

# **KGP 231 SÜT TEKNOLOJİSİ**

---

- Ülkemiz kahvaltı kültüründe önemli bir yere sahip olan peynir, üretimi modern süt işleme tesislerinde ve mandıra olarak tabir edilen işletmelerde gerçekleştirilen en temel süt ürünleri arasındandır.
- Çeşitli kaynaklara göre dünyada toplam 2 bin ile 4 bin arasında peynir çeşidi olduğu belirtilirken, Kafkas Üniversitesi tarafından yapılan bir araştırmaya göre Türkiye'de 193 çeşit peynir üretimi gerçekleştirilmektedir. (TÜİK, 2014)

- Ülkemizde üretilen yaklaşık 10 milyon ton sütün % 20'si peynire işlenmektedir.
- Ülkemiz de uygulanan beyaz peynir yapımı ve tekniği bölgelere, işletmelerde mevcut alet ve ekipmana, ustaların bilgi ve görgüsüne göre değişmektedir.

- Bu sebepten dolayı
  - ✓ Sütün ısıtılması,
  - ✓ Soğutulması,
  - ✓ Mayalanması,
  - ✓ Pıhtının işlenmesi,
  - ✓ Peynir suyunun ayrılması,
  - ✓ Baskı,
  - ✓ Kesim, salamura hazırlaması,
  - ✓ Tuzlama ambalajlama ve tenekelerin kapatılması ve
  - ✓ Peynirlerin olgunlaştırılması gibi safhalarda birçok farklılıklar ortaya çıkmaktadır.

# Beyaz Peynir Üretimi

---

# 1.Süt

- Beyaz peynir yapımında koyun, keçi ve inek sütünden yararlanılmaktadır.
- Süt üreticiden alınırken ve işletmede tadı, kokusu, derecesi, asitliği kontrol edilir. Sütün bileşiminde ne olduğunu anlamak için kuru madde ve yağ tayini yapılır.
- Kontrollerde hilesiz ve taze olduğuna karar verilen süt işletmeye alınır. işletmede mevcut imkanlara göre; 10-15 katlı tülbentlerden, özel filtrelerden veya seperatörlerden geçirilerek kaba pisliklerden ayrılır.

## 2.Sütün standardizasyonu

- Bazı işletmelerde süt nasıl gelmişse o şekilde peynire işlenir. Bu gibi durumlarda yani yağın fazla olması durumunda işletme zarar etmekte, az olduğunda ise tuzuk ve standartlara uygun olmayan peynir yapıldığı için suçlu duruma düşülmektedir. Bu yüzden standart kalitede ürün almak istiyorsak sütün mutlaka standardize edilmesi gerekmektedir.

- Peynir sütünün yağını standardize işleminde, yapılacak peynirin yağ sınıflandırması yönünden hangi sınıfa gireceği, sütün yağ ve protein içeriği ve peynir bünyesine transfer edilen yağ ve protein miktarı göz önünde tutulmaktadır.
- Titrasyon metodu kullanılarak elde edilen sütün protein değeri; yapılacak peynirin yağ içeriğine ve sertlik tipine göre hazırlanmış tablolardan elde edilen faktör ile çarpılarak peynire işlenecek sütte olması gereken yağ oranı hesaplanmış olur.
- **Tam yağlı sert peynir isteniyorsa 0.93**
- **yarı sert peynir isteniyorsa 0.90**
- **yumuşak peynir yapılmak isteniyorsa 0.84 faktörleri ile çarpılır.**



### 3.Sütün ısıtılması (pastörizasyon)

- Beyaz peynir yapımında kullanılan süt mutlaka pastörize edilmeli, yani belirli sıcaklık derecesi ve süresinde ısıtılmalıdır. Ülkemizde işletmelere gelen sütler genellikle çok sayıda mikrop içerdiklerinden, sütler 65 °C'de 30 dakika, 72 °C'de 1-2 dakika süre ile ısıtılmalıdır.

1. Isıtma ile hastalık etkenleri yok edilirken
2. Diğer taraftan ısıtma işlemi randıman artışına da neden olmaktadır.

- Pastörizasyondan sonra peynir yapım işleminin sonuna kadar, gerekli titizlik ve temizliğin gösterilmesi gerekir. Aksi takdirde sütün pastörizasyonu bir anlam taşımaz ve bunun sonucu olarak peynirde zararlı etki yapan mikroorganizmalar çoğalarak, peynirlerin tat ve aromasının bozulmasına, peynir yapısının delik deşik olmasına neden olurlar.
- Özellikle koliform grubu bakteriler genellikle hayvan dışkılarından süte bulaşan ve bazı türleri hastalık yapıcı olan bakteriler ile *Clostridium* cinsi bakteriler, bir yandan peynirlerde olumsuz tat ve aroma meydana getirirler, diğer yandan da oluşturdukları karbondioksit ve hidrojen gibi gazlarla soğuk hava depolarında olgunlaşmaya bırakılan peynir tenekelerinin şişmesine ve hatta patlamasına neden olurlar.

- Pastörize işleminden sonra süt, mayalama sıcaklığının 1 °C üzerine kadar soğutulur. Mayalama sıcaklığı yaz ve kış aylarında farklı uygulanır. Soğuk aylarda 30-32 °C, sıcak aylarda ise 26-28 °c'ler arasında tutulur. Belirtilen bu sıcaklık dereceleri, sütün kalitesi ile ilgili olduğu gibi peynirin yumuşak veya sert olmasına da etki eder.
- Mayalama sıcaklığı azaldıkça pıhtılaşma süresi uzar ve buna bağımlı olarak pıhtıda yumuşak olur.

- $T_{\text{Mayalanma}}$  ↓ ise  $t_{\text{pıhtılaşma}}$  ↑ buna bağlı pıhtı yumuşaklaşır

## 4.Sütün mayalanması

- Sütün mayalanmasından önce pıhtılaşmayı kolaylaştırmak amacıyla 100 litre süte 10-20 g olacak şekilde  $\text{CaCl}_2$  ilave etmemiz gerekmektedir. Sabit bir pıhtılaşma süresi ve yeterli sıklıkta pıhtı elde etmek amacıyla normalde her 100 kg süt için 5 – 20 gram kalsiyum klorür yeterli olacaktır. Aşırı kalsiyum klorür ilavesi pıhtının çok sert olmasına böylece kesiminin zor olmasına neden olur. Bu işlem özellikle yüksek derecede pastörize edilmiş sütler açısından son derece önemlidir.
- Mayalamadan önce süte katılması gereken diğer bir madde de saf kültür veya starter kültür dediğimiz beyaz peynir kültürüdür.

- **Starter kültür kullanımının beyaz peynirde sağlayacağı faydaları şöyle sıralayabiliriz:**

- Kültür genellikle pastörize süte maya ilavesinden 30 dakika önce katıldığından, bakterilerin uygun sıcaklıkta gelişmeleri sonucu, ortamın asitliğinin biraz yükselmesiyle maya ile sütün pıhtılaşması kolaylaşmaktadır.
- Peynir suyunun pıhtıdan ayrılması kültür sayesinde kolaylaşmaktadır.
- Arzu edilmeyen mikroorganizmaların gelişimi önlenmektedir.
- Kültür kullanımı ile peynirlerin yapısı, tat ve aroması düzelmektedir.
- Kültürün kullanılmasıyla sürekli olarak aynı özellikte, yani standart peynir elde edilmesi mümkün olmaktadır.

# 5.Pıhtının işleme zamanının belirlenmesi

Sütün mayalanmasından sonra pıhtı olumuna kadar geçen süre 90-120 dakika arasında değişir. Laboratuvar ve sût analizlerini yapan eleman çalıştıran işletmelerde pıhtı kesim zamanı sütte ve peynir suyundaki asitlik belirtilmesi ile belirlenir.

İlk sütün asitliği ile peynir suyunun asitliği arasındaki fark 3-4 SH' ya ulaştığı zaman, pıhtı işleme kıvamına gelmiş sayılır. Eğer laboratuvar imkânı yok ise, pıhtı kesim anının belirlenmesinde pıhtının düzgün bir şekilde ayrılıp ayrılmadığına bakılır. Kıvama gelmiş bir pıhtı kazan cidarına yapışmadan ve düzgün bir şekilde ayrılabilir. Pıhtıya parmakla bastırıldığında parmak üzerinde sût bulaşığı kalmayacak şekilde, düzgünce yarıılır. Kıvamı geçen bir pıhtı ise su salmaya başlar.

## 6.Pıhtının işlenmesi

- Beyaz peynirde pıhtının işlenmesi genellikle pıhtılaştırma kazanlarında yapılır. Pıhtı kazandan faraş denilen özel yapılmış aletlerle 1 cm<sup>2</sup> büyüklüğünde gözlere sahip tel üzerine atılarak parçalanır. Bu sistemle pıhtı işleme iyi olmakla birlikte zor ve fazla işgücü ile zaman istemektedir. Bu nedenle standart peynir yapımında pıhtı kırma işleminin yarı otomatik düzenlerle dört köşe olan pıhtılaştırma kazanları içerisinde yapılmasında yarar vardır.

- Kırılan pıhtı içinde peynir suyunun ayrılması işlemleri cendere bezi içinde kenarlarına peynir kalıbı yerleştirmeden veya bazı hallerde kenarlarına delikli peynir kalıbı konularak yapılır. Cendere bezi kalıplar içine konulmadığı zaman süzme işlemi en fazla yarım saat erken sona ermektedir. Ancak cendere bezinin kenarlarından çıkan peynir kalıpları hiç bir zaman düzgün olmaz.
- Bu nedenle peynir suyunun ayrılmasında mutlaka peynir kalıpları kullanılmalıdır. Randıman düşüşüne neden olmamak için pıhtının fazla parçalanmadan ve itinali bir şekilde aktarılması gerekir. Pıhtıyı çok küçültmek ve parçalamak kazein, yağ vb. maddelerin fazla oranda peynir suyuna geçmesini kolaylaştırır ve randıman azalır.



# 7. Tuzlama

- Peynir kalıpları tuzlanarak tat ve yapısı düzeltilir ve peynir suyunun ayrılması, peynirin sertleşmesi ve olgunlaşmasının düzenli bir şekilde olması sağlanır.
- Salamuradan peynire geçen tuz miktarı üzerinde rol oynayan faktörler iki grupta incelenebilir; bunlar peynirle ilgili faktörler (peynirin su ve yağ oranı, asitliği, nispi yüzeyi ve salamurada kalma süresi) ve salamurayla ilgili faktörlerdir (tuz oranı, sıcaklığı ve asitliği). Bu etkenleri göz önüne alarak sonuçları şöyle sıralayabiliriz:

- • Peynirde su oranı arttıkça, salamuradan peynire geçen tuz miktarı artmaktadır.
- • Yağlı peynirler daha az tuz absorbe etmektedirler.
- • Peynirlerde asitlik düştükçe, salamuradan peynire geçen tuz miktarı artmaktadır.
- • Nisbi yüzeyi büyük olan küçük kalıplar halindeki peynire geçen tuz miktarı, büyük kalıplar halindeki peynire geçen tuz miktarından fazla olmaktadır.
- • Salamurada kalış süresi uzadıkça, peynire geçen tuz miktarı da artmaktadır.
- • Salamuranın tuz oranı yükseldikçe, belirli bir süre içinde peynire daha fazla tuz geçmektedir.
- • Salamuranın sıcaklığı arttıkça, peynire geçen tuz miktarı artmaktadır.
- • Salamura ile peynirin ph değerleri birbirine yakın olduğundan, tuz geçişi daha düzenli olmaktadır.

- Salamuranın tuz miktarı ayarlanırken mutlaka hesaplamalar yapılmalı ve sonunda aletlerle yapılan işin doğruluğu kontrol edilmelidir. Her şeyden önce kullanılacak tuzun temiz, kimyasal ve mikrobiyolojik bakımdan olabildiğince saf olmalı, ağır metallerden arındırılmış olması gerekir. Salamuranın tuz oranı % 16-18 arasında sıcaklığı ise 15-18 °C arasında bulunmalıdır.

## 8. Ön olgunlaştırma ve olgunlaştırma

- Beyaz peynir salamurada bekleme sırasında bünyesine tuz alır. Ancak bu tuz peynir kitlesinin her tarafına eşit olarak dağılamaz. Ayrıca asitlik gelişimi de yeterli değildir. Peynirlerin iç kısımlarına kadar tuzun işlemesi, peynir suyunun biraz daha ayrılarak yapının sertleşmesini sağlamak gerekir. Beyaz peynir yapımında ambalajlamada 5 kg'lık veya 17 kg'lık tenekeler kullanılır.
- Bu nedenle ön olgunlaştırma ve ambalajlama işlemleri birlikte sürdürülür.

- Bu arada peynirin asitliği artar yani hafif bir ekşi tat alır. Peynirin dinlendirilmesi safhasında, peynirler devamlı olarak sertlik, aroma, tat ve gözenek açısından kontrol edilirler.
- Kapatmadan önce içerisine taze hazırlanmış % 12'lik salamura konular olgunlaşmanın ilk 5-6 haftasında nispeten daha yüksek (8-12 °C), daha sonraları ise daha düşük (4-5 °C) sıcaklıktaki soğuk hava depolarında olgunlaşmaya bırakılır. Tenekeler kapatılmadan pH olarak 4,7' ye ulaştığı zaman teneke ağızları lehimlenerek kapatılır.

- **KAYNAKLAR**

- Sariözlü N. Y. (Ed.),2010. Süt Ve Süt Ürünleri Kalite Kontrolü. Anadolu Üniversitesi Web Ofset, Eskişehir, 254 s.
- Tekinşen, C., Atasever, M., Keleş, A. Ve Tekinşen, K.K., 2002. Süt, Yoğurt, Tereyağı, Peynir Üretim Kontrol. Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya, 91 s.
- Üçüncü, M., 2004. A'dan Z'ye Peynir Teknolojisi, Cilt I-II. Meta Basım Matbaası, 1236 s, İzmir.
- Üçüncü, M., 2010. Süt Ve Mamulleri Teknolojisi. Meta Basım Ve Matbaacılık, İzmir, 571 s.