanmadığını belirleyebilmektedirler. Teleme kekinin lastik benzeri bir kitle gibi çiğnenebilir olması gerekir.



TELEMENİN SÜZÜLMESİ (SİNERESİZİN ETKİSİ)

Pıhtı kesildikten sonra pıhtı parçacıkları peynir suyunda yaklaşık 5 dakika bekletilir ve sonra da peynir altı suyunun akması sağlanır. Pıhtı kitlesinin esasını kazein ve süt yağı oluşturur. Ayrılan peynir altı suyunun (serumunun) bileşimini ise süt şekeri (laktöz), laktoalbumin, Laktoglobulin (serum proteinleri miktarı süte uygulanan ısıl işlemin yoğunluğuna göre değişebilir) ve suda eriyen vitaminler bazı mineraller oluşturmaktadır. Peynir altı suyunun içerisinde ortalama %0,1-0,2 oranında yağ olmaktadır. Bu oranın %0,3'ü geçmesi istenmez.



329

PIHTININ KALIPLAMA OLGUNLUĞUNUN BELİRLENMESİ

İşlenen pıhtının bu süreçte sürekli kontrol edilmesi ve niteliklerinin gözlenmesi gerekir. Bu amaçla peynir ustaları eskiden ara sıra ellerini pıhtı + peynir suyu karışımına daldırırlar; pıhtıyı ellerle ve onu peynir suyu içinde parmakları ile iterek yüzdürüp kaydırırlardı. Ayrıca sık sık bir avuç dolusu pıhtı alıp onun sıkılığını özlülük, kuruluk gibi çeşitli yapısal özelliklerini kontrol ederlerdi. Buna göre de deneyimleri doğrultusunda hem çalışma temposunu ve işlem süresini hem de her peynir çeşidine uygun pıhtı ısıtma sıcaklık derecesi ve süresini tespit ederlerdi ancak günümüzde büyük kapasiteli peynir kazanlarının yaygınlaşması ve peynir imalatının programlanabilmesi nedeniyle bu tür uygulamalar pek yapılmamaktadır.



330

Fakat buna rağmen pıhtı kalıplama olgunluğunun daima kontrol edilmesi, kaliteli ve verimli bir peynir üretimi için son derece önemlidir. Bu amaçla pıhtının asitliği, tane iriliği ve tane kıvamı (konsistens) incelenmektedir.



331

TELEMENİN KALIPLANMASI

Peynir suyunun ayrılması işlemi bazı peynir çeşitlerinde pıhtı kesiminden hemen sonra bazılarında ise aşağıda açıklanan değişik uygulamalardan sonra yapılır. Bu amaçla değişik süzme yöntemlerinden yararlanılır. Bunlardan bazıları:

- Pıhtının süzme bezine alınıp süzülmesi
- Bir yarım çembere geçirilmiş olan süzme bezini kazanın kenarı boyunca daldırarak pıhtıyı beze topladıktan sonra kazanın üzerindeki bir çengele asma
- Delikli metal tekneler aracılığı ile süzme
- Teleme peynir teknesinin kenarlarına toplanarak teknenin ortaya doğru meyilli olmasından ve kenardaki bir vanadan yararlanılarak peynir suyunun boşaltılması
- Titreşimli süzme bantları ve süzme silindirleri yardımıyla peynir suyunun uzaklaştırılmasıdır.



332

Telemenin kalıplara aktarılması işleminde çeşitli peynir grupları için farklı yöntemler uygulanmaktadır. Bunlar:

- Teleme+peynir suyu karışımının doğrudan kalıplara aktarılması
- Telemeyi peynir suyu içinde kaynamış bir kitle haline dönüştürdükten sonra kalıplara aktarma
- Telemeyi peynir suyunda yüzdürüp sürükleyerek önce delikli kazan veya teknelere sonra kalıplara aktarma
- Serbest peynir suyu uzaklaştırıldıktan sonra telemeyi kalıplama
- Asitleştirilmiş ve tuzlanmış telemenin veya doğranmış teleme dilimlerinin kalıplanması
- Asitleştirilmiş ve sıcaklıkla plastikleştirilmiş telemenin kalıplanmasıdır.



333

TELEME+PEYNİR SUYU KARIŞIMININ DOĞRUDAN KALIPLARA AKTARILMASI

Sert ve yarı sert dilimlenebilir peynir pıhtıları, peynir suyu ile birlikte özel pompalar aracılığı ile doğrudan kalıplara aktarılabilir. Bu sırada telemenin çok fazla soğumamasına dikkat edilmelidir. Aksi halde teleme tanelerinde derimsi bir tabaka oluşur ve telemenin iç içe kaynaşması güçleşir; bu da çeşitli peynir kusurlarının ortaya çıkmasına yol açabilir.



334

Yumuşak tip peynir pıhtılarının kalıplara aktarılması ise ayrı bir dikkat ve özeni gösterir. Bu amaçla teleme; ya elle kullanılan araçlar yardımıyla ya devrilebilir özellikteki teknelerden kaydırılarak yada hermetik kapatılabilen pıhtılaştırma kazanlarında önce vakum oluşturup sonra çıkış vanasını açarak ve bu sırada düzgün ve pıhtıyı zedelemeyecek bir akışı sağlayabilmek için atmosfer basıncına kadar basıncı kademeli arttırarak işlem gerçekleştirilebilir.



335

TELEMEYİ PEYNİR SUYU İÇİNDE KAYNAŞTIRDIKTAN SONRA KALIPLARA AKTARMA

Edam, Gouda ve Emmental gibi peynir çeşitlerinde uygulanan ve kitlede hava kalmaması amaçlanan bir yöntemdir. Nitekim Edam ve Gouda gibi ünlü Hollanda peynirlerinin yapımında; işlenen pıhtı kalıplama olgunluğunu kazanınca peynir suyu + su karışımı ile birlikte yüzdürülerek düz zeminli presleme teknesine aktarılıp çöktürülür. Bu sırada tümsek oluşmasından ve özellikle de telemenin aşırı soğumasından kaçınılmalıdır. Aksi halde ileriki aşamalarda düzensiz delik oluşumu söz konusu olabilir. Teleme taneleri düzgün bir şekilde çöktürüldükten sonra 10-15 dakika süreyle 0,05 bar basınçta preslenir. Peynir suyu içinde yapılan bu ön presleme uygulaması ile hem teleme tanelerinin iyi kaynaşması sağlanır hem de kitlede hava tutulması önlenir. Ardından teleme bloğu ilgili peynir kalıbına uygun boyutlarda kesilerek yerleştirilir.



336



TELEMEYİ PEYNİR SUYUNDA YÜZDÜRÜP SÜRÜKLEYEREK ÖNCE DELİKLİ KAZAN VEYA TEKNELERE SONRA KALIPLARA AKTARMA

Bu yöntemde pıhtı+ peynir suyu karışımı doğrudan kalıplara doldurulmaz, önce ön presleme kazanlarına veya teknelerine aktarılır.

Bu amaçla pıhtılaştırma kazanının çıkışına bir dağıtım tablası yerleştirilir ve kazandaki pıhtı peynir suyu ile sürüklenerek borular aracılığı ile iletilir. Ön presleme yapılacak olan teknelerin taban ve kenar yüzeyleri ile baskı plakaları deliklidir. Teleme bu teknelerde preslenip uygun boyutlarda parçalara kesildikten sonra asıl kalıplara aktarılır.



338

Telemenin peynir suyu ile birlikte yüzdürülerek sürüklenmesi, kaynaşmış teleme kitlesinde büyük ölçüde hava kalmasını önler çünkü teleme hemen hemen tamamen sıvı tarafından çevrenip kuşatılmıştır.

Bazı yumuşak tip peynir pıhtıları ise peynir suyu ile birlikte delikli götürücü bantlar üzerinde iletilir; burada peynir suyundan arınan ve aynı zamanda biraz kaynaşan teleme kitlesi kabaca dağıtılır ve ardından füzyon (birleşme, kaynaşma) borularına doldurulur. Daha sonra porsiyonlara ayrılır.



339

SERBEST PEYNİR SUYU UZAKLAŞTIRILDIKTAN SONRA TELEMİYİ KALIPLAMA

İç kısımlarında çok sayıda küçük hava cepleri, kılcal yarıklar ve düzensiz gözler bulunan granüler dokulu peynir çeşitlerinin yapımında; pıhtı kesilip işlendikten sonra oluşan teleme tanelerinin tamamen kaynaşmasının güçleştirilmesi gerekir. Bu amaçla kazanda peynir suyu ile birlikte karıştırılan pıhtıdan serbest peynir suyunun büyük bir bölümü işletmenin teknolojik alt yapısına göre ya manuel olarak ya da pıht+ peynir suyu karışımının titreşimli veya döner süzgeçlerle pompalanmasıyla uzaklaştırıldıktan sonra hafif sulu haldeki teleme, direkt kalıplara aktarılır.



1. Teleme taneleri+ peynir suyu karışımı
2. Peynir suyundan arındırılmış teleme taneleri
3. Peynir suyu çıkışı

Peynir suyunun dönme eksenine hafif meyilli ve yavaş dönen bir silindire ayrılması

340

İşlenen pıhtı çöktürüldükten sonra üstte toplanan peynir suyu hiç duraksamadan hızlı bir şekilde alınır, teleme karıştırılır, olası teleme topakları dağıtılır, sonra kalıplara doldurulur yada büyük kapasiteli peynir kazanlarının kullanıldığı işletmelerde serbest peynir suyunun tamamı değil pıhtı+ peynir suyu karışımının kusursuz pompalanabilmesine olanak sağlamak için bir kısmı uzaklaştırılır ve ardından kazan içeriği titreşimli süzgeç bantlara veya dönme eksenli hafif meyilli olan ve yavaş dönen süzme silindirlerine pompa aracılığı ile iletilir.

Söz konusu peynir suyundan arındırma düzeneklerinin çalıştırılmasında telemenin birbirine yapışıp topaklaşmamasına özellikle dikkat edilmelidir. Aksi halde peynirde değişik yapısal kusurlar, hatalı delikler, renksiz solgun benekler ortaya çıkabilir ve fermentasyon istenilen derecede gerçekleşmeyebilir.



341

ASİTLEŞTİRİLMİŞ VE TUZLANMIŞ TELEMENİN VEYA DOĞRANMIŞ TELEME DİLİMLERİNİN KALIPLANMASI

Bazı peynir çeşitlerinde teleme kalıplanmadan önce peynir çeşidine göre değişen düzeyde hafif veya çok kuvvetli asitlendirilir. Bu işlem ya karıştırılan telemede ya da kaynaştırılmış teleme kitlesinde veya bundan porsiyonlara ayrılmış teleme bloklarında gerçekleştirilir. Örneğin Cheddar grubu peynirlerden granüler yapılı Colby peynirinin üretiminde asitlendirme işlemi teleme sürekli karıştırılarak yapılır. Bu sırada teleme tanelerinin topaklaşıp kaynaşmamasına özen gösterilir.



342

Colby peynirinin kalıplanması ve ardından preslenmesi

Asitlik yeterince gelişince ki bu peynir çeşidine göre %0,20-1,20 ve fakat çoğunlukla %0,55-0,85 laktik asit (24-38°SH) tir. Teleme blokları özel boyut küçültme düzeneklerinden yararlanılarak 13x20 mm boyutlarında parçacıklar haline dönüştürülür. Bazı peynir çeşitlerinde ise pişmiş tavuk göğsü etinin ditilmesi gibi lif lif kopartılıp dtilir ve düzensiz parçacıklar oluşturulur.

Doğrama işlemi tamamlanınca teleme parçacıkları karıştırılarak tekne içinde yayılır. Sonra kuru tuz serpilerek tuzlanır. Katılacak tuz miktarı 100 kg teleme için 2-3 kg kadardır. Bu sırada sürekli karıştırılır. Böylece teleme kalıplanmaya hazır hale gelmiş olur.



343

ASİTLEŞTİRİLMİŞ VE ISIL İŞLEMLE ERİTİLMİŞ VE ELASTİK HALE GETİRİLMİŞ TELEMENİN KALIPLANMASI

Plastikleştirilmiş telemeden işlenen peynir çeşitlerine "Pasta Filata" (plastik teleme) peynirler denilmektedir. Bu grup peynirlere Provolone, Caciocavallo, Mozzarella ve Smorca gibi İtalyan peynirleri örnek gösterilebilir keza Kaşkaval, kaşar ve benzeri peynirler de bu grupta yer alırlar.



344

Caciocavallo peyniri

Bu tip peynirlerde teleme önce kaynaştırılır, gerekirse hafifçe preslenerek bir kitle haline dönüştürülür. Asitliğin gelişebilmesi için bazı peynir çeşitlerinde baskılanmış teleme kitlesinin üstüne sıcak peynir suyu veya sıcak su dökülerek teleme sıcaklığı 42-45°C'de tutulur. Asitlenme durumuna göre teleme kitlesi 20-40 dakika sonra kalın dilimler (bloklar) halinde kesilir. Sonra bu bloklar pH değeri 5,2-4,9'a (optimum 5,1) ulaşınca kadar fermentasyona bırakılır.



345

Sonra teleme 85-90°C'lik sıcak suya aktarılır (1 kısım teleme 1,3 kısım su) yoğrulur ve kalıplanır. Bu amaçla değişik tip haşlama-yoğurma ve kalıplama makinelerinden yararlanılmaktadır. Bu tip makinelerde işlem direkt veya indirekt olarak yapılabilmektedir. Direkt sistemde teleme su içerisinde ısıtılma maruz bırakılmakta indirekt sistemde ise kuru haşlama denen yani su ile temas etmeden ısıtılma uygulanmaktadır.



346

PRESLEME (Baskıya alma)

Gevşek pıhtı parçalarından oluşan telemenin arzu edilen sertlikteki yapısına kavuşturulması, peynir altı suyunu bir miktar daha bırakması ve aynı zamanda da taşıma kolaylığı sağlamak için teleme baskılama işlemine tabi tutulur. Bu amaçla metal, plastik veya tahtadan yapılmış ekipmanlar kullanılabilir.

Peynir suyunun kolay akması için bu ekipmanların çoğunluğu delikli olmaktadır.



347

Teleme kalıplandıktan sonra yada serbest peynir suyunun uzaklaştırılmasından sonra presleme işlemi uygulanmaktadır. Bu işlemin amaçları:

- Teleme tanelerinin iç içe kaynaşmasını çabuklaştırmak,
- Artakalan peynir suyunu uzaklaştırmak,
- Peynir kitlesini sıkıştırarak stabilize etmek,
- Kabuk oluşumunu kolaylaştırmak ve
- Peynirin şeklini optimize etmektir.



348

*Peynir yapımında kullanılan
bilgisayar destekli presleme
(baskılama) makinesi*





349

Presleme işlemi peynir çeşidine göre; "kendi ağırlığı ile baskılama" ve "özel preslerle presleme" olmak üzere iki türlü yapılır. Bazı peynir çeşitlerinde baskı uygulanmaz; teleme kendi haline bırakılarak peynir suyunun akması sağlanır. En basit presleme peynir tezgahı üzerinde süzme bezindeki telemeyi hafifçe bastırmak, telemeyi torbalayarak asmak yada teleme kitlesi üzerine ağırlık koymaktır (örn. Beyaz Peynir).



350

Kimi peynirlerde ise kalıpların üst üste konulması ile pres etkisi sağlanmaktadır. Ancak özellikle sert ve yarı sert peynirlerin preslenmesinde özel preslerin kullanılması gerekir. Bu amaçla hidrolik, mekanik ve pnomatik preslerden yararlanılır. Düşük kuru maddeli peynirler çoğunlukla kendi ağırlıklarıyla sert ve yarı sert peynirler ise istenilen düzeyde ve homojen basınç uygulanmasına olanak sağlayan pnomatik veya hidrolik preslerle baskılanırlar.

Presleme işleminde dikkat edilecek en önemli nokta, düşük basınçla başlamak ve zamanla basıncı arttırmaktır. Presleme süresince ayrıca peynirlerin döndürülerek ters yüz etme işlemi de aksatılmadan sürdürülmelidir.



351

Peynir suyunun ayrılması işlemi kimi peynir çeşitlerinde pıhtı kesiminden hemen sonra kimilerinde ise aşağıda açıklanan değişik uygulamalardan sonra yapılır. Bu amaçla değişik süzme yöntemlerinden yararlanılır. Bunlardan bazıları:

- Pıhtının süzme bezlerine alınıp süzülmesi,
- Bir yarım çembere gerdirilmiş süzme bezini kazanın kenarı boyunca daldırarak pıhtıyı beze topladıktan sonra kazan üzerindeki bir çengele asma,
- Delikli metal tekneler aracılığı ile süzme
- Teleme, peynir teknesinin kenarlarına toplanarak, teknenin ortaya doğru meyilli olmasından ve kenardaki bir vanadan yararlanılarak peynir suyunun boşaltılması ve
- Titreşimli süzme bantları ve süzme silindirleri yardımıyla peynir suyunun uzaklaştırılmasıdır.



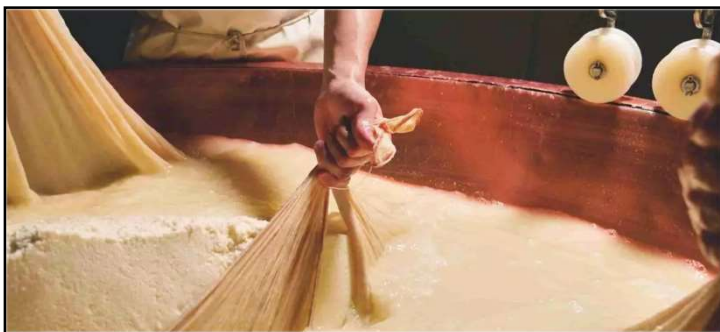
352



Serum içerisinde tutulan pıhtının sinerezinin geciktiği bilinmektedir. Bu nedenle pıhtının serum dışına alınması sineriz üzerinde hızlandırıcı ve güçlendirici bir etki yapmaktadır. Pıhtının kesimden sonra karıştırılması da sinerez üzerine olumlu etki yapmaktadır. Sıcaklık da sinerezi etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Ancak yüksek derecelere çıkılması örneğin 46.1°C'den 57.2°C'ye yükseltilmesi sinerezde önemli bir artışa neden olmamıştır. Asitliğin artması sinerezi arttırmaktadır. Yalnız pıhtı pH'sının 5'den küçük olması durumunda sinerezin azaldığı bildirilmektedir.



354



355



356

Bulgar yöntemi ile beyaz peynir üretiminde süzdürme işlemi genellikle peynir teknesindeki cendere (çendele) bezi denilen bir bez ile gerçekleştirilir.



357

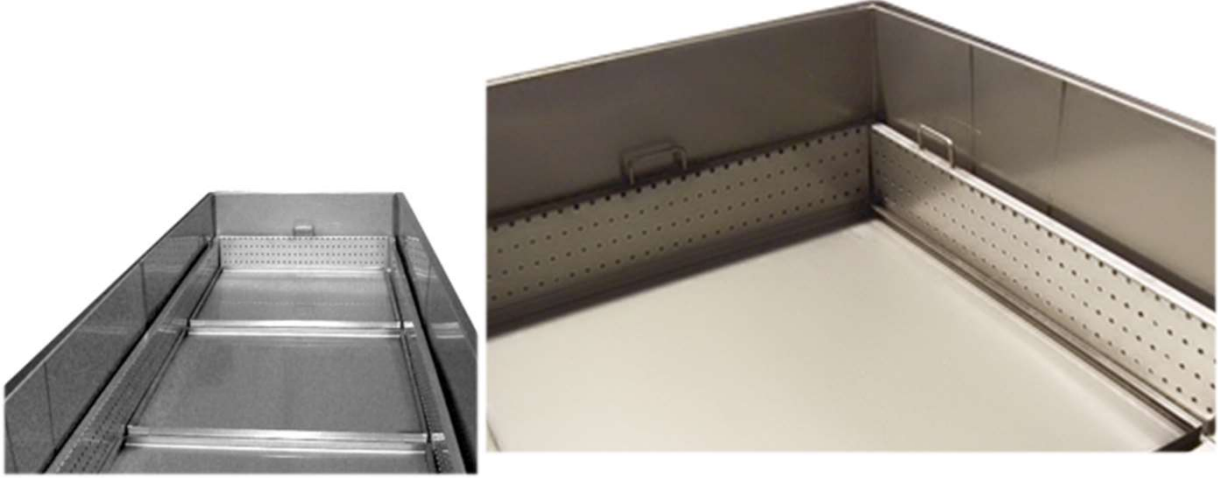
Beyaz peynir gibi bazı peynirlerin baskılama işleminin yapılması nda aynı peynir teknesi kullanabilmektedir. Bu amaçlarla teknenin kenarlarına her bir tarafına paslanmaz çelikten yapılmış delikli kenarlıklar koyulmaktadır. Cendele bezi karşılıklı bağlandıktan sonra da üzerine ağırlık koyulmaktadır. Ancak, koyulacak ağırlıkların yavaş yavaş artırılması gerekmektedir. Aksi halde başlangıçta aşırı ağırlık koyulması, cendele bezinin gözeneklerinin tıkanmasına yol açacağından hatalı bir baskılama yapılmış olur. Uygulanan baskı miktarı kullanılan sütün ağırlığının %25-40'ı kadardır.



358

Baskılı ve baskısız süzme süresi 2-7 saat arasında olmakla birlikte, genellikle bu süre 2-3,5 saat arasındadır. Sıcaklık ve sütün başlangıç asitliği sinerez (telemen suyun süzülmesi) üzerinde önemli rol oynamaktadır.

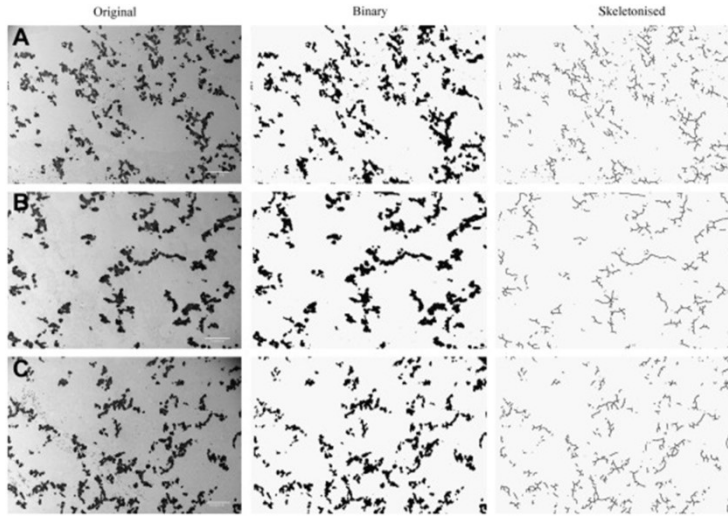
Şöyle ki; sıcaklığın artması sinerezisi artırmakta, azalması ise sinerezisi (süzülme) yavaşlatmaktadır.



359



360



Orjinal (A, B ve C; sol) ve 5800x büyütmede gerçekleştirilen transmisyon elektron mikroskopundan karşılık gelen ikili (orta) ve iskeletleştirilmiş (sağ) mikrograf örnekleri. Görüntüler, 36 °C'de 2 saat boyunca 0,2 N sabit kuvvette baskılamalar arasında farklı aralıklara tabi tutulan model peynir tanelerindeki protein ağını göstermektedir. 2,5 dk (A), 5 dk (B) ve 10 dk (C) aralıklarla kompresyon gerçekleştirilmiş.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0958694611000501>

361

PRESLEME SİSTEMLERİ

Presleme sistemleri açık ve kapalı olarak ikiye ayrılmaktadır.

Kapalı presler, hijyene ve sınırlı işlem varyasyonlarına odaklanarak yüksek kapasiteli hatlarda uygulanma olanakları bulmuştur.

Açık presler normalde düşük kapasiteli ve düşük maliyetli hatlarda uygulanır.

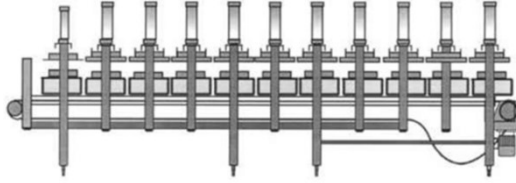


Pnömatik olarak çalıştırılan pres plakalarına sahip dikey presleme ünitesi



362

Yakın zamanda peynir altı suyu kalitesi ve verimliliğine güçlü bir şekilde odaklanan üreticiler, piyasaya sürülen konteyner pres sistemi gibi yeni presleme sistemlerini seçebilirler. Konveyör gibi sistemlere gelen doldurulmuş kalıpları otomatik olarak presleyip iten cihazlardır. Pres içindeki kalıp sıraları, itme çubukları/ yan kılavuzlarla taşınır ve paslanmaz çelik bir zemin boyunca kaydırılır.

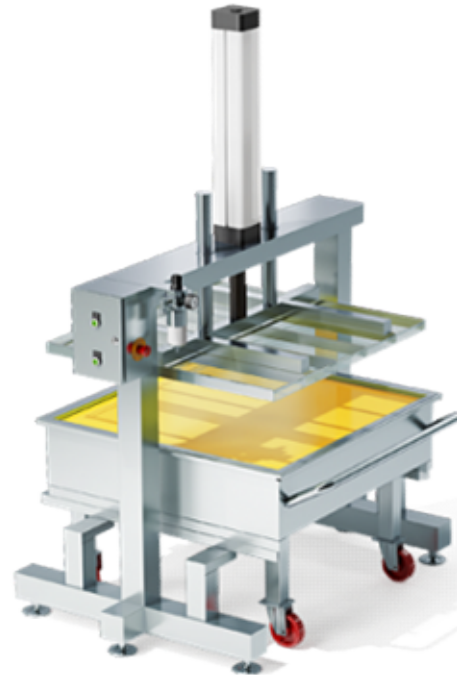


Konveyör presleme sistemi



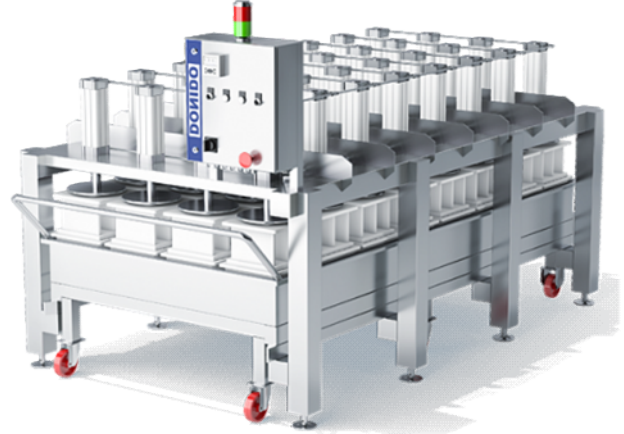
363

Pres doldurulduğunda, teleme bloklarına baskı uygulanmaktadır. Basınç artışları arasındaki basınç ve aralıklar ile toplam presleme süresi otomatik olarak kontrol edilir. Aynı anda yükleme ve boşaltma için bir pres sistemi tasarlanmıştır ve bu presin optimum şekilde kullanılmasını sağlar. Preslerin akış aşağısında teleme blokları kalıptan çıkarılır ve salamura sistemine taşınır. Kalıplar ve kapaklar makinede temizlenir ve kalıp doldurma alanına geri gönderilir.



364

Konteyner pres sistemleri, yukarıda açıklanan aynı prensiplere göre çalışır. Tek fark, kalıpların doldurulduktan sonra kaplara yerleştirilmesidir. Presleme sırasında peynir altı suyu presleme zemini yerine kapta toplanır. Her presleme döngüsünden sonra kaplar boşaltılır ve tüm üretim çalışması boyunca birinci sınıf presleme peynir altı suyu üretimi sağlanacak şekilde temizlenir. Ayrıca her üretim çalışmasından sonra preslerin temizlenmesi ihtiyacını da ortadan kaldırır.



365

BLOCKFORMER SİSTEMİ

İyi biçimlendirilmiş tek tip blokların üretilmesi, Cheddar peyniri üreticileri için uzun zamandır kritik bir problem olmuştur.

Temel olarak basit bir vakum işleme ve yerçekimi beslemesi sistemi kullanan Blok Şekillendirici, bu sorunu çözer.

Öğütülmüş ve tuzlanmış telemeler, aşağıda gösterildiği gibi bir kulenin tepesine vakumla çekilir.

Kule doldurulur ve pıhtı kesintisiz bir sütunlu kütle halinde kaynaşmaya başlar.

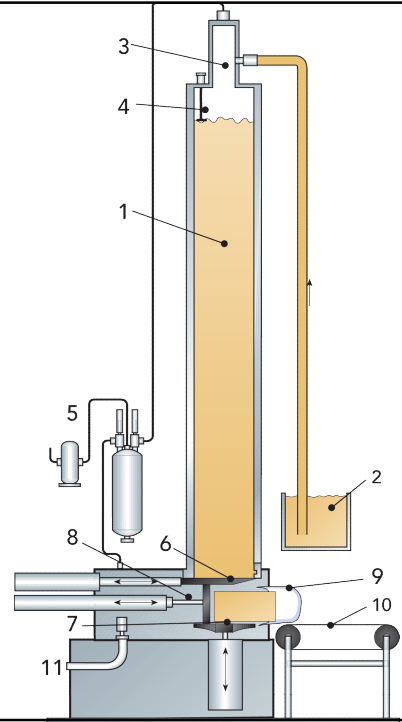


366

Çedar tipi peynir üretimi için Blokformer sistem



1. Kolon
2. Teleme besleme
3. Siklon
4. Seviye sensörü
5. Vakum ünitesi
6. Kombine alt plaka ve giyotin
7. Kaldıraç platformu
8. Tahliyecisi (itici)
9. Bariyer kutusu
10. Vakumlu sızdırmaz konveyör
11. Peyniraltı suyu drenajı



367

Makinenin tabanında peynir altı suyu ve havadan arındırılmış tek tip bir ürün sağlamak için program boyunca kolona vakum uygulanır.

Tipik olarak yaklaşık 18-20 kg ağırlığındaki normal boyuttaki normal bloklar otomatik olarak kesilir, çıkarılır ve üretim hattına entegre olan vakumlu sızdırmazlık ünitesine taşınmaya hazır hale getirilir. Daha sonra bir baskı işlemine gerek yoktur.



368

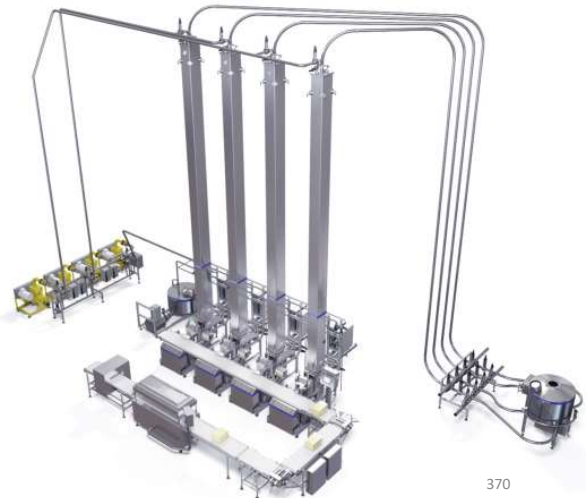
Her biri farklı bir kapasite sunan farklı kule tipleri mevcuttur. Standart bir blockformer kulesi yaklaşık 8 metre yüksekliğe sahiptir. Gerçek sütun yüksekliği yaklaşık 7,5 metre olan genişletilmiş bir blok şekillendirici, 1000 kg/saat kapasiteye sahiptir.



369

Bir Twinvac blok oluşturuu 1600 kg/saat kapasiteye sahiptir. Bu blok oluşturuunun sütununun yüksekliği yaklaşık 9 metredir. Yüksek kapasite, teleme kolonuna uygulanan vakumun ve çedarlama makinesinden teleme nakli için kullanılan vakumun bir sonucu olarak elde edilebilir.

Teleme kolonuna daha verimli ve daha uzun bir vakum uygulanacak ve böylece blok şekillendiricinin kapasitesi artacaktır. Twinvac blok şekillendirici için iki vakum ünitesi gereklidir. Kulelerin tepesindeki CIP manifoldları iyi bir temizlik ve sanitasyon sonuçları sağlar.



370

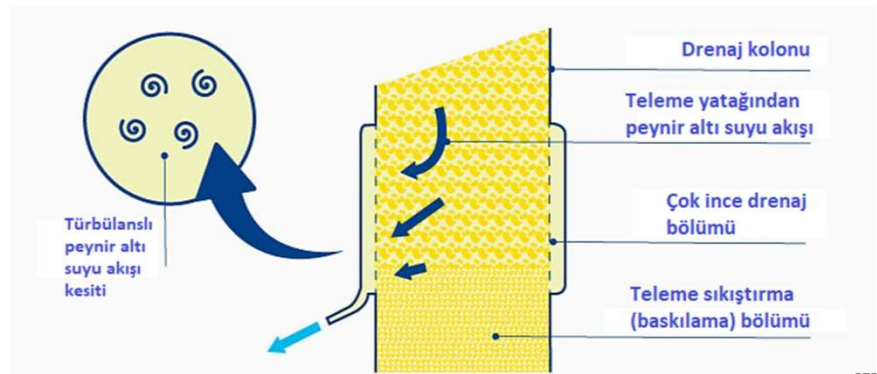
Havaya maruz kalan ve hafif sulu halde kalıplanan teleme kapalı bir yapı oluşacak şekilde kaynaşmaz; yukarıda da değinildiği üzere peynirin iç kısımlarında çok sayıda hava cepleri ve kılcal yarıklar meydana gelir. Peynirin olgunlaşması sürecinde oluşan ve yayılan karbon dioksit gazı bu cepçikler ve yarıklara dolar ve uzaklaşırken bunların genişlemesine yol açar. Bu şekilde meydana gelen gözler düzensizdirler.



371

MEKANİZE OLARAK YARI SERT ve YUVARLAK GÖZLÜ PEYNİR ÜRETİMİ GERÇEKLEŞTİREN İŞLETMELERDE PEYNİRALTI SUYU (kendi ağırlığı ile baskılama) UZAKLAŞTIRMA EKİPMANLARI ÖRNEĞİ

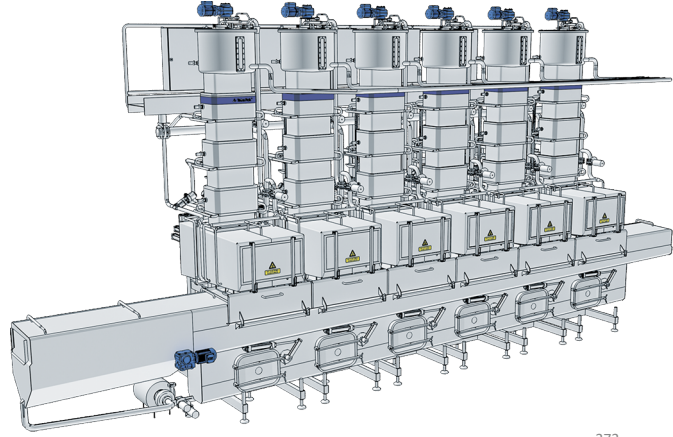
Mekanize olarak üretim yapan işletmelerde peynir üretim hattının bir parçası olarak, peynir altı suyunu telemeden süzmek için genellikle iki yöntem vardır; peynir altı suyunun teleme tanelerinden bir süzgeç ile ayrılması veya pıhtılaşmadan önce telemedeki suyunun çökeltilmesi. İlk yöntem granül bir teleme oluştururken, ikincisi yuvarlak gözlü bir peynir türü üretir.



372

SÜREKLİ (CONTINUOUS) DRENAJ SİSTEMLERİ

Sürekli drenaj, şekillendirme ve kalıp doldurma makinesi verimli bir drenaj sistemidir. Bu sisteme örnek olarak aşağıdaki tek sütunlu sistem örnek olarak gösterilebilir; Bu sistemin değiştirilebilir bir ek parçanın yerleştirildiği çok sütunlu bir versiyonu da mevcuttur. Bu sistem eklemelerle 1- 16 arası drenaj sütunu içerebilir.

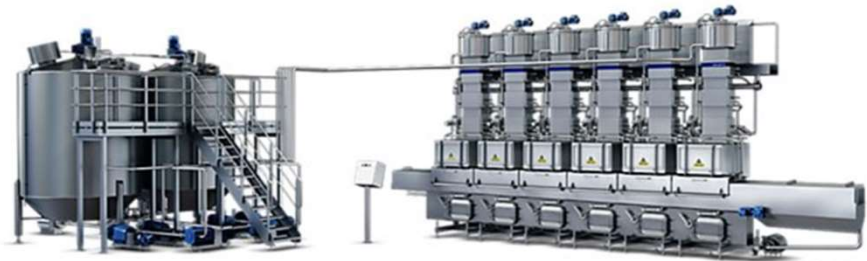


Sürekli (continuous) drenaj kolonları

373

Otomatik ve sürekli sistemde ayrıca iki dengeleme tankı gereklidir. Bir dengeleme tankı dolu olarak beklerken, diğeri besleme yapar.

Dolu bir dengeleme tankıyla başlamak, tüm parti boyunca daha iyi bir peynir altı suyu/pıhtı oranı sağlar. İki tank kullanılırken daha iyi bir parti ayrımı söz konusudur ve dengeleme tankındaki karıştırma eylemi, teleme yapımı işleminde son karıştırmanın bir parçası olarak kullanılabilir.



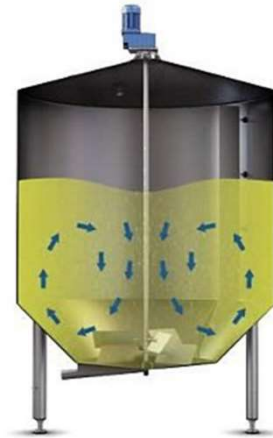
374

Tek kolon başına kapasite peynir tipine bağlı olarak ortalama 1000-1300 kg/ saattir. Birkaç sütun genellikle arka arkaya yerleştirilir ve bir doldurma konveyöründeki doldurma kalıplarına paralel olarak çalışır. Çok sütunlu versiyonda kapasite peynir tipine, peynir boyutuna ve ekteki drenaj tüplerinin sayısına bağlıdır. Yarı sert, yuvarlak gözlü peynirler için ise kapasite 1000-3000 kg/ saat olabilir.



Dengeleme tankları

Dengeleme tankı, konik tabanlı dikey paslanmaz bir tanktır. Konik alt kısım, soğutma için bir çukur ceketi ile donatılmıştır. Tankın içinde, alt konik kısımda bir karıştırıcı yer almaktadır. Karıştırıcı hızı, karıştırmanın yoğunluğu pıhtı/ peynir altı suyu oranı için kritik olduğundan, tankın doldurma yüksekliği ile ilişkili olarak ayarlanabilir.



Drenaj sistemindeki dengeleme tankının amacı:

- Tek tip bir teleme/peynir altı suyu karışımı oluşturmak,
- Kesikli teleme üretimi ve sürekli drenaj arasında bir bağlantı oluşturmak,
- Nihai peynirin nem doğruluğunun kontrolü için teleme/peynir altı suyu karışımını soğutmak,
- Teleme/peynir altı suyu karışımının havasını almak,
- Karıştırma süresini uzatmak ve peynir yapım tankını yeni bir parti için hazır hale getirmek ve
- Teleme diğer malzemelerle, yani otlar, baharatlar ile karıştırılabilmektedir.



377

Normalde 1:3,5-5,0 oranında teleme/peynir altı suyu karışımı, frekans kontrollü pozitif deplasmanlı bir pompa ile tampon tankından drenaj kolonlarına pompalanır.



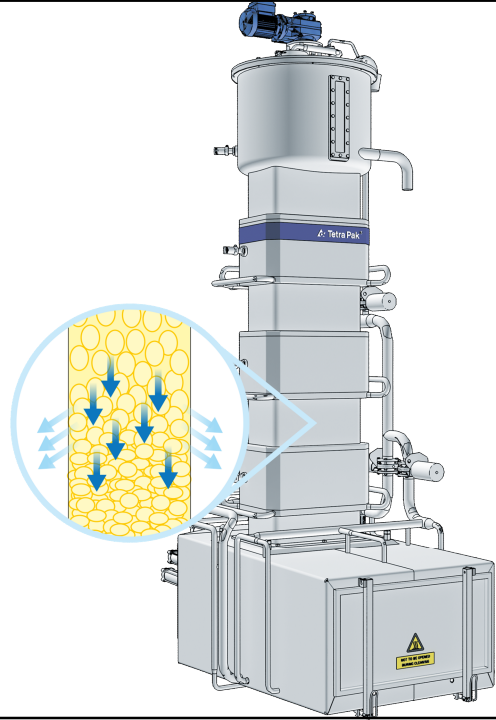
Pozitif deplasmanlı pompa örneği

Pozitif deplasman (PD): Belirli bir malzeme hacmini sabit bir akış ve hızda taşıyan bir yöntem.

378

Tek sütunlu sistem

Tek sütunlu sistemde, teleme/peynir altı suyu karışımı, yuvarlak gözlü peynir üretimi için peynir altı suyu seviyesinin altındaki sütuna girer. Her bir kolonun üstüne yerleştirilmiş bir huni, üretim sırasında az çok sabit bir peynir altı suyu sağlar. Sütun teleme ile doldurulur ancak peynir altı suyu seviyesi, telemeye hava karışmasını önlemek için her zaman pıhtı seviyesinin üzerindedir.



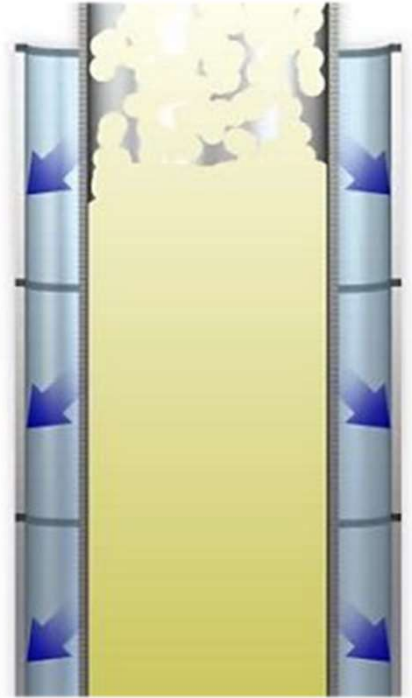
379

Drenaj kolonları üretilen peynire uyacak şekilde yuvarlak veya dikdörtgen şeklinde olabilir. Peynir boyutu, peynirin türüne, peynir altı suyunun süzülebilirliğine ve kapasitesine bağlıdır. Granüler peynir türleri üretilcekse, kolonun üstüne bir ön drenaj süzgeci yerleştirilebilir. Sütunun üstündeki huni, iki seviye kontrol sistemi (peynir altı suyu ve teleme) ve bir basınç göstergesi içerir. Seviye ölçüm cihazı, sütundaki seviyenin her zaman sabit olmasını sağlar.

Ön drenaj süzgeci



Peyniraltı suyunun kolon üzerindeki delikli bölümlerden boşaltılması



380

Peynir altı suyu, sütunun farklı seviyelerinde üç delikli bölümde boşaltılır.

Boşaltma için itici kuvvet, sütunun içindeki teleme/peynir altı suyu karışımı ile dışarıdaki peynir altı suyu arasındaki basınç farkıdır.

Basınç farkı, işleme kontrol bilgisayarı yazılımında bir tarif parametresi olarak ayarlanır.

Üç delikli bölümün her birinin, uzaktan ayar vanaları tarafından kontrol edilen kendi özel basınç farkı vardır. Pıhtı sütunu daha kompakt hale geldikçe, basınç farkı o kadar artabilir.

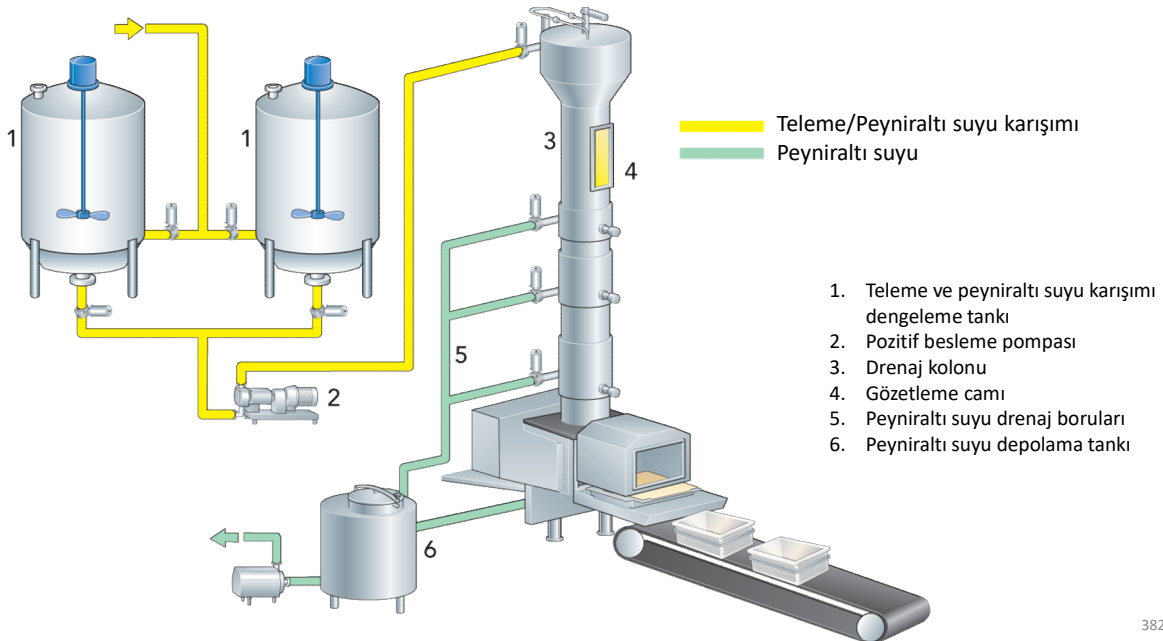
Ortaya çıkan etki, teleme sütunu alçaldığında, daha büyük bir basınç farkına izin verilmesi ve daha fazla peynir altı suyunun boşaltılabilmesidir.

Teleme sütunun altında telemenin nem içeriğini sürekli ölçen sistem bulunmaktadır. Bu nem içeriği seviyesi ve dozaj yüksekliği önceden ayarlandığı için son peynir ağırlığı istenen seviyede ve dolayısıyla standart olmaktadır.



381

Kasomatik sistemin çalışma prensibi

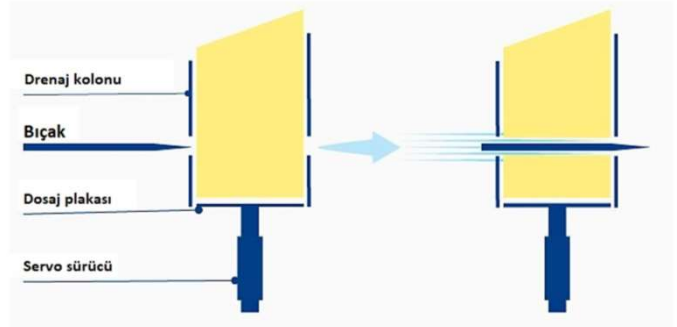


382

Teleme sütunu yatay bir bıçak üzerinde durmaktadır.

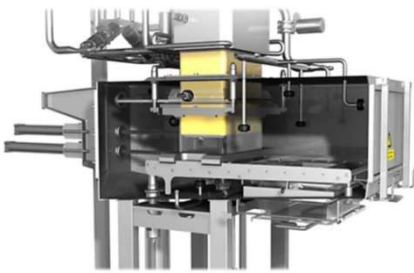
Önceden belirlenmiş aralıklarla, teleme sütunu üniform bloklar halinde kesilir ve kalıplara yerleştirilir. İşlem sırası şöyledir:

- Sütunun altına bir sürgülü kaset yerleştirilir ve bir destek dozaj plakası, bıçağın hemen altına gelene kadar sürgülü kaset boyunca yukarı itilir
- Bıçak açılır ve teleme sütunu dozaj plakasının üzerinde durur. Bu, peynir bloğu için önceden ayarlanmış yüksekliğe iner
- Bıçak teleme sütununu keser ve sütunun alt kısmı kapanır
- Dozaj plakası alt konumuna iner
- Teleme bloğuna sahip kayar kaset, yatay bir kanala doğru itilir
- Savak kapısı açılır ve teleme bloğu bir kalıba düşer
- Kayar kaset kolonun altına geri yerleştirilir, kanal kapısı kilitlenir ve dozaj plakası tekrar yukarı itilir ve bir sonraki dozajlama ve kalıp doldurma sırası için hazır hale gelir.

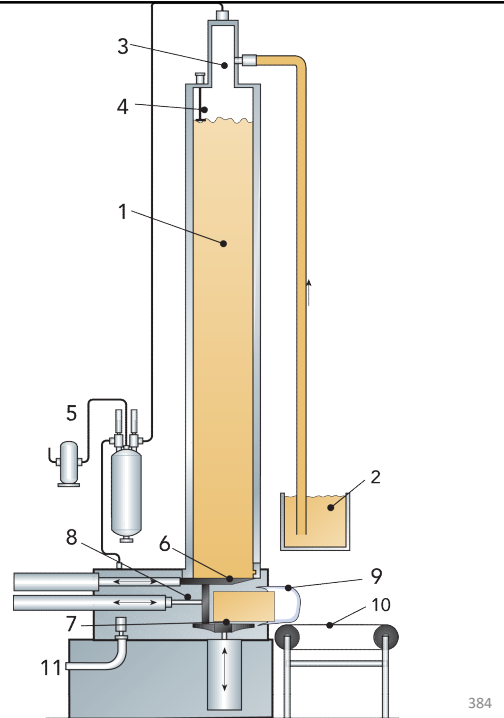


383

Çedar tipi peynir üretimi için Blokformer sistem



1. Kolon
2. Teleme besleme
3. Siklon
4. Seviye sensörü
5. Vakum ünitesi
6. Kombine alt plaka ve giyotin
7. Kaldıraç platformu
8. Tahliyecisi (itici)
9. Bariyer kutusu
10. Vakumlu sızdırmaz konveyör
11. Peyniraltı suyu drenajı



384

Çok sütunlu sistem

Casomatic çok sütunlu sistem, peynir boyutları ve şekilleri açısından daha yüksek üretim esnekliği sağlayan dikey bir ünedir.

İç drenaj eki, çeşitli konfigürasyonlara ve boyutlara sahip iç drenaj tüplerini içeren diğer eklerle değiştirilebilir.

Drenaj parçası, tek bir tüp, yuvarlak veya dikdörtgen, yani bir Euroblock 295 x 495 mm veya 16 küçük tüp, yani küçük ölçekli Gouda için de kullanılabilir.

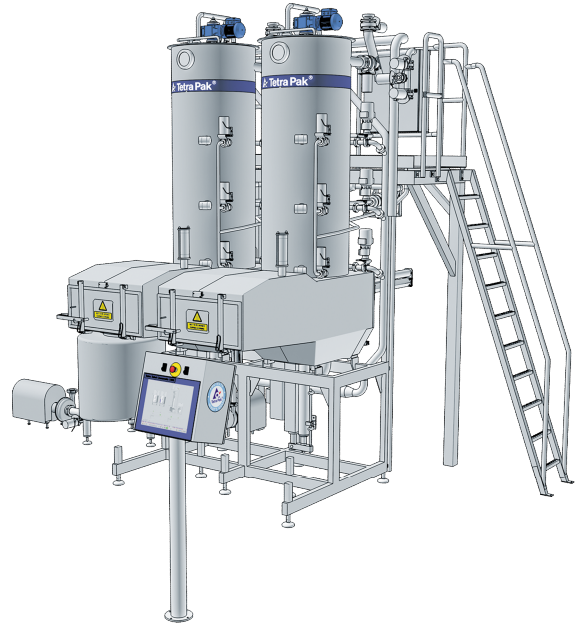


Casomatic çok sütunlu sistem

385

Teleme/peynir altı suyu karışımı dengeleme tanklarından çoklu sütunun tepesine pompalanır. Giriş teğetseldir ve dönen bir dağıtıcı, her bir drenaj tüpünün eşit şekilde doldurulmasını sağlar. Yuvarlak gözlü peynir üretirken peynir altı suyu seviyesi her zaman teleme seviyesinin üzerindedir.

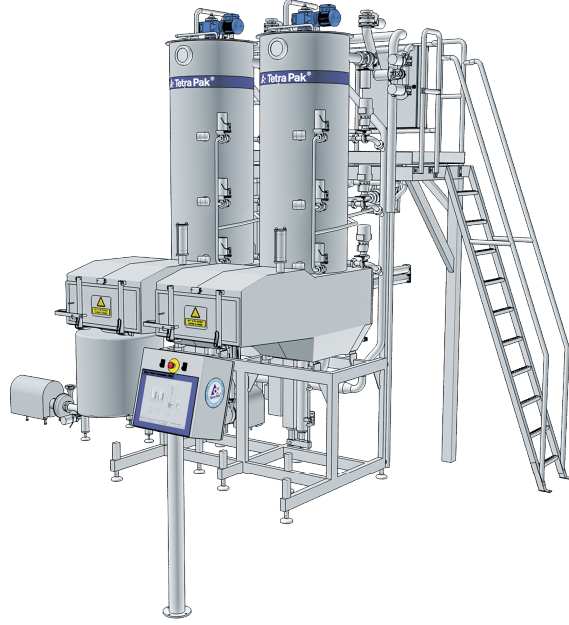
Granül peynir üretileceği zaman, sütunun üstüne bir ön drenaj ızgarası yerleştirilir. Peynir altı suyunun üç delikli bölümden boşaltılması, tek sütunlu sisteminkine eşittir. Sürekli drenaj ve kalıp doldurma sistemlerinin her iki versiyonu da CIP temizliği için tasarlanmış ve donatılmıştır.



İki kolonlu uygulamada çok kolonlu tasarımda sürekli peynir altı suyu drenaj sistemi.

386

İki kolonlu uygulamada çok kolonlu tasarımda sürekli peynir altı suyu drenaj sistemi.

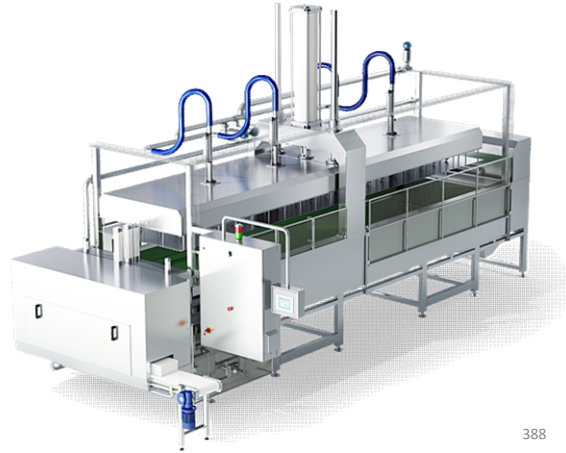


387

ÖN PRESLEME TEKNELERİ

Pıhtı ve peynir suyu, toplu olarak çalıştırılan ön presleme teknesinde boşaltılır ve pıhtı, porsiyonlanma ve kalıplanma işleminden önce preslenir.

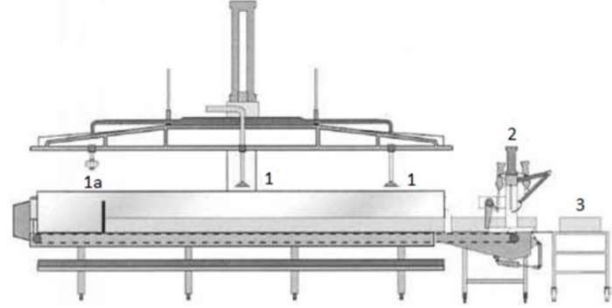
Ön presleme tekneleri 7000 ila 20000 litre arasında farklı parti boyutları için mevcuttur. Genellikle teknenin iç yüksekliği yaklaşık 450 mm'dir (yaklaşık 45 cm).



Ön presleme teknesi

388

Ön presleme teknesi, çift cidarlı paslanmaz çelik dikdörtgen ve açık bir tekneden oluşur. teknenin ön kısmında, kazan dolduğunda kapatılabilen bir kapak bulunmaktadır. Hareketli uç plakaları peynir altı suyu drenajı için delikli perdeler ile kaplanmıştır. Uç plakaların pozisyonları sabit değildir ve peynirin cinsine, teleme miktarına, teleme tabakası kalınlığına vb. etkenlere bağlı olarak değiştirilebilirler.

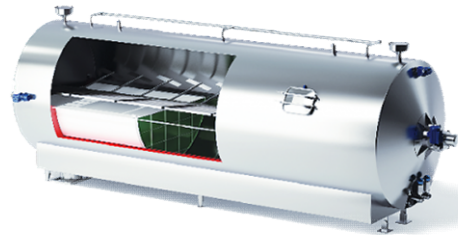
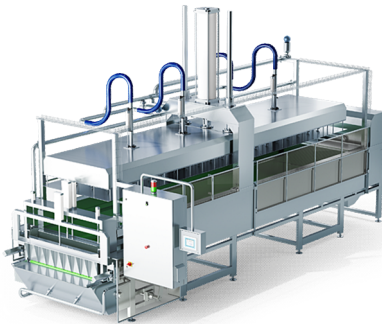


1. Ön pres kazanı (tam presleme için de kullanılabilir)
- 1a. CIP nozulları ile değiştirilebilen pıhtı dağıtıcıları
2. Boşaltma cihazı, sabit veya mobil
3. Taşıyıcı konveyör

Boşaltma ve kesme cihazı ile mekanik olarak çalıştırılan ön baskı teknesi

389

Kazanın alt kısmı, ileri veya geri hareket edebilen plastik, dokuma bir kayışla kaplıdır. Peynir altı suyu, teleme tabakasını besleyen kayıştan boşaltılır. Plastik kayış ayrıca, drenajdan sonra teleme yatağını kazanın dışına taşır. Peynir yapım tankından gelen peynir altı suyu, pıhtıya hava girmesini önlemek ve soğuk paslanmaz çelik tekneyi ısıtmak için ön presleme işlemine pompalanır.



Teleme/peynir altı suyu karışımı, kazanın yan duvarı üzerinde hareket eden hareketli bir dağıtıcı tarafından otomatik olarak tek tip bir katmana yayılır. Taneli peynir üretimi durumunda, teleme aynı şekilde dağıtılır, ancak peynir altı suyu önce süzülür ve bir tankta toplanır.

390

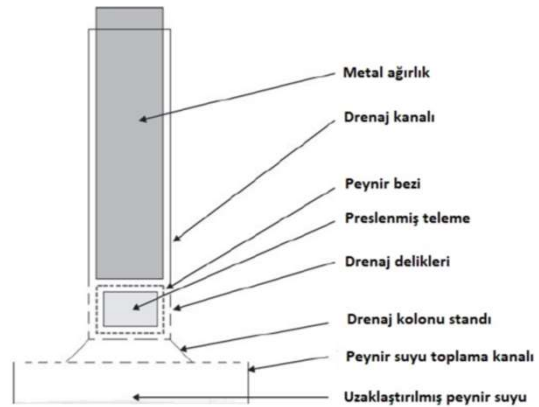
Teleme/peynir altı suyu, kazanın üzerindeki farklı boru çıkışlarından da doldurulabilir. Operatör daha sonra ön presleme uygulanmadan önce pıhtıyı tek tip bir katmana manuel olarak ayarlamak zorundadır.



Genel olarak, pnömatik şekilde çalıştırılan bir baskı plakası, teleme yatağının üzerindeki bir çerçeveye asılır ve tüm tabakayı kaplar. Peynir altı suyu drenajı için baskı plakası deliklidir. Teleme üzerindeki maksimum basınç $50\text{g}/\text{cm}^2$ civarındadır.

391

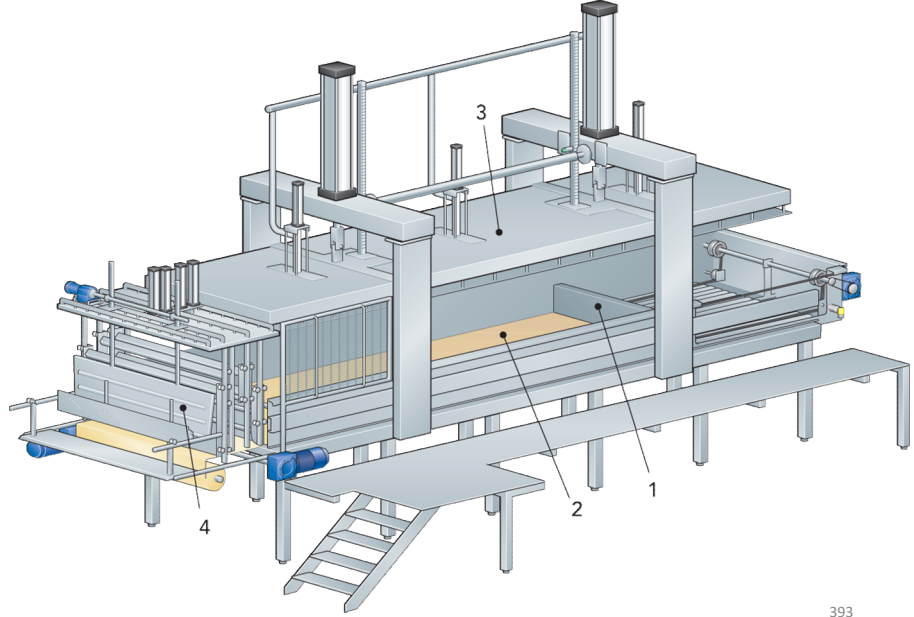
Presleme tamamlandıktan sonra, kazanın boşaltma ucu açılır ve plastik kayış tüm teleme bloğunu önceden belirlenmiş bir mesafede hareket ettirir. Giyotin bıçağı, teleme parçasını keser. Bu levha yanlara taşınır ve başka bir giyotin bıçağı, son presleme için kalıba oturması için önceden belirlenmiş bir uzunlukta keser. Bu işlemler kazan boşalana kadar devam eder. Alternatif olarak, teleme yatağının uzunlamasına kesimi için uca sabit dikey şerit bıçaklar monte edilebilir. Kalıp doldurma manuel veya mekanize olabilir.



peynir telemesi presleme aparatı örnek şeması

392

Boşaltma ve kesme cihazı ile mekanik olarak çalıştırılan ön presleme teknesi



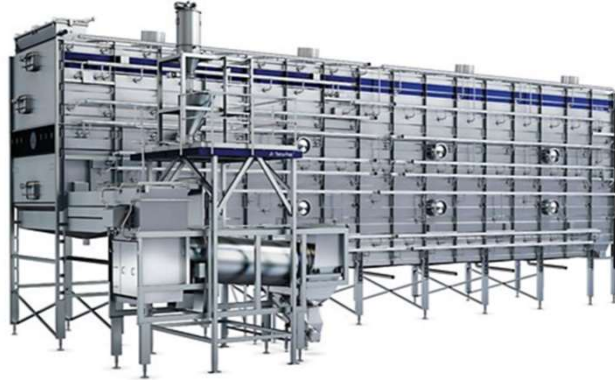
1. Hareketli uç plakası
2. Delikli konveyör bandı
3. Baskı plakaları
4. Boşaltma ve kesme cihazı

393

MEKANİZE ÇEDARLAMA MAKİNASI

Oldukça gelişmiş, mekanize çedarlama makineleri süt endüstrisinde kendine kullanım alanı bulmuş durumdadır. Bu makinelerin saatte bir ila sekiz ton peynir arasında değişen kapasiteleri vardır. Makinenin en yaygın versiyonu, önceden ayarlanmış ve ayarlanabilir hızlarda ayrı ayrı tahrik edilen ve paslanmaz çelik çerçeve içinde üst üste monte edilen dört konveyörle donatılmıştır. Teleme/ peynir altı suyu karışımı, peynir altı suyunun çoğunun çıkarıldığı özel bir drenaj süzgecine eşit olarak dağıtılır.

Teleme daha sonra delikli olan ve daha fazla peynir altı suyu drenajı için karıştırıcılara sahip olan birinci konveyöre düşer. Kılavuz raylar, her bir konveyördeki teleme matının genişliğini kontrol eder.



Çedarlama: Telemeyi süzmek, asitlendirmek, dokulandırmak, öğütmek, tuzlamak ve yumuşatma işi

394

İkinci konveyör, telemenin matlaşmaya ve kaynaştırmaya başlamasına izin verir. Daha sonra matın ters çevrildiği ve çedarlamanın yapıldığı üçüncü bir konveyöre aktarılır.

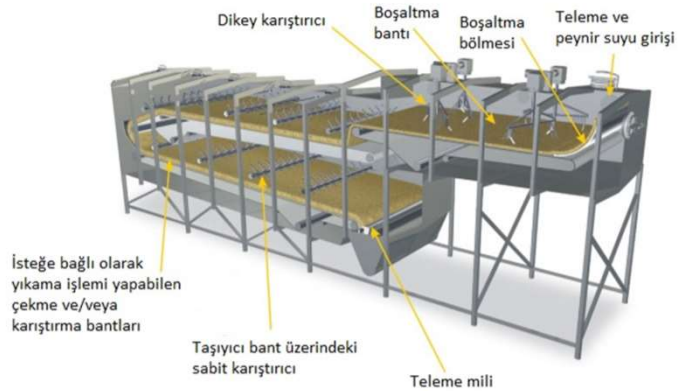
Üçüncü konveyörün sonunda, pıhtı, dördüncü konveyör üzerine düşen tek tip boyutlara öğütülür. Karıştırılmış teleme türleri (Colby peyniri) için makinelerde, granüllerin kaynaşmasını önleyerek sürekli çalkalamayı kolaylaştırmak için 2 ve 3 numaralı konveyörlere ilave karıştırıcılar eklenebilir. Bu durumda, öğütme değirmeni de baypas edilir.



Colby peyniri

395

Son konveyör yumuşatma konveyörüdür. Pıhtıya başlangıçta tuz eklenir ve pıhtıya dağılması için bırakılır. Teleme, erimesini önlemek ve tuzun eşit emilimini sağlamak için yumuşama süresi boyunca karıştırılır.

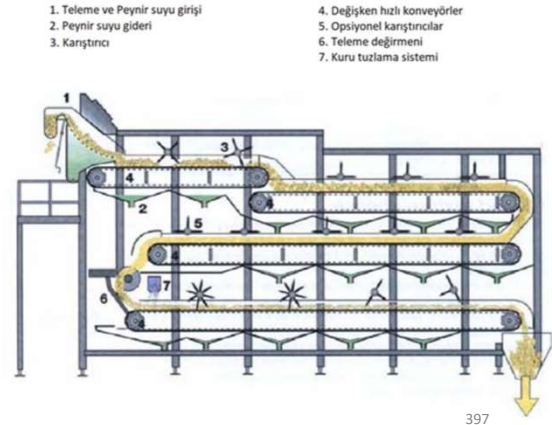


Tuz uygulaması için alternatif bir sistem, tuz karıştırma tambur sistemidir. Teleme öğütücüsünden sonra, teleme tartılır ve buna göre ağırlık bazında tuz ilave edilir. Tuz ve pıhtı kanatlı bir karıştırma tamburuna girer, karıştırıcı verimli karıştırma sağlar. Tuzlanmış teleme daha sonra olgunlaşma süresi için son konveyöre girecektir.

396

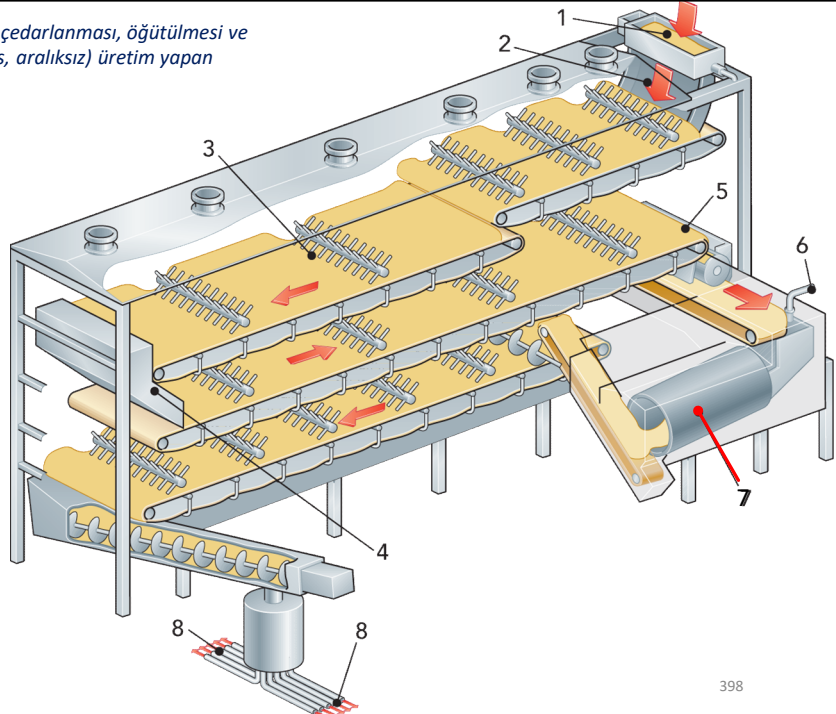
İlk konveyör, yukarıda bahsedilen Colby peynirinin üretimi için bir yıkama suyu sistemi ile de donatılabilir.

Çedarlamanın işleme tekniğinin bir parçası olduğu, ancak öğütülmüş cipslerin normalde tuzlanmadığı Pasta Filata ailesine ait peynirlerin (Mozzarella, Kaşar, Kaşar, Pizza peyniri vb.) üretiminde pişirme ve yoğurma işleminden önce iki veya üç konveyörlü bir makine yeterlidir.



Makine, konveyör sayısından bağımsız olarak, kapsamlı temizlik ve sanitasyon sağlamak için bir CIP sistemine bağlantı için püskürtme nozullarıyla donatılmıştır.

Çedar peyniri için peynir altı suyunun ayrılması, çedarlanması, öğütülmesi ve tuzlanması için kullanılan ve kesiksiz (continuous, aralıksız) üretim yapan sistem.



MEKANİZE OLARAK PEYNİR ÜRETİMİ GERÇEKLEŞTİREN İŞLETMELERDE TELEME BASKILAMA İŞLEMİNİN GERÇEKLEŞTİRİLMİ ÖRNEKLERİ

Daha önce belirtildiği gibi, teleme serbest peynir altı suyunun çoğu çıkarıldıktan sonra çeşitli şekillerde işlenebilir. Şöyleki:

1. Doğrudan kalıplara aktarılır (taneli peynirler)
2. Önceden bir blok halinde preslenmiş ve kalıplara yerleştirilmek üzere uygun boyutta parçalar halinde kesilmiş (yuvarlak gözlü peynirler)
3. Pasta Filata peynir çeşitleri için tasarlanmışsa, son aşaması kuru tuzlanabilen ve çemberlenebilen veya vakum altında şekillendirilebilen ince parçalar halinde öğütme işlemini içeren çedarlaştırmaya gönderilir, tuzsuz olarak pişirme ve yoğurma makinesine aktarılır.



399

KALIPTA PRESLEME (BASKILAMA) İŞLEMİ

Teleme kalıplandıktan veya kasnaklandıktan sonra, pıhtı son preslemeye tabi tutulur.

Bu işlemin beş amacı vardır:

- Peynir altı suyunun son çıkarılmasına yardımcı olur
- Doku sağlar
- İstenilen asitleşmeye ulaştırır
- Peyniri şekillendirilir
- Uzun olgunlaşma dönemleri olan peynirlere kabuk oluşturulabilir

Presleme hızı ve uygulanan basınç, her bir peynir türüne göre uyarlanır.

Presleme ilk başta kademeli olmalıdır, çünkü ilk yüksek basınç yüzey katmanını sıkıştırır ve peynirin gövdesindeki nemi ceplere hapsedebilir.



400

Peynire uygulanan basınç, peynir başına değil, birim alan başına hesaplanmalıdır, çünkü tek tek peynirler boyut olarak değişebilir, örn. 300 g/cm².

Kullanılan basınç şunlara bağlıdır:

- Peynir boyutları
- Teleme sıcaklığı
- Yağ içeriği
- Asitlik düzeyi
- Peynirde kalan peynir altı suyu miktarı
- Baskı için uygun zaman

Çoğu peynir presi, çedar dışında tekli preslerdir ve bu durumda kalıplar istiflenir.

Basınç, hidrolik veya pnömatik, her kalıp için bir baskı silindirine verilir.

Konveyör presinin kullanıldığı durumlarda peynirler parti başına veya sıra başına preslenebilir.,



401

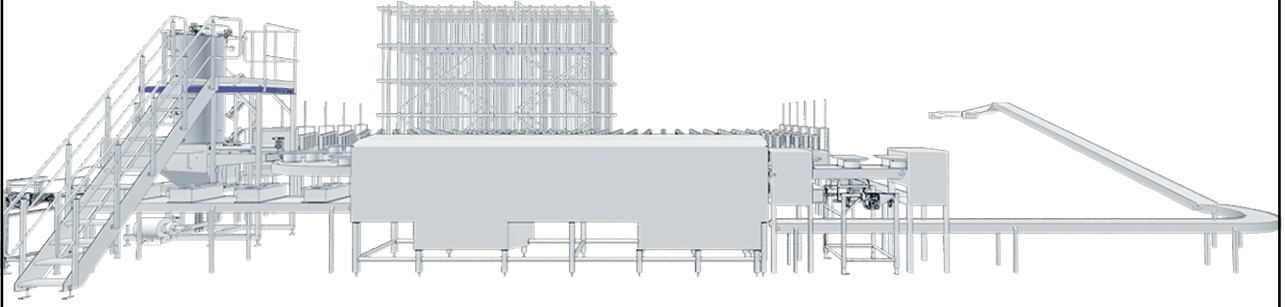
Kapalı presleme sistemine yönelmenin avantajları, ortam sıcaklığı üzerinde daha iyi bir kontrol ve tam bir CIP temizlenebilir baskı makinesi olmasıdır.



402



Kasomatic sütunlu kapalı pres sistemi.



403

PEYNİRİN TUZLANMASI

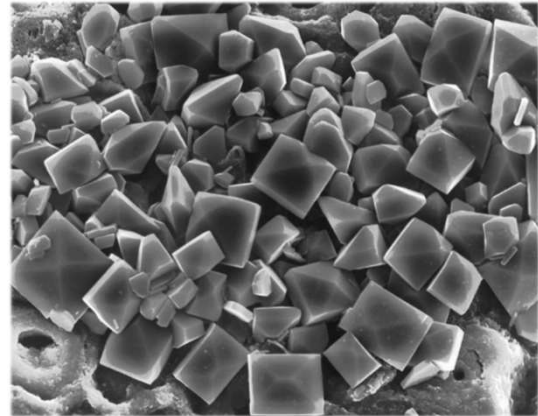


404

Tuz, baharat gibi yemeklere tat vermek için kullanılan ancak baharatların bitki kökenli olması sebebi ile ondan ayrılan aynı zamanda besinlerdeki olumsuz değişiklikleri geciktiren, güçleştiren veya maskeleyen bir koruyucu maddedir.



Pek çok gıdada olduğu gibi peynirde de tuz normalde çeşni işlevi görür yani tat verir. Bununla birlikte tuzun peynirin olgunlaşmasıyla ilişkili başlangıç aktivitesini ve bakteriyel süreçleri geciktirmek gibi başka önemli etkileri de vardır. Pıhtıya tuz uygulanması, hem ozmotik etki hem de proteinler üzerinde tuzlama etkisi yoluyla daha fazla nemin dışarı atılmasına neden olur. Ozmotik basınç, pıhtı yüzeyinde emiş oluşumuna benzetilebilir ve bu da nemin dışarı çekilmesine neden olur.

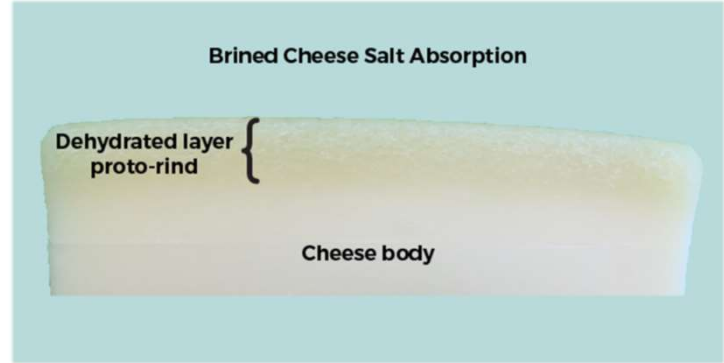


Deniz tuzunun mikroskoftaki görüntüsü

406

Blue cheese ve salamura peynir çeşitleri (Feta, Beyaz Peynir, Domiati, vb.) gibi birkaç istisna dışında peynirin tuz içeriği % 0,5-2,0'dir.

Sütün bakteri önleyici maddeler içermemesi koşuluyla, tuzun peynire eklenmesinden 5-6 saat sonra para-K-Kazeinat, sodyum için kalsiyum değişimi, peynirin kıvamı üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir ve bu da peynirin daha pürüzsüz hale gelmesine neden olur.



En dıştaki peynir tabakası, erken evre bir kabuk olan suyu alınmış bir protein tabakasıdır. Dıştaki tuzlu/sert tabaka kalınlaşırsa, sertleşme meydana gelebilir.

407

Peynir Yapımında Tuzlama İşleminin Amaçları;

1. Peynirde tat vermek ve tüketimini teşvik etmek
2. Peynirin dayanma yeteneğini arttırmak
3. Peynirdeki su oranını düzenlemek. Fazla suyun atılması ve kitlede kalan suyun homojen olarak dağılmasını sağlamak.
4. Peynirde olgunlaşma olayını yönlendirmek. Süt asidi bakterilerinin faaliyetini bir dereceye kadar engelleyip asitliğin düzenli olarak artmasını sağlamak.
5. Peynirde istenmeyen mikroorganizmaların gelişmesine engel olmak. Osmotik basınç ile hücre etkinliğini durdurmak.
6. Peynir kitlesinde oluşan fizikokimyasal değişikliklerde önem taşımak. Telemenin birbirine kaynaşmasını ve peynirin karakter kazanmasını sağlamak.
7. Peynirde istenirse kabuk oluşumunu sağlamak.

408

PEYNİRE TUZ GEÇİŞİ

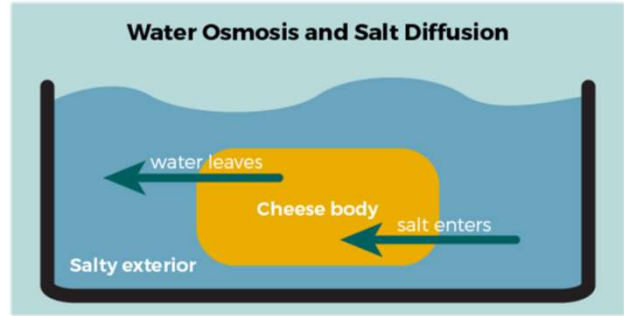
Danimarka, Hillerød, Statens Mejeriforsøg'un 22. Raporuna dayanan aşağıdaki kısa açıklama, peynir tuzlandığında ne olacağı hakkında bir fikir vermektedir:

Peynir telemesi kapillar boşluklar tarafından çapraz yapıdadır; peynir çeşidine göre değişmekle beraber cm^2 başına yaklaşık 10.000 kapillar boşluk bulunmaktadır.

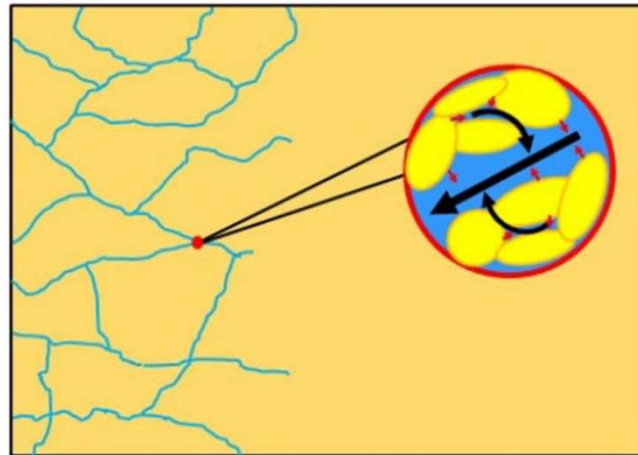
Kapillar boşlukların geçirgenliğini ve tuzun erimesinin bu boşluklardan akma kabiliyetini etkileyebilecek birkaç faktör vardır, ancak bu faktörlerin tümü tuzlama tekniklerindeki değişikliklerden etkilenmez.

Bu olay, örneğin yağ içeriği için de geçerlidir.

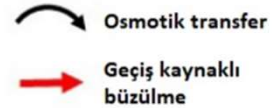
Yağ kürecikleri yapıyı tıkadığından, yüksek yağ içeriğine sahip bir peynirde, düşük yağ içeriğine sahip peynirden daha uzun sürede tuz girişi gerçekleşecektir.



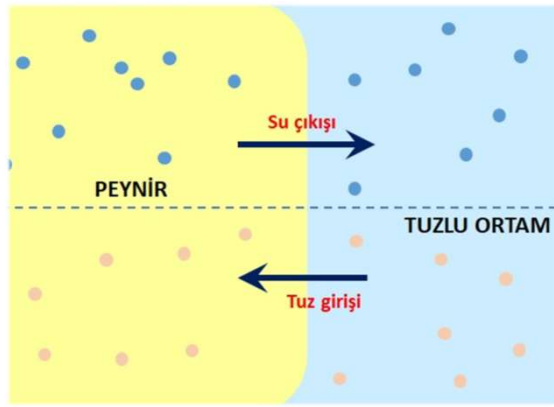
409



Osmoz modelinin gözenekli yapısını gösteren şematik peynir bloğu. Şekil suyun tuz nedeniyle yer değiştirmesini göstermektedir. Gözenek boşluğunun emilmesi (osmosiz) ve ardından daralması.

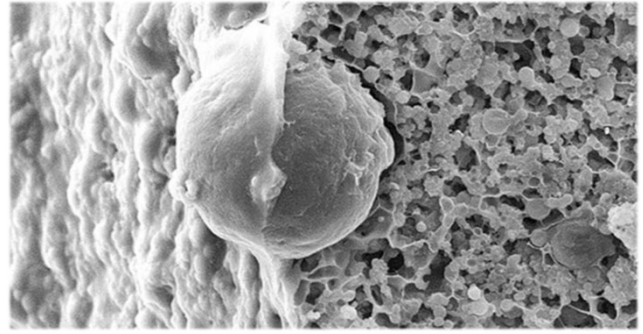
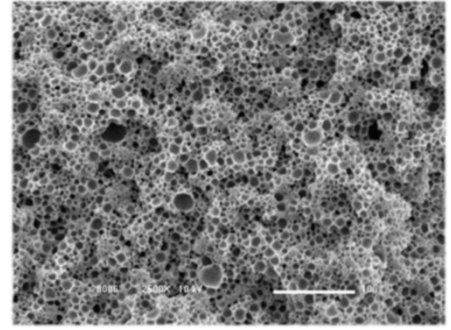


410



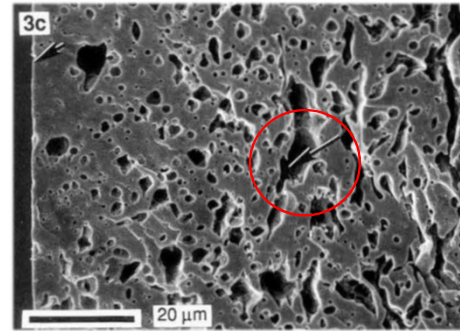
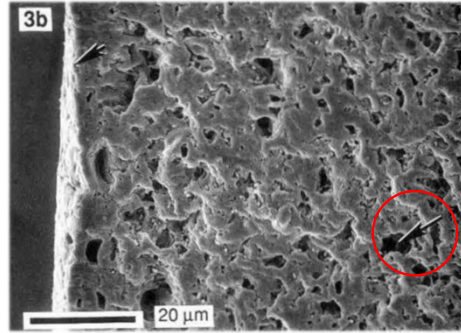
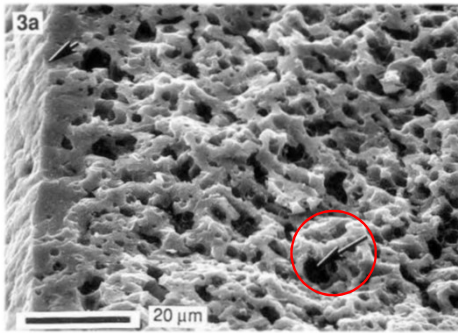
Peynire tuz geçişi

Geleneksel olarak işlenmiş peynirin taramalı elektron mikroskopi
Dr. Lydia Ong



411

Sürülebilir peynirin elektron mikroskopundaki görüntüsü



Mozzarella'nın taramalı elektron mikroskoplari:
kuru tuzlamadan önce alınan pıhtı (3a), kuru tuzlamanın ardından (3b),
ve ardından salamura (3c). Her üç rakamda da kısa oklar pıhtı parçacığının yüzeyini gösterirken, uzun oklar pıhtı matrisindeki boşlukları gösterir.

<https://www.semanticscholar.org/paper/Microstructure-of-Mozzarella-Cheese-During-Oberg-McManus/7c786e24370189cbb006b17dc7937961fe3f4123>

C.Oberg, W.MacManus, D.MacMahon

412

Peynir tuz geçişini etkileyen faktörler ise;

Tuzlama sırasındaki pH, tuz emilim hızı üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Düşük pH'da, daha yüksek pH'da olduğundan daha fazla tuz emilebilir. Bununla birlikte, düşük pH'ta (örneğin <5,0), peynirin kıvamı sert ve kırılmandır. Yüksek pH'ta (örneğin > 5,6) kıvam elastik hale gelir.



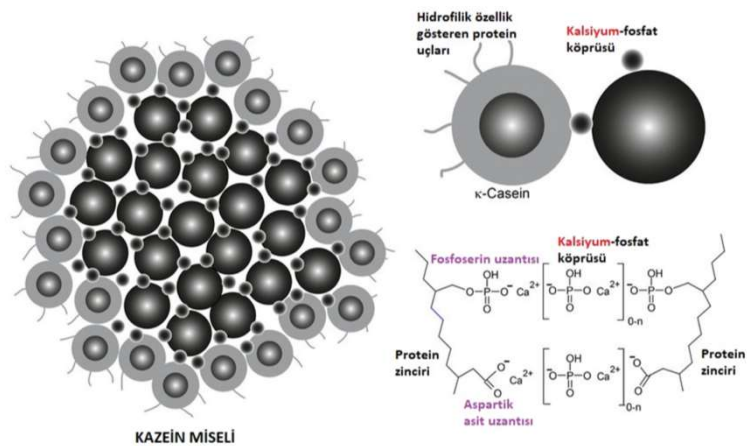
413

Hillerod'daki Danimarka Hükümeti Süt Endüstrisi Araştırma Enstitüsü'ndeki araştırma ekibi, salamura sırasında peynirin pH'sının önemi şöyle açıklanmıştır:

Toplam kalsiyumun bir kısmı kazein miseline daha gevşek bir şekilde bağlı durumda bulunur ve zayıf şekilde bağlı olan kalsiyum ile sodyum iyonları yer değiştirir.

Gevşek bir şekilde bağlanan kalsiyum miktarına bağlı olarak, bu olay peynirin kıvamını belirler.

*Çiğ inek sütündeki kazein miselleri için
klasik modelin şematik gösterimi.
Kazein, yaklaşık 120 nm
büyüklüğündeki misellere kalsiyum
fosfat köprüleriyle bağlanır.*



https://www.researchgate.net/figure/Schematic-cartoon-of-the-classical-model-for-casein-micelles-in-raw-cows-milk-The_fig65_283500188

414

Bu gevşek bağlı kalsiyum, hidronyum iyonlarının (H^+) varlığına da duyarlıdır.

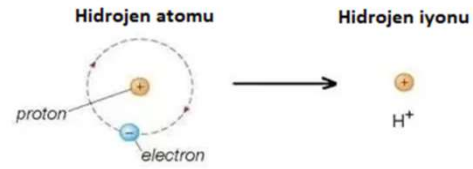
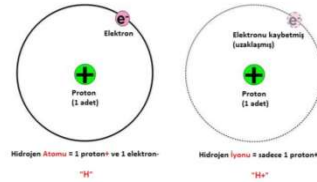
Ne kadar çok H^+ iyonu olursa (yani asitlik ne kadar yüksek olursa), o kadar fazla kalsiyum (Ca^{++}) iyonu kazein kompleksinden ayrılır ve kalsiyumun yerini H^+ alır.

Tuzlama işleminde H^+ iyonları Na^+ (sodyum) tuzları ile yer değiştirmez.

Bunun anlamı:

1. Yüksek pH'da (6,0-5,8), kazeinde daha fazla kalsiyum vardır. Sonuç olarak, kazein kompleksine daha fazla sodyum bağlanacak ve peynir daha yumuşak olacaktır; olgunlaşma sırasında şeklini bile kaybedebilir.
2. pH 5,2-5,6'da, kazeine yeterince Na^+ bağlamak için kazein kompleksinde yeterli Ca^{++} ve H^+ iyonları olabilir. Peynir yapısında oluşan yapı daha tutarlı olacaktır.
3. Düşük pH'ta (<5,2), çok fazla H^+ iyonu dahil edilebilir; Na^+ iyonları H^+ iyonları ile değiştirilemediğinden kıvam sert ve kırılğan olacaktır.

Sonuç: Salamura ile tuzlanmadan önce peynirin pH cinsinden asitliğinin yaklaşık 5,4 olması önemlidir.



415

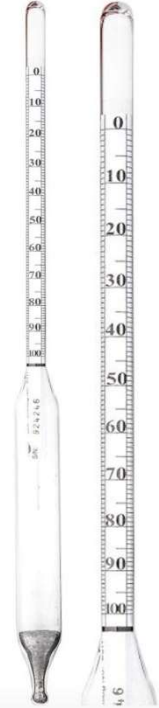
Sıcaklık aynı zamanda tuz emme oranını ve dolayısıyla nem kaybını da etkiler. Sıcaklık ne kadar yüksekse, emilim oranı o kadar yüksek olur.



416

Salamura suyunun tuz konsantrasyonu ne kadar yüksekse, o kadar fazla tuz geçişi olacaktır.

Düşük tuz konsantrasyonlarında (örneğin $< \%16$), kazein şişer ve peynir yüzeyi lekeli ve yapışkan olur.



417

% 18-23'e kadar tuz konsantrasyonları genellikle 10-14°C'de kullanılır.

Tuzlama süresi şunlara bağlıdır:

- Peynir türüne özgü tuz konsantrasyonu
- Peynirin boyutu - ne kadar büyükse o kadar uzun sürer
- Salamuranın tuz içeriği ve sıcaklığı



418

PEYNİR TEKNOLOJİSİNDE KULLANILAN TUZLAMA ÇEŞİTLERİ

Tuzlama çeşitlerini 4 ana grup altında toplamak mümkündür.

1. Süte tuz katılması
2. Pıhtı (teleme) tuzlama veya bazen pıhtı+peynir suyu karışımının tuzlanması
3. Kuru tuzlama
4. Salamura tuzlamadır.



Salamura tuzlama

419

SÜTE TUZ KATILMASI (Örn. DOMİATİ PEYNİRİ)

Peynir yapımında süte tuz (NaCl) katılması uygulamasının temel amacı peyniri tuzlamak değil, süt kalitesi kötü olan özellikle sıcak ülkelerde sütün mikrobiyolojik kalitesini iyileştirmek ve bu arada gaz yapan koliform vb mikroorganizmalarının etkinliğini frenlemektir.

Bu amaçla süte katılan tuz %5-15 kadardır. Fakat eklenen tuzun büyük bir bölümü peynir suyu ile beraber ayrıldığı için belirtilen etkisi düşük düzeyde kalmaktadır.



Domiati peyniri



Bu tür uygulamalarda; sütün peynir mayası ile pıhtılaşma süresinin uzadığı, pıhtı sıkılığının azaldığı ve %3'den büyük dozlarda asitlenmenin olumsuz yönde etkilendiği unutulmamalıdır.

420

PIHTI (TELEME) TUZLAMA (Örn. DERİ TULUM PEYNİRİ) VEYA BAZEN PIHTI+PEYNİR SUYU KARIŞIMININ TUZLANMASI

Cheddar, Chester, kısmen Tilsit, Wilstermarsch, Pressato, Erzincan tulum gibi peynir çeşitlerinde uygulanan bir yöntemdir. Daha çok kontüni (sürekli) peynir üretiminde tercih edilmektedir.



421

Deri tulum peyniri

Bu yöntem, bazı düşük kurumaddeli ve yumuşak kıvamlı peynirlerin eldesinde "pıhtı+peynir suyu karışımının tuzlanması" şeklinde de uygulanmaktadır.

Bu amaçla, peynir suyunun bir bölümü ayrıldıktan sonra pıhtıya tuz eklenmekte ve en az 10 dakika süreyle karıştırılmaktadır. Ancak bu tür uygulama, peynir yapımının ileriki aşamalarda bazı sorunlara yol açmaktadır.



422



Teleme tuzlama yönteminin asıl uygulanış biçimi; serbest peynir suyu tamamen ayrıldıktan sonra telemeye direkt tuz serpilmesi yada tuz çözeltisi ilavesidir. Ancak gerek asitlendirme gerekse tuz ilavesi aşamalarında telemenin sürekli karıştırılması gerekmektedir.

423

Bu tuzlama yöntemiyle aşağıda belirtilen yararlar sağlanabilmektedir:

1. Peynir suyu çıkış hızı arttırılabilmektedir.
2. Peynir homojen tuz geçişi sağlanabilmektedir.
3. Erken şişmeye yol açan koliform grubu bakterilerin gelişmesi önlenabilmektedir.
4. Bakteri enzimleri daha erken serbest hale geçtikleri için peynir olgunlaşması hızlanmakta ve kuvvetli aroma gelişimi sağlanabilmektedir.



424

KURU TUZLAMA (Örn. TENEKE TULUM PEYNİRİ, OLGUN KAŞAR PEYNİRİ)

Az uygulanan bir yöntemdir. Kuru tuzlamada kullanılacak tuzun iriliği 1-2 mm kadar olmalıdır. Çünkü daha iri daneli tuzlar peynirde "tuz acılığı" gibi kusurların oluşmasını kolaylaştırmakta, çok küçük daneli tuzlar ise yüzeyde kolaylıkla topaklanmakta ve bu durumda da yeksenak tuz dağılımı güçleşmektedir.

Kuru tuzlama işlemi genelde elde yapılmakta ve peynir çeşidine göre;

- Tam tuzlama,
- Kenar tuzlama ve
- Kafa tuzlama gibi çeşitleri bulunmaktadır.



Olgun Kaşar



425

Kuru tuzlama manuel veya mekanik olarak yapılabilir.

Tuz, tüm peynir altı suyu boşaltıldıktan sonra pıhtı üzerine mümkün olduğunca eşit bir şekilde yayılmış yeterli (tartılmış) bir miktar içeren bir kova veya benzeri bir kaptan manuel olarak uygulanır.

Tam bir dağılım için, teleme 5-10 dakika karıştırılabilir.

Tuzu teleme üzerine mekanik olarak dağıtmanın çeşitli yolları vardır.

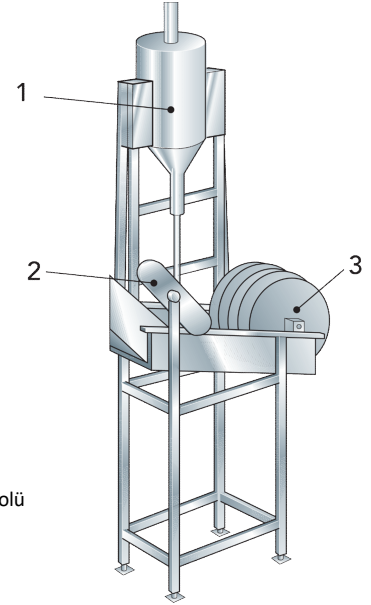
Bu yollardan biri, sürekli bir çedarlama makinesinden geçişin son aşamasında çedar telemelerinin tuzlanması için kullanılanla aynı yöntemdir.



426

Bir diğeri, yandaki figürde gösterilen Pasta Filata peyniri (Mozzarella, kaşar gibi) üretiminde kullanılan kısmi bir tuzlama sistemidir.

Kuru tuzlayıcı, pişirici-yoğurucu ve kalıpcı arasına yerleştirilir. Bu düzenleme ile sekiz saatlik normal salamura süresi iki saate kadar düşürülebilir ve salamura için daha az alana ihtiyaç duyulur.



1. Tuz kabı
2. Peynir alt yüzeyinin seviye kontrolü
3. Döner ve sabit kalıplar

Pasta Filata tipi (Örn. Mozzarella peyniri) peynirlerin kuru tuzlanması

427

Tam tuzlamada; peynirler yüzeylerinde yeksenak tuz tutuluncaya kadar tuz içerisinde alt üst edilip çevrilirler. Sonra yüzeylerdeki tuz birikinti ve yığınlarının düşmesi için iki peynir kalıbı dikkatle özenle birbirlerine vurulurlar.



428



"Kenar tuzlama" olarak tanımlanan yöntem çoğunlukla "Camambert" gibi yuvarlak şekilli peynirlerde uygulanmaktadır. Bu çeşit peynirler önce "tam tuzlama" 4-12 saat sonra "kenar tuzlama" işlemine tabi tutulmaktadır. Bu amaçla iki peynir iki elle aynı anda tuz içerisinde yuvarlanırlar.

429

"Kafa tuzlama" ise, dikdörtgen yüzeyli peynirlerin kısa kenarlarının tuza daldırılması ve sonra fazla tutulan tuzun kalıpların birbirine vurularak uzaklaştırılmasıyla yapılmaktadır.



430





SALAMURA TUZLAMA (Örn. BEYAZ PEYNİR)

Salamura: Tuzlu su, diğer bir ifade ile sudaki bir tuz çözeltisidir. Tuz içeriği değişebilir, ancak tuzlu su yaklaşık %3,5 (tipik deniz suyu konsantrasyonu veya gıdaları salamura için kullanılan çözeltilerin alt ucu) ile yaklaşık %26 (sıcaklığa bağlı olarak tipik bir doymuş çözelti) arasında değişen tuz çözeltilerini içerir.

Peynir yapımında en yaygın kullanılan tuzlama yöntemidir. Çünkü bu yöntemde verimlilik son derece yüksek, tuz tüketimi düşük (30-40g NaCl/kg peynir) ve peynire tuz geçişi daha düzgündür.



433



Salamura havuzlarında tam yağlı peynirin tuzlanması

434

Salamura hazırlamada aşağıda belirtilen noktalar kesinlikle uyulmalıdır.

1. Salamura hazırlamada kullanılan su içme suyu niteliğinde olmalıdır.
2. Kullanılan tuz iyi kaliteli, temiz, kimyasal ve mikrobiyolojik bakımdan olabildiğince saf olmalı, kurumaddede en az %98-99 NaCl içermeli ve özellikle ağır metallerden arındırılmış olmalıdır.
3. Salamuranın tuz konsantrasyonu peynir çeşidine uygun olmalıdır. Sert tipi peynir salamuralarının tuz konsantrasyonu %20-24, yarı sert peynirlerinki %18-21 ve yumuşak tip peynirlerinki ise %16-18 düzeylerinde tutulmalıdır. Tuz konsantrasyonu kesinlikle %10'nun altına düşmemelidir. Aksi takdirde peynir şişer, yüzeyinde yapışkan-ağdalı bir tabaka oluşur ve zamanla erir.



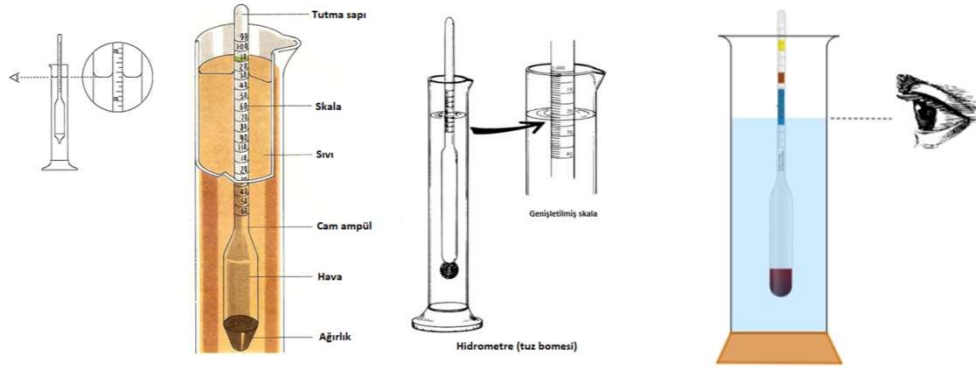
435

4. Salamuranın sıcaklığı peynir çeşidine uygun olmalıdır. Genel olarak bu değer sert ve yarı sert tip peynirler için 8-16°C, yumuşak tip peynirler için 16-20°C'dir.
5. Salamuralar hafif asidik tepkime göstermeli ve pH değeri ham peynirlerinkine uygun olmalıdır (pH 4.6-5.1).
6. Peynirlerde yapıyı düzeltici etki yaptığı için, özellikle yeni hazırlanan salamuraya kalsiyum klorür de katılması yararlıdır. Aksi halde peynir yüzeylerinde yumuşama özelliği artmaktadır. Eklenen kalsiyum, ham peynirin su vermesini aktive ettiği için peynirlerde daha sıkı bir yapı eldesi mümkün olabilmektedir. Kullanılan kalsiyum miktarı ortalama olarak %0.15- 0.55 arasındadır.



436

Peynir Çeşidi	Salamuranın NaCl (tuz) Konsantrasyonu (%)	Salamuranın Asitlik Derecesi (SH)	Salamuranın Asitlik Derecesi (pH)	Salamura Sıcaklığı (°C)
Sert Peynirler	24	14	5.1-5.0	8-16
Yarı Sert Peynirler	15-23	2.1-4.7		
Yumuşak Peynirler	16	20-27	4.7-4.6	16-20



437

SALAMURA TUZLAMA TEKNİĞİ

Salamura ve peynir arasındaki ozmotik basınç farkı, çözünmüş bileşenleri, peynir altı suyu proteinleri, laktik asit ve mineraller ile bir miktar nemin, sodyum klorür karşılığında peynirden atılmasına neden olur.

Peynirler genellikle serbest halde konulmakla beraber, bazı çeşitler ızgaralı kafesler içinde tuzlanmaktadır. Salamuraya serbest halde konulan peynirler, tüm yüzeylere yeksenak tuz geçişini sağlamak için sık sık alt üst edilmeli veya çevrilmelidir. Ancak bu işlemin salamuraya konulma işleminden hemen sonra yapılması daha uygun olmaktadır. Çünkü peynire tuz geçişi başlangıçta daha hızlı gerçekleşmektedir.



438

Ayrıca peynirin saldığı peynir suyu nedeniyle kitlesi çevresindeki salamuranın tuz oranında azalma olmaktadır. Bu nedenle salamurada yüzen ve genellikle 1-1.5 cm kadar yüzeyden çıkıntı yapan peynir yüzeylerine tuz serpilmeli veya yüzeyler konsantre salamura ile ıslatılmalıdır.



439

SALAMURA TUZLAMA SÜRESİ

Tuzlama süresi, salamuranın niteliğine, peynirde istenilen tuz oranına ve peynirin yağ oranına bağlıdır. Buna ilişkin değerler peynir ağırlığı, şekli salamuranın tuz konsantrasyonu, sıcaklığı ve asitlik derecesi de aşağıdaki çizelgede gösterilmiştir.

Peynir Çeşidi	Ağırlığı (kg/g)	Şekil	Salamurada kalma süresi	Salamurada tuz konsantrasyonu (%)	Salamuranın asitlik derecesi (SH)	Salamuranın sıcaklığı (°C)
Emmental	40-120 kg	Somun	4-5 gün	22-24	14-16	16-18
Gouda	9-10 kg	Somun	3-5 gün	17-12	15-18	12-16
Edam	2-3 kg	Tost ekmeği	40-45 saat	18-19	15-20	13-15
Tilsit	2.5-3 kg	Tost ekmeği	40-48 saat	18-20	15-18	12-15
Edelpiz	2 kg	Silindir	48 saat	19-21	10-12	11-15
Beyaz P.	500 g	Küp	12-15 saat	14-16	14-15	15-16
Camembert	80-320 g	Silindir	1-3 saat	16-20	20-40	16-20
Brie	1 kg	Silindir	3-4 saat	16-20	20-40	16-20

Bazı peynirlerde salamura tuzlama süreleri

440





443



Tuz doygunluğu yüzdesine göre peynir yapımında yaygın olarak kullanılan tuzlu su çözeltileri

444

Tablo sadece %26'ya kadar gider, çünkü %26,395'te tuzlu su tamamen doymuştur (15.6°C'de) ve ilave tuz suda çözünmez. Aşağıdaki tablo 15,6°C/60°F standart koşullardadır. Peynir için tuz kullanırken sadece iyotsuz tuz kullanmalısınız.

% NaCl Tuz	kg NaCl Tuz/ litre Suyu	pound NaCl Salt / US galon Suyu
0	0	0
2	0.0204	0.17
4	0.0417	0.347
6	0.0638	0.532
8	0.087	0.724
10	0.1111	0.925
12	0.1364	1.136
14	0.1628	1.356
16	0.1905	1.586
18	0.2195	1.828
20	0.25	2.082
22	0.282	2.349
24	0.3158	2.63
26	0.3513	2.926

SALAMURANIN BAKIMI VE YENİLENMESİ

Salamuraya uygulanan bakım ve yenileme işlemleri 4 grup altında toplamak mümkündür.

SALAMURANIN TUZ ORANININ SÜREKLİ KONTROLÜ VE AYARLANMASI

Salamuraların tuz konsantrasyonları sık sık kontrol edilmeli ve belli bir düzeyde olması sağlanmalıdır. Salamuranın tuz oranı genellikle %10'un altına düşürülmemelidir. Aksi halde peynirde şişme (koliformlar neden olur), erime, yumuşama hataları meydana gelebilir.

Salamurada normalden fazla tuz bulunması durumundaysa peynirde önceleri bünyeye fazla miktarda tuz alınmasından dolayı peynirin dış yüzeyinde bir kabuk tabakası oluşur. İç kısımdaki suyun dışarıya çıkması bu tabaka sayesinde bir dereceye kadar önlenir. Bu durumda ileriki aşamalarda peynirde yumuşama hatasıyla karşı karşıya gelinir.

445

Tuz Bomesi



SALAMURANIN TORTUSUNDAN AYRILMASI

Uzun süre kullanılan salamuralarda süt bileşenleri ve peynir kırıntıları nedeniyle zamanla bir tortu tabakası oluşur. Bu tabakanın süzme veya santrifüj yoluyla uzaklaştırılması gerekir.



446

SALAMURANIN YÜKSELEN ASİTLİĞİNİN AZALTILMASI

Salamurada istenen 5,50-6,00 pH olmasıdır. Salamuranın kullanım süresi uzadıkça asitliğinin artması doğaldır. Çünkü salamuraya hem peynirden süt asidi geçmekte hem de tuza dirençli ve asitlendirici bakteriler (halkofilik) tarafından asit üretilmektedir.

Yüksek asitlik peynirlerde acılık yapan maddelerin oluşumunu kolaylaştırır ayrıca peynir hamurunun aşırı sertleşip ufalanmasına yol açıcı etki yaptığı için salamuranın temiz suyla sulandırılarak seyreltilmesi gerekir ya da asitliğin düşürülmesinde NaOH gibi alkalilerden de yararlanmak olasıdır.

Salamurada peynir hamurunun kalitesini iyileştirmek amacıyla kullanılan Ca oranının yapılacak peynir çeşidine göre %0.14-0.55 arasında tutulması yararlıdır.



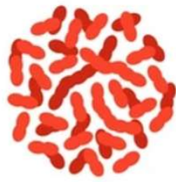
447

MİKROORGANİZMALARDAN ARINDIRILMASI

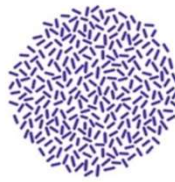
Salamuralarda mikroorganizma yükü zamanla peynir kalitesini tehlikeye sokabilecek düzeylere ulaşmaktadır. Bu durumda salamuranın her gün 75°C pastörize edilmesi gerekir. Ayrıca hidrojen peroksit ve hipoklorit çözeltileri gibi klor preparatları da kullanılabilir. 400-800 ppm H_2O_2 veya 100 lt salamuraya %30'luk H_2O_2 'den 140-300 ml ilave edilmelidir. Maya, küf faaliyetini önlemek için pimarisin veya sorbik asitten 700 ppm veya % 0.07 oranında eklenmesi gerekir. *Clostridium* ve *koliform* faaliyetini önlemek için de sodyum nitrat veya potasyum nitrattan 200 ppm ya da % 0.02 oranında kullanmak gerekir.



LACTOBACILLUS



LACTOCOCCUS



PROPIONIBACTERIUM

STREPTOCOCCUS
THERMOPHILUS

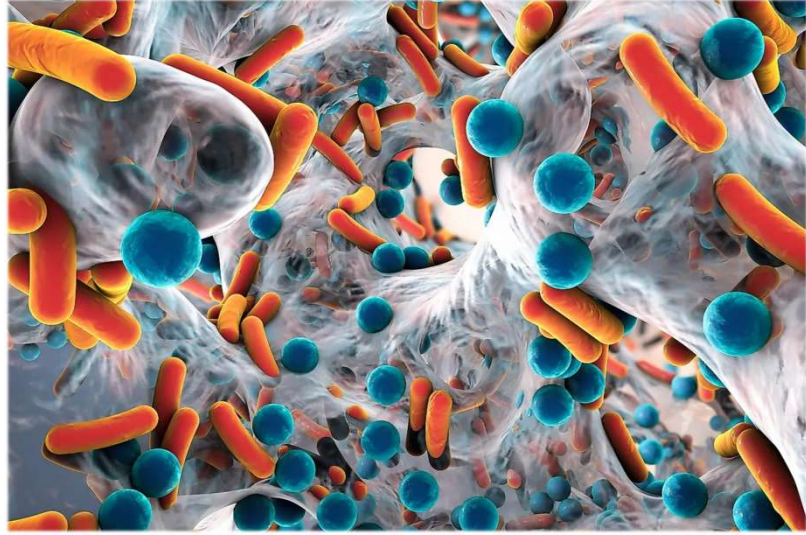
BIFIDOBACTERIUM

<https://www.shutterstock.com/tr/search/microorganism>

448

Bazı tuza toleranslı mikroorganizmalar proteini parçalayarak yapışkan bir yüzey oluşturabilir; diğerleri pigment oluşumuna ve yüzeyin renginin bozulmasına neden olabilir.

Tuzlu sudan kaynaklanan mikrobiyolojik riskler, zayıf tuzlu su çözeltileri (<% 16) kullanıldığında oldukça yüksektir.



449

Bazı durumlarda salamurayı belirtilen işlemlerle rejenere etmek yerine yeni bir salamura hazırlamak hem daha masrafsız, hem de daha sağlıklıdır. Salamuranın 5,00 pH'dan aşağı indiği zaman yaklaşık ayda bir kere yeniden hazırlanması tavsiye edilir. Gerekenden düşük asitli salamura "Kirli yapışkan" bir peynir yüzeyinin oluşmasına "sabunumsu" tatların ortaya çıkmasına neden olur.



450

Salamura suyu hacmi sınırlı olduğunda genellikle pastörizasyon işlemi uygulanır.

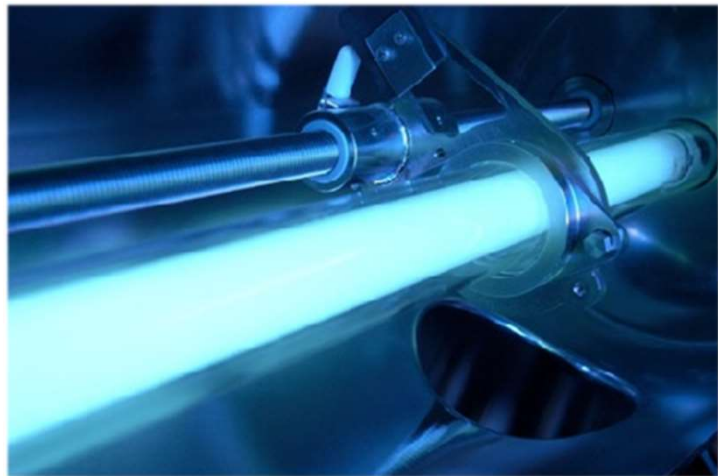
- Salamura sisteminin hijyenik tasarımı çok önemlidir; sistem kolay temizlenebilmeli, girinti çıkıntılar Yani temizlik sırasında ulaşılamayan yerler olmamalı.
- Bakterilerin büyümesini sağlayan, tuzlu su ile hava arasındaki sınırdaki köpük ve yağ kalıntıları olmamalı varsa temizlenmeli.
- Tuzlu suyun aşındırıcı etkisi vardır, bu nedenle aşınmayan ısı değiştirici malzemeler kullanılmalıdır; ancak bu malzemeler pahalıdır.
- Pastörizasyon, tuzlu suyun tuz dengesini bozar ve kalsiyum fosfat çökmesine neden olur; bunların bir kısmı plakalara yapışır ve bir kısmı da çamur olarak salamura kabının dibine yerleşir.



451

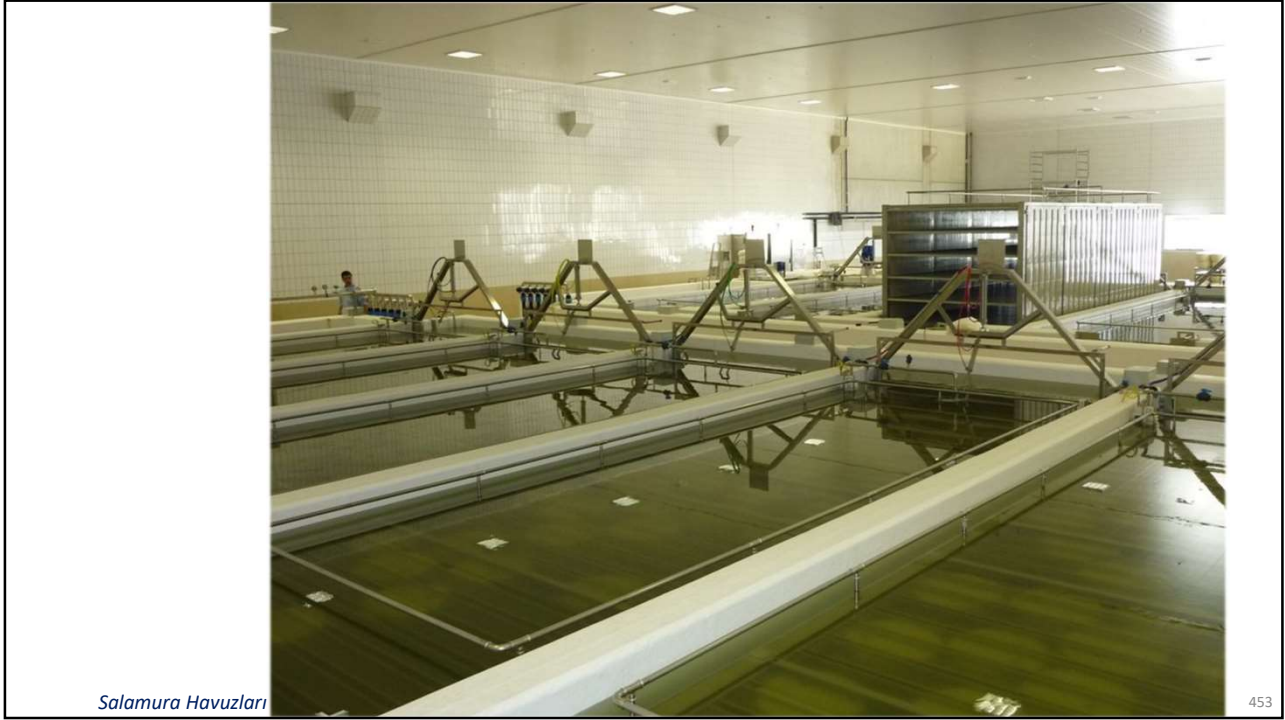
Mikrobiyolojik aktiviteyi azaltmanın veya durdurmanın diğer yolları da şunlardır:

- Tuzlu suyun filtrelenebilir ve işlem sonrası arıtılmamış tuzlu su ile karıştırılmaması koşuluyla, tuzlu suyun UV ışığından geçirilmesi yada
- Salamura suyunu saflaştırmak için en çekici yöntem haline gelen sistem mikrofiltasyon yöntemi olarak öne çıkmaktadır.



Ultraviyole radyasyon (UV) - 100 ila 400 nanometre arasında değişen dalga boylarına sahip elektromanyetik radyasyon

452



OTOMATİK SİSTEMLERDE ÜRETİM YAPAN İŞLETMELERİ İÇİN KULLANILAN TUZLAMA SİSTEMLERİNE ÖRNEK SİSTEMLER

Oldukça basitten teknik olarak çok gelişmişe kadar çeşitli tasarımlarda salamura tuzlama sistemleri mevcuttur.

En yaygın kullanılan sistem, peynirin salamura dolu bir kaba konulmasıdır. Kaplar yaklaşık 12-14°C'de serin bir odaya yerleştirilmelidir.

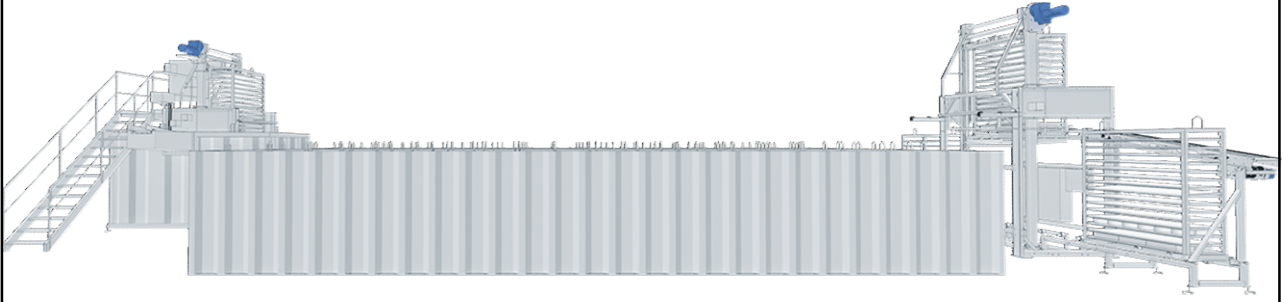
Salamura tuzlu peynirin büyük ölçekli üretimi için sığ salamura veya raflar için kaplara dayalı çeşitli sistemler mevcuttur.



454

SIĞ VEYA YÜZEY KAPLAMASI

Siğ bir salamura sisteminde, peynir, tek bir katmanda salamuranın gerçekleştiği bölmelerde yüzdürülür. Yüzeyi ıslak tutmak için peynir, her bölmenin kenarındaki bir merdane ile aralıklarla yüzeyin altına batırılır. Daldırma prosedürü programlanabilir.

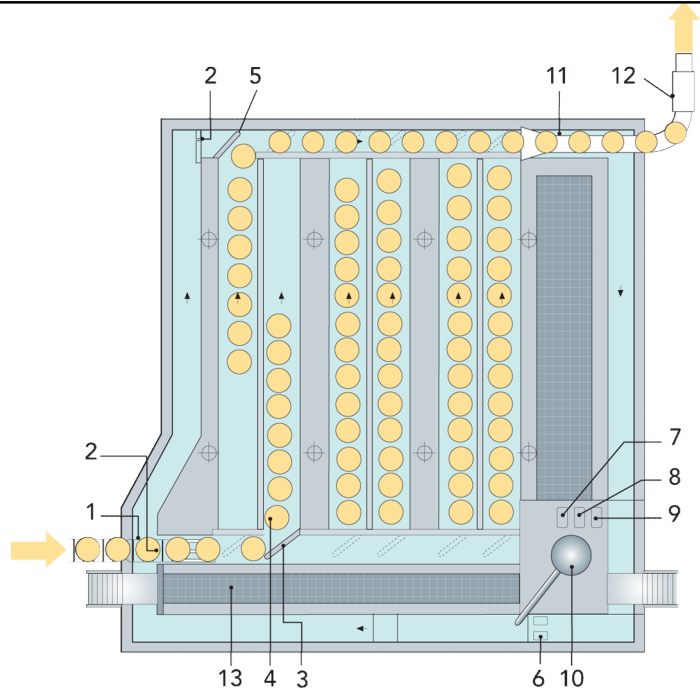


Raf salamura tuzlama sisteminin boşaltma istasyonu.

455

Raf salamura tuzlama sisteminin boşaltma istasyonu.

1. Kayar plakalı giriş konveyörü
2. Düzenleyici perde
3. Düzenleyici perde ve kılavuz kapılı giriş kapısı
4. Yüzey salamura bölümü
5. Çıkış kapısı
6. Elek ile ikiz karıştırıcı
7. Pompalı tuzlu su seviyesi kontrolü
8. Pompa
9. Plakalı ısı değiştirici
10. Otomatik tuz dozajlama ünitesi (tuz konsantrasyonu ölçümü dahil)
11. Oluklu boşaltma konveyörü
12. Tuzlu su emme cihazı
13. Servis bölgesi



Salamura

456

DERİN SALAMURA

Derin salamura sisteminde, peynirler kaldırılmış kafeslerin içinde yüzer.
 Bir kafes, tek tek yüzen peynirlerle doldurulmuş birkaç delikli tabakadan oluşur.
 Normalde dolgu en alt katmandan başlar.
 Bir katman doldurulduğunda, kafes bir katmana iner.
 2,5-3,0 m derinliğindeki kafesler çoğunlukla belirli sayıda katmanı kapsayan bir parti için boyutlandırılır.



457

Genel olarak, ilk girdiden son girdiye kadar salamura tuzlama süresindeki farklılıklar nedeniyle derin salamura çoğunlukla daha uzun salamura tuzlama süreleri için kullanılır. Sistem ilk giren son çıkar esasına göre çalışır.



458

Salamura sürelerinin kısa olması durumunda, tuz emiliminde bir fark olacaktır. Daha muntazam bir salamura süresi elde etmek için, yüklenen kafesler, sürenin yarısı geçtiğinde boşaltılabilir ve peynirler boş bir kafese yönlendirilir. İlk kafesin üst tabakasından gelen peynirler, bir sonraki kafesin alt tabakasını doldurur.

Salamuranın dolu kafeslerden sirkülasyonu peynirlerin etrafındaki salamuranın tazelenmesi için önemlidir. Yüzen kanallardaki türbinler, hem peynirlerin kafeslere ve kafeslerden taşınmasını hem de salamura sirkülasyonunu sağlar.



459

RAF SALAMURA SİSTEMİ

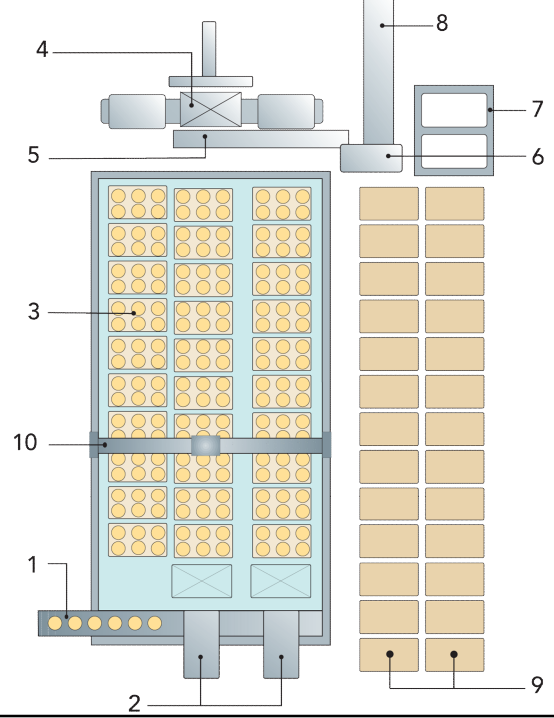
Başka bir derin salamura sistemi raflara dayanmaktadır. Bu raflar peynirlerle doldurulur ve dolu raflar tuzlu su banyosuna yerleştirilir. Bir rafın boyutu ve yüklenmesi, tuzlama süresindeki maksimum değişimi tahmin eder. Rafların doldurulması, tuzlu su çözeltisine yerleştirilmesi, rafların tuzlu sudan çıkarılması ve bir boşaltma istasyonuna yönlendirilmesi gibi tüm işlemler tamamen otomatikleştirilebilir. Raf salamura tuzlama sisteminin prensibi aşağıdaki figürde gösterilmektedir.



460

Raf salamura tuzlama sistemi ve boşaltma istasyonu.

1. Besleme konveyoru
2. Salamura rafları için mekanik yükleme istasyonu
3. Salamura rafları
4. Rafları tuzlamak için mekanik boşaltma istasyonu
5. Boşaltma koveyoru
6. Kaldıraç
7. Durulama banyosu
8. Kayışlı taşıyıcı
9. Boş raflar ve yedek raflar için alan. Boş raflar da tuzlu suda saklanabilir. Peynirler salamuradan hemen sonra paketlenir/işlenirse, bu alana ihtiyaç yoktur.
10. Gezer köprü vinci



461

Salamura ve peynir arasındaki ozmotik basınç farkı, çözülmüş bileşenleri, peynir altı suyu proteinleri, laktik asit ve mineraller ile bir miktar nemin, sodyum klorür karşılığında peynirden atılmasına neden olur.

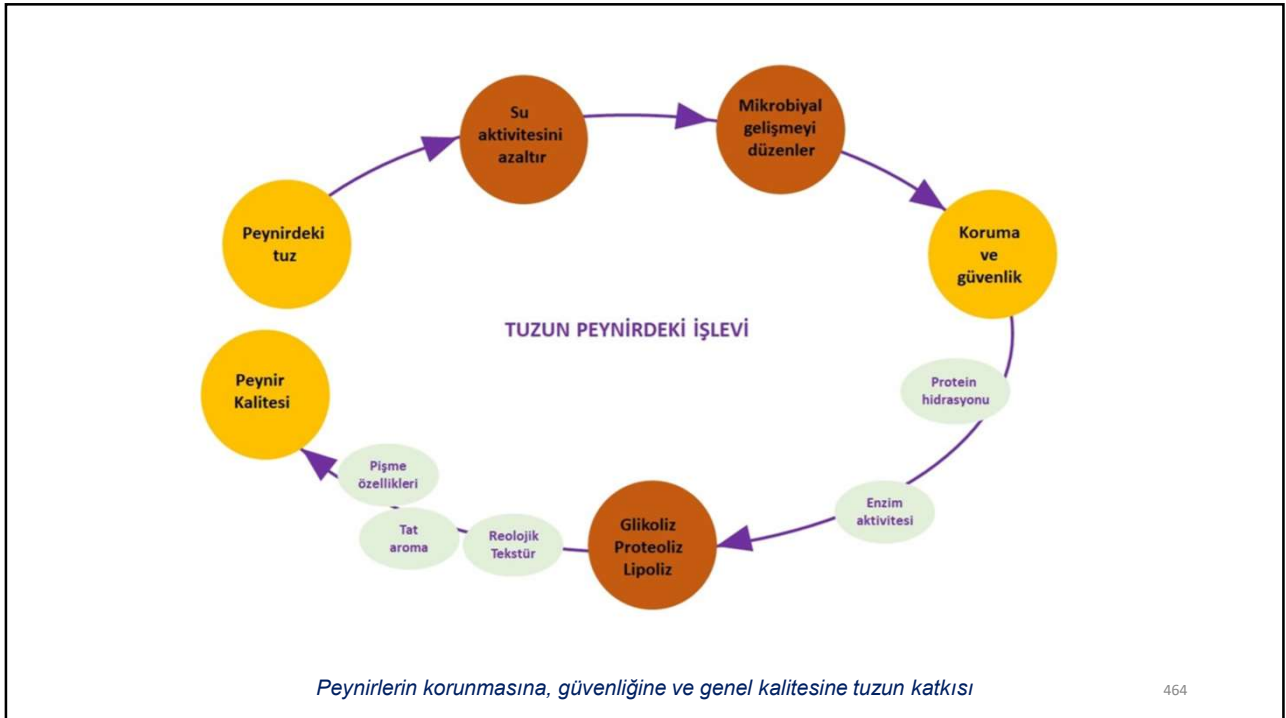
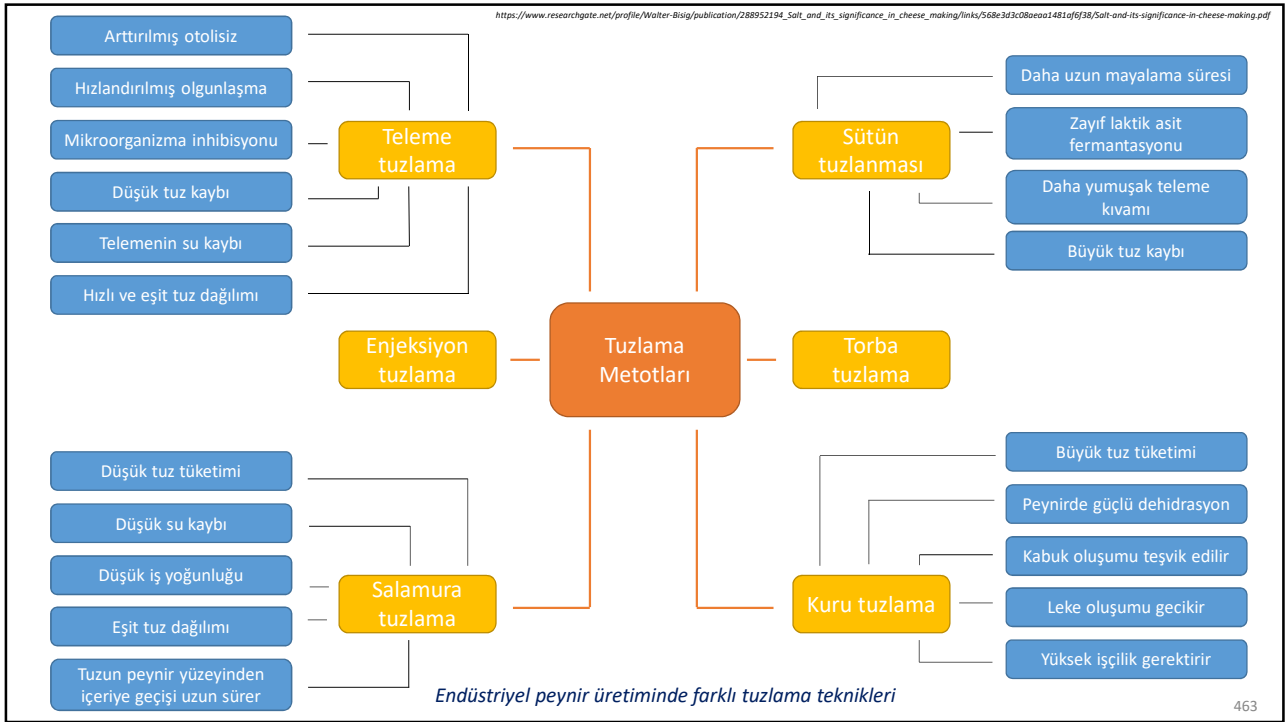
Aşağıdaki tablo salamura hazırlanmasında kılavuz görevi görebilir.

Tuzlu su banyosunun tamamen peynirlerle doldurulmaması durumunda genellikle tuzlu suyun pompalandığı bir tuzlu su dengeleyicisi vardır. Kafesler doldurulurken tuzlu su dengeleyiciye geri akar.

15°C'de tuzlu su yoğunluğundaki tuz konsantrasyonu

Yoğunluk		Yaygın tuzlu salamura	
Kg/litre	°Bé	100 litre sudaki tuz kütlesi (kg)	Solüsyondaki tuz oranı (%)
1.10	13.2	15.7	13.6
1.12	15.6	19.3	16.2
1.14	17.8	23.1	18.8
1.16	20.0	26.9	21.2
1.17	21.1	29.0	22.4
1.18	22.1	31.1	23.7

462



PEYNİRLERİN AMBALAJLANMASI



465

Peynir üretim aşamalarından kuşkusuz en önemlisi olgunlaşmadır. Peynir olgunlaşması, ham peynirlerin (peynir telemesinin) çeşidine özgü tat, koku, yapı ve görünüş kazanabilmesi için, farklı koşullar ve sürelerde bekletilmeleri ile gerçekleştirilen ve fiziksel, mikrobiyolojik ve enzimatik etkileşimlerle ortaya çıkan karmaşık biyokimyasal olayların toplamı olarak tanımlanabilir.

Bu bağlamda ambalaja, özellikle su buharı, oksijen, CO_2 ve NH_3 geçirgenliği ile ilintili olarak önemli görevler düşmektedir.

HOW CHEESE IS MADE

ADD CULTURES

The milk is heated and acidifies as the bacteria eat the lactose in the milk.

STEP
01



STEP
02

ADD RENNET

This creates a protein matrix that coagulates the milk into a semi-solid form.

CUTTING

After we see the newly formed curd, we cut it to release the liquid whey.

STEP
03



STEP
04

STIRRING / COOKING

To create texture the curd is heated and stirred.

DRAINING

Time to let your curd drain whey. This is when a press is used or molds.

STEP
05



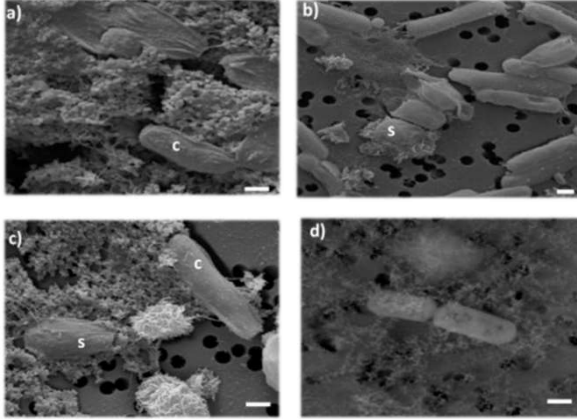
STEP
06

SALTING / DRYING

Done! Time to mix in salt and air-dry before aging it.

466

Olgunlaşma koşulları yetersiz olan ve olgunlaşma sürecinde bakım işlemleri uygulanmamış ve ambalajlanmamış olan peynirlerin yüzeyleri kısa sürede kurur. Peynirin deri ya da kabuk bölümü kırılır, yırtılır ve hatta bazı peynir çeşitlerinde olgunlaşmanın ileri evrelerinde, peynir hamurunun bir bölümü zararlanmış kısımlardan dışarı akabilir.



Grana Padano peynir yapımının seçilen adımlarında; a) mayalama; b) teleme pişirme sonu (54 °C); c) teleme ekstraksiyonu (CX); d) asitle pıhtılaştırmanın sonucu. Farklı adımlarda yakalanan Clostridium tyrobutyricum hücrelerinin (C) ve sporlarının (S) görüntüleri. Ölçek çubukları "a", "b", "c" panellerinde 500 nm ve "d" panelinde 400 nm uzunluğundadır.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0023643817306618>

467

Diğer yandan yeterli bakım işlemleri uygulanmamış ve kusurlu ambalajlanmış olan peynir yüzeyleri kolayca küflenir.

Oysa küflenme peynirde görünüş ve kokuyu olumsuz etkilediği gibi mikotoksin oluşturarak önemli sağlık sorunlarına da neden olabilir.



Dış yüzeyi maya ve küf kaplanmış peynirler



468

Öte yandan peynir kokusu çeşitli böceklere çekici etki yapar. Şu halde peynirlerin üretimlerinden kısa bir süre sonra, peynir çeşidine uygun nitelikte bir ambalajla kusursuz bir şekilde ambalajlanmaları gerekir.



469

Eskiden peynirlerin ambalajlanmasında taze yapraklar, saz (hasırotu), söğüt dallarından örülmüş sepetler, çam, köknar gibi ağaçlardan hazırlanmış çeşitli kaplar, toprak kaplar, keçi ve koyun tulumları, keten dokumalar ve benzerleri kullanılmıştır.



Yaprak ambalaj

sepet ambalaj



470





Ancak endüstriyel ölçekte peynir üretiminde; kağıt ve plastik esaslı sarıcılar, alüminyum gibi metal folyolar, parafin veya mum yada plastik dispersiyon kaplamalar ile söz konusu materyallerin kombinasyonları kullanılmaktadır. Satıcı ambalajların yanı sıra; poşetler, torbalar, tenke kutular, plastik esaslı kaplar ve fiçilerden de yararlanılmaktadır.

high barrier PA/EVOH/PE





Mum ambalaj



Alüminyum Folyo ambalaj

475



Plastik kutu ambalajlar



Teneke ambalajlar



476



Tahta fıçı ambalajlar

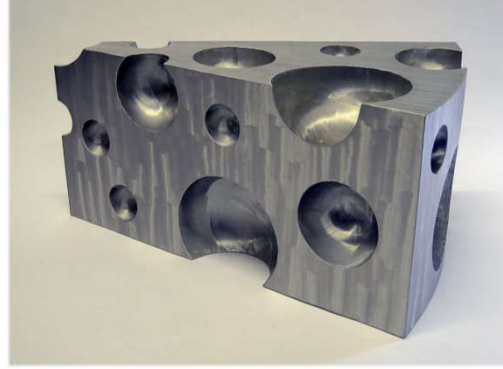
477

Peynirlerin ambalajlanmasında ve uygun malzeme seçiminde; peynirin çeşidi, özelliği ve beklenen dış etkiler önemli rol oynarlar.



478

Bu bağlamda çeşitli peynirler için uygun olan ambalajlama malzemeleri aşağıdaki çizelgede genel düzeyde bir araya getirilmiştir. Belirtilen bu malzemelere bazı işleme ve yüzeysel iyileştirme uygulamaları ile farklı düzeylerde su buharı ve gaz geçirgenliği yahut geçirmezliği, ışık ve yağ geçirmezliği ve ısıl kaynaklanabilme özelliği kazandırılabilir.



Söz konusu bu çizelgede belirtilen ambalaj malzemelerinin bir bölümü koruyucu ambalaj olarak, bazıları olgunlaştırma folyoları ve dış ambalaj olarak görev yapmaktadırlar.

479

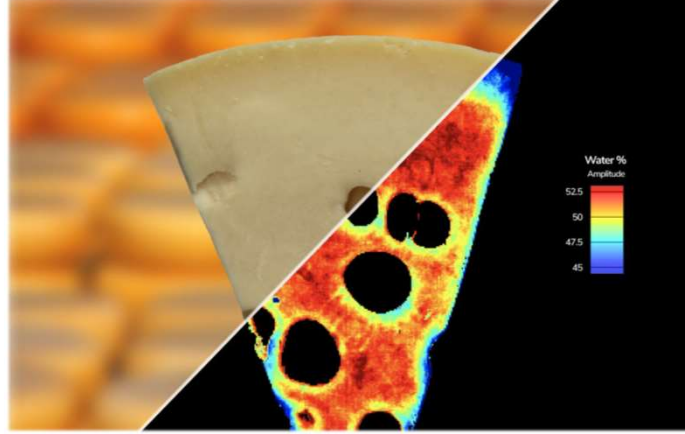
çeşitli peynirler için uygun olan ambalajlama malzemeleri

Peynir Çeşitleri	Ambalaj Malzemeleri ve ambalajlar
Küf ile olgunlaştırılan peynirler	Alüminyum folyo, laklı veya laksız, kağıt ve plastik esaslı materyallerle kaplanmış veya kaplanmamış, perfore edilmiş veya edilmemiş ve Laklanmış veya kaplanmış selofan ambalaj materyalleri
Dayanıklı küflü peynirler	Metal veya plastik kutular
Brie ve Limburger tipi peynirler	Vakslanmış veya Vakslanmamış parşömen vb kağıtlar.
Sert ve yarı sert peynirler	• Parafin veya vaks kaplamalar (kılıflar) • Plastik dispersiyon kaplamalar (kılıflar) • Plastik sarıcılar, poşet veya torbalar veya plastiklerin diğer ambalaj maddeleri ile oluşturduğu çok katlı materyaller (shrink ambalajlama, vakum amb., inert gaz eşliğinde amb.) • Selüloz esaslı sarıcılar; Yüzeyleri nitroselüloz lakla veya PVdC ile kaplanmış • Bitkisel yağ veya mineral esaslı kaplamalar.
İtalyan tipi sert ve yarı sert peynirler	Çeşitli topraklar ve mineral esaslı kaplamalar.
Salamura peynir	Teneke ve plastik kaplar
Rendelenmiş peynirler	• Çok katlı plastik veya alüminyum esaslı torbalar, azot gazı eşliğinde ambalajlama • Teneke, PS veya içi laklı alüminyum folyo ile kaplanmış kartondan hazırlanan kutular.

480

PEYNİRLERİN AMBALAJLANMASINA İLİŞKİN GENEL İSTEMLER

Peynir yaşayan bir gıdadır. Olgunlaşmasını ambalaj içerisinde de sürdürür. Olgunlaşmada görev alan çeşitli mikroorganizmaların metabolizma faaliyetleri ve enzimlerin etkisi bağlamında bir gaz değişimi gerçekleşir.



481

Özellikle yüzey florasının etkin olduğu peynir çeşitlerinde bu flora oksijen tüketir ve CO_2 verir. O halde peynir ambalajı soluk alabilmelidir. Bu arada olgunlaşma evresinde protein parçalanma tepkimeleri sırasında NH_3 'de oluşmaktadır. İşte bu gazın da ambalaj içerisinde birikmesine izin verilmemesi ve ambalajdan yeterince uzaklaştırılması gerekir.



*Valencay peyniri
(yüzeyden olgunlaştırma)*

482

Genelde ambalajlı olarak olgunlaştırılan ve aktif yüzey florası içermeyen peynir çeşitlerinin ise yüzeyleri, folyo ya da torba gibi ambalajlara konulmadan önce yeterince kurutulmalıdır. Nitekim cheddar, chester, cheshire gibi sert peynirlerin yüzeyleri, presleme işleminden sonra hava akımında 10-15°C'de 3-4 gün süreyle kurutulurlar.



Cheddar peyniri

483

Hollanda tipi peynirlerin en tanınmışları olan Gouda ve Edamer peyniri de salamuradan çıkartıldıktan sonra tahta raflar üzerine dizilerek 1-2 gün süreyle kurutulurlar.



Gouda peyniri



Edamer peyniri

484

Gouda peyniri, iyice kurutulduktan sonra ya bitkisel yağla yağlanır ya da parafinlenirler. Böylece peynirin hem nem kaybetmesi hem de küflenmesi önlenmiş olur. Bu peynir bazı ülkelerde folyo içinde olgunlaştırılmaktadır.



Mumla kaplanmış gouda peyniri

485

Peynir yüzeyinde geliştirilen özel küflerle olgunlaştırılan veya *Brevibacterium linens* gibi bakterilerin etkinliği ile üretilen peynir çeşitleri ise belirli bir ön olgunlaşma evresini tamamladıktan sonra, özellikle de tipik yüzey florası geliştikten sonra ambalajlanırlar. Bu tip peynirlerin yüzeyleri ambalajlama aşamasında ne çok ıslak ne çok kuru olmalıdır.



Red Rind peyniri
(*Brevibacterium linens* ile yüzeyden olgunlaştırılmış peynir)

486

O halde peynir ambalajlamasında kullanılacak ambalaj malzemelerine ilişkin istemler, her peynir çeşidi için farklılık gösterecektir.

Ancak ambalaj malzemeleri tüm peynirler için genelde; mikroorganizmasız olmalı, peynire koku ve tat vermemeli, yağ direnci yüksek ve yağ geçirmez özellik göstermelidir.

Ambalaj malzemesi ile peynir arasındaki zararlı karşılıklı etkileşimler gerçekleşmemelidir.

Diğer yandan peynirin yağ oranı arttıkça ambalaj materyalinin ürünü ışıktan daha iyi koruyabilir olması yararlıdır.



487

Quark, süzme yoğurt ve benzerleri gibi olgunlaştırılmayıp taze tüketilen kremimsi yapıdaki taze peynir tiplerinin ambalajları ayrıca nem direnci yüksek ve su geçirmezliği üstün olan materyallerden oluşturulmalıdır.



488

Küfle olgunlaştırılan yumuşak tip peynir ambalajları, yüzey florasının metabolizması için gerekli oksijen ile metabolizma ürünleri olarak oluşan CO_2 ve NH_3 geçirebilmelidir. Bunun yanı sıra materyalin nem geçirgenliği fazla olmamalıdır.



Rokfor peyniri

489

Tuz (NaCl) ve olgunlaşma sürecinde oluşan uçucu ögeler korozyon etkisi yaptıkları için; ambalaj materyalinin ayrıca tuz, amonyak ve kükürt türevlerine karşı da dayanıklı olması zorunludur.



Teneke ambalajda cheddar peyniri

490

Peynir imalatçıların dikkat etmesi gereken hususlar

- Ambalaj malzemesinin, özellikle sarıcıların, peynir koku ve tat bakımından olumsuz etkileyip etkilemediği kontrol edilmelidir.



491

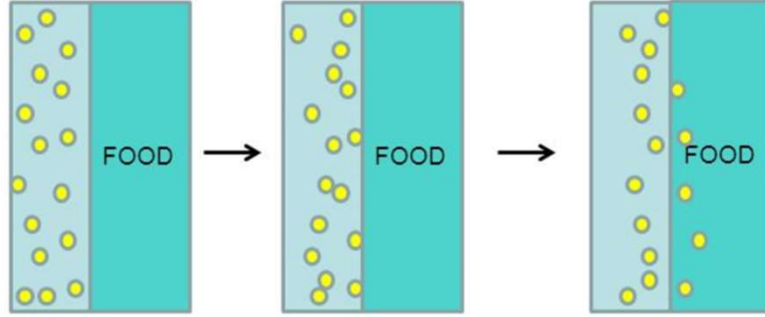
- Ambalaj üreticisi kullanım amacı doğrultusunda bilgilendirilmelidir. Hangi tip peynirlerin ambalajlanacağı, peynirin yağ oranı ve benzer konularda bilgi aktarılmalıdır. Tam yağlı peynirlerin az yağlılara kıyasla plastik malzemeden daha kolay koku çekeceği; bazı yumuşatıcıları (plastifiyan) içeren plastik filmlerin yağlı gıdalar için uygun olmadığı; yumuşatıcı madde katılmış olan plastik madde polar olmayan bir yapıdaki başka bir plastik (polietilen gibi) temas ettiğinde yumuşatıcı maddenin bu plastiğe (polietilene) geçebileceği gibi hususlar unutulmamalıdır.



Şirink ambalajlama

492

- Ambalaj malzemesi üretiminde yararlanılan stabilizatör, katalizatör, yumuşatıcı gibi tüm yardımcı maddelerin ilgili yasalardaki izin doğrultusunda kullanıldığını ve bu tür maddelerin migrasyon değerlerinin yasal sınırlamalara uygun olduğunu beyan eden bir belge ambalaj üreticisinden alınmalıdır.



*Ambalaj materyalinin gıdaya geçişi
(migrasyon)*

493

- Eğer peynir ambalajlanmasında kullanılacak sarıcı tip ambalaj materyali herhangi bir ticari ad altında sunuluyorsa; söz konusu materyalin asal maddesini ve izin belgesini içeren bir belge yine ambalaj üreticisinden istenmelidir.

494

SERT VE YARI SERT TİP PEYNİRLERİN AMBALAJLANMASI

Cheddar, Emmentaller gibi sert peynir çeşitlerinin tam yağlı tiplerinde en az kurumadde oranı %60-62; Edamer, Gouda ve Tilsiter gibi yarı sert peynirlerde ise %53-55 arasındadır. Bu gruba giren peynirleri "olgunlaştırma folyosu" denilen ambalajlarda kabuksuz peynir halinde depolama uygulaması son derece yaygındır. Söz konusu peynirlerin ambalajlanmalarında doğal kabuk oluşumu bağlamında gerçekleşen istem ve değişimlerden farklı olarak bazı noktalara uyulması gerekmektedir. Şöyle ki:

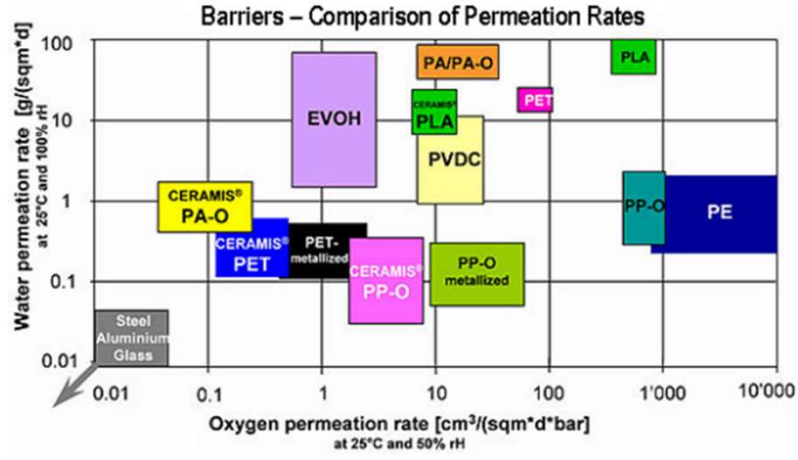


495

- Ambalajın su buharı geçirgenliği, ilgili peynir çeşidine uygun olmalıdır.



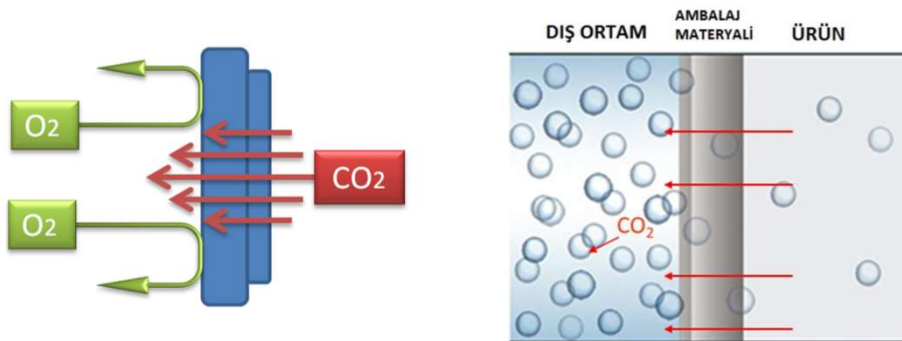
496



Çeşitli ambalaj malzemelerinin oksijen ve suyu engelleme ve nüfuz etme oranlarının karşılaştırılması

497

- Oksijen bariyeri, belirli bir CO₂ geçirgenliğiyle dengelenmelidir. Sert peynirlerin ambalajlanmasında hava yastığı oluşumunu önlemek amacıyla CO₂ fazlasının uçurulması gerekebilir. Ancak O₂ girişi önlenmelidir. Çünkü düşük redoks potansiyeli sert peynir çeşitlerinde kusurlu delik oluşumunu kolaylaştırabilir. Küçük kalıplar halinde hazırlanan peynirlerin tip ve tadında değişiklikler olabileceği unutulmamalıdır.



Ambalaj materyalinin CO₂ geçirgenliği

498

- Olgunlaşan peynirlerin ambalajlarında gaz oluşumu (CO₂) nedeniyle hacim artabileceği için, "olgunlaştırma folyosu" esnek olmalıdır.



Olgunlaştırma folyosunda olgunlaşma

499



Sert peynirler

500

AMBALAJ MALZEMELERİ VE AMBALAJLAMA

Günümüzde farklı gaz geçirgenlik değerleri olan malzeme kombinasyonlarından oluşan torbalar tercih edilmektedir. Nitekim kısa süreli depolamalar için aşağıdaki seçenekler önerilebilir:

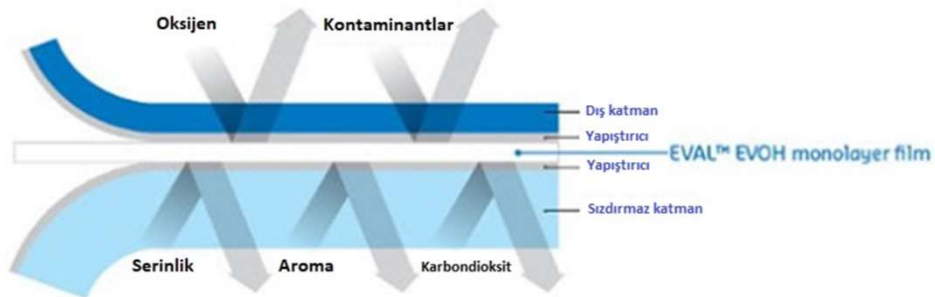
40µm PA /60µm LDPE,
OPA, 15µm veya PET, 12µm /Ters baskı /2 bileşenli yapıştırıcı, 2-4 g/m² /LDPE, 70µm



OPA : Tek veya çift yönlü gerdirilmiş poliamid

501

Ancak birkaç hafta süreli bir depolama söz konusu ise laminatta bir gaz bariyer katmanının bulunması gerekir. Bariyer tabaka olarak PVdC veya EVOH kaplama kullanılabileceği gibi SiOx uygulamasından da yararlanılabilir. Kuşkusuz 7-9µm kalınlıkta bir alüminyum folyonun kullanımı da mümkündür.



502

EVOH (Etilen Vinil Alkol Kopolimer): Koekstrüzyonlu plastik filmlerde oksijen (bariyer) engelleme özelliklerini iyileştirmek için kullanılır. Ama su buharını yeterince engelleyemez. Normalde mükemmel olan OTR (Oxygen Transmission Rate) yani oksijen iletim oranı bile yüksek rutubete dayanıklıdır ve bu nedenle ambalaj uygulamalarında koekstrüzyonlu plastik filmlerin çekirdek katmanını oluşturur ve koruyucu polietilen tabakaları sayesinde nemden korunur. OTR özelliği aynı zamanda VOH (Vinil Alkol) içeriğine de bağlıdır.



EVOH (Etilen Vinil Alkol Kopolimer)

503

Ancak bu tür ambalajlarda kapatma bölgelerindeki ısı dikişlerinin sağlamlığı ve geçirmezliği, ambalajın tüm geçirmezlik özellikleri bakımından anahtar rol oynamaktadır.



504

Günümüzde özellikle yarı sert peynirlerin erken ambalajlanmaları ve bu amaçla PVdC gibi büzülebilme özelliğindeki materyallerin kullanımı son derece yaygınlaşmıştır. "cryo-vac" yöntemi olarak bilinen bu tür ambalajlamada; olgunlaşmamış peynirler salamuradan çıktıktan yaklaşık 24 saat sonra PVdC torbalara ambalajlanırlar. Bu amaçla ambalajın havası alınır, sızdırmaz bir şekilde kapatılır ve sıcak su veya sıcak havada büzdürülerek materyalin peyniri sıkıca sarması sağlanır.



Cryovac yöntemi ile ambalajlanmış peynir

505

Bu ambalaj içerisinde peynirler ek bir işleme gerek kalmaksızın olgunlaşırlar. Ancak bu süreçte küflenmeden korunmaları için; ambalajlama işleminden önce peynir yüzeylerinin son derece iyi kurutulmuş olmaları, peynirlerin yaralanmamaları ve hermetik kapama uygulanması gerekmektedir. Bu grup peynirlerin ambalajda olgunlaştırılmasında çeşitli kombine materyallerden de yararlanmak mümkündür. Buna örnek olarak "selofan /LDPE" ve "PVdC /selofan /LDPE" kombinasyonları verilebilir.



Cryovac yöntemi ile ambalajlanmış peynir

506



Öte yandan tama yakın düzeyde olgunlaşmış ve porsiyonlar yahut dilimler halinde ambalajlanacak olan peynirlerin ambalajlanmalarında ambalajın önce havası alınır veya sonra CO_2 ya da $\text{N}_2 + \text{CO}_2$ karışımında ve gaz geçirmeyen bir malzeme ile ambalajlama işlemi gerçekleştirilebilir. Bu şekilde inert gaz eşliğinde yapılan ambalajlamada, "PET/ PVdC/ LDPE" veya "OPA/ PVdC/ LDPE" kombinasyonları önerilebilir. Bu durumda 10°C 'de koruma koşulu ile en az 8 hafta süreli bir raf ömrüne ulaşılabilir.



Daha kısa sürenin söz konusu olması durumunda ise, "PA 40µm/ LDPE 50µm" veya "PET 40µm/ LDPE 60µm" gibi çok katlı malzemelerden yararlanmak ve ambalajın havasını almak yeterlidir. Peynirlerin parçalar halinde ambalajlanmaları istenirse; büzülebilir özellikte PVdC kopolimerizatları veya PET malzemeler, ürünün 4°C'de korunması koşulu ile 6 haftalık bir raf ömrü için uygundurlar.



509

SERT VE YARI SERT PEYNİRLERİN MUMLANMALARI

Shrink yöntemi tüm Dünya'da yaygınlaşmış olmasına ve pek çok peynir çeşidi PVAL (polivinil alkol) gibi plastik esaslı kaplama maddeleri ile kaplanmasına rağmen klasik bir yöntem olan "mumlama" uygulaması da güncelliğini korumaktadır.



510



511



*Peynirlerin dış yüzeyinin
mumla kaplanması işlemi*

512



Sert peynirlerin yüzeyinin mumla kaplanması

513



Yüzeyinin mumla kaplanmasından sonra etiketin üzerinin mumlanması

514

Olgunlaşmaları süren veya satışa verilebilecek olgunluktaki sert ve yarı sert tip peynirlerin parafin ya da parafin esaslı karışımlarla kaplanmaları gerçekte eski bir yöntem olmakla beraber günümüzde çok sayıda ülkede uygulanmaktadır. Bu uygulamanın başlıca amaçları:

- Peynir temiz ve çekici bir görünüm vermek
- Depolama ve taşıma sürecinde peynirin su kaybını önleyerek fireyi azaltmak
- Su kaybıyla ortaya çıkan fazla sert kabuk oluşumunu önlemek
- Peynir yüzeyinde mikroorganizma gelişmesini önleyerek, peynirin olgunlaştırma deposunda bakımı için gereken işlemleri azaltmaktır.



515

Daldırma yöntemine göre gerçekleştirilen kaplama işleminde eskiden sadece parafin kullanılırdı. Günümüzde ise daha üstün özelliklere sahip olduğu için kimi ülkelerde parafine mikrokristalin mumlar eklenmekte, kimi ülkelerde buna ek olarak poliizobutilen, butil kauçuk ve/veya polietilen karışımlarından yararlanılmaktadır.



Yüzeyleri parafinle kaplanmış peynir örnekleri

516

Kaplama işlemi genellikle peynirler birkaç hafta olgunlaştırıldıktan sonra yapılmaktadır. Belirtilen sürelerden önce mumlama yapılmamalı, peynir kabuğunun yeterince oluşmuş ve CO₂ çıkışının belirli ölçüde tamamlanmış olmasına dikkat edilmelidir.



517

Mumlanacak peynirlerin yüzeyleri mutlaka kuru ve temiz olmalıdır. Bu durum ileride kaplamanın pul pul dökülmesinin önlenmesi ve kaplama tabakası altında küf oluşumunun engellenmesi bakımından önemlidir. Ayrıca kaplama tabakasının daha sonraki aşamalarda deforme olmaması için kaplanacak peynirlerin yaklaşık 12°C'de soğutulmuş olmaları gerekir.



518

Kaplamada kullanılacak parafin-mum karışımının sıcaklığı 130-140°C olmalıdır. Daldırma süresi ise genellikle 4-5 saniyeyi geçmemelidir. Düşük sıcaklıklar parafin kılıfının kalınlaşmasına, daha yüksek sıcaklıklar ise gereğinden fazla ince olmasına neden olmaktadır. Öte yandan belirtilenden daha uzun daldırma süreleri ince katman oluşumuna yol açarken daha kısa süreler de katman kalınlaşmaktadır.



519

YARI YUMUŞAK VE YUMUŞAK PEYNİRLERİN AMBALAJLANMASI

Camembert, Brie, Romadur, Limburger, Münster gibi yumuşak peynirler ile Roquefort, Stilton, Gorgonzola, Danablu, Edelpilz gibi yarı sert yahut yarı yumuşak sınıfına giren peynirlerin üretiminde; *Brevibacterium linens* gibi bakteriler ve *Penicillium camemberti*, *P.Candidium*, *P. Roqueforti* gibi küflerden yararlanır.



520

*Camembert peyniri*

521

Brie peyniri*Roquefort peyniri**Gorgonzola peyniri*

522

*Stilton peyniri**Edelpz peyniri*

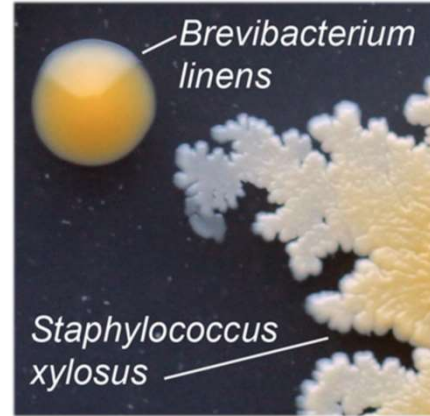
523

Yumuşak peynirler, ambalajlanmaları çok sorunlu ürünlerdir. Çünkü tat ve koku başta olmak üzere pek çok özelliklerinin oluşmasından sorumlu olan yukarıda belirtilen bakteri ve küflerin gelişip etkinlik gösterebilmeleri için çok çeşitli istekleri vardır.

*Camembert peyniri*

524

Bu isteklerin ambalaj aracılığı ile karşılanması gerekir. Nitekim *Brevibacterium linens*'in yüksek su aktivitesine gereksinimi vardır. Bu nedenle nemli, ıslak kalabilen bir ambalajın kullanılması gerekir. Ancak bu amaçla yararlanılan alüminyum folyo/ parşömen kâğıdı'nın genleşmelerinin farklı olmasından kaynaklanan sorunlar ortaya çıkmaktadır.

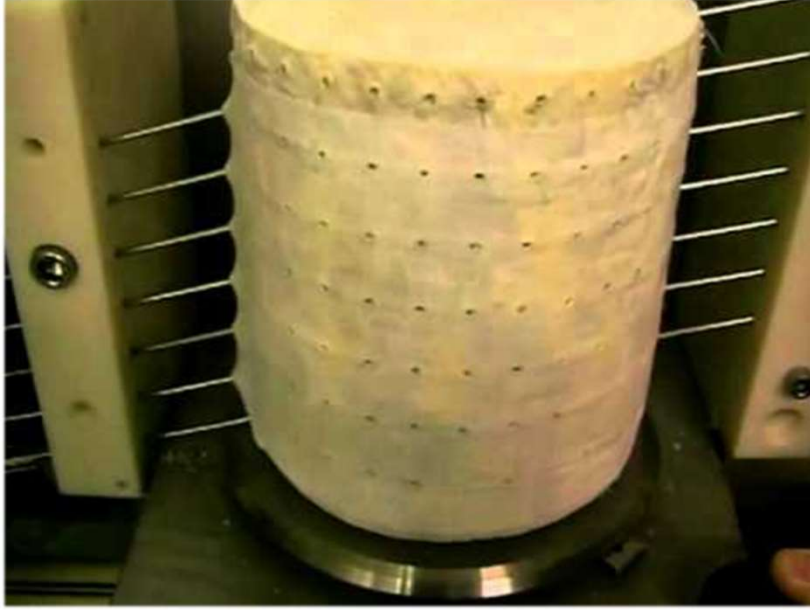


525

Küflerin gelişebilmeleri için 0.60 su aktivitesi bile yeterli olabilmektedir. Diğer yandan oksijen ile olan ilişkileri de farklılık göstermektedir. *Brevibacterium linens*'in oksijen ihtiyacı fazladır. Bunu küfler izler. Ancak küfler genellikle aerob karakterli olmalarına rağmen *P. roqueforti* gibi bazı türler daha düşük oksijenli koşullarda gelişirler. Öte yandan peynirin olgunlaşma sürecinde ortaya çıkan CO_2 ve NH_3 gibi metabolizma ürünlerinin de ambalaj aracılığı ile deşarj olmaları gerekir.



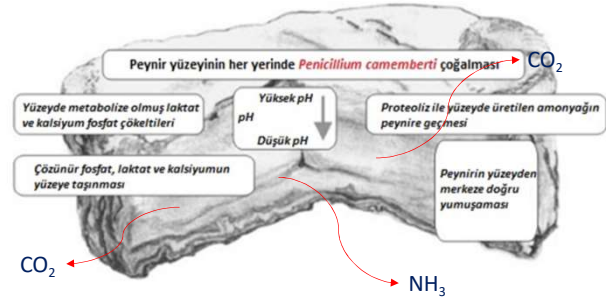
526



P. roqueforti'nin peynire inoküle edilmesi

527

Camembert tipi yumuşak peynirler küf gelişimlerini ambalaj içinde de sürdürürler. Buna göre de farklı düzeyde gaz değişimini gerektirirler.



Camembert peynirinde küf gelişimi ve peynirdeki etkileri

528

Yumuşak tip peynirler olgunlaşmaları sırasında ekzotermik, yani ısı veren özellik gösterirler. Bu nedenle EPS (köpük stiren) gibi malzemelerden hazırlanan peynir kutuları başarılı olamamıştır. Bu nedenle günümüzde, eskiden olduğu gibi, tahta ve karton esaslı kutular tercih edilmektedir.



529

Başta Fransa olmak üzere pek çok Avrupa ülkesinde bazı yumuşak tip peynirlerin ambalajlanmasında çoğunlukla tahta kutular kullanılmaktadır. Bu tür kutuların hazırlanmasında önceleri, yapılarının hava geçirmeye elverişli olması nedeni ile bazı iğne yapraklı ağaç türleri tercih edilmiştir. Günümüzde ise çamın yanı sıra özellikle kavak ağacından da yararlanılmaktadır.



530

Bu gruba giren peynirlerin büyük bir bölümü ambalajsız olarak olgunlaştırılır ve sonra ya mumla kaplanırlar ve/veya alüminyum folyoya veya shrink filmlere ambalajlanırlar. Ayrıca olgunlaştırıldıktan sonra dilimlenerek laklı alüminyum folyo veya PVC-PVdC karışık polimerizatlara ambalajlanırlar.



Shrink filmlere ambalajlanmış peynir

531

Aynı şekilde küçük porsiyonlar halinde, PS veya PVC'den yapılmış saydam plastik kutulara "Blister (Vakum ve Termoform yöntemi kullanılarak tüketicinin ürünü görebildiği ambalajlama yöntemi)" yöntemi ile paketlenirler. Bazı yarı yumuşak dilimlenebilir peynirler de parşömen kağıdına veya alüminyum folyoya veya parşömen astarlı alüminyum folyoya sarılırlar.



Blister yöntemi ile ambalajlanmış peynirler



532

Küf ile olgunlaştırılan yumuşak peynirler, gaz geçirgenliği olan ve fakat su buharı geçirgenliği azaltılmış bir ambalaj malzemesine gereksinim duyarlar. Kismen olgunlaşmış ve fakat olgunlaşmalarını ambalajlarda sürdürmeleri istenen özellikle Camembert tipi küflü peynirlerde materyalin belirli ölçüde oksijen geçirgenliği olmalıdır. Aksi halde oksijen geçirmeyen ambalaj anaerob proteolitik bakterilerin gelişmelerini kolaylaştırıcı rol oynayabilir.



Küfle olgunlaştırılmış Donablu peyniri

533

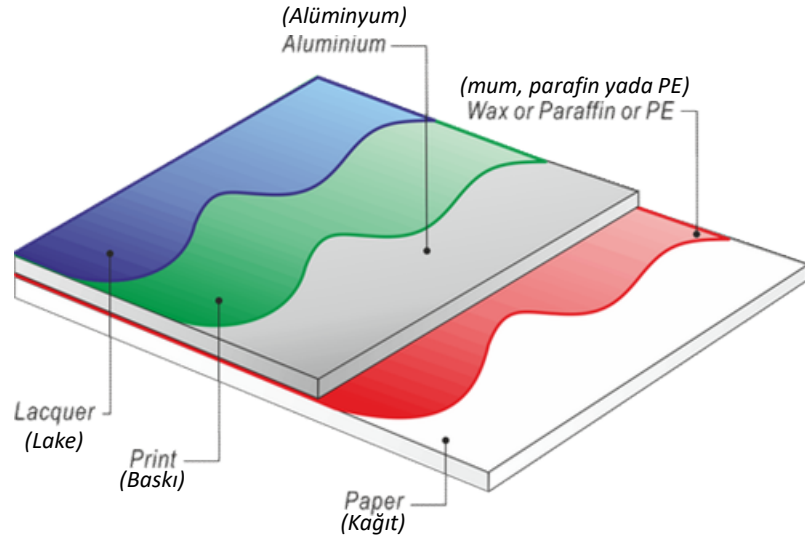
Önemli ölçüde oksijen geçiren ve fakat su buharı geçirgenliği azaltılmış kombinasyon olarak, "PET /Al-folyo /LDPE" önerilebilir. Ancak bu malzemenin çok küçük delikler oluşacak şekilde perfore edilmesi gerekir. Ayrıca, parşömen kağıdı ile nokta veya şerit yapıştırma uygulaması yapılarak astarlanmış laklı alüminyum folyo; perfore selofan yada OPP kaplanmış parşömen kağıdı; parafinlenmiş kağıt ile kaplanmış selefon gibi seçenekler de olumlu sonuçlar vermektedir.



Parşömen kağıdı ile astarlanmış laklı alüminyum folyo

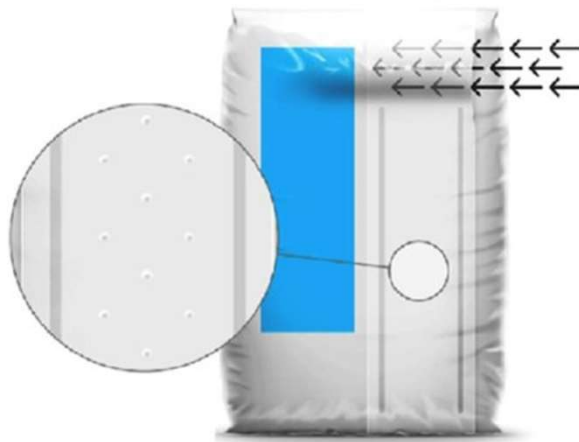
534

Her iki yüzü vinil laklı (43g/m^2) selefon veya parlak yüzü mum kaplanmış (30g/m^2) Al-folyo yada mum kaplanmış beyaz pergamin kağıdı da (22g/m^2) kullanılabilir.



535

Bunlardan parlak yüzü özel laklı alüminyum folyo ($9\text{-}12\mu\text{m}$) veya plastik kaplı kağıtların kullanılması durumunda materyalin su buharı ve gaz geçirgenlik değerleri, filmin delinmesi ile optimize edilebilir. Önerilen delik sayısı 1 cm^3 'de 1-3 adet, delik çapları $0,2\text{-}1\text{ mm}$ 'dir. Ayrıca olgunlaşmanın tüm peynir kitlesinde istenilen düzeyde gerçekleşebilmesi için deliklerin materyalde homojen bir dağılım göstermesi yararlıdır.



536

Romadur, Limburger, Münster gibi yüzeylerinde yapışkan kremimsi bir katman bulunan ve özel kültürlerle olgunlaştırılan yumuşak peynir çeşitlerinin ambalajlanmalarında; Al-folyo, plastik kaplı kağıtlar kullanılmaktadır.



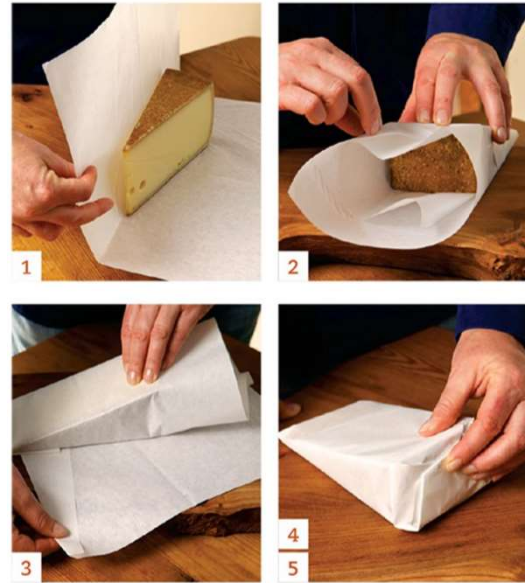
Muenster peyniri

537

Parşömen kağıdı kullanımı

Bilindiği gibi parşömen kâğıdı yağa ve suya dirençli olup, ambalaj açıldığında peynir yüzeyinden kolaylıkla ayrılabilir.

Al-folyo peynirin su kaybını frenleyerek kurumasını önlemektedir. Plastik kaplı kâğıt kullanımında ise emici olmadıkları için su buharı ve özellikle gaz geçirmez plastik katmanın delinmesi gerekir.



538

Kağıt kaplı Al-folyolar çoğunlukla delinmeden kullanılabilirler. Çünkü bu tür materyalde folyo ve kağıt arasındaki bağlantı (yapışma) bütün yüzeyi kapsamaz, aksine nokta veya şerit şeklinde gerçekleştirilir. Böylece gevşek tabakalar arasındaki hacim aracılığı ile bir miktar su buharının uçması sağlanır.



Kağıt kaplı alüminyum folyo

539

Söz konusu peynir çeşitlerinin derileri, ambalajlama işleminden önce hafif kurutulmalıdır. Çünkü çok ıslak yüzeyler istenmeyen protein parçalanmalarına (pis koku) yol açar. Ayrıca astar işlevini yapan kâğıt nem ile çok kısa bir süre içinde doyar ve artık regüle edici görevini yapamaz duruma gelebilir.



Peynirlerin olgunlaştırılması

540

TAZE TÜKETİLEN PEYNİRLERİN AMBALAJLANMASI

"Taze Peynir" grubunu oluşturan peynirler; olgunlaştırılmadan veya çok kısa bir olgunlaşma evresinden sonra tüketilebilen, farklı kurumadde ve yağ oranlarında üretilebilen, hafif ekşimsi tatta, çeşidine göre macun kıvamında (Speisequark) veya taneli (Cottage peyniri) yada kaynamış yapıda (Schichtkaese) olan peynirlerdir.



541

Raf ömürleri kısa olan bu grup peynirlerde ekşitme, genellikle özel süt asidi bakteri kültürleri aracılığı ile gerçekleştirilir. Söz konusu olan peynirlerden en yaygın olanı quark'tır. Macun kıvamında olan quark'ın en az kurumadde oranı, yağ oranına göre %18-30 arasında değişebilmektedir.



Quark peyniri

542

Pek çok ÷lkede üretilen ve taneli bir yapıya sahip olan "Cottage" peyniri de en tanınmış taze peynir çeşitlerinden biridir. En az %20 kurumadde içeren bu peynirin yağsız veya kremalı tipleri vardır.



Cottage peyniri

543

"Schichtkaese" adıyla bilinen taze peynirler ise kaynamış bir yapıya sahiptirler. Kesitinde sarımsı renkte bölümler bulunur.



Schichtkäse peyniri

544

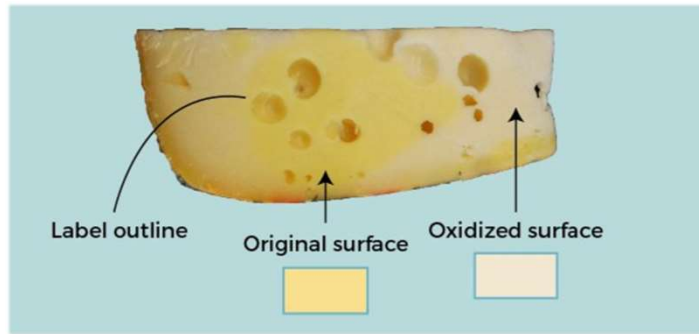
Ayrıca üretim yöntemlerine göre sınıflandırılan "Petit-Suisse", "Demi-Suisse", "Mozerella", "Neufchatel" ve benzeri çok sayıda taze peynir çeşitleri de üretilmektedir.



Mozerella peyniri

545

Bu gruba giren peynirlere uygun ambalaj seçiminde; hemen hemen tüm taze peynirlerin yüksek oranda su içerdikleri, üründen depolama sürecinde serum ayrılığı (peynir suyu çıkışı) ve özellikle yağlı tiplerinin ışığa duyarlı oldukları dikkate alınmalıdır. Ayrıca bu peynir çeşitlerinden bazılarında değişik sebze ve meyve esaslı eklentiler, aromalı otlar ve benzeri katıldığı ve bu durumda üründeki yağın, klorofil gibi duyarlaştırıcılar etkisi ile fotooksidasyona daha duyarlı hale geleceği unutulmamalıdır.



Işık oksidasyonu görsel örnek

546

Genelde olgunlaştırılmadan tüketilen bu peynirler üretimden hemen sonra ambalajlanırlar. Bu sırada çevreden her hangi bir mikrobiyal kontaminasyona ve kalite kaybına yol açan etmenlere karşı önlem alınmalıdır. Kullanılacak ambalaj malzemesinin hijyenik bakımdan kusursuz olması, ışık, su buharı ve gaz geçirirmeyen bir özellikte olması gerekir. Bu peynir çeşitlerinden bazılarında "termizasyon" işlemi uygulanmaktadır. Bu durumda, ambalajın optimum geçirmezlik özelliklerinin yanı sıra aşağıdaki kurallara da mutlaka uyulmalıdır.



547

- Tepe boşluğu kalmayacak şekilde dolum yapılmalıdır.
- Aseptik soğuk dolum yapılması durumunda; ambalaj materyali önceden H_2O_2 ile muamele edilerek ve/veya UV-C ışınları ile (ısıtma kaynağının uzaklığı 2-5 cm, ışınlama süresi 3-6 saniye) mikroorganizmalarından arındırılmalıdır.
- Sıcak dolum yapılacaksa, ürün sıcaklığı $>65^\circ C$ olmalıdır. ($70-80^\circ C$)
- Aseptik ambalajlamada kapta azda olsa kalması söz konusu olan tepe boşluğu CO_2 ile gazlanarak mikrobiyal bozulma tepkimesi azaltılmalıdır. Böylece aynı zamanda karbondioksitin üründe çözünmesi ile bir tazelik etkisi sağlanabilmekte ve peynirin çok taze olduğu izlenimi edinilmektedir.



548

Quark ve benzerleri gibi çoğunlukla ekmeğe sürülebilir nitelikte olan peynirler ile Cottage gibi taneli yapıdaki peynirler, sert PVC, darbelere dayanıklı PS ve PP kaplara ambalajlanabilirler. Bu amaçla PS-SB, PS-PE, sert PVC-PE, PVC-PVdC-PE gibi kopolimerler de kullanılabilir. Söz konusu plastik kapların kapatılmasında ya aynı malzemeden ya da ısıl yapışabilir laklı alüminyumdan veya plastik-kağıt laminatlardan yararlanılabilir.



549

Bu çeşit peynirlerin yağsız olan tiplerini PE-torbalara koymak yeterli olabilir. Fakat oldukça yüksek oranda kurumadde içeren çeşitler için plastik ve alüminyum folyo laminantların kullanılması gerekir.



PE-torba

550

Taze peynirlerin "kremalı" ve kurumadde yağ oranı %60 civarında olan "çifte kremalı" tiplerinin ambalajlanmasında ışığın yol açacağı oksidatif değişiklikleri güvenli bir şekilde önleyebilmek amacıyla renklendirilmiş veya metal pigmentlenmiş plastik kaplar seçilmelidir.



551

ERİTME PEYNİRLERİN AMBALAJLANMASI

Eritme peyniri: Sert ve yarı sert, kimi zaman da yumuşak tip peynirlerin birlikte kullanılması ile ısısal işlem (80-85°C ve 85-98°C) ve fosfat ve/veya sitrat kökenli eritme tuzları yardımı ile elde edilen bir peynir grubudur. Bu grup peynirlerin üretiminde temel maddelerin yanı sıra; yağsız süttozu, peynir suyu tozu tereyağı ve krema gibi süt kökenli katkılardan da yararlanılabilir.



552

- Blok eritme peyniri
- Porsiyonlar halinde eritme peyniri (sürülebilir ve dilimlenebilir)
- Sosis, salam biçiminde tütsülenmiş eritme peyniri
- Teneke kutularda eritme peyniri
- Bardak ve kavanozda eritme peyniri
- Metal veya plastik tüplerde eritme peyniri
- Dış yüzeyleri süslenmiş eritme peynirleri
- Dilimler halinde eritme peyniri



553

BLOK ERİTME PEYNİRLERİNİN AMBALAJLANMASI

Genellikle 200g ile 2,5 kg arasında değişen miktarlarda satışa sunulan blok Eritme peynirlerinin ambalajlanmasında;
18 µm veya daha kalın laklı alüminyum folyo, parafin veya plastiklerle kaplanmış selofan gibi materyaller kullanılır.



554

Alüminyum folyolar, nitroselüloz ya da PVC esaslı laklarla kaplanırlar. Söz konusu materyaller, tahta, plastik veya metalden yapılmış küçük kutular içerisine yerleştirilir ve sonra dolum ve ardından da hermetik kaplama işlemi gerçekleştirilir. Bu amaçla ayrıca PVC kaplar, PVC kökstrüde ya da lamine edilmiş kombinasyonlar, PET ve erime aralığı 160-170°C olan PP kaplar kullanılabilir.



555

PORSİYONLAR HALİNDE ERİTME PEYNİRİ (SÜRÜLEBİLİR VE DİLİMLENEBİLİR)

Sürülebilir ve dilimlenebilir nitelikte eritme peynirleri porsiyonlar halinde ambalajlanabilirler. Ancak dilimlenebilir olanların ufalanmadan kesilebilmesi ve ambalaj materyalinden kolaylıkla ayrılabilmesi; sürülebilirlerin ise materyale yapışmaması gerekir.



556

Dilimlenebilir eritme peynirleri erimiş halde iken, sürülebilir olanlara göre daha koyu kıvamlı oldukları için dolum aşamasında daha fazla basınç gerektirirler. Bu tip peynirlerin ambalajlanmasında 11-13µm kalınlığında alüminyum folyo son derece uygundur. Ancak, hem folyonun yapışmasını hem de ambalaj makinesinde daha kolay kaymasını sağlamak ve korozyonu önlemek amacı ile nitroseliloz veya PVC-lak ile kaplanmaları gerekir.



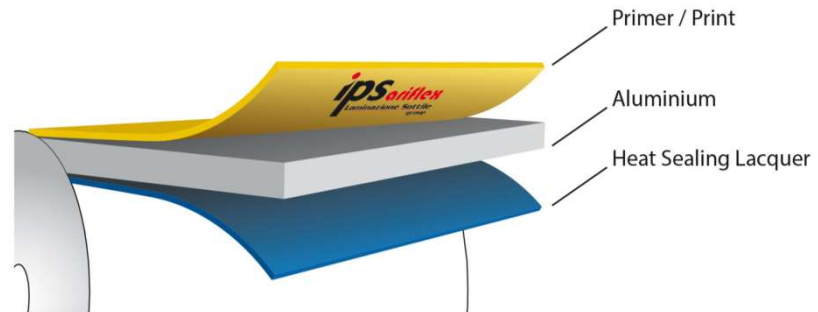
Nitroseliloz membran



*Nitroselilozlu alüminyum folyo
(genellikle ilaç -hap- ambalajlanmasında kullanılır)*

557

Lak gramajları, dışta 2-3g/m², içte ise 3-5g/m² kadardır. Yapışma sıcaklığı üretici isteklerine göre değişmekle beraber, peynirin dolum sıcaklığında yapışmanın gerçekleştirilebilmesi için 60-90°C'dir. Düşük yapışma sıcaklıkları, dolum sıcaklığında yapışmanın sağlanabilmesi açısından avantaj kabul edilmekteyse de; bobin halindeki folyonun uygun koşullarda depolanmaması ya da taşıma sürecinde güneş etkisinde kalması durumunda, birbirlerine yapışabileceği unutulmamalıdır.



558

Sürülebilir eritme peynirlerinin viskoziteleri daha düşük olduğu için alüminyum folyodan ayrılmaları güçtür. Folyonun kolay ayrılıp yırtılmasını sağlamak amacıyla içine plastik veya alüminyum şeritler yapıştırılabilir ya da ana folyodan bir kanat ile ayrılabilen daha kalın bir folyo kapak kullanılabilir.



Alüminyum şerit kullanılmış folyo kapak



Plastik şerit kullanılmış folyo kapak

559

Söz konusu peynirler; üçgen, kare, dikdörtgen, yuvarlak ve yarım ay biçimlerinde ambalajlanmaktadır. Ambalajlama makinelerinde yapılacak küçük değişikliklerle farklı şekiller elde edilebilmektedir.



560

ERİTME PEYNİRLERİNİN TENEKE KUTULARDA AMBALAJLANMASI

Bu amaçla, içi iki kat "gold lak" ile laklanmış, dikişsiz çekilmiş teneke kutular kullanılır. Dikişli kutu kullanılması durumunda, lak katmanının dikiş yerlerinde çatlama ve dolayısıyla korozyon tehlikesi vardır. Ayrıca laklanmış ya da içi plastik kaplanmış alüminyum kutulardan da yararlanmak mümkündür.



Gold lak ile laklanmış teneke kutu

561

Kutular çoğunlukla 100-1000 gram arasında değişen miktarlarda eritme peyniri alabilecek hacimlerde yapılırlar. Kutulanmış eritme peynirinin dayanma süresi en az 1 yıl olarak öngörüldüğü için, eritme sıcaklığı 90-95°C'nin üzerine çıkılmayan işlemlerde ek ısı işlem uygulanması gerekir. Bu amaçla kutular doldurulup kapatıldıktan sonra, henüz sıcak iken bir sterilizatöre gönderilip ısı işlem gerçekleştirilir. Üründe olumsuz değişikliklerin ortaya çıkmaması için işlem sıcaklığının 117°C'nin, sürenin ise 20 dakikanın üzerine çıkması istenmez.



562

Ambalajlamada alüminyum kutular kullanılırsa, sterilizasyon işlemi "yüksek basınçlı soğutmalı otoklavlarda" gerçekleştirilir. Böylece kutu iç basıncı dengelenebilmekte ve kutunun dayanabildiği etkili basınç sınırı aşılmamaktadır.



563

Ancak günümüzde çok sayıda işletmede eritme peyniri kutulanmadan önce akıcı kıvamda iken sterilize edilmekte ve sıcak dolum tekniği ile kutulara doldurulmaktadır. Böyle bir uygulama sonrasında kutular hemen oluklu mukavva kutulara yerleştirildiğinde geç soğuma nedeni ile maillard tepkimesiyle ilişkili renk bozulmaları ortaya çıkmaktadır. Bu nedenle kutular, soğutma tünellerinden geçtikten sonra oluklu mukavva kutulara konulmalıdır.



85
EASTERN
PRINTING & PACKING



Kutuda ambalajlanmış eritme peyniri

564

ERİTME PEYNİRLERİNİN BARDAK VE KAVANOZLARDA AMBALAJLANMASI

Sürülebilir eritme peynirleri genellikle cam kavanozlara, sert PVC ve PS bardaklara, laklı alüminyum kutulara ve plastik ya da alüminyum folyo kaplanmış karton kaplara 20-300 gram arasında değişen miktarlarda ambalajlanmaktadır.



565

Plastik esaslı ambalajlardan PVC beherlerin yaklaşık duvar kalınlığı 250µm'nin üzerindedir. Bu materyalin gaz ve su buharı geçirgenlik değerleri oldukça düşük olmasına karşın, PS'nin özellikle oksijen ve su buharı geçirgenliği daha yüksek olduğu için PVC kaplar tercih edilmelidir. Ayrıca ışığın yağ bozulmasını katalize edici etkisinden korunabilmek amacıyla özel pigmentlenmiş (renklendirilmiş) PVC kullanılmalıdır. Söz konusu kaplara sıcak dolum yapılmalı ve dolan ambalaj sıcak kaynakla, baskılı laklı alüminyum folyo veya plastik esaslı filmle kapatılmalıdır.



PVC bardak

566

ERİTME PEYNİRLERİNİN METAL VEYA PLASTİK TÜPLERDE AMBALAJLANMASI

Sürülebilir nitelikteki eritme peynirleri, yaklaşık %2 daha az kurumadde içerecek şekilde üretilmekte ve ayrıca tüpten kolay sıkılabilmesi için üretiminde Joha S 85 gibi tuzlar kullanılarak kremleşme sağlanabilmektedir. Bu tip peynirler çoğunlukla 75-200 gramlık miktarlarda alüminyum ve plastik tüplere doldurulmaktadır. Ancak bunlardan alüminyum olanlar daha uygundur. Söz konusu peynirler tüpten sıkıldığında sıkma sonrası içeriye hava girmekte ve bu durum küf bulaşmasına neden olabileceği gibi oksidasyona da yol açabilmektedir.

*Kolay Peynir
aerosol peynir
sprey peynir*



567

DIŞ YÜZEYİ SÜSLENMİŞ ERİTME PEYNİRLERİNİN AMBALAJLANMASI

Bu tip peynirler, soğutulmuş peynir yüzeyine fıstık, badem, karabiber gibi maddeler konularak ya da peynir bloğu içine bu maddelerden katmanlar halinde yerleştirilerek hazırlanırlar. Bu amaçla sıcak eritme peyniri laklı alüminyum folyo kaplı kalıpların içine dökülür, bir gün kadar süreyle soğutulur ve sonra folyo açılır ve peynir belirtilen maddelerle kaplanıp, plastik esaslı malzemelerle vakum ambalajlanır.

Bademli peynir



568

DİLİMLER HALİNDEKİ ERİTME PEYNİRLERİNİN AMBALAJLANMASI

Bilindiği gibi dilimler halinde eritme peyniri eldesinde izlenen yöntemler; (a) blok yöntemi, (b) silindirik yöntemi, (c) bant yöntemi ve (d) enjeksiyon yöntemi olmak üzere 4 temel grupta toplanabilir.



569

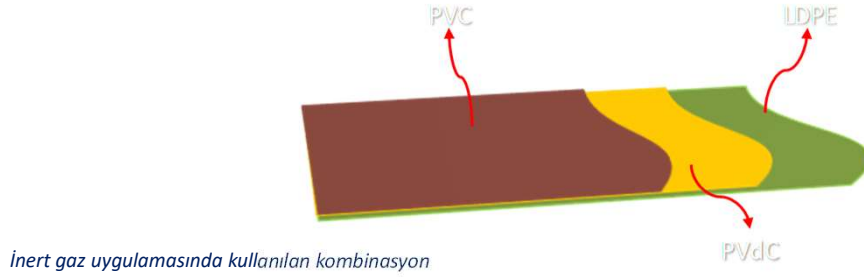
Başlangıçta 10-15 kg miktarlarda eritme peyniri üretilir ve bunlar içi laklı alüminyum folyo ya da plastik kökenli malzemelerle astarlanmış yayvan sandıklara dökülür. Soğutma odasında 10 saat kadar bir süre bekletildikten sonra kalıplar açılıp uzun dikdörtgen şeritler halinde kesilir ve dilimlenir. Daha sonra kombine materyallere vakum veya koruyucu gaz eşliğinde ambalajlanır. Gaz uygulanmasında CO₂ tercih edilmelidir.



570

Kullanılabilecek materyal olarak ise kısa süreli depolamalar için PA/ PE, PET/ PE ve nitroselüloz laklı selofan/ PE kombinasyonları; uzun süreli depolama söz konusu olduğunda, öncelikle PVdC kaplı selofan/ PE ve PVdC kaplı PET/ PE; inert gaz uygulamasında PVC/ PVdC/ LDPE veya PVdC/ PVdC gibi kombinasyonlar önerilebilir. Diğer yandan eğer dış ambalaj ürünü ışıktan koruma özelliğinde değilse uygun bir baskı ya da pigmentlerle ambalaja ışıktan koruyucu özellik kazandırılmalıdır.

Blok Yönteminde



571

Silindir Yönteminde;

Erimiş haldeki peynir bir soğutma silindiri üzerine dökülür ve sertleştiğinde bant halinde alınır. Elde edilen bant, şerit halinde kesilir ve bunlardan 8 tanesi üst üste yatırılıp parçalara ayrılarak ambalajlanır.



572

Bant Yönteminde;

Silindir yerine paslanmaz çelikten yapılmış bir yürüyen bant soğutma yüzeyi olarak kullanılır. Bu bandın üzerine erimiş durumdaki peynir dökülür ve her iki yanı soğutulur, çevrilir, istiflenir ve porsiyonlar halinde kesilir.



573

Enjeksiyon Yönteminde;

Daha düşük kuru maddeli (%48-50) ancak birbirine yapışmayan ve küflenmeyen eritme peyniri elde edilmesi amacıyla geliştirilmiştir. Bu yöntemde; sıcak eritme peyniri, alüminyum veya plastik iki banttı oluşturulmuş bir boru içerisine püskürtülür. Ancak borunun çok az bir bölümü sıcak kaynak yapılmaz, küçük bir kanal açık bırakılır. Sonra bir silindir sistemi ile preslenir ve bu arada basınç etkisi ile içeride artı kalan hava küçük yarıktan dışarı çıkar. Oluşan dilimler soğuk su sistemi ile soğutulduktan sonra ayrı ayrı dilimler halinde ambalajlanır.



574

Hangi yöntemle olursa olsun, dilim eritme peyniri eldesinde en önemli sorunlardan biri de birlikte ambalajlandıklarında birbirine yapışmalarıdır. Bu sorunu önleyebilmek için aşağıda belirtilen önlemler uygulanabilir:

- Kurumadde oranı %55-56'ya yükseltilir.
- Dilimler arasına selofan veya plastik ayırıcı filmler yerleştirilir.
- Dilim yüzeylerine, yağ veya suda şişip kabarmış selüloz esaslı maddeler püskürtülür.
- Yüzeylere ek fiziksel işlemler uygulanır, örneğin dilimler 2 vals arasında hafif preslenir, yağ sızar ve valsler arasında soğutulur.
- Bazı özel emülsifiye edici tuzlar kullanılır, eritme süresi biraz kısaltılır ve olabildiğince düşük eritme sıcaklığı seçilir.

575

PEYNİRİN OLGUNLAŞTIRILMASI ve MUHAFAZA EDİLMESİ



576

OLGUNLAŞMA

Pıhtılaşma işleminden sonra, taze peynir dışındaki tüm peynirler, mikrobiyolojik, biyokimyasal ve fiziksel nitelikte bir dizi işlemde geçer.

Bu değişiklikler laktoz, protein ve yağı etkiler ve sert, orta-yumuşak ve yumuşak peynirler arasında büyük ölçüde değişen bir olgunlaşma döngüsü oluşturur.



577

Olgunlaşma, birincil ve yardımcı kültürlerin metabolik akışının aracılık ettiği bir dizi biyokimyasal ve mikrobiyolojik olayı oluşturan peynir üretiminde önemli bir teknolojik süreçtir (PF Fox, Uniacke-Lowe, McSweeney ve O'Mahony, 2015).

Asgari maliyet ve en yüksek tüketici kabulü ile geliştirilmiş ve tutarlı kalitede peynir ürünleri üretmek için bu sürecin kapsamlı bir şekilde anlaşılması gerekir. Peynirin organoleptik kalitesi, olgunlaşma sırasında meydana gelen karmaşık değişikliklerle belirlenir. Olgunlaşma derecesi, kimyasal bileşim üzerindeki etkisinden dolayı peynir karakteristik aroma ve aromasının gelişiminde çok önemli bir rol oynar (Bart Weimer, Seefeldt ve Dias, 1999).

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924224419300597>



578

Olgunlaşma sırasında üretilen peynirin fiziksel ve kimyasal özelliklerini değiştiren, çoğunlukla üç ana reaksiyonu içeren çeşitli biyokimyasal olaylar meydana gelir: kalıntı laktoz, laktat ve sitratın metabolizması, proteoliz ve lipoliz (McSweeney, 2011).

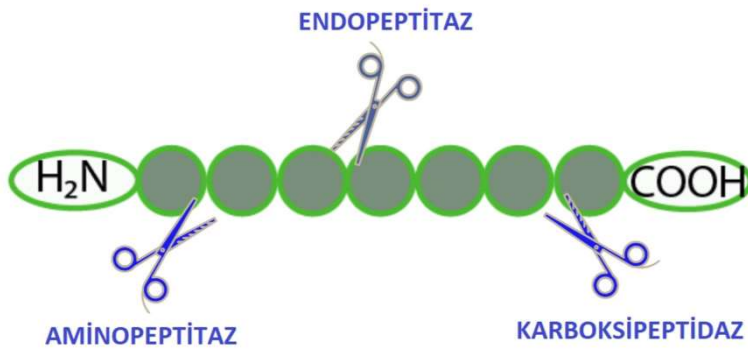


579

Olgunlaşma sürecine katılan enzimler çeşitli kaynaklardan gelir.

Sütte pastörizasyondan etkilenmeyen lipoprotein lipaz, pıhtılaşma işlemindeki rennet enziminden kaynaklanan "kimozen" in bir kısmı. Starter kültür bakterileri, birincil fermentasyon işlevlerine ek olarak, diğer enzimlerin yanı sıra proteinaz ve esteraz Non-Starter Laktik asit bakterisi (NSLAB) ve ikincil veya ek kültürler, güçlü metabolik aktiviteleri nedeniyle olgunlaşma sürecine en büyük katkı sağlayanlar arasındadır (Clark, Costello, Drake ve Bodyfelt, 2009).

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924224419300597>



Peptidazların Farklı Sınıfları.
Endopeptidaz, iç peptid bağlarını kırar.
Aminopeptidaz, bir substratın amino terminalinde keserken, karboksipeptidaz, bir substratın karboksi terminalinin yakınında bölünür.

580

Özetle peynirin olgunlaşması; ham peynirlerin çeşidine özgü tat, koku, yapı ve görünüm kazanabilmesi için farklı koşul ve sürelerde depolanmaları ile gerçekleştirilen ve fiziksel, mikrobiyolojik ve enzimatik etkileşimlerle ortaya çıkan karmaşık biyokimyasal olayların toplamıdır.



581

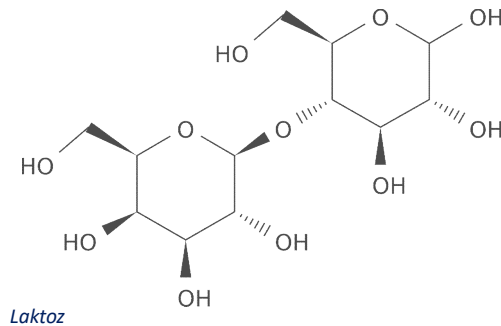
LAKTOZUN HİDROLİZASYONU

Farklı tür peynirler yapmak için geliştirilen teknikler her zaman laktik asit bakterilerinin büyümesini ve aktivitesini kontrol etmeye ve düzenlemeye yöneliktir.

Bu şekilde, laktoz fermentasyonunun hem derecesini hem de hızını aynı anda etkilemek mümkündür.

Daha önce telemenin kalıplanmadan önce fermente edildiği belirtilmişti.

Diğer peynir türleri söz konusu olduğunda, laktoz fermentasyonu, ayrışmanın çoğu peynirin preslenmesi sırasında ve en geç ilk hafta veya muhtemelen ilk iki hafta boyunca gerçekleşecek şekilde kontrol edilmelidir.



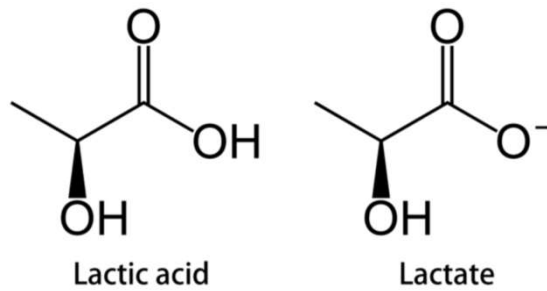
582

Üretilen laktik asit, çoğu pıhtıya dahil edilmiş sütün tamponlayıcı bileşenleri tarafından peynirde büyük ölçüde nötralize edilir.

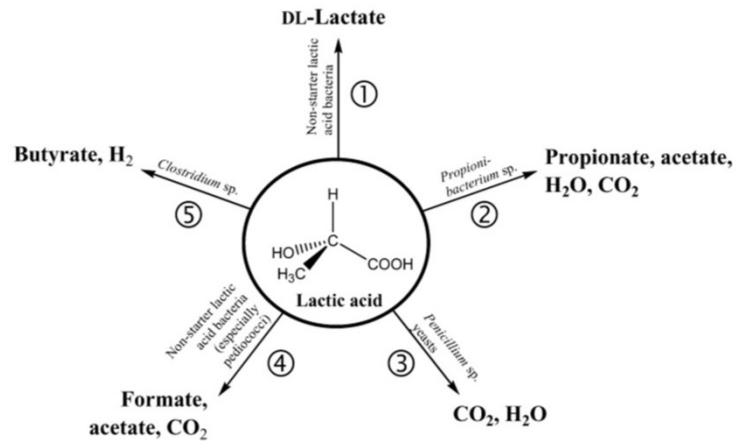
Bu nedenle laktik asit, tamamlanmış peynirde laktat formunda bulunur.

Daha sonraki bir aşamada, laktatlar, Emmenthal, Gruyere ve benzeri peynir türlerinin mikrobiyolojik florasının önemli parçaları olan propiyonik asit bakterileri için uygun bir substrat sağlar.

Propiyonik asit ve asetik asidin yanı sıra, yukarıda belirtilen peynir türlerinde büyük yuvarlak gözlerin oluşumunun doğrudan nedeni olan önemli miktarda karbondioksit üretilir.



583



Peynirde olgunlaşma sırasında laktatın metabolize edildiği yollar. 1) rasemizasyon, 2) İsviçre peynirinde *Propionibacterium freudenreichii* tarafından metabolizma, 3) laktatın oksidatif metabolizması, 4) format, etanol ve asetata dönüşüm ve 5) laktatın bütirata anaerobik metabolizması ve geç gaz salınmasına yol açan H₂

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1471-0307.2004.00147.x>

584

Laktatlar ayrıca butirik asit bakterileri tarafından parçalanabilir. Bu fermentasyon için koşullar başka türlü uygunsa, bazı uçucu yağ asitleri ve karbon dioksit ek olarak hidrojen gelişir. Bu hatalı fermentasyon geç bir aşamada ortaya çıkar ve burada oluşan hidrojen peynirin çatlamasına neden olabilir.



Hidrojenin neden olduğu peynir yüzeyindeki çatlak

585

Normalde sert ve orta-yumuşak peynir türlerinin çoğunun üretiminde kullanılan Starter kültürleri, sadece laktozun fermente olmasına değil, aynı zamanda peynirdeki sitrik asidi eş zamanlı olarak kullanabilme özelliğine de sahiptir. Bu, hem yuvarlak hem de granüler gözlerin oluşumuna katkıda bulunan karbondioksiti üretir.

Laktoz fermentasyonu, laktik asit bakterilerinde bulunan laktaz enziminden kaynaklanır.

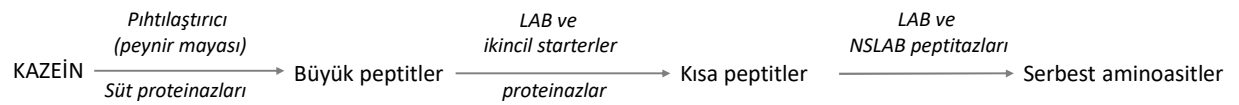


586

PROTEİNİN PARÇALANMASI

Peynirin, özellikle sert peynirin olgunlaşması, her şeyden önce proteinin parçalanması ile karakterize edilir.

Protein parçalanma derecesi, peynirin kalitesini, en önemlisi kıvamı ve tadı olmak üzere çok önemli ölçüde etkiler.



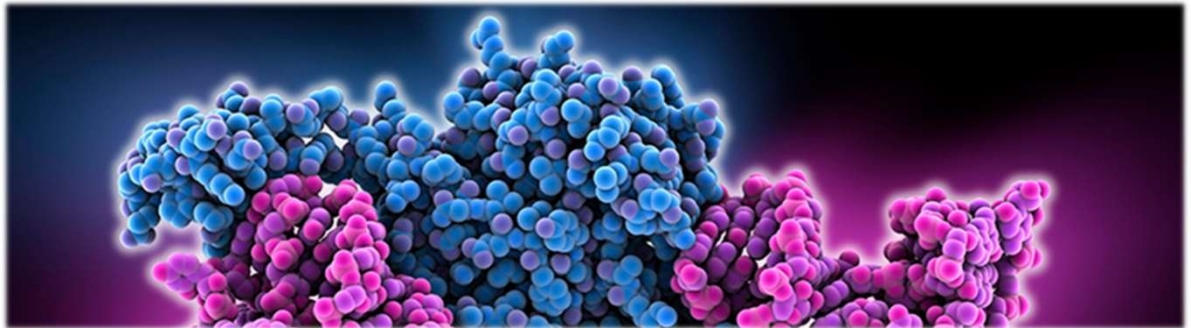
LAB: Laktik asit bakterileri
NSLAB: Starter olmayan laktik asit bakterileri

Peynirin olgunlaşması aşamasında enzimler aracılığı ile kazeinin parçalanması

587

Proteinin parçalanması aşağıdaki enzim sistemleri tarafından sağlanır:

- Rennet
- Mikroorganizmalar
- Fibrinolitik sistemin bir parçası plazmin enzimi



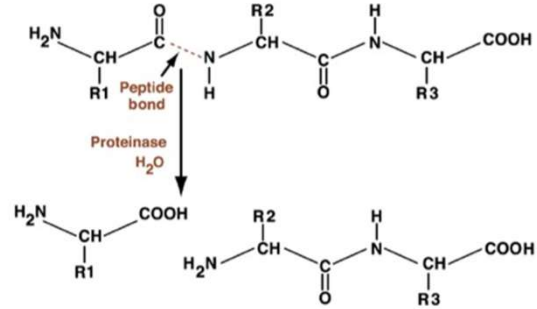
Fibrinoliz: Fibrin pıhtısının (albümin ağırlıklı bir madde) plazmin enzimi tarafından parçalanıp çözünmesi olayı.

588

Rennetin tek etkisi, para-kazein molekülünü polipeptidlere ayırmaktır.

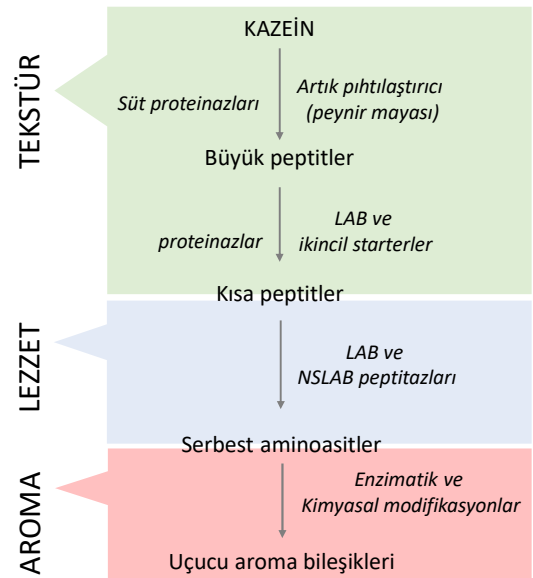
Bununla birlikte, peynir mayası tarafından yapılan bu ilk etki, kazeinin bakteriyel enzimlerin etkisiyle, bu enzimlerin doğrudan kazein molekülüne saldırmasına kıyasla önemli ölçüde daha hızlı olarak proteinlerin parçalanmasını sağlar.

Yüksek pişirme sıcaklıklarına sahip peynirlerde, Emmenthal ve Parmesan gibi haşlanmış peynirlerde, bu ilk etkide plazmin aktivitesi rol oynar.



589

Tilseter ve Limburger gibi orta-yumuşak peynirlerde, sert peynir mayası normal olgunlaşma süreci ve yüzeyde oluşan lekede olgunlaşma süreci gibi iki olgunlaşma süreci birbirine paralel olarak ilerler. İkinci işlemde protein parçalanması, kontamine bakterilerinin güçlü proteolitik etkisinin bir sonucu olarak nihayet amonyak üretilinceye kadar ilerler.



Peynirdeki olgunlaşma sırasında rol oynayan proteolitik ajanlar

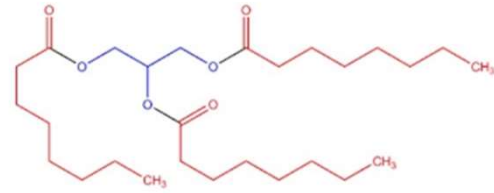
590

LİPİTLERİN PARÇALANMASI

Süt yağı, hem taze hem de olgun peynirlerin lezzetine katkıda bulunan başlıca süt bileşenidir. Yağlı süttten üretilen peynirlerin lezzetinin, yağsız süttten üretilen peynirlere oranla daha zengin olduğu bilinen bir gerçektir.

Olgunlaşma süresince süt yağı bazı biyokimyasal değişikliklere uğrayarak peynirin lezzet gelişimine katkıda bulunur. Bu değişikliklerin başlıcaları oksidasyon ve lipolizdir.

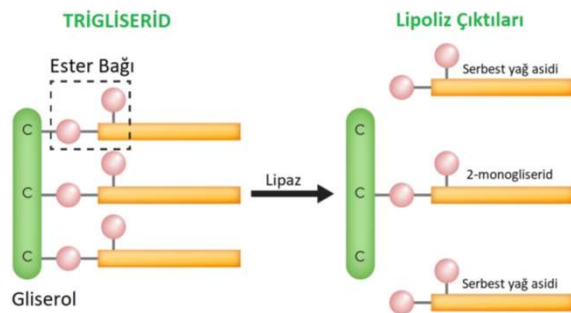
Oksidasyon peynirde bulunan negatif oksidasyon-redüksiyon potansiyeli nedeni ile çok önemli görülmemektedir (Molimard ve Spinnler, 1996). Ancak lipoliz oldukça önemlidir. Lipoliz, çeşitli gliseritlerden serbest yağ asitlerinin ortaya çıktığı biyokimyasal bir reaksiyondur ve lipaz enzimi tarafından gerçekleştirilir.



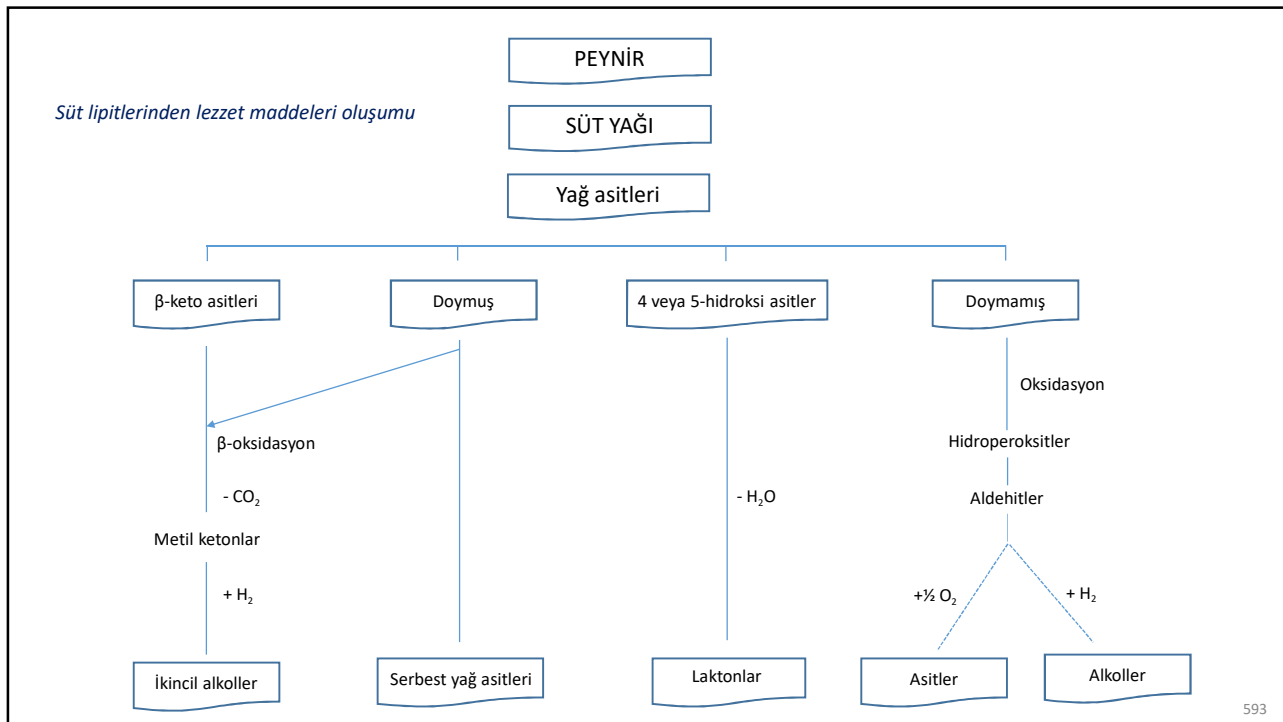
trigliserid

591

Peynirdeki başlıca lipolitik ajanlar arasında çiğ süttten elde edilen lipoprotein lipaz, peynir mayası enzimi kullanılarak yapılan peynirlerdeki pregastrik esteraz, starter ve starter olmayan mikroorganizmalardan elde edilen enzimler bulunur. Laktik asit bakterileri zayıf bir şekilde lipolitik ve esas olarak hücre içinde yerleşik lipolitik olmayan esterazlara sahiptir. Lipoliz seviyesi, bu nedenle, birçok dahili bakteriyel olarak olgunlaşmış peynirde düşüktür. Spesifik lipolitik ikincil mikrobiyotanın geliştiği İsviçre peyniri, olgunlaştırılmış ve özellikle küfle olgunlaştırılmış peynirler gibi bazı çeşitlerde daha yüksektir. Lezzet geliştirmek için bazen eksojen lipazlar kullanılır. Kısa zincirli yağ asitleri doğrudan lezzete katkıda bulunur, ancak yağ asitleri, çeşitli tatlarla ilişkili esterler, laktonlar ve metilketonlar gibi çok çeşitli diğer tat bileşiklerinin üretimi için öncüler olarak da işlev görebilir.



592



Yağlarda Oksidasyon: Oda sıcaklığında yağ asitleri serbest radikallerin yol açtığı oto-yükseltgenme (oto-oksidasyon) denen reaksiyona uğrarlar.

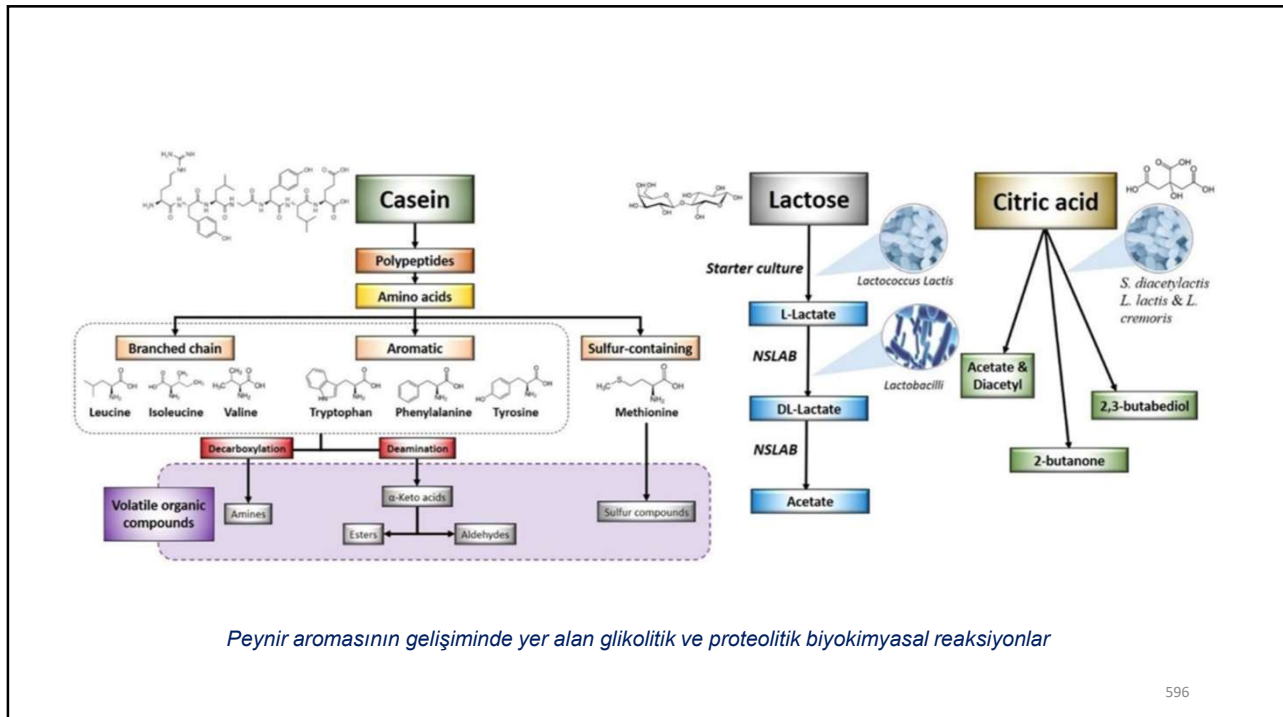
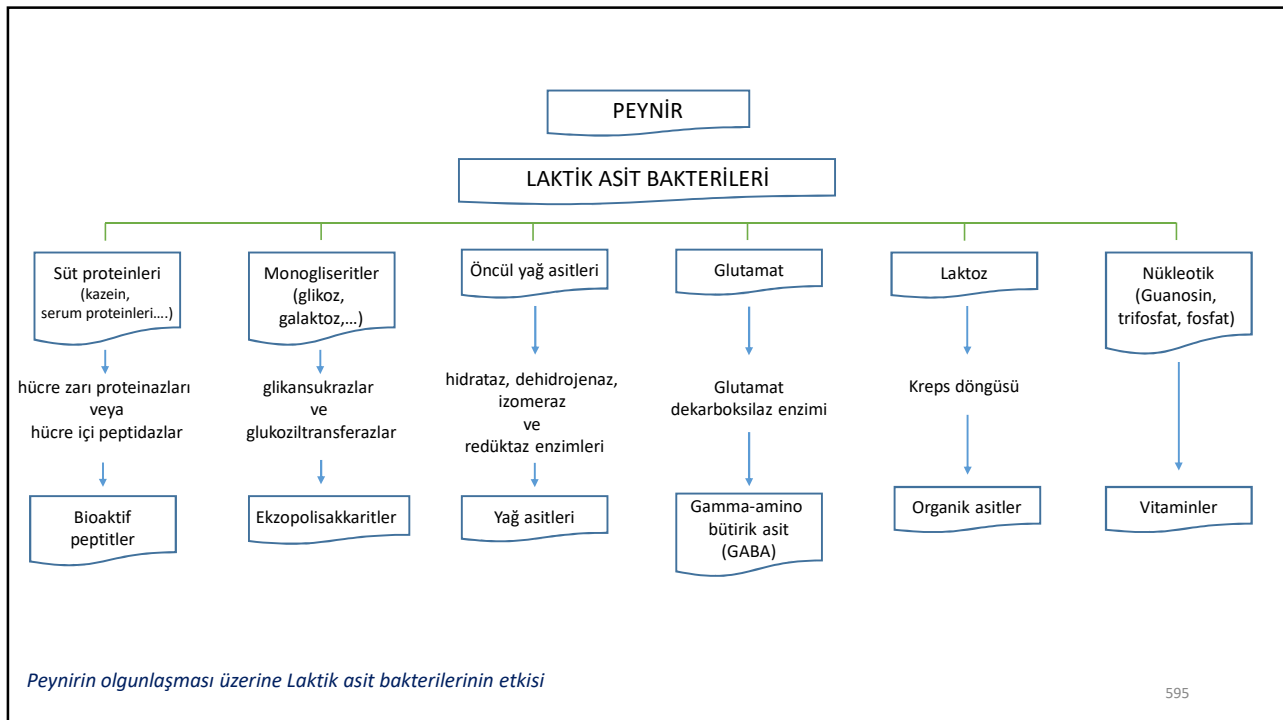
Yağ asidi hidrokarbon, keton, aldehit ve daha az miktarda epoksit ve alkollere parçalanır. Yağlarda az miktarda bulunan ağır metaller oto-yükseltgenmeyi katalizlerler.

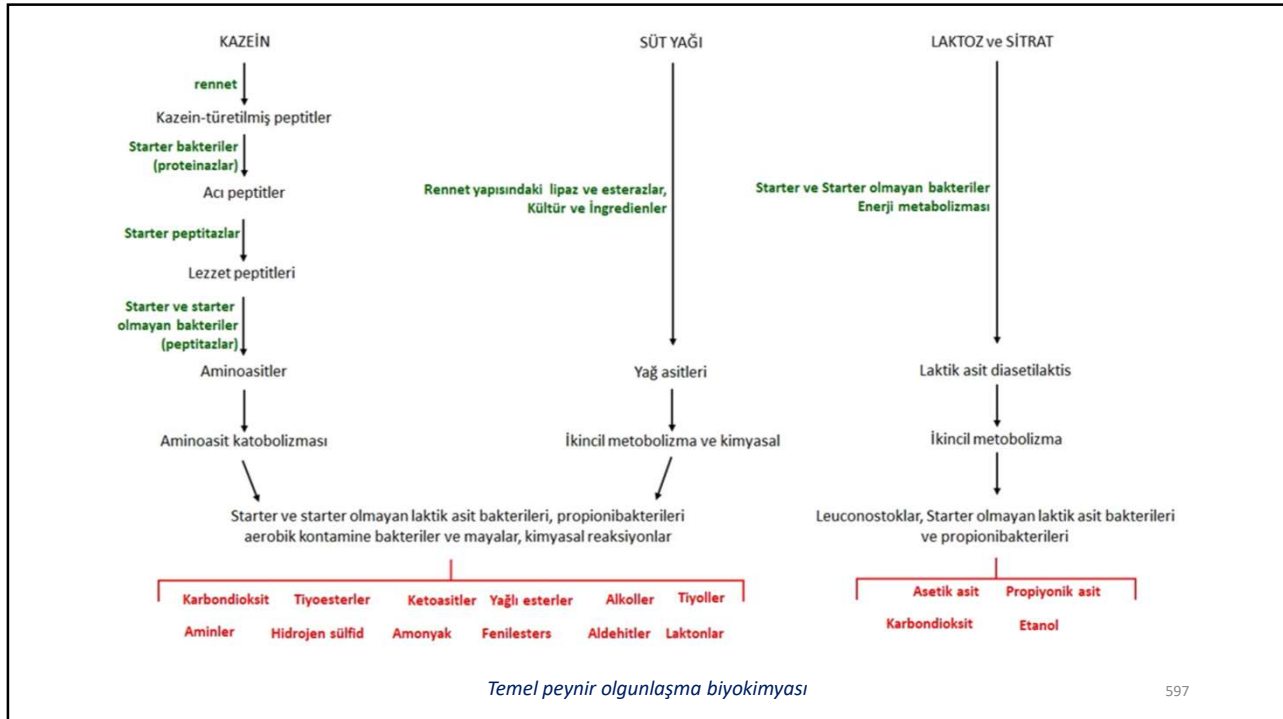
Gıdalarda yağların oksidasyonunu engellemek veya geciktirmek için çoğu zaman sitrik asit ve kelatlar veya E vitamini gibi antioksidanlar eklenebilir.

Lipit oksidasyonu/
bozulma yada indirgenme

ISI

Hidrokarbonlar,
Alkoller,
Asit aldehitler,
Ketonlar,
2-alkilfuranslar





DEPOLAMA

Peynirlerin, tuzlama aşamasının ardından tüketim olgunluklarını kazanıncaya kadar uygun koşullarda depolandıkları yerler "Olgunlaştırma Depoları" olarak tanımlanırlar.

Uygun koşullar, sıcaklık derecesi ve bağıl nemin ayarlanması ile sağlanır.

Her peynir çeşidinin en iyi şekilde olgunlaşabileceği belli bir sıcaklık derecesi ve bağıl nem oranı vardır.

Söz konusu koşullar; olgunlaşma hızı, ağırlık kaybı (fire), kabuk oluşumu yüzeyden olgunlaştırılan peynirlerde yüzey florasının gelişmesi ve peynir kalitesi açısından büyük önem taşırlar.

Depolamanın amacı, peynirin olgunlaşma döngüsünü mümkün olduğunca kontrol etmek için gerekli olan dış koşulları yaratmaktır.

Her peynir türü için, çeşitli olgunlaşma aşamalarında farklı depolama odalarında belirli bir sıcaklık ve bağıl nem, hava sirkülasyonu ve hava hızı kombinasyonu muhafaza edilmelidir.



Belli başlı peynir gruplarına ilişkin olgunlaştırma parametreleri

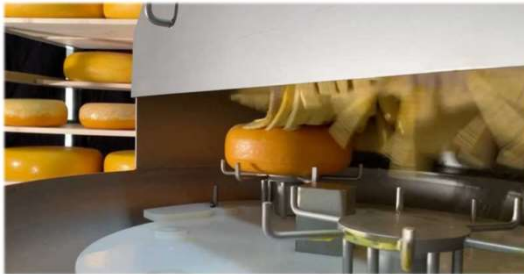
	Sıcaklık (°C)	Bağıl Nem (%)	Olgunlaştırma süresi
Sert Peynirler	10-17	80-90	3-10 ay
Yarı sert peynirler	14-16	80-90	5-10 hafta
Yumuşak peynirler	16-18	85-92	10-30 gün

599

DEPOLAMA KOŞULLARI

Farklı peynir türleri için depolama odalarında farklı sıcaklık ve bağıl nem (RH) gerektirir. İklim koşulları, olgunlaşma hızı, ağırlık kaybı, kabuk oluşumu ve yüzey florasının gelişimi (Tilster, Romadur ve diğerlerinde) - diğer bir deyişle peynirin toplam doğası veya özellikleri açısından büyük önem taşımaktadır.

Genellikle sert ve yarı sert olan kabuklu peynirler, plastik emülsiyon, parafin veya mum kaplama ile sağlanabilir.

*Peynir yüzeyinin parafinlenmesi*

600

Kabuksuz peynir, plastik bir filmle kaplanır veya yarı geçirgen veya büzülebilir plastik torba içinde çoğunlukla vakum altında paketlenir.

Peyniri kaplamanın iki amacı vardır:

1. Aşırı su kaybını önlemek
2. Yüzeyi enfeksiyon ve kirden korumak



601

Aşağıdaki dört örnek, farklı peynir türleri için çeşitli saklama koşulları hakkında bir fikir vermektedir.

1. Cheddar ailesinin peynirleri genellikle düşük sıcaklıklarda, 4-8°C'de ve % 80'den daha düşük bağıl nemde olgunlaştırılır çünkü normalde plastik bir filme veya torbaya sarılır ve satışa taşınmadan önce karton veya tahta kutularda paketlenir. Çeşitli tüketicilerin tercihlerini karşılamak için olgunlaşma süresi birkaç aydan 8-10 aya kadar değişebilir.
2. Emmenthal gibi diğer peynir türlerin peynir odasında yaklaşık 3-4 hafta süreyle 8-12°C'de saklanması, ardından yaklaşık 6-7 hafta boyunca 22-25°C'de bir "fermente" odasında saklanması gerekebilir. Daha sonra peynir olgunlaşma deposunda 8-12°C'de birkaç ay saklanır. Tüm odalardaki bağıl nem normalde % 85-90'dır.
3. Doğal kontaminasyon ile muamele edilmiş peynir türleri -Tilseter, Havarti ve diğerleri- tipik olarak bir fermentasyon odasında yaklaşık iki hafta boyunca 14-16°C'de ve yaklaşık % 90 bağıl nemde depolanır; bu süre zarfında yüzey, yüzey kültürü ile karıştırılır. İstenilen yüzey tabakası geliştikten sonra, peynir normalde 10-12°C sıcaklıkta ve 2-3 hafta daha % 90 bağıl nemde olgunlaşma odasına aktarılır. Sonunda, oluşan yüzey tabakası yıkandıktan ve peynir alüminyum folyoya sarıldıktan sonra, soğuk bir depoya (6-10°C ve yaklaşık % 70-75 RH) aktarılır ve buradan satış kanalına gidinceye kadar kalır.
4. Diğer sert ve yarı sert peynir türleri, Gouda ve benzerleri, ilk olarak 10-12°C'de ve yaklaşık % 75 bağıl nemde bir peynir odasında birkaç hafta saklanabilir. Bundan sonra, 12-18°C ve % 75-80 bağıl nemde yaklaşık 3-4 haftalık bir olgunlaşma dönemi takip edebilir. Son olarak, peynir, yaklaşık 10-12°C'de ve yaklaşık % 75 bağıl nemde, nihai özelliklerin geliştirildiği bir depolama odasına aktarılır.

602

Sıcaklık ve bağıl nem için verilen değerler, RH, yaklaşıktır ve aynı grup içindeki farklı peynir türleri için değişiklik gösterir.

Nem rakamları film kaplı veya poşetle olgunlaştırılmış peynirlerle ilgili değildir.



603

İKLİMLEME YÖNTEMLERİ

Bir peynir olgunlaştırma deposunda gerekli nem ve sıcaklık koşullarını korumak için normalde eksiksiz bir klima sistemi gereklidir, çünkü peynirdeki nemi uzaklaştırılması gerekir, bu da dışarıdaki havanın yüksek neme sahip olması durumunda zordur.

Gelen havanın nemi soğutma yoluyla alınmalı, ardından kontrollü nem alma ve gerekli koşullara kadar ısıtma yapılmalıdır.

Hava neminin deponun tüm bölümlerine eşit olarak dağıtılması da zor olabilir.



604

Havanın dağıtım kanalları biraz yardımcı olabilir, ancak küf kirliliğinden uzak tutulması zordur. Kanallar bu nedenle temizlik ve dezenfeksiyona izin verecek şekilde tasarlanmalıdır.



Ağırlık, eski binalarda izin verilen normal yükü çok aşacağından, palet raf yöntemi benimsenirse, birim alan başına yük dikkate alınmalıdır.



605

DEPOLAMA DÜZENİ VE ALAN GEREKSİNİMLERİ

Düzen, peynirin türüne bağlıdır.

Depo ortamına kalıcı peynir rafları yerleştirmek, hem sert hem de yarı sert peynirler için geleneksel çözüm olmuştur.

Yaklaşık 8-10 kg ağırlığındaki peynirler için birbiri üzerinde on raf bulunan bir deponun kapasitesi yaklaşık 300-350kg/m²'dir.

Raflar arasındaki geçitler 0,6 m genişliğinde ve mağazanın ortasındaki ana koridor genellikle 1,5-1,8 m genişliğindedir.

Rafları tekerleklere monte etmek veya bunları baş üstü raylara asmak, raflar arasında geçiş geçişi ihtiyacını ortadan kaldırır.

Birbirlerine yakın yerleştirilebilirler ve yalnızca peynir işlendiğinde hareket ettirilmeleri gerekir.

Bu sistem mağazanın kapasitesini % 30-40 artırır, ancak bu tip rafların daha yüksek maliyeti nedeniyle depo ve bina maliyeti aynı seviyede kalır.



606

Palet rafları veya konteynerler yaygın olarak kullanılan bir sistemdir.

Paletler veya paletli konteynerler, raylar üzerinde çalışan özel tekerlekli paletlere de yerleştirilebilir.

Bu yöntem aynı zamanda kompakt depolamaya da izin verir.

Aşağıdaki figürde mekanize bir peynir deposunu göstermektedir.

Beş peynirin bulunduğu ahşap bir raf, yeşil peynir deposuna ve daha sonra, rafı önceden belirlenmiş bir seviyeye indiren veya kaldıran ve depoya iten, resimde gösterilmeyen, özel olarak tasarlanmış bir asansöre taşınır.

Aşağıda sağda bulunan figürde paletlere dayalı bir olgunlaşma deposunu göstermektedir.



607

Mekanize peynir depolama. Nemlendirilmiş hava, her peynir tabakasındaki plastik nozullardan üflenir.



Peynir depolamada palet kullanımı



608

Olgunlaştırılan peynirler, karton kutularda paketlenir ve depolama süresinin ilerleyen kısımlarında paletlere istiflenir.

Bu, peynirin kompakt bir şekilde saklanabileceği anlamına gelir.

Paletler üst üste istiflenemez ancak palet rafları kullanılabilir.

Bununla birlikte, ağırlık eski binalarda izin verilen normal yükü çok aşacağından, bu yöntem benimsenirse, birim alan başına yük dikkate alınmalıdır.

Kalıcı raflara kıyasla, konteyner sistemi depolama kapasitesini önemli ölçüde artırır.



609





ÇEŞİTLİ PEYNİRLERİN ÜRETİMİ



611

Peynir yapımı, çoğu peynir türünde aşağıdaki akım şemalarında görüldüğü gibi ortak olan birkaç ana aşamayı içerir. Belirli çeşitlere özgü başka yapım yöntemleri de vardır.



612

PEYNİRE İŞLENECEK SÜT**Yağ Standardizasyonu**

- Kazeine göre yağ standardizasyonu

Pastörizasyon

- 70-72°C/15-20 saniye (Değişen ısı işlem uygulamaları yapılmaktadır)
- Mayalama sıcaklığına kadar soğutma sıcaklığı yaklaşık 30°C

Opsiyonlar**Çiğ sütte bakterilerin mekanik olarak azaltılması**

- Bakteri ve sporların baktefugatör (seperatör) ile uzaklaştırılması
- Mikrofiltrasyon

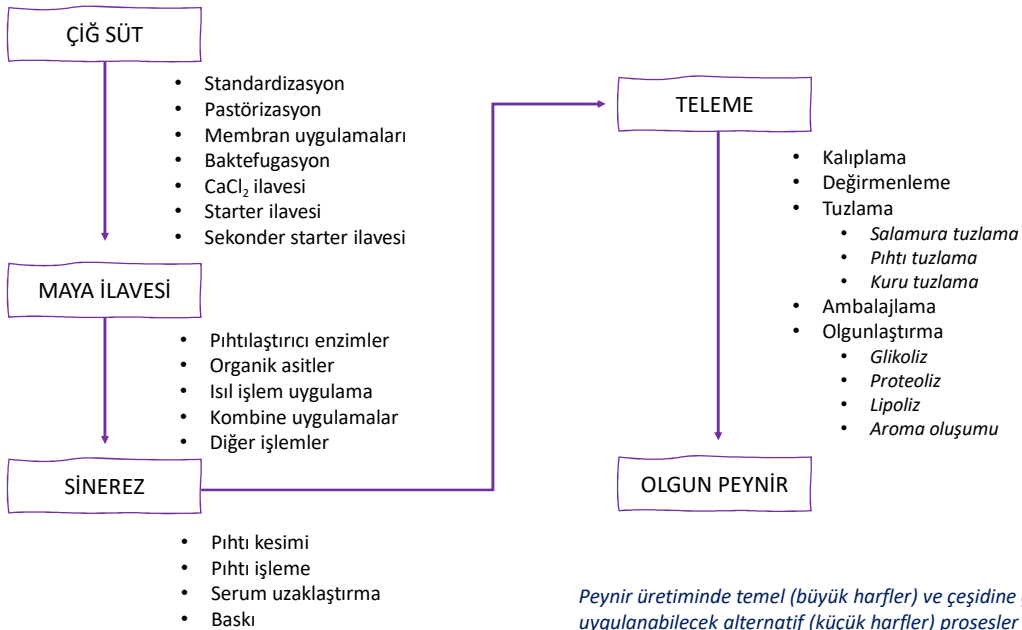
PEYNİRE İŞLENECEK SÜTTEN PEYNİR YAPIMI**Peynir teknesi**

- Peynir sütünün ayarlanması (istenen özelliklerin kazandırılması)
 - Kalsiyum klorid katılması
 - Yasalar izin veriyorsa erken ve geç şişme yapan mikroorganizmaların elimine edilmesi için KNO_3 (potasyum nitrat) katılması
 - Peynir türüne uygun starter kültür katılması
 - Rennet enzimi katılması

Pıhtı işleme

- Pıhtı kesme
- Peyniraltı suyunun elde edilmesi
- Teleme yıkama (Yarı-sert peynir üretiminde)
- Peynirin türüne bağlı olarak doğrudan veya dolaylı olarak ısıtma, haşlama
- Teleme tuzlama
- Öğütme, kalıplama, kalıpta baskılama. Tuzlama
- Şekillendirilmiş, preslenmiş ve tuzlanmış peynirin gerekli süre için olgunlaştırma odalarında depolanması

613



Peynir üretiminde temel (büyük harfler) ve çeşidine göre uygulanabilecek alternatif (küçük harfler) prosesler

614

Peynir, kendi ağırlığı ile veya daha yaygın olarak kalıplara baskı uygulanarak preslenir. Telemeye yapılan presleme, salamura ve saklama koşulları sırasındaki uygulanan işlemler peynirin özelliklerini belirler. Son olarak peynir kaplanır, sarılır veya paketlenir.



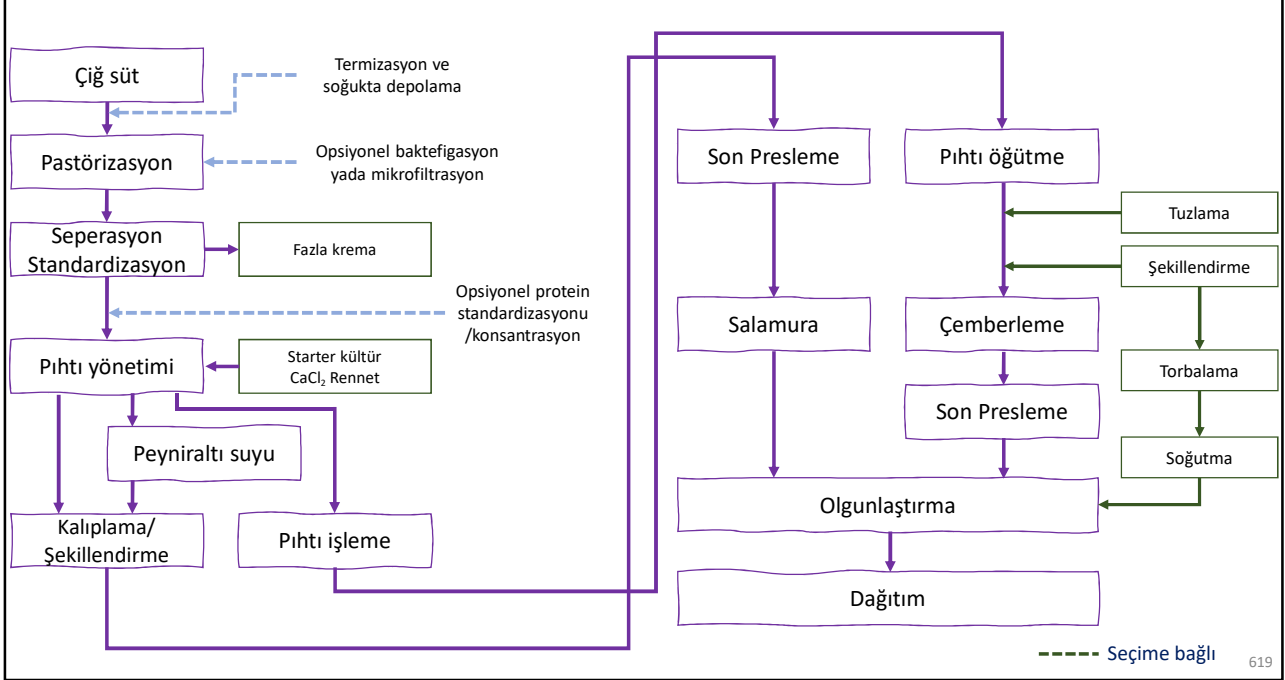
617

SERT PEYNİRLER



618

Sert ve yarı sert peynir üretim prosesi akış şeması



619

ÇEDAR PEYNİRİ

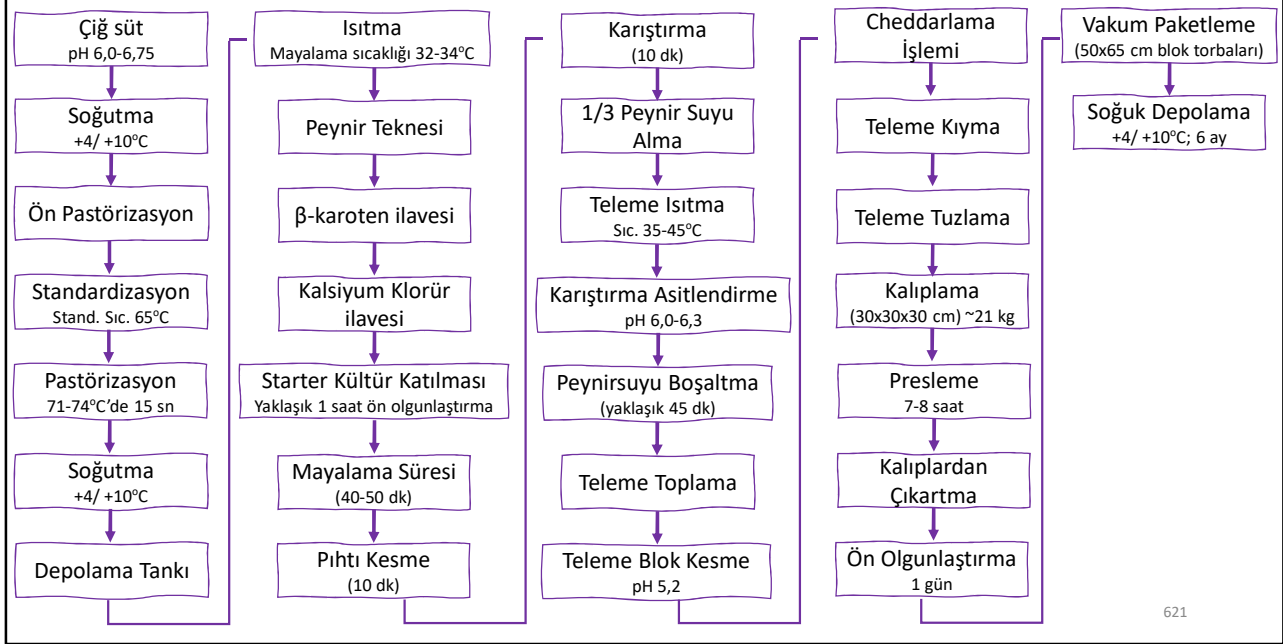
Cheddar üretim yöntemine ilişkin işlem basamakları ve işlem parametreleri aşağıdaki akım şemasında verilmiştir.



620



Türkiye'de Cheddar peyniri üretiminde işlem basamakları



621

Yukarıdaki şekilden de izlenebileceği gibi Cheddar üretimi kısaca şöyle gerçekleştirilmektedir: Cheddar peyniri yapımında kullanılacak olan süt, gerekli testler uygulandıktan sonra ön pastörizasyon ünitesinden geçirilir ve ardından yağ oranı ayarlanır. Daha sonra 74°C'de 15 saniye pastörize edilip 32-34°C'ye soğutulur ve mayalama tankına alınır.



Plakalı ısı değiştirici (eşanjör)

622

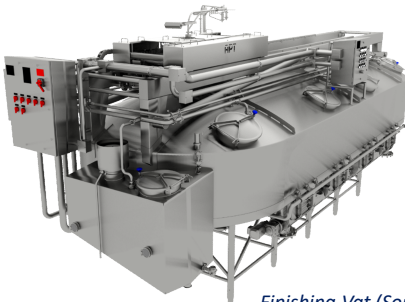
Kalsiyum klorür β -karoten ve özel Cheddar kültürü ile *Streptococcus thermophilus*'tan oluşan starter kültür katılır. Yaklaşık 1 saat süreyle ön olgunlaştırma yapılır. Bu süre sonunda asitlik uygun pH değerine ulaşıncaya; peynire işlenen süt miktarına bağlı olarak 40-50 dakikada pıhtılaşmayı sağlayacak miktarda peynir mayası eklenir.



Beta karoten

623

Pıhtı kesim olgunluğunu kazanınca 10 dakika içinde kesilir. Sonra asitlik gelişiminin sürmesi için 10-15 dakika karıştırılır. Bu arada peynir suyunun yaklaşık 1/3'i alınır. Bu işlemin ardından tanktaki ürün yavaş yavaş ısıtılarak sıcaklık 30 dakikada 40-45°C'ye yükseltilir. Asitlik yeterince gelişip teleme taneleri özlü bir yapı kazanınca teleme "Finishing Vat" denilen peynir teknelerine aktarılır. Burada yaklaşık 45 dakika içerisinde telemeden peynir suyunun filtreler yardımıyla ayrılması sağlanır. Bu sırada peynir suyundan arındırma işlemini kolaylaştırmak amacıyla raylı sistemde bulunan karıştırıcılarla teleme karıştırılır. Peynir suyu uzaklaştırıldıktan sonra teknede kalan teleme birbiriyle kaynaşarak bir büyük blok haline dönüşür.



Finishing Vat (Son işlem teknesi)



624

Teleme yığınının pH değeri 5,2'ye düştüğünde çedarlama işlemi uygulanır. Bu amaçla teleme yığını önce 15-20 cm boyunda bloklar halinde kesilerek ters çevrilir ve birbirlerinin üstüne konulur. Birbirlerine baskı yapan bloklar su kaybeder ve bu işlem 15-20 dakika sürer. Bu süre sonunda teleme blokları tekrar ters çevrilir ve bu kez bir kat daha ilave edilir. Belirtilen işleme, 5-6 kat oluşana kadar devam edilir. Belirtilen bu işlem sırasında el ile kuru tuzlama yapılabilir.



625

Büyük oranda su kaybeden teleme blokları, tekneden alınarak kıyılmak üzere değirmene aktarılır. Burada kıyılan ürün kuru tuzlama yapılarak kalıplara doldurulur. Bu amaçla genellikle 30x30x30 cm boyutlarında ve 21 kg kapasiteli kalıplar kullanılır. Kalıplar, peynirin yapışmaması için dolumdan önce özel bir çözeltiye bandırılır. Dolan kalıpların üst plakları yerleştirilir ve presleme makinalarına gönderilir. Kademeli olarak presleme yapılır ve her keresinde basınç biraz daha arttırılır. Bu işlem 7-8 saat sürer.



626

Presleme sonrasında kalıplarından çıkartılan peynirler yaklaşık 1 gün soğuk depoda bekletilir ve sonra blok torbalarına (50x65 cm) vakumlanarak ambalajlanırlar. Sonra da 4-8°C'de 6 ay depolanarak olgunlaştırılırlar.



627



628



Pıhtıların boşaltılması – Pıhtı küçük granüller halinde kırılır, ardından tekneden süzülmesine izin verilerek peynir altı suyu pıhtılardan çıkarılır. Peynir altı suyunun çoğu gittiğinde, pıhtılar teknenin her iki tarafına tırmıklanarak peynir suyunun iki yığının ortasından aşağı akmasına izin verilir.

629

Çedarlama – Çedarlama işlemi, ek peynir altı suyunu ekstrakte etmek için telemin kesilmesini ve istiflenmesini içeren Cheddar peyniri yapımında kullanılan bir işlemdir. Peynir altı suyu içeriğini azaltan, asitliği ayarlayan, karakteristik lezzet katan ve daha yoğun ve bazen ufalanan bir doku ile sonuçlanan çok aşamalı bir işlemdir.



630

Cheddaring - Pıhtı sürekli kesilir ve bir saat süren tekrarlayan bir işlemle döndürülür.



631



Pıhtının öğütülmesi – Değirmen, çedarize peyniri yaklaşık 1,3 cm'lik parçalar halinde kesecektir. Bu işlem sırasında öğütülmüş pıhtıların tekrar matlaşmasını önlemek için sürekli karıştırılır.

632

Pıhtının tuzlanması –Daha sonra teleme dilimlerine tuz ilave edilerek tuzun eşit dağılması için elle serpilir



633



Paketleme ve presleme - Pıhtılar, peynirleri preslemek ve Cheddar bloklarını oluşturmak için kullanılacak muslin bezle kaplı kalıplara yerleştirilir. Bu işlem son peynir altı suyu kalıntısının ve kalan suyun azaltılmasını sağlamak içindir.



634



Olgunlaştırma - Peyniri dinlendirme odasına götürmeden önce 3 gün boyunca çedar peyniri preslenir, ardından sıcak domuz yağı ile kaplanır ve üç kat müslinle sarılır.

635



Ampirik yöntemle pıhtı kontrolü

636



Pıhtı kırma



Pıhtı kırma

637



Teleme elde etme aşaması



Peynir suyunun uzaklaştırılması

638



Teleme işleme

*Teleme işleme*

639

*Teleme işleme**Teleme parçalama*

640

*Teleme parçalama*



Teleme tuzlama

641



Baskı işlemi için kalıplama



Baskı işlemi için kalıplama

642



Baskıya alma





645



646







649



650





651



652

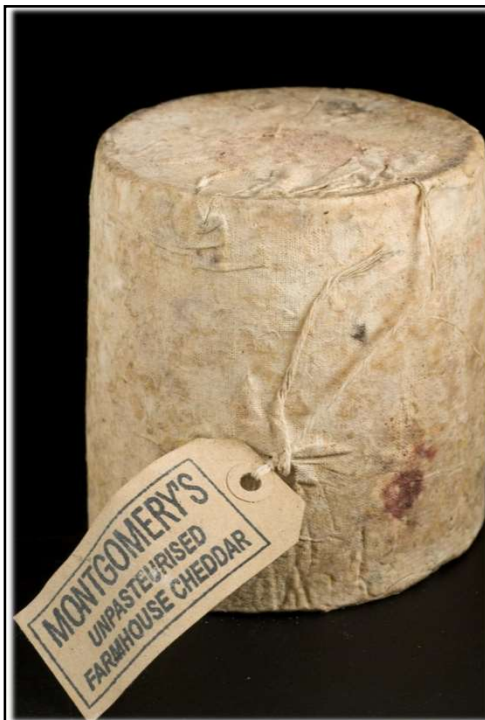




653



654



656

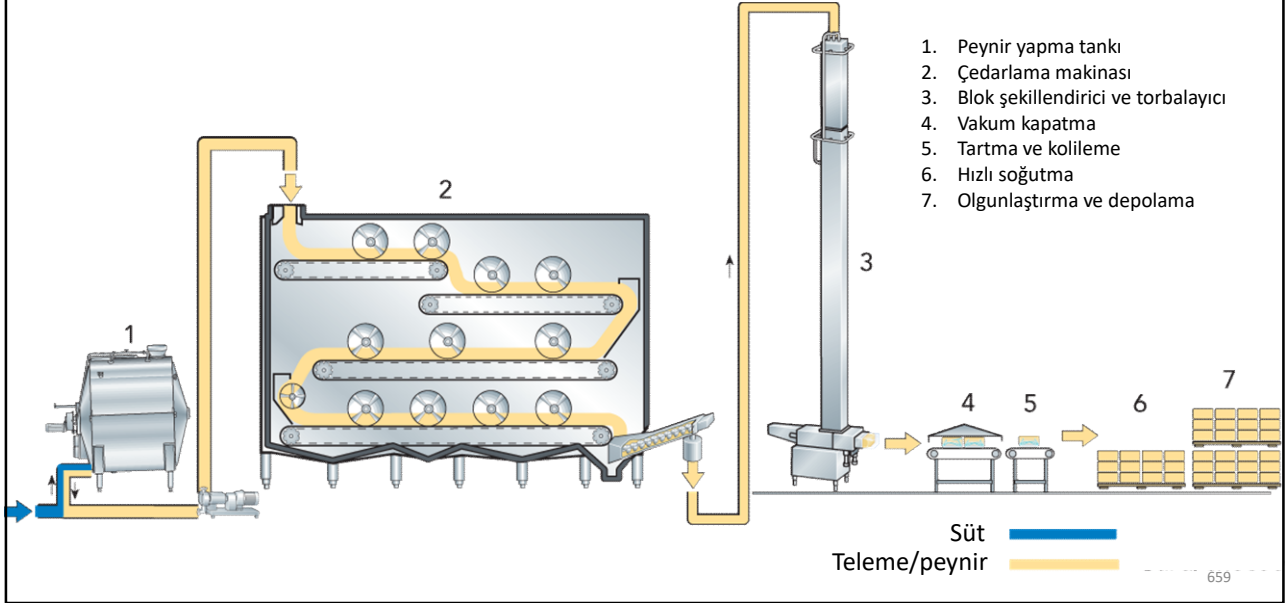


SÜREKLİ (KONTİNÜ) SİSTEMLE ÇEDAR PEYNİRİ ÜRETİM HATTI

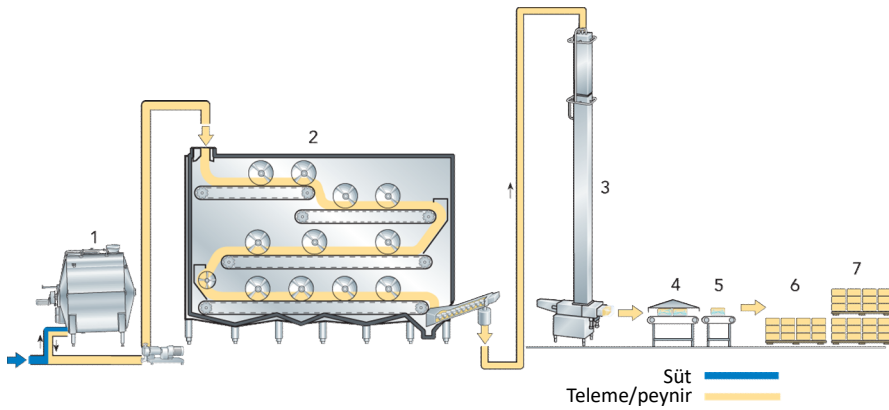
Çedar ve benzeri peynir türleri dünyada en çok üretilen peynir türlerindendir. Çedar peyniri genellikle % 55 yağsız (MFFB) nem oranına sahiptir, bu da yarı sert tiplerin eşiğinde olmasına rağmen sert peynir olarak sınıflandırılabilceği anlamına gelir. Mekanize bir üretim hattının prensibi, aşağıdaki figürde gösterilmektedir.



Cheddar peynirinin mekanize üretimi için akış şeması

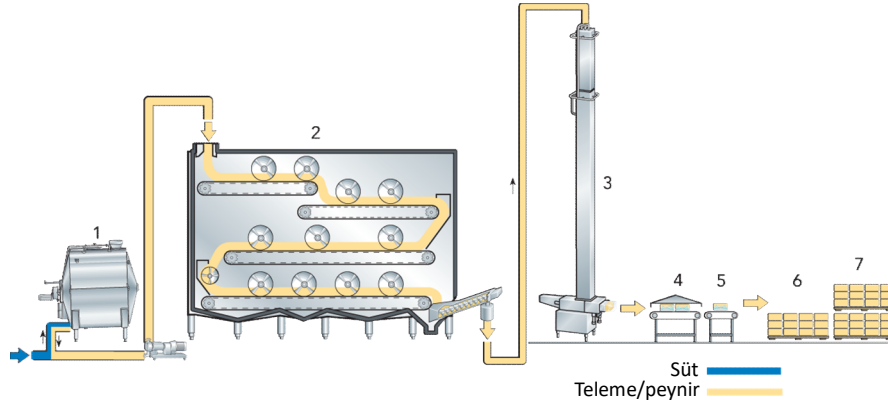


Teleme, normal olarak yağı standardize edilmiş ve ısı işleme tabi tutulmuş (pastörize) sütün üretilir. Yaklaşık 6,3 pH'da ortalama 2 ila 2,5 saatlik teleme üretiminden sonra, teleme-peynir suyu karışımı peynir tankından kesintisiz şekilde çalışan çedarlama makinesine (2) pompalanır. Peynir altı suyunun ön uzaklaştırılması işlemi bu sistemde normalde uygulanmaz.



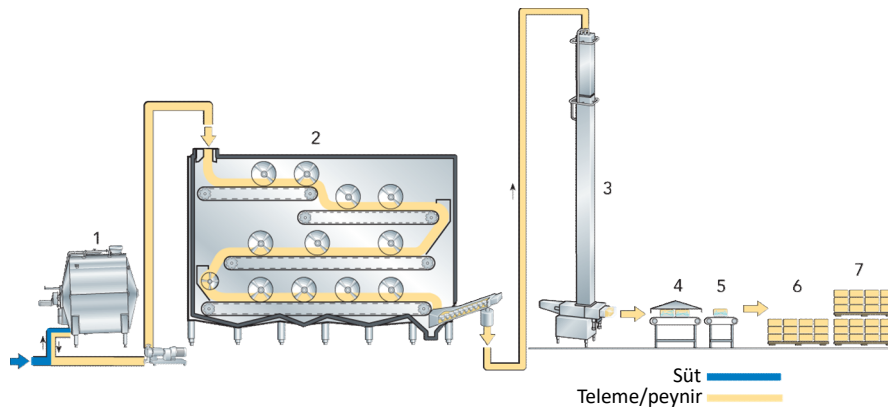
Sürekli bir beslemeyi sürdürmek için, hesaplanan sayıda peynir tankının düzenli aralıklarla, örneğin her 20 dakikada bir, sırayla boşaltılması planlanır.

Pıhtı pH'ı 5.3 olan telemelerin öğütülmesi ve kuru tuzlanması dahil yaklaşık 2,5 saatlik bir çedarlama süresinden sonra, çedarlanan teleme vakumla bir blok oluşturucuya (3) taşınır. Sürekliliği sağlamak için yeterli sayıda blok oluşturucu bulunmalıdır.



661

Her bir blok oluşturucunun çıkışında ve kesip çıkarılan bloğun itildiği kısımda plastik torba ile peynirin elle ambalajlanması sağlanır. Ayrıca, hatta otomatik bir torba yükleyici entegre edilebilir. Torbalı blok daha sonra bir vakumlu kapama makinesine (4) aktarılır. Vakumlama işleminin ardından, peynir bir paketleme makinesine (6) giderken tartılır (5), burada bir karton ile kaplanır ve daha sonra hızlı bir soğutma deposuna (7) taşınır. Peynir, 2-3°C iç sıcaklığına kadar soğutulur. Son olarak, peynir paletlenir ve olgunlaşma deposunda 5-10°C sıcaklıkta 4 ila 12 ay bekletilir.



662

PARMIGIANO-REGGIANO (PARMESAN) (İTALYA)

İtalyan peynirlerinin teknolojik açıdan en önemli karakteristik grubu "Grana" peynirleridir. Genelde tipik (di grana yani "taneli") bir yapıya sahip olan, son derece sert ve rendelenebilir özellikteki bu grup peynirlerden en önemlileri: "Parmigiano Reggiano ve Grana Padano" dur. Diğer karakteristik gruplar ise Pasta Filata ve Pecorino Romano tipleridir.

Bunlardan Parmigiano Reggiano peyniri, başta Almanya olmak üzere birçok ülkede "Parmesan" olarak bilinir. Hatta bazı ülkelerde Parmesan denildiğinde hem Parmigiano Reggiano hem de Grana Padano peynirleri anlaşılır.



663

İki sınıftan oluşan "Parmigiano-Reggiano" adı, gerçekte bu peynirin geçmişte ilk üretildiği "Parma" ve "Reggio Emilia" yörelerini belirtir. Esasen Parmesan sözcüğü de Parma'dan üretilmiştir.



664

Geçmiş 10 ve 11. yüzyıllara dayanan bu peynir, sadece çiğ sütte işlenir. Pastörize süt kullanımına ilişkin araştırmalardan olumlu sonuçlar sağlanamamıştır. Ancak kullanılacak çiğ sütün son derece kaliteli olması ve bu bağlamda gerek ineklerin beslenmesinde ve sağlığında, gerekse hijyenik koşullarda süt sağımında belirli kurallara mutlaka uyulması gerekir. Nitekim geleneksel yemlemede kaba yonca ve tercihen killi balçık arazilerden hasat edilmiş taze ot çeşitlerinin kullanımı önerilmekte; silo yeni, meyve sebze artıkları, pancar ve benzer ürünlerin değerlendirilmesine izin verilmemektedir. Fakat günümüzde özellikle ekonomik nedenlerle bu kurallar biraz gevşetilmiş; yeşil otların yanı sıra kesif (yoğun) yem kullanımı da belirli derecede olanak sağlanmıştır.



665

Parmigiano Reggiano peyniri, olgunluk durumu ve yaşına göre değişen oranlarda (%68-82) kurumadde içeren çok sert bir peynir çeşitidir. Sofralık olarak kullanılmasının yanı sıra rendelenerek bir çok gıdaya eklenerek de değerlendirilir. Peynirin şekli silindirseldir. Ancak silindirin kenarları hafif kabarıktır. Silindir çapı 35-45 cm, yüksekliği 18-24 cm ve ağırlığı 30-35 kg arasında değişir. 24 kg'dan daha küçük üretimi yoktur.

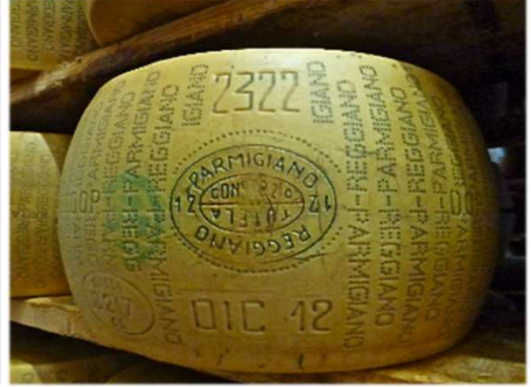


666

ÖZELLİKLERİ

Dış Görünüş

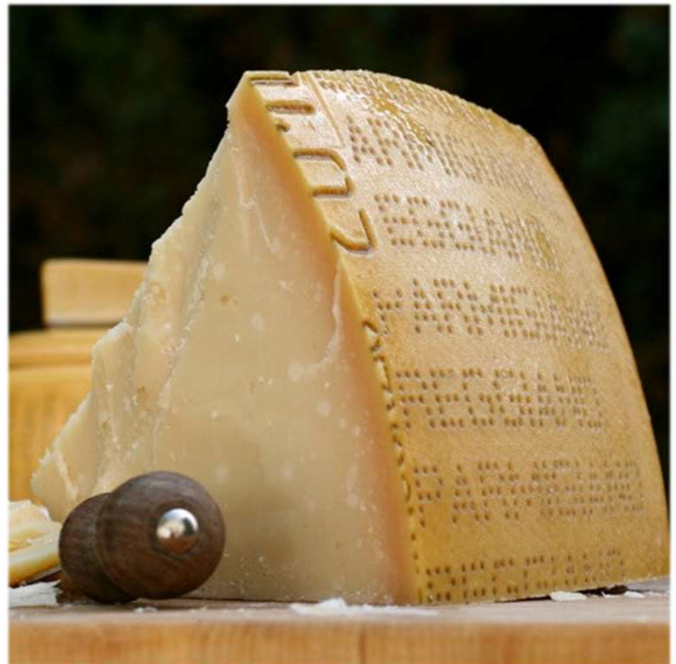
Genellikle saman sarısı renkli kabuğu vardır; kabuğun bir bölümüne "Parmigiano Reggiano" sözcükleri ile üretici firmanın adı noktalar halinde basılmıştır; kabuk, killi toprak ve bitkisel yağ karışımından oluşan mangan ve demir oksit içeren koyu kahverengi balçıkla (kil) sıvanmış olabilir. Bu sıvama maddesi zararsızdır, peynirin uzun olgunlaşma sürecinde korumak amacıyla kullanılır.



667

İç Görünüş

Açık saman sarısı renklidir; pek göz içermez



668

Konsistens

Taneli hafif gevrek, ufalanabilir özelliktedir.



669



Parmesan peynirinin iç yüzeyi

670

Koku ve Tat

Son derece hoş aromatiktir, fakat çok keskin değildir.



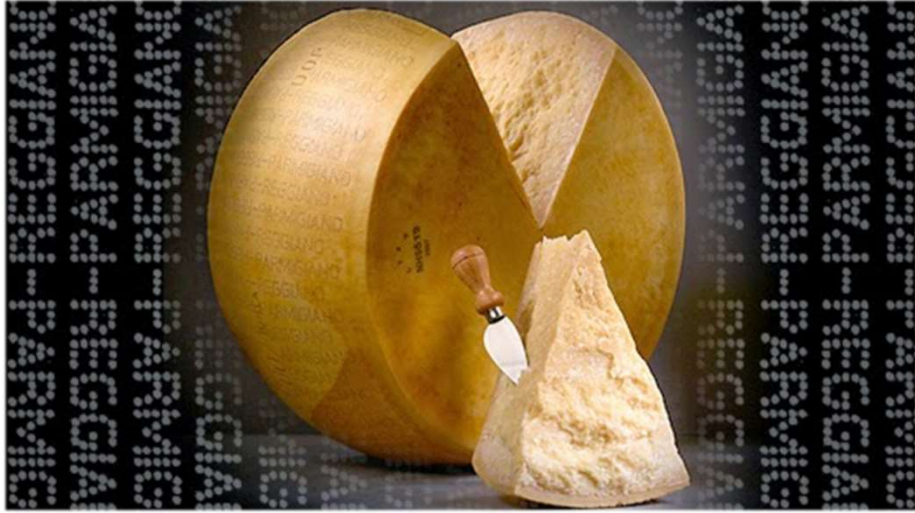
671

Kurumadde Oranı

%70-73



672

Kurumadde Yağ Oranı**%35-38**

673

Tuz (NaCl) Oranı**%1,8-2,1**

674

ÜRETİM BASAMAKLARI

SÜT VE ÖN İŞLEMLER

Parmigiano-Reggiano peyniri İtalya'da 1 Nisan ile 11 Kasım tarihleri arasında yapılır. Kısım yağı alınmış akşam sütü ile sabah sağılan süt, çiğ halde peynire işlenir. Fakat süte termizasyon işlemi uygulayan işletmeler de vardır.



675

Akşam sağılan süt, 90x200 cm boyutlarında yayvan tekneler doldurulur. Teknelere konulacak süt miktarı isteğe ve daha da önemlisi mevsimsel koşullara bağlı olarak sütün olgunlaşabilme davranışına göre 50-60 litre veya 100-110 litredir. Gece boyunca ayrılan krema sabahleyin süttten uzaklaştırılır. Kremanın ayrılması sırasında sütün mikrobiyal yükü de azalır. Böylece kısmen yağım alınmış olan akşam sütü, sabah sağılan sütle karıştırılarak 1100-1200 litrelik kazanlara doldurulur. Bu amaçla kullanılan kazanlar ters çevrilmiş çana benzerler v e çift tabanlıdırlar. Kazanlar taban cidarlarından buharla ısıtılırlar.



676

Belirtilen şekilde hazırlanan sütün ortalama yağ oranı %2,2'dir. Ancak söz konusu oran mevsimlere göre %2,0-2,8 arasında değişir. Protein oranı ise Nisan ayında yaklaşık %3'tür. Bu oran Haziran'da en düşük değere (%2,85), Eylül'de ise en yüksek değere (%3,30) ulaşır.



677

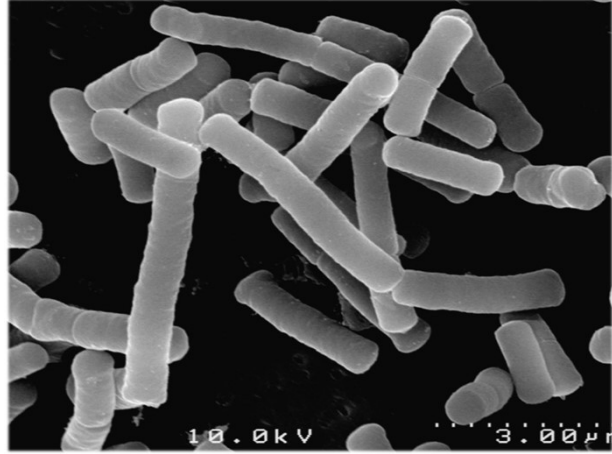
Patörizasyon ve homojenizasyon işlemleri uygulanmış, asitliği %0,13-0,16 (5,7-7,1 °SH) olan çiğ sütün sıcaklığı 33-35°C'ye ayarlanır yada sütün 60-70°C'de uygulanan termizasyon işleminin ardından belirtilen dereceye soğutulur.



678

STARTER KÜLTÜRÜN HAZIRLANMASI

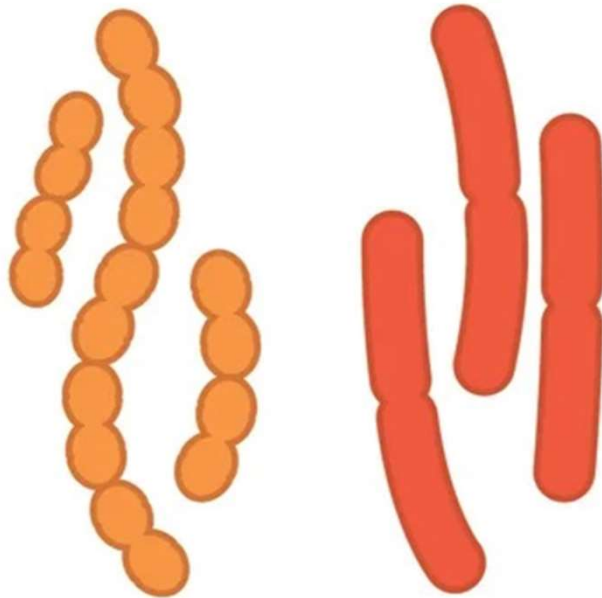
Çiğ süte uygulanan işlemlerden sonra süte doğal peynir suyu kültürü katılır. Bu amaçla bir gün öncesinin üretimine ait olan peynir suyu, 50°C'den yaklaşık 35°C'ye azalan sıcaklıkta 24 saat kadar bir süre bekletilir. Böylece elde edilen ve *Lactobacillus helveticus* ile az miktarda *Lactobacillus lactis* (yeni adı *Lactobacillus delbrueckii subsp. lactis*) ve *Lactobacillus fermentum*'dan oluşan kültürden 100 litre süte 2-3 kg katılır.



Lactobacillus helveticus

679

Ancak günümüzde bazı işletmelerde *Lactobacillus bulgaricus* (yeni adı *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus*) ve *Streptococcus thermophilus* (yeni adı *Streptococcus salivarius subsp. thermophilus*) karışımı kültürden %1 oranında ilave edilmektedir. Kimi durumlarda ise daha düşük sıcaklıklarda gelişebilen *Streptococcus lactis* (yeni adı *Lactococcus lactis subsp. lactis*) ve *Streptococcus cremoris* (yeni adı *Lactococcus lactis subsp. cremoris*) gibi laktik *Streptococcus* türlerinden oluşan kültür katılmaktadır.



Streptococcus thermophilus

Lactobacillus bulgaricus

680

Starter kültür eklenen süt, kültürün özelliğine göre 5-20 dakika olgunlaştırılarak asitlendirilir. Bu süreçte pH değerinin 6,4-6,3'e yada titrasyon asitliğinin 8,4-8,8 °SH'a ulaşması gerekir.



681

MAYALAMA

Süt 33-35°C'de mayalanır. Bu amaçla buzağı şirdeninden elde edilmiş sıvı peynir mayasından 100 litre süt için 18-25 ml katılır. Yaklaşık 12-15 dakika sonunda süt pıhtılaşır kesim olgunluğu kazanır. Ancak pıhtılaştırma işlemi bazı işletmelerde 20-25 dakikada gerçekleştirilmektedir.



682

PIHTININ KESİLMESİ VE ISITILMASI

Oluşan pıhtı, 2-3 mm iriliğinde taneler oluşacak şekilde kesilip kırılır. Çok sert pıhtının işlenmesi sırasında peynir suyuna yüksek oranda ($\leq \%0,6$) yağ geçişi söz konusu olduğu için yağ kaybını düşük tutabilmek amacıyla pıhtı başlangıçta çok yavaş işlenir, sonra hız arttırılır. Bu sırada uygulanan karıştırma ve pıhtı kırma işlemi pıhtı parçalarının peynir suyunda serbestçe yüzebilmesini sağlayacak hızda olmalıdır. Bu işlem yaklaşık 3-4 dakikada tamamlanır.

Sonra pıhtı ve peynir suyu karışımı yavaş yavaş ısıtılmaya başlanır. Sıcaklık, 12-14 dakika içerisinde önce 44-46°C'ye ardından 4-6 dakika içerisinde 54-56°C'ye yükseltilir. Tüm ısıtma sürecinde kazandaki kitle hiç duraksamadan karıştırılır.



683

PEYNİR SUYUNUN UZAKLAŞTIRILMASI

Sıcaklık 56°C'ye ulaşınca kazanın buhar girişi kapatılır ve pıhtı tanelerinin 15-20 dakika içerisinde dibe çökmesi sağlanır. Ardından pıhtı, bir süzme bezi içerisinde alınarak bezle birlikte biraz yukarı kaldırılır ve 15 dakika süreyle peynir suyunun içinde asılı tutulur. Bu sırada peynir suyunun pH değerinin 6,35 civarında olması gerekir.



684

Teknolojik alt yapısı üstün olan süt fabrikalarında telemenin peynir suyundan arındırılması işlemi kuşkusuz daha farklı yöntemlerle gerçekleştirilebilir.

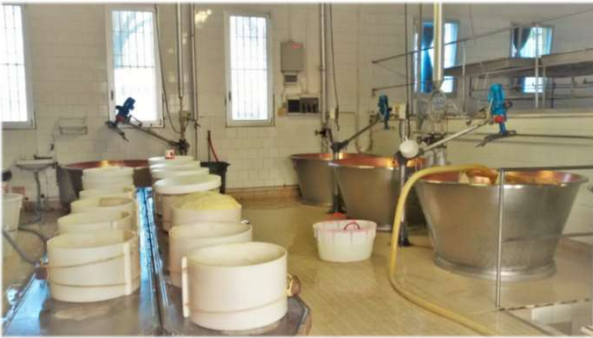


685



KALIPLAMA

Daha sonra teleme kitlesi bezle sarılarak silindrisel tahta kalıplara yerleştirilir; üzerine kalın bir tahta levha konur ve yaklaşık 25 kg ağırlık uygulanarak 20 saat baskılır. Presleme sürecinde peynir saatte bir çevrilip tersyüz edilir. Baskılamanın 6. saatinde bezler uzaklaştırılır.



686



Bazı işletmelerde ise: Teknede peynir suyundan arındırılan teleme, kalıplara uygun boyutlarda kesilir; dairesel çelik kaplarda 0,7-0,12 bar basınçta 1 saat preslenir; sonra çevrilir ve tekrar baskılanır. Ardından çelik kalıplar alınır; peynirlere yuvarlak çelik yahut tahta kasnaklar geçirilir ve bu durumda 33-21-24°C'de 12-14 saat dinlendirilir. Bu sürede de peynirler düzenli olarak çevrilir.



687

TUZLAMA

Peynirler sıcaklığı 7-10°C olan doymuş salamura (~25 Bé) içinde 20-23 gün süreyle tuzlanır. Tuzlama süresi bazen 36 güne kadar uzayabilir. Bu süreçte peynirler her gün çevrilir ve yüzeyleri tuzla ovulur.



688



OLGUNLAŖTIRMA

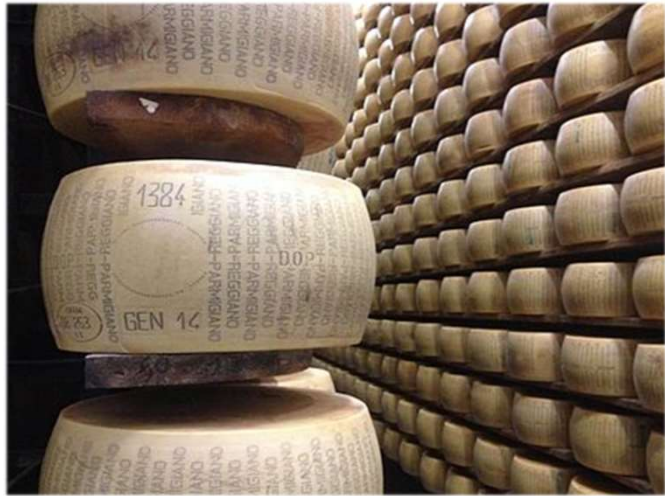
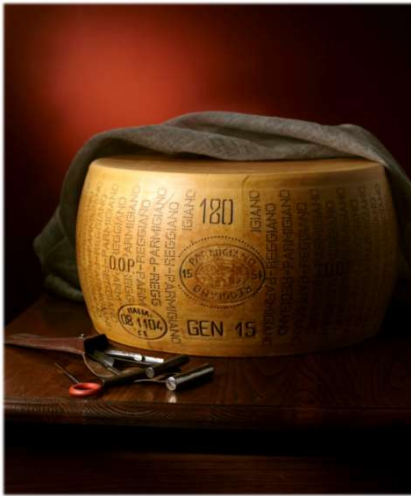
Salamuradan çıkartılan peynirler önce birkaç saat süreyle ılık bir yerde bırakılır, ardından sıcaklığı 16-18°C, bağıl nem oranı %80-85 olan olgunlaştırma depolarına alınır. Burada ilk 8-10 gün 2 günde bir, sonraki günlerde 3-4 günde bir kez olmak üzere çevrilirler. Olgunlaşmanın ileri evrelerinde ise haftada bir kez çevrilip tersyüz edilmeleri yeterlidir.

Bağıl Nem: Bağıl nem, havada bulunan su buharına ait kısmi basıncın, aynı sıcaklıktaki suyun denge buhar basıncına oranıdır. Başka bir deyişle bağıl nem, havanın belirli bir sıcaklıkta taşıyabileceği nem miktarının yüzde kaçını taşıdığını belirtir. Bağıl nemin %100 olması, havanın artık suyla doyurulmuş olması demektir.



689

Olgunlaşma sırasında peynirlerin yüzeyleri 12-15 günde bir fırçalanır ve temizlenir. Peynirler yaklaşık 1 yıl olgunlaştırıldıktan sonra da serin (~10°C) ve daha nemli (%90) olan depolara alınırlar ve burada en az 1 yıl hatta bazı işletmelerde 2 yıl daha olgunlaştırılırlar. Bu ikinci olgunlaşma evresinde peynirler artık çok sık çevrilmezler, yaklaşık 2 haftada 1 kez ters yüz edilmeleri yeterlidir.

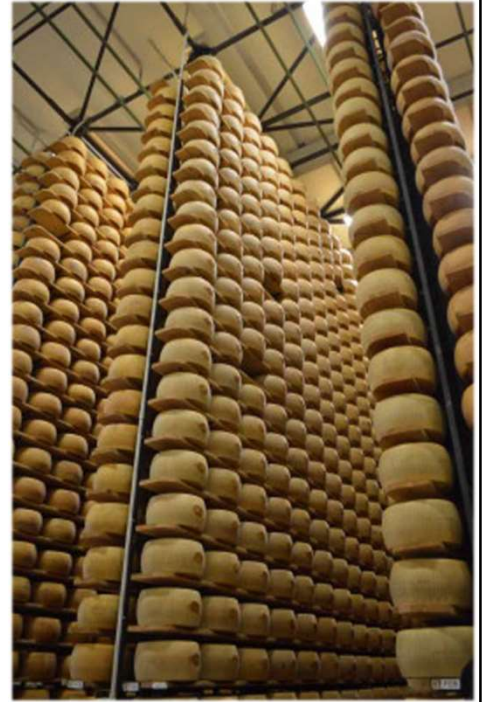


690

Gerek ilk ve gerek se ikinci olgunlaştırma evrelerinde peynirler; fırında sterilize edilmiş, suda süspansiyon haline getirilmiş ve üzüm çekirdeği yağı karıştırılmış killi toprakla sıvanıp boyanır. Bu işlem yukarıda da belirtildiği gibi uzun olgunlaşma sürecinde peyniri korumak amacıyla yapılır. Ancak günümüzde bu uygulama pek yapılmamakta; peynirler çeşitli fungusit maddelerle muamele edilerek, plastik dispersiyonlarla kaplanarak daha kolay etkin korunabilmektedir. Olgun peynirler 5-10°C'de 2-4 yıl depolanabilmektedir.



691



RANDIMAN

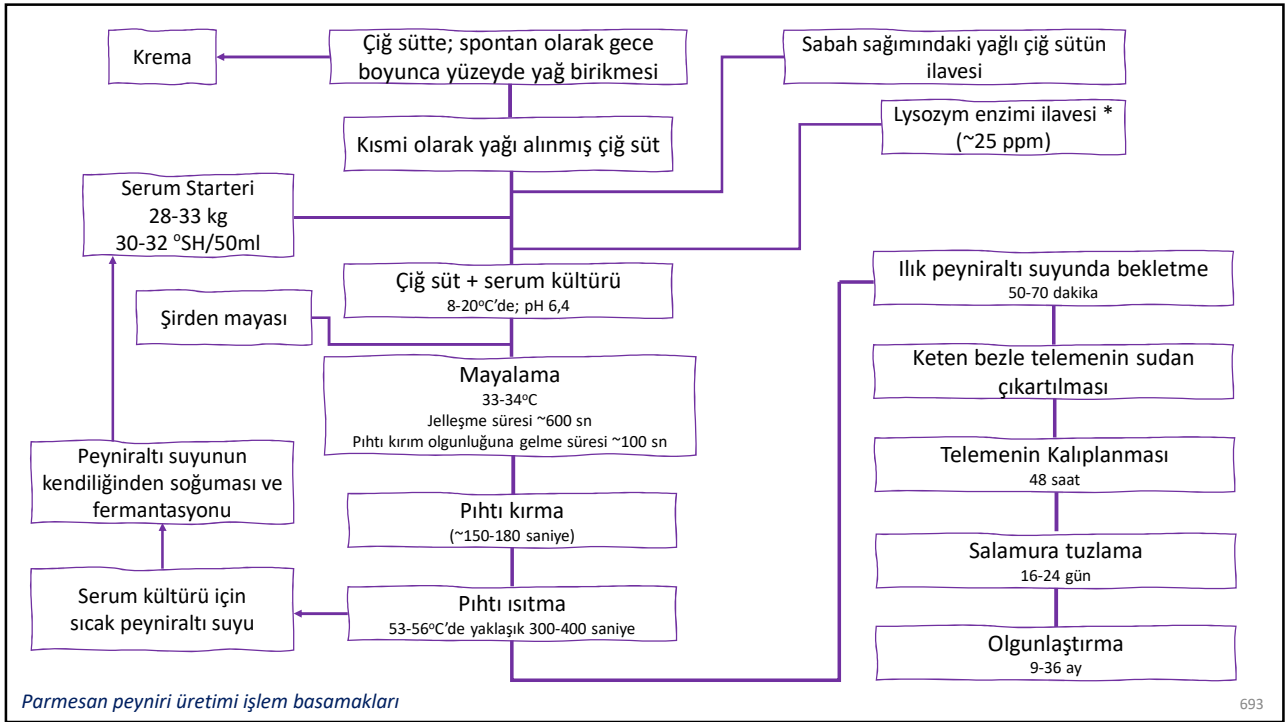
Olgunlaşma derecesine bağlı olarak 100 litre süttten 7 kg peynir elde edilir (10 kg'dan 700 gram).

Serbest aminoasit içeriği bakımından çok zengin olan bu peynir ayrıca Başta A, B₁, B₂, B₆ ve B₁₂ olmak üzere Kolin ve Biotin gibi vitaminlerce de son derece zengindir.

Normal sofralık tüketilmesinin yanı sıra; armut, incir, üzüm, elma, şeftali ve badem gibi meyvelerle de birlikte yenilir; ayrıca rendelenerek makarna ve çeşitli hamur işi gıdalara, çorbalara, soslara, et ve sebze yemeklerine, pirinçli yiyeceklere katılır; üstün nitelikli pizza yapımında değerlendirilir.



692



Markayı Parma peynirinin
dışına çıkaran form.
Marka, belirli üreticiyi ve tarihi
tanımlayan bir numara içerir ve
orijinalliğin garantisi.



695

Her bakır fıçıda yaklaşık 500 litre süt ısıtılma tabi tutulur.



696

Buzağı peynir mayası işlemi koagülasyonu gerçekleştirir ardından süt, teleme ve peynir altı suyuna ayrılır.



697



Telemenin yapısı fiziksel olarak tamamen şekillendirilmek üzere kalıplara alınır.



698



Parmigiano Reggiano peyniri kalıpları yaklaşık bir ay tuzlu suda kalır. Tuz, lezzet katmasının yanı sıra kurutma işleminin başlamasına da yardımcı olur.

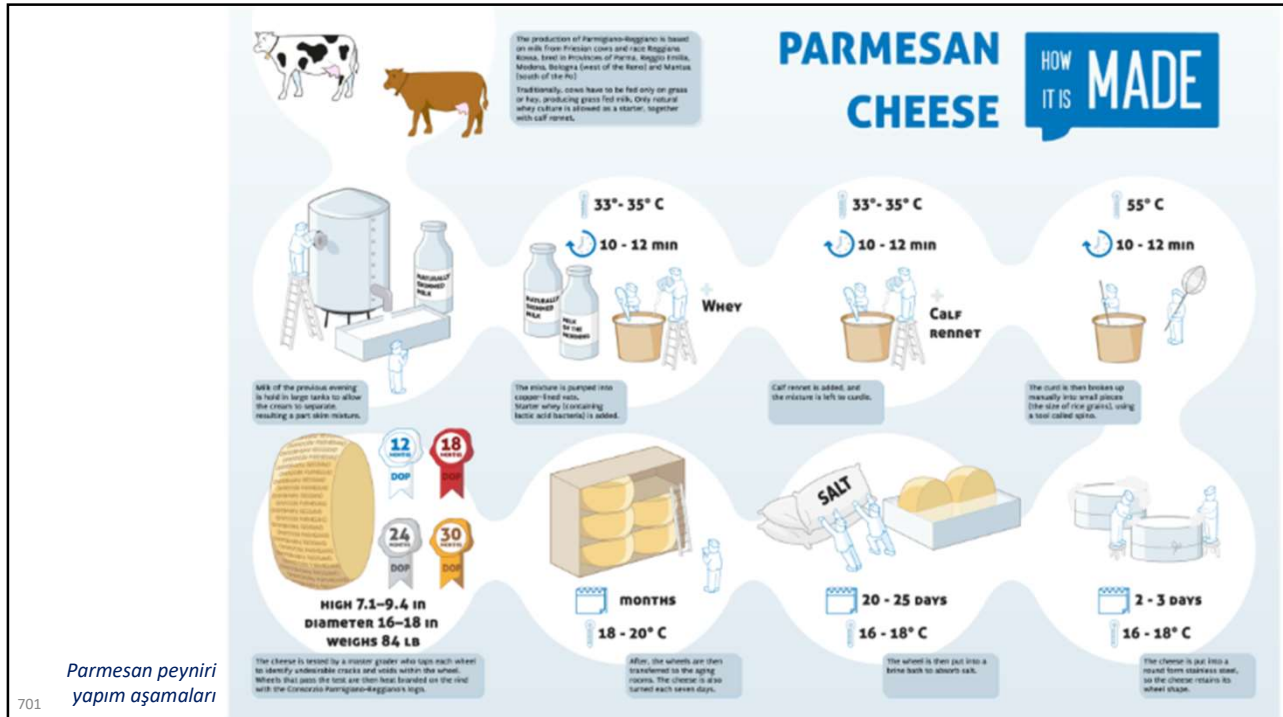


699

Parmigiano Reggiano peynirinin tekerlekleri, en az 12 ay ve en fazla 36 aya kadar olgunlaştırılabilirler büyük bir peynir «raflarında» istiflenir.



700



YARI-SERT PEYNİRLER

KAŞAR PEYNİRİ

Kaşar peyniri, dilimlenebilir yarı sert peynirlerden olup "pasta filata" (plastik teleme) grubunda yer alır. Bu grup peynirlerin bilindiği gibi temel özelliği, telemenin belirli düzeyde asitleştirilmesinin ardından sıcak suda haşlanıp yoğrulmasıdır.

Kaşar peyniri, Türklerin Anadolu'ya gelişlerinden sonra yapmasını öğrendikleri bir peynirdir. En kaliteli geleneksel kaşar peynirleri koyun sütünden üretilir. Ancak günümüzde inek ve koyun sütü karıştırılarak Kaşar peyniri de yapılmaktadır.



703

Doğu Anadolu illerinde Kaşar peyniri kalıpları yaklaşık 6'şar kiloluktur. Oysa Trakya illerinde üretilenler daha ağırdır. Yaklaşık 11-12 kg ağırlığındadır.

Kaşkaval yada Balkan kaşarı denilen peynirler, Balkanlarda koyun sütünden yapılmasına karşın ülkemizde özellikle endüstriyel ölçekte üretim yapan işletmelerde inek sütünden elde edilirler. Kaşkaval peynirine ülkemizde "Taze Kaşar" yada "Balkan Kaşarı" da denir. Trakya ve doğu illeri kaşar peynirlerine göre daha küçük çaplı, 2-3 kiloluk basık silindirik şeklinde yahut uzun bloklar halinde üretilirler.



704

Beslenmemizde önemli bir yere sahip olan kaşar peyniri genellikle kahvaltılık olarak kullanılmasının yanı sıra çorbalarda, yemeklerde, hamur işlerinde, salatalarda, meze ve garnitür olarak, süslemelerde vb. yerlerde sıklıkla kullanılmaktadır.

Besin Öğeleri	100 gr
Karbonhidrat	1,7
Enerji (kcal)	340
Protein	28
Yağ	26
Kalsiyum	700 mg

705

İyi bir kaşar peynirinin aşağıdaki özellikleri taşıması gerekmektedir. Bunlar:

- Dış görünüşü düzgün, kehribar sarısı renginde, sert ve çok kalın olmayan bir kabuğa sahip olmalıdır.
- İç görünüşü sarımsı beyaz-sarı renktedir, gözeneksizdir veya çok az gözenek bulunabilir.
- Orta düzeyde katı ve biraz esnektir.
- Hafif tuzlu tadı vardır.
- Dolgun ve oldukça keskin kokuya sahiptir.
- Kuru madde oranı yaklaşık olarak %58-60 civarındadır.
- Kurumaddede yağ oranı yaklaşık olarak %45-48 oranındadır.
- Tuz (NaCl) oranı yaklaşık olarak %3-5 oranındadır.
- Randıman kullanılan süt türüne göre değişmektedir. Sadece koyun sütüyle yapıldığında 100 kg süttten 16-18 kg; inek sütünden yapıldığında ise 9-10 kg kaşar peyniri elde edilmektedir.



706

ÖZELLİKLERİ

Dış Görünüş

Düzgün, kehribar sarısı renkli, sert ve çok kalın olmayan bir kabuğu vardır; kaşar somunun kenar kısımları hafif şişkindir (dışbükey).



707

İç Görünüş

Sarımsı beyaz-sarı renklidir, bazen birkaç göz içerse de genelde göz içermez.



Konsistens

Orta düzeyde katı ve fakat biraz esnektir.

Koku ve Tat

Hafif tuzlu, dolgun ve oldukça keskindir.

Kuru Madde Oranı (%)

~58-60

Kuru Maddede Yağ Oranı (%)

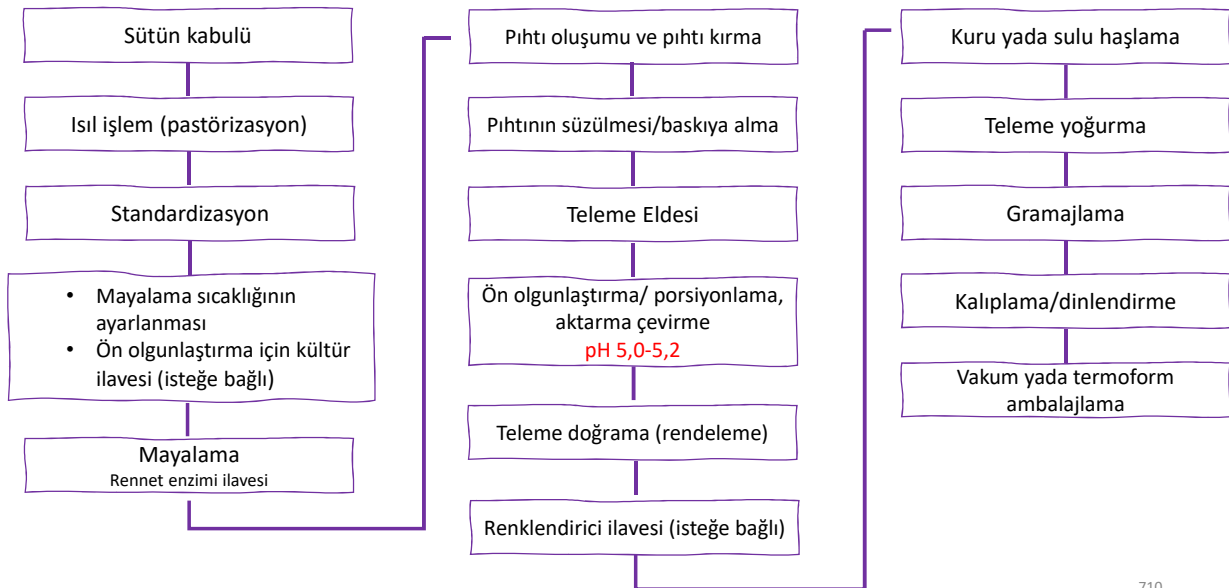
~45-48

Tuz (NaCl) oranı (%)

~3-5



709

Kaşar peyniri yapım aşamaları

710

ÜRETİM BASAMAKLARI

ISIL İŞLEM

Sütteki mevcut patojen mikroorganizmaları yok etmek ve diğer mikroorganizmaları uzaklaştırmak amacıyla ısıtım işlemi yapılmaktadır. Bunun yanı sıra peynir teknolojisinde olgunlaşmada, tat ve aromanın oluşumunda starter kültürlerin daha kolay gelişebilmelerini sağlamak amacıyla da ısıtım işleminin uygulanması gerekmektedir.

Bu amaca ulaşabilmek için peynire işlenecek süt 72-74°C'de 15 saniye veya 65°C'de 30 dakika süreyle pastörize edilip mayalama sıcaklığına (32-34°C) soğutulur.



711

KÜLTÜR İLAVESİ

%0,5 starter kültür ve %0,01-0,015 (10-15 g/100 lt) kalsiyum klorür katılır.



712

Kaşar peyniri üretiminde kullanılabilen kültür örnekleri

- %95 *Streptococcus thermophilus* + %5 *Lactococcus lactis*
- %50 *Streptococcus thermophilus* + %50 *Lactobacillus bulgaricus*
- %60 *Streptococcus thermophilus* + %40 *Lactobacillus bulgaricus*
- %80 *Streptococcus thermophilus* + %20 *Lactobacillus bulgaricus*
- %50 *Streptococcus thermophilus* + %45 *Lactobacillus bulgaricus* + %5 *Lactococcus lactis subsp. lactis*
- %45 *Streptococcus thermophilus* + %45 *Lactobacillus bulgaricus* + %5 *Lactococcus lactis subsp. lactis* + %5 *Lactococcus lactis subsp. cremoris*
- %95 *Streptococcus thermophilus* + %5 *Lactobacillus lactis*
- %100 *Streptococcus thermophilus*
- %25 *Lactobacillus helveticus* + %25 *Lactococcus lactis subsp. lactis* + %25 *Lactobacillus bulgaricus* + %25 *Streptococcus thermophilus*
- %100 *Lactobacillus helveticus*
- %50 *Lactobacillus helveticus* + %20 *Streptococcus thermophilus* + %20 *Lactobacillus bulgaricus* + %5 *Lactococcus lactis subsp. lactis* + %5 *Lactococcus lactis subsp. cremoris*
- %60 *Lactobacillus helveticus* + %15 *Streptococcus thermophilus* + %15 *Lactobacillus bulgaricus* + %5 *Lactococcus lactis subsp. lactis* + %5 *Lactococcus lactis subsp. cremoris*
- %70 *Lactobacillus helveticus* + %10 *Streptococcus thermophilus* + %10 *Lactobacillus bulgaricus* + %5 *Lactococcus lactis subsp. lactis* + %5 *Lactococcus lactis subsp. cremoris*
- %60 *Lactobacillus helveticus* + %15 *Streptococcus thermophilus*
- %60 *Lactobacillus helveticus* + %20 *Streptococcus thermophilus* + %20 *Lactobacillus bulgaricus*
- %20 *Lactobacillus helveticus* + %20 *Streptococcus thermophilus* + %20 *Lactobacillus bulgaricus* + %20 *Lactococcus lactis subsp. lactis* + %20 *Lactococcus lactis subsp. Cremoris*
- %85 *Lactobacillus helveticus* + %10 *Streptococcus thermophilus* + %5 *Lactococcus lactis*

713

ÖN OLGUNLAŞTIRMA

Süt 30-35 dakika süreyle ön olgunlaştırılır ve pH değeri 6,40-6,45'e ulaşınca 45 dakikada pıhtı kesim olgunluğu kazanacak ölçüde peynir mayası katılır.



714

PIHTI KIRMA

Oluşan pıhtı (pH: 6,30-6,35) önce 1,5-2,0 cm boyutlarında kesilir; 5-10 dakika dinlendirilir ve sonra mercimek-bezelye tanesi iriliğine (6-7mm) ulaşıncaya değin kırılır. Yaklaşık 5 dakika kendi haline bırakılarak pıhtı tanelerinin çökmesi sağlanır.

Pıhtının üzerine cendere bezi serilir ve üste çıkan peynir suyunun bir bölümü (teknedeki süt miktarının yaklaşık %30 kadarı) çekilir. Yada peynir suyu teknenin özel filtresi aracılığı ile boşaltılır.



715

PEYNİR SUYU+ TELEME ISITMA

Teknede kalan pıhtı+ peynir suyu yavaş yavaş 10 dakika karıştırılır. Bu sırada teknenin çeperleri arasında bulunan buhar borularına buhar verilerek sıcaklık yavaş yavaş 36-38°C'ye (bazen 40-42°C'ye) yükseltilir. Sıcaklık belirtilen düzeye ulaştıktan sonra karıştırma işlemi 15 dakika kadar sürdürülür. Söz konusu ısıtma sırasında 3-4 dakika 1°C sıcaklık artışı olacak ve bu işlem 30 dakikada tamamlanacak şekilde uygulanır. Bu işlemle pıhtı tanelerinin çeperleri sertleşir, kasılma nedeniyle peynir suyunun ayrılması kolaylaşır ve asitlik artışı teşvik edilir.



716



BASKILAMA

Yeterli düzeyde suyunu verip sertleşen teleme, uygun bir pompa aracılığı ile presleme ünitesine aktarılır. Yahut kendi özel presiyle tekne içinde preslenir. Presleme başlangıcında pH 5,9-6,15'tir. Telemenin aktarıldığı paslanmaz çelik kaplar yaklaşık 20 kg kapasitelidir ve içinde cendere bezi vardır. Sıcak mevsimlerde asitlik çok hızlı geliştiği için teleme, baskılama ünitesine aktarılmadan önce soğuk su ile yıkanabilir. Böylece kalan laktoz uzaklaştırılır ve böylece aşırı asitlenme önlenir. Baskılamada 1 kg teleme için başlangıçta 1 kg ağırlık uygulanır. Sonra bu değer yavaş yavaş arttırılarak 15 kg'a kadar yükseltilir. Baskılama işleminin yapıldığı yerin sıcaklığı 15-20°C, toplam presleme süresi 1-2 saat kadardır. Baskılama sonrasında telemenin pH değeri 5,25-5,30'a ulaşır.



717

Preslenen teleme, uzunluğu 25-30 cm genişliği 15-20 cm olan bloklar halinde kesilir ve üzeri örtülerek 15-20°C'de fermentasyona bırakılır. Telemenin pH değeri 5,0-5,05'e (~60-65°SH) ulaştığında haşlama aşamasına geçilir.



718

TELEME FERMENTASYONU

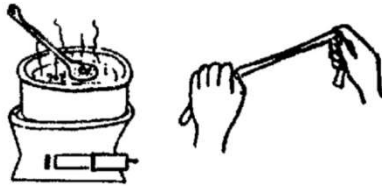
Telemenin haşlanabilme kıvamına gelip gelmediği kontrol edilir. Bu amaçla "sicim çekme", "yaprak açma" deneyleri ve/veya "asitlik tayini" yapılır.



719



"Sicim Çekme" deneyi için bir parça teleme alınır ve bir kap içinde 72-75°C'deki suda birkaç dakika haşlanıp elle yoğrulur. Sonra teleme iki ucundan çekilerek sicim şeklinde uzayıp uzamadığı gözlenir. Yeterince fermente olan teleme 2-3 kat uzayabildiği halde az yada gereğinden fazla fermente olmuş (asitliği yüksek) olan teleme çabucak kopar ve pürüzlü olur.



HAZIR DEĞİL
(Gerekli asitliğe gelmemiş)



HAZIR
(Gerekli asitliğe gelmiş)



720

"Yaprak Açma" deneyinde sicim çekme uygulamasında olduğu gibi bir miktar teleme alınır, haşlanır ve el içinde yoğrularak hamur haline dönüştürülür. Sonra düzgün ve pürüzsüz olarak yırtılmadan açılıp aılmadığına ayrıca renginin sarımsı parlak olup olmadığına bakılır. Tam fermente olmuş teleme yırtılmadan açılır, üzeri pürüzsüz ve parlaktır. Yeterince fermente olmamış teleme sert, lastik gibidir ve çok az açılabilir; aşırı fermente olanı ise hiç açılmaz, yırtılıp parçalanır.



721

Kusursuz fermente olan telemenin pH değeri 5,0-5,20, titrasyon asitliği ise yaklaşık 65°SH düzeyine ulaşır. Haşlanacak telemenin pH değeri kesinlikle 4,8'in altına düşmemelidir; aksi halde haşlamada çözümsüz sorunlarla karşılaşılır ve haşlama gerçekleştirilemez.



722



Teleden bir parça tutularak çekilmesi sonucunda telemenin kopmadan uzamasının görülmesi olayı gerekli haşlama asitliğinin oluştuğunun göstergelerinden biridir.

723

HAŞLAMA VE YOĞURMA

Fermantasyonu tamamlanan teleme mekanik rendelerle veya döner bıçaklı boyut küçültme düzenekleri ile 3-5 mm kalınlıkta dilimler halinde kesilerek delikli metal sepetlere aktarılır ve içinde %5-6 tuzlu sıcak (72-75°C veya 83-85°C) salamura bulunan haşlama kazanına boşaltılır. Haşlama suyunun asitliği 10°SH olmalıdır. Asitlik derecesi belirtilen değeri geçerse haşlama sürecinde teleden madde kaybı artar. Asitlik bu değerin altında kaldığında ise üründe bazı duyuusal kusurlar ortaya çıkabilir. Bu nedenle haşlama suyunun hazırlanma sırasında asitliğin uygun bir organik asitle ayarlanması gerekir.



724



Haşlama kazanına daldırılan teleme dilimleri burada 3-5 dakika tutulur. Bu sırada bir iki kez bir tahta sopa yardımı ile alt üst edilip karıştırılarak homojen bir kitle haline dönüştürülür sonra sepet kazanın kenarına yatırılır ve içeriği elle iyice yoğrulur. Sepet arada sırada çevrilir, hamurun tümü sepetten yukarı çekilip uzatılır ve tekrar içeri atılır. Yoğurma 2-3 dakika sürer ardından sepet kazandan alınır ve içindeki peynir hamuru peynir işleme tezgahı üzerine boşatılarak yoğrulur.





Bu amaçla önce hamurun tamamı birkaç kez bohça sarar gibi katlanır, arada boşluk kalmaması için üzerine elle bastırılır, ardından bir kez daha katlanır ve francala benzeri bir biçim verilir. Sonra kullanılan kalıpların büyüklüklerine uygun miktarda hamur kesilir ve her bir parça elle çevrilerek yuvarlanıp küre biçimine dönüştürülür. Hiç beklemeden "göbek bağlama" işlemi yapılır ve hemen kaşar kalıplarına yerleştirilir.



Ancak bazı işletmelerde göbek bağlama yapılmaz; teleme haşlandıktan sonra doğrudan kalıplara konur ve kalıptaki hamurun fazlası elle veya oklava ile kesilir.

(Geleneksel yöntemle kaşar peyniri yapan işletmelerde göbek bağlama işlemi şöyle gerçekleştirilir: Kesilen teleme hamur parçası iki elle hafifçe bükülür ve ellerin arasına alınır, hiç duraksamadan döndürülür ve altta kalan bölümde bir boyun oluşturulur. Sonra bir elle boyun tutulurken öteki elle hamur kitlesi döndürülerek boyun inceltir ve çevirme sürdürülerek kopartılır. Kopartılan bölüm kaşar kalıbının çeperine gelecek şekilde kalıplanır ve peynirin üzerine hafifçe bastırılarak kalıbın her yerine doldurulur. Göbek bağlamada kopartılan kısım kalıp çeperine gelecek şekilde kalıplama yapılmazsa, diğer bir anlatımla söz konusu kısım altta yada üste gelirse ileride çatlamalara neden olabilir).



729

Trakya kaşarı denilen yaklaşık 16 cm yükseklikte 30 cm çapında basık silindiriksel biçimde üretilen kaşarlarda ise yoğurma sırasında hamura tuz eklenir. Nitekim fermentasyon sonrasında haşlama kıvamına gelen teleme ince dilimler halinde kesilir, delikli kovalarda 70°C'lik suda 2-3 dakika karıştırılarak haşlanır ve sonra kazandan alınarak tezgah üzerinde iri parçalara doğranarak iyice yoğrulur. Hamur yoğrulurken yayılır, yeniden toplanarak kat kat iri tuzla tuzlanır ve serpilen tuz hamura iyice karışana dek dövülerek yoğrulur.



Kaşar hamurunun yoğrulması

730



Kaşar hamurunun yoğrulması

731

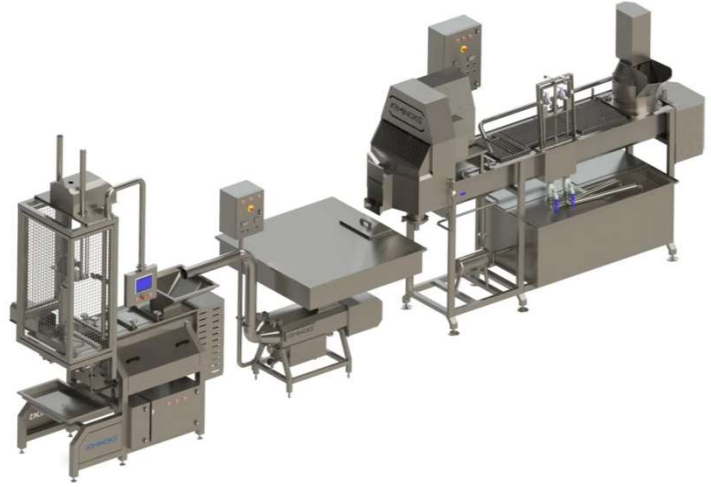


Kaşar hamurunun kalıplara yerleştirilmesi

732

Ancak günümüzde özellikle teknolojik alt yapısı gelişmiş işletmelerde haşlama ve yoğurma işlemi yukarıda açıklanan şekilde yapılmaz; bu amaç için geliştirilmiş düzeneklerden yararlanılır.

Teleme bloklarını yaklaşık 0,5 cm doğrayan, kendi kazanında haşlayıp plastik özellik kazandıran, yoğurup kalıplayan ve "kaşkaval makineleri" olarak tanımlanan sistemler kullanılır.



733

İki tip kaşkaval makinesi vardır:

Direkt Sistem Kaşkaval Makineleri (sulu haşlama)

Teleme kıyıcı, elevatör, haşlama kazanı, yoğurma ve kalıplama ünitesinden oluşmaktadır. Haşlama kazanının alt bölümünde bulunan sıcak tuzlu suyun, kazanın üst kısmındaki helezonlar vasıtasıyla ilerleyen ham peynire temasıyla peynirin hamur haline gelmesi sağlanmaktadır. Daha sonra yoğurma bölümünde peynire suyun homojen bir şekilde yedirilmesi ve peynir lifli (fiber) yapısının geliştirilmesi sağlanmaktadır. Kalıplama bölümünde ise hamur halindeki peynirin istenilen gramajda kalıplara dolumu gerçekleştirilmektedir.



734

İndirekt Sistem Kaşkaval Makineleri (kuru haşlama)

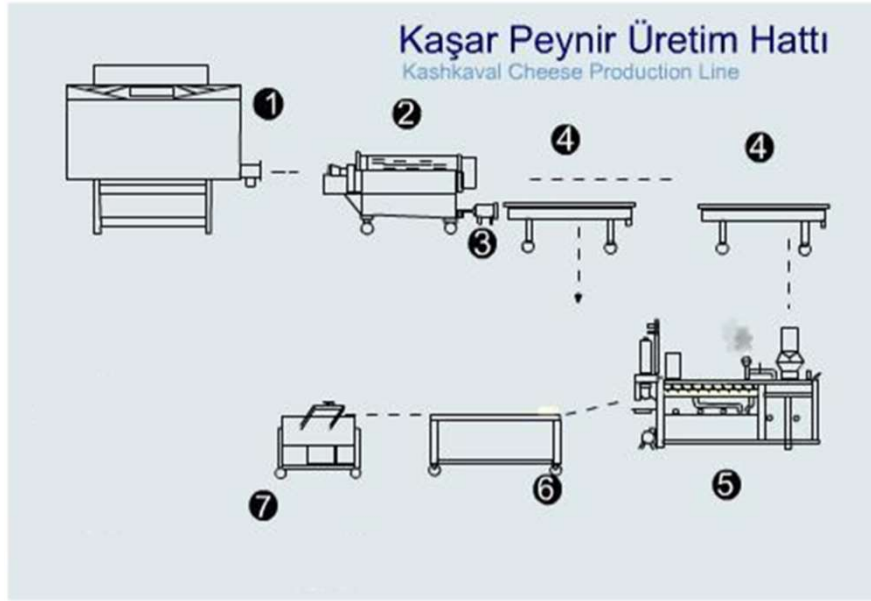
Teleme kıyıcı, elevatör, haşlama kazanı, yoğurma ve kalıplama ünitesinden oluşmaktadır. Bu sistemde haşlama kazanı çift cidarlıdır ve aralarında sıcak su dolaşımı vardır. Direkt sistemden farkı peynirin su ile temas etmemesi ve cidar sıcaklığının etkisiyle hamurlaştırılmasıdır.



735



736



- (1) Proses tankı
- (2) Teleme baskı
- (3) Peyniraltı suyunun ayrılması
- (4) Asitlik gelişimi
- (5) Sulu haşlama ve gramajlama
- (6) Kalıplama ve dinlendirme
- (7) Vakum ambalaj

737

KAŞAR ÜRETİM ÜNİTESİ

- 1 -Kaşar Proses Tankı
- 2 -Teleme Süzme Tamburu
- 3 -Teleme Süzme ve Baskı Tezgahı
- 4 -Kaşar Haşlama, Yoğurma ve Gramajlama Makinası
- 5 -Kaşar Taşıma Arabası
- 6 -Vakum Paketleme Makinası

SULU HAŞLAMA TİP

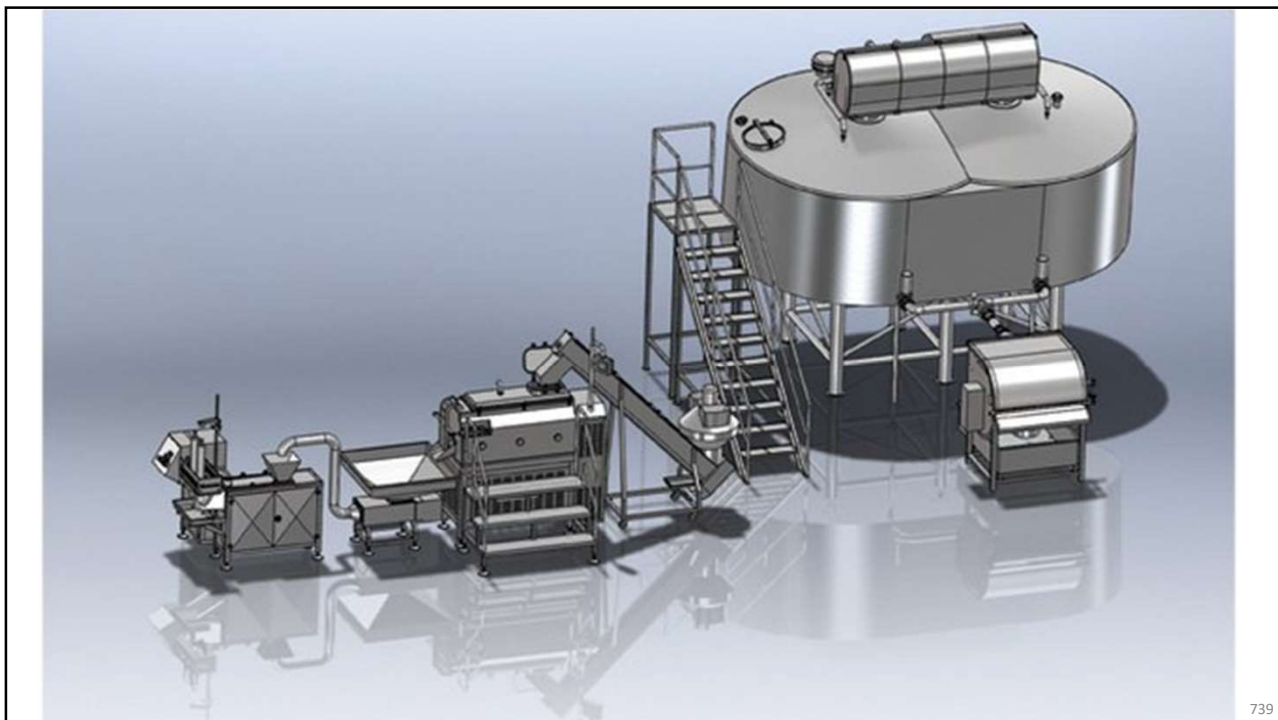


- 1 -Kaşar Proses Tankı
- 2 -Tele Süzme ve Baskı Tezgahı
- 3 -Santrifüj Süt Pompası
- 4 -Kaşar Doğrama Makinası
- 5 -Kaşar Eritme Makinası
- 6 -Kaşar Gramajlama Makinası
- 7 -Kaşar Taşıma Arabası
- 8- Vakum Paketleme Makinası

KURU HAŞLAMA TİP



738





741

KALIPLAMA

Kalıplanan peynirler 12-24 saat dinlendirilerek soğumaya bırakılır ve bu süreçte kalıplara yerleştirildikten 5-10 dakika sonra çevrilip ters yüz edilirler. Çevirme işlemi 1-2 saat içerisinde 5-6 kez yinelenerek şeklin düzgünleşmesi sağlanır. Bu arada peynirler henüz sıcak iken birkaç yerinden ince şişlerle delinerek kitlerdeki gazların çıkması sağlanır. Şişleme işlemi vurgulandığı gibi peynirler soğumadan gerçekleştirilir; aksi halde şiş izleri kapanmaz ve küflenme olasılığı artar.



742



Kalıplarda yaklaşık bir gün süreyle sarartma odasında bekletilen peynirler "taze kaşar" halinde satışa sunulacaklarsa; kalıplarından çıkartılarak yüzey kurutma odasındaki raflara belirli aralıklar bırakılarak dizilirler. Sabah ve akşam birer kez olmak üzere altları kurularak çevrilirler. Genelde 1. hafta sonunda potasyum sorbat içeren çözelti ile yıkandıktan sonra 1 gün daha bekletilirler. Nihayet, ambalajlanarak soğuk depoya taşınırlar.



743

Ancak "olgun kaşar" üretimi söz konusu ise ham kaşarlar kalıplarından çıkartılarak 16-18°C'de ve %85-90 bağıl nemli koşullarda tuzlanırlar. Bu amaçla ilk gün peynirler, altlarına ve üzerlerine kuru tuz serpilerek yan yana dizilirler. Ertesi gün iki kalıp üst üste konur. Bu arada alt ve üst yüzeyler çevrilir, tuzlu su ile nemlendirilmiş bir bezle silinip temizlenir ve ardından tuzlanır. İki gün sonra ikili kümeler üçlük yapılmakta ve bu sırada yine üsttekiler alta konularak yüzeyler aynı şekilde nemli bez ile silinmekte ve tuzlanmaktadır. Sonra dörtlü istifleme yapılmaktadır. Bu şekilde 4 gün bekletilmektedir. En son sekizli istifleme yapılarak işlem aynı şekilde sürdürülmektedir. Peynirlerin yüzeyinde küf gelişiminin önlenmesi için zaman zaman potasyum sorbat çözeltisi ile silinmesi gerekebilir.



744

Normal koşullarda tuzlama süresi 15-20 gün kadardır. Ancak peynire işlenen sütün asitliğı gerektiğinden yüksek ise tuzlama işlemi daha hızlı gerçekleştirilir ve 7-10 günde tamamlanır. Buna karşın süt çok taze ise 30-35 gün sürdürölür.

Kaşar peynirinde tuzlama işlemi salamurada da yapılabilir. Bu durumda kullanılacak olan salamuranın tuz oranı %18-20, salamurada kalma süresi yaklaşık 2 gündür. Eğer peynirlerin yüzeyinde tuz belirtisi kalmamışsa ve nem yoksa tekrar tuzlanmaya ihtiyacı vardır.



745

OGUNLAŞTIRMA

Tuzlanan ve ön olgunlaşmalarını tamamlayan peynirler önceden pastörize edilmiş peynir suyu içinde sert fırçalarla ovulup yıkanır. Süzölmeleri için kerevetlere dizilerek 1-2 saat bırakılır. Sonra 12-16°C'de ve %85 bağıl nemli koşullarda 30-60 gün süreyle olgunlaştırılırlar. Daha sonra sıcaklık 5-6°C'ye düşürölerek olgunlaşma sürdürölür.

Olgunlaşma süresinde kaşarlar haftada 1 kez çevrilir. Eğer yüzeyde küflenme varsa %5'lik tuzlu su ile yıkanır sonra yüzeylere zeytin yağı sürölabilir.



746



KURU HAŞLAMA YÖNTEMİ İLE KAŞAR PEYNİRİ ÜRETİMİ

Günümüzde kaşar peyniri yapımında eritme kazanlarından da faydaniılmaktadır. Çift cidarlı olan bu kazanlarda ısıtma buhar ile sağlanmaktadır.

Eritme hazanının iç kısmında parçalayıcı ve dövücü bıçaklar, kapak kısmında ise yoğurucu bıçaklar bulunur.



749



Kuru haşlama makinası

750





Asitliği (5,1-5,2 pH) gelmiş olan teleme kaşar doğrama makinasında kıyılır ve eritme kazanının kapasitesine göre kazana konur. Sofra tuzu (NaCl) ve eritme tuzu ilave edilir.

Bıçaklar çalıştırılır buhar vanası açılır. Kaşar hamuru oluştuğunda eritme kazanı durdurulur ve kaşar hamuru gramajlama ünitesine gönderilir.

Burada dikkat edilmesi gereken hamurun sıcaklığının 75 C den az olmamasıdır.



Kaşar peyniri gramajlama makinası



755

Kaşar peyniri (Tost Peyniri)  retiminde optimum eritme için gerekli olan eritme tuzlarının eritme kazanında kullanma oranları ise şöyledir;
45-50 kg'lık Kaşar telemesi için; 500-700 gr sofr  tuzu (NaCl) ve 250 gr kadar eritme tuzu

Bu oranları etkileyen parametreler ise;

1. Çiğ sütün kalitesi
2. Kaşar telemesinin asitliği
3. Eritme kazanının sıcaklığı
4. Eritme tuzunun  eşidi
5. Kullanılacaksa iade kaşar miktarı
6. En önemlisi kazana bakan teknik elemanın deneyimi



756

DEPOLAMA

Ambalajlanan kaşar peynirleri +4/+10°C ısıda depolanmaktadır. Gıdaların taşınması ve depolanmasına ilişkin şartlar Türk Gıda Kodeksi 'Gıdaların Taşınması ve Depolanması' bölümünde yasal bir zorunluluk olarak belirlenmiştir. Buna göre ambalajlanan kaşar peynirlerinin depolanmasında ilgili bölüm doğrultusunda depo şartları sağlanmalıdır:

- Depo, daima temiz ve düzenli olmalıdır.
- Depo havalanabilir olmalıdır.
- Depo sıcaklığı daima 2-4°C arasında olmalı, rutubet ve nem bulunmamalıdır.
- Depoda gerekli izolasyon sağlanmalıdır.
- Depolar giyinme yerleri, yatakhaneler, lavabolar, tuvaletler, banyolar, idari bölüm ile dinlenme yerlerinden ayrı bir yerde bulunmalı ve amacı dışında kullanılmamalıdır.
- Depolarda zemin pürüzsüz, duvarlar düzgün, kolay temizlenebilir nitelikte, sıvası dökülmemiş, ürünlere olumsuz etkide bulunmayacak özellikte olmalıdır. Depo üstü tavan ve çatılar akmayı, sızmayı önlemeli ve gerekli yalıtım yapılmalıdır.
- Depoda kullanılan tüm araç ve gereçler sağlam, hijyenik ve amaca uygun olmalı, yıkama ve dezenfeksiyon işlemlerinden zarar görmemelidir.
- Deponun kapı, pencere ve diğer kısımları her türlü zararının girmesini önleyecek şekilde olmalıdır.

757

- İstenildiği zaman istenilen ürün grubu veya parti rahat çıkarılabilecek şekilde yerleştirmeli ve istifleme yapılmalıdır.
- Çöpler depo dışında tutulmalı, atılacak malzeme depodan uzaklaştırılmalıdır.
- Ürünler zeminle ve duvarla temas etmeyecek şekilde belirli bir yükseklikte ve rutubet geçirmeyen uygun malzeme üzerinde depolanmalıdır (Genellikle plastik veya fırınlanmış ağaçtan yapılan paletler veya metal raflar kullanılır).
- Depolamada ürünlerin ambalaj ve etiketinin zarar görmesi önlenmeli, ürün ve ambalajın özelliğine göre istifleme yapılmalıdır.
- Ürünler toksik maddeler ve temizlik malzemeleri ile birlikte depolanmamalı ve taşınmamalıdır.
- Depolamada gerekli iş güvenliği önlemleri alınmalı ve çevreye zarar verilmemelidir.



758

RANDIMAN

Kaşar peynirinde randıman, kullanılan süt türüne göre değişir. Sadece koyun sütü kullanıldığında 100 kg sütte 16-18 kg, 100 kg inek sütünden ise 9-10 kg peynir elde edilebilir.



759



760









Kaşar proses tankı ve pıhtı kırma

767



Teleme ve peynir suyunun tekneye alınması

768





Teleme ve peynir suyunun tekneye alınması



769



Teleme ve peynir suyunun seperasyonu



770



Teleme ve peynir suyunun seperasyonu



771



Telemenin haşlama işlemi için fermentasyonu

772





Asitliği ilerletmek için
porsiyonlama işlemi



775



776



777



778



779



780



*Haşlama asitliğinin
yaprak açma
deneyi ile
kontrolü*



*Haşlama asitliğine
gelmiş telemenin
haşlanması ve
yoğrulması*











789

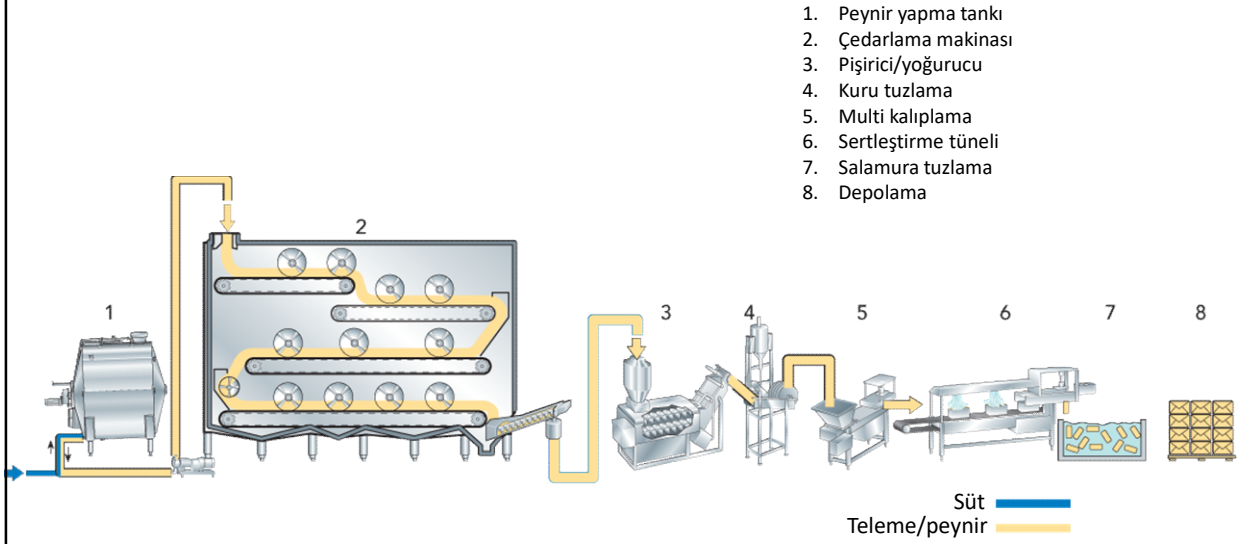
Kaşar peyniri ile aynı özelliği gösteren diğer peynir türlerine "Pasta Filata" tipi peynirler denmektedir. "Formaggio a pasta filata", İngilizce'de "Pasta Filata" peyniri olarak adlandırılan peynir türlerinin İtalyanca adıdır ve "elastik" tel teleme ile karakterize edilir, örn. Mozzarella, Kaşar ve Provolone peynirleri.

Sonraki sayfada figürde bir üretim hattı gösterilmektedir.



790

Pasta Filata peynirinin mekanize üretimi için akış şeması



791

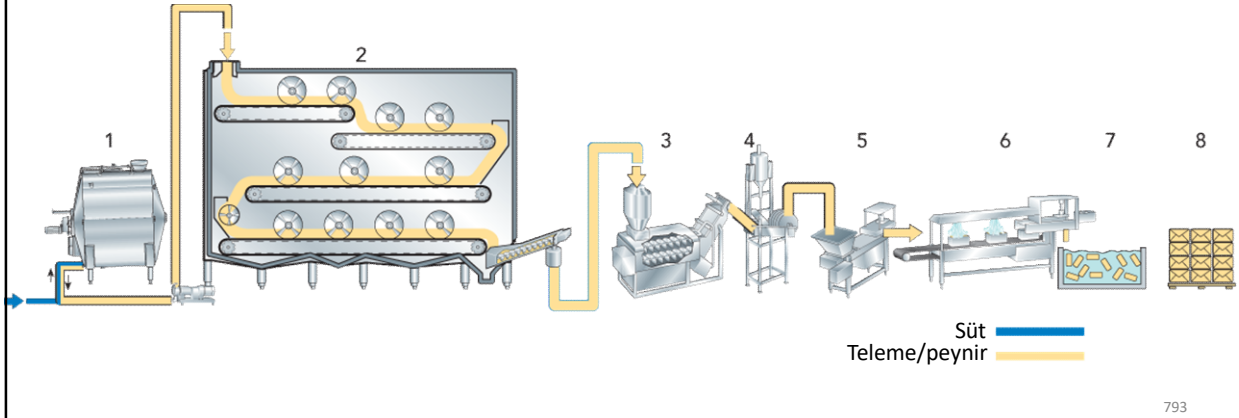
Pasta filata tip peynirlerden olan Mozzarella peynirinin sürekli sistemle üretimi tipik olarak şunları içerir:

- Olağan şekilde teleme üretimi
- Çedarlama, öğütme dahil, tuzlama hariç
- Elastik, ip gibi karakter elde etmek için pişirme ve yoğurma
- Şekillendirme, sertleştirme ve salamura
- Ambalaj, ör. Plastik torbalarda. Tüketici boyutundaki paketler için bir miktar salamura ile birlikte paketlenir
- Sevk öncesi kısa saklama

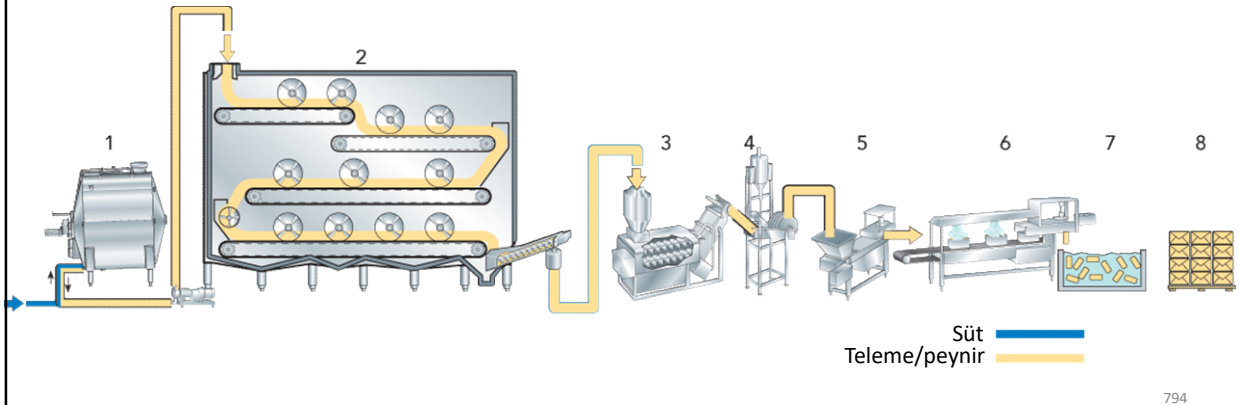


792

Yağı standardize edilmiş pastörize süt, alışılageldiği gibi pıhtıya dönüştürülür. Bundan sonra, teleme ve peynir altı suyu, telemenin keçeleştirildiği ve cips şeklinde öğütüldüğü Cheddar peyniri üretimi için kullanılan biraz daha basit bir tipte mekanik bir çedarlama makinesine (2) pompalanır. Çedarlama makinesinde matlaştırma ve öğütme işlemi yaklaşık 1,5 saat sürer.



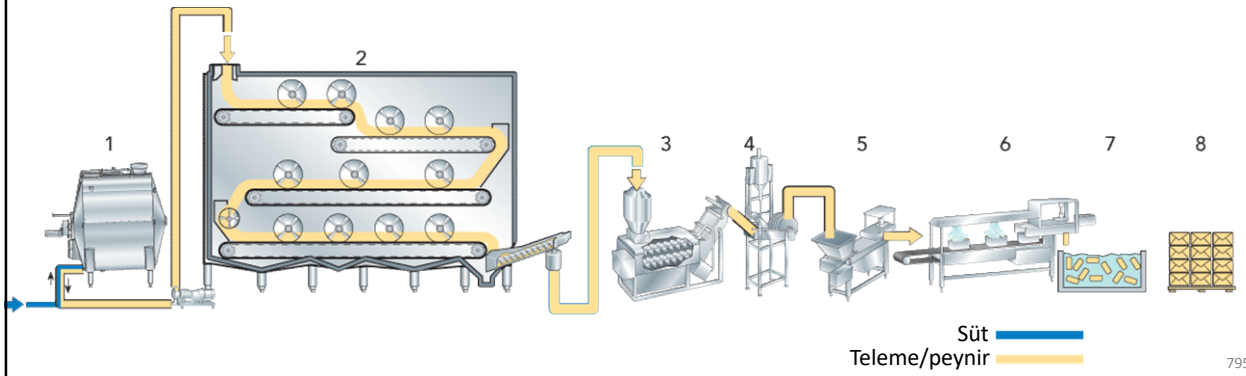
Çedarlamadan sonra, teleme bir eritme ve yoğurma (3) yuvasına taşınır. Elastik hale getirilmiş teleme daha sonra sürekli olarak kalıplama makinesine (6) ekstrüde edilir ve bu yolda, yaklaşık sekiz saat olan normal salamura tuzlama süresini yaklaşık iki saate kısaltmak için kuru tuzlama (5) yapılabilir.



Teleme kalıplarının üzerine soğutulmuş su püskürtülerek, peynirin 55-65°C'den 35-45°C'ye kadar olduğu bir sertleştirme tüneline taşınan (multi-) kalıba işlenir. Tünelin sonunda, kalıplar bir kalıp sökme cihazından geçer.

Peynir hafif akan soğuk (2-5°C) salamura banyosuna düşer ve boş kalıplar dolum makinesine geri gönderilir.

Peynir, bir palete yüklenmeden önce paketlenip kartonlar içinde paketlenabilir ve daha sonra bir mağazaya kamyonla taşınabilir.



795

MOZZARELLA PEYNİRİ

Mozzarella, pasta-filata tip peynir ailesinden olan ve olgunlaştırılmadan tüketilen ünlü bir İtalyan peyniridir.

Gerçek mozzarella peyniri manda sütünden üretilir. Ancak günümüzde manda ve inek sütü karışımından da yararlanılmakta hatta sadece inek sütünden de Mozzarella yapılmaktadır. En önemli üretici ülkeler İtalya ve ABD'dir. Bu peynir özellikle dondurulmuş pizza ve birçok İtalyan yemeklerinin ana maddesini oluşturur.

Mozzarella çoğunlukla küresel veya yumurta biçiminde 10-15 cm çapında ve 125-350 gram ağırlığındadır. Ancak daha küçük çaplı (2-3 cm) olanları yahut daha irileri de vardır. Buna göre de küresel peynirlerin ağırlıkları 7 ile 2000 gram arasında değişir. Ayrıca saç örgüsü şeklinde 150-200 gram ağırlığında olan "Trecce di Mozzarella" denilen peynirlere de rastlanır.

Trecce di Mozzarella



796

ÖZELLİKLERİ

Dış Görünüş

Beyaz ve parlaktır; kabuk içermez, yüzeyi pürüzsüzdür, dış kısımları deri gibi soyulur ince tabakalar halinde ayrılır.



797



İç Görünüş

Beyaz renklidir ve gözeneksizdir.

Konsistens

Yumuşak, esnek ve liflidir, taze filata peynirlerine özgü tipik tabakalaşmış görünümündedir, ıslaktır üzerine hafifçe basınca sütümsü bir sıvı sızar.

Koku ve Tat

Taze ve aromatiktir. Kesildiğinde tuzlumsu ve hafif ekşi lezzetli beyazımsı bir serum ortaya çıkar manda sütünden yapılanlar inek sütünden işlenenlere göre daha lezzetli ve daha belirgin aromatiktir.



798

		Manda sütünün yapılan Mozzarella	İnek sütünün yapılan Mozzarella
Kurumadde oranı (%)	:	55-60	35-50
Kurumaddede yağ oranı (%)	:	45-55	En az 44
Tuz (NaCl) oranı (%)	:	0,5-0,7	0,9-1,0



Trecce di Mozzarella

799

En ünlü manda sütü peyniri Mozzarella'dır. Bu tür süttten yapılan diğer peynirler: İtalya'da üretilen filata tip yumuşak bir peynir olan ve Mozzarellaya benzeyen "Buffaline"; Filipinler'de yapılan ve sıcak (85-90°C) süteasetik asit katılarak elde edilen "Kesong Puti (=Beyaz peynir)" ve Makedonya ile Sırbistan'ın bir bölümünde üretilen yumuşak bir peynir "Sir iz bivljeg mieka" dır.

Ayrıca inek sütü ile karıştırılarak Cheddar, Gouda ve benzeri tip peynirler de yapılır. Ülkemizde Çerkez ve Abaza peynirlerin üretiminde manda sütünün de yararlanılır.



İsli çerkez peyniri

800



Abaza peyniri

Manda sütünden peynir yapımında dikkat edilmesi gereken bazı noktalar vardır; Şöyleki:

- Manda sütü peynir mayasıyla inek sütüne göre daha çabuk pıhtılaşır
- Peynir suyu daha güçlü ve gür ayrılır
- Asitleşme yavaş gerçekleşir
- Peynir daha geç olgunlaşır ve
- Peynir randımanı daha yüksektir.



801

Yukarıda belirtilen bu eğilimler hiç kuşkusuz manda sütünün bileşimi ve fizikokimyasal özellikleri bağlamında gerçekleşmektedir. Manda sütünden elde edilen peynirler tüm öteki süt türelerinden üretilenlere kıyasla çok daha geç olgunlaştıkları için bu süt türü sert tip peynir yapımına pek uygun değildir.



802

ÜRETİM BASAMAKLARI

ÜRETİMDE KULLANILAN SÜT

Gerçek Mozzarella peyniri yukarıda belirtildiği gibi manda sütünden yapılır. Ancak manda sütü ile inek sütünün karışımından ve hatta sadece inek sütünden Mozzarella üreten bir çok işletme vardır.

Taze çiğ süt doğrudan peynire işlenir. Yahut 65-75°C arasında termizasyon işlemi uygulandıktan veya kısa süre pastörize edildikten sonra değerlendirilir.



803

STARTER KÜLTÜR VE DİĞER EKLENTİLER

Sıcaklığı 31-32°C'ye (bazen 35°C) ayarlanan süte gerekirse kalsiyum klorür (3 gram/100 litre) ve sodyum nitrat (10 gram/ litre) katılır. Özellikle ısısal işlem uygulanmış sütlerin asitlendirilmesi için de %0,05-0,5 oranında mezofilik ve/veya termofilik kültür ilave edilir. Bu amaçla kullanılacak kültür *Streptococcus lactis* veya *Streptococcus cremoris* (%0,5) ile *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus bulgaricus* karışımından oluşur. Yaklaşık 30 dakika biyolojik asitlendirme sonrasında süütün asitlik derecesinin 9°SH'ya yükselmesi sağlanır.



804

Geleneksel yöntemle Mozzarella üreten işletmelerde ise doğal mikroflora kullanılır. Bu amaçla yararlanılacak doğal flora ya çiğ sütün pH değeri 5,2'ye ulaşınca kadar 22°C'de yaklaşık 8-10 saat inkübe edilmesi ve ardından 4-6°C'ye soğutulması ile hazırlanır yada çiğ sütün 60°C'de 1 dakika süre ile ısıtıldıktan sonra 42°C'ye soğutulurak asitliğinin %0,5-0,8'e erişinceye kadar inkübasyonu ile elde edilir.



805

MAYALAMA

Süt 31-32°C'de mayalanır. Bu amaçla buzağı şirdeninden hazırlanmış sıvı peynir mayasından 100 litre süte 10-20 ml katılır. (Geleneksel teknolojinin uygulandığı bazı işletmelerde ise Ricotta peyniri üretimi sırasında oluşan asitlendirilmiş 1-2 litre peynir suyu katılmış macun kıvamındaki peynir mayası kullanılmaktadır). Normal koşullarda süt 30-45 dakikada pıhtılaşır ve 2-5 dakika içerisinde kesim olgunluğunu kazanır.



806

PIHTI KESİMİ VE TELEMENİN FERMENTASYONU

Oluşan pıhtı 10-15 mm iriliğinde kesilir; 5-10 dakika dinlendirildikten sonra 5 dakika süre ile yavaş yavaş karıştırılır. Daha sonra 4-5 dakika kadar beklenerek telemenin çökmesi sağlanır. Üstteki peynir suyu teleme görününceye kadar alınır. Ardından teleme yığını dikkat ve özen gösterilerek hafifçe preslenir ve aynı yerde fermentasyona bırakılır.



807

Eğer telemeyi sıcak tutma olanağı yoksa; önceden alınan peynir suyunun bir bölümü 35-40°C'ye ısıtarak tekrar telemeye geri verilir. Ancak söz konusu peynir suyu doğrudan telemenin üzerine boşaltılmaz tekneni kenarından sızdırılarak dökülür. Böylece sıcak tutulan teleme yazın 3-4 saat, kış aylarında ise 5-8 saat süre ile fermente ettirilerek pH değerinin 5,1-5,2'ye ulaşması sağlanır. Teknedeki peynir suyu yavaşça boşaltılır, preslenerek kaynaştırılan teleme 20 cm'lik bloklar halinde kesilir. Ardından soğuk su ile yıkanır ve süzölmeye bırakılır. Gerekirse teleme blokları bezlere sarılarak 4-5°C'lik depolara konur.



808

TELEMENİN HAŞLANMASI, YOĞRULUP GERDİRİLMESİ

Fermentasyonu tamamlanan (pH 5,1-5,2) telemenin yeterince olgunlaşıp olgunlaşmadığı başka bir anlatımla haşlanabilme, yoğrulup gerdirilebilme özelliği test edilir. Bu amaçla bir miktar teleme parçası kesilir, sıcaklığı 82°C olan su içinde haşlanıp gerdirilir. Eğer asitlik yeterince gelişmiş yani pH değeri 5,1-5,2'ye ulaşmışsa sıcak teleme 1 m'den daha fazla uzunlukta gerdirilip uzatılabilir.



809

Sonuç olumlu ise teleme bezlerinden arındırılır ve küçük dilimler halinde kesilerek sıcaklığı 70-82°C olan haşlama suyuna konur. Burada plastik bir kitle haline dönüştürülen teleme, yoğrularak kalın bir halat biçiminde gerdirilip uzatılır. Bu sırada teleme hamuru sıcaklığının 57°C'den fazla olmamasına özen gösterilir.



810

KALIPLAMA

Halat halinde uzatılan teleme hamuru kesilerek istenen büyüklükte porsiyonlara ayrılır sonra da paslanmaz çelik kaplara yerleştirilir yada yuvarlatılarak şekillendirilir. İstenen şekil elle veya şekillendirme makineleri aracılığı ile verilir. Daha sonra 10°C'de 15-30 dakika soğutularak sertleştirilir. Hatta bu amaçla peynirler doğrudan doğruya soğuk suya konularak yaklaşık 10 dakika bekletilebilir.



811

TUZLAMA

Yoğurma işlemi sırasında teleme hamuruna %0,75 tuz karıştırılarak tuzlama yapılabilirse de bu işlem çoğunlukla salamurada gerçekleştirilir. Bu amaçla tuz oranı %16-20, sıcaklığı 10-12°C olan salamura kullanılır. Tuzlama süresi peynirde bulunması istenen tuz miktarına ve peynirin ağırlığına göre 5 dakika ile 24 saat arasında değişir.



812

Tuzlamaları tamamlanan peynirler salamuradan çıkartılarak 2-6 saat süre ile süzölmeye bırakılır. Bu sürede yüzeyleri kuruyan peynirler taze olarak tüketilir yada ince tölbentlere sarılarak veya PVDC esaslı çok katlı ambalajlara vakum paketlenme yapılarak 4-5°C'de 1 hafta kadar depolanabilir. Küçük peynirler %0,5 NaCl içeren tuzlu su ile birlikte plastik poşetlere ambalajlanarak 10-15 gün korunabilirler. Ancak pastörize sütün işlenen Mozzarellaların raf ömrü daha uzundur.



813

RANDIMAN

100 litre manda sütününden 20-26 kg, 100 litre inek sütününden ise 13-15 kg Mozzarella peyniri elde edilir.



814

TULUM PEYNİRİ

Türk Gıda Kodeksi'ne göre Tulum peyniri, peynir mayası kullanılarak pıhtılaştırılması ile elde edilen telemenin fermentasyonunu takiben ufalanıp tuzlanması, daha sonra gıdaya temasa uygun bir ambalaj malzemesine veya deri tulumlara sıkıca basılarak üretilen ve olgunlaştırıldıktan sonra piyasaya arz edilen, çeşidine özgü karakteristik özellikler gösteren peynir olarak tanımlanmaktadır.



815



Tulum peyniri; ham peynirin 2-3 gün baskıya alınıp daha sonra telemenin parçalanması, tuzlandıktan sonra tulumlara basılması ve belli bir süre olgunlaşması sonucu elde edilen peynir olarak tanımlanmaktadır (Üçüncü, 2004). Tulum peynirleri, önceden geleneksel olarak ve küçük çapta üretilmekte iken zamanla daha fazla miktarlarda üretilen, yüksek fiyatla satılan ve ihracatı yapılan peynirler arasında yer almaya başlamıştır (Dağdemir 2000). Peynirin dayanıklılığını artırmak için Türklerin Orta Asya'dan günümüze kadar uyguladıkları yöntemlerden biri de peyniri tuluma basmaktır.



816

Trakya dışında ülkenin birçok yöresinde tercihen keçi veya koyun sütü karışımlarıyla üretilen farklı ambalaj materyalleri içinde (ör. deri, laklı teneke kutu, bez, plastik bidon) olgunlaştırıldıktan sonra tüketime sunulan peynirlerdir.



817

Türkiye'de özellikle peynir üretimde kullanılan sütün çeşidi ve uygulanan işlemlere bağlı olarak türevleriyle birlikte 130'dan fazla peynir çeşidi bulunmaktadır. Bunlar içinde en fazla üretilenler, beyaz salamura peynir, kaşar peyniri ve tulum peynirleridir.



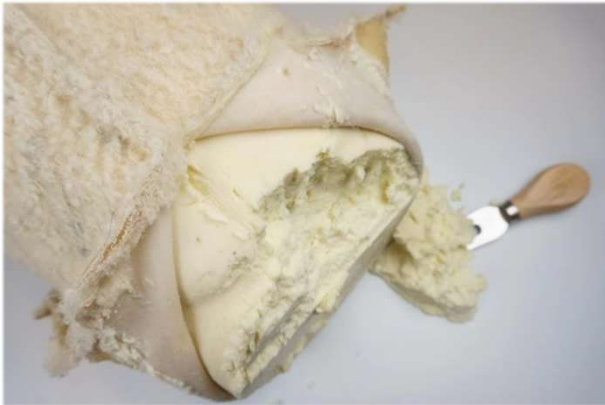
818

Tulum peynirleri kuru ve salamura olarak başlıca iki tipte üretilmektedir. Kuru tulum peyniri en çok İç Anadolu ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinde, salamura tulum peyniri ise Ege bölgesinde özellikle İzmir, Aydın ve Manisa illeri ve ilçelerinde üretilmektedir. Erzincan Tulum peyniri (2001), Karaman Divle Obruğu Tulum peyniri (2017) Türk Patent ve Marka Kurumu tarafından tescillenmiş, İzmir Tulum peyniri (2010), Bergama Tulum peyniri (2015/2020), Kargı Tulum peyniri (2018) ise tescil başvuru aşamasındadır (TÜRK PATENT, 2019). (Ayla Arslaner, Özgenur Türkmen)



819

Tulum peyniri, beyaz veya krem renginde, yüksek yağ içerikli, kolay ufalanan, yarı sert tekstürlü, tereyağımsı ve keskin kokulu bir peynir çeşididir.



820

Tulum peyniri genellikle çiğ sütün üretilmekte, geleneksel olarak keçi ya da koyun derisinden yapılan tulumlarda, obruk, mağara yada son yıllarda soğuk hava depolarında bekletilerek 3-7 ay olgunlaştırıldıktan sonra tüketime sunulmaktadır. Tulum peynirleri bölgesel olarak farklı üretim tekniğinin uygulanması ve değişik ambalajlarda olgunlaştırılması nedeniyle, Erzincan, Divle, İzmir Teneke ve Salamura, Çimi, Kargı gibi yöreye özgü isimlerle anılmaktadır. Tulum peyniri, insanların beğeni ve talebine bağlı olarak en fazla üretilen ve satışa sunulan yöresel peynirler içinde yer almaktadır.



821

Ülkemiz doğudan batıya geniş bir kültür mozağı gösterdiğinden, üretilen Tulum peynirlerinin standart bir üretim tekniğinin olmadığı görülmektedir. İnek, koyun ve keçi sütleri ile bu sütlerin karışımından hazırlanan ve değişik ambalaj materyallerinde satışa sunulan geleneksel Tulum peynirlerinin üretildiği yerler ve en yaygın olarak bilinen geleneksel isimleri aşağıdaki tabloda sunulmuştur.



822

Türkiye’de üretilen geleneksel Tulum peynirleri

BÖLGE	İL	ÜRETİM YERİ	PEYNİRİN İSMİ	KAYNAK
AKDENİZ BÖLGESİ	Antalya	Akseki, Serik, Manavgat	Çimi Tulum Peyniri	Kamber (2005)
		Korkuteli	Korkuteli Deri Peyniri	Kamber (2005)
		Antalya	Çoban Tulumu	Göncü vd. (2004)
	Isparta	Atabey, Barla, Yalvaç	Isparta Tulum Peyniri	Kamber (2005)
	Isparta, Antalya	Isparta Antalya Yaylaları	Dolaz Peyniri	Şimşek ve Sağdıç, (2006)
	Kahramanmaraş	Kahramanmaraş	Kahramanmaraş Tulum peyniri	Çetinkaya (2005)
	Mersin, Antalya, Isparta, Burdur, Denizli	Toros yaylaları	Yörük Peyniri	Kamber (2005)
DOĞU ANADOLU BÖLGESİ	Erzincan, Erzurum, Tunceli, Bingöl, Elazığ	Erzincan, Erzurum, Tunceli, Bingöl, Elazığ yaylaları	Erzurum Şavak Tulum peyniri	Ceylan vd. (2007) Çakmakçı vd. (2010)
	Elazığ, Tunceli, Erzurum	Tunceli, Pertek, Pülümür, Tercan, Elazığ ve Erzurum yaylarında	Elazığ Şavak (Şafak) Tulum peyniri	Çetinkaya (2005)
	Erzurum	Pasinler	Erzurum Pasinler Lorlu Tulum peyniri	Ünsal (1997)
	Malatya	Malatya	Malatya Kanşık Tulum peyniri	Çetinkaya (2005)
	Kars	Sarıkamış	Karın Kaymağı peyniri	Çakmakçı vd. (1995)
	Bingöl, Elazığ, Tunceli, Erzincan, Muş, Malatya	Bingöl, Elazığ, Tunceli, Erzincan, Muş, Malatya yaylaları	Tomas (Serto, Doruk) Tulum peyniri	Ünsal (1997) Gündüz (2010)
	Muş	Bulanık	Motal peyniri	Coşkun vd. (1998)

823

BÖLGE	İL	ÜRETİM YERİ	PEYNİRİN İSMİ	KAYNAK
EGE BÖLGESİ	İzmir	Bergama, Ödemiş, Tire, Bayındır, Kiraz, Dikili, Karaburun, Seferihisar	İzmir Tulum Peyniri, İzmir Teneke Tulum peyniri, Bergama Tulum Peyniri, Salamura Tulum peyniri, İzmir Deri Tulum peyniri, Karaburun Lorlu Keçi Tulum peyniri	Yaygın (1971)
			Seferihisar Armola Tulum peyniri	Ünsal (1997), Koca (2009), Kamber (2005)
	Manisa	Akhisar, Turgutlu, Alaşehir, Kula	İzmir Tulum peyniri	Kamber (2005) Ünsal (1997)
	Aydın	Söke, Çine, Germencik, Koçarlı	İzmir Tulum peyniri Aydın Tulum peyniri	Çetinkaya (2005)
	Balıkesir	Ayvalık	Ayvalık Tulum peyniri	Ünsal (1997)
	Denizli	Süller/Çal	Süller Tulum peyniri	Ünsal (1997)
	Afyon	Başören ve Sinanpaşa /Şuhut,	Afyon Tulum peyniri	Ünsal (1997)

824

BÖLGE	İL	ÜRETİM YERİ	PEYNİRİN İSMİ	KAYNAK
İÇ ANADOLU BÖLGESİ	Ankara	Gölbaşı	Gölbaşı Tulum peyniri	Çetinkaya (2005)
		Beypazarı	Karaşar Tulum peyniri	Kamber (2005)
	Çankırı	Çankırı	Çankırı Kargı Tulum peyniri	Hayaloglu vd. (2007a)
	Karaman	Divle köyü/Ayrancı, Karaman	Divle Tulum peyniri, Karaman ve Karaman Ermenek Tulum peyniri	Gönç (1974)
		Ereğli, Akçabelen/Beyşehir	Ereğli Bez Tulum Peyniri, Çepni Tulum peyniri	Kamber (2005)
	Konya		Konya Küflü peyniri	Özkalp ve Durak (1998)
		Cihanbeyli	Konya Cihanbeyli Tulum peyniri	Ünsal (1997)
		Konya	Konya Bez Tulum peyniri	Kamber (2005)
		Merkez	Selçuklu Tulum peyniri	Tekinşen ve Nizamlioğlu (1993)
	Çorum	Kargı	Kargı Tulum peyniri	Hayaloglu vd. (2007a)
KARADENİZ BÖLGESİ	Ordu	Ordu	Ordu Çökelekli Tulumu	Kamber (2005)
		Ordu	Karın Peyniri	Kamber (2005) Çakmakçı vd. (1995)
	Ordu, Gümüşhane	Ordu, Gümüşhane	Karın Peyniri, Karın Kaymağı Peyniri	Turgut vd. (2009) Gün vd. (2010)
	Giresun	Yağlıdere	Giresun Yağlıdere Küflü Tulum peyniri	Kamber (2005)
	Tokat	Tokat	Tokat Tulum peyniri	Ünsal (1997)

825

Geleneksel yöntemle üretilen Tulum peynirlerinin üretimi bölgeden bölgeye farklılıklar göstermektedir. Tulum peyniri üretiminde genellikle pastörize edilmemiş tam yağlı ve bazen de yağı alınmış koyun ve keçi sütleri kullanılır. Ancak sütün yeterli olmadığı durumlarda inek sütünün de karıştırıldığı görülmektedir. Ayrıca yaylalarda üretimi yapılan peynirlerin, yörede mevcut obruk olarak adlandırılan mağaralarda 3-6 ay olgunlaşması da bir diğer benzer uygulamadır.



826

Bununla birlikte, bölgeden bölgeye değişen coğrafik ve iklimsel özellikler, bitki örtüsü ve hayvan ırklarındaki farklılık, ticari olarak veya kişilerin kendi elde ettikleri peynir mayasının kullanımı, üretimdeki farklı uygulamalar, telemeye ilave edilen çörekotu, kırmızı pul biber, yöresel otlar, tuz, krema, yoğurt gibi ilave maddeler, peynirde küf gelişimi gibi birçok etken peynirin yapı, görünüm, tat ve aromasında farklılıklar yaratmaktadır.



827

Örneğin olgunlaşmış Erzincan tulum peyniri beyaz-krem renkte olup, kırılgan ve/veya ufalanmış yapı göstermekte ve çoğunlukla hafif ransid aroma taşımaktadır. Ayrıca derinin gözenekli yapısından dolayı oksijen geçirgenliğinin olması, peynirde oksit tat oluşumuna neden olduğu belirtilmektedir (Çakmakçı 2010). Divle Tulum peynirinde ise olgunlaşma sırasında gelişen küflere bağlı olarak peynirin iç ve dış kısımlarında mavi damar oluşumları gözlenmekte, peynirin tadında da küf tadı hakim olmaktadır.



828

Bazı geleneksel Tulum peynirleri üretim aşamalarındaki bazı teknolojik parametreler

Peynir	Hammadde	Isıl İşlem	İlave Maddeler	Ambalajlama	Olgunlaşma	Kaynak
Erzincan Şavak Tulum peyniri	Akkaraman koyun ve keçi sütü	Çiğ süt	Yoğurt, tuz	Keçi derisi, plastik bidon	3-4°C, %75-80 Nem, 3-6 ay	Çetinkaya (2005)
Elazığ Şavak (Şafak) Tulum peyniri	Mor ve Akkaraman koyun sütü	Çiğ süt	Tuz	Keçi derisi, plastik bidon	3-4°C, %75-80 Nem, 3-6 ay	Çetinkaya (2005)
Akseki Çimi Tulum peyniri	Keçi sütü, keçi sütü/koyun sütü karışımı	Çiğ süt	Tuz	Keçi derisi	0-4°C, %90-95 Nem, 3-6 ay	Alpkent vd. (2004)
Divle Tulum peyniri	Koyun ve inek sütü	Çiğ süt	Tuz	Keçi derisi	2-5°C, %85-90 Nem, 3-6 ay	Gönç (1974)
Kargı Tulum peyniri	Koyun ve keçi sütü	Çiğ süt	Tuz	İnek, manda, koyun derisi	3-4 ay	Ünal (1997)
İzmir Tulum peyniri	İnek, koyun, keçi sütü	Çiğ süt	Tuz	Teneke, deri	4-5°C, 3 ay	Çetinkaya (2005)
Karaburun Lorlu Keçi Tulum Peyniri	Keçi sütü	Çiğ süt	Lor peyniri, tuz	Keçi derisi	4-5°C 3 ay	Kamber (2005)
Gölbaşı Tulum Peyniri	İnek, koyun ve keçi sütü	Çiğ süt	Krema, tuz	Kuzu tulumu	2- 2.5 ay	Kamber (2005) Çetinkaya (2005)
Motal peyniri	Koyun sütü	Çiğ süt	Beyaz peynir, Civil peyniri, tuz	Deri tulum, plastik bidon	3 ay	Coşkun vd. (1998)
Tomas Peyniri	Koyun ve keçi sütü	Pastörize süt	Çökelek, tereyağı, kaymak, yoğurt, tuz	Deri tulumu	2-3 ay	Gündüz (2010)
Selçuklu Tulum peyniri	İnek sütü	Pastörize süt	Starter kültür, CaCl ₂ , tuz	Yapay kılıf	7°C % 75 nem 1 ay	Tekinşen ve Nizamlıoğlu (1993)
Yörük peyniri	Koyun ve keçi sütü	Çiğ süt	Yöreye özgü ot, tuz	Keçi derisi, çuval	3 ay	Kamber (2005)
Dolaz peyniri	İnek, koyun, keçi sütü	Kaynamış süt	Lor, Peyniraltı suyu, Yoğurt, yayıkaltı suyu	Keçi derisi	20 gün	Şimşek ve Sağdıç (2006)

829

Telemenin içerisine çörekotunun ilave edildiği Isparta Tulum peynirinde ise görünüm ve tat-aroma açısından farklılıklar görülmektedir. Kuru tuzlama yöntemiyle yapılan tulum peynirleri dışında, salamura hazırlanarak üretilen İzmir salamura tulum peynirinde ise hem renk daha kremimsi olmakta hem de homojen ve küçük gözenekli, sert yapılı ve tuzlu bir peynir elde edilmektedir (Yaygın 1971; Koca 2009).



Isparta tulum peyniri

830

Bazı geleneksel Tulum peynirlerinin özellikleri

Peynir	% Süt asidi	Kuru madde (%)	Yağ (%)	KM'de Yağ (%)	Tuz (%)	KM'de tuz (%)	Protein (%)	Kül (%)	Kaynak
Erzincan Şavak Tulum peyniri	1,83	53,2	28,2	52,8	3,4	6,39	18,5	4,7	Kurt vd. (1991)
Akseki Çimi Tulum peyniri	1,92	55,5	22,8	41,08	4,07	7,33	21,7	6,17	Alpkent vd. (2004)
Divle Tulum peyniri	1,72	57,14	25,15	44,05	3,36	5,88	25,98	5,05	Gönç (1974)
İzmir Salamura Tulum peyniri	1,54	57,13	28,7	50,19	5,81	10,26	21,28	7,22	Yaygın (1971)
İzmir Teneke Tulum peyniri	1,59	51,87	22,91	44,13	4,94	9,53	23,37	–	Kılıç ve Gönç (1990)
Motal peyniri	0,54	53,76	14,14	26,3	5,51	10,25	24,69	–	Coşkun vd. (1998)
Tomas Peyniri	2,3	47,49	18,13	38,18	3,05	6,42	22,56	3,42	Kurt vd. (1979)
Dolaz peyniri	2,4	39,71	13	32	4	11	21,49	–	Okur (2010)

831

TULUM OLARAK KULLANILAN KEÇİ DERİSİNİN ÖZELLİKLERİ

Deri üretiminde üst deri ve alt deri tabakaları uzaklaştırılıp işlenirken, Tulum peyniri üretiminde hayvandan bir bütün olarak çıkarılmakta (tulum), et ve yağ dokularından jilet veya bıçak gibi kesici aletlerle temizlenerek kullanılmaktadır.



832

Hazırlanmış deriler kullanılacakları zaman önce temiz suda ıslatılır; alt bölümleri dikiş; delik ve yırtıkları onarılır ve derinin boyun kısmında ufak bir ağızdan başka açık yer bırakılmaz. Bazı yörelerde derideki deliklerin belirlenip onarılması amacıyla önce tulum şişirilir ve delikler işaretlenir (genellikle kibrit çöpü ile). Delikler küçükse kopça, büyükse ağaçtan hazırlanmış özel makaralarla kapatılır. Onarılmış olan tulumlar havayla şişirildikten sonra bol su sabunla iyice yıkanır. Gerekirse fırçalanır. Derideki zayıf kılların düşmesi için kalın bir sopayla birkaç kez vurulur. Tulumlar artık peynir konulmaya hazır durumdadırlar.

833

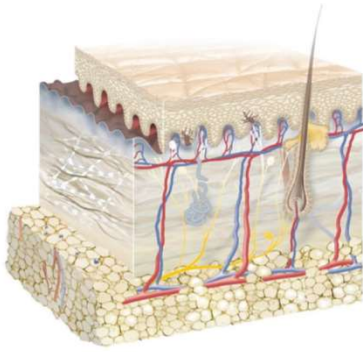


Peynir ambalaj materyali olarak çoğunlukla tulum şeklinde çıkarılan deri, Kargı Tulum peynirinde olduğu gibi, ihtiyaç duyulduğu takdirde kesilip iplikle dikilerek çeşitli büyüklüklerde tulum haline getirilir (Gönç, 1974). Ayrıca bazı bölgelerde kılıklı bazı bölgelerde de tıraşlanmış kılıklı ve bazı bölgelerde de kılısız yüzeylerine peynir basıldığı görülmektedir. Tulum peynirinde deri tulumunun kullanımının en büyük nedenlerinden biri su buharı ve oksijen, karbondioksit gibi gazların geçirgenliğini sağlamasıdır. Böylece fazla su yavaş bir şekilde telemeden uzaklaşarak nem dengesini sağlamakta, deriden geçen hava da mikrobiyel gelişmeyi desteklemektedir.



834

Ayrıca deri katmanında yer alan kollagen miktarı, bağ dokusunun yapısı, deri yüzeyinde kalan yağ tabakası ve et parçaları geçirgenliği etkileyebilmektedir. Bazı bölgelerde tulum olarak koyun derisi kullanılabilir. Keçi derilerinden daha kalın ve daha fazla yağ tabakası içerdiğinden, koyun derilerinin su buharı ve gaz geçirgenliği farklı olmaktadır. Keçi derisinin özellikleri üzerine yapılan ön çalışmalarda hayvanın yaşı ile dişi veya erkek oluşunun deri katmanındaki yağ ve protein içeriklerinin etkilediği görülmüştür. Ayrıca denemede keçi derilerinin kıllı yüzeyine basılan kısım ile kılsız, iç yüzeyine basılan kısım arasında hava geçirgenliğinin yaklaşık 3 ile 12 kat fazla olduğu belirlenmiştir.



835

Tulum peyniri üretiminin olgunlaşma işleminin tulumda gerçekleşmesi peynir özelliğini önemli düzeyde etkilemektedir. Peynirin olgunlaşması, "Tulkuk" veya "Tulûk" olarak adlandırılan oğlak, süt kuzusu, koyun veya keçi derisinde yapılabilir. Bununla birlikte tulum peynirleri ile ilgili standarda göre (TS 3001), üretimde kullanılacak derinin şarbon hastalığına sahip bir hayvana ait olmaması gerekir (Anonim, 1989). Günümüze kadar keçi/koyun derisinden yapılan tulum alternatif plastik ambalaj, cam kavanoz, barsak, bez, çuval ve naylon gibi birçok ambalaj uygulaması yapılmış ancak standardize edilememiş, ayrıca kalite karakteristikleri korunarak olgunlaşma süresinin kısaltılması da istenilen düzeyde gerçekleşmemiştir (Gönç, 1974; Akyüz, 1981; Bostan, 1991; Kurt vd., 1991).



şarbon hastalığı

836

Bununla birlikte günümüzde en yaygın muhafaza uygulaması, naylon poşetler içerisine peynir dolumunun yapılması ve çuval içinde depolanması şeklinde görülmektedir. Ambalaj materyali olarak dikkate alındığında, deriye ait birçok özelliğin Tulum peynirinin sadece mikrobiyolojik değil, kimyasal, biyokimyasal ve duyuşsal nitelikleri üzerine etkisi son derece önemli olmaktadır. Gıda güvenliği esasları da dikkate alındığında, yapılan çalışmaların yönü deri tulumuna alternatif kullanılabilecek materyaller üzerine yoğunlaşmıştır.



İlhan GÜN (Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Meslek Yüksekokulu Gıda İşleme Bölümü Süt ve Ürünleri Teknolojisi, Burdur, Zeynep GÜZEL-SEYDİM (Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü, Isparta) <https://dergi.sutdunyasi.com/makaleler/bilimsel/ulkemizdde-uretilen-tulum-peynirleri-ve-bazi-ozellikleri/>

837

ERZİNCAN (ŞAVAK) TULUM PEYNİRİ

Başlarda esas üretimi gerçekleştiren ve Tunceli’de yerleşim gösteren Şavak aşiretinin ismiyle anılan bu peynir, günümüzde ticaretinin Erzincan’da ön plana çıkması nedeniyle ülke genelinde Erzincan tulum peyniri olarak tanınmaktadır. Bu peynir yöresel olarak genellikle Tunceli, Erzincan, Bingöl, Elazığ’daki zengin bitki çeşitliliğine sahip yüksek rakımlı yaylalarda Mayıs-Eylül ayları arasında bölge halkı tarafından yapılmaktadır. Erzincan tulum peynirinin üretiminde genellikle Akkaraman koyunlarının sütü tercih edilmekte ise de Morkaraman koyunlarının sütü de yaygın şekilde kullanılmaktadır. Erzincan İl Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Erzincan’da tulum peynirinin yıllık üretim miktarının yaklaşık 4-5 bin ton civarında olduğunu, ticari hacim anlamında ise yaklaşık 90-100 milyon lira ekonomiye katkı sağladığını bildirmektedir.



838

GELENEKSEL ÜRETİM

Geleneksel üretimde çoğunlukla koyun sütü tercih edilmekte ise de koyun sütüne inek ve keçi sütü ilave edilerek de üretim yapılabilmektedir. Sağım sonrası süt 2-3 kez süzülmekte, çiğ olarak 28-32°C sıcaklıklarda mayalanmaktadır. Mayalamada genellikle ticari peynir mayaları kullanılmaktadır. Pıhtılaşma süresi maya aktivitesine ve miktarına bağlı olarak 1-4 saat arasında değişmekle birlikte en uygun sürenin 36°C'de 45 dakika olduğu bildirilmektedir.



839

Pıhtılaşmayı takiben, pıhtı gelişi güzel parçalanmakta, bazen pıhtıya 15-20 dakika yaklaşık 45°C'de ısıtma işlemi uygulanmaktadır. Takiben pıhtı elyaf çuvalara doldurularak 14-16 saat süreyle kendi halinde peynir suyunun uzaklaşması amacıyla serin bir ortamda bekletilmektedir. Son zamanlarda genellikle 2-2,5 saat gibi bir süreyle baskılama işlemi yapılarak, peynir altı suyunun daha kısa sürede uzaklaşması sağlanmakta, sonrasında ise elde edilen teleme, elle veya sopalarla iyice parçalanmaktadır. Bazı yörelerde teleme, suyunun iyice uzaklaşması için tekrar torbalara konmakta, 1-3 gün süreyle baskıda bekletilmektedir. Son aşamada teleme iyice parçalanarak % 2-5 oranında kuru tuzlama işlemine tabi tutulmaktadır. Bu süreçte bazı işletmelerde telemeye yoğurt eklenmekte, 2-3 saatte bir karıştırılmak suretiyle 18-24 saatlik ön olgunlaştırma işlemi uygulanmaktadır.



840

Bazı işletmelerde, peynir suyunun tam olarak süzölebilmesi için, kısmen süzölmüş olan pıhtı, bez torbalara doldurulmakta, 3-4 sıra üst öste konarak istifleme ağırlığıyla ve periyodik olarak yerlerinin değıştirilmesi suretiyle 10-15 gün baskı altında bekletilmektedir. Baskı uygulanmadan yapılan yavaş süzölme işleminin peynir altı suyuyla beraber yağ kaybını azalttığı bildirilmektedir.



841

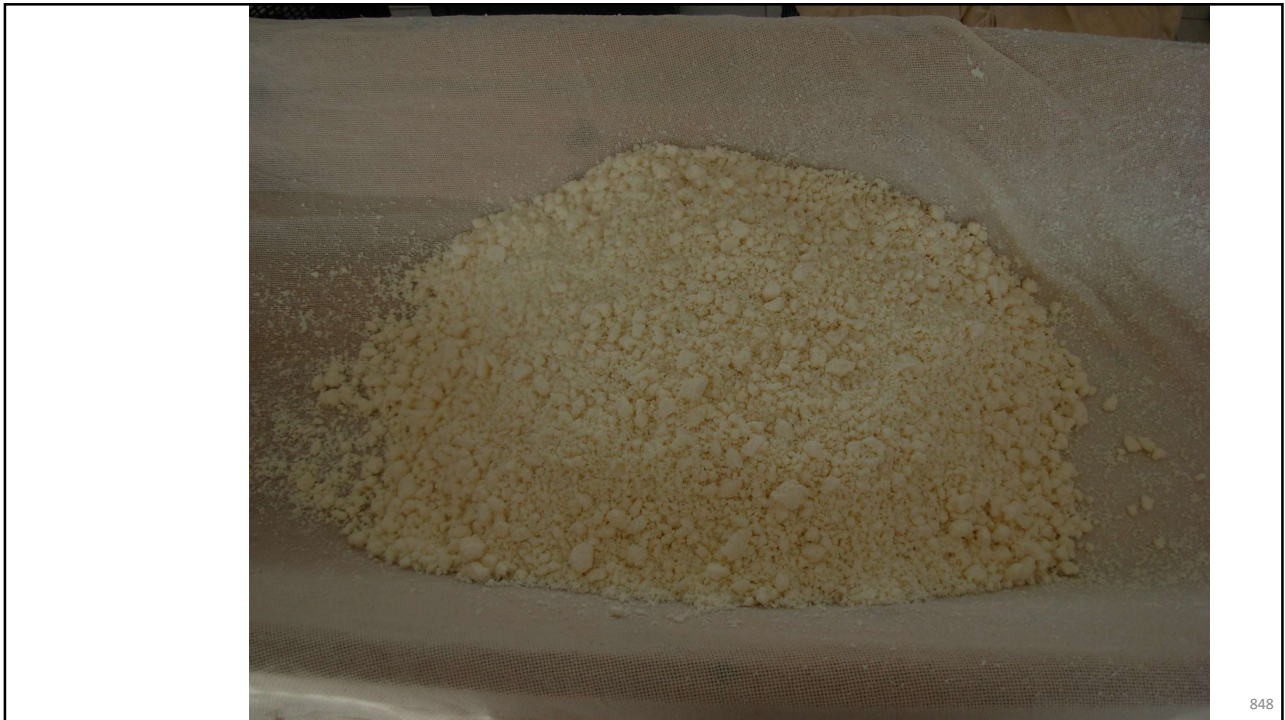
Daha sonra keçi derisinden hazırlanmış tulumlara hava kalmayacak şekilde sıkıca doldurma işlemi gerçekleştirilmektedir. Son yıllarda plastik bidonlar kolay elde edilmesi, ucuz ve dayanıklı olması nedeniyle bu amaçla kullanılmaktadır. Doldurma işlemi gerçekleştirilen plastik bidon ve/veya tulumlar alt kısımlarının birkaç yerinden delinmek suretiyle, sıcaklığı 3-6°C ve nisbi nemi %70- 85 olan depolarda veya doğal mağaralarda 90-120 gün olgunlaştırma işlemine tabi tutulmaktadır. Randımanın karışık yağlı süttten yapılanlarda ortalama % 12 civarında olduğu bildirilmektedir.



842



















Doldurulmuş deri tulum

859

TİCARİ ÜRETİM

Son yıllarda Erzincan tulum peynirine artan talebin karşılanabilmesi amacıyla daha kolay olan ve az işçilik gerektiren bir üretim şeklide uygulanmaktadır. Ticari üretim tekniği olarak gerçekleştirilen bu yöntemde, üreticiler tarafından genellikle kelle peynir olarak da bilinen teleme kullanılmaktadır. Birçok üretici tarafından tercih edilen bu yöntemle 100 kg kelle peynirden 60 kg peynirin elde edilebildiği belirtilmektedir. Geleneksel üretim tekniğindeki bazı işlemler temel alınarak gerçekleştirilen ticari üretim tekniğinin aşamaları, aşağıdaki tabloda kısaca gösterilmektedir.

Erzincan Tulum Peynirinin Ticari Üretim Tekniği

- Telemenin parçalanması ve tuzlanması
- Telemenin baskılanması
- Telemenin kalıplanması
- Telemenin olgunlaştırılması
- Paketleme ve satış



860

Telemenin Parçalanması ve Tuzlanması

Teknelerde yağlı kelle peynirler nohuttan daha küçük parçalara ayrılır ve tadına bakılmak suretiyle %3-5 oranında kuru tuzlama işlemine tabi tutulur.



Telemenin Parçalanması ve Tuzlanması

861

Telemenin Baskılanması

Tuzlama işlemi gerçekleştirilen teleme bez çuvallara 40-50 kg miktarlarda sıkıca doldurulur. Takiben 5-6 torbanın istiflenmesi ve periyodik olarak yerlerinin değiştirilmesi suretiyle 3-5°C'de 10-15 gün süreyle baskılama işlemi gerçekleştirilir.



862

Telemenin Baskılanması

Telemenin Kalıplanması

Teleme yüksek devirli bir parçalama makinesiyle nohuttan daha küçük parçalara ayrılır ve 1, 2, 5, 10 ve 20 kilogramlık plastik bidonlara hava boşluğu kalmayacak şekilde dolum işlemi gerçekleştirilir. Dolum işlemi deri tulumlara, makineyle uygun olmadığından, tahta sopalarla gerçekleştirilir. Tulumlar dikilmek suretiyle kapatılır.



Baskılanmış Telemenin Makinede Parçalanması



Plastik Bidonlara Doldurma

863

Telemenin Olgunlaştırılması

Dolum işlemi sonrası 3-4°C'deki soğuk hava depolarında 90 gün süreyle olgunlaştırma işlemi gerçekleştirilir.



Plastik Bidonlarda Olgunlaştırma

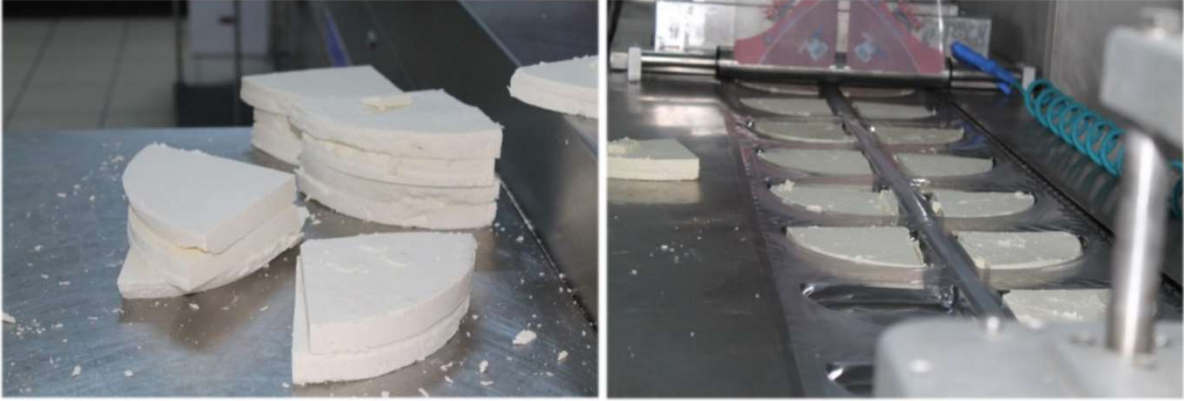


Tulumlarda Olgunlaştırma

864

Paketleme

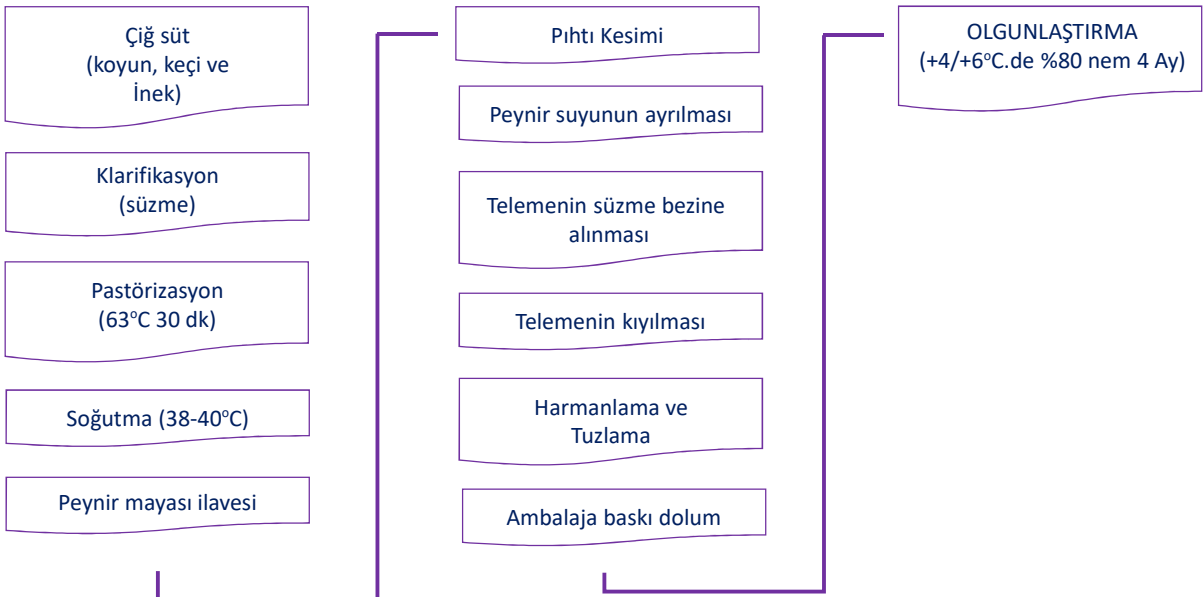
Peynirler olgunlaştırıldığı ambalaj materyalleri içinde satışa sunulabildiği gibi, tulum veya bidonlardan çıkartılıp farklı şekil ve miktarlarda, vakum paketlenme yapılmak suretiyle de satışa sevk edilebilmektedir.



Vakum Paketleme

865

Erzincan tulum peyniri üretim aşamaları



866

ERZİNCAN TULUM PEYNİRİNİN NİTELİKLERİ

Duyusal Nitelikler

Genellikle subjektif olarak belirlenen peynirin lezzet ve aroması, son yıllarda geliştirilen bir kısım analiz yöntemleri yardımıyla, özellikle bazı volatil bileşiklerin belirlenmesi suretiyle, tespit edilebilmektedir. Nitekim Hayaloglu ve ark. çiğ koyun sütünden yaptıkları 90 gün olgunlaştırılmış tulum peynirlerinde katı faz ekstraksiyon metoduyla çok sayıda farklı uçucu bileşikleri tespit ettiklerini, ana unsurların aroma üzerinde etkili olan kısa zincirli yağ asitleri, 2-bütanon, diasetil ve primer alkoller olduğunu bildirmişlerdir.

Peynirler rutubet miktarları dikkate alındığında tekstürel bakımdan çok sert, sert, yarı sert ve yumuşak olarak dört tipte değerlendirilirler. Tulum peynirleri tekstürel bakımdan sert (%20-42 rutubet) veya yarı sert (%43-55 rutubet) niteliğe sahiptirler.



Volatil: Buhar yada gaz durumuna geçebilen.
Çoğu renksiz ve kokusuz olan büyük bir sıvı ve gaz grubudur.

867

Erzincan tulum peyniri; beyazdan krema kadar değişen renklerde, kuru madde oranı fazla, kendine has tereyağı aroması hissedilen ancak belirgin ekşimsi tatta olan, kolayca dağılmayan, gözeneksiz ve pürüzsüz yapıya sahip bir peynir çeşididir. Diğer taraftan üretiminde çoğunlukla standart bir işleme tekniğinin uygulanmaması neticesinde piyasada farklı lezzet ve kalitede peynirlere rastlanılabilmektedir.



868

Kimyasal Nitelikler

Erzincan tulum peyniri, üretiminde tam yağlı koyun sütü veya karışımının tercih edilmesi ile uygulanan işlemler neticesinde, kuru maddede yağ miktarı bakımından tam yağlı veya yarım yağlı (sırasıyla kuru maddede ≥ 45 , ≥ 25 - < 45 yağ içeren) peynirler sınıflarında yer almaktadır. Üretim tekniğine bağlı olarak, kaba kimyasal bileşiminde ortalama %43 kuru madde, %28.5 yağ ve %3.8 tuz bulunmaktadır.



869

Türk Gıda Kodeksi Peynir Tebliği'nde tulum peyniri, ham maddenin peynir mayası kullanılarak pıhtılaştırılması ile elde edilen telemenin fermentasyonunu takiben ufalanıp tuzlanması, daha sonra gıdaya temasa uygun bir ambalaj malzemesine veya deri tulumlara sıkıca basılarak üretilen ve olgunlaştırıldıktan sonra piyasaya arz edilen çeşidine özgü karakteristik özellikler gösteren peynir olarak tanımlanmaktadır.

Üretiminde kullanılan deri tulumların koyun, keçi ve buzağıdan elde edilebileceği, deri tulumların her türlü zoonoz enfeksiyondan arı, peynire ağır metal ve yabancı madde bulaşması yapmayacak şekilde temiz ve kuru olması gerektiği belirtilmektedir.



870

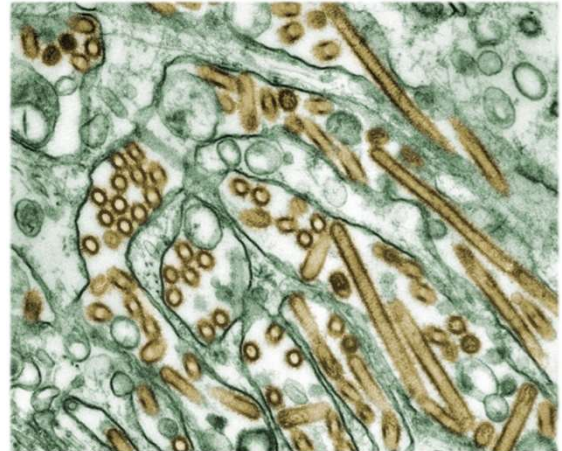
İlgili tebliğde peynirlerin kuru madde de yağ miktarı yönünden dört sınıfta (Tam yağlı, Yarım yağlı, Az yağlı, Yağsız) değerlendirildiği, tam yağlı olanların 100 gram kuru maddede ≥ 45 gram, yarım yağlıların $\geq 25 - < 45$, az yağlıların $\geq 10 - < 25$ süt yağı içermesi gerektiği, diğer taraftan 10 gramdan az süt yağı içerenlerin yağsız tulum peyniri olarak satılabileceği öngörülmektedir. Ayrıca rutubet miktarının tam yağlı tulum peynirlerinde en çok %45, yarım yağlı, az yağlı, yağsız tulum peynirlerinde ise en çok %50 olabileceği ve kuru maddede en çok %5 oranında mutfak tuzu içerebileceği bildirilmektedir.



871

Mikrobiyolojik Nitelikler

Peynirde genel ve laktik asit mikroorganizma sayılarının bilinmesinin pek az önemi vardır; çünkü peynirde mevcut mikroorganizmaların sayıları ve tipleri, başlıca pH değeri, rutubet miktarı ve olgunluk derecesine göre farklılık göstermektedir. Bu nedenle de peynirin mikrobiyolojik kontrolünde, kesin sayısal standartların uygulanmasından kaçınılmaktadır.



872



Peynirin mikrobiyolojik muayenesi daha çok halk sağığı için tehlikeli ve üründe bozukluklara neden olan mikroorganizmaların (örn., koagulaz-pozitif *Staphylococcus*, koliform bakterisi, maya ve küf mikroorganizmaları) sayısını saptamak için yapılmaktadır. Yumuşak ve taze peynirler, sert ve yarı sert olanların aksine, su aktivitesi ve pH değerlerinden dolayı soğukta muhafaza edilmedikleri sürece kısa sürede bozulmaktadır. Birçok peynir tipinin, özellikle çiğ süttten yapılanların *Salmonella enteritidis* vakalarına neden olduğu belirtilmektedir. *Salmonella*'ların peynirde düşük pH'da zamanla öldükleri ancak, önemli sayıda *Salmonella*'nın peynirde iki aydan fazla canlılıklarını da muhafaza ettiği gözlemlenmiştir.

873

Şengül ve ark. yaptıkları araştırmada olgunlaşma süresince koliform bakteri sayısının azaldığını ve çiğ süttten yapılan tulum peyniri örneklerinin olgunlaşmanın 90. günde Türk Standartları normlarına uyum sağladığını belirtmişlerdir. Ayrıca araştırmacılar pastörize süttten ürettikleri ve farklı ambalaj materyallerinde olgunlaştırdıkları tulum peynirlerinde *S. aureus*'un tespit edilemediğini, bu durum üzerinde, pastörizasyon işlemi ile olgunlaşma sürecinin etkili olduğunu bildirmişlerdir.



874

KARGI TULUM PEYNİRİ

Peynir üretimi Mayıs ayında başlayıp, Ekim ayında tamamlanmaktadır. Olgunlaştırma aşaması "oturak" adı verilen bez torbalarda 3 ay süre ile gerçekleştirilerek, bu süre sonrasında özel hazırlanmış koyun derilerine elle basılıp satışa sunulmaktadır. Kargı Tulum peyniri, yarı-sert tuzlu, yağ içeriği yüksek, karakteristik lipolitik bir koku ve tada sahip olup, son derece lezzetli aromatik bir peynirdir. Peynirin rengi beyazdan açık sarıya kadar değişmektedir. Peynir çok ince dilimler halinde kesilerek tüketilmektedir.



875

Kargı Tulum peyniri

Tulum peyniri; ham peynirin ufalanıp, tuzlandıktan sonra tulumlara basılması ve belli bir süre olgunlaşması sonucu elde edilen peynir olarak tanımlanmaktadır. Peynir üretiminde, imalat şeklinin, olgunlaşma yerlerinin, kullanılan hammadde çeşidi ve bileşiminin bölgesel olarak farklı olması, çok değişik lezzetlere sahip tulum peynirlerinin ortaya çıkmasını sağlamaktadır (Kamber, 2005).



876

Kargı Tulum peyniri, Orta Karadeniz Bölgesinde, Çorum iline bağlı Kargı İlçesi yaylalarında üretilen inek, koyun, keçi ve manda sütlerinden veya bunların karışımından üretilen bir peynir çeşididir. Üretim akım şeması Şekil.1'de verilmiştir (Kırdar ve Gün, 2011). Yıllık üretim miktarı, 25 ton civarında olup, özellikle Çorum, Kastamonu, Samsun ve Ankara illerinde tüketilmektedir. Peynir, yağı alınmamış süttan 500 gram, 1 ve 1,5 kilogram olarak koyun derisinin çeşitli işlemlerden geçirilmesiyle elde edilmiş tulumlara basılarak pazarlanmaktadır. Peynir üretimi Mayıs ayında başlayıp, Ekim ayında tamamlanmaktadır.



877

Kargı Tulum peyniri yaz mevsiminde yaylalarda üretilmekte olup, Ekim sonu yaklaştığında tulumlara basılır. Kargı peynirinin rengi beyazdan koyu sarıya kadar değişmektedir. Yarı-sert peynir olarak sınıflandırılır ve tuzlu, yağ içeriği yüksek, karakteristik lipolitik bir koku ve tada sahip olup, son derece lezzetli aromatik bir peynirdir.



878

Tulumlar kıvrıkcık koyun derilerinden yapılır. Deriler çeşitli işlemlerden geçirilerek iyice temizlenir. İçinde herhangi Tulumlar kıvrıkcık koyun derilerinden yapılır. Deriler çeşitli işlemlerden geçirilerek iyice temizlenir. İçinde herhangi bir artık kalmayınca kadar temizlenen deriler, küçük parçalar halinde kesilerek dikilir. Peynirler Ekim ayı sonu yaklaştığında dikilip hazırlanan tulumlara içinde hiç hava boşluğu kalmayacak şekilde sıkıştırılarak basılır. Basılan bu tulumlar özenli bir şekilde pazarlara getirilerek satışa sunulur.

(Seval Sevgi KIRDAR, İlhan GÜN, dergi.sutdunyasi.com)



879



İZMİR TULUM PEYNİRİ

Yarı sert, krem renginde, homojen ve küçük gözenekler içeren kalıplar şeklinde kendine has tat ve kokusu olan bir peynir çeşididir (Yaygın 1971; Uraz ve Karacabey, 1974). Üretim teknikleri aynı olmasına karşın ambalaj materyaline göre de "teneke" ve "deri" tulum peyniri olmak üzere adlandırılmaktadır. Bu peynir çeşidinin üretim tekniği, yöreden edinilen gözlemler ve Yaygın (1971) tarafından verilen bilgiler ışığında aşağıda özetlenmiştir:



880



İzmir tulum peyniri üretiminde koyun, inek, keçi, bazı yerlerde de çok az miktarda manda sütü kullanılmaktadır. Genellikle süte pastörizasyon işlemi uygulanmamakta ve mayalama sıcaklığına ısıtarak hemen mayalanmaktadır. Ancak bazı mandıralarda süt yaklaşık 50°C'ye ısıtılıp, mayalama sıcaklığına soğutulduktan sonra mayalanmaktadır.



881

Mayalama sıcaklığı ve süresi hava sıcaklığına ve ustanın bilgisine göre 27-37°C ve 45-60 dakika arasında değişmektedir. Oluşan pıhtı "kıрма" adı verilen ucunda ağaç çubuklar bulunan sopalarla nohut büyüklüğünde olacak şekilde parçalanmaktadır. Parçalama işleminden sonra pıhtının dibe çökmesi için 15 dakika beklenmektedir. Bazı mandıralarda 40-50°C'deki sıcak su pıhtı üzerine dökülerek pıhtıya ısıtma işlemi uygulanabilmektedir. Kazan dibine toplanan pıhtının altından cendere bezi geçirilerek toplanmaktadır. Daha sonra askı veya baskı yöntemi kullanılarak peynir suyunun uzaklaşması sağlanmaktadır. Son zamanlarda ise cendere bezi üzerine ağırlık konularak uygulanan baskı yöntemi tercih edilmekte ve peynir suyunun daha kısa sürede uzaklaşması sağlanmaktadır.



882

Peynir kitlesi büyük kalıplar halinde kesilip ters yüz edilerek gözenek açması beklenmektedir. Göz açan peynir kalıpları teneke veya deri tulum genişliğine göre kesilmektedir.



883

Önceden kılları temizlenip yıkanmış olan keçi deri tulumlarının kılıklı tarafına veya tenekeye bir sıra kalıp konularak bir miktar tuz serpilmekte ve bu şekilde peynir kalıpları dizilmektedir. Deri tulumlara peynir kalıpları, hiç hava kalmamasına dikkat edilerek doldurulmaktadır.



884

Oda sıcaklığında 7-15 gün kalan deri tulumlardaki peynirler daha sonra soğuk hava deposunda muhafaza edilmektedir. Depoda 1-1,5 ay sonra kontrol edilerek, peynirin sert veya yumuşaklığına göre belirli tuz konsantrasyonunda salamura ilave edilmektedir.



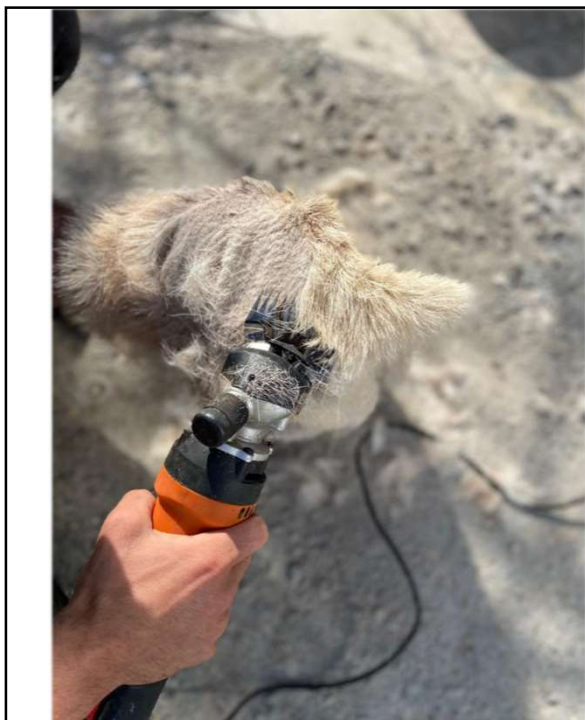
885



İzmir Menemende faaliyet gösteren bir işletmenin deri tulum peyniri imalatı



886



887



888



889



890







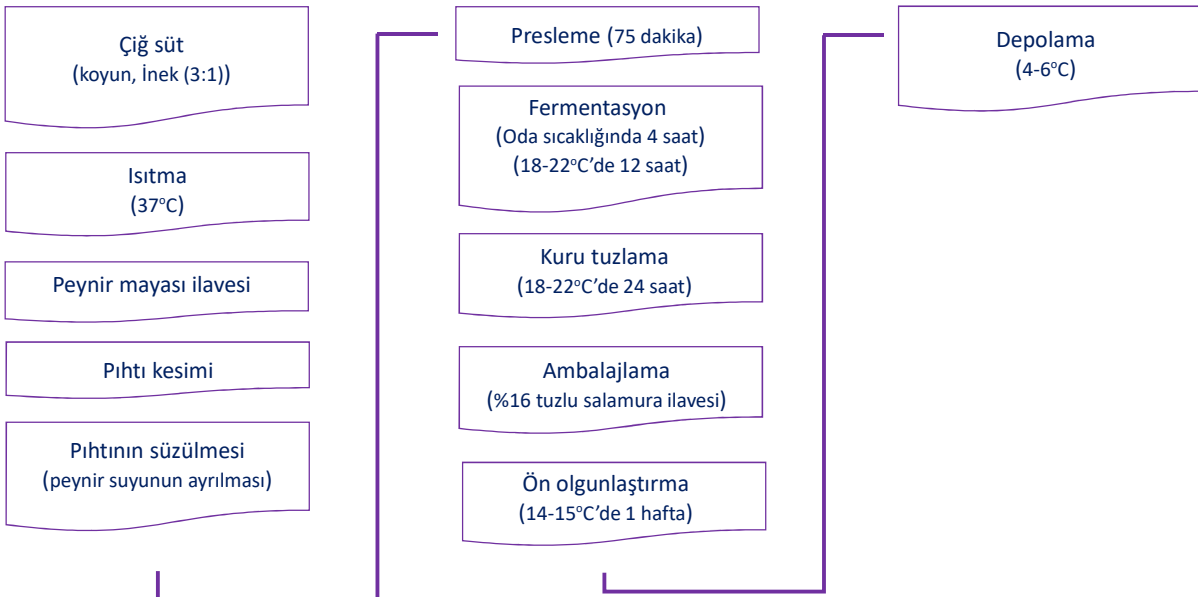
İzmir teneke tulum (Salamuralı tulum) peynirinde ise tenekelere kuru tuzlama yapılarak dizilen peynirler, tenekelerin ağızları açık olarak birkaç gün bekletilmektedir. Daha sonra teneke içinde oluşan su süzülerek ayrılmaktadır. Peynir üzerine salamura ilave edilip tenekelerin ağzı kapatılmakta ve tenekedeki peynirler, soğuk hava deposunda 4-6°C civarında yaklaşık 90 gün olgunlaştırılmaktadır.

(NURCAN KOCA)



897

Geleneksel yöntemle İzmir Teneke Tulum (salamuralı) Peyniri yapım aşamaları



898

*İzmir Menemende faaliyet gösteren
bir işletmenin salamuralı tulum
peyniri imalatı*



*Isıl işlem uygulaması ve
mayalama sıcaklığına soğutma*

899



Sütün enzimatik olarak pıhtılaştırılması

900



*Teleme eldesi ve işlenmesi,
baskıya hazırlık*



901



Baskılama işlemi



902



Kalıplama ve kenar tuzlama



903



*Kendi yağsız peynir suyu ile
hazırlanmış salamurada Teneke
ambalajlama*

904





Teneke ambalajlama



905

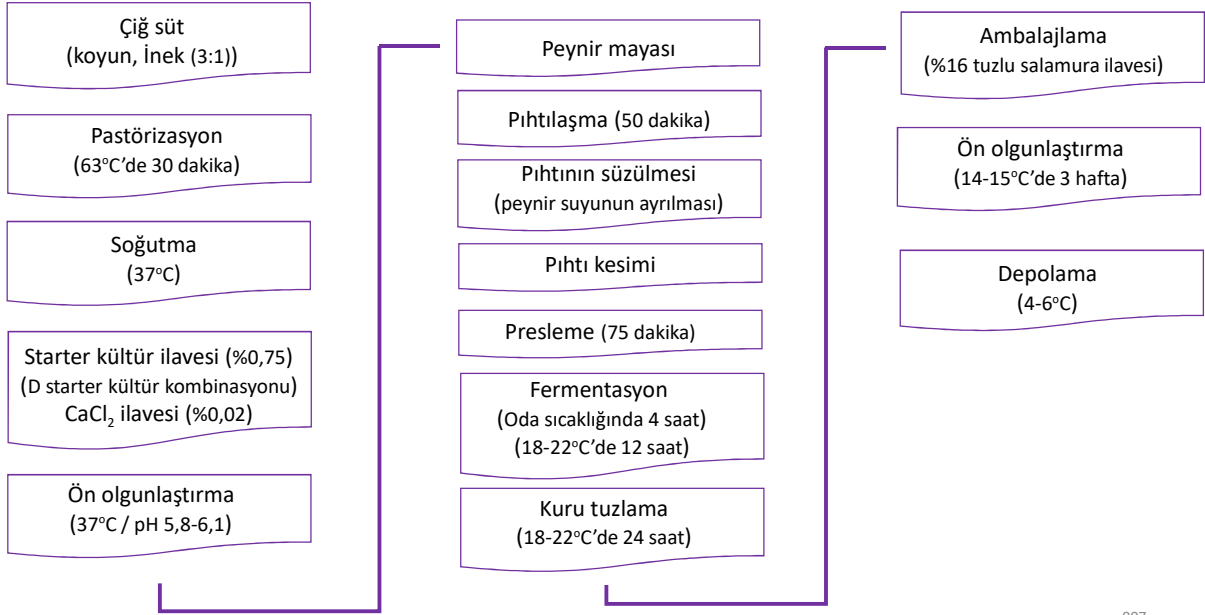


*En az üç ay
olgunlaşmış
satışa hazır tulum
peyniri*



906

Isıl işlem uygulanarak İzmir Teneke Tulum (salamuralı) Peyniri yapım aşamaları



907

İZMİR BERGAMA SALAMURALI TULUM PEYNİRİ

Koyun-keçi ve inek sütü yanında manda sütü katılarak da yapılan bir peynir çeşididir. Süt önce süzme bezinden geçirilir. Süt mayalanma sıcaklığı olan 28-36°C'ye kadar ısıtılır. Mayanın gücüne göre yaklaşık 100 litre süt için 8-13 ml maya süte katılır. 45-80 dakika bekledikten sonra oluşan pıhtının parçalanması işlemi yapılır. 15 dakika dinlendirilir ve kazan içinde 45-50°C'deki sıcak sudan 3-4 litre su dökülerek karıştırılır. Kazanın dibine çöken pıhtı toplanarak elle birleştirilip top haline getirilir.



908

Cendere bezi kazan içine sokularak topak alınır. Suyundan ayrılması için baskıda tutulur. Baskıdan çıkan peynir tezgah üzerine konur. Soğuması için üzerine soğuk su döküldükten sonra büyük parçalar halinde kesilerek 5-10 dakika bekletilen peynir parçaları, keçi tulumu içine konmak için 500 gr veya 2 kg'lık parçalar halinde kesilir.



909

Tulum içine bir sıra peynir, bir sıra iri taneli tuz hiç boşluk kalmayacak şekilde ağız kısmına kadar yerleştirilir. Tulum dolunca ağız kısmın hiç hava kalmayacak şekilde iple sıkıca bağlanır.

Mandırada 7-10 gün dinlendikten sonra soğuk hava deposuna veya mağaralara gönderilir. 1-1,5 ay sonra en az bir kez kontrol edilir. Tulumlar 2-2,5 ay olgunlaştıktan sonra satışa sunulur.



910

İZMİR ÖDEMiŞ TENKE TULUMU

Yarı sert yapıda bir peynirdir. Sütler pompa yardımı ile dinlendirme kazanına süzülerek alınır. Daha sonra pişirme kazanında 52-58°C'de pişirilir. Sütler plakalı soğutucular yardımı ile 38-40°C'ye kadar soğutulur. Mayalama teknelerine aktarılır. Süte miktarına göre yoğurt ilave edilip karıştırıldıktan sonra, 1 ton süte 120-160g arasında maya ilave edilir. Mayalama sıcaklığı, yağsız sütle 40°C, yağlı sütle ise 31°C'dir.



911



Sağlıklı bir teleme için 1,5 saat telemenin olgunlaşması beklenir. Çapraz tabir edilen işlemi uygulanır. Sonra yaklaşık 30-45 dakika dinlendirilir. Peynir alt suyu çekilerek cendere bezine konur ve şişlenen cendere bezinin üzerine ağırlık konularak baskı uygulanır. Yaklaşık 2-2,5 saat süzdürme işlemi yapılan telemeye süzdürme işlemi yapılır ve sonra kesilir.

912



Kesilen peynirler %18 tuz içeren salamura içine atılarak üzeri tuzlanır. Salamurada 15 saat bekledikten sonra çıkarılıp sıra halinde tenekeye dizilir, tenekede 2 gün bekletilir. Tenekeler tam doldurulur üzerine %12'lik salamura ilave edilir ve olgunlaşmaya bırakılır. Soğuk hava deposunda 2-4°C arasında en az 90 gün bekletildikten sonra satışa sunulur.

913

GOUDA PEYNİRİ (HOLLANDA)

Gouda peyniri Hollanda kökenli çok tanınmış bir yarı sert peynir türüdür. Adını Hollanda'nın Gouda kentinden alan bu peynir ilk kez 11. yüzyılda üretilmiştir. Özellikle 16. yüzyıldan sonra diğer kentlere de yayılan Gouda günümüzde pek çok ülkede aynı ad altında ya da başka adlarda imal edilmektedir. Çapı ve yüksekliği değişik basık silindirik şekilli olan Gouda peynirlerinde yüksekliğin çapa oranı 1:4-1:3 kadardır. Ağırlığı 2-30 kg arasında değişir. Ancak 0,18-1,10 kg arasında olan ve "baby gouda" denilen tipleri de vardır. Eskiden yalnızca somun şeklinde üretilen Gouda günümüzde dörtgen şekillerde de yapılmaktadır.



914



Gouda peyniri yuvarlak küçük gözler içerir. Fakat bazı ülkelerde üretilen Gouda'ların gözleri daha iri ve dağılımları düzensizdir. Tipik kuru kabuğu sert veya yumuşak olabilir ve genellikle plastik esaslı karışımlarla, mumlarla kaplanabilir yada keten yağı gibi bitkisel yağlarla muamele edilebilir. Pek az da olsa kabuksuz Gouda peynirlerine de rastlanabilir.

915

Bu peynir çeşidi kurumaddede yağ oranı %30-50 arasında olmak üzere değişik yağ derecelerinde işlenir. Peynirin Wff-değeri (yağsız peynir kitlesindeki su oranı) ise %52-63 düzeyindedir. Ancak Hollanda'da Gouda peynirinin kurumaddede yağ oranının %48, kurumadde oranının %57,5 ve Wff-değerinin de %58,2 olması istenir.

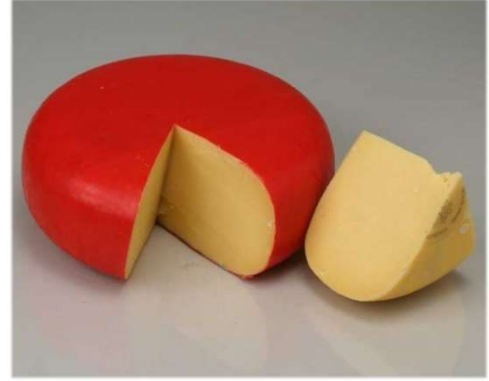


916

ÖZELLİKLERİ

Dış Görünüş

Düzgün-pürüzsüz, kuru ve sert ince bir kabuk içerir; saman sarısı, koyu saman sarısı renklidir; çok katlı plastik ambalajlarda olgunlaştırılan tipleri kabuksuzdur.

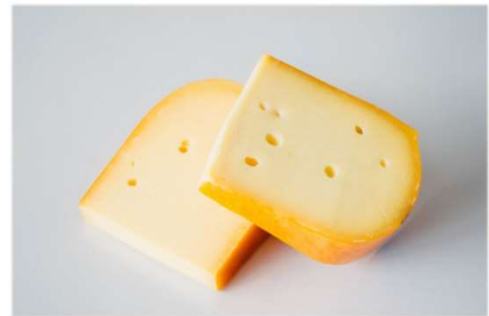


917

İç Görünüş

Renk; fildişi-tereyağı sarısıdır; mat-hafif parlaktır

Doku; kesit yüzeyinde yuvarlak (bazen oval), yaklaşık bezelye iriliğinde (2-10 mm çaplı) gözler bulunur. Söz konusu gözler homojen dağılmıştır.



918

Konsistens

Edam peynirine göre biraz daha serttir; kolay dilimlenebilir.



919

Koku ve Tat

Yumuşak-hafif keskindir ama ekşi değildir. Taze peynirler saf ve hafif ekşimsiden biraz tatlımsıya kadar değişen özelliktedir. Eski (olgun) peynirler ise daha keskin, belirgin, cevizimsi tat ve kokuya sahiptirler.



920

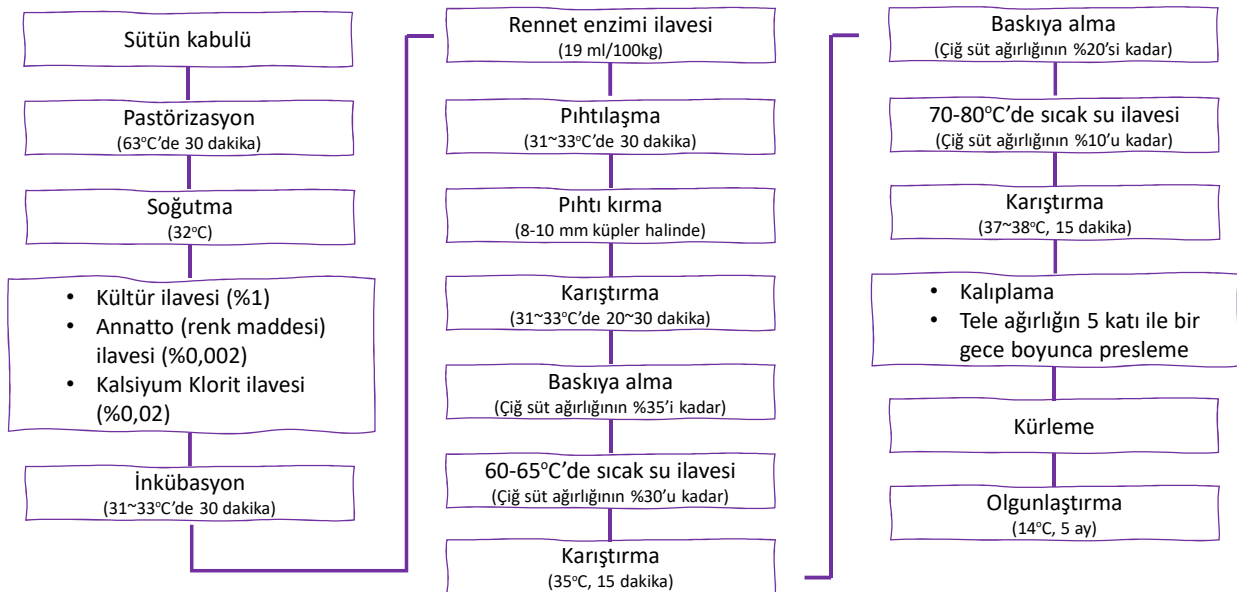
ÜRETİM BASAMAKLARI

Gouda peynirinin özellikleri genelde Edam peynirine benzese de teknolojik parametreler bağlamında bazı farklılıklar vardır. Nitekim peynire işlenecek süt biraz daha az asitlendirilir; kesilen pıhtıya daha az su katılır; pıhtı + peynir suyu karışımına 2-4°C daha yüksek ısı işlem uygulanır; peynir daha etkin preslenir; tuzlama ve olgunlaştırma süreleri daha uzundur.



921

Gouda peyniri yapım aşamaları



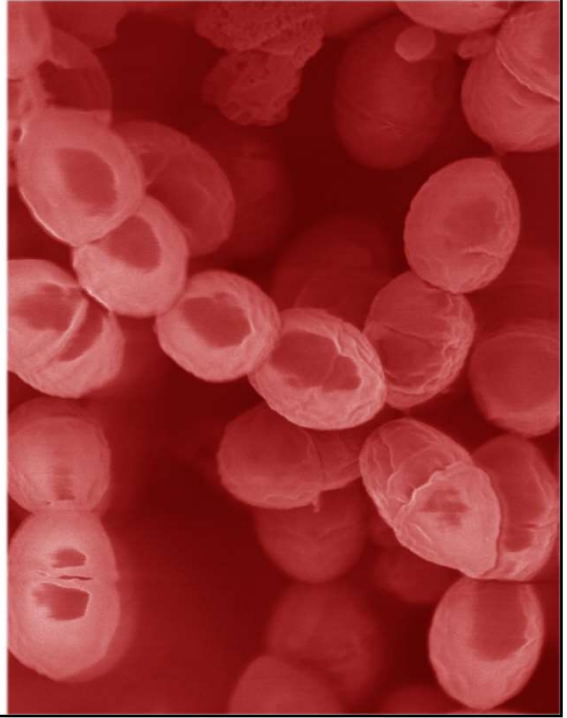
922

ÜRETİMDE KULLANILAN SÜTE UYGULANAN ISIL İŞLEM, KÜLTÜR, KALSİYUM KLORÜR VE RENNET KATIMI

Yağ oranı standardize edilen hijyenik kalitesi üstün olan süt 72°C'de 15-20 saniye süreyle pastörize edilir. 30-32°C'ye soğutulan süte %0,5-0,7 starter kültür katılır. Kültür çoğunlukla *S. cremoris* (yeni adı *Lactococcus lactis subs. cremoris*), *Leu. cremoris* (yeni adı *Leu. mesenteroides subs. cremoris*) ve *Str. diacetylactis* (yeni adı *Lactococcus lactis subs. lactis biovar diacetylactis*) suşlarını içerir. Ayrıca kalsiyum klorür (0,2 gram/litre süte) ve sodyum nitrat (0,2 gram/litre süte) ilave edilir. Gerekli ise özellikle kış aylarında peynir boyası da eklenebilir.

Sonra sütün 25-30dakika pıhtılaşmasını sağlayacak miktarda 100 litre süte 1:10000 kuvvetindeki sıvı peynir mayasından 22-28 ml katılır. Bu sürede sütün sıcaklığı 30°C, asitliği laktik asit cinsinden %0,15-0,18'dir.

923

Lactococcus lactis subs. cremoris

PIHTI İŞLEME

Kesim olgunluğunu kazanan pıhtı önce ceviz iriliğine kadar kesilir; sonra kazandaki süt miktarının %12-15'i kadar bir miktar peynir suyu çekilir. Daha sonra kesim işlemi sürdürülerek tane iriliklerinin 5-10 dakika içerisinde bezelye büyüklüğüne ulaşması sağlanır. Bunun ardından, teknede peynire işlenen sütün %55-65'i kalacak şekilde ikinci kez peynir suyu alınır.

Nihayet karıştırıcı ve kesicilerin hızları artırılarak 15-20 dakika içinde çavdar tanesi iriliğine kadar parçalama işlemi gerçekleştirilir. Kesim işlemi sonunda tüm tanelerin yaklaşık aynı iriliğe ulaşmaları kaliteli peynir eldesi için çok önemlidir (pıhtının kesim işleminde uygulanan bir başka yöntem ise kısaca şöyledir: pıhtı 4-6 mm iriliğe ulaşacak şekilde kırılır; bu işlem 10-15 dakika içinde tamamlanır. Taneler peynir suyunda yüzecek şekilde 20-30 dakika karıştırılır. Sonra tanelerin dibe çökmesi beklenir. Daha sonra 4-8 dakika içerisinde üstteki peynir suyunun %30-50'si çekilir).



924

PIHTI + PEYNİR SUYUNUN İŞLENMESİ

Bundan sonraki işlem basamağı pıhtı + peynir suyu karışımının dikkat ve özenle ısıtılmasıdır. Bu işlem yavaş ve kademeli olarak gerçekleştirilir. Aksi halde pıhtı tanelerinin yüzeyinde ince bir tabaka oluşur. Böyle bir durumda pıhtıdan yeterince peynir suyu ayrılmaz ve alıkoyulan peynir suyunda bulunan laktoz, laktik asit bakterileri tarafından laktik aside dönüştürülür. Sonuçta laktik asit miktarının artmasıyla ilintili olarak peynir ekşi bir tat kazanır ve peynir hamuru kısalır.



925

Gouda peynirinin kendine özgü saf yumuşak tadını elde edebilmek için pıhtının yıkanması gerekir. Böylece hem laktoz miktarı hem de asitlik derecesi düşürülür. Bu amaçla peynire işlenen süt hacminin %8-15'i kadar sıcak su püskürtülerek son sıcaklığın 34-41°C olması sağlanır. Bu değer peynirin yağ oranına göre değişir. Örneğin kurumaddede yağ oranı %30 olan Gouda peynirlerinde 36-38°C, buna karşın %45 yağlılarda ise 39-41°C'dir. Eklenecek suyun sıcaklığı mayalama sıcaklığına (30-32°C) uyumlu olmalıdır.



926

Ancak 65-70°C'lik su kullanan işletmeler de vardır. İlave edilecek su miktarı gerçekte peynir ustasının deneyimlerine göre belirlense de bu arada asitlik gelişiminin de izlenmesi yararlıdır. Nitekim bu aşamada peynirsuyu + pıhtı yıkama suyunun asitlik derecesi 4,2-4,3°SH olmalıdır. Ancak pH ölçümlerinin de yapılması gerekir. Söz konusu değerin soğuk mevsimlerde 5,25-5,30 pH, sıcak aylarda ise 5,15-5,20 pH olması amaçlanmalıdır. Sıcak su katılırken sürekli karıştırılır ve bu işlem pıhtı tanelerinin sıcaklığı amaçlanan değere ulaştıktan sonra da 20-35 dakika daha sürdürülür. Eğer peynire işlenen sütün başlangıçta yeterince ön olgunlaştırılması yapılmamışsa daha uzun süre karıştırmak gerekebilir. Bu sırada pıhtı taneleri iyice büzülür ve yaklaşık darı iriliğine erişir.



927

Bu süreçte tanelerin doğru olgunlaşması önemlidir. Bunun belirlenebilmesi için pıhtı + peynir suyu karışımına zaman zaman el sokularak pıhtının kalitesi incelenir. Başlangıçta kazandaki tanelerin topaklanması önlenmelidir. Aksi halde yığılma tutulan peynir suyu ileride kusurlu fermentasyonlara ve göz hatalarına yol açar. Bu arada ayrıca tanelerin yeterince kuru olup olmadığı da kontrol edilir. Bu amaçla avuç dolusu tane elde sıkılır; peynir suyunun berrak akması ve tanelerin birbiriyle iyice kaynaşması, hatta sıkılan kitlede elimizin izinin belirgin bir şekilde görülmesi gerekir. Öte yandan elde sıkılan pıhtı kitlesi, 20-25 cm yükseklikten öteki ele düşürüldüğünde parçalanıp dağılmamalıdır. Fakat el ayası arasında hafifçe ovulduğunda, sıkışmış durumdaki pıhtı taneleri tekrar tek tek tane haline dönüşmelidir. Ayrıca elde preslenen pıhtı ısırılıp çiğnendiğinde lastiğimsi bir madde gibi çiğnenebilmelidir.



928

TELEME PRESLEME

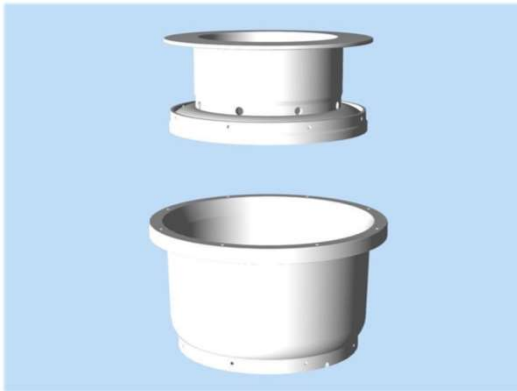
Pıhtı taneleri yeterli olgunluğu kazandıktan sonra kazanda çöktürülür ve sonra preslenir yada pıhtı + peynir suyu karışımı önce bir ara tekneye aktarıldıktan sonra kaynaşan teleme kitlesine 15-20 dakika süreyle ön presleme uygulanır. Geleneksel yöntemle üretim yapan işletmelerde ön presleme işleminde teleme üzerine önce peynir bezi örtülür, sonra delikli levha yerleştirilir ve biraz basınç uygulanır. Söz konusu bu ön preslemeyle teleme daha iyi kaynaşır, peynir suyunun fazlası dışarı itilir ve hava girişinden sakınılır.



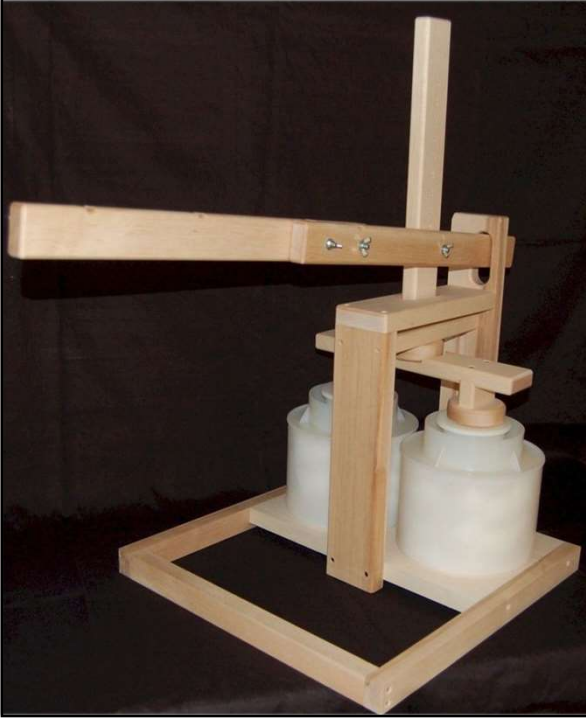
929

KALIPLAMA

Ön presleme işlemi tamamlanınca delikli pres levhası ve peynir bezi uzaklaştırılır. Teleme kitlesi uygun boyutlarda kesilerek kalıplara doldurulur ve preslenir. İlk yarım saatte pres basıncı her kg peynir için 3 kg civarında uygulanır. Başlangıçta daha yüksek basınç uygulanmamalıdır, aksi halde peynirin dış yüzeyi çok hızlı kapanır ve bu bağlamda pıhtı taneleri arasında arta kalan peynir suyu yeterince dışarı çıkamaz. Kaldı ki preslemenin başlangıcında uygulanan yüksek basınç ayrıca peynirde pres kenarı olarak adlandırılan ve ileride kesilip uzaklaştırılması gereken kısımların oluşmasına yol açar. Kuşkusuz bu durum randıman kaybına neden olur.



930



Kalıplar çevrilip ters yüz edildikten sonra pres basıncı yavaş yavaş her kg peynir için 6-8 kg'a yükseltilir. Daha yüksek basınç uygulanması önerilmez. Presleme süresi peynir kalıbının büyüklüğüne ve peynirin yağ oranına göre 3-5 saattir. Bazı işletmelerde ise bloklar halinde kesilen teleme peynir bezlerine sarılıp kalıplara konur ve önce 0,965 bar basınçta preslenir. Sonra peynirler çevrilir ve basıncı 1,93 bara yükseltilerek tekrar preslenir. Toplam presleme süresi 5-8 saattir.

1 bar = 1.0197 kg/cm²

931

Bu işlem bazı işletmelerde şöyle uygulanmaktadır: Peynir bezlerine sarılıp kalıplara yerleştirilen teleme yaklaşık 15 dakika sonra preslenir. Başlangıçta 20-45 dakika süreyle peynir ağırlığının iki katı ağırlık uygulanır. Sonra bez değiştirilir ve peynir ağırlığının dört katı ağırlıkta 60-120 dakika daha baskılanır. Bez ikinci kez değiştirildikten sonra basınç artırılarak (peynir ağırlığının 6 katı) 40-90 dakika süreyle presleme sürdürülür.



932

Teknolojik olanakları daha iyi olan işletmelerde asıl presleme işlemi tünel preslerde gruplar halinde gerçekleştirilir. Bu amaçla ön presleme işlemi tamamlanan teleme yığını, kalıp boyutlarına uygun bloklar halinde kesilerek bir tekerlekli tezgah üzerinde bulunan kalıplara aktarılır. Tüm kalıplar dolunca tekerlekli tezgah hemen tünel tipi prese itilir ve burada 3-6 bar basınçta 15-30 dakika preslenir. Bu işlemin tamamlanmasından sonra tekerlekli tezgah peynirlerin kalıplarından çıkartılacağı ikinci bir tünele sokulur. Burada peynirler tek bir işlemle kalıplarından dışarı itilirler. Daha sonraki evre tuzlama basamağıdır.



Geleneksel yöntemle göre Gouda üreten küçük işletmelerde asıl presleme işlemi sonrasında peynirler kalıplarından çıkartılır ve bezlerinden arındırılır. Eğer bezler peynire yapışır ve kolay ayrılmazsa; bu durum başlangıçta yüksek pres basıncı uygulandığını veya çok sıcak bez kullanıldığını gösterir. Bez ayrıldıktan sonra peynir üzerindeki pres kenarları olarak adlandırılan kısımlar keskin bir bıçakla ve somun şeklindeki peynire zarar vermeyecek şekilde dikkat ve özenle kesilir. Daha sonra her peynir kesilen yüzey alta gelecek şekilde tekrar kalıplara yerleştirilir. Peynirler kalıpta 1-2 saat daha dinlendirilir. Bu sırada alt tarafları hafif kabarıp kubbeleşir, kenarlar kalıbın yuvarlaklığını alır. Söz konusu oluşum sırasında peynirlerin üşümemesi, kesinlikle hava ceryanında kalmamaları gerekir.

SALAMURA TUZLAMA

Preslemeleri tamamlanan ham (taze) peynirler 3-5 gün süreyle %20-22'lik salamurada tuzlanırlar. Salamuranın asitlik derecesi 12-18°SH, pH değeri 4,8 (4,7-5,1), sıcaklığı 12-15°C derece olmalıdır.



935

OLGUNLAŞTIRMA

Salamuradan çıkartılan peynirlerin kurumaları sağlandıktan sonra olgunlaştırma işlemine geçilir. Geleneksel yöneme göre üretim yapan kuruluşlarda peynirler %85 bağıl nemli depolarda 14-16°C'de 2-3 ay olgunlaştırılırlar. Başlangıçta 16°C seçilir; ancak 4 hafta sonra sıcaklık 14°C'ye düşürülür. Olgunlaştırma depolarındaki rafların genişliği peynirin çapı ile uyumlu olmalıdır. Raflar temizlenip havalandırılabilmesi amacıyla yerlerinden alınabilmelidir. Raf aralıkları aşağıdan yukarıya doğru en az 30 cm olmalıdır. Özellikle büyük Gouda somunlarının fazla miktarda taze havaya gereksinimleri vardır. Raf aralıklarının belirtilen düzeyde ayarlanması yeterli hava dolaşımına olanak sağlar. Raf dizisinde en alttaki rafın zeminden yüksekliği en az 30 cm buna karşın en üsttekinin tavan ile olan mesafesi ise en az 60 cm olmalıdır.



936

Raflardaki peynirler ilk 8 gün boyunca her gün çevrilip tersyüz edilirler. Sonraki günlerde ise haftada üç kez çevrilmeleri ve bunun yanı sıra raflardaki konumlarının da değiştirilmesi, alt raflardakilerinin üst raflara ya da üstekilerin alt raflara nakledilmeleri, tüm peynirlerde homojen kaliteye ulaşılması bakımından önemlidir.

Olgunlaşmanın 2-3. haftasından sonra yüzeylerde hafif kremimsi ince bir katman oluşur ve biraz küf gelişimi görülür. Böyle peynirler eskiden ılık (28-35°C) su içine bandırılarak 20-30 dakika bekletilirler ve bu sırada at kırımından yapılmış fırçalarla fırçalanıp yıkanırlandı. Ancak bu işlem için döner fırçalı özel yıkama makinaları geliştirilmiştir. Belirtilen şekilde yıkanan peynirler damlatma işleminden sonra tekrar raflara yerleştirilirler.



937

Genellikle 2-3 ay olgunlaştırma deposunda kalan peynirler, yüzey nitelikleri dikkate alınarak ya kuru halde ovulurlar ya da bir kez daha yıkanılır. İyice kurutulduktan sonra ya keten yağı ile yağlanırlar yahut parafinle kaplanırlar. Böylece peynirler bu aşamadan sonra kurumaya ve küflenmeye karşı korunmuş olurlar. Nihayet, 5-10°C'lik depolara aktarılarak olgunlaşmaları sürdürülür. Peynirler bu depolarda da 2-3 ay boyunca çevrilirler, küflenme görülürse fırçalanırlar ve hatta gerekirse yıkanılır.



938



Ancak bir çok peynir türünde olduğu gibi Gouda peynirlerini de tuzlama işlemi sonrasında plastik emülsiyonlarla kaplayarak veya erken mumlama işlemi uygulanarak veyahut plastik esaslı çok katlı ambalajlara koyarak olgunlaştırmak mümkündür.



939

GELENEKSEL YÖNTEMLER PEYNİR ÜRETEN BİR FABRİKADA KURU MADDEDE %45 YAĞ İÇEREN (TAM YAĞLI) GOUDA PEYNİRİNE İLİŞKİN ÜRÜN VE İŞLEM PARAMETRELERİ

Peynirle işlenen süt miktarı	3000 litre
Pastörizasyon değerleri	71-74°C/20 saniye
Protein oranı	%3,4
Yağ oranı	%3,1
Asitlik Derecesi	~7,5°SH
Mayalama sıcaklığı	30-32°C

Eklentiler

Starter kültür (%0,15-0,5)	4,5-15 litre
Kalsiyum klorür	600 gram
Soyum nitrat	600 gram
Toz peynir mayası (1:100000) veya	~30
Sıvı peynir mayası (1:10000)	~300 ml



940

Gouda Peyniri Üretim Parametreleri

Pıhtılaşma süresi	15-20 dakika
Pıhtının katılaşma süresi	35-40 dakika
Pıhtının ceviz iriliğinde kesilmesi	10-15 dakika
Peynir suyunun alınması (1. kez)	360-450 litre
Pıhtının bezelye iriliğine dönüştürülmesi	5-10 dakika
Peynir suyunun alınması (2.kez) (Teknede peynire işlenen sütün %55-65'i yani bu örneğe göre 1650-1950 litre kalacak şekilde)	
Pıhtının çavdar tanesi iriliğine dönüştürülmesi	15-20 dakika
Su katılması	250-300 litre
Eklenen suyun sıcaklığı	30-32°C/65-70°C
Pıhtı+ peynir suyu karışımının ısıtılması	39-41°C
Isıl işlemin süresi	20-30 dakika
Bir miktar daha peynir suyunun alınması ve pıhtı iriliğinin darı tanesi iriliğine dönüştürülmesi	20-30 dakika
Pıhtıya uygulanan işlemler için geçen toplam süre	110-130 dakika
Peynir suyu+ teleme yıkama suyunun asitlik derecesi	4,2-4,3°SH
Peynir suyu+ teleme yıkama suyunun pH değeri	5,15-5,30
Bu aşamadaki peynir suyunun yağ oranı	%0,25-0,35

941

Gouda Peyniri Yapımında Pıhtının kalıplanması

Pıhtıya uygulanan işlemler	Çöktürülür ve tekne içinde ön preslemeye uygun şekilde dağıtılır
Ön presleme	15-20 dakika
Pıhtının kalıplanması	Kaynaşmış pıhtı kitlesi porsiyonlara ayrılır, presleme kalıplarına aktarılır, alt üst edilir.
Elde edilen somun biçiminde peynir sayısı	~30 somun, her biri 9-10 kg
Asal presleme	3-5 saat
Her kg peynir için kollu pres basıncı	6-8 kg
Presleme odasının sıcaklığı	17-18°C

942

Gouda Peynirlerinin Tuzlanması

Salamuranın tuz oranı	%20-22
Salamuranın sıcaklığı	12-15°C
Salamuranın asitlik derecesi	12-18°SH
Salamuranın tuzlama süresi	3-5 gün

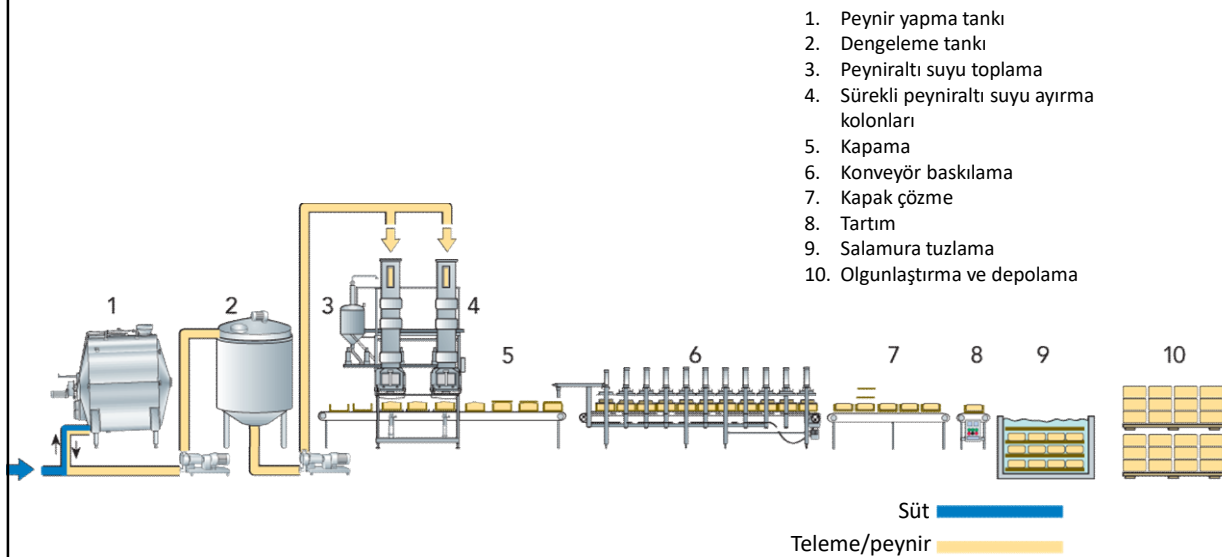
**Gouda Peynirlerinin Olgunlaştırılması**

Olgunlaşma sıcaklığı	10-15°C
Olgunlaştırma deposunun bağıl nem oranı	~%85
Olgunlaşma sürecinde peynire uygulanan bakım işlemleri	Çevirme ve yıkama
Olgunlaşma süresi	2-3 ay
Randıman (satış olgunluğunda)	8,3-8,7 kg

943

SÜREKLİ (KONTİNÜ) YÖNTEMLER İLE GOUDA PEYNİRİ ÜRETİMİ

Kesintisiz yöntemle Gouda peyniri üretimine ilişkin bir üretim hattı aşağıdaki şekilde verilmiştir.



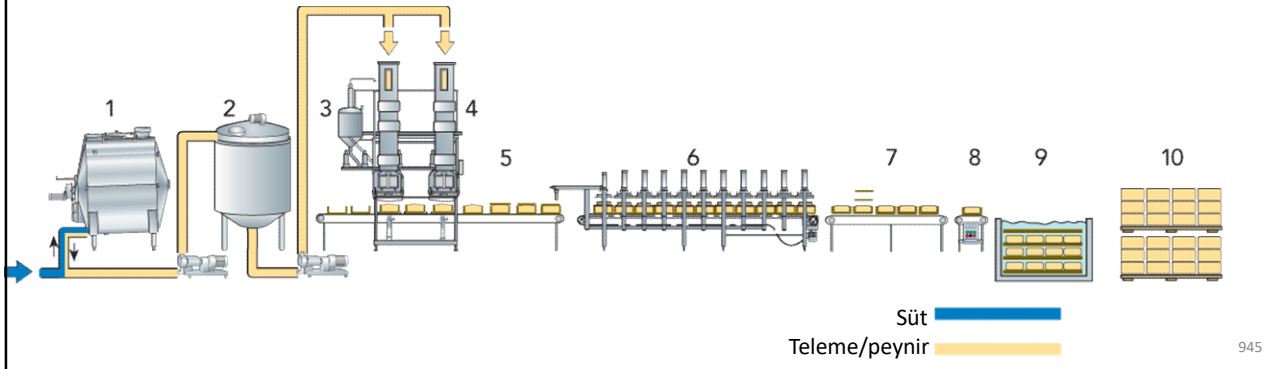
944

Yağ standardizasyonu yapılmış pastörize süt, yaklaşık iki saat içinde teleme ve peynir altı suyuna dönüştürülür.

Normalde ısıtmanın bir kısmı veya bazen tamamı, sütün orijinal hacminin % 10-20'si kadar bir miktarda doğrudan sıcak (50-60°C) su ilavesiyle yapılır.

Bunu mümkün kılmak için önce peynir altı suyunun yaklaşık % 30-40'ının boşaltılması gerekir.

Teleme üretiminin tamamlanmasından ve peynir altı suyunun 1: 3.5-5.0 oranında kesilmiş süt suyunun daha fazla boşaltılmasından sonra, peynir tankının içeriği peynir altı suyunun düzgün bir şekilde dağıtılması için bir karıştırıcı ile sağlanan bir dengeleme tankına (2) boşaltılır.

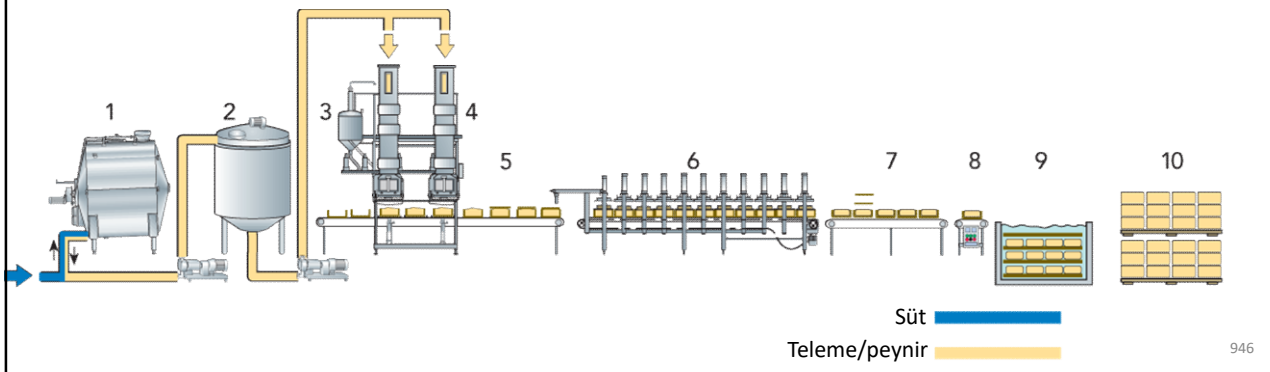


Tank ayrıca pıhtının soğuk suyla 1-2°C'ye kadar soğutulmasını sağlamak ve partideki nem içeriğini kontrol etmek için çift cidarlıdır.

Peynir altı suyu/teleme karışımı, dolu tampon tankından bir veya daha fazla drenaj kolonuna (4) pompalanır.

Bununla birlikte, en başta, sütün ilk önce peynir altı suyu ile doldurulur, böylece sonraki teleme sütüne girdiğinde havaya maruz kalmaz.

Sürekli çalışma için, uygun sayıda peynir tankı sırayla çalıştırılır ve yaklaşık 20-30 dakikalık düzenli aralıklarla boşaltılır.

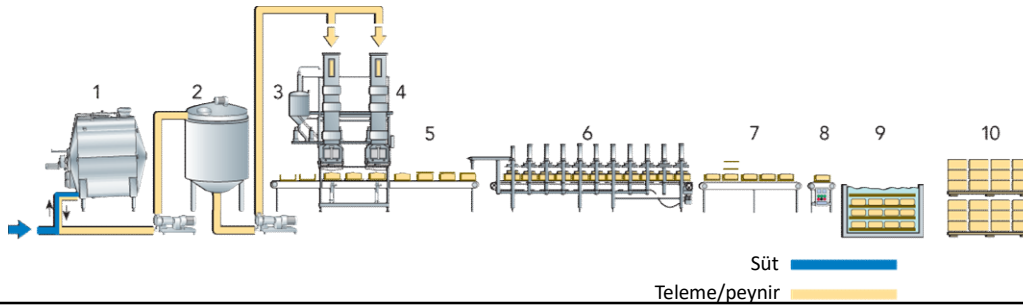


Ön preslemenin ardından, peynir bloğu makineden dışarı itilir.

Normalde bloklar yerçekimi ile yıkama makinesinden getirilen ve kolonların altına yerleştirilen temiz kalıplara beslenir.

Tam mekanize bir sistem ayrıca şunları içerir:

- Kalıpların mekanik olarak kapatılması (5)
- Önceden programlanmış basınçlar ve pres süreleri ile kalıpların konveyör veya tünel preslerine aktarılması (6)
- Preslerin doldurulması ve boşaltılması
- Kalıpların bir kapak açma istasyonu (7), kalıp döndürme cihazı, bir kalıp boşaltma sistemi ve bir tartı (8) aracılığıyla gelişmiş bir salamura sistemine (9) taşınması.



947

Kalıplar ve kapaklar, yeniden kullanılmadan önce ayrı ayrı kombine bir kalıp ve kapak yıkama makinesine taşınır.

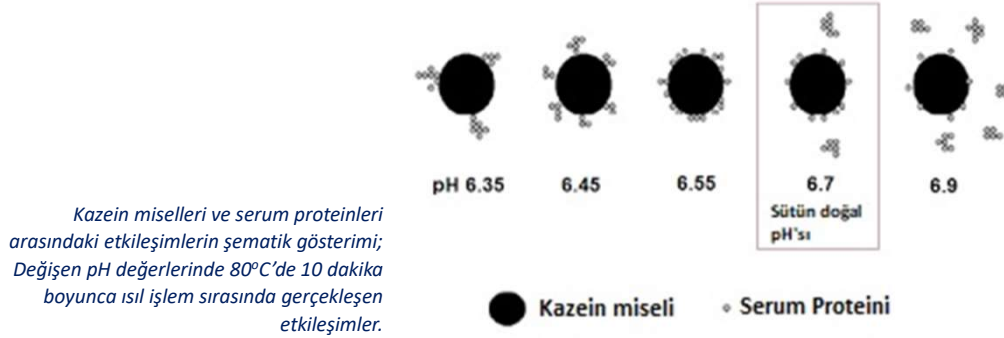
Salamura edildikten sonra peynir, bir yeşil peynir deposunda yaklaşık 10 gün 10-12°C'de saklanır ve daha sonra olgunlaşma deposunda 2-12 ay kadar 12-15°C'de saklama devam eder.



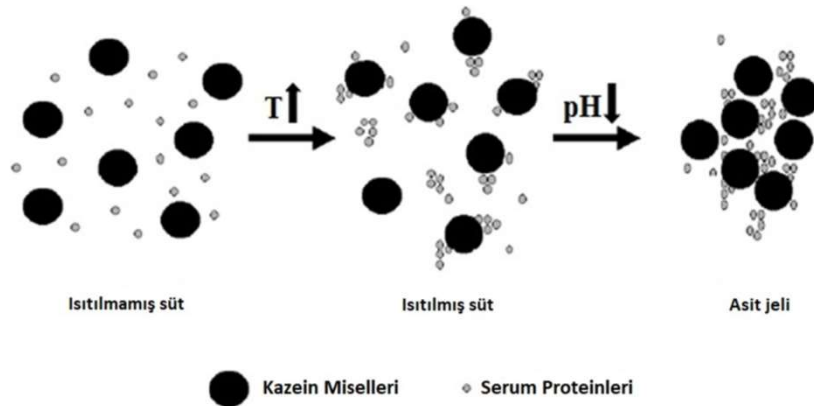
948

YARI-SERT ve YARI YUMUŞAK PEYNİRLERİN YAPIMI

Bazen bir peynir türünü belirgin bir şekilde yarı sert veya yarı yumuşak veya yarı yumuşak veya yumuşak olarak sınıflandırmak zordur, çünkü bazı türler ara formlarda ortaya çıkar. Tilsiter türleri, mavi veya mavi damarlı peynir türleri gibi eski ara formların tipik temsilcileridir, Brie türleri ise ikincisini temsil edebilir.



949



Yağsız sütün ısıtılmasının ve ardından bir protein ağının oluşumuyla sonuçlanan asitleştirmenin şematik gösterimi

950

BEYAZ PEYNİR (BULGAR YÖNTEMİ)

Türk Beyaz Peyniri salamura tuzlanır ve salamurada ($\sim 12-14$ g/100 g NaCl çözeltisi) olgunlaştırılır. Genellikle peynirler kübik veya dikdörtgen, tipik olarak $7 \times 7 \times 7$ veya $7 \times 7 \times 10 \text{ cm}^3$ boyutundadır ve yaklaşık 350 veya 500 g ağırlığındadır. Peynir, tuzlu asit tadı olan, kabuksuz, beyaz renkli, sıkı dokulu (delik izi yok) bir çeşittir; özellikle koyun sütünden yapıldığında hafif ekşimsi bir tada sahip olabilir (Dinkci ve Gonc 2000). 1-3 aylık bir süre için olgunlaştırılır.



951



Türk Beyaz peyniri bazı yazarlara göre yarı sert bir çeşittir (Uraz, Koçak ve Alpar 1983; Anonim, 1986; Turantaş, Ünlütürk ve Göktan, 1989; Turhan ve Kaletunç, 1992; Tekinşen 1997); ancak bazılarının göre yumuşak (Tekinşen, 1983; Yıldız, Koçak, Karacabey ve Gürsel, 1989) veya yarı yumuşak (Erkmen, 2000; Erkmen, 2001) çeşittir. Nem içeriği (55-65 g/100 g) esas alındığında, Türk Beyaz peyniri yumuşak bir çeşittir (Abd El-Salam, 1987).

Türk Beyaz peyniri taze iken yumuşak bir dokuya sahip olmasına rağmen salamurada 3 ay olgunlaştırıldıktan sonra yarı sert veya yarı yumuşak olarak sınıflandırılabilir. Türk Beyaz Peyniri'nin Türk Standartları Enstitüsü'nde tekstüre dayalı bir tanımı yoktur (Anonim, 1995).



952

Mevcut standartlarda, kuru maddedeki yağ yüzdesine (FDM) dayalı 4 peynir kategorisi vardır:

- En az %45 FDM içeren tam yağlı peynir,
- %30-44 FDM içeren yarı yağlı peynir,
- %20-29 FDM içeren az yağlı peynir ve
- <%20 FDM içeren yağsız peynir.



953

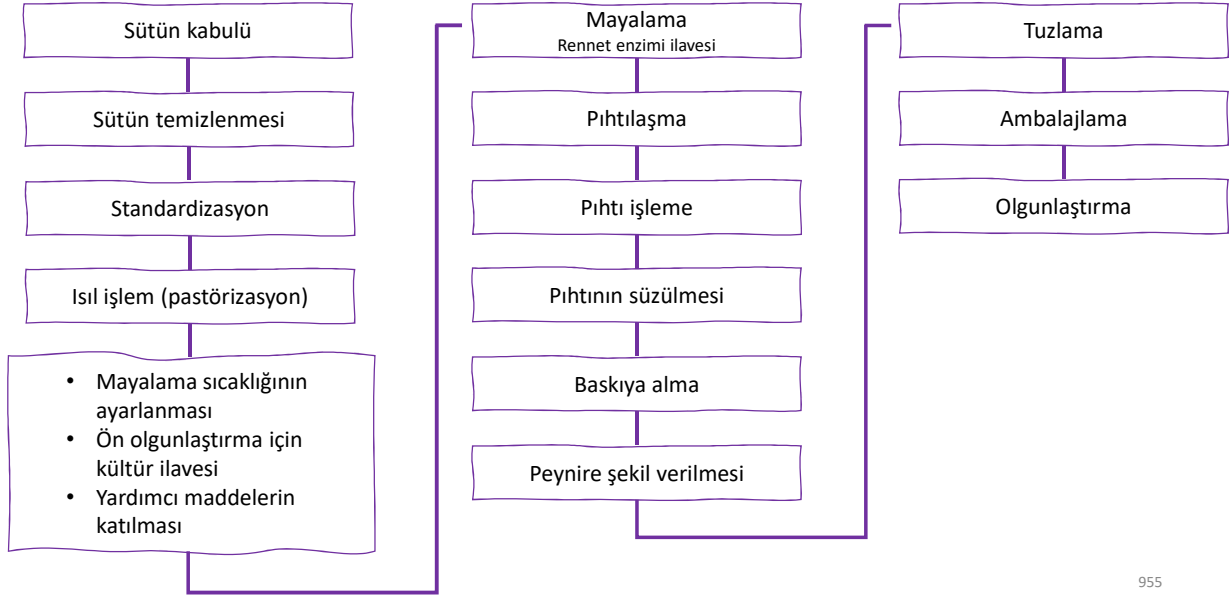
Ülkemizde "Bulgar Yöntemi" olarak adlandırılan yöntemle Beyaz Peynir yapımında temel ilke; geleneksel yöntemin aksine sütü yüksek sıcaklıkta (78-85°C'de) ısısal işleme tabi tutmak ve işlemlerin büyük bir bölümünü tek bir tekne içinde gerçekleştirmektir. Böylelikle:

- Yüksek ısı uygulama sonucu olarak serum proteinleri peynir suyuna geçmeyip kazeinle birlikte tutulur; dolayısıyla randıman artışı sağlanır.
- Birçok işlemin tek bir tekne içerisinde yapılmasıyla; araç, iş gücü giderleri azaltılabilir ve ayrıca mikrobiyal kontaminasyon riski en alt düzeye indirilebilir.
- Aynı alanda fazla süt işlenebilir.



954

Beyaz peynir yapım aşamaları



955

STANDARDİZASYON

Peynir üretimine başlamadan önce sütün içeriğini bilmek ürünün kalitesi ve randımanı açısından çok önemlidir. Besleme, iklim, laktasyon süresi, meme enfeksiyonu ve genetik farklılıklar gibi birçok faktör sütün özellikle yağ ve protein olmak üzere birçok unsurunu değiştirmektedir. Gelen sütlerin standardize edilmemesi, yıl boyunca değişik randımanda ve maliyette peynir üretimine neden olmaktadır. Bu yüzden peynire işlenecek sütün özellikle yağ ve protein bakımından standardize edilmesi gerekir. Bu işlemi gerçekleştirmek için öncelikle peynire işlenecek sütün yağ oranı standardize edilir. Örneğin protein oranı %3,5 olan süttan kurumaddesinde %45 yağ içeren beyaz peynir yapılmak istendiğinde kazan sütü yağ oranının %2,94'e ayarlanması gerekir ($3,5 \times 0,84 = \%2,94$).



956

PEYNİR TEKNENİN HAZIRLANMASI

Bulgar yönteminde kullanılan mayalama tekneleri; dörtgen, tek veya çift cidarlı olup paslanmaz çeliktendir. Bunlar genellikle 3 m boyunda 1,5 m genişliğinde 45-65 cm derinlikte olup 50 cm yükseklikte ayaklar üzerine oturtulmuştur. Yaklaşık 1500-1700 litre süt hacmine sahiptirler. Mayalama sıcaklığına soğutulan süt, bu teknelere aktarılmadan önce teknelere ılık suda ısıtılmış cendere bezi serilir. Bezin tekne köşelerinde kavis yapması önlenir ve düzeltilir. Sonra bez üzerine gıda sanayiinde kullanıma uygun nitelikte kalın bir plastik örtü (LDPE = alçak yoğunluklu polietilen) yerleştirilir.



957

ISIL İŞLEM

Süt pastörize edilir. Pastörizasyon normu çoğu işletmelerde 78-85°C süre yok, bazı işletmelerde 70-72°C'de 10-15 dakika, kimilerinde de 68°C'de 10 dakika olarak uygulanır.



958

MAYALAMA SICAKLIĞINA SOĞUTMA

Süt en kısa sürede mayalama sıcaklığına (28-40°C) soğutulup, pıhtılaşma teknelerine alınır.



959

STARTER KÜLTÜR KATILMASI

%1-2 starter kültür (genellikle *Sc. lactis* + *Lb. casei* 2:1 oranında) katılır.



960

KALSİYUM Klorür KATILMASI

Sütü mayalamadan 10-15 dakika önce 100 litreye 20 gram olmak üzere kalsiyum klorür eklenir.

Kalsiyum klorürün pratikte kullanım oranı;

- 85°C ısıtılmış işlem görmüş 1500 kg süte; 600-800 gr,
- 65-72°C ısıtılmış işlem görmüş 1500 kg süte; 150-200 gr

PEYNİR MAYASI KATILMASI

Sütü pıhtılaştırmak için gerekli olan rennet enzimi hesaplanan miktarda süte ilave edilir.



961

PIHTI KIRMA

Pıhtı kırma zamanı geldiğinde teknenin genişliğine ve yüksekliğine uygun boyutta yapılmış yatay ve dikey kesicilerden oluşan bıçaklarla kazanın bir ucundan diğer ucuna çekilerek pıhtı kesilir. Yaklaşık 10-15 dakika beklenir. Kesilen pıhtı bu arada su salar ve pıhtılar tabana doğru hareketlenir. Peynir suyu seviyesi 15-20 cm'ye ulaşınca branda ile cendere bezi arasına 2-3 teneke su dökülür. Suyun kullanılmadığı durumlarda teknedeki peynir suyunun bir kısmı brandanın ucu kıvrılmak suretiyle cendere bezi ile branda arasına aktarılır. Branda ile bez arasına su veya peynir suyu doldurulması brandayı kolaylıkla çıkartmak içindir. Bu işlem gerçekleştiğinde pıhtı + peynir suyu cendere bezine aktarılmış olur.



962

PEYNİR SUYUNUN UZAKLAŞTIRILMASI

Teknenin alt vanası açılarak peynir suyunun büyük bir bölümü boşaltılır. Sonra cendere bezi üzerinde kalan pıhtı + peynir suyu üzerine, 300 kg süte 2 teneke olmak üzere yazın 45°C, kışın 50°C'de olan sıcak su pıhtının her tarafına nüfuz edecek şekilde ilave edilir. İri pıhtılar varsa tekrar kırılır. Bu işlemin amacı pıhtıda kalan peynir suyunun kısa sürede ayrılmasını sağlamaktır.

Süzdürme işlemi genellikle cendere (çendere) bezi denilen bir bez içerisinde yapılır.



963

BASKILAMA

Gevşek pıhtı parçalarından oluşan telemenin arzu edilen sertlikteki yapısına kavuşturulması ve peynir altı suyunu bir miktar daha bırakmasını sağlamak için aynı zamanda da taşıma kolaylığı sağlamak için baskılama işlemine tabi tutulur. Bu amaçla metal plastik veya tahtadan yapılmış kalıplar kullanılır. Peynir suyunun kolay akması için bu kalıpların bir kısmı delikli olmaktadır. Cendere bezi teknenin bir tarafında toplanarak kenarlarına tutturulur. Bu şekilde 10-15 dakika kadar bir süre pıhtının su salması sağlanır. Sonra bezin uçları teknenin diğer kenarına toplanarak işlem tekrarlanır. Pıhtı üzerine pıhtıyı örtecek boyutlarda pres tablası (baskı) konur ve ağırlıklar yerleştirilir.



964

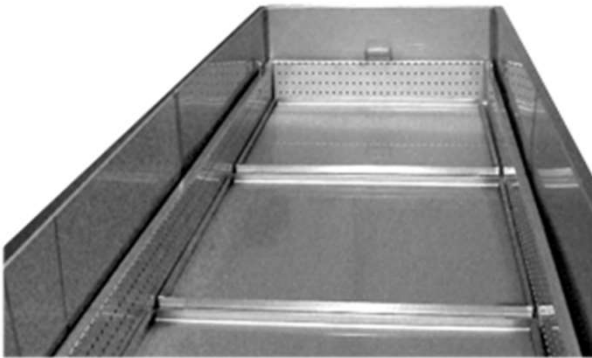


Beyaz peynir gibi bazı peynirlerin baskılama işleminin yapılması nda aynı peynir teknesi kullanabilmektedir. Bu amaçlarla teknenin kenarlarına her bir tarafına paslanmaz çelikten yapılmış delikli kenarlıklar koyulmaktadır. Cendere bezi karşılıklı bağlandıktan sonra da üzerine ağırlık koyulmaktadır. Ancak, koyulacak ağırlıkların yavaş yavaş artırılması gerekmektedir. Aksi halde başlangıçta aşırı ağırlık koyulması, cendere bezinin gözeneklerinin tıkanmasına yol açacağından hatalı bir baskılama yapılmış olur.

Kesilen pıhtı parçaları (teleme) daha sonra süzme işlemi için cendere bezlerine alınır ve burada bir müddet kendi halinde süzmeye bırakılır (yaklaşık 30 dakika). Bu sürenin sonunda pıhtı baskıya alınır. Uygulanan baskı miktarı kullanılan sütün ağırlığının %25-40'ı kadardır.

965

Baskılı ve baskısız süzme süresi 2-7 saat arasında olmakla birlikte, genellikle bu süre 2-3,5 saat arasındadır. Sıcaklık ve sütün başlangıç asitliği sinerez (telemeden suyun süzülmesi) üzerinde önemli rol oynamaktadır. Şöyle ki; sıcaklığın artması sinerezisi artırmakta, azalması ise sinerezisi (süzülme) yavaşlatmaktadır.



966

PEYNİRE ŞEKİL VERİLMESİ (PORSİYONLAMA)

Peynir suyunun ayrılması ve presleme işlemleri yaklaşık 4-6 saat sürer. Bu süre sonunda teleme kontrol edilir. Yeterli sertliğe ulaşmış ise; baskı kaldırılır, bez açılır ve lamalar yardımıyla peynir kesilir. Peynir kalıbı içinde preslenenlerde ise kalıp çıkartılmadan kesim işlemi yapılır. Peynirler kalıp halinde porsiyonlara ayrıldıktan sonra, kesilen yerlerden peynir suyunun ayrılması devam ettiğinden 5 dakika kadar kendi haline bırakılır.

Baskı sonunda elde edilen teleme, 7x7x7 cm veya 8x8x8 cm. ebatlarında kesilir (bu amaç için tahta masterlar kullanılmaktadır).

Porsiyonlama işlemini takiben kalıplar ya salamuraya konulur veya salamuraya konulmadan önce serum asitliği 15-20°SH oluncaya kadar dinlendirilir.

Baskı sonunda elde edilen teleme pH 6,00 olduğunda yada peynir altı suyu 6,00 SH olduğunda teleme 7x 7x7cm veya 8x8x8cm ebatlarında kesilir (bu amaç için tahta veya paslanmaz çelik masterlar kullanılmaktadır).



967

TUZLAMA (SALAMURA)

Telemenin altındaki vana kapatılır, sonra peynirdeki tekne tabanından 3-4 cm yukarı kaldıracak ölçüde salamura pompalanır. Teknedeki salamura cendere bezini yukarı kaldırdığında bez, peynirlerin altından peynirlere zarar vermeden çekilir. Bu arada peynirler dağılıp şekillerinin bozulmaması için tahta ve takozla sıkıştırılır. Sonra üzerine tuz serpilerek tuzlama işlemi sürdürülür.



968

ÖN OLGUNLAŞTIRMA

Gerekli tuz kontrolü yapıldıktan sonra peynirler sert tip plastikten yapılmış kaplara alınarak gerekli asitliğe gelinceye kadar bekletilir. Böylece peynirler su salarak gerekli sertliğe gelir.



Porsiyonlama işlemini takiben kalıplar ya salamuraya konulur veya salamuraya konulmadan önce serum asitliği 15-20°SH oluncaya kadar dinlendirilir.



969

Salamuradaki Beyaz Peynirde Ön Olgunlaştırmada

- Peynirler tenekelere tek sıra ikili dizilerek bekletilir.
- Olgunlaştırma 27 peynir kalıbı alan PVC kaplara yapılır,
- Üzeri tuzlanır. Suyu devamlı sabah akşam süzülür,
- Peynirler ekşir (asitliği ilerler), tuz geçişi içeriye kadar nüfuz eder.
- Yazın serin kışın sıcak yerlerde olgunlaştırılır.



970

AMBALAJLAMA

Gerekli asitliğe gelmiş peynirler tenekelerle ambalajlanarak soğuk hava deposunda 8-10°C'de saklanıp olgunlaştırılırlar.

Ambalajlama materyali olarak laklanmış teneke (4-5 g/m² laklı) kullanılmaktadır.

Yalnız tenekelenecek beyaz peynirlerin kitlede asitliğinin 70 SH'dan ve 4,70 pH'dan düşük olmaması gerektiği belirtilmektedir.

Dolum Salamurası

- Tenekelere doldurulmuş olan peynirlere yeni hazırlanmış pastörize edilmiş ve soğutulmuş salamura konur.
- Dolum salamurası en düşük %8, en fazla %12 olmalıdır.
- Dolum salamurası tuz oranı peynirin tuzuna göre bome derecesi düşürülür ve yükseltilir.



971

Salamurada tuzlanan kalıplar, muntazam sıralar halinde ve sıraların arasına yağlı kağıt veya ince film halinde naylon konularak tenekelere yerleştirilir ve teneke ağzına kadar salamura ile doldurulur.



972

Gıda Maddeleri Tüzüğünde, beyaz ve benzeri peynirlerin yapım tarihinden itibaren en az 90 gün 4°C'de olgunlaştırıldıktan sonra tüketime sunulmasına izin verilmektedir. Ancak taze olarak tüketime sunulacak tuzlu ve tuzsuz peynirlerin pastörize edilmiş veya 72°C'de 2 dakika ısıtılmış sütte yapılması ve bu durumun yani taze olduğunun etiketinde belirtilmesi zorunlu tutulmuştur.

973



Beyaz peynir 4-5°C'de soğuk hava deposunda Kaşar peyniri, tulum peyniri serin havadar mahzenlerde olgunlaştırılır.



974

Tenekelerin kapatılması işleminde

- Teneke kapatma makinelerinde büz, siboblu, kolay açılan kapaklar kullanılır,
- Tenekeler yazın hemen soğuk hava deposuna konur,
- Kışın ise bir veya iki gün 18-20°C'de bekletilir ve sonra soğuk havaya konur.



975

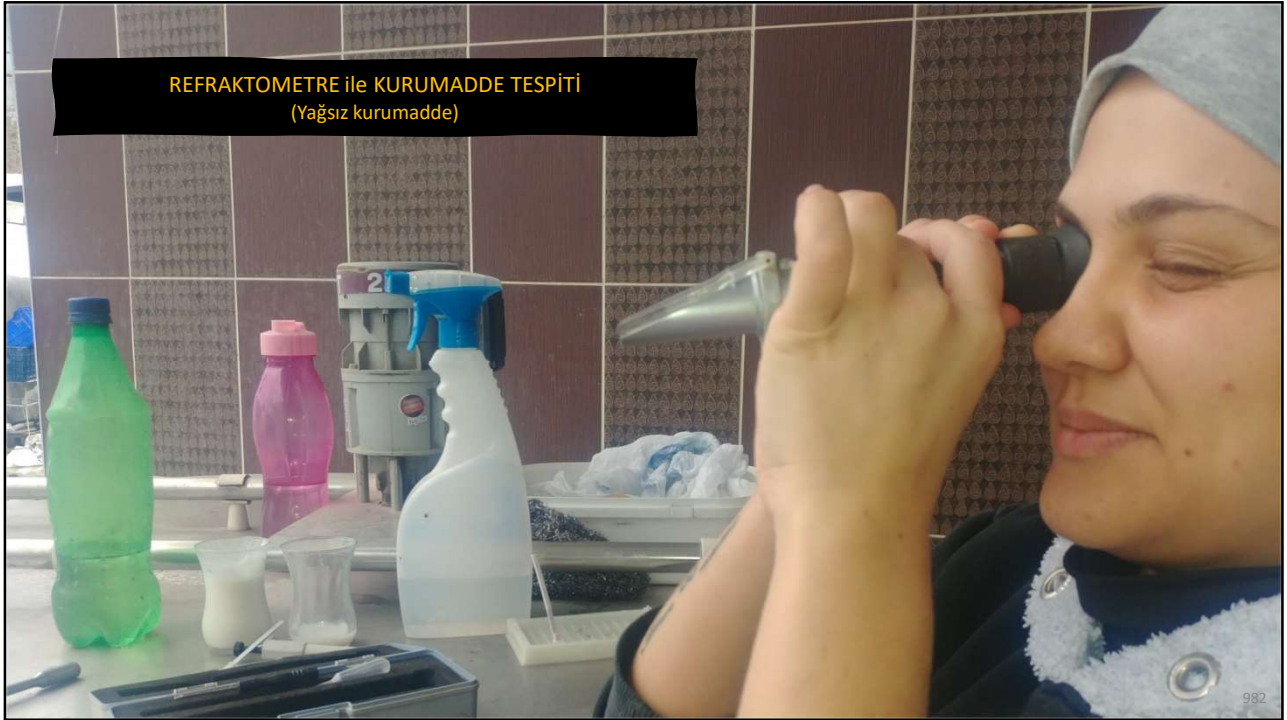


ÇİĞ SÜTÜN KABULÜ

976











ÇİFT CİDARLI TANKTA SÜTÜN BEYAZ PEYNİR İÇİN FLASH ISITMA
NORMUNA (78-85°C) ISITILMASI



987



988





BEYAZ PEYNİR TEKNELERİNİN ÜRETİME HAZIRLANMASI

1. Cendere bezinin serilmesi
2. Brandanın serilmesi

991



BRANDANIN SERİLMESİ

992





ISIL İŞLEMDEN GELEN SÜTÜN SICAKLIĞININ TESPİTİ
(Kalsiyum klorür ve starter kültür katımı için)



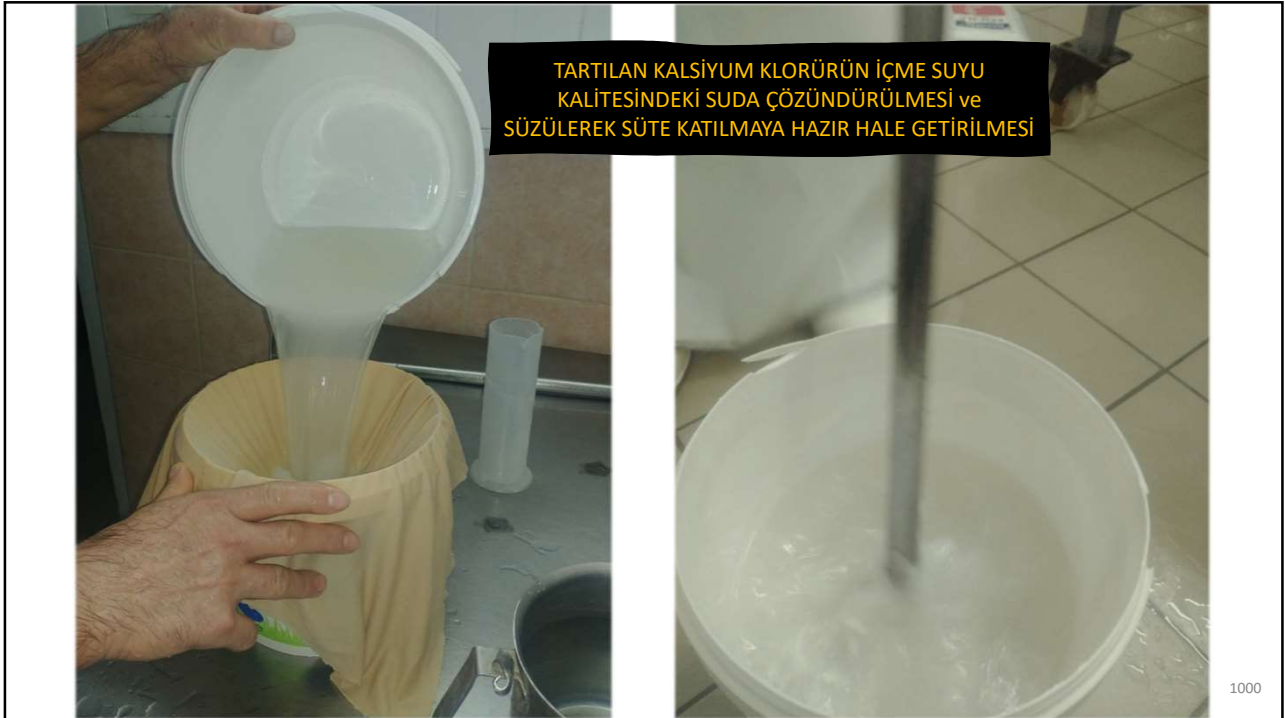
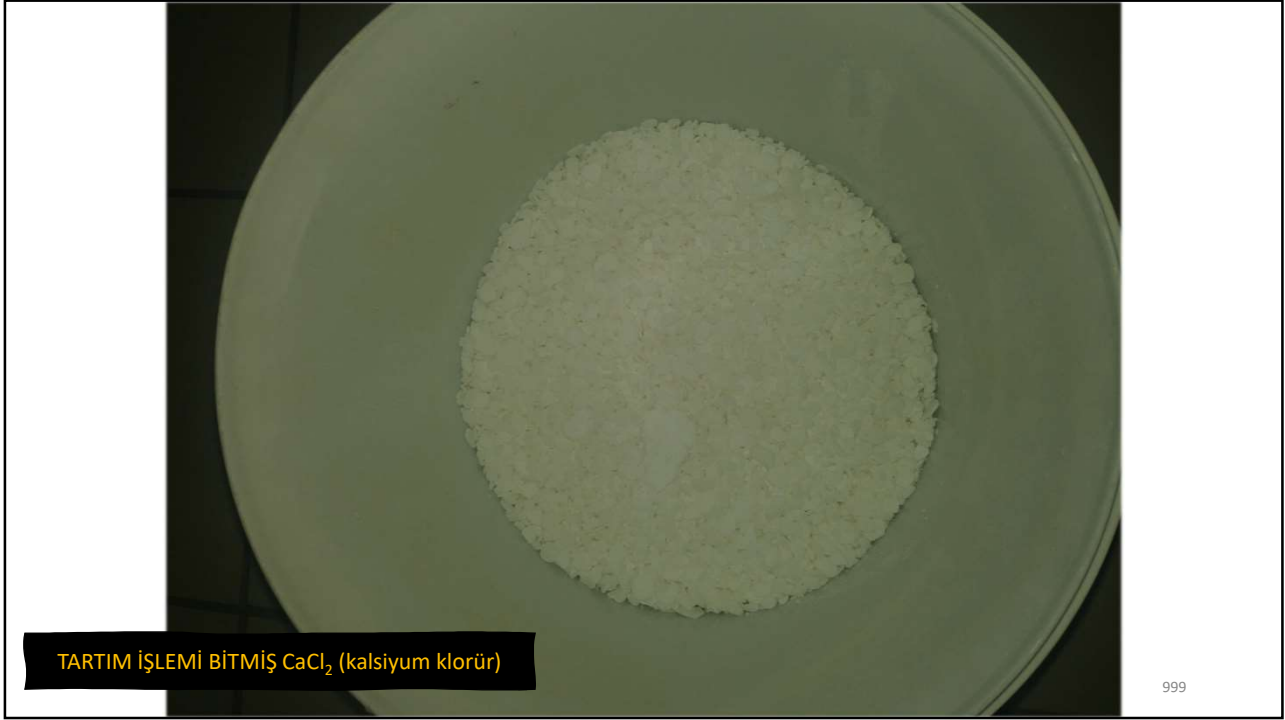
997



MAYALAMA İŞLEMİNDEN ÖNCE SÜTE KATILACAK
KALSİYUM KLORÜRÜN HAZIRLANMASI

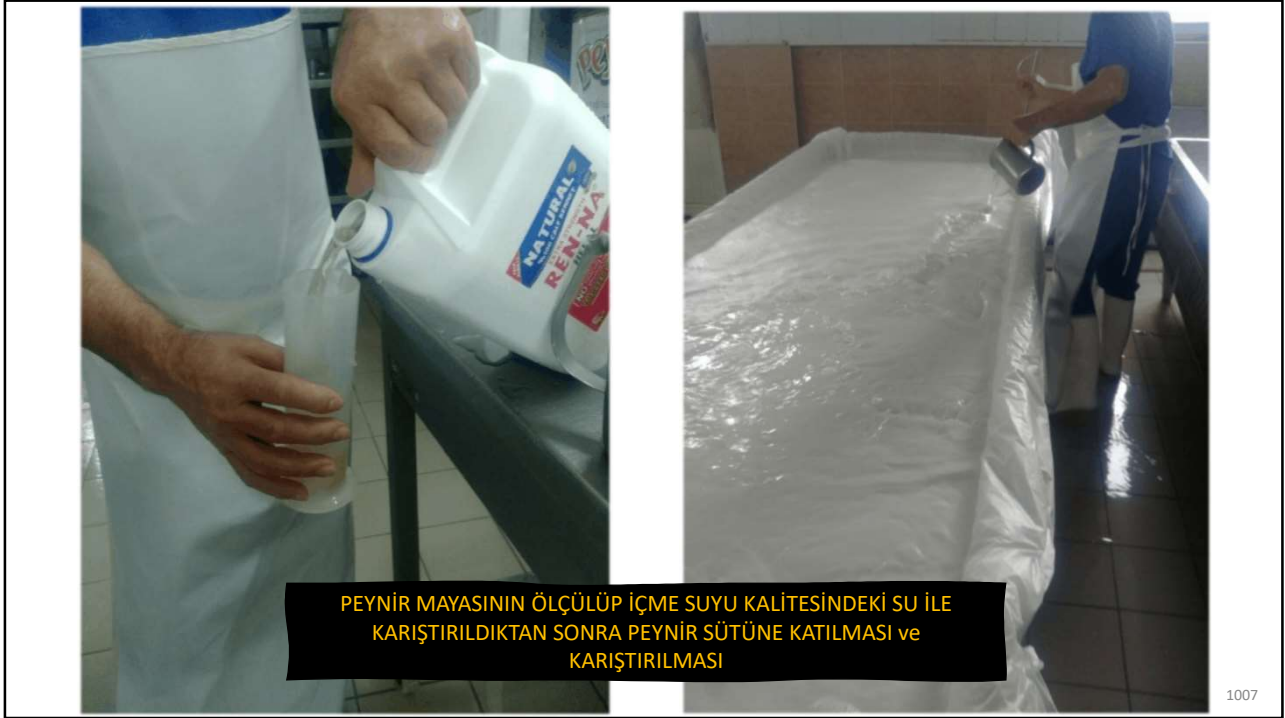


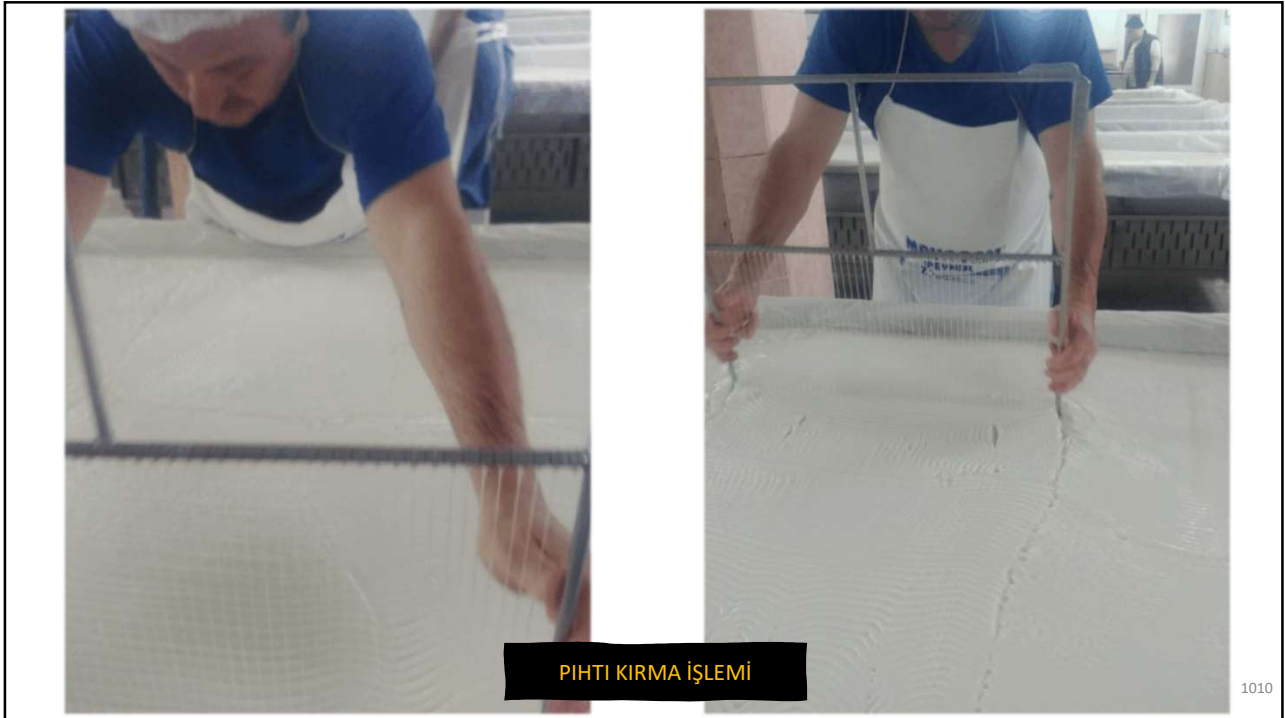
998





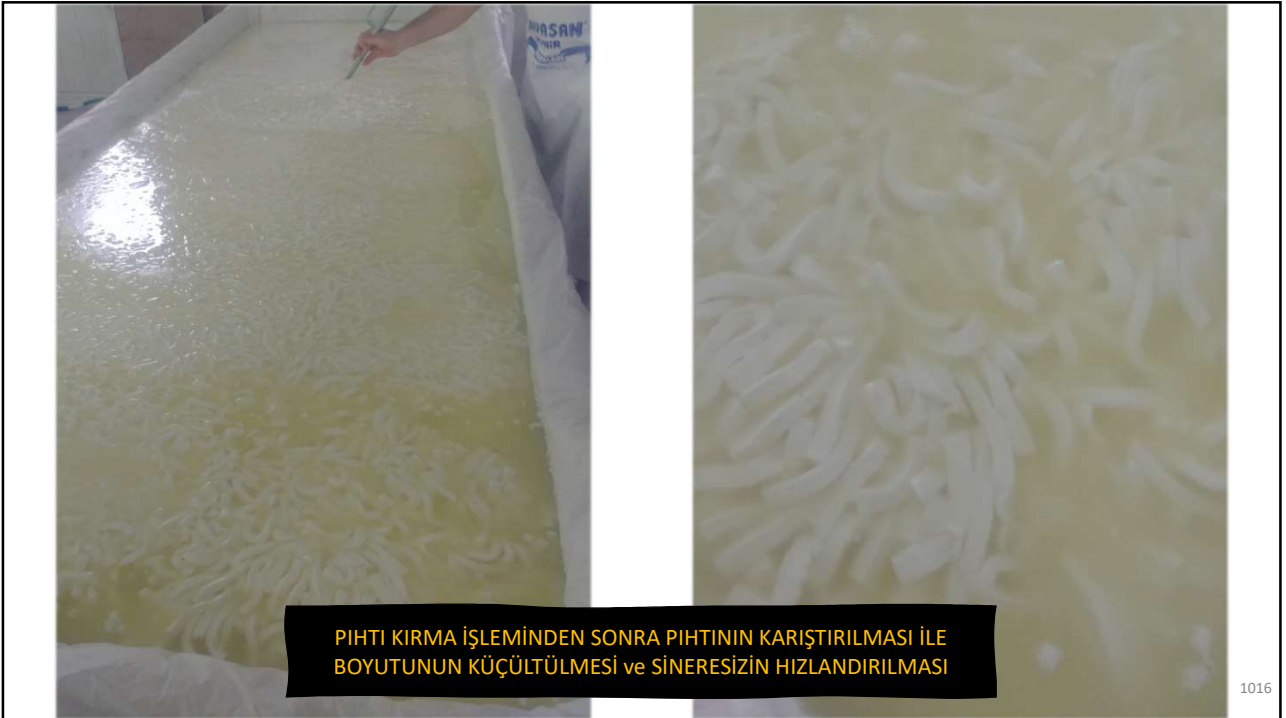


















SÜZME İŞLEMİNDE CENDERE BEZİNİN AÇILMASINI ÖNLEMELİK İÇİN ŞİŞLENMESİ

1021



SÜZME İŞLEMİNDE CENDERE BEZİNİN AÇILMASINI ÖNLEMELİK İÇİN ŞİŞLENMESİ ve
YAN SÜZGÜLERİN YERLEŞTİRİLMESİ

1022



YAN SÜZGÜLERİN YERLEŞTİRİLMESİ ve ŞİŞLENEN CENDERE BEZİ ÜZERİNDEN
SÜZÜLME İŞLEMİNİ HIZLANDIRMAK İÇİN ELLE BASINÇ UYGULANMASI

1023



YAN SÜZGÜLERİN YERLEŞTİRİLMESİ ve ŞİŞLENEN CENDERE BEZİ ÜZERİNDEN
SÜZÜLME İŞLEMİNİ HIZLANDIRMAK İÇİN ELLE BASINÇ UYGULANMASI

1024



YAN SÜZGÜLERİN YERLEŞTİRİLMESİ ve ŞİŞLENEN CENDERE BEZİ ÜZERİNDEN
SÜZÜLME İŞLEMİNİ HIZLANDIRMAK İÇİN ELLE BASINÇ UYGULANMASI

1025



TELEMENİN BASKI İŞLEMİNE HAZIRLANMASI

1026



CENDERE BEZİNİN KAPATILMASI

1027



CENDERE BEZİNİN KAPATILMASI

1028

**BASKILARIN YERLEŞTİRİLMESİ**

1029

**BASKILAMA**

1030



**BASKI İLEMİNİN SONLANDIRILMASI**

1033

**TELEMENİN PORSİYONLANMASI**

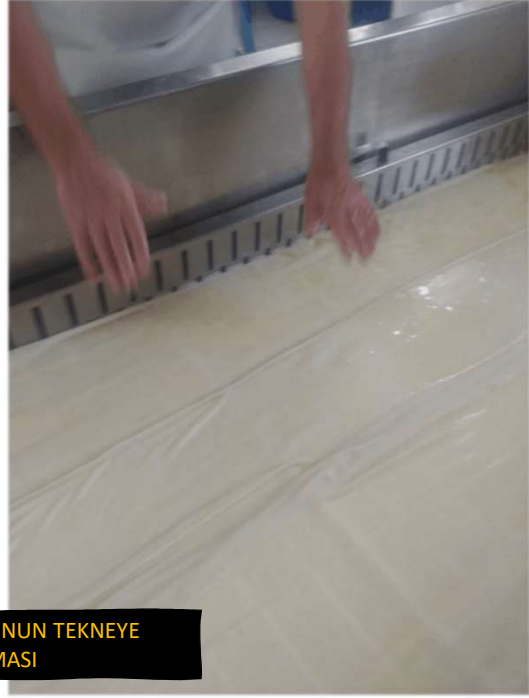
1034







SALAMURA SUYUNUN TEKNEYE
KATILMASI



1039



SALAMURA SUYU KONULMUŞ TEKNEDEN
CENDERE BEZİNİN ALINMASI



1040



**SALAMURA SUYU KONULMUŞ TEKNEDEN
CENDERE BEZİNİN ALINMASI**



1041



**PEYNİRLERİN SALAMURA SUYU İÇERSİNDE
SIKICA YERLEŞTİRİLMESİ**



**SALAMURADAKİ PEYNİRİN YÜZEYİNİN
KURU TUZLANMASI**

1042









BLUE VINNEY (DORSET BLUE) (İNGİLTERE)

Sadece Dorset Kontluğu'ndaki çiftliklerde üretilen içi mavi küflü bir peynirdir. Dorset Blue, Blue Vinny veya Blue Veiny isimleriyle de anılır. Çapı 30,5 cm, yüksekliği 12,7 cm ve ağırlığı 6,3-8,1 kg olan silindirik kalıplar halinde üretilir.

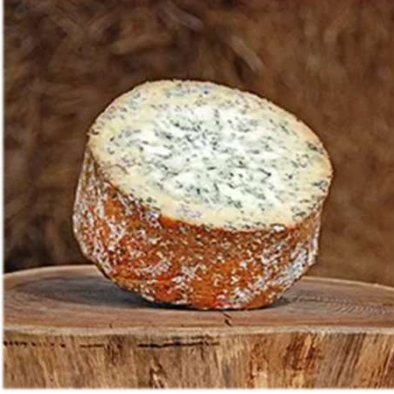


1050

ÖZELLİKLERİ

Dış Görünüş

Kahverengi, pürüzlü kabuğu vardır.



1051



İç Görünüş

Beyaz renklidir ama mavi-yeşil renkli damarları içerir.



1052

Konsistens

Sert ve kurudur, kolay ufalanır.



1053

Koku ve Tat

Keskin ve ekşimtıraktır.

Kurumadde Oranı

En az %58,5

Kurumadde Yağ Oranı

%15-45 arasında değişir.

Tuz (NaCl) Oranı

%2,9



1054

ÜRETİM BASAMAKLARI

SÜT VE ÖN İŞLEMLER

Her bir peynir için %1,0-1,5 yağlı 90 litre süt kullanılır. Pastörizasyon işlemi ender uygulanır; çoğu kez çiğ olarak peynire işlenir. Çiğ süt kullanıldığında starter kültür katılmaz; ancak soğuk havalarda 90 litre süte 10 ml kadar kültür ilave edilir.

MAYALAMA

Mayalama işlemi oldukça düşük sıcaklıkta (24-26,7°C) yapılır ve bu amaçla 90 litre süte 15 ml rennet katılır. Pıhtı 80-90 dakika sonunda kesim olgunluğunu kazanır. Bu sırada asitlik derecesi %0,35 (15,5°SH) kadardır.

1055



PIHTI İŞLEME

Oluşan pıhtı, dikey bıçakla her iki yönde, yatay bıçakla sadece tek yönde olmak üzere kesilerek, kenar uzunluğu yaklaşık 12 mm olan küpler elde edilir; sonra 10-20 dakika dinlendirilir. Ardından pıhtı taneleri yeterince sertleşinceye ve peynir suyunun asitlik derecesi mayalama sırasındaki gibi %0,35'e (15,5°SH) yükselinceye kadar karıştırılır.

Daha sonra peynir suyu boşaltılır ve teleme sıkı bir yığın haline dönüştürülür. Sonra 15x15'lik bloklar halinde kesilir ve ikili kümeler oluşturulur. Peynir suyunun iyice ayrılması için teleme blokları her 20-30 dakikada bir çevrilerek tersyüz edilir. Bu işlem asitlik derecesi %0,9'a (40°SH) yükselinceye kadar sürdürülür.



1056

TUZLAMA

Sonraki aşamada teleme elle veya değirmende kırılır; üzerine 90 litre süt için 228 gram (veya 4,5 kg teleme için 156 gram) tuz eklenir, iyice karıştırılır ve sonra kalıplara aktarılır. Kalıplanan teleme önce düşük basınçta 4 saat süreyle preslenir, sonra çevrilerek ters yüz edilir ve tuzla ovulur.

BASKILAMA VE OLGUNLAŞTIRMA

Tuzlama işleminin ardından 0,5 bar basınçta (her peynir için 10 cwt) gece boyunca baskılanır. Preslenmeleri tamamlanan taze peynirler bez ile iyice silinir, sonra bağıl nem oranı %95 olan olgunlaştırma depolarına yerleştirilir.

Olgunlaşma işlemi 10-15,6°C'de yapılır. Bu sırada peynirler her gün çevrilir. Olgunlaşma süresi yumuşak teleme için 2-3 ay daha sert teleme için ise 6-9 aydır.

Olgunlaşma sürecinde küf gelişimini yeterli düzeyde sağlayabilmek için önceden bir miktar telemede mavi küf çoğaltılır ve bu tuzlama işlemi sırasında taze telemeye katılır.

1057



ROQUEFORT (FRANSA)

Güneydoğu Fransa'nın Aveyron Eyaleti'nin Combalou dağlarındaki Roquefort köyünden kökenlenen Roquefort peyniri, özel bakım uygulanan Larzac koyunlarının sütlerinden üretilen ve bu yöredeki doğal kaya mağaralarda olgunlaştırılan mavi küflü bir peynir çeşididir. İlk yapılış tarihi kesin olarak bilinmemekle birlikte milattan sonra 1. yüzyılda tanındığı belirtilmektedir. Fransız yasalarına göre bu peynirin yalnızca kökenlendiği bölgede, Korsika ve Atlantik Prene'leri gibi onaylanmış bölgelerde üretimine izin verilmektedir.



1058



Ancak nerede yapılırsa yapılsın bu peynirlerin "Appellation d'origine" damgası taşıyabilmesi için Roquefort yakınındaki bir kireçli platonun çökmesi ile oluşan kaya mağaralarda olgunlaştırılmaları zorunludur. Bu mağaralarda kilometrelerce uzunlukta boşluklar ve kanallar vardır. Mağalardaki boşluklar dikey olarak oluşmuş hava kanalları aracılığı ile platonun üst kısmındaki hava ile bağlantılıdır. Bu hava kanalları hem bir çeşit filtre işlevi yaparak peynirleri kontaminasyondan koruyabilmekte ve ortam sıcaklığı 7-10°C civarında tutulabilmektedir. Belirtilenlerin yanı sıra mağaralarda etkin olan bağıl nem (%90-100) peynirlerdeki özel küflerin en uygun düzeyde çoğalıp gelişmesini de sağlayabilmektedir.

1059

Larzac koyunu



Fransa'da gerçek Roquefort peyniri üretimi sürecinde üretim parametreleri, laboratuvar bulguları ile birlikte merkezi bir birimde kaydedilip değerlendirilmekte ve bilgisayar destekli öneri ve yönlendirmeler yapılmaktadır. "Roquefort" markası 01 Haziran 1951 yılında yapılan bir anlaşma ile uluslararası koruma altına alınmış ve menşee garantisi, ambalaj üzerinde oval bir çerçeve içine yerleştirilmiş kırmızı renkli koyun resmi ile gösterilmiştir.



1061



ÖZELLİKLERİ

Fransızların ünlü peyniri, 18-20 cm çapında ve 9-10 cm yüksekliğinde silindirik şeklindedir. Ağırlığı çoğunlukla 2,0-2,2 kg, kısmen 2,65-2,75 kg'dır. Genellikle yemeklerden sonra yenilir.

Dış Görünüş

Kabuğu yoktur. Yüzeyi çoğu zaman sarımsı beyaz renkli yapışkan kremimsi ince bir katmanla örtülüdür; bu tabaka bazen kurudur.



1062

İç Görünüş

Beyaz krem renklidir. Mavi, mavimsi yeşil veya yeşil gri küf mantarları ile sarılmıştır. Ayrıca pıhtı tanelerinin kaynaşması sırasında oluşmuş boşluklar (delikler) içerir.



1063

Konsistens

Peynir hamuru yumuşak, yağlı ve kapalıdır (kompakt). Küflenme düzeyine göre bazen kısa ve kırılgan (ufalanan) özelliktedir.



1064

Koku ve Tat

İçerdiği yağ asitleri ve metilketonlarla ilintili olarak son derece kuvvetli aromatik ve keskindir.

Kurumadde oranı

%55-62

Kurumadde yağ oranı

%50-60

Tuz (NaCl) oranı

%4,1-5,0



1065

ÜRETİM BASAMAKLARI**ÜRETİMDE KULLANILAN SÜT**

Taze , hijyenik kalitesi üstün, asitlik derecesi 9-11°SH olan çiğ koyun sütü kullanılır. Çoğu kez sütün yağı alınmaz. Yağ oranı ortalama %8 (%6-11), protein ortalama %6,5 (%5,5-8,5) olan koyun sütü, dikdörtgen veya yuvarlak biçimli 600-1000 litre kapasiteli teknelerde peynire işlenir.

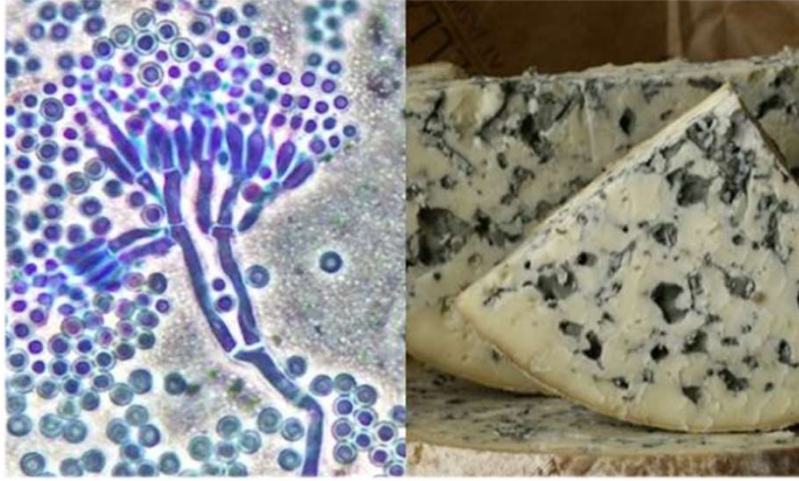


1066

STARTER KULLANIMI

Starter kültür gerekli değildir. Ancak bazı üreticiler soğuk havalarda az miktarda (%0,02) starter kullanmayı tercih ederler. Starter, bir gün önceki süttten 35°C'de hazırlanır.

Peynire işlenecek süte ayrıca *Penicillium roqueforti* veya *Penicillium glaucum* sıvı kültürü eklenir. Kültürün miktarı mevsim koşullarına göre belirlenir.



1067

MAYALAMA

Mayalama basamağında pH değeri yaklaşık 6,5 olması gereken süt 30°C'de mayalanır. Öngörülen pıhtı oluşum süresi 15-20 dakika, pıhtının katılaşma süresi 105-135 dakika ve toplam pıhtılaşma süresi 120-150 dakikadır. Lipaz içeriği yüksek olduğu için kuzu şirdeninden elde edilen rennet kullanılır. Bu durumda katılacak miktar 15-17 ml/100 litre süttür. Buzağı rennetinin kullanılması durumunda ise 100 litre süte 25 ml peynir mayası katılır.



1068

PİTİ İŞLEME

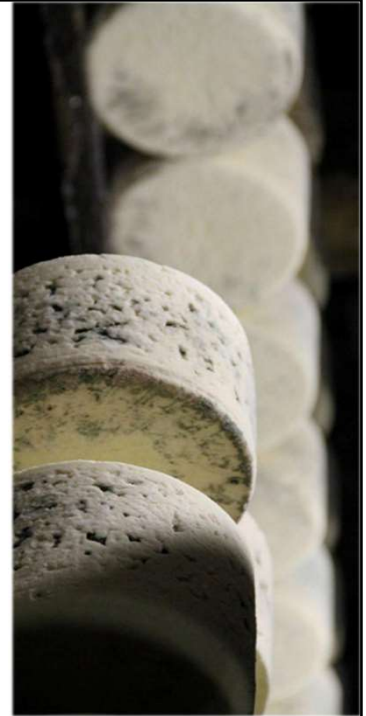
Genellikle 2-2,5 saat içerisinde kesim olgunluğu kazanan pıhtı ya bir bıçak yada 5 telli pıhtı kırma teliyle ve çok hızlı bir şekilde kenar uzunluğu 1-3 cm olan küpler oluşuncaya kadar kesilir. Bu sırada ayrılan peynir suyunun asitliği, kazan sütünün asitlik derecesinin yarısı kadar olmalıdır. Kesme işlemini izleyen 40-60 dakika içerisinde pıhtı zaman zaman karıştırılır. Bu işlem, pıhtı peynir suyu yetrince ayrılınca kadar 2-5 kez tekrarlanır. Sonra pıhtı çöktürülür ve peynir suyunun tamamı alınır. Bu arada teknedeki teleme zaman zaman karıştırılıp taranarak peynir suyunun ayrılması kolaylaştırılır.



1069

TELEME KALIPLAMA

Büyük ölçüde serbest peynir suyundan arındırılan teleme, silindirik kaplara doldurulur ve üzerine toz halindeki *Penicillium roqueforti* küf kültürü serpilir. Kalıplanan telemeye gerçek presleme işlemi uygulanmaz ancak üzerine bir levha yerleştirilerek üst yüzeyin düzgünleşmesi sağlanır. Ayrıca iki kalıp üst üste konularak hafif bir baskı yapılır. Ham peynir kalıpta dört gün kalır. Kalıplar günde üç kez çevrilir. Sonuçta kitledeki peynir suyunun bir kısmı daha damlayarak uzaklaşır. Bu süreçte pıhtı tanelerinin kaynaşması sırasında tanelerin birleşme noktalarında heterofermentatif bakterilerin etkinliği ile yavaş gerçekleşen bir fermentasyon olur ve bu bağlamda bir miktar da gaz ortaya çıkar. Böylece kitledeki boşluklar genişler ve bunlar ileride küf misellerinin yayılıp gelişmesine yardımcı olur.



1070

TUZLAMA

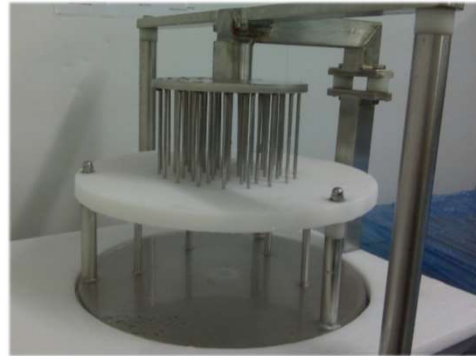
Tuzlama işlemi ve bunu izleyen uygulamalar Roquefort'ta yapılır. Bu nedenle başka yörelerde yani Korsika ve Prene'lerde üretilen ve henüz küflenmemiş durumdaki peynirler Roquefort'a nakledilir. Burada peynirler 9-10°C'de ve %96 bağıl nemli koşullarda kuru tuzlama yöntemiyle tuzlanırlar. Bu amaçla iri taneli deniz tuzu kullanılır. Tuz önce peynirin bir düz yüzeyine ve kenarlarına elle homojen bir şekilde yayılır. Ertesi gün tuzlanmamış öteki yüzey tuzlanır. Tuzlama işlemi 3-5 gün sürer ve bu süreçte tuzla ovma işlemi bir çok kez tekrarlanır.



1071

YÜZEY TEMİZLEME VE DELME İŞLEMİ

Tuzlama işlemi sürecinde peynirlerin yüzeylerinde tuza dirençli mikroorganizmaların etkisiyle yağlımsı yapışkan bir tabaka oluşur. Bu tabaka küflerin gelişmesi için gerekli havanın peynire girişini güçleştireceği için özel fırçalama makineleri yardımıyla temizlenir. Ardından özel delicilerle delinir. Söz konusu delme düzeneğinin her bir zımbalama tablasında çapları yaklaşık 2 mm olan 50 adet iğne vardır. Bunların uzunlukları ise peynir yüksekliğinden 10-20 mm kısadır. Belirtilen delici yardımıyla peynir somununun her iki yassı yüzeyinde delikler açılır. Oluşan delik kanallarından peynirin iç bölümlerine hava girişi kolaylaşarak *Penicillium roqueforti* küfünün içte de gelişmesi sağlanır ve peynir kitlesinde mavi yeşil küf damarları oluşur.



1072



Peynirin iç bölümlerinde gerekenden çok fazla sayıda kanal açılması istenmez çünkü çok iğne deliği dolgun küf yığınlarının oluşmasına ve peynirin tedirgin edici ölçüde su salmasına, ıslanmasına yol açar ve bununla ilintili olarak yağ ve protein çok hızlı bir şekilde parçalanır; sonuçta son derece keskin, genzi tırmayalıcı, acı ve hatta sabunumsu koku ve tat ortaya çıkar.

1073

OLGUNLAŞTIRMA

Temizlenip delinen peynirler olgunlaştırılmak üzere doğal olgunlaştırma depolarına taşınırlar.



1074



Olgunlaşma, aerob ve anaerob olgunlaşma evresi olmak üzere iki evrede gerçekleşir. Aerob olgunlaşma evresinde peynirler bağıl nem oranı %96 ve sıcaklık derecesi 8-10°C olan koşullarda 18-23 gün süreyle depolanırlar. Burada peynirler ilk hafta yatık konumda sonraları ise dik olarak birbirine değmeyecek şekilde sıralanırlar. Bu süreçte peynirlerin yüzeyinde bazı mayalar ve mikrokoklar tarafından tekrar oluşturulan yağlımsı yapışkan tabaka kazınarak temizlenir. Havalanmayı önleyen bu tabaka sürekli olduğundan her iki haftada bir peynirlerin kazınması işlemi yinelenir. Böylece delinerek oluşturulan kanallardan peynire sürekli hava girişi sağlanır. Bu arada peynirin iç bölümlerinde *Penicillium roqueforti* küfleri gelişmeye başlar. Dolayısıyla proteolitik etkinliğe koşturularak proteoliz de başlar. Aerob evrenin süresi, peynir hamurunun konsistensine ve küf florasının gelişme hızına bağlı olarak değişir.



1075

Olgunlaşmanın ikinci basamağı yukarıda da değinildiği gibi anaerobik evredir. Bu evrenin başlayabilmesi için peynirler gaz geçirgenliği olmayan ambalaj folyolarına sarılır. Sonra düşük sıcaklıkta (~7°C) en az 3 ay depolanır. Bu evrede peynire oksijen girişi önlendiği için küf üremesi durur. Fakat lipoliz ilerler ve ayrıca lipoliz olayları gerçekleşmeye başlar. Olgunlaşan peynirler önce sargılarından arındırılır sonra her iki yüzleri de laklanmış olan alüminyum folyolara ambalajlanarak 1°C'de 5-10 ay saklanabilirler. Ancak günümüzde Roquefort peyniri plastik esaslı çok katlı poşetlere porsiyonlar halinde konularak karton destekli ambalajlarda satışa sunulmaktadır.



1076

RANDIMAN

100 kg koyun sütünden yaklaşık 25 kg olgun peynir elde edilebilir. Peynirlerin olgunlaşma evresinde %15 kadar fire verirler.



1077

İNEK SÜTÜNDEN ROQUEFORT PEYNİRİNİN MEKANİK OLARAK ÜRETİMİ

Rokfor peynirinin karakteristik lezzetini olabildiğince yakından taklit etmek için, ineklerden elde edilen peynir sütü kısmen homojenleştirilmelidir, yani yağsız sütün yaklaşık %20 yağ içeren homojenleştirilmiş krema ile karıştirılmasıyla standardize edilmelidir.

Bunun nedeni homojenizasyona maruz kalan yağın aşılanmış *Penicillium roqueforti* küfünden gelen lipolitik enzimlerin etkisine daha duyarlı olmasıdır.



1078

Yağ standardizasyonundan sonra süt normal olarak yaklaşık 70°C'de pastörize edilir, 31-32°C'ye soğutulur ve peynir tankına gönderilir.

Sıradan bir starter kültür ve bir *P. roqueforti* spor süspansiyonunun eklenmesinden sonra, mayalama öncesinde mikroorganizmaların iyi bir şekilde dağılmasını sağlamak için süt nazikçe ama tamamen karıştırılır.

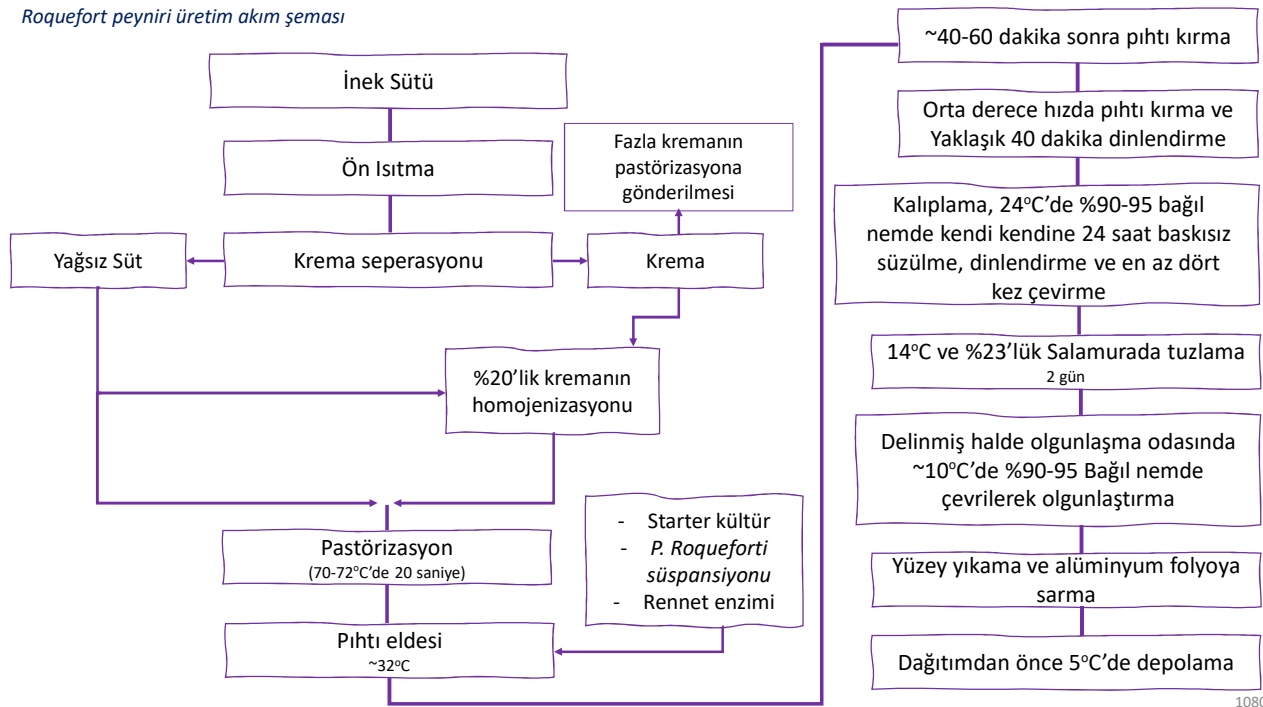
Roquefort peynir üretiminin prensibi aşağıdaki grafikte gösterilmektedir.

Bu blok grafik kendi kendini açıklayıcı olduğundan burada sadece kısa yorumlar verilmiştir.



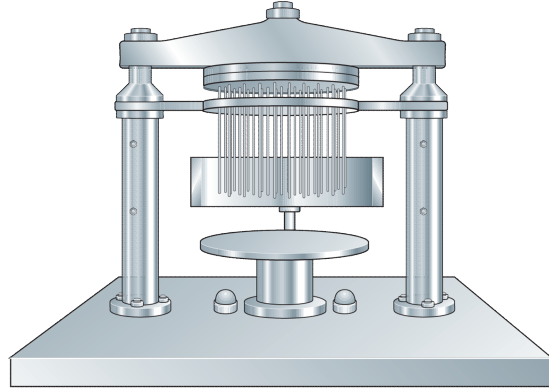
1079

Roquefort peyniri üretim akım şeması



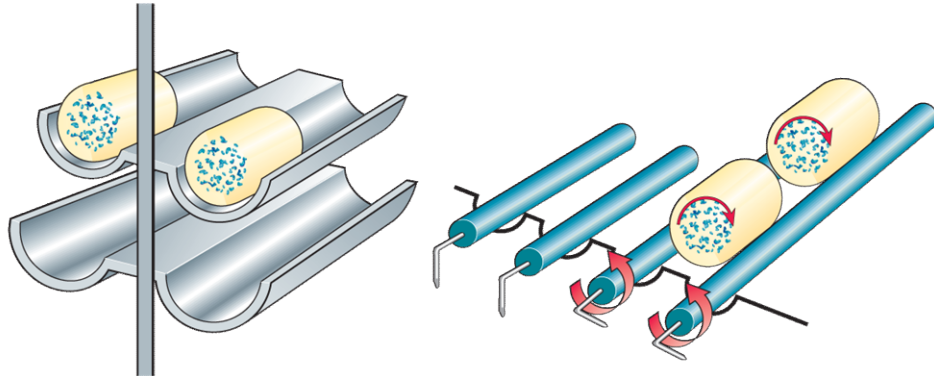
1080

Peynir kalıbı gerekli oksijenin alınmasını kolaylaştırmak için olgunlaşma deposunda yaklaşık beş gün sonra delinir. Delme işlemi, yaklaşık 2 mm çapında ve kabaca peynirin yüksekliğine eşit uzunlukta iğneli bir alet kullanılarak yapılır. İğne sayısı, çatlama riskini önlemek için genellikle üstten ve alttan dönüşümlü olarak delinen silindirik peynirin çapına bağlıdır. Aşağıdaki şekilde bir delme makinesi gösterilmiştir.



1081

9-12°C'de ve >%90 RH'de beş ila sekiz haftalık olgunlaşma süresi boyunca, peynir, aşağıdaki şekilde de gösterildiği gibi normal olarak fincan raflarında veya döner çubuklarda bekletilir. İkinci sistem ise, silindir şeklini korumak için sıklıkla yapılan peynir döndürülme işlemini kolaylaştırır.



1082

Ön olgunlaşma döneminden sonra, peynir, normalde mağaradaki yüksek bağıl nemde oluşan bulaşmayı ve küfü gidermek için bir yüzey temizleme makinesinden geçirilir.

Yüzeyi temizlendikten sonra peynir genellikle alüminyum folyoya veya plastik filme sarılır ve birkaç gün sonra perakende mağazasına (satışa) gönderileceği yaklaşık 5°C'deki depoya aktarılır.



1083

CAMEMBERT (FRANSA)

Yüzeyi beyaz küfle kaplı yumuşak peynirlerden olan Camembert peyniri, Fransa'nın en ünlü peynir çeşitlerinden biridir. Bu peynirin adı Fransa'nın Normandiya bölgesindeki "Camembert" kasabasından kökenlenmiştir. Önceleri özellikle 1700'lü yılların başlarında, Camembert peynirinin üzerinde kırmızımsı renkte yapışkan kremimsi bir tabaka bulunurdu. Daha sonraları mavimsi gri küf tabakasıyla kaplı olanları da üretildi.



1084

Ancak günümüzde üretilen Camembert peynirine çeşitli özellikler bakımından oldukça benzeyeni ilk kez 1791 yılında Marie Harel tarafından yapıldı. Fakat Harel'in yaptığı peynirlerde de mavi küfler bulunuyordu. Sonraki yıllarda ise bu peynirlerin imalatında *Penicillium album* (*P. camemberti*) ve *Penicillium glaucum* gibi belirli küfler kullanılarak daha homojen bir küf tabakasının oluşumuna çalışıldı. Nihayet 1910 yılında Fransa'da "Laboratoire Roger" Camembert üretiminde *Penicillium candidum*'un kullanımına destek sağladı. Böylece ilk kez 1910 yılında bugünkü Camembert peyniriyle hemen hemen aynı özelliklere sahip peynir üretilebildi.



1085

Fransa'dan tüm dünyaya yayılan Camembert peynirinin kurumaddede yağ oranı %30 ile %70 arasında değişir. Genellikle yassı silindirik şekilli olmakla birlikte kare şeklinde de üretilir. Boyutları değişkendir.



1086

ÖZELLİKLERİ

Dış Görünüş

Yüzeyi son derece yoğun beyaz küfle kaplanmış, çok ince kabuğumsu bir tabaka ile örtülüdür. *Penicillium candidum* spor ve misellerinden kaynaklanan renk, kar beyazıdır. Özellikle taze Camembert'lerde çok beyaz olan bu renk peynirin yaşı ilerledikçe açık krem rengine dönüşebilir. Küf kültüründe *P. camemberti* (*P. album*) bulunması durumunda mavi-gri renk belirir. Kenar yüzeylerde *Brevibacterium linens* bakterilerinin kuvvetli üremesi sonucu kırmızımsı renkli hafif yapışkan kremimsi bir katman oluşur.



1087

İç Görünüş

Peynir hamurunun rengi, beyaz ile krema sarısı arasında değişir. Ancak olgunlaştırmanın ileri evrelerinde proteinlerin parçalanması ile ilintili olarak sarı saydan bir görünüm kazanabilir. Kesit yüzeyinde delik yoktur. Fakat pıhtı tanelerinin kaynaşması sırasında oluşan birkaç küçük boşluğa rastlanabilir; ancak bunlar olgunlaşma sürecinde zamanla kapanır.



1088

Konsistens

Taze Camembert hamuru kolayca ufalanabilir özellikte ve çok katlı bir görünümündedir. Tüketim olgunluğunu kazanan peynirler ise yumuşak, esnek ve plastiğimsidir. Olgunlaşmanın son evrelerinde yapı düzgün ve yağlı hal alır.



1089

Koku ve Tat

Olgunlaşmanın ilk aşamasında hafif alkollü peynir suyu kokusu algılanır. Sonraları küf mantarımı bir koku oluşur. Olgunlaşmanın ileriki dönemlerinde hafif amonyak kokusu ortaya çıkar. Çok taze peynirlerin tadı hafif ve yumuşaktır. Kabuk bölümü kendine özgü küf lezzetindedir. İç kısımlar aromatiktir. Çiğ süttten yapılan ve aşırı olgunlaştırılan Camembert'lerde hafif sabunumsu lezzet algılanır.



1090

FRANSA'DA VERİTABLE (GERÇEK) CAMEMBERT VE PETİT (KÜÇÜK) CAMEMBERT PEYNİRİNİN ÜRETİM BASAMAKLARI

Fransa'da en çok üretilen peynir çeşidi Camembert'tir. Çoğunlukla "Véritable Camembert" ve "Petit Camembert" adlarıyla tanınır.



1091

Ancak bu ülkede Camembert benzeri bir çok peynir çeşidi de vardır ve bunlar genellikle yuvarlak şekillidirler ama bazen 2 yarıma bölüştürülerek (demilune=yarımay) pazarlanırlar. Kurumaddede yağ oranı %60'ın üzerinde olan çok yağlı tipleri oval, çubuk veya eşkenar dörtgen şekillerde de satışa sunulurlar.



1092

ÜRETİMDE KULLANILAN SÜTE UYGULANAN ISIL İŞLEMLER

Camembert peyniri bazı mandıralarda yalnızca kış aylarında çok kaliteli çiğ süttten işlenir. Ancak süt kesinlikle 12°C'nin altına soğutulmaz fakat günümüzde termizasyon işlemi (63°C'de 15 saniye) uygulanmış yada 60-63°C'de 30 dakika süreyle pastörize edilmiş veyahut daha yüksek derecelerde kısa süre ısıtılmış yaklaşık %3,5 yağlı sütler tercih edilmektedir.

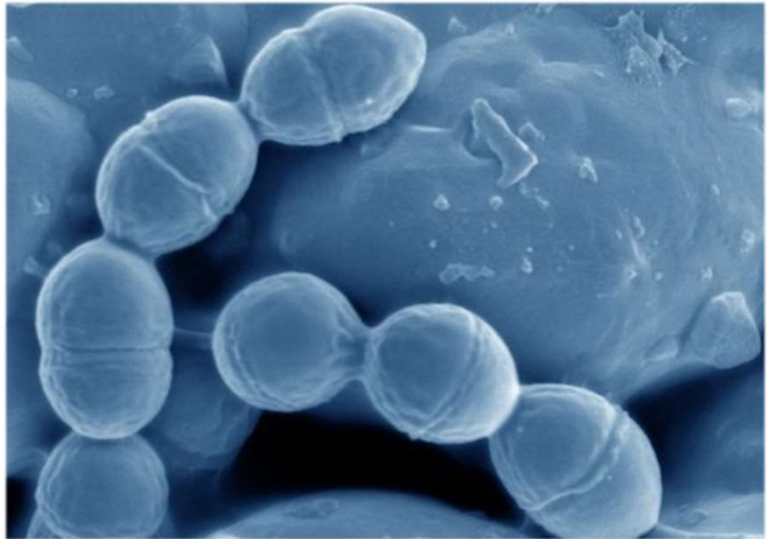


1093

STARTER KÜLTÜR İNOKÜLASYONU VE MAYALAMA

Mayalama sıcaklığına (28-30°C) soğutulan süte %0,1-0,25 oranında mezofilik starter kültür katılır. Kültürde *Streptococcus lactis*, *Streptococcus cremoris* ve *Leuconostoc citrovorum* gibi suşlar bulunur. Kullanılacak süt 8-11°SH asitlik derecesinde asitleştirilir.

Süte ayrıca kalsiyum klorür (5-20 gram/100 litre), gerektiğinde peynir boyası (2-3 ml/ 100 litre) ve *Penicillium candidum* küf kültürü (%0,5) eklenir. Fakat çoğu işletme CaCl_2 kullanılmaz. Ardından peynir mayası ilave edilir. Katılacak miktar, peynir mayasının kuvvetine ve tam pıhtılaşma için öngörülen süreye göre değişmekle birlikte 100 litre süt için 10-15 ml kadar sıvı peynir mayası (1:10 000) kullanılır.



1094

PIHTI İŞLEME VE KALIPLAMA

Pıhtılaşma 1-2 saatte tamamlanır. Katılaştıran pıhtının üzerindeki kaymak bağlamış katmanı kepçe ile alınarak teknenin bir kenarına taşınır. Böylece pıhtının kalıplara aktarılması sırasında bu yağlı katmanın alt bölümlere homojen bir şekilde karışması sağlanır. Sonra pıhtı işlemeyen kepçelere alınarak Camembert kalıplarına doldurulur. Kullanılan kepçelerin hacmi, 5 kepçe dolusu pıhtının bir peynir kalıbını doldurabilmesine yetecek kadardır. Böylece kalıba 5 dilim pıhtı aktarılır. Ancak her kepçe dolusu pıhtı kalıba konulduktan sonra bir süre beklenerek peynir suyunun ayrılabilmesi için zaman tanınır.



Camembert kalıpları; çapı 8.8, 9, 11, 11.5 ve 12 cm ve yüksekliği 11, 13, 14 ve 15 cm olan delikli silindirler şeklindedir.



Dolan kalıplar zaman zaman çevrilip tersyüz edilir. İlk çevirme işlemi, pıhtının kalıba aktarılmasından 6-7 saat sonra yapılır. İkincisi 10-15 saat sonra gerçekleştirilir. Bu uygulama toplam 3-4 kez yenilenir. Bu sırada ortam sıcaklığı 18-20°C'dir.



1097

TUZLAMA

Tuzlama işlemi ya kuru tuzlama ile yapılır yada peynirler salamuraya bırakılır. Kuru tuzlama uygulanacaksa bu işlem, peynirin kalıpta şekillenmesinden 2-3 saat sonra yapılır. Her peynir için 6-9 gram tuz (NaCl) kullanılır. Tuz peynire ya elle serpilir veya peynirler içinde tuz bulunan tuzlama teknelerinde yuvarlanır. Tuzlama ile Camembert peyniri kalitesi arasında çok sıkı bir ilişki olduğu için işlemin elle dikkatli bir şekilde yapılması gerekir. Ancak günümüzde bu işlem mekanize edilmiştir. Kuru tuzlamada kullanılacak tuz deniz tuzu olmalıdır.

Tuzun içerdiği CaCO_3 (kalsiyum Karbonat), MgCO_3 (magnezyum karbonat) veya her ikisinin toplam oranı %4'ü geçmemeli ve özellikle MgCO_3 miktarının çok düşük olmasına özen gösterilmelidir.

Peynirler salamurada tuzlanacaksa; bome derecesi 23-25 olan salamurada 1-1,5 saat bırakılırlar.



1098

OLGUNLAŖTIRMA

Tuzlanan peynirler sıcaklığı 18°C ve bağıl nem oranı %75-80 olan koŖullarda 2 gün dinlendirilirler. Sonra olgunlaŖtırma depolarına taŖınırlar. Bu depoların sıcaklık derecesi 12-13°C, bağıl nem oranı %90'dır. Peynirler depoda 10-12 gün olgunlaŖtırılırlar. Peynirler olgunlaŖma döneminde sık sık çevrilir. Beyaz kf yeterince geliŖtiđinde ki normalde 10 ila 12 gün sonra peynir alüminyum folyo ile paketlenir ve perakendecilere dağıtılmak üzere 2-4°C'de tutulduğu bir soğuk hava deposuna aktarılmadan önce genellikle bir kutuya konur.



1099

LİMBURG (BELÇİKA)

Limburg; dıŖ yüzeyi *Brevibacterium linens*, mikrokoklar ve bazı gram negatif ubuk Ŗeklinde bakteriler ile *Torulopsis* gibi maya türlerinden oluŖan, yağlımsı yapıŖkan ince bir katmanla örtülü yumuŖak tip bir peynirdir. İlk kez Belçika'da Lttich çevresinde yapılmıŖ ve adını bu ülkenin Limburg Kontluğu'ndan almıŖtır. 1830 yılından bu yana Almanya'da yapılan bu peynir günümüzde bir çok ülkede üretilmektedir. Farklı büyüklük ve ağırlıkta tuğla biçiminde veya kare Ŗeklinde yapılan bu peynirin boyutları Ŗyledir:

Limburg (Belçika)	15 cm (kare) x 8 cm yükseklik; 1,25 kg
Limburg (Almanya)	10-18 cm x 4-6 cm x 4,5-5,5 cm; 0,5 kg
Limburg (Almanya)	6 cm (kare) x 4,5 cm yükseklik; 185 gram



1100

ÖZELLİKLERİ

Dış Görünüş

Peynirin yüzeyi sarı kahverengiden kırmızımsıya değişen renkli, yağlımsı ve hafif yapışkan ince bir katmanla örtülüdür.

İç Görünüş

Kesik yüzeyi donuk (mat) parlak beyazdır, olgunlaştıkça renk açık sarıya dönüşür; birkaç küçük göz içerir.

Konsistens

Peynir hamuru başlangıçta biraz esnektir, ancak zamanla biraz yumuşar.

Koku ve Tat

Etkili keskin ve aromatiktir.



Kurumadde oranı (%)

35-51 arasındadır.

Kurumaddede yağ oranı (%)

20-53 arasındadır.

Tuz (NaCl) oranı (%)

2,4-2,9 arasındadır.



1102

ÜRETİM BASAMAKLARI

SÜTÜN PASTÖRİZASYONU VE STARTER KÜLTÜR KATILMASI

Süt 72°C'de 16 saniye süreyle pastörize edildikten sonra 31-34°C'ye soğutulur, ardından %0,2-0,5 oranında mezofilik starter kültür katılır.

Katılacak kültür miktarı peynirin yağ derecesine göre değişir. Örneğin: kurumaddede %20 yağ içeren Limburg peyniri üretilecekse %0,2-0,3 oranında kültür ilave edilir; söz konusu yağ oranı %50 olduğunda ise kültür oranı %0,4-0,5'e yükseltilir.



Brevibacterium linens

1103

MAYALAMA

Yeterince asitleşen süt mayalanır. Bu amaçla 100 litre süt için 15-20 ml peynir mayası (1: 10.000) katılır. Mayalama sıcaklığı sütün ön olgunlaşma düzeyine, peynirin yağ oranına ve işlenen süt miktarına göre 29-35°C arasında değişir. Ön olgunlaşmanın güçlü bir şekilde gerçekleşmesi, peynirin yağ oranının artması ve peynir yapılacak süt miktarının azalması durumunda yüksek pıhtılaştırma dereceleri tercih edilir. Örnek:

Kurumaddede yağ oranı (%)	Peynir yapılacak süt miktarı (litre)	Mayalama derecesi (°C)
20	5000	29-31
20	1000	30-32
40	5000	32-34
40	1000	33-35

Pıhtılaşma süresi 15-25 dakika, pıhtının katılaşma süresi 15-35 dakika yani pıhtının kesim olgunluğuna ulaşması için geçen toplam süre 40-50 dakikadır.

1104

PIHTININ İŞLENMESİ VE KALIPLANMASI

Oluşan pıhtı önce 2 cm iriliğinde parçalar oluşacak şekilde kesilir. Yaklaşık 15 dakika sonra yavaşça karıştırılır, ardından 10 dakika dinlendirilir. Daha sonra tekrar kesilerek 1 cm büyüklüğünde pıhtı tanelerinin oluşması sağlanır. 15 dakika daha dinlendirilerek taneler çöktürülür. Peynir suyunun bir bölümü alınır. Sonra pıhtı yeterince sertleşinceye kadar karıştırılır. Bu işlem 5-10 dakika sürer. Nihayet kısa bir süre daha dinlendirilerek pıhtı çöktürülür ve peynir suyunun yarıya yakın bölümü uzaklaştırılır. Bundan sonra pıhtı kalıplara aktarılır.



1105

Kalıp olarak klasik dikdörtgen kasnaklar yada çok bölmeli kalıplar kullanılır. Söz konusu bölmeli kalıpların boyutları 52 x 45 x 8 cm'dir ve böyle bir kalıptan 24 adet külçe biçiminde (~17,5 x 5,2 cm) veya 45 adet küçük (~10 x 5cm) Limburg peyniri elde edilir.

Pıhtı kalıplara doldurulduktan sonra 14-20 saat kendi halinde bırakılır; bu süreçte birinci saatin sonunda kalıplar çevrilir ve bu işlem sonraki 6 saatte sık sık tekrarlanır. Sürenin sonunda daha doğrusu ayrılan peynir suyunun asitlik derecesi 18°SH (%0,40) yahut pH değeri 5,1'e ulaşınca peynirler kalıplardan çıkarılır.

Kalıp olarak klasik dikdörtgen kasnaklar kullanılmışsa; peynir suyunun asitlik değerleri yukarıda sözü edilen değerlere erişince teleme keki kalıptan alınır ve yarımşar veya birer kilogramlık bloklar halinde kesilir.



1106

TUZLAMA

Peynirlerin tuzlama işlemi salamurada gerçekleştirilir. Bu amaçla %16-18'lik salamura kullanılır. Salamuranın sıcaklığı 16-18°C'dir. Tuzlama süresi ise peynirin büyüklüğüne göre 7-24 saat arasında değişir. Nitekim iri Limburg peynirleri salamurada 24 saat bırakılmalarına karşın küçükleri 7-12 saat tuzlanırlar.

	Peynirin Kurumaddede yağ oranı (%)	Sıcaklık (°C)	Salamura Kons. (%)	Süre (saat)
Limburg (~500g)	20 ve 40	16	16-17	24
	20	22-23	17-18	24
	20	17	17-18	12
	20	18	13	24
Küçük Limburg (~200-250 gram)	40	18	16	12
	30	18	13	7
	20	23	21	10 dak
Romadur (~100-125 gram)	40	19	18	2
	40	18	13	4
	30	18	16	4,5
	20	23	21	80-85 dak

1107

OLGUNLAŞTIRMA

Tuzlanmaları tamamlanan peynirler salamuradan çıkartılır; birkaç saat dinlendirilerek üzerlerinde artakalan tuzlu suyun damlaması sağlanır; sonra sıcaklığı 14°C ve bağıl nem oranı %90-95 olan olgunlaştırma depolarına alınırlar. Peynirler depoda 2-3 gün süreyle sık konumda birbirlerine yapışık durumda bırakılırlar bu süre sonunda yüzeyleri kuruyunca çevrilirler; böylece kuru yüzey alta ıslak yüzey üste gelir.



1108

Yaklaşık 1-2 gün içerisinde peynir yüzeylerinde sarımsı renkli yağlı ince bir tabaka oluşur. Bu tabaka tuzlu suyla nemlendirilmiş bir bezle hafifçe sıvanıp silinerek tüm yüzeylere homojen bir şekilde dağıtılır. Bu arada sıkışık konumdaki peynirler birbirlerinden ayrılarak aralıklı olarak yerleştirilir. Bu yüzey silme ve yayma işlemi normal Limburg peynirlerinde 6-8 kez, küçük boyutlu Limburglarda ise 5-6 kez tekrarlanır.



1109

Peynir yüzeyindeki çukurlukların kusursuz bir şekilde doldurulabilmesi için özellikle 2. ve 3. silme ve yayma işlemleri parmaklar ve hatta yumruk haline getirilmiş elle yoğun ve kuvvetli bir şekilde yapılır. Ancak teknolojik alt yapısı gelişmiş olan işletmelerde bu işlem özel makinalar yardımıyla gerçekleştirilir. Olgunlaşma süresi peynir ağırlığına göre 2-4 hafta arasında değişir. Nitekim küçük Limburglar 2-3 hafta süreyle olgunlaştırılmalarına karşın iri olanları genellikle 3-4 hafta sonunda ambalajlama olgunluğunu kazanırlar.



1110

RANDIMAN

100 litre sütün yağ oranına göre 10,5-12,5 kg olgun Limburg peyniri elde edilebilir.



1111

YUMUŞAK PEYNİRLER**İŞLENMİŞ PEYNİR (Processed cheese)**

İşlenmiş peynir, genellikle farklı aromalara ve olgunluk derecelerine sahip sert peynir mayası çeşitlerinin bir karışımı olan bitmiş peynirin daha fazla işlenmesiyle yapılır.

Bu peynirin iki çeşidi vardır:

- Sert kıvamlı, yüksek asitlik ve nispeten düşük nem içeriğine sahip peynir blokları
- Peynir, yumuşak kıvam, düşük asitlik ve yüksek nem içerikli



1112

İşlenecek peynir, doğrudan tüketilen peynirle aynı kalitededir.

Yüzey, renk, doku, boyut ve şekil ile ilgili kusurları olan peynirler ve raf ömrü sınırlı olan peynirler, fermentasyona örneğin koliform bakterileri tarafından neden olunan fermentasyona neden olabileceğinden ham madde olarak çok tercih edilmezler.

Bütirik asit fermentasyonuna uğramış peynirler, son üründe elde edilen peynirde fermentasyona neden olabileceğinden sorunlar oluşabilir.

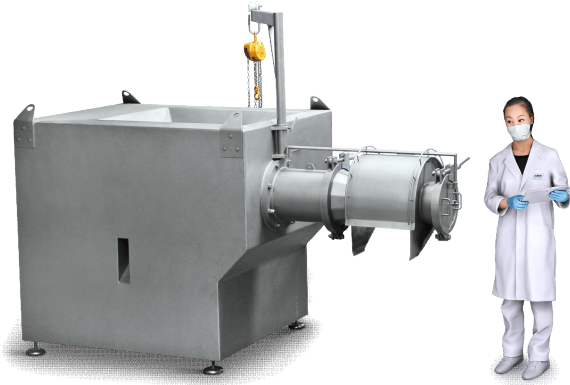


Yüksek kaliteli işlenmiş peynir ancak yüksek kaliteli hammaddelerden üretilir.

1113

Bu tip peynirlerin üretim süreci peynirin kazınması ve yıkanması ile başlar ve daha sonra öğütülmesi ile devam eder.

Büyük fabrikalarda rendelenmiş peynir sürekli olarak eritilir. Daha küçük tesislerde ocaklara aktarılır (birkaç çeşidi vardır).



Peynir öğütücü



1114



Peynir öğütücü

1115



Öğütülmüş peynir

Peynire önce su, tuz ve emülgatör/ stabilizatör karıştırılır. Karışım 70-95°C'ye veya hatta daha yükseğe (işlenmiş peynirin türüne bağlı olarak), buhar ceketli ocaklarda ve doğrudan buhar enjeksiyonu ile ısıtılır. Bu işlem blok peynir için 4-5 dakika ve sürülenler için 10-15 dakika daha pişirme süresini hızlandırır. Yanmayı önlemek için ısıtma sırasında sürekli karıştırılır. İşlem genellikle vakum altında gerçekleşir ve bu da ısıtma ve emülsifikasyon açısından avantajlar sunar. Vakum ayrıca istenmeyen kokuları ve tatları giderir ve nem içeriğini düzenlemeyi kolaylaştırır. Bir toplu pişiricinin kapasitesi yaklaşık 75 kg'dır.

Çok fonksiyonlu endüstriyel peynir pişirici



1116

İşlenmiş peynirin pH'sı sürülebilir ürünler için 5,6-5,9 ve dilimlenmiş türler için 5,4-5,6 olmalıdır. Hammaddenin pH değerindeki değişiklikler, farklı pH değerlerine sahip peynirlerin karıştırılması ve pH'ın ayarlanması için emülgatör/ stabilizatörlerin eklenmesiyle ayarlanır. Emülgatörler/ stabilizatörler ayrıca kalsiyumu bağlar. Bu işlem peynirin nem veya yağ bırakmayacak şekilde stabilize etmek için gereklidir.



1117

İşlenmiş peynir daha sonra pişiriciden paslanmaz çelik bir kaba boşaltılır ve bu kap paketleme istasyonuna taşınır ve paketleme makinelerinin besleme hunilerine boşaltılır. Bu makineler genellikle tam otomatiktir ve farklı ağırlık ve şekillerde paketler üretebilir. Normalde peynir pişirme sıcaklığında sıcak paketlenir.



1118

Sürülebilir işlenmiş peynir türü mümkün olduğu kadar hızlı soğutulmalı ve bu nedenle paketlenmeden sonra bir soğutma tüneline geçmelidir.



Hızlı soğutma, sürülebilme özelliklerini iyileştirir. Peynir blokları ve kalıpları ise yavaş yavaş soğutulmalıdır. Kalıplamadan sonra peynir, ortam sıcaklığında bırakılır.

1119

ERİTME PEYNİRİ



1120

Eritme peyniri; bir veya birkaç tip peynirin bir arada eritilip, yeknesak saklanması ve taşınıp satılması daha kolay bir duruma getirilmesi amacıyla yapılan peynirlerdir. İlk eritme peynir çalışmaları 1916 yılında ABD'de Cheddar'dan yapılmıştır. 1917 yılında Kraft Firması Chicago'da 5 librelik ambalajlarda Cheddar'dan eritme peyniri üretmiştir. Bugünde yaygın bir şekilde üretimi yapılmaktadır. Günümüzde Gravyer, Cheddar, Emmental, Limburger ve hatta Roqueforti zaman zaman eritme peyniri halinde satılmaktadır.

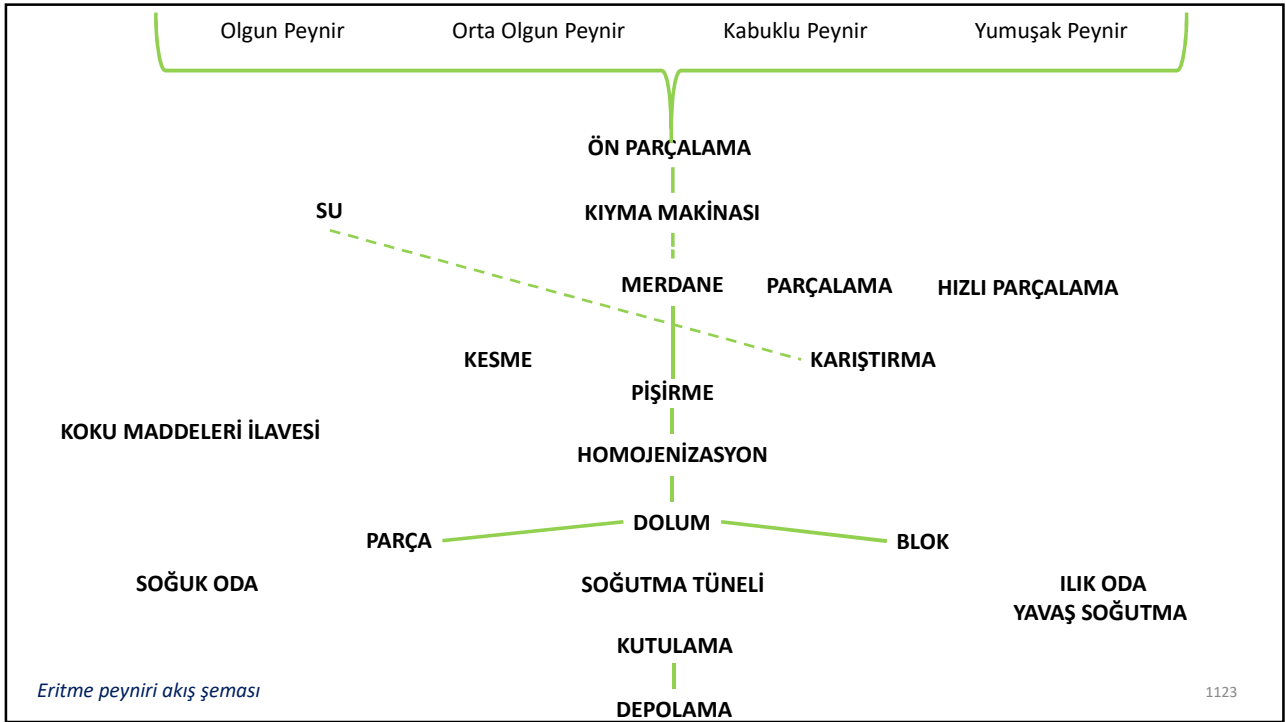


1121

T.S.E. 2176 'da Eritme peyniri bir veya birkaç çeşit peyniri, doğrudan doğruya veya gerektiğinde süt tozu, tereyağı ve krema gibi süt ürünlerinin katılmasıyla tekniğine uygun olarak eritme tuzlarının yardımıyla ve özel yöntemlerle eritilmesi istendiğinde içine katkı maddeleri konulmak suretiyle elde edilen bir peynir çeşidi olarak tanımlanmaktadır.



1122



ÜRETİM BASAMAKLARI

HAMMADDENİN SEÇİMİ

Eritme peynirine kaşar, tulum, beyaz peynir ve bunlara ek olarak lor, makine altı, su, yoğurt ve gerekli durumlarda süt tozu karıştırılabilir. Bu maddelerin miktarı mevcut eritme peynir tipine göre değişir. Bunun yanında gerekli miktarda yağ ve krema ilavesiyle istenilen tipte eritme peynir imalatı gerçekleştirilebilir.



1124

Eritme peyniri, bozuk peynir artıklarından yapıldığı hakkındaki inanış tamamıyla yanlıştır. Aksine eritme peyniri yapımında iyi kalitede hammadde kullanılır. Eritme peynirinin yapımında kullanılan maddelerin temizlenmesi, parçalanması ve karıştırılması işlemlerinin iyi bir eritme peyniri elde edilmesinde önemi vardır.



1125

HAMMADDENİN DEPOLANMASI

Eritme peynirin yapımında kullanılan olgunlaşmış peynirler olgunlaşma odalarında 10-14°C 'de bekletilmeli ve olgunlaşmış peynirler ise buzdolabı şartlarında muhafaza edilmelidir.



1126

HAMMADDENİN TEMİZLENMESİ

Eritme peynirinde kullanılan yumuşak peynirlerin yüzeyindeki yapışkan kısımlar yıkanarak giderilir. Sert peynirlerin üzerindeki mum, film, küf ve benzeri yabancı maddeler keskin bir bıçakla kazınarak uzaklaştırılır ve ayrıca temiz sert peynirlerin kabukları buhar yardımıyla gevşetilmelidir.



1127

PARÇALAMA

Temizleme ve ayıklama işi bitince kullanılan peynirler küçük parçalar halinde kıyılır. Bu peynirlerin bıçaklar yardımıyla küçük parçalar halinde kesilmesi çok zaman ve iş gücüne ihtiyaç gösterir. Bu nedenle çeşitli tipte makineler geliştirilmiştir. Kıyma makinesine benzer makinelerden yararlanılmaktadır. Hatta çok büyük işletmelerde parçalama ve karıştırma işlemini yapan makineler kullanılmaktadır.



1128

KARIŞTIRMA

Elde edilecek peynirin özelliği kullanılan peynire bağlıdır. Eritme peyniri yapılacak peynirler yüksek vasıflı olursa eritme peyniri de kaliteli olur. Birbirine uyan ve vasıfları birbirini tamamlayan peynirler belli oranda karıştırılmalıdır. Eski ve taze peynirler belli oranda karıştırılmalıdır.



1129



Çok taze peynir iyi yapı sert ve iyi dilimleme kabiliyeti gösterir. Eski peynir ise yüksek aroma vermektedir. Karışımı meydana getiren peynirlerin aroması da dikkatli olarak gözden geçirilmelidir. Asitliği fazla olan peynirler fazlaca katılmamalıdır. Seçilen peynirlerin bileşimi eritme peyniri için önemlidir. Kuru maddede yağ ve su oranı tüzüğe uygun olacak şekilde ayarlanmalıdır.



Eski peynirlerden %25, Orta eski peynirden %62,5 ve Taze peynirden %12,5 oranında karıştırıldığında iyi vasıfta eritme peyniri yapılmaktadır. Taze kaşarın zorunlu olarak kullanıldığı durumlarda tulum gibi olgun peynirlerin oranı yükseltilerek eritme peynir karışımındaki olgun ve taze peynir oranı dengelenmelidir. Tamamen taze peynir kullanıldığında kuvvetli eriticiler kullanılmalıdır.



1132



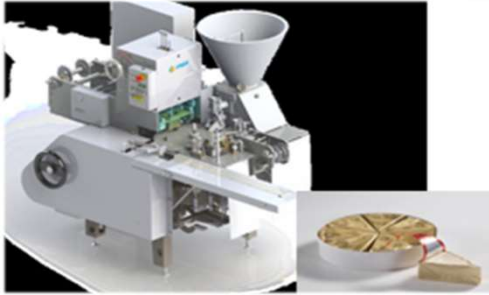
PIŞİRME-ERİTME

Öğütülmüş ve karıştırılmış olan hammadde, eritme kazanına aktarılır. Bazı katkı maddeleri (tereyağı, peynir altı suyu, baharat) homojen bir biçimde karıştırılır ve bunun üzerine fosfat tuzları serpilerek karıştırılır ve sonra suda eritilmiş sitrat tuzları ilave edilir. Eritme tuzları peynirin akıcı olmasını sağlar.



1134

Belli bir miktar su ilavesiyle krema görünümü alıncaya kadar eritme kazanında karıştırılır. Pişirme kazanına makine altı girildiğinde ilave edilen su miktarı artar. Çünkü maya diye adlandırılan bir gün öncesinin imalatı olan eritme peynirinin kullanılmasıyla elde edilen eritme peynirinin akışkanlığı düşük olur. Aynı zamanda makine altının konulduğu oranda işlem sırası kısaltılmış olur.



1135

Pişirme zamanı karışımındaki tazelik ve olgunluk oranına göre 12-18 dakika arasında değişir. Buhar basıncını düşük yada yüksek tutmak pişirme süresinin uzaması yada kısalmasına neden olur.

Isı 60°C dolayında iken vakum işlemine geçilir. Vakum altında ısı 90-95°C 'ye kadar yükseltilerek eritme işlemi tamamlanır. Vakumun buradaki ana fonksiyonu peynirin içerisindeki hava kabarcıklarını yok etmek ve hammaddeden kaynaklanan kokuları uzaklaştırmaktır. Süt maya ile çöktürülüp peynir yapıldığına göre meydana gelen peynir çözülmez. Ancak ısıtılması durumunda kolloidal yapısı bozulur. Bu bozulma sırasında üç ana madde oluşur. Bunlar; yağ, koloidal kazein ve su'dur.



1136

Sodyum fosfat ve sodyum sitrat içeren eritme tuzları bu ısıtma ile oluşan kalsiyum kazein aşağıdaki gibi reaksiyon vererek onu eritmiş yani çözmüş olurlar.

Fosfat tuzları ile oluşan reaksiyon



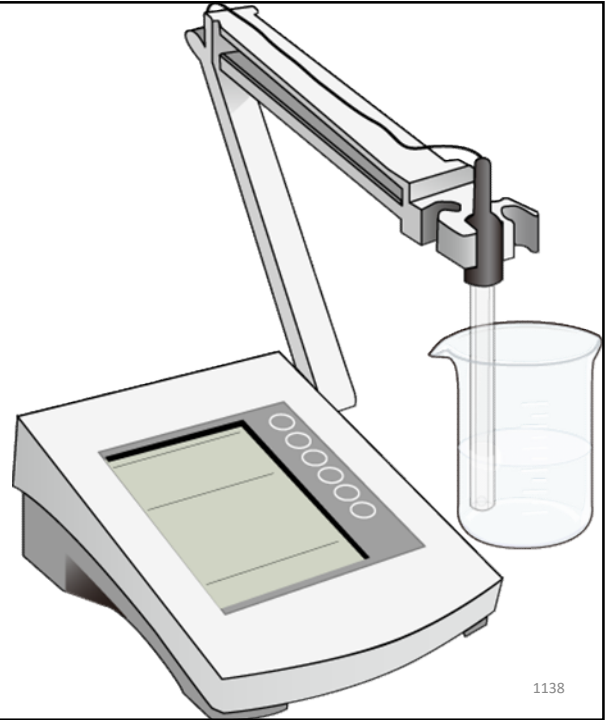
Sitrat tuzları ile oluşan reaksiyon



Oluşan Na-Kazeinat ısıtılabilir ve ayrışmaya uğramaz. Eritme tuzları peynirin pH 'sını düzenlerler. Eritime peynirinin pH aralığı 5.7- 6.2 arasında değişmektedir.

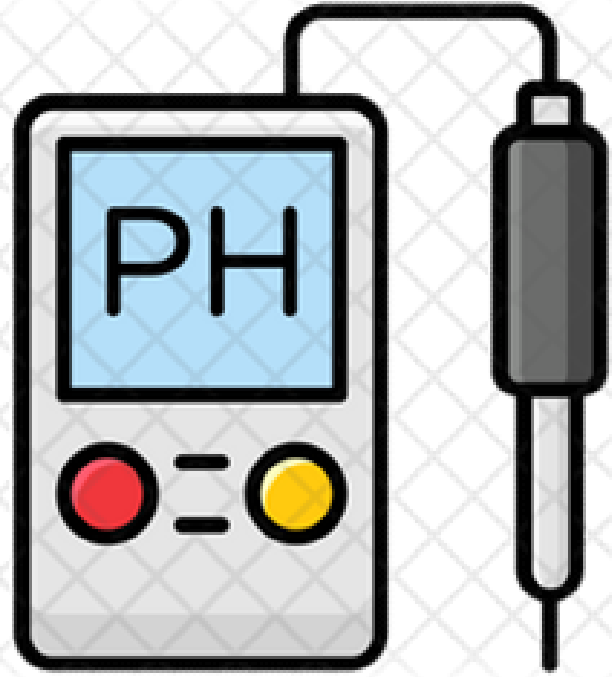
1137

Ülkemiz için en uygun pH aralığı 5.5-5.7'dir. Eritme peynirinde pH'nın yüksek olması peynirin yumuşak, bazik ve tadının oldukça kuvvetli olmasına neden olur.



1138

pH'nın düşük olması durumunda ise peynirin sert ve kırılgan olmasına, tadının doğal ve dayanıklılığının artmasına neden olur. Bütün eritme tuzları birbirleriyle karıştırılabilir ve böylece peynirde gerekli pH'yı veren ideal bir karışım yapılabilir.



1139

Mevsimlere göre eritme peynirlerinin pH değerleri farklılıklar gösterir. Bu değer kış aylarında 5.65, yaz aylarında ise 5.55 pH olmalıdır. pH değeri 6'dan yukarı olursa muhafaza özelliklerinde tehlikeler başlar. Tadı tuzlu, acı ve sabunumsu olur. En önemlisi peynir yağ salmaya başlar.



1140

HOMOJENİZASYON

Eritme peynir yapan işletmelerin bir kısmında homojenizasyon işlemi uygulanır.

PAKETLEME

Homojenizatörden veya eritme makinesinden çıkan erimiş taze peynirin ambalajlanması için otomatik doldurma makineleri geliştirilmiştir. Doldurma makineleri paketleme ve etiketleme işlemini birlikte yapan kombine makinelerdir. Büyük kapasiteli peynir işletmelerinde peynir paketleme kısmına pompa ile sevk edilir.



1141



1142



Küçük işletmelerde eritme peyniri kazandan doğrudan paketlenme kısmına aktarılır. Paketleme makineleri eritme makinelerine bağlı olup, üretimin sürekli olmasını sağlarlar. Porsiyonlanan peynirler tek veya çift katlı folyolarla sarılır. Genellikle laklanmış alüminyum folyolar kullanılır.

Makara halindeki folyo bandı makinenin baskı bölümünde bir taraftan gerekli biçimde şekillendirilirken diğer taraftan etiketlenir. Bu şekilde etiketlenmiş ve peynir porsiyonlarına göre form kazanmış olan şerit bant üzerinde akış halinde yürürken doldurma kanalından verilen belirli bir miktar eritme peyniriyle doldurulur. Makinenin bundan sonraki bölümünde kapak şeklindeki folyo ile örtülüp kenetlenir, üçgen veya yuvarlak biçimde ambalajlar çıkış noktasında otomatik olarak karton kutulara yerleştirilir.



1144

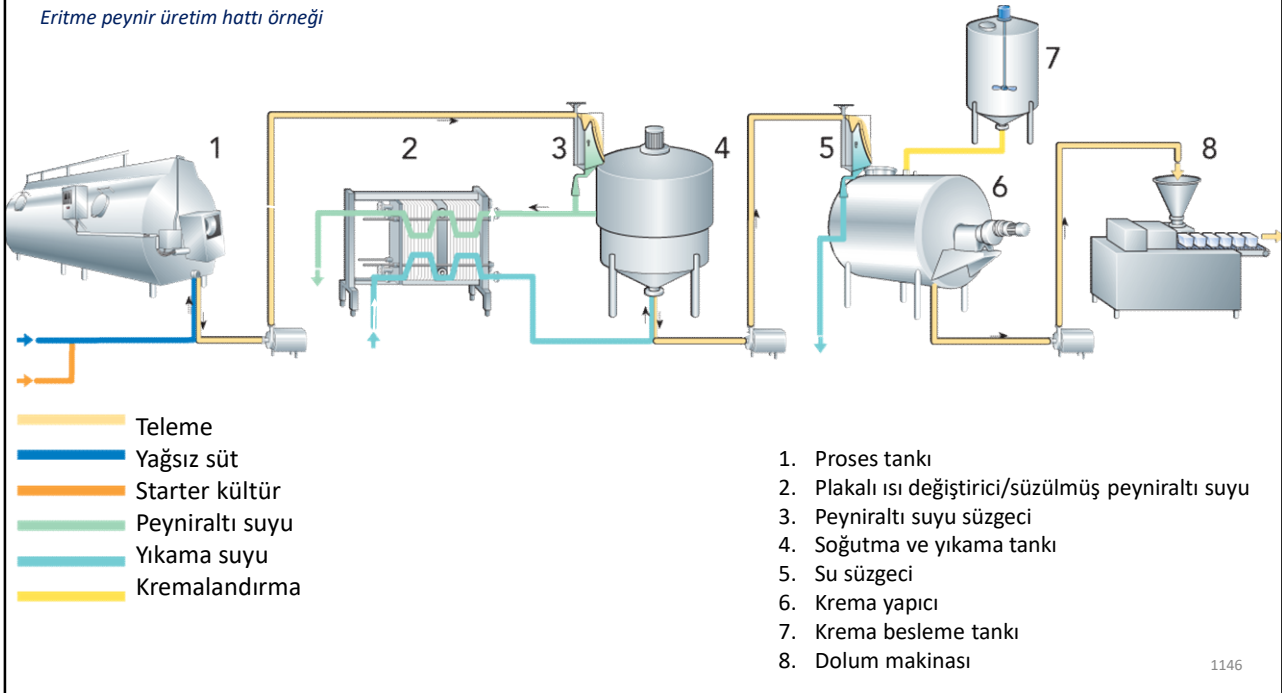
SOĞUTMA

Blok halindeki eritme peynirleri istiflenmiş durumda yavaş yavaş soğutulur. Diğer eritme peynirleri ise soğutma odalarında veya tünellerinde seri olarak 30°C'nin altına kadar soğutulurlar. Kartonlara doldurulmuş peynirlerin soğuk depoya nakli arabalarla veya taşıyıcı bantlarla yapılır. Soğuk odada paketler aralıklı konarak aralarından soğuk havanın geçmesi sağlanır. Soğuk odanın sıcaklığı 16-18°C olmalıdır. Paketler buzdolabına bu derecelere kadar soğumadan konmamalıdır. Peynir soğuyunca yumuşak plastik bir yapı kazanır, iyice soğuyunca sertleşir. Oda ısısında eritme peyniri normal peynir kalitesini kazanır. Buzdolabı şartlarında yağ katılarak peynir iyice sertleşir.



1145

Eritme peynir üretim hattı örneği



1146

Eritme Peynir İmalatında Kimyasal, Mekanik ve Isı Güçlerini Ayarlama faktörleri

İşlem Durumları	Sert Dilimlenebilen Blok Peynir Prosesi	Sürülebilir Eritme Peynir Prosesi
Hammadde:		
a) Ortalama erginlik	Ortalama olgunlukta ve tazelik hakim	Orta olgun, taze karışım ve olgunluk fazla (hakim)
b) Rölatif kazein içeriği	%75-90	%60-75
c) İç yapı	Uzunluk hakim	Odukça kısa
Su İlavesi	Max. % 10	%20 - 45
Sıcaklık	65 - 70°C	85 - 95°C
pH Değeri	5.4 - 5.6	5.5 - 5.7
Kazanda Paletin Dönme Hızı	Yavaş	Hızlı
Makine Altı	%0.2 - 1.0	%5 - 20
Homojenizasyon	---	Avantajdır
Doldurma Süresi	5 - 15 dakika	25 - 35 dakika
Soğutma	Oda Sıcak. 10 - 12 saat	Soğuk havada 15 - 30 dak.
İşlem şekli	Çok hafif ve dikkatli	Şiddetli

1147

ERİTME PEYNİRİNDE GÖRÜLEN HATALAR

DIŞ KISIMLARINDA GÖRÜLEN HATALAR

1. Peynir kütlesinden yağın sızması,
2. Peynirin su sızdırması ve ambalajı ıslatması (kazana konulan su fazladır)
3. Peynirin folyoya yapışması (eritme tuzu ve ısı fazla gelmiştir) Küflerin yüzeyi kaplaması yani küf oluşumu
4. Yumuşamaya bağlı olarak şeklin değişmesi.



1148

PEYNİR HAMURUNDA OLUŞAN HATALAR

1. Erimeyen kalmış peynir parçacıkları (iyi yıkanmamıştır, güzel parçalanmamıştır, eritme tuzu az gelmiştir)
2. Hamurun kabarması (coliform grubu bakteriler neden olur)
3. Granüllü görünüm (az karıştırma fosfat tuzunun az gelmesi)
4. Hamurun süzülme özelliğini kaybetmesi,
5. Peynirin sünmesi (maya-küf)
6. Aşırı kremleşme (eritme tuzu fazla gelmiştir, kazanın ısısı çoktur)
7. Mikroorganizmaların sebep olduğu değişim ve bozulmalar.



1149

KOKU VE LEZZET HATALARI

1. Acımsı lezzet,
2. Madensel lezzet,
3. Fermantasyon kokusu,
4. Sabunumsu tat,
5. Ekşimsi tat,
6. Mayamsı tat,
7. Tuzlu ve tatlımsı tat



1150

Peynir ve peynir modellerinin tanımlayıcı analizi için kullanılan temel duyuşal terimler

Terim	Tanım	Referans
Pişmiş	Pişmiş süt ile ilişkili aromatikler	85°C'de 30 dakika pastörize edilmiş yağsız süt
Peyniraltı suyu	Çedar peynir altı suyu ile ilgili aromatikleri	Taze çedar peyniraltı suyu
Diasetil	Diasetil ile ilgili aromatikler	Diasetil
Lakton	Süt yağı ile ilgili aromatikler	Taze hindistan cevizi, yoğun krema, δ -dodecalactone
Sülfür	Sülfür bileşikleriyle ilgili aromatikler	Haşlanmış püre yumurtanın ilk kokusu, suda köpüren hidrojen sülfür
Balık veya et suyu	Haşlanmış et veya sebze ile ilişkili aromatikler	Knorr siğir eti suyu küpleri, Knorr sebze suyu küpleri, Wyler'in düşük sodyumlu siğir et suyu küpleri, konserve patates, methional
Serbest yağ asidi	Kısa zincirli yağ asitleri ile ilişkili aromatikler	Butanoik asit
Meyve	Farklı meyvelerle ilişkili aromatikler	Taze ananas, konserve ananas suyu
Fındık aroması	Farklı fındıklarla ilişkili fındık benzeri aromatikler	Hafif kızarmış tuzsuz fındık, buğday tohumu, tuzsuz buğday taneleri
Tatlı	Şekerler ile ortaya çıkan temel tat hissi	%5'lik şeker çözeltisi (suda)
Tuzlu	Tuzlarla ortaya çıkan temel tat hissi	%0,5'lik sodyum klorür çözeltisi (suda)
Ekşi	Asitlerle ortaya çıkan temel tat hissi	%0,08'lik sitrik asit çözeltisi (suda)
Bitter (acı)	Kahve, kininlerle ortaya çıkan temel tat hissi	%0,08'lik kafein çözeltisi (suda)
Umami	Mono sodyum glutamat (msg) ile ortaya çıkan temel tat hissi	%1'lik mono sodyum glutamat çözeltisi (suda)

1151

COTTAGE (ABD)

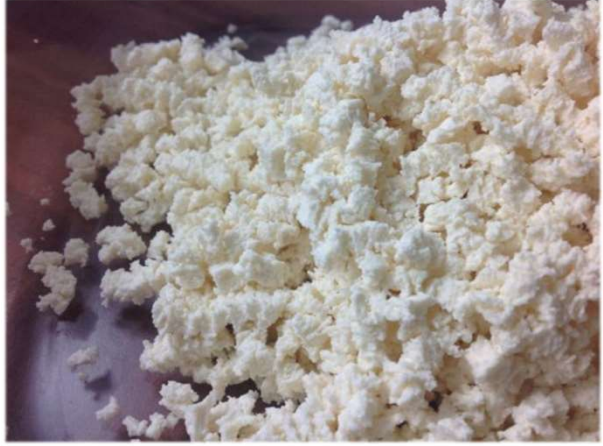
Cottage peyniri; genellikle *peynir mayası kullanılmaksızın*, yalnızca starter kültür aracılığıyla oluşturulan asitle pıhtılaştırılan yağsız süttten yapılan, yumuşak, yapısı esnek, pişmiş pirinç tanesine benzeyen, tane iriliği 3-12 mm arasında değişen, hafif ekşimsi, diasetil aroması içeren ve *olgunlaştırılmadan* tüketilen bir taze peynir çeşitidir. Sütün izoelektrik noktasına ulaşarak pıhtılaşması nedeniyle asitliği düşüktür. Kurumadde oranı en az %20 olacak şekilde işlenir. Üretimin son evrelerinde pastörize krema eklenerek yağ oranı en az %4'e yani kurumadde yağ oranı %20'ye ayarlanır.



1152

İlk kez nerede yapıldığı kesin bilinmemesine karşın Orta Avrupa'dan dünyaya yayıldığı sanılmaktadır. Ancak Kuzey Amerika'dan kökenlendiğini belirtilen kaynaklar da vardır. Başta ABD ve Kanada olmak üzere İngiltere, İsviçre, Avusturya ve İskandinav ülkelerinde tüketimi sürekli artan bu peynir hem doğrudan doğruya hem de salataların ve tatlıların hazırlanmasında kullanılır. Almanya'da "Hüttenkaese" ticari markası ile bilinir.

Hüttenkaese



1153

COTTAGE PEYNİRİ ÜRETİM YÖNTEMLERİ

Kısa süre yöntemi (Short set method)

Pıhtılaşma sıcaklığı	: 32,2°C
Starter kültür oranı	: %5-6
Pıhtılaşma süresi	: 4,5 -5 saat
Rennet (kuvveti 1:10000) (isteğe bağlı)	: 2 ppm

Değiştirilmiş yöntem (modified method)

Pıhtılaşma sıcaklığı	: 27-28,5°C
Starter kültür oranı	: %2,5-3,5
Pıhtılaşma süresi	: 7-10 saat
Rennet (kuvveti 1:10000) (isteğe bağlı)	: 2 ppm

Uzun süre yöntemi (long-or-over night method)

Pıhtılaşma sıcaklığı	: 21-22°C
Starter kültür oranı	: %0,5-1,0
Pıhtılaşma süresi	: 12-16 saat
Rennet (kuvveti 1:10000) (isteğe bağlı)	: 2 ppm



1154

ÜRETİM BASAMAKLARI

COTTAGE PEYNİRİ YAPIMINDA KULLANILAN SÜT

Kaliteli Cottage peyniri üretiminde ön koşul, hem bakteriyolojik hem de fiziksel ve kimyasal kalitesi kusursuz yağsız süt kullanmaktır. Üretimde yararlanılan kültürün asit oluşturma hızı, peynir tanelerinin niteliği randıman ve peynirin raf ömrü ile çiğ sütün kalitesi arasında doğrusal bir ilişki vardır. Süt ayrıca laktik asit bakterilerinin işlevlerini olumsuz yönde etkileyen antibiyotikleri ve inhibitörleri içermemelidir.



1155



SÜTÜN PASTÖRİZASYONU

Yağı alınan süt 62-63°C'de 30 dakika veya 72°C'de 15 saniye süreyle pastörize edilir. Ancak bazı işletmelerde UHT tekniğiyle 128-130°C'de sterilize edilmiş süttten yararlanılmaktadır. Bu tür uygulama sonucu sütün bakteriyolojik kalitesi düzelmekte ve randıman yükselmektedir. Randıman artışının nedeni uygulanan yoğun ısısal işleme koşut olarak denature olan serum proteini payının büyümesi ve bu proteinlerin kazein miselleri üzerine yığılmasıdır.

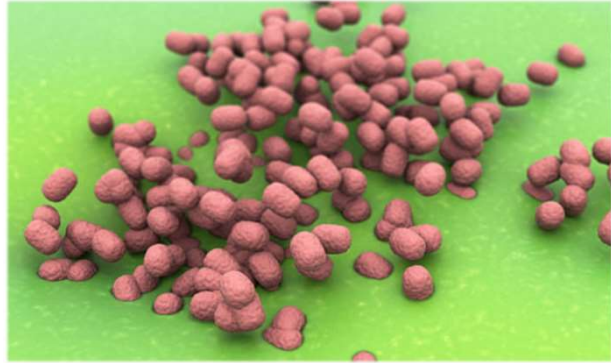
Ancak bu durumda pıhtı, peynir suyunu çok yavaş bırakır. Sonuçta yumuşak pıhtı elde edilir, pıhtının işlenmesi güçleşir ve hatta ileriki aşamalarda uygulanacak ısıtma işleminde sıcaklığı arttırma zorunluluğu ortaya çıkar. Şu halde Cottage peyniri yapımında süte uygulanan ısısal işlemin fazla yoğun olmasından kaçınmak ve yukarıda belirtilen pastörizasyon normlarından yararlanmak gerekir.

1156



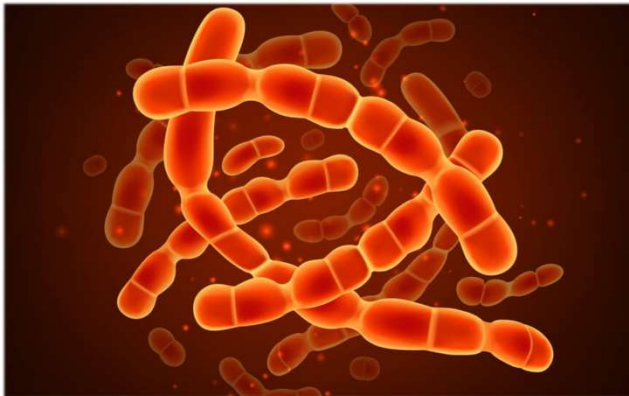
STARTER KÜLTÜR KATILMASI

Tüm fermente süt ürünlerinde laktik asit bakterileri önemli rol oynamalarına karşın Cottage peyniri eldesinde uygun kültürlerin seçimi kesin önem taşır. Kültürün yalnızca iyi asit geliştirme yeteneği yeterli değildir; ayrıca laktik asit fermantasyonu sürecinde gaz özellikle CO₂ üretmemesi koşuldur. Aksi halde fermantasyonda CO₂ oluşumu "yüzen pıhtılara" yol açar ve bununla ilintili olarak da işleme güçlükleri ile karşılaşılır. Şu halde kullanılacak laktik asit bakterilerinin tam homofermantatif olmaları gerekir. Bu nedenle Cottage peyniri yapımında genellikle mezofilik laktobasillere (*Streptococcus lactis*, *streptococcus cremoris* vb) gereksinim vardır. Bunlar çoğunlukla karışık suşlar veya karışık kültürler halinde kullanılır. Fakat tek suşlu kültürlerden de yararlanmak mümkündür.



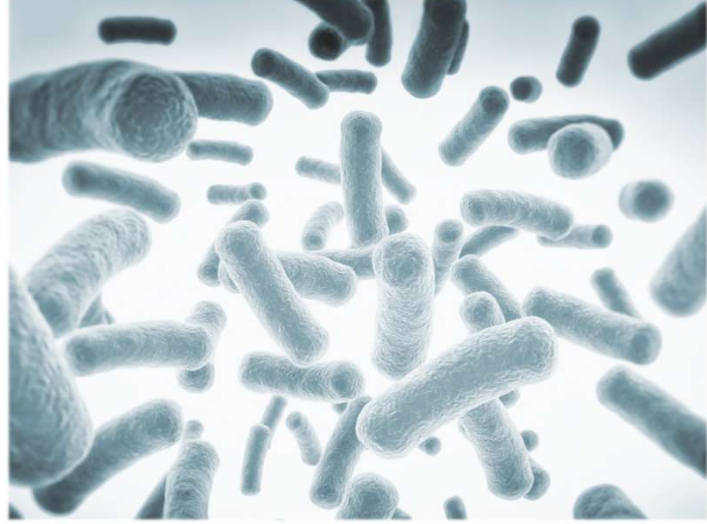
1157

Bu peynirin üretiminde mezofilik homofermantatif laktik asit bakterilerinin yanı sıra aroma oluşturan *L.citrovorum* ve *Sc. diacetylactis* de kullanılır. Ancak bunlardan sütün pıhtılaştırılması evresinde değil; elde edilen peynire sonradan eklenecek kremanın olgunlaştırılmasında yararlanır. Eğer fazla ekşi olmayan ve fakat kuvvetli aromalı bir Cottage peyniri eldesi amaçlanmışsa sözü edilen aroma oluşturu suşların özellikle çok diasetil az laktik asit üretenlerinin selekte edilmesi gerekir.



1158

Cottage peyniri yapımında starter kültürün görevi 4,6-4,8 pH'ya ulaşılmasını sağlamak için güvenilir biçimde ve süratle asit üretmek olmalıdır. Kültür, son ürünün yapısını etkilediği gibi tadı da etkilediği için bileşimindeki küçük değişiklikler; örneğin diğer kültürlerle bulaşma, aktivite kaybı veya suşlarından birinin diğerinden hızlı çoğalması, peynirin kalitesinde farklılıklara yol açar.



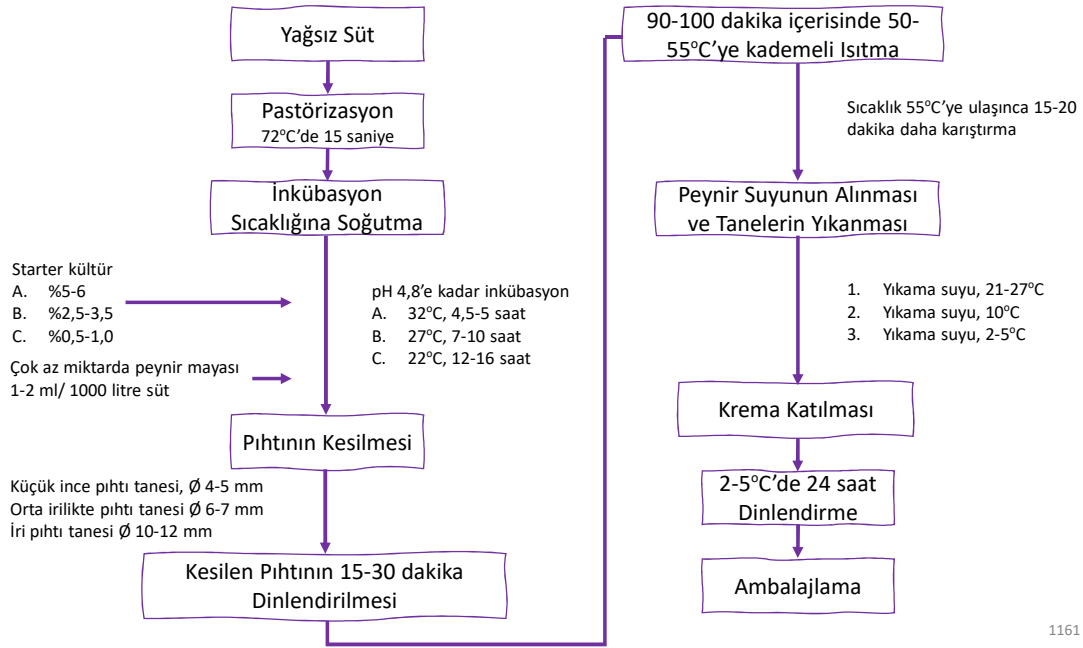
1159

Aşağıdaki akım şemasında da görüldüğü gibi, eklenecek kültürün miktarına ve uygulanan inkübasyon sıcaklığına göre pıhtılaşma süresi 5-16 saattir. İnkübasyon sıcaklığı 22-32°C derece arasında değişir. Yaz aylarında düşük, kış aylarında yüksek sıcaklıklarda çalışmak uygundur. Katılacak starter kültür miktarı, uzun süreli yöntemde pıhtılaşmanın en çok 16 saatte tamamlanmasını sağlayacak oranda (%0,5-1,0); kısa süreli yöntemde ise pıhtılaşmayı yaklaşık 5 saatte gerçekleştirecek düzeyde %5-6'dır.



1160

Cottage peyniri üretiminde işlem basamakları



PEYNİR MAYASI KATILMASI

Cottage peyniri yapım sürecinde sütün pıhtılaştırılması işlemi "asitle pıhtılaştırma" ön planda tutulmakla birlikte kimi yöntemlerde en uygun pıhtı tanesi dokusunu sağlayabilmek için bir miktar peynir mayası eklenmesi önerilmektedir. Katılacak peynir mayası miktarı 1000 litre süte 1-2 ml kadardır. Maya 40 katı su ile seyreltilerek ilave edilmelidir.

Peynir mayası enzimi kazeini zayıf bir proteolitik parçalanmaya uğratarak hem yapının iyileştirilmesinde hem de peynir suyunun ayrılmasını kolaylaştırıcı yönde olumlu etkiler yapar.



1162

PIHTININ İŞLENMESİ

Pıhtının kesilme zamanı, peynir suyunun titrasyon asitliğinin ya da pıhtının pH değerinin saptanması ile belirlenir. Peynir suyunun asitlik derecesinin %0,50-0,55 ($\sim 22,2-24,4^{\circ}\text{SH}$) ya da pıhtının pH'sının 4,7-4,8 olması durumunda pıhtı kesim işlemine başlanır.



1163

Pıhtının kesilmesinde yatay ve düşey pıhtı bıçakları kullanılır. Kesicideki teller arasındaki uzaklık 9,5-12,5 mm'dir. Pıhtı dikkat ve özenle önce yatay kesici ile kazanın uzunluğuna ve daha sonra da enine kesilir. Burada dikkat edilmesi gereken nokta son derece duyarlı olan pıhtının, örnek olarak karıştırma gibi kuvvetli mekaniksel zorlamalara uğramamasıdır. Aksi halde çok fazla kırıntı oluşur ve bu durum da randıman kaybına yol açar. Kaldı ki dikkatli ve özenli işleme, tane iriliklerinin olabildiğince homojen oluşmasına da yardımcı olur.



1164

KESİLEN PIHTININ ISITILMASI

Kesme işleminden sonra pıhtı, teknede 15-30 dakika kadar bir süre karıştırılmaksızın dinlendirilir. Burada, peynir suyunun bir bölümünün ayrılması ve tane sıklığının ve esnekliğinin artması amaçlanır. Bunu izleyen evrede pıhtı tanelerinin ve onu çevreleyen peynir suyunun ısıtılması işlemine geçilir. Bu işlem, yaklaşık 90-100 dakika sonra son sıcaklık 50-55°C'ye ulaşacak şekilde yavaş yavaş ve kademeli olarak gerçekleştirilir. Isıtmanın başlangıcında teknedeki karışımın sıcaklığı her 5 dakikada 1°C yükselecek şekilde uygulamaya alınır. Sıcaklık 40°C'ye ulaştıktan sonra her 5 dakikada 2°C yükseltilir. Sonuçta 50-55°C'ye ulaşıldığında 15-20 dakika daha karıştırılır. Böylece teleme taneleri en uygun sertliği ve esnekliği kazanırlar.



1165

Belirtilen bu işlem sırasında tanelerin birbirlerine yapışmasına, çok hızlı su yitirmesine ve tane yüzeyinde zar oluşumuna engel olunmalıdır. Tanelerin kümelenmemesi, topaklanmaması ve birbirine yapışmaması için ısısal işlem sürecinde dikkatli ve çok yavaş karıştırma yapılmalıdır. Tane yüzeylerinin hızlı kuruması zar benzeri ince bir katmanın oluşumuna yol açacağı için sıcaklığın etkisinin çok hızlı olmasından da sakınılmalıdır. Pıhtı (teleme) tanelerinin amaçlanan esnek yapıyı kazanması, Cottage peyniri imalatının en güç ve çetin bölümüdür ve bu da bilgi ve deneyimi gerektirir. Ancak tane niteliğini basit bir yöntemle de değerlendirebilmek olanaklıdır. Şöyleki; bir çorba kaşığı dolusu teleme tanesi alınır, içinde soğuk su bulunan bir bardağa aktarılır ve 1 dakika kadar beklenir. Bu süre sonunda tanelerde herhangi bir ufalanma ortaya çıkmamalıdır.



1166

PEYNİR SUYUNUN AYRILMASI

Yukarıda da değinildiği gibi ısı işlem uygulanmasında en yüksek sıcaklığa (50-55°C) ulaşıldıktan sonra teknedeki ürün 15-20 dakika daha karıştırılır ve sonra peynir suyu boşaltılır. Bu işleme, telemenin dibe çöktürülüp peynir suyu boşaltma deliğinden yavaş yavaş geri itilmesiyle başlanır. Peynir suyunun bir bölümü akıtılınca, teleme taneleri peynir suyunun yüzeyinde görülmeye başlar. Bu sırada süzgeçli bir kepçe yardımıyla teleme, teknenin her iki uzun kenarı boyunca toplanarak ortada bir oluk (kanal) oluşturulur ve böylece peynir suyunun sürekli akması sağlanır. Peynir suyunun alınması sırasında teleme, kanal oluşturma uygulaması dışında kesinlikle karıştırılmamalıdır.



TELEME TANELERİNİN YIKANMASI

Peynir suyunun tamamen uzaklaştırılmasından sonra teleme 2-3 kez ve her keresinde teleme hacminin iki katından fazla miktarda su ile yıkanır. Yıkamada kullanılacak suyun önceden pastörize edilmiş veya klorlanmış ve hafif asitleştirilmiş (pH 4,5-5,5) olması gerekir. Yıkamanın amacı bir yandan teleme tanelerini biraz daha sıkılaştırmak ve diğer yandan ortamdaki laktik asidi ve laktik asit bakterileri için besin ögesi işlevini yapan laktozu uzaklaştırmaktır. Ancak bu evrede süt tuzları ve ne yazık ki suda çözünen vitaminlerin bir bölümü de yıkama suyu ile birlikte yitilir.



1168

İlk yıkama 21-27°C'lik su ile yapılır. Tekneye yeter miktarda su verilirken çıkış deliği kapatılır, pıhtı büyük bir kepçe ile yavaşça alt üst edilir. Yaklaşık 15 dakika sonra teleme kenarlarda toplanır ve çıkış deliği açılarak suyun çabucak boşaltılması sağlanır. Sonra ikinci ve üçüncü yıkamalar yapılır. İkinci yıkama suyunun sıcaklığı 10°C ve sonra yıkama suyunun sıcaklığı 2-5°C olmalıdır.



1169

TELEMENİN SÜZÜLMESİ

Yıkama işlemi tamamlanınca son yıkama suyu da tekneden uzaklaştırılır. Bu amaçla yukarıda da belirtildiği gibi teleme taneleri teknenin her iki uzun kenarı boyunca kümelenir ve su yığınların ortasında oluşan kanaldan dışarı akıtılır. Daha sonra tekne örtülerek teleme süzölmeye bırakılır. Süzölme işlemi genellikle 1 saat kadar sürer.



1170

TELEMENİN TUZLANMASI

Serbest suyu tamamen süzülen teleme tuzlanır. Tuzlama, sudan arındırma işlemi yeterince tamamlanmadan yapılmamalıdır. Aksi halde taneler yumuşar ve bir süre sonra su salmaya başlar.

Kullanılacak tuz steril olmalıdır. Steril tuz, peynir teknolojisinde kullanılan tuzun çelik bir kapta 2-3 cm kalınlığında bir katman halinde 170-180°C'de 1,5-2 saat ısıtılması elde edilebilir.

Katılacak tuz miktarı peynir kitlesi ağırlığının %1'ini aşmamalıdır. Tuzlama işlemi iki aşamada yapılır. Önce tuzun bir miktarı telemenin üzerine serpilir ve teleme yavaş yavaş en iyisi büyükçe bir tahta çatal benzeri araçla karıştırılır. Sonra arta kalan tuz katılır. Sonunda peynir kitlesi yarım saat kendi halinde bırakılır. Böylelikle tuzun tamamen çözünmesi ve peynir tarafından alınması sağlanmış olur.

Tuzlama işlemi yukarıda açıklanan şekilde yapılabileceği gibi peynire eklenecek kremaya tuz katılarak da gerçekleştirilebilir.

1171



TELEMAYE PASTÖRİZE KREMA KATILMASI

Cottage peyniri geleneksel olarak %4 yağlı pazarlanır. Bu yağ oranı kurumaddede %20 yağa eşdeğerdir. Katılacak kremanın yağ oranı %10-15 arasında olmalıdır.

Krema tatlı yada aroma oluşturu laktik asit bakterileri ile fermente ettirilmiş olabilir. Eklencek krema miktarı kuşkusuz onun yağ oranına bağlıdır. Örneğin; peynirde ön görülen %4 yağ oranını sağlayabilmek için 100 kg peynire %12 yağlı kremadan 56 kg katılması gerekir.

Krema katma uygulaması peynir teknesinde ve mekanik karıştırıcılar yardımıyla gerçekleştirilir. Eğer teleme taneleri iri ise ve kremayı güçlükle emiyorsa o zaman krema ile birlikte bir miktar da yağlı süt katılması yararlıdır. Bu işlem sonunda peynir soğuk depoda, 2-5°C'de 24 saat dinlendirilir sonra da hijyenik koşullarda ambalajlanarak satışa sunulur.

1172



RANDIMAN

Cottage peynirinde randıman; kullanılan sütün bileşimine, üretim sürecindeki kayıplara ve elde edilen peynirin su oranına bağlı olmakla birlikte genellikle %9-11 yağsız kurumadde içeren sütün peynire işlenmesi durumunda 12-15 kg, tam bileşimdeki sütün işlenmesinde ise oldukça yüksek 25-26 kg'dır. Belirtilen değerler, peynire krema eklenmeden önceki randımana ilişkindir.



1173

RAF ÖMRÜ

Hijyenik koşullarda özenli bir şekilde üretilen kremalı Cottage peyniri 4-7°C'de 2-4 hafta kadar depolanabilir.



1174

COTTAGE PEYNİRİNİN MEKANİZE ÜRETİMİ

Yukarıda anlatılanlar Cottage peynirinin tek bir tankta üretilebileceğini göstermektedir.

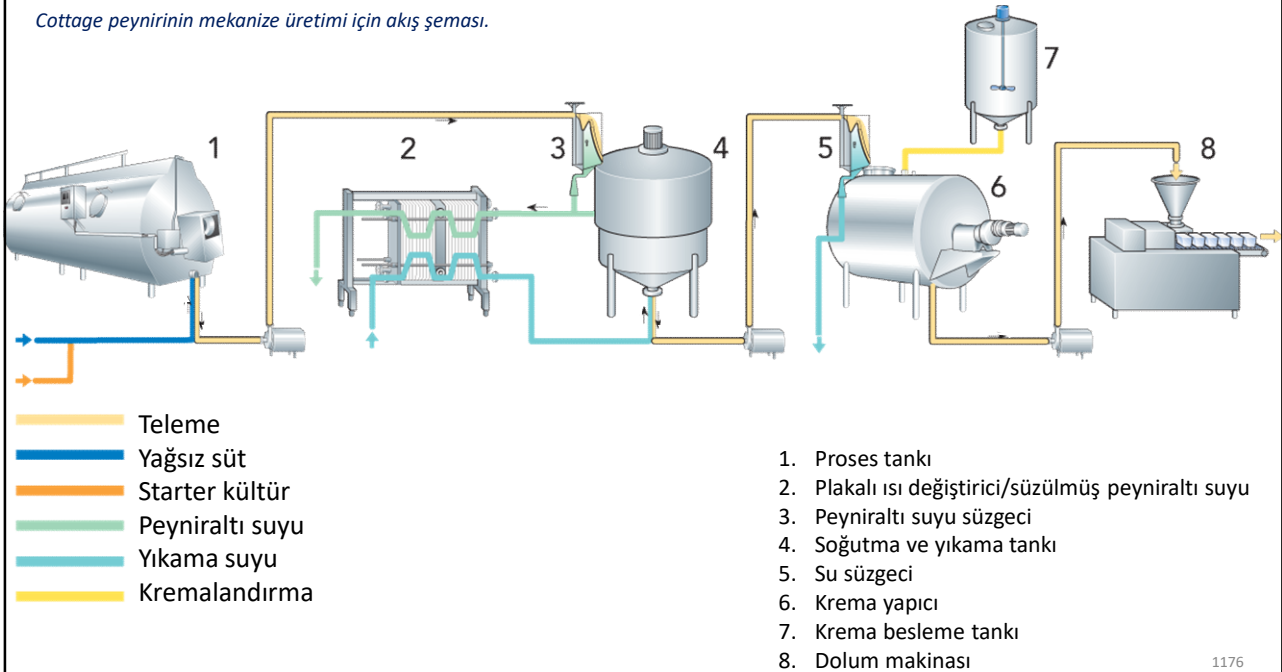
Bununla birlikte, üretimi, özellikle de pıhtı ve sosun yıkanmasını rasyonelleştirmek için özel yıkama ve krema sistemleri geliştirilmiştir.

Rasyonel olarak işleyen bir Cottage peynir üretim hattının prensibi bir sonraki sayfadaki figürde gösterilmektedir.



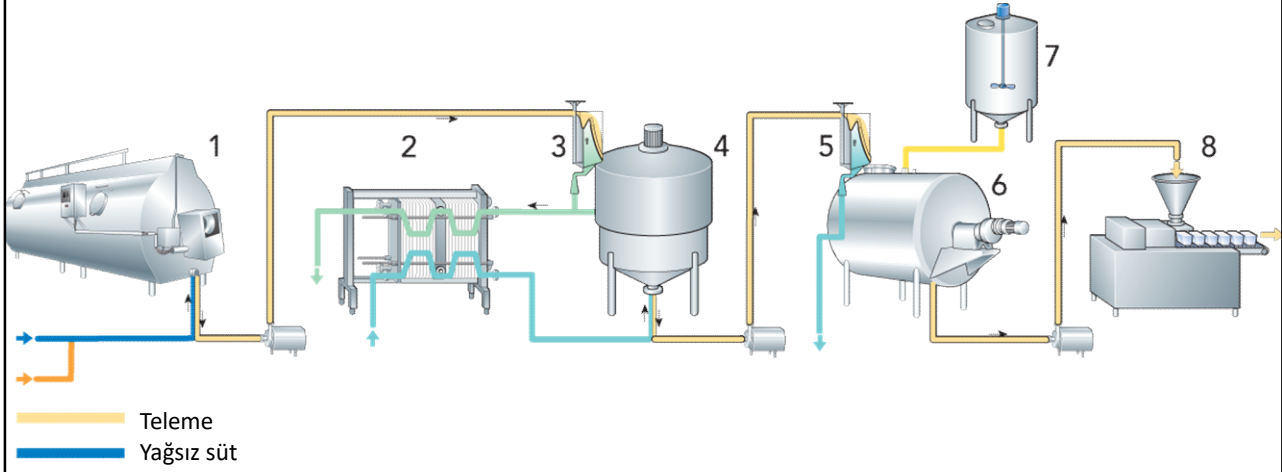
1175

Cottage peynirinin mekanize üretimi için akış şeması.



1176

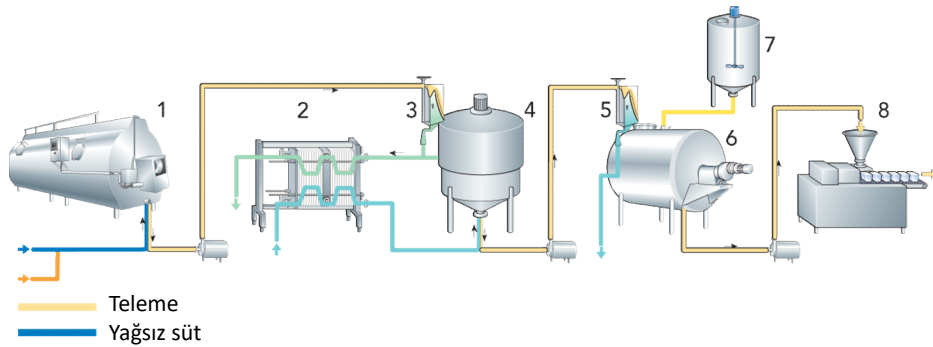
Uzun (16-20 saat) veya ralatif olarak kısa (5 saat) pıhtılaşma süresi boyunca sütü hava kaynaklı kontaminasyondan korumak için kapalı teleme üreten tanktan (1), peynir altı suyu-teleme karışımı bir statik peynir altı suyu süzgecinden (3) bir soğutma/yıkama (CW) tankına (4) gönderilir.



1177

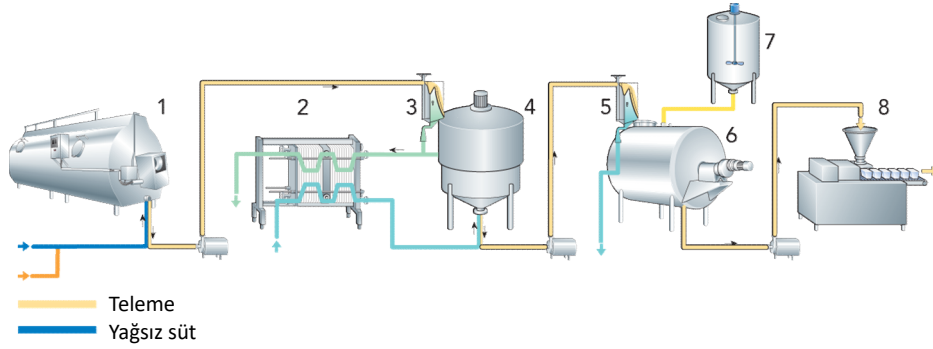
Peynir altı suyu bir toplama tankına geçirilirken, teleme belirli bir tatlı su seviyesi ile CW tankına düşer. Peynir tankındaki tüm teleme CW tankına aktarılmadan önce bile, alt girişten taze su pompalanır. Tankta belirli bir seviyede, fazla sıvı ve pıhtının tutulması için içi delikli bir kısımdan geçen bir çıkış vardır.

Birkaç dakika sonra, fazla sıvı peynir altı suyundan az ya da çok arındığında su girişi durdurulur ve su, sıcaklığın kademeli olarak 3-4°C'ye düşürüldüğü bir plakalı ısı eşanjöründen (2) dolaştırılır. Tüm soğutma ve yıkama prosedürü, CW (4) tankının doldurulması ve boşaltılması haricinde, yaklaşık 30-60 dakika sürer.



1178

Yıkandıktan ve soğutulduktan sonra, teleme bir süzgeç (5) yoluyla teleme ve kremayı karıştırmak için tasarlanmış bir krema tankına (6) pompalanır. Son olarak, kremalı Cottage peyniri, kaplara paketlenir ve depolanır.



1179

QUARK PEYNİRİ

Quarg, "genellikle olgunlaşmamış olarak tüketilen ekşi yağsız teleme peynir" olarak tanımlanır.

Quarg genellikle krema ve bazen meyve ve baharatlarla karıştırılır.

Ürünün standardı farklı ülkelerde değişiklik gösterir ve yağsız Quarg'daki kuru madde % 14 ile % 24 arasında değişebilir. Quarg, taze pıhtı olarak geleneksel bir şekilde yapılabilmektedir ancak günümüzde seperatör teknikleriyle daha fazla quark üretilmektedir.



1180

Quarg seperatörü ilk piyasaya sürüldüğünde, süt fermentasyon ve seperatörden önce yaklaşık 73°C'de pastörize edilmiş durumdadır. Buna geleneksel yöntem denmektedir.



Quarg seperatörü



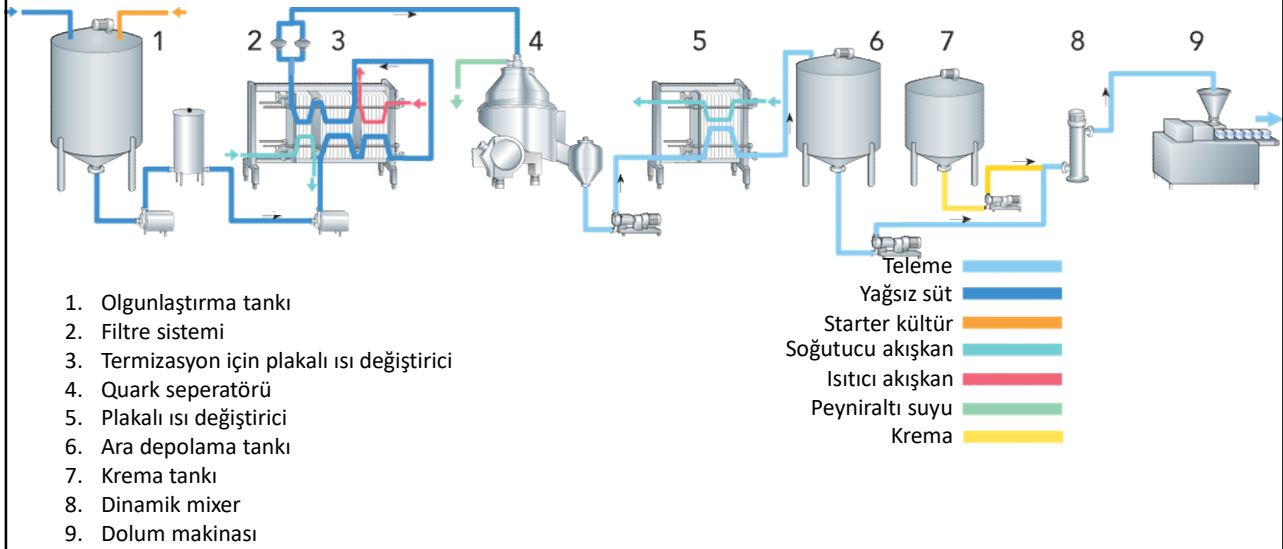
1181

Günümüzde, yüksek sıcaklıkta yağsız sütün uzun süre pastörizasyonu, 85-95°C'de 5-15 dakika ve asitlendirilmiş sütün daha fazla ısıl işleminden geçirilmesi yöntemi daha yaygındır. İkinci yöneme termizasyon adı verilir ve üç dakikaya kadar 56-60°C sıcaklıklar önerilir. Bu, yağsız sütün yüksek sıcaklıkta pastörize edilmesi ile birlikte, daha iyi verime katkıda bulunur. Bir Quarg üretim hattı sonraki sayfada gösterilmektedir.



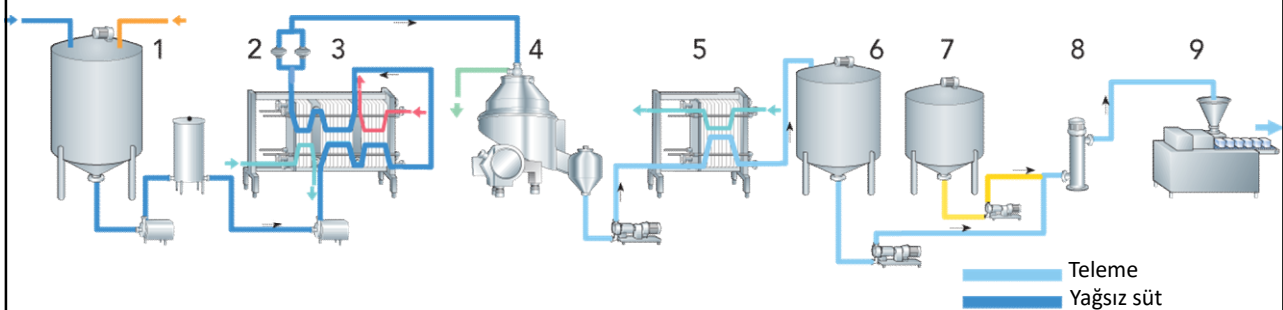
1182

Quarg'ın mekanize üretimi için akış şeması



1183

Süt pastörizasyon ve ardından 25-28°C'ye soğutulduktan sonra bir tanka (1) yönlendirilir. Tipik olarak *Streptococcus/ cremoris* bakterisi içeren bir bakteri kültürü ve oldukça az miktarda peynir mayası, normal olarak peynir üretiminde kullanılanın onda biri veya 100 kg süt başına yaklaşık 2 ml olacak şekilde eklenir. Bu işlem daha sıkı bir pıhtı elde etmek içindir.



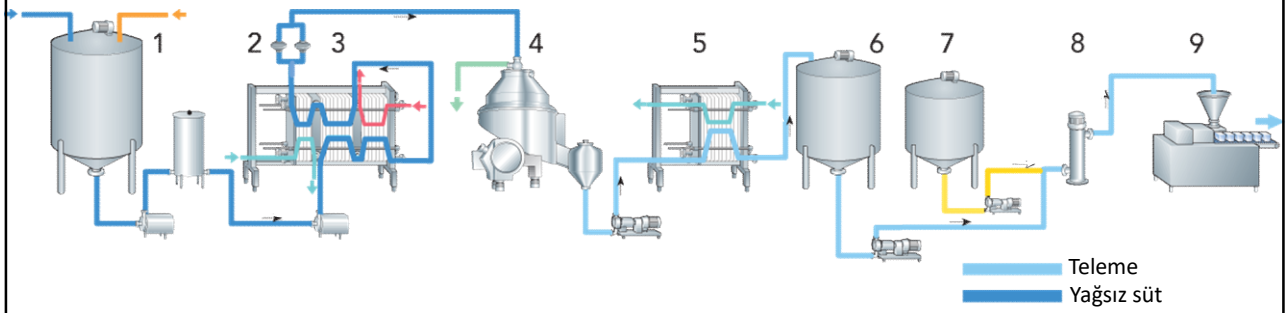
1184

PH 4.5-4.7'de yaklaşık 16 saat sonra bir pıhtı oluşur.

Pıhtı karıştırıldıktan sonra Quarg üretimi, termizasyon (3) ve 37°C'ye kadar soğutma ile başlar.

Bir sonraki adım, santrifüjlü ayırmadır (4).

Quarg, makineyi (4) haznenin çevresindeki nozullardan terk eder ve haznenin çevresindeki nozüller vasıtasıyla bir siklona boşaltılır ve bir plaka soğutucusu (5) aracılığıyla pozitif deplasmanlı bir pompa ile iletildiği bir tampon tankına gönderilir (6). Peynir altı suyu, ayırıcı çıkışından toplanır.



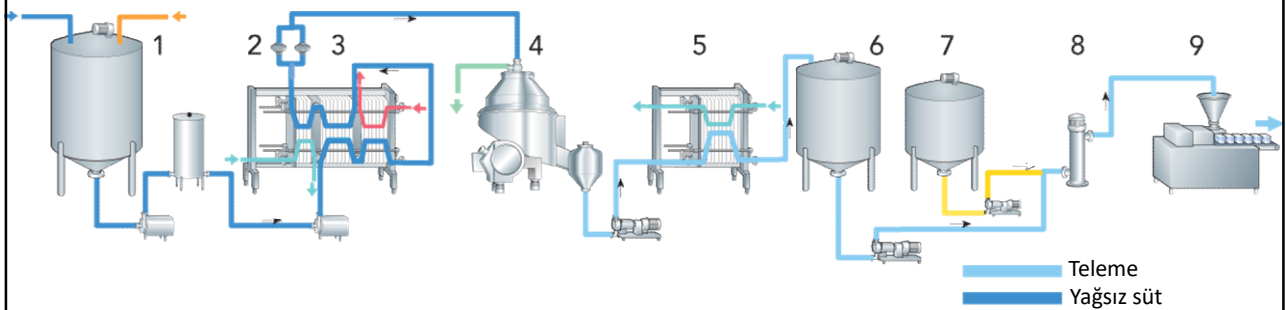
1185

Nihai soğutma sıcaklığı, toplam kurumadde içeriğine ve aslında protein konsantrasyonuna bağlıdır.

% 16-19 kuru madde içeriğinde soğutma sıcaklığı 8-10°C'dir.

Kurumadde % 19-20 olduğunda, Quarg yalnızca 11-12°C'ye soğutulmalıdır.

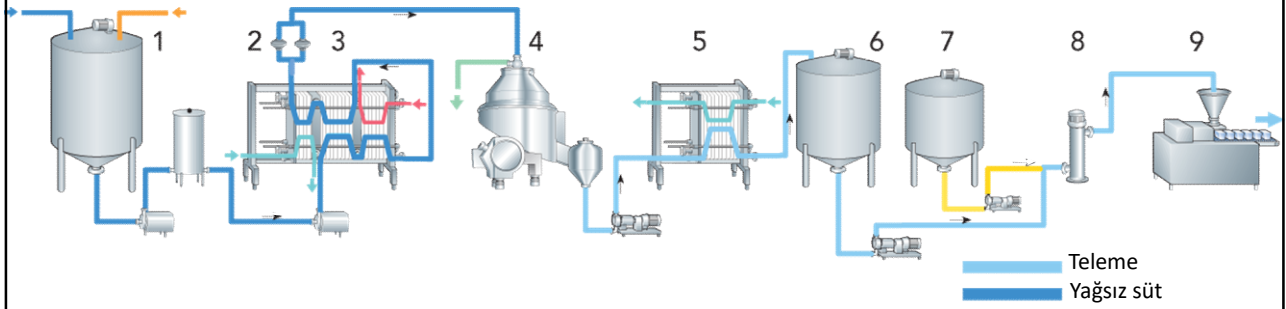
Bu işlem için Borulu soğutucular da kullanılır, ancak bunlar küçük üretim hacimleri için ekonomik değildir, çünkü borulu soğutucunun büyük tutma hacmi nedeniyle besleme yüzdesi olarak ifade edilen ürün kayıpları yüksektir.



1186

Soğutulan ürün normalde paketlenmeden önce bir tampon tankında toplanır.

Quark'a krema eklenmesi düşünülürse akış işlemine yeterli hacimde tatlı veya kültürlü krema eklenir ve daha sonra ürün paketlenme makinesine (9) gitmeden önce dinamik bir karıştırma ünitesinde (8) karıştırılır.



1187

Bazen uzun ömürlü bir Quarg ürününe talep vardır.

İşlem, tüm mikroorganizmaları inaktive etmek için ürünün ısıtılmasından geçirilmesini içerir.

Uygun stabilizerler tampon tankına eklenmeli ve çalkalayarak iyice dağıtılmalıdır.

Bir plakalı, borulu veya kazınmış yüzeyli ısı eşanjöründe gerçekleştirilen son ısıtmadan önce protein sisteminin stabilize edilmesi gerekir.

Burada ana hatları verilen Quarg işleme hattı, süzme yoğurt, labne veya Tvorog üretiminin yanı sıra krem peynir işleme hattının bir parçası olabilir.



1188

Quarg peynirine çeşitli aromalar da eklenebilir. Ayrıca fümelenmiş çeşitler de bu başlık altında yer alabilir.

İşlenmiş peynir genellikle toplam kurumaddesinde hesaplanan % 30 veya 45 yağ içerir, ancak daha düşük veya daha yüksek yağ içerikli çeşitler de yapılır.

Diğer açılardan bileşimi tamamen nem içeriğine ve imalatı kullanılan ham maddelere bağlıdır.



1189

PEYNİR SUYUNDAN ELDE EDİLEN PEYNİRLER

Üretilen peynirin türü ve işleme teknolojisine göre Peynir altı suyu, laktoz (%70), peynir altı suyu proteinleri (%14), bazı mineraller ve artık yağ dahil suda çözünür bileşenlerden oluşur.

Peynir altı suyundan peynir üretiminin temel prensibi peynir altı suyu proteinlerinin (serum proteinleri α -laktalbumin ve β -laktoglobulin) denatürasyonu ve pıhtılaşmasıdır.

Peynir altı suyu peynirleri dünyada çok yaygındır ve genellikle küçük ölçekte üretilir; Ricotta (İtalya), Manouri (Yugoslavya) Brunost (Norveç), Ziger (Almanya), Anthotyro, Monouri ve Myzithra (Yunanistan), Requeson (İspanya), Mysost ve Primost (İskandinav ülkeleri) ve Lor peyniri (Türkiye) bunlardan bazılarıdır.



1190

RICOTTA PEYNİRİ (İTALYA)

Ricotta peyniri, peynir suyundan elde edilen İtalyan kökenli bir peynir çeşididir. Peynir suyunun 85-90°C'ye kadar ısıtılması ve böylece serum proteinlerinin çöktürülmesi ile üretilen bu peynir; genelde çok yumuşak, sürülebilir kıvamda son derece narin, kolay kırılıp ufalanabilen özelliktedir. Başta İtalya ve Portekiz olmak üzere Güney Avrupa ve Latin Amerika ülkelerinde ve ABD'de yaygın ölçüde üretilmektedir.



Ricotta peyniri

1191

Geleneksel Ricotta üretiminde yalnızca peynir suyu kullanılmasına karşın günümüzde peynir suyunun yanı sıra süt veya her ikisinin karışımından da yararlanılmaktadır. Bunlardan yalnız peynir suyundan kazanılan peynir bazen "Ricotone" adıyla da anılır. Ancak yağsız süttan elde edilen tipine ise "Impasta" denir.



Impasta peyniri

1192

Ricotta peynirinin birçok türü vardır. Örneğin: koyun sütünden peynir yapımında artakalan peynir suyundan elde edilen peynir "Ricotta di pecora" veya "Ricotta pecorina" olarak adlandırılır. Söz konusu bu Ricotta di pecora'nın da 3 tipi vardır. Bunlar "Ricotta tipo dolce (tatlı ricotta)", "Ricotta tipo moliterno (normal ricotta)" ve "Ricotta di dölce (kuvvetli ekstra ricotta)" dır. İnek sütünden yapılan peynirlerin peynir suyundan kazanılan Ricotta peyniri ise genellikle "Ricotta vaccina" diye adlandırılır. Ancak bu peynire İtalya'da en çok Piemont'ta üretildiği için "Ricotta Piemontese" de denir. Ricotta peyniri hem taze olarak tüketilir hem de bazı İtalyan yemeklerinin hazırlanmasında kullanılır. Ayrıca, salata soslarının ve çeşitli tatlıların hazırlanmasında da değerlendirilir.



1193

ÜRETİM BASAMAKLARI (KLASİK YÖNTEM)

İtalya'da en çok tüketilen Ricotta peyniri "Ricotta Romana" adlı peynirdir. Bu peynir, koyun sütünden yapılan ve çok sert bir peynir çeşidi olan "Pecorino Romano" peynirinin üretimi sırasında oluşan peynir suyundan elde edilir. Genellikle yumuşak sürülebilir özellikte ve hoş tatlımsı bir lezzete sahip olan Ricotta Romana peynirinin kurumadde oranı %11,4-12,6 ve yağ oranı ise %3,52-4,10 kadardır.



Ricotta Romana

1194

Üretimde hammadde olarak kullanılan ve yukarıda da belirtildiği gibi Pecorino Romano peynirinin yapılışı sırasında artakalan peynir suyu yaklaşık %10,5 kurumadde ve %3,3 yağ içerir. Bu peynir suyu kazanda karıştırılarak yavaş yavaş 75-80°C'ye ısıtılır. Bu arada bir miktar laktik asit katılır. Sonra sıcaklık 84-86°C'ye yükseltilir. Böylece ayrılan Ricotta'ya belirli bir kıvam kazandırılır. Yaklaşık 10-15 dakika dinlendirildikten sonra kazandaki çökelti delikli büyük bir kepçe ile alınarak plastikten veya hasırdan yada çeşitli ağaç dallarından örülmüş 1- 1,5 kg kapasiteli küt konik biçimdeki sepetlere aktarılır. Sepetlerdeki ürün 8-10 saat süzölmeye bırakılır. Sonra sepetlerden çıkartılarak parşömen kağıdı esaslı ambalajlara konularak 2-4°C'de depolanır. Bu yolla 100 kg peynir suyundan 10,2-10,3 kg kadar Ricotta peyniri elde edilebilir.



Pecorino Romano

1195

Yukarıda belirtildiği gibi bir diğer Ricotta peyniri türü de inek sütünden yapılan peynirlerin peynir sularından elde edilen "Ricotta Piemontese" peyniridir. Genelde 10-15 cm çapında, 8-10 cm yüksekliğinde 1-1,5 kg ağırlığında silindirik biçiminde hazırlanan bu peynirin kurumadde oranı %30-40, kurumadde de yağ oranı ise %20-30 civarındadır. Söz konusu peynirin yapımı için inek sütünden peynir yapımında artakalan peynir sularına bir miktar süt karıştırarak Ricotta Romana üretiminde olduğu gibi ve fakat biraz daha yüksek derecelerde (85-90°C) ısıtım uygulanmaktadır. Çöken ürün özel kalıplara aktararak süzölmeye bırakılır ve satışa verilmeye kadar bu kalıplarda 2-4°C'de saklanır.



Ricotta Piemontese

1196

ÜRETİM BASAMAKLARI (KESİNTİSİZ YÖNTEM; UF-RICOTTA)

ÖN İŞLEMLER

Ricotta yapımında kullanılacak olan peynir suyu önce içerdği pıhtı (teleme) kalıntılarından arındırılır, sonra istenen miktarda sütle karıştırılır. Standardize edilen karışım yüksek derecelerde (80-90°C) pastörize edilir. Ancak ısı işlem öncesinde karışımın pH değerinin 6,3'den düşük olmamasına dikkat edilir. Sonra ürün ultrafiltrasyon sıcaklığına soğutulur.

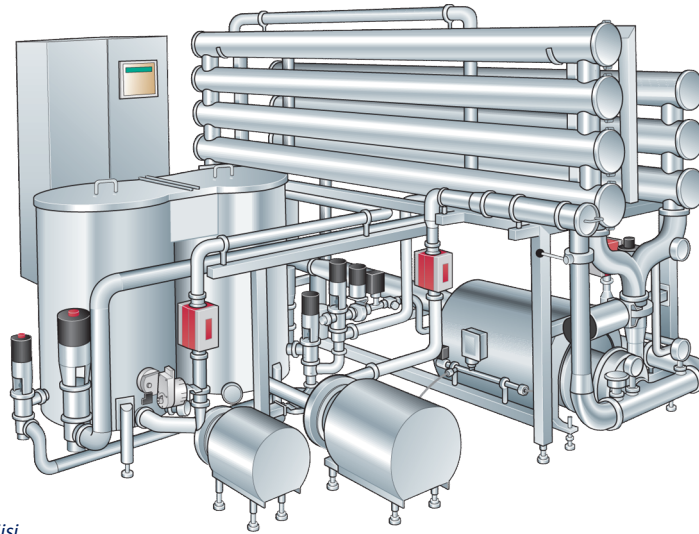


Ultrafiltrasyon ünitesi

1197

ULTRAFİLTASYON

Standardize edilen ürün istenen kurumadde düzeyine kadar ultrafiltre edilir. Söz konusu kurumadde düzeyi çok farklı olabilir. Fakat çoğunlukla %32'dir ve bu oran asidin sonradan ilavesi ile %30'a kadar düşürülür.



Membran teknolojisi

1198

pH DEĞERİNİN AYARLANMASI VE ISITMA

Eğer tuz (NaCl) katılacaksa ultrafiltrasyon işlemi sonrasında elde edilen retentata eklenir ve bu işlem kesikli yapılır. Tuzun katılması tamamlanınca ürün yaklaşık 90°C'ye ısıtılır. Sonra seyreltik laktik asit yardımıyla pH değeri 5,6-6,0'ya ayarlanır. Böylece proteinin çökmesi sağlanır ve Ricotta peynirinin tipik görünümü ve yapısı elde edilir.



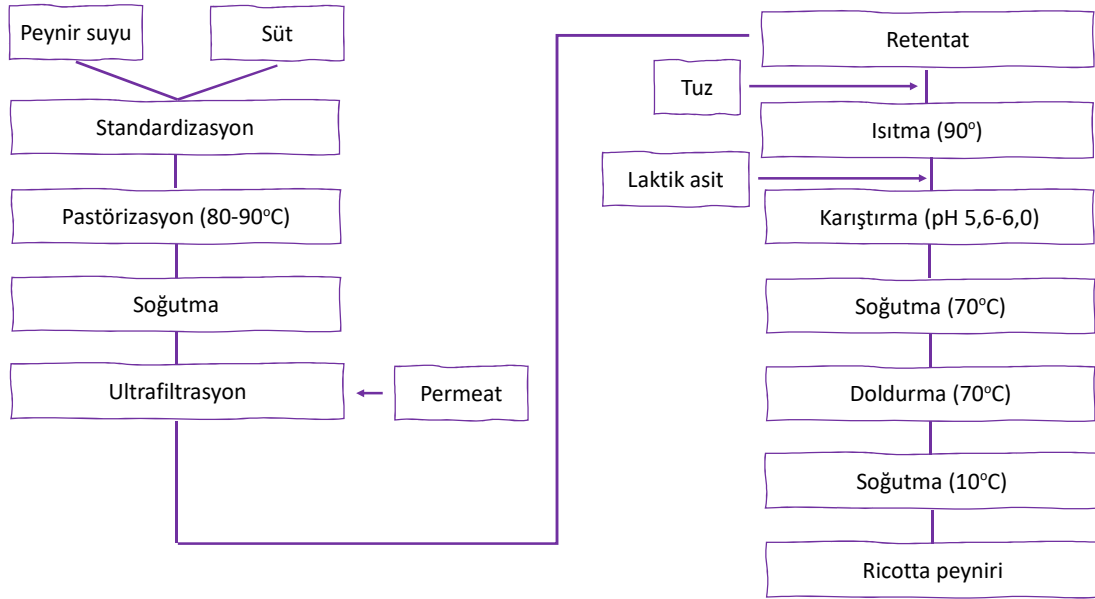
1199

Ancak tane iriliği ve konsistensi farklı Ricotta peyniri yapmak ta olanaklıdır. Nitekim, kesiksiz yöntemle ve UF uygulanmasının da devreye sokulmasıyla Ricotta üretiminde bir sabit basınç valfi aracılığı ile basınç kaybı denetlenip yönlendirilmekte ve böylece kazanılan peynir taneleri ve sıvı karışımı yavaş yavaş özenli bir uygulamayla soğutulmakta ve sonuçta elde edilen ürün yaklaşık 70°C'de ambalajlara doldurulup 10°C'ye soğutulmaktadır. Doluş işleminin pastörizasyon sıcaklığında yapılması kuşkusuz peynirin raf ömrünün uzamasına katkı yapmaktadır.



1200

Sürekli (kontinü) yöntemler Ricotta peyniri üretimi işlem basamakları



1201

LOR PEYNİRİ

Lor, peynir suyundan elde edilen (Kaşar ve Tulum peyniri peynir altı suyundan), sürülebilir kıvamda ve olgunlaştırılmadan tüketilen bir peynirdir. Lor sözcüğü dilimize "lûr" dan geçmiştir. Arapça'da da "lûr" denir. Ülkemizde "nor", "Eksimik", "Sor" ve "Minzi" adıyla da anılır. Geleneksel olarak taze bir peynirdir ve üretimden sonra doğrudan tüketilir veya bazen tuzlanır (%2-3) ve depolanır; günümüzde büyük şirketler tarafından da toptan veya paketlenmiş olarak satılmaktadır.



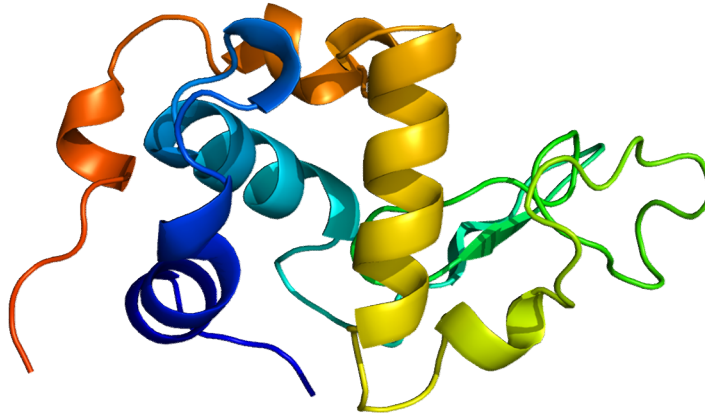
1202

Fiziksel olarak kirli beyaz veya açık sarı renkli, taneli dokulu ve yumuşak kıvamlıdır. Kaşar veya beyaz peynir altı suyuna süt (%30'a kadar) katılarak verimi ve ürünün tadı/kokusu arttırılabilir. Bazı araştırmacılar da peynir altı suyu peynirlerine ısıt işlem uygulamadan önce süt yağının da eklenebileceğini belirtmişlerdir.



1203

Bilindiği gibi; peynir mayası ile peynir yapımında süt proteinlerinin yaklaşık %80'ini oluşturan kazein, rennin enziminin etkisi ile pıhtılaşarak kalsiyum parakazeinat halinde ayrılır yani sonuçta teleme elde edilir. Oysa, yüksek ısıt işlem görmemiş süttten yapılan peynirlerin albümin ve globülin fraksiyonlarından oluşan ve genellikle "serum proteinleri" veya "peynir suyu proteinleri" denilen proteinleri ise peynir suyunda kalır. İşte Lor peynirinin esasını söz konusu bu serum proteinleri özellikle α -laktalbumin ve β -laktoglobulin proteinlerinin, denatüre edilip toplanması oluşturur. Nitekim bu proteinler, Lor yapımı sırasında uygulanan ısıt işlemle çöktürülerek kazanılırlar.

 α -laktalbumin

1204

Lor peyniri ya yalnız peynir suyundan veya peynir suyuna yaklaşık %30 oranında süt katılarak yapılır. Kuşkusuz bu durumda daha kaliteli Lor elde edilir.



1205

Lor peyniri yapımında kullanılacak olan peynir suyu önce bir tankta depolanır ardından 50-55°C'ye ısıtılarak ara tanka alınır. Bu sıcaklıkta seperatörden geçirilerek yağı ayrılır ve doğrudan pişirme kazanlarına aktararak ısıtma işlemine başlanır. Sıcaklık 80°C'ye ulaşıncaya kadar gıda (deniz) tuzu katılır. Bu sırada pıhtılaşan serum proteinleri beyaz tanecikler halinde yüzeyde toplanmaya başlar, pişirme kazanının karıştırıcısı kapatılır yan buhar kaynağı varsa o da kapatılır. Alt buhar miktarı azaltılır. Sıcaklık 90-95°C'ye yükseltilerek; artık yeni beyaz tanecikler oluşmayıncaya kadar pişirme işlemi sürdürülür. Yüzeydeki beyaz kitle birleşmeye başladığında ısıtmaya son verilir ve Lor işletmenin olanaklarına göre ya delikli kepçe veya kevgirle alınır; cendere bezlerine yahut süzme torbalarına aktarılıp asılarak süzülür yada Lor kitlesi özel olarak yapılmış süzme kaplarına alınarak süzülür. Bu sırada baskı uygulanmaz.



1206

Süzme işleminin ardından Lor soğuk depoya alınır yada hamur yoğurma teknelerine benzeyen teknelere doldurularak %2-3 oranında tuz katılarak tuzlanır. Sonra ambalajlanıp soğukta depolanır.



Lor peynirinin temel kimyasal bileşimi:

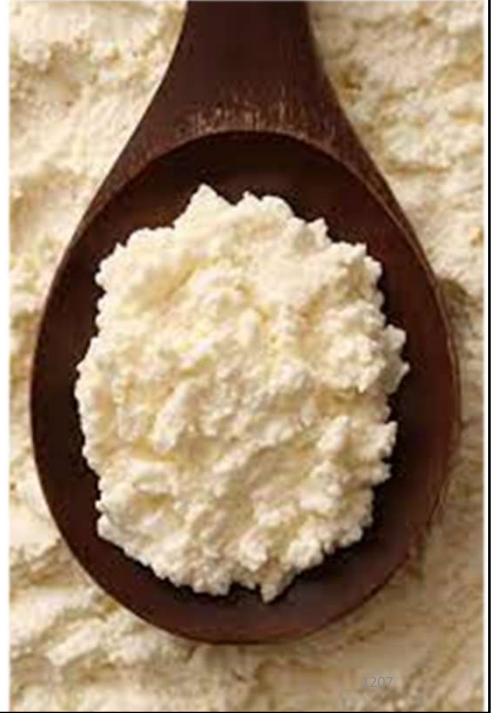
Toplam kurumadde: %44,53

Toplam protein: %21,82

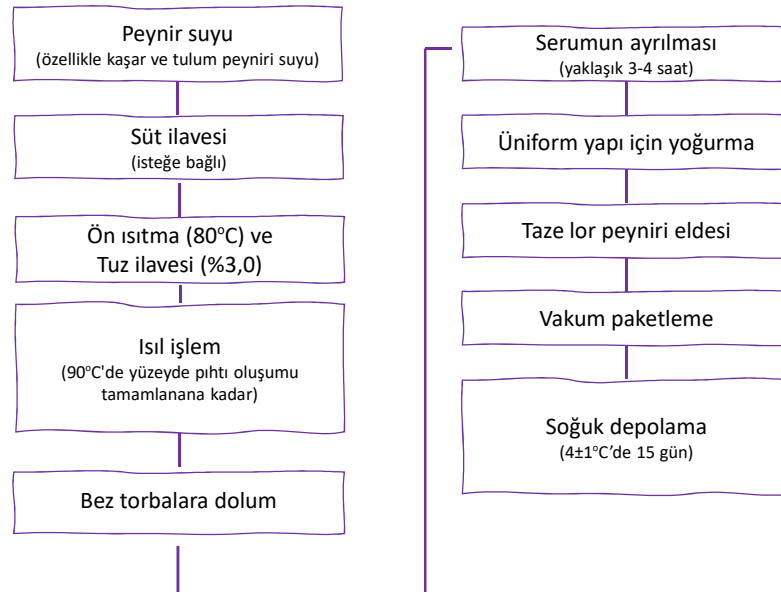
Yağ: %22,5

Kül: %3,68

Nem: %49,27



Lor peynirinin yapım aşamaları

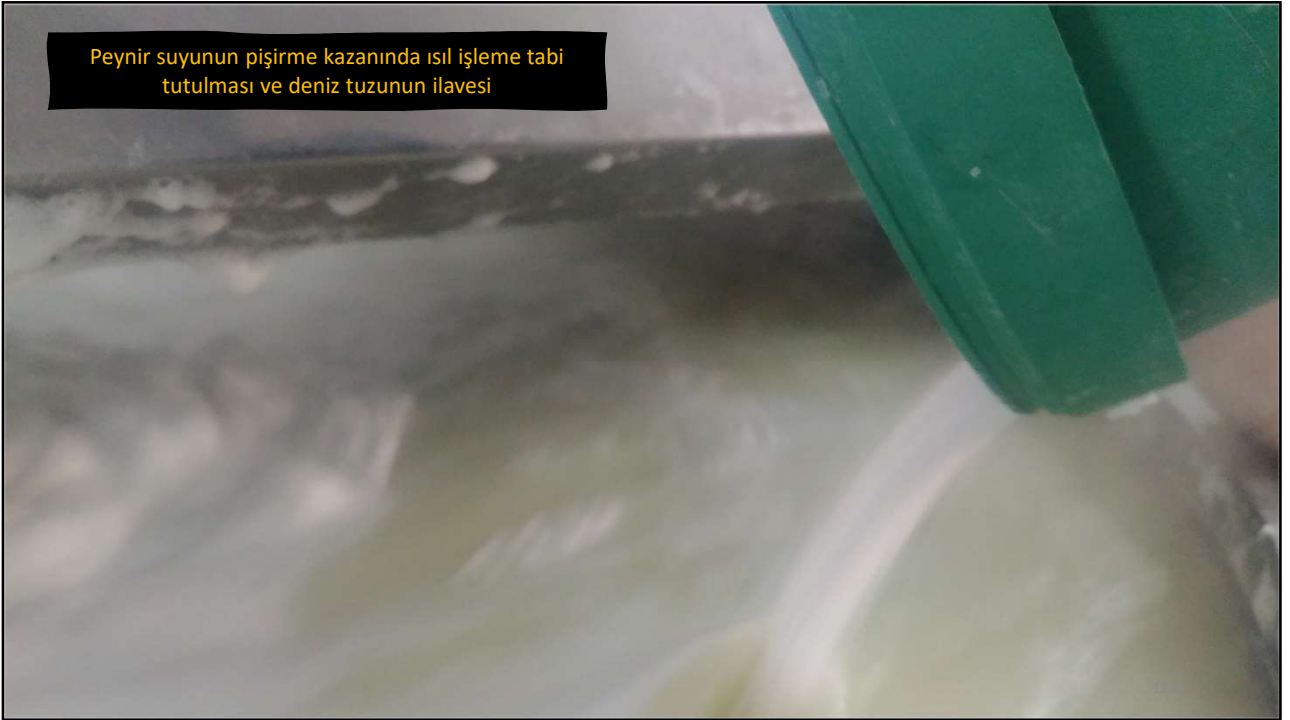


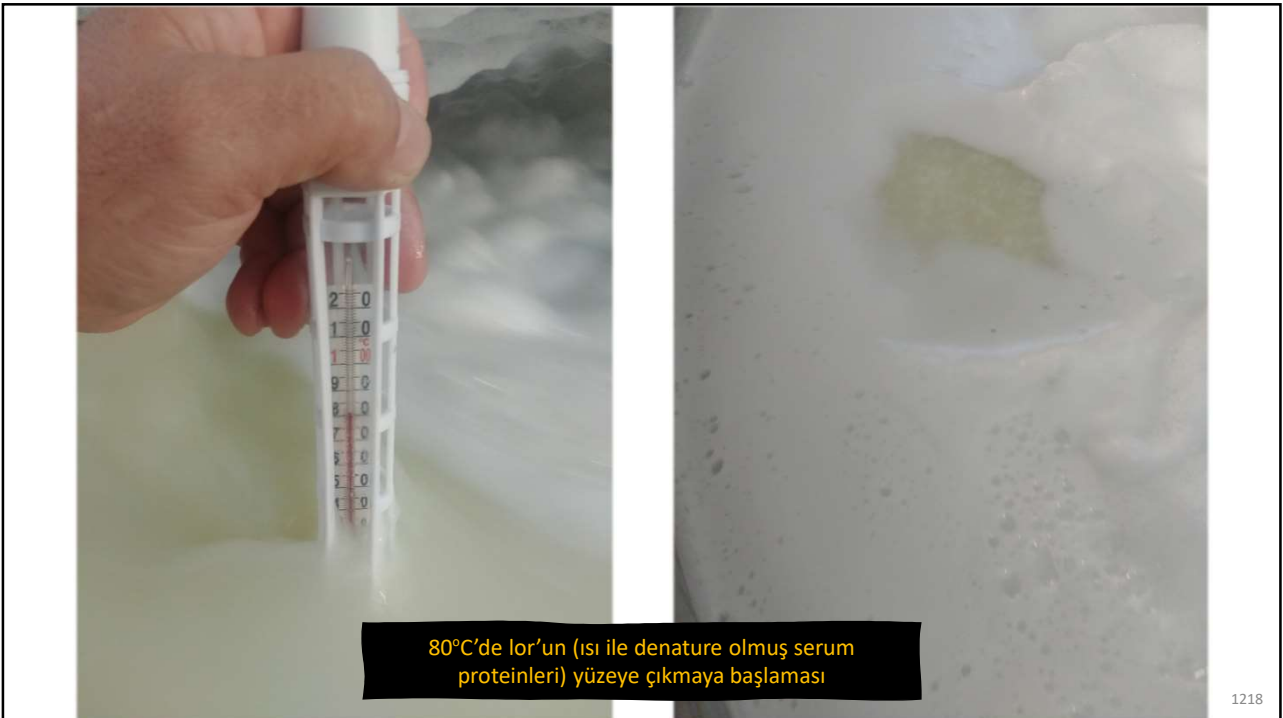
1208

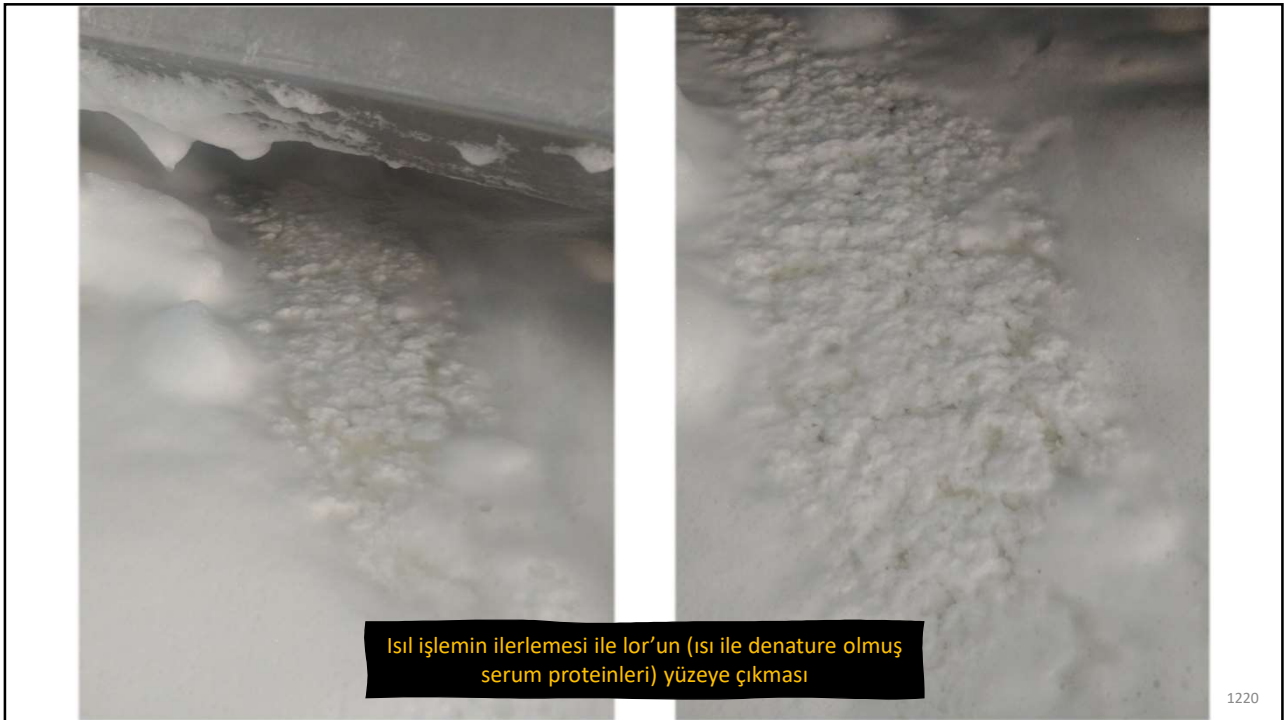
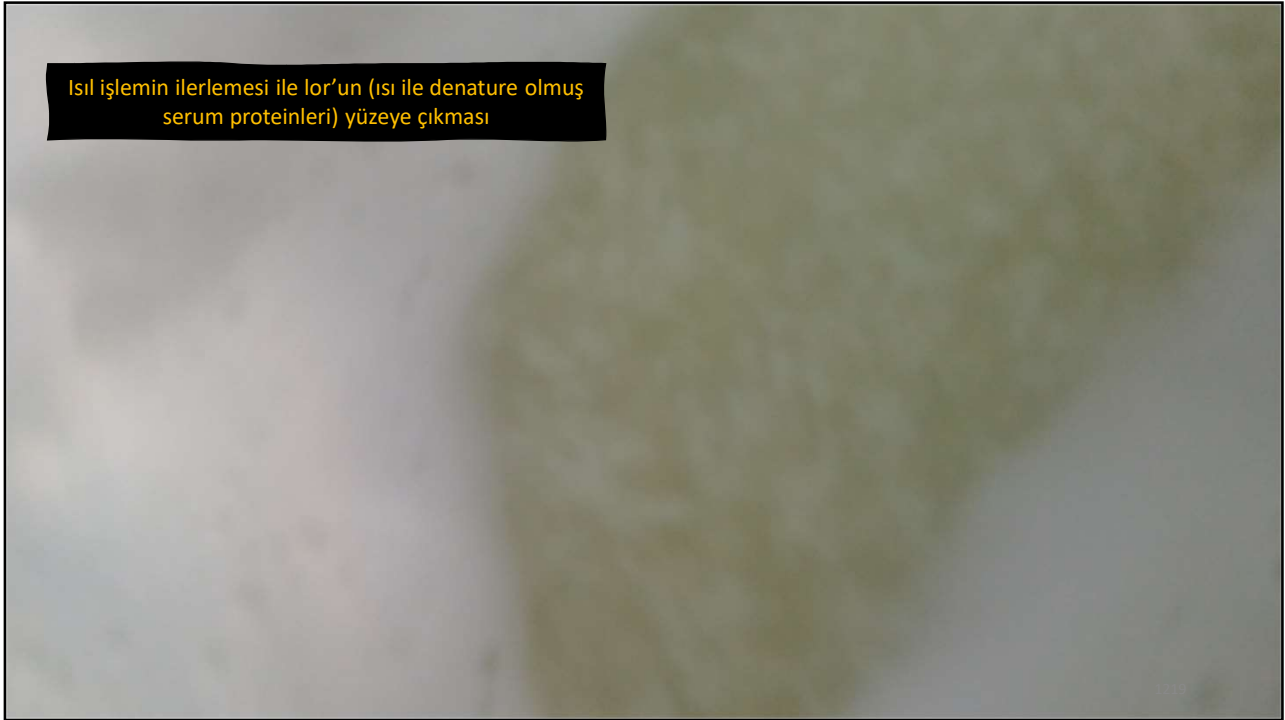




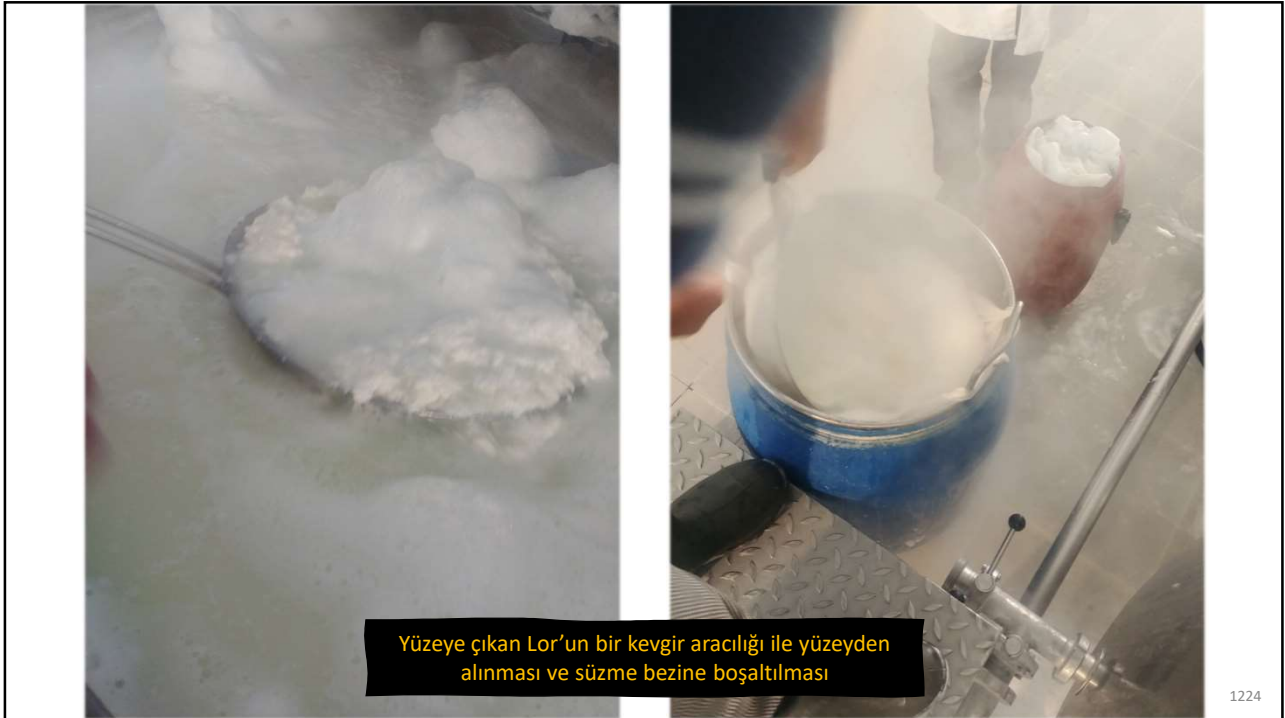














PEYNİR KUSURLARI ve ÖNLEMLER

Peynirlerde görülen kusurları değerlendirirken bir peynir çeşidi için kusur olan bir özelliğin başka bir peynir çeşidi için arzu edilen bir nitelik olabileceğini unutmamak gerekir. Peynirlerde yaygın olarak görülen kusurlar başlıca üç ana grup altında incelenmiştir.



1227

DIŞ YÜZEY KUSURLARI

ŞEKİL KUSURLARI

Peynirin kendi çeşidine özgü şekle sahip olmaması durumudur. Normal üretim yönteminden sapılması, homojen olmayan baskılama işlemi, baskı sırasında homojen olmayan sıcaklık dağılımı, yüksek su içeriği, alt üst etme işleminin özensiz yapılması, göz üreten mikroorganizmaların gelişmesi gibi durumlar sonucunda peynir şekli bozulabilir.



1228

PARAFİN KAPLAMA ve KABUK KUSURLARI

Kabuk gelişiminin istendiği peynirlerde kabuğun çok kalın, ince, çatlak, yağlımsı, kaygan olması peynir süzme bezi katlanmasından kaynaklanan girinti ve çıkıntıların bulunması, rengin homojen olmaması, farklı renklerde benek veya bölgelerin bulunması, maya veya küf gelişmesi kusurları görülebilir.

Parafin ile kaplanan peynir çeşitlerinde ise parafin katmanının çok kalın, ince, çatlak, gevşek veya homojen kalınlıkta olmaması gibi kusurlar görülebilmektedir.



1229

AKAR veya PEYNİR SİNEĞİ KUSURU

Olgun peynirlerin yüzeyinde veya peynir raflarında kahverenkli tozun bulunması genellikle peynir akarlarının bir göstergesidir. Bu kahverenkli tozun mikroskopik incelenmesi canlı ve ölü akarları, akar atıklarını ve küçük peynir kırıntılarını içerdiğini göstermiştir. Aşırı şekilde istilaya uğramış peynirlerde kahve rengi tozlar daha geniş bir alana yayılabilmektedir. Akarlar daha çok yarık çatlak gibi istilanın kolay olduğu bölgelerde bulunurlar. Peynir sineği larvaları daha az rastlanılan bir kusur olmakla birlikte sanitasyon kurallarına uyulmaması görülme sıklığını arttırmaktadır.



Peynir akarı



1230



Peynir sineği



Peynir sineği larvaları

1231

KALSIYUM LAKTAT KRİSTALLERİ

Yarı sert ve sert peynirlerin yüzeyinde oluşan kalsiyum laktat kristalleri insan sağlığı üzerine zararlı bir etkisi olmamasına rağmen peynir albenisini, görünüşünü ve tekstürünü olumsuz yönde etkileyen önemli kusurlardan biridir.



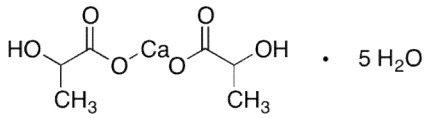
Peynirde kalsiyum laktat kristalleri



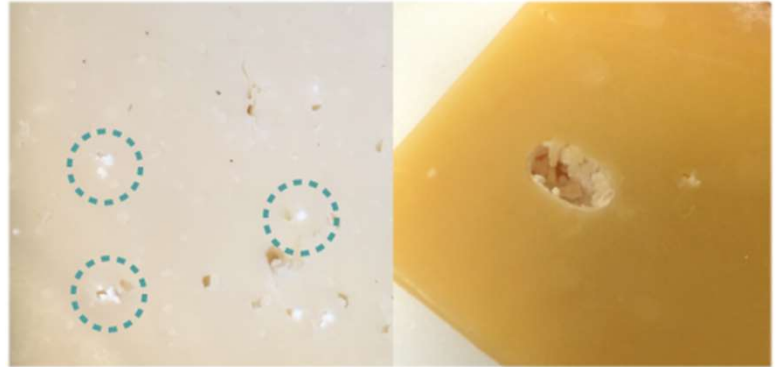
1232

Kalsiyum laktat kristalleri peynir yüzeyinde beyaz noktalar veya kristaller şeklinde görülebilmekte çoğunlukla tüketici tarafından küf gelişimi ile karıştırılmaktadır.

Sütün bileşiminde bulunan kalsiyum ile laktoz fermantasyonu sonucu oluşan laktik asit, kalsiyum laktat kristalinin (kalsiyum laktat pentahidrat, $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{CHOHCOO})_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) bileşenleridir.



kalsiyum laktat pentahidrat

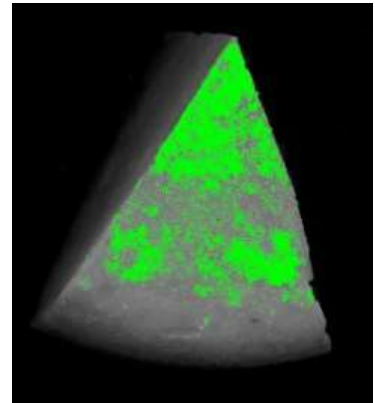


1233

Kalsiyum laktat kristallerinin oluşumuna yol açabilen bir çok faktör söz konusudur. Bunlar; sütün bileşimi, peynir üretim yöntemi, peynir asitliği, laktoz içeriği, olgunlaşma sıcaklığı, starter olmayan laktik asit bakterilerinin gelişimi, ambalajlama yöntemi ve depolama sıcaklığıdır.



Kalsiyum laktat kristallerinin görünümü



https://www.researchgate.net/publication/326820778_Application_of_computer_vision_and_image_analysis_method_in_cheese-quality_evaluation_a_review
Application of computer vision and image analysis method in cheese-quality evaluation: a review
Jasmina Lukinac Lukinac, Marko Jukić Jukić, Kristina Habšchied, [Mirela Lucan](#)

1234

Peynir sütünün kurumadde içeriğini arttırmak amacıyla sütün ilavesi, ultrafiltrasyon, ters osmoz ve evaporasyon teknikleri de kalsiyum laktat kristalleri oluşumunda rol oynamaktadır.



1235

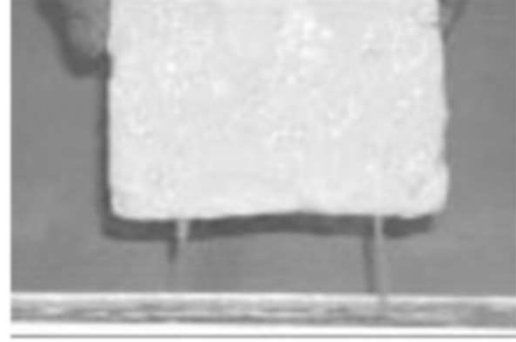
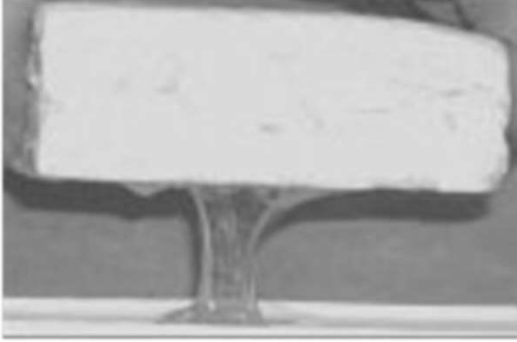
Tuza dayanıklı starter bakterileri özellikle düşük tuz/su oranı, yüksek protein konsantrasyonu ve gaz atmosferinde paketlenme koşullarında kalıntı laktozu fermente ederek peynirin pH değerinin düşmesine, kalsiyumun çözünmesine ve kalsiyum laktat kristallerinin oluşumuna yol açmaktadırlar. Bundan dolayı peynirlerde kalsiyum laktat kristallerinin oluşumunun önlenmesi için;

- Peynir tuz/nem oranı yüksek tutulmalı
- Tuza dayanıklı starter bakteri suşları kullanılmalı
- Tuzlama işlemine çok dikkat edilmeli
- Tuzun peynir içinde homojen dağılımı sağlanmalı
- Starter ve starter olmayan laktik asit bakterilerinin gelişimini kontrol altına almak için baskılama işleminden sonra peynire hızlı bir şekilde soğutma ($< 10^{\circ}\text{C}$) işlemi uygulanıp düşük sıcaklıklarda olgunlaştırılmalı
- Vakum paketlenme yöntemi kullanılarak veya çözünür ve koloidal kalsiyum oranını düşürmek amacıyla son ürüne bir yıkama işlemi uygulanarak kalsiyum laktat kristallerinin oluşumunun önlenmesi ve kontrol altına alınması sağlanmalıdır.

1236

SALAMURADA SÜNME

Ambalajlanmış peynirlerin salamuralarında yaygın olarak görülen kusurlardan olan sünmeye *Lb.plantarum subs. viscosum* ve/veya *Lb.casei subs. casei* neden olmaktadır. Salamuranın pH'sı yaklaşık 4,0'e ve tuz içeriği 80g/litre'den fazla olacak şekilde ayarlandığında bu kusurun önlenebileceği belirtilmektedir. Bu sorunu önlemenin diğer bir yolu da yardımcı kültür olarak laktobasillerin kullanımı sırasında iyi bir seleksiyon işlemi yapılmasıdır.



1237

İÇ YÜZEY KUSURLARI

RENK ve GÖRÜNÜŞ KUSURLARI

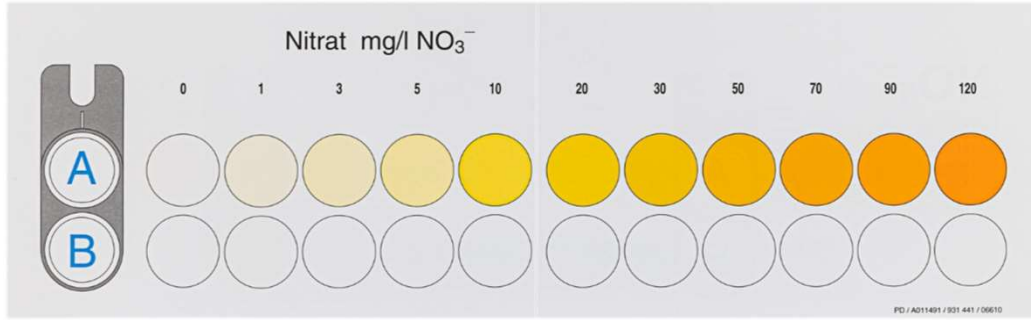
Bazı peynir çeşitlerinin rengi süt ve uygulanan üretim tekniğinden kaynaklanırken, bazı peynirlerin rengi annatto, beta karoten gibi renk maddelerinin ilavesinden ileri gelmektedir. Her peynirin kendine özgü bir rengi vardır. Bu renklerden sapma kusur olarak kabul edilir.



1238

NİTRAT RENGİ

Peynirin bütün kitlesi hafif kırmızı bir renge sahip olmaktadır. Peynire işlenecek süte aşırı miktarda nitrat ilavesi bu kusurun temel nedenidir.



1239

YAMALI RENK

Peynir kitlesinde kırmızı, sarı veya kahverengi alanların bulunması durumudur. Pigment oluşturan mikroorganizma (bazı propiyonik asit bakterileri gibi) kolonileri bu kusura yol açabilmektedir. Paslanmış demir partikülleri de böyle bir kusura neden olabilir.



Peynirde Thermus ve Pembe Renk Bozukluğu

<https://journals.asm.org/doi/10.1128/msystems.00023-16>

1240

BENEKLİ VEYA ALACALI RENK

Peynir kesitinde düzensiz açık ve koyu renkli alanların bulunması durumudur. Farklı renk, parti ve/veya su içerikli pıhtı karışımlarının kullanılması, homojen olmayan asitlik gelişimi ve istenmeyen mikroorganizmaların gelişmesi bu kusura neden olabilmektedir. Pıhtının aynı büyüklükte olacak şekilde kesilmesinin sağlanması, çedarlama, presleme gibi işlemler sırasında pıhtının kurummasının önlenmesi alınabilecek tedbirlerdendir.

Soldaki fotoğraf, mor kabuk kusurlu çok sayıda peyniri göstermektedir. Öndeki turuncu tekerlek, tipik bir yıkanmış kabuklu peynire en çok benzer renktedir. Sağdaki fotoğraf, kusurdan büyük ölçüde etkilenen peynirin bir bölümünü göstermektedir.

<https://microbialfoods.org/curious-case-purple-cheese-rind/>



1241

MAVİ VEYA KAHVERENGİ LEKELER

Ekipmanlardan kaynaklanan bakır partikülleri mavi lekeler, pas partikülleri ise kahverengi lekeler neden olurlar. Ayrıca karıştırıcı düzeneğinde kullanılan yağların süte karışması da kahverenkli veya siyah lekeler yol açabilmektedir.



1242

PIHTI BİRLEŞME NOKTALARININ AÇIK RENKLİ GÖRÜNMESİ, DALGALI RENK

Her bir pıhtı parçası etrafında açık renkli çizgilerin bulunması şeklinde ortaya çıkan bir kusurdur. Bu durum özellikle söz konusu kusura sahip peynirlerin yeni kesilmiş yüzeyinde belirgin şekilde görülebilmektedir. Bu kusur genellikle yağ sızması veya kristalizasyonu, homojen olmayan tuzlama ve su kaybı gibi fiziksel olarak pıhtı yüzeyinin değişmesinden kaynaklanmaktadır. Bu renk hatasına sahip peynirler aynı zamanda taneli ve/veya kırılkan yapı da gösterirler.

Taze peynirlerde görülen hafif dalgalı renk genellikle olgunlaşmanın ileri dönemlerinde kaybolmaktadır. Bazen daha geniş alanlarda renk farklılaşması ortaya çıkabilir. Bu durum homojen olmayan veya dalgalı renk şeklinde tanımlanabilmektedir. Dalgalı renk kusuru rennetin süte yeterince seyreltilmeden ilave edilmesi veya pıhtılaşma başlarken pıhtının sarsılması gibi uygulamaların sonucunda görülebilir.



1243

BEYAZ NOKTALAR

Taze peynirlerde kalsiyum laktat kompleksi oluşumundan, olgun peynirlerde ise proteolizden ve Tyr (tyrosine) amino asidinin kristalizasyonundan kaynaklanmaktadır. Bu noktalar bazen o kadar küçüktür ki ancak çok yakın inceleme sonucu fark edilebilir. Starter olmayan laktik asit bakterileri (SOLAB) içeren peynirin yüksek sıcaklıkta kürlendikten sonra düşük sıcaklıklarda depolanması kalsiyum D-laktat kristallerinin oluşmasına yol açmaktadır. Tirozin kristalizasyonu peynirin bu aminoasidin birikmesine yol açabilecek düzeyde proteolize uğradığını göstermektedir. Peynir serumundaki laktik asit ve kalsiyum miktarının kontrol altına alınması, paketleme sonrası asitlik gelişiminin sınırlandırılması ve uygun starter kültür seçilmesi alınabilecek önlemler arasındadır.



1244

YAPI ve TEKSTÜR KUSURLARI

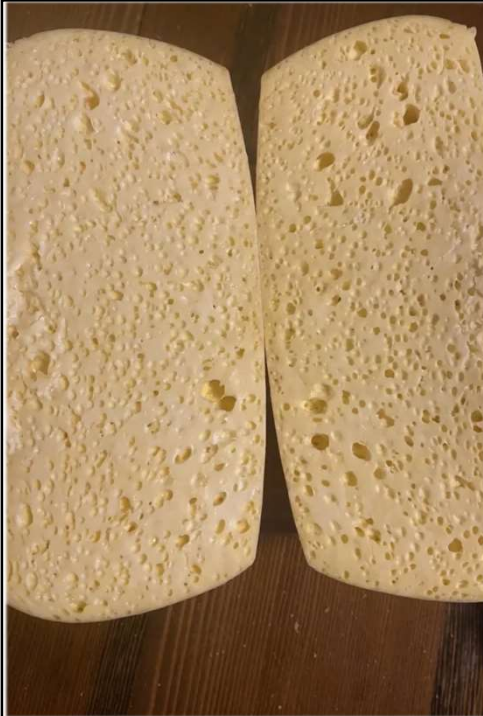
ERKEN ŞİŞME

Beyaz peynir gibi salamurada olgunlaştırılan peynirlerde sık görülen bir bozulmadır. Peynirde yaklaşık toplu iğne başı büyüklüğünde oluşan gözeneklerle karakterize edilen bu bozulma, aynı zamanda süngerimsi bir yapıya, ambalajın şişmesine ve tenekelerin patlamasına da neden olmaktadır. Erken şişme kusuruna peynir üretimi sırasında kontamine olan koliform bakteriler ve *Aerobacter aerogenes*, *Klebsiella aerogenes* ile mayalar (*Kluyveromyces spp.*) neden olmaktadır.



Peynirde erken şişme kusuru

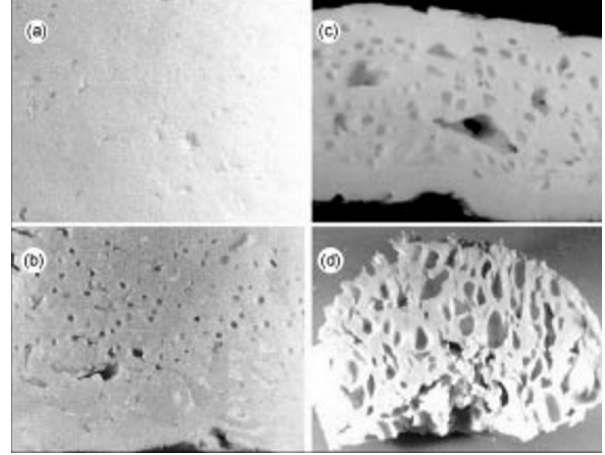
1245



Koliform bakteriler ve mayalar laktozu heterofermentatif yolla fermente ederek laktik asit, asetik asit, etil alkol, CO_2 ve H_2 gazlarını oluşturmaktadırlar. Oluşan bu gazlar teleminin veya peynirin iç bölümünde birikerek presleme ve tuzlama sırasında veya peynir yapımını izleyen ilk hafta içerisinde erken şişmeye neden olmaktadır.

1246

Gazdan dolayı gözenek oluşumu için mikrobiyal popülasyonun genellikle minimum 10^6 kob/g düzeyinde olması gerektiği belirtilmektedir. Etkili bir pastörizasyon işlemi ve iyi üretim teknikleri uygulandığı takdirde bu bozulmanın önüne geçilebilmektedir. Koliform bakteriler tarafından H_2 gazı üretilmesi nitrat kullanımı ile önlenebilmektedir. Nitrat, laktozun fermentasyonu sonucunda oluşan formik asitten H_2 gazı üretimini sağlayan hidrojen liyaz sisteminin baskı altına alınmasına yol açmaktadır. Ancak nitrat esas olarak geç şişmeyi önlemek amacıyla kullanılmaktadır.



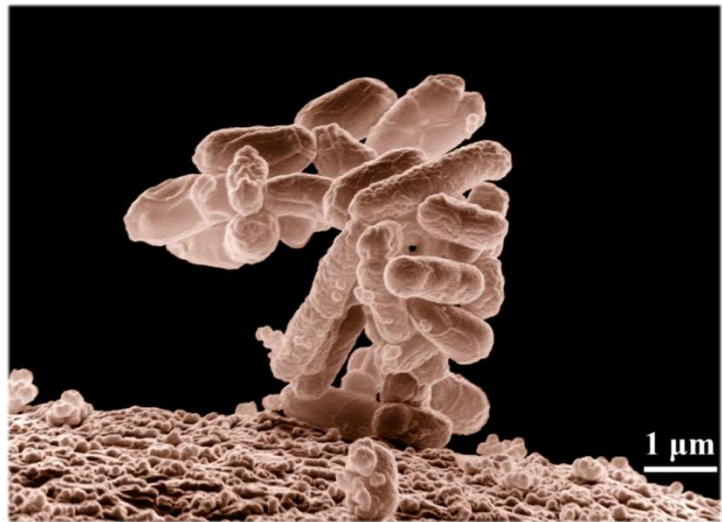
Beyaz salamura peynirde erken gaz sonucu göz oluşumu (erken şişme)

(a) Normal peynir, (b) Koliform kontaminasyonuna uğramış peynir, (c) ve (d) Koliform ve mayalarla kontamine olmuş peynir

1247

Önlemleri

- Çok sayıda koliform bakterileri içeren çiğ sütleri ayırınız ve bunları çiğ süt peynirine işlemeyiniz.
- Peynir yapımında kullanılacak olan süt pastörize edilirse koliform bakterileri ölürler ama üretim sürecinde süte, pıhtıya, telemeye ve peynire gene bulaşabilirler. Bu nedenle bulaşmayı önleyecek tüm önlemleri alınız, her türlü temizlik ve dezenfeksiyon uygulamalarını eksiksiz gerçekleştiriniz.



1248

- Süte antibiyotik ve benzeri asitlik gelişimini olumsuz etkileyebilecek maddelerin bulunup bulunmadığını sürekli kontrol ediniz ve pozitif bulgulu sütleri ayırınız.
- Üretim alanlarını özenli bir şekilde temizleyip dezenfekte ettikten sonra sütün mayalama sıcaklığını 1-2°C derece düşürünüz, kültür ve peynir mayası miktarını yükseltiniz, aynı zamanda peynir suyunun hızlı ayrılmasını sağlamak için pıhtıyı daha küçük kırınız. Bu tür önlemler hiç kuşkusuz peynir randımanının azalmasına yol açacaktır.
- Peynirleri soğukta depolayınız, gerekirse üzerlerine temiz soğuk su serpiniz ve en kısa sürede biraz soğuk salamurada iyice tuzlayınız.



1249

GEÇ ŞİŞME (İRİ GÖZLERİN, ÇATLAK VE YARIKLARIN OLUŞUMU)

Swiss (İsviçre tipi), Emmental, Mihaliç ve benzeri peynirlerde olgunlaşma sırasında bakteriler tarafından kontrollü gaz oluşumu istenmektedir. Bu peynirlerde gaz oluşumu sonucunda gözenekler gelişir ve üretim esnasında oluşan mekanik gözeneklerin genişlemesine neden olur. Ancak bu tip peynirler hariç tutulursa bir çok peynirde gaz oluşumu yapıya çatlaklara, yarıklara ve ambalajın patlamasına neden olduğundan arzu edilmez.



Peynirde geç şişme



1250

Salamura peynirler ile sert ve yarı-sert peynirlerde görülen geç şişme kusuruna genellikle heterofermantatif laktik asit bakterileri (LAB) ile *Clostridium supp.* neden olmaktadır. Bu kusurun birincil etmeni *Colostridium tyrobutyricum* olmakla birlikte *C.butyricum*, *C.sporogenes* ve *C.beijerinckii* de önemli miktarlarda gaz üretmektedirler. *Colostridium*'lar laktadı bütirik asit fermentasyonu sonucunda CO₂, H₂ ve bütirik aside dönüştürmektedirler. Bu fermentasyonda üretilen gazlar peynirde iri gözler, çatlak ve yarıklar oluştururken bütirik asit ise kötü tat ve kokuya yol açmaktadır. Fermentasyona gaz üreten heterofermantatif laktobasiller *Bacillus subtilis*, *B.fastidiosus*, *B.pumilus*, *B.firmus*, *Colostridium paratrificum* ve *C.tertium*'un Feta peynir tenekelerinin şişmesine neden olduğu gözlenmiştir.



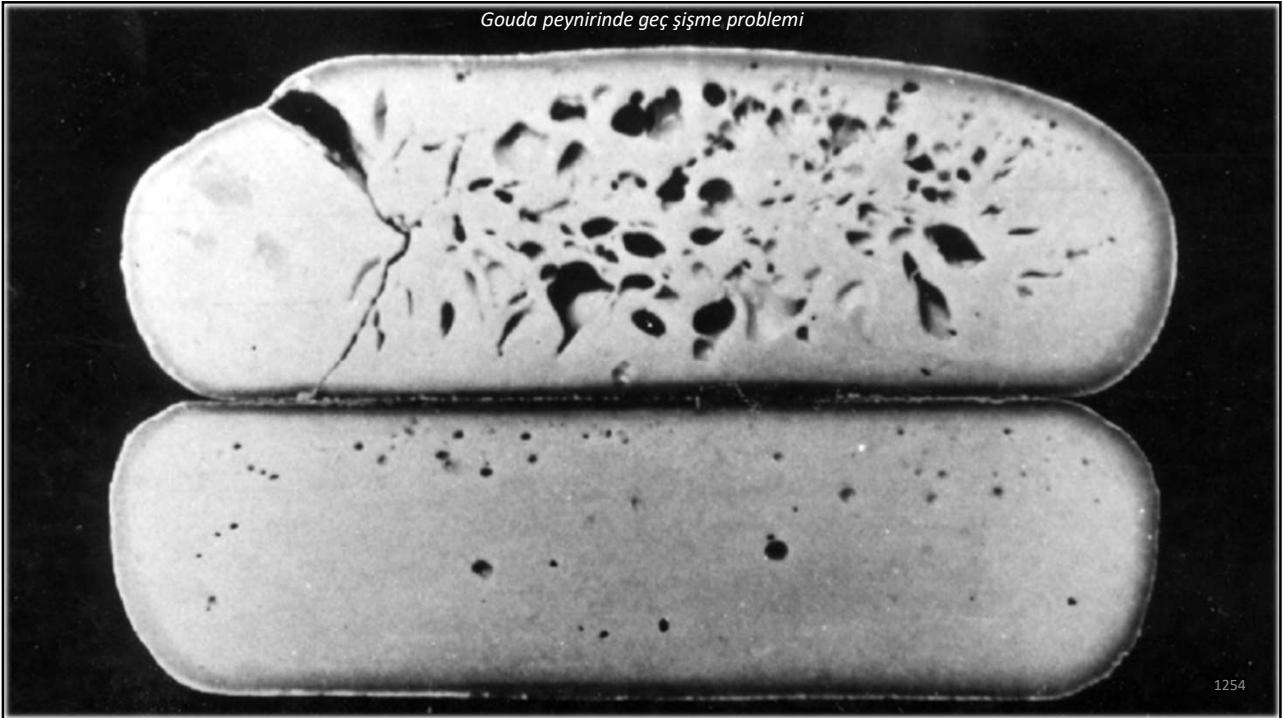
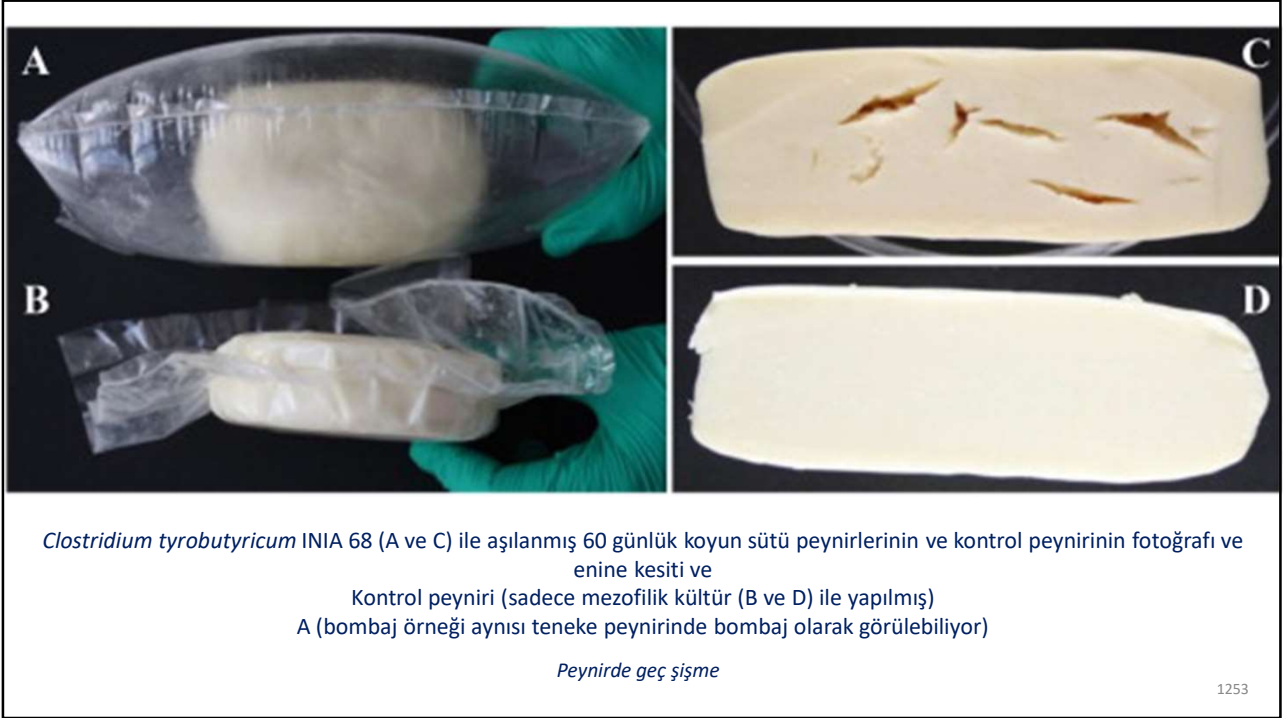
1251

Mikrobiyolojik kalitesi iyi olan yem kullanılması, ahır ve sağım hijyenine önem verilmesi ve sağımdan sonra süte soğutma işlemi uygulanıp soğukta muhafaza edilmesi durumunda *Colostridium* kontaminasyonu ve gelişimi en aza indirilebilmektedir. *Colostridium* bulaşma riskini önlemenin diğer bir yolu da üretim esnasında doğal koruyuculardan yararlanmaktır.



Colostridium tyrobutyricum tarafından geç şişme oluşmuş gouda peyniri

1252



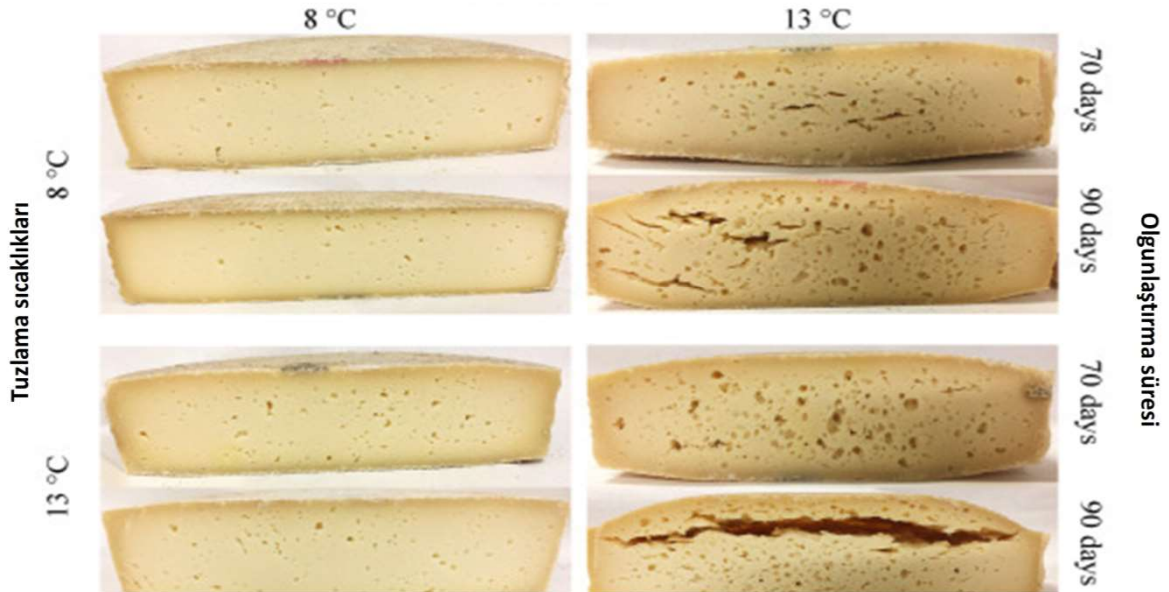
Önlemleri

- Süt hayvanının barındığı ve sağımın yapıldığı yerleri, özellikle yemlikleri, yalakları, hayvan yataklarını, yemleri (bozuk, ıslak) kontrol ediniz, süt üreticilerini yemlemenin iyileştirilmesi, ahır ve sağım hijyeni ve sütün soğutulması bağlamında bilgilendiriniz eğitiniz.
- Yüksek miktarda *clostridium* türleri içeren sütler kullanmayınız.
- Baktofügasyon ve mikrofiltrasyon tekniklerinden yararlanarak sporları uzaklaştırın.
- İşletme hijyenine önem veriniz. Yasalar izin veriyorsa bakteriyostatik olarak adlandırılan ve bakterilerin gelişimini durduran maddeler kullanınız.



1255

Olgunlaşma sıcaklıkları



1256

GÖZ KUSURLARI

Mihaliç, Emmental, Tilsiter gibi peynir çeşitlerinde rastlanan kusurlardandır. Bu kusurlar hiç göz oluşmaması, homojen olmayan göz dağılımı, oval göz oluşumu, kenarlarda göz oluşumu, farklı boyutlarda gözler, normalden büyük ve küçük gözlerin oluşumu şeklinde ortaya çıkabilmektedir.



1257

PEYNİR KESİTİNDE (DİLİMİNDE) YARIK VE ÇATLAKLAR

Yarı sert ve sert peynirlerde görülen peynir diliminde yarık ve çatlak kusuru, genellikle yumuşak ve elastik yapıya sahip pıhtıların ikincil fermentasyonla artan gaz basıncına dayanamaması sonucu oluşmaktadır. Peynirlerde göz, yarık ve çatlak oluşumunda etkili olan reolojik ve yapısal nitelikler peynir matriksinin fizikokimyasal ve mekanik özelliklerine bağlıdır.

Yumuşak ve elastik pıhtı oluşumuna neden olacak bir çok parametre söz konusudur. Bunların önemlilerinden biri ikincil fermentasyon aracılığı ile aşırı gaz üretimi ve süzme işleminden önce yetersiz asit üretimidir. pH değeri yüksek olduğunda (asitlik az olduğunda) pıhtının mineral içeriği de yüksek olmakta buda elastiki yapıya neden olmaktadır. Yumuşak ve elastik yapı oluşumuna katkıda bulunan diğer faktörler üretimde kullanılan sütün kalitesi, pıhtının su ve yağ içeriğinin yüksek olması, düşük düzeyde tuzlama, yanlış starter kullanımı, kontaminasyon, proteoliz, yüksek olgunlaşma sıcaklığı ve süresidir.



1258

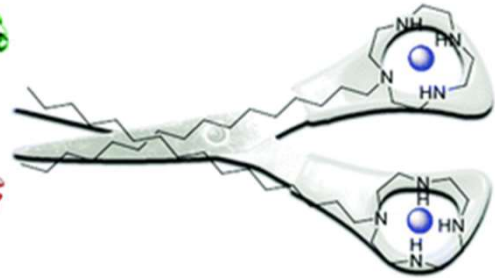
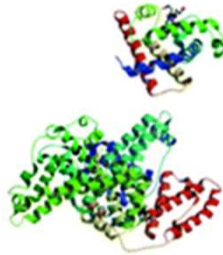
Düşük asitlik ve yüksek miktarda kalıntı laktoz, ikincil fermantasyon teşvik etmekte ve pıhtının pH değerinin aşırı düşmesine neden olmaktadır. Bunun sonucunda taneli ve kolay ufalanabilir peynir yapısı olduğundan fermantasyonla oluşan karbondioksit kitlede tutulamamaktadır. Bu kusuru önlemenin veya azaltmanın yolu peynir pıhtısının suyla yıkanarak fermente edilmeyen kalıntı laktozun uzaklaştırılması, kontaminasyonun önlenmesi ve üretim parametrelerinin iyileştirilmesidir.



1259

KENARLARDA YUMUŞAMA

Bazen peynirlerin deri yada kabuklarının hemen altındaki bölümde olgunlaşma çok hızlı gerçekleşir ve peynirin iç kısımlarının yapısı normal olmasına rağmen kenar katmanlar iyice yumuşar hatta kimi halde sıvılaşarak akar. Bu hata daha çok yaz aylarında ortaya çıkar ve genellikle yumuşak tip peynirlerde görülür, fakat ender olarak yarı yumuşak ve hatta sert tip peynirlerde de rastlanır. Proteolitik mikroorganizmalar yumuşamaya yol açarlar.



1260

Nedenleri

1. Mayalama sıcaklığı düşüktür veya katılan peynir mayası miktarı azdır.
2. Pıhtı gelişi güzel kesilmiştir, dolayısı ile peynirin yağsız peynir kitlesindeki su oranı çok yüksektir.
3. Peynirlerin tuzlanmasında kullanılan salamuranın tuz konsatrasyonu düşüktür.
4. Peynirler olgunlaşma odasında sıcakta depolanmıştır.



1261

Önlemleri

- o Mayalama sıcaklık derecesini ve katılacak peynir mayası miktarını optimize ediniz.
- o Pıhtıyı düzgün, tek örnek kesiniz.
- o Salamuranın tuz oranını doğru ayarlayınız.
- o Olgunlaşma sıcaklığını peynir çeşidine uygun seçiniz.
- o Kenarları yumuşak olan peynirlere olgunlaşmanın erken evrelerinde tuz serpiniz (veya salamura serpiniz) ve 10-30 dakika etki süresinden sonra yüzeyleri sıvazlayınız, böylece peynirlerde biraz iyileşme sağlanabilir ama tuz acılığı denen kusurun oluşma tehlikesi vardır.



1262

KURU VE SERT YAPI

Bu hata genellikle düşük nem, düşük yağ içerikli ve/veya taze peynirlerde görülmektedir. Kuru ve sert yapının temel etmenleri yüksek asit, su fazında yüksek tuz, yetersiz miktarda rennet ve yüksek düzeyde kalsiyum klorür kullanımı, pıhtının küçük kesilmesi, baskı odası sıcaklığının yüksek olması, baskılamada yüksek basınç ve uzun süre uygulamasıdır.



1263

Ayrıca olgunlaşma odasının bağıl neminin düşük olması, ambalajlı peynirlerde ise uygun ambalaj malzemesi kullanılmaması da bu kusura neden olabilmektedir. Bu kusuru önlemenin yolu ise peynir üretiminde standart peynir üretim aşamalarının takip edilmesidir. İyot sayısı düşük olan süt yağının (çift bağ sayısı az) bulunması da bu kusura katkıda bulunmaktadır. Ayrıca olgunlaşma odasının bağıl neminin düşük olması ambalajlı peynirlerde ise uygun ambalaj malzemesi kullanılmaması da bu kusura neden olabilmektedir. Bu kusuru önlemenin yolu ise peynir üretiminde standart peynir üretim aşamalarının takip edilmesidir. İyot sayısı düşük olan süt yağının bulunması da bu kusura katkıda bulunmaktadır.



1264

TANELİ YAPI

Peynirde aşırı miktarda asit üretilmesi ve düşük su tutulması sonucunda görülen bir kusurdur. Yüksek sıcaklıkta olgunlaştırma işleminden kaçınarak asitlik gelişimi ve su düzeyini kontrol altına alarak bu kusur azaltılabilmektedir.



1265

KIRILGAN YAPI

Dilimlendiğinde veya işaret parmağı ile başparmak arasında yoğrulduğunda parçalanarak dağılan yapıdaki peynirlerdir. Kırılğan yapıdaki peynirler büyük ölçüde normal ancak bazen çok kuru yapıda da olabilirler. Kırılğan yapıya taze peynirlerden ziyade daha çok olgun peynirlerde rastlanmaktadır. Aşırı asit üretimi, aşırı tuzlama ve düşük nem içeriği bu kusurun nedenleri arasındadır. Yüksek sıcaklıklarda olgunlaştırmadan kaçınılarak ve pıhtının asit gelişimi ile su içeriği kontrol altına alınarak bu kusur önlenmektedir.



1266

LASTİĞİMSİ YAPI

Yaygın olarak taze peynirde görülen bir kusurdur. Yeterli asitlik gelişimi olmadığından kazeinler arasında çok sayıda kalsiyum köprüsü bulunmaktadır. Bu kusura sahip peynirler sıkı ve lastiğimsi yapıdadır. Peynir, parmakla uygulanan basınca karşı koyma, yeterli basınç uygulandığında ise eski şeklini alma eğilimindedir. Bu kusura sahip peynirlerin olgunlaşması için yeterli süre beklendiğinde peynir normal yapı ve tekstür özelliklerini kazanmaktadır.



1267

YAPIŞKAN YAPI

Yapışkan yapı kusuru genellikle yüksek su içeriği ile karakterize edilmektedir. Peynir şekli kolaylıkla bozulur. Parmaklar arasında yoğrulduğunda peynir kolaylıkla parçalanarak yapışkan, kıvamlı bir kitleye dönüşmekte ve parmak uçlarına yapışma eğilimi göstermektedir. Bu kusur genellikle zayıf yapı ve/veya yüksek asit ve meyvemsi lezzetle birlikte gözlenmektedir.



1268

ZAYIF VEYA YUMUŞAK YAPI

Bu kusura sahip peynir parmaklar arsında uygulanan küçük bir basınçla kolayca dağılmaktadır. Zayıf yapılı peynir yumuşaktır, yüksek su ve aşırı yağ içeriği ile birlikte gözlenir. Serum fazındaki tuz içeriği de düşüktür. Zayıf yapılı bir peynir olgunlaştırıldığında meyvemsi, peyniraltı suyumsu ve/veya kötü lezzet kusurları gösterebilir. Peynir sütünün yağ içeriği standardize edilerek pıhtının yeterli süzülmesi için önlemler alınarak bu kusur azaltılabilir. Ayrıca iyot sayısı yüksek olan süt yağı da bu kusura katkıda bulunmaktadır.



1269

ESNEK OLMAYAN YAPI

Bu kusura sahip peynirin yapısı homojen değildir. Peynir sondasıyla alınan örnek hafif bir bükme hareketi ile kolayca kırılır ancak dağılmaz. Kırılma sonda ile alınan silindirik peynir örneğinin herhangi bir noktasında gerçekleşebilir. Kırılma pıhtı birleşme noktalarından gerçekleşmediği için taneli peynir kusurundan farklılık gösterir. Bu kusura sahip olan peynirler çok asidik ve/veya çok kuru olabilirler.



1270

YAĞIMSI YAPI

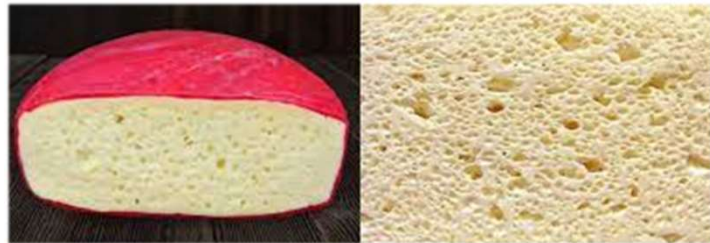
Peynir yüzeyinde ve ayrıca peynir içerisindeki boşlukların içinde ve etrafında veya her bir pıhtı danesinin etrafında serbest yağ bulunması kusurudur. Kusur yağ benzeri görüntü ile kolayca algılanabilir. Bu kusura sahip peynirler, olgunlaşmaya devam edilirse belirgin bir şekilde pıhtı tanecikleri etrafında açık renkli çizgiler şeklinde bir görünüm kazanırlar.



1271

SÜNGERİMSİ YAPI

Aşırı gaz veya mekanik açıklıkların bulunması nedeniyle yapının yeterli sertliğe sahip olmaması durumudur. Bu kusura sahip peynirlerin yüzeyine basınç uygulandığında yay gibi davranır. Bu kusur genellikle aşırı gaz birikimi, yüksek su içeriği, zayıf yapı kusurları ile birlikte görülür. Üretimde hijyen ve sanitasyon kurallarını titizlikle uygulayarak, mikroorganizma bulaşmasını önleyerek ve standart üretim koşullarını sağlayarak bu kusur önlenabilir.



Peynirde süngerimsi yapı kusuru

1272

TAT ve AROMA KUSURLARI

RANSİT AROMA

Süte bulaşan bakterilerden bazıları ısıya dayanıklı lipolitik enzimler salgılamaktadırlar. Lipolitik enzimler süt yağını parçalayarak aşırı miktarda serbest yağ asitlerinin oluşuma ve bunu takiben ransit aromaya neden olmaktadır. Serbest yağ asitlerinden özellikle bütirik, kapronik, kaprilik ve kaprinik asit keskin tat ve kokuya sahiptir. Peynirlerde görülen ve sorun yaratan en önemli bakteri *Pseudomonas spp.*'dir. *Pseudomonas* türleri ekstraselüler ısıya dayanıklı proteolitik ve lipolitik enzimler üreterek peynirlerde istenmeyen tat ve kokuya ve tekstür hatalarına neden olmaktadır.



1273

Çiğ sütün homojenizasyonu, laktasyon sonu ve mastitisli süt kullanımı da bu kusura yol açabilmektedir. Aşırı çalkalama, köpürme ve sıcaklık değişiminden sakınmak, hijyen kurallarına uymak ve süt kalitesini iyileştirmek alınabilecek önlemlerdir.



1274

MALTIMSİ AROMA

Starter kültürün istenmeyen *Lactococcus lactis* suşları ile bulaşması (kontamine olması) sonucunda görülen bir kusurdur. Maltımsı tattan, bu bakterilerin gelişmesi sonucunda üretilen 3-metilbütanal sorumlu tutulmaktadır. Taze peynirlerde bu bileşiğin yüksek konsantrasyonda bulunması maltımsı tada neden olmaktadır. Ancak diğer bileşenlerle birlikte uygun konsantrasyonda 3-metilbütanal bulunması Cheddar peynirinde arzulanan lezzete yol açmaktadır. Bu bakterilerin bulaşmasını önleyecek tedbirlerin alınması ile söz konusu kusur engellenebilmektedir.



1275

MEYVEMSİ AROMA

Bazı *Lactococcus lactis* veya *Lc. lactis subsp. Lactis biovar. diacetylactis* suşlarının gelişmesi ile düşük asitlik, yüksek su ve düşük tuz içeriği sonucunda ortaya çıkan bir kusurdur. Etanol ileten laktik asit bakterilerinin starter kültürden çıkartılması, starter aktivitesinin, tuzlama işleminin ve süt kalitesinin kontrol edilmesi alınabilecek önlemler arasındandır. Starter olmayan laktik asit bakterileri içerisinde yer alan *Lb. brevis*'in de Cheddar peynirinde meyvemsi aromadan etil bütirinal, etil heksonoat gibi uçucu bileşikler sorumludur.



1276

KÜFÜMSÜ AROMA

Küfümsü aroma kusuru, genellikle ıslak ve havasız patates deposu kokusuna benzemektedir. Bu kusurun en yaygın nedeni peynir yüzeyinde küf gelişmesidir. Bazen küf gelişiminin yoğun olması durumunda özellikle gevşek yapılı peynirlerin iç yüzeyinde de gelişme görülebilmektedir. Önemli ekonomik kayıplar, potansiyel toksikolojik ve alerjik problemler ortaya çıkabilmektedir.



1277

YEMİMSİ AROMA

Sağımdan belirli bir süre önce hayvana verilen yemlerin aromatik bileşikleri peynirde algılanabilir. Bu durumu önlemek için süt üreticileri sağımdan 3 saat önce aromatik yemleri hayvanlara yedirmemeleri gerektiği konusunda bilgilendirilmelidir. İyi kaliteli bir peynir üretilmek isteniyor ise bu duruma özen gösterilmelidir.

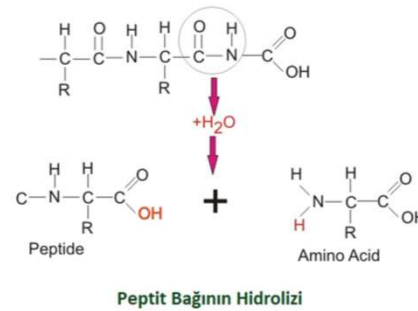


1278

ACI TAT

Bir çok peynir çeşidinde (özellikle mezofilik kültürle üretilen peynirlerde) görülen acı tadın temel etmeni pıhtıdaki kalıntı rennet ve starter bakterilerinin açığa çıkardıkları hidrofobik amino asitler içeren acı peptitlerdir.

Kazeindeki belirli hidrofobik amino asit dizileri proteinazlar vasıtası ile açığa çıkardıkları ve bunlar belirli bir konsantrasyona ulaştıklarında acı tada neden olmaktadır. β -kazeinin rennet ve starter kaynaklı proteinazlarla hidrolizi sonucu açığa çıkan 193-209 amino asit dizisini içeren bölgesi çok acı bir tada sahiptir.

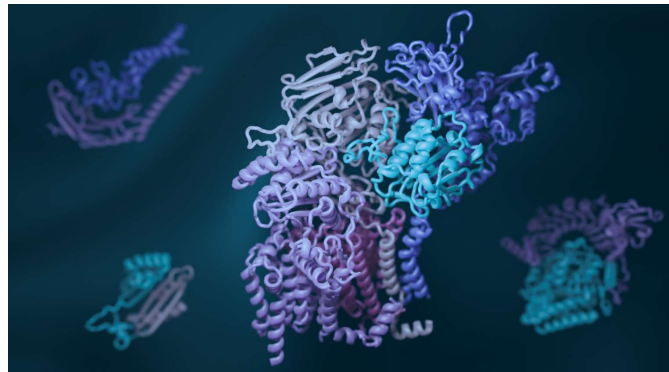


1279

Uygun tuz konsantrasyonu ile bu hidroliz ürününün oluşumu engellenebilmektedir. α_{s1} -(f1-9, 1-13, 1-4), α_{s2} - ve para- κ -kazeinin starter proteazları aracılığı ile parçalanması sonucu oluşan bazı peptitler de acı tattan sorumludurlar.

Acı tada neden olan temel faktörler yüksek nem, düşük tuz düzeyi, proteolitik aktivitesi yüksek starter kullanımı, mikrobiyal kontaminantlar, aşırı asitlik gelişimi, düşük kaliteli süt, yetersiz hijyen ve sanitasyondur.

Starter kültürün dikkatli seçilmesi, starter kültür düzeyinin azaltılması, tuzlamanın dikkatli uygulanması, yüksek kaliteli süt kullanılması, sanitasyonun iyileştirilmesi ve asitlik gelişiminin kontrol altında tutulması alınabilecek önlemlerdir.



1280

MAYAMSI TAT

Ekşi ekmek hamuru, mayamsı yada hafif toprağımsı tat ile algılanan bir bozukluktur. Peynir ağza alınır alınmaz hissedilebilmektedir. Genellikle yüksek su içerikli peynirlerde çok yavaş ve düşük asitlik gelişimi ile birlikte koliform bakterileri ve mayaların (mikroorganizma olan mayalar) gelişmesi sonucu görülen bir kusurdur. Bu nedenle de peynir genellikle çok sayıda, orta-büyük ölçekli gözlerle sahip olmaktadır. Normal üretim parametreleri uygulanarak ve hijyen kurallarına uyularak bu kusur engellenebilmektedir.



1281

TUZLU TAT

Salamurada olgunlaştırılan peynirlerde sık rastlanılan ve peynirin aşırı tuzlanması sonucunda ortaya çıkan bir kusurdur. Aşırı kuru tuz ilavesi, yüksek tuz içerikli salamura kullanılması, peynirin salamurada uzun süre bekletilmesi, salamura sıcaklığının yüksek tutulması, su içeriği yüksek peynirin salamuraya aktarılması gibi uygulamalar sonucunda görülen bir kusurdur.

Standart üretim aşamaları dikkatlice uygulanarak bu kusur önlenmektedir.



1282

Üretim sırasında peynirde olası bazı kusurlar-nedenleri ve önleyici tedbirler

	KUSUR	Nedeni	Önlemi
1	Peynirde Yüksek Nem	Yavaş asit gelişimi	Daha fazla asitlik gelişimine izin verme
		Hızlı haşlama	Daha yavaş haşlama
		Yetersiz haşlama	Haşlama sıcaklığını ve süresini artırın
		Zayıf su çıkışı	Artan baskı basıncı/zaman kombinasyonu
		Düşük pres basıncı/zaman kombinasyonu	Artan baskı basıncı/zaman kombinasyonu
2	Peynirde düşük nem	Düşük yağ içeriği	Süt yağının standardizasyonu
		Peynir mayasının fazla olması	Peynir mayasını azaltın veya zamanını ayarlayın
		Çok küçük pıhtı kırma	Daha büyük boyutlu küpler kesin
		Çok hızlı asitlik gelişimi	Düşük asitlikte suyu boşaltın
		Haşlama çok yüksek	Düşük ısıda haşlama
		Tuz oranı yüksek	Tuz oranını istenen seviyede uygula
		Aşırı karıştırma, karıştırma hızı ve süre kombinasyonu	Daha düşük karıştırma, karıştırma hızı ve süre kombinasyonu
		Presleme sırasında uygulanan aşırı basınç	Presleme sırasında düşük basınç uygulayın
3	Çok yüksek asitli peynir	Sütün asitliği çok yüksek	Şüpheli sütü reddet
		Peynirde daha yüksek nem	Daha yüksek sıcaklığa haşlama
		Çok geç veya çok az tuzlama	Zamanında ve daha fazla tuz ekleyin
		Preslemeden önce çok fazla asit oluşumu	Pıhtı sıcaklığını preslemeden önce ve presleme sırasında kontrol edin
		Baskılama işlemi sırasında veya hemen sonrasında telemenin çok sıcak olması	Pıhtı sıcaklığını preslemeden önce ve presleme sırasında kontrol edin
4	Düşük asitli peynir	Peynir sütünde antibiyotik varlığı	Şüpheli sütü reddet
		Telemede yüksek tuz içeriği	Düşük tuz oranı kullanın
5	Pıhtılaşmış, kesik benzeri bir yapı	Düşük yağ içeriği	Süt yağının standardizasyonu
		Zayıf asitlik gelişimi	Gereği kadar daha yüksek asitte tutun
		Haşlama sıcaklığı çok yüksek	Daha düşük haşlama sıcaklığını benimseyin

1283

6	Yapışkan yapı	Presleme veya olgunlaştırma sırasında sıcaklık çok yüksek	Presleme ve olgunlaşma sırasında optimum sıcaklığı benimseyin
7	Mekanik delikler	Ön presleme sırasında hava hapsolmesi veya peynir altı suyu seviyesinin çok düşük olması	Ön baskılamanın peynir altı suyu varlığında gerçekleştirilmesi
		Pıhtıyı ön presleme sırasında çok hızlı soğutmak	Pıhtıyı soğumadan presleyin
		Presleme sırasında basınç çok yüksek veya çok düşük	Doğru presleme koşullarını benimseyin
8	Peynir yüzeyinin ağarması	Telemenin asitliğinin çok yüksek olması	Kontrollü asitlik gelişimi
9	Peynir yüzeyinde beneklenme	Düzensiz asit gelişimi	Kontrollü asitlik gelişimi
		Düzensiz tuzlama	Telemenin eşit şekilde tuzlanmasını sağlayın
		Farklı teknelerdeki peynirleri karıştırma	Farklı teknelerdeki peynirleri karıştırmaktan kaçının
10	Gazlı doku, acılık, meyvemsi/maya tadı	Pis süt kullanımı	Sıkı hijyen uygulamalarını benimseyin, sütün kirlenmesini önleyin
		Telemede düşük asit ve tuz içeriği	Uygun asit gelişimini kontrol edin ve yeterli tuz kullanın



1284

SONUÇ

Üretimde kullanılan sütte başlıyarak tüketiciye ulaşınca kadar peynir kalitesini ve niteliklerini etkileyen çok sayıda değişken bulunmaktadır. Bu faktörler;

- Çiğ sütün çeşidi
- Sütün kimyasal bileşimi ve mikrobiyal florası
- Üretimde kullanılan starter ve pıhtılaştırıcı enzimin tipi ve miktarı
- Yardımcı ve sekonder (kullanılıyorsa) mikroorganizmaların tipi
- Mayalama sıcaklığı ve süresi
- Pıhtının kesim ve işleme koşulları
- Ambalaj tipi ve özelliği
- Olgunlaşma sıcaklığı ve süresi ile
- Üretimde kullanılan tüm işlemlerdir (yüksek basınç, santrifugal teknolojiler, membran seperasyon, yağ azaltma dışarıdan katılan çeşitli enzimler gibi)



1285

Temel olarak sütteki protein ve yağın konsantrasyonu ve suda çözünür nitelikli laktoz uzaklaşması temeline dayanan sütün peynire dönüşüm süreci yukarıdaki özetle sayılan faktörlerin etkisi ile yüzlerce çeşidin ortaya çıkması ve bu çeşitler arasındaki kalite farklılıkları ile sürüp gitmektedir. Özellikle olgunlaşma süreci geçiren peynirlerde birçok mikrobiyolojik, biyokimyasal ve kimyasal reaksiyonlar gerçekleştiğinden kalite ile ilgili bir çok değişimler söz konusudur. Peynirin üretim ve olgunlaşması sırasındaki kalite faktörlerinin fazla oluşu kontrolü de zorlaştırmaktadır. Çok sayıda değişken faktörün varlığında kaliteli ve kusursuz bir peynir üretmenin ne kadar zor bir iş olduğu açıktır. Çeşitli peynirler üzerinde yapılan akademik çalışmalar yada sektörle işbirliği çerçevesinde gerçekleştirilen çalışmaların kaliteyi arttıracak, kalite kusurlarını ise en aza indireceği düşünülmektedir.



1286

TEMEL ALINAN KAYNAKLAR

- Ziraat Mühendisi Nuray ÖZNALBANT'ın ADÜ ÇİNE MYO "Peynir Teknolojisi" ders notları
- Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Süt Teknolojisi Bölümü Prof.Dr. Tümer URAZ'ın "Peynir Teknolojisi" ders notları
- Peynir Biliminin Temelleri ISBN:978-605-87976-1-1, Editörler: Prof.Dr. Barbaros ÖZER, Doç.Dr. Ali Adnan HAYALOĞLU, SİDAS Yayınevi
- Dairy Processing Handbook ISBN:9789176111321, Gösta Bylund, Tetra Pak Processing Systems AB
- A'dan Z'ye Peynir Teknolojisi Cilt -I-, ISBN:975-98951-1-0, Prof.Dr. Mustafa ÜÇÜNCÜ, Meta Basım Matbaacılık
- A'dan Z'ye Peynir Teknolojisi Cilt -II-, ISBN:975-98951-2-9, Prof.Dr. Mustafa ÜÇÜNCÜ, Meta Basım Matbaacılık
- Gıda Ambalajlama Teknolojisi ISBN:978-975-483-446-7, Prof.Dr. Mustafa ÜÇÜNCÜ, Uğurer Yayıncılık
- Çiğ ve Pastörize İnek Sütünden Yapılan ve Farklı Ambalaj Materyallerinde Olgunlaştırılan Tulum Peynirlerinin Bazı Kalite Kriterlerinin Tespiti, M.ŞENGÜL