

KGP 231 SÜT TEKNOLOJİSİ

İÇME SÜTÜ TEKNOLOJİSİ

- Süt birçok temel besin bileşeni içermesi nedeniyle mikroorganizmaların gelişmesi için oldukça elverişli bir ortamdır.
- Bu nedenle tüketilmeden önce sütün mutlaka belirli bir ısı işleme maruz bırakılması ve mikroorganizmaların yok edilerek tüketici için güvenli hale getirilmesi gerekmektedir.
- İçme sütleri uygulanan ısı işleme göre:
 1. Pastörize süt
 2. UHT süt
 3. Sterilize süt olmak üzere 3'e ayrılır.

İçme sütleri uygulanan ısı işlemin yanı sıra: içerdiği yağ miktarına, ilave edilen şeker, kakao, meyve esaslı preparatlar, aroma maddeleri gibi lezzetlendiriciler, vitamin ve protein konsantreleri ile zenginleştirme durumlarına göre de sınıflandırılırlar.

PASTÖRİZE SÜT

- Çiğ sütün doğal ve biyolojik özelliklerine zarar vermeden pastörizasyon işlemi uygulanarak patojen mikroorganizmaların vejetatif formlarının tamamen, diğer mikroorganizmaların büyük bir kısmının yok edilmesi ile elde edilen ve pastörizasyondan hemen sonra kısa sürede 6°C'yi geçmeyecek sıcaklığa soğutulan içme sütünü ifade etmektedir.
- Pastörizasyon işlemi;
 - ➔ Sütte hastalık yapıcı mikroorganizmaların tamamının, sütün bozulmasını ve dayanıklılığını azaltan mikroorganizmaların ise büyük bir kısmının (% 95-99) öldürülmektedir.
 - ➔ Sütte en az seviyede fiziksel, kimyasal ve duyuşal değişikliklere neden olur.
 - ➔ En az 72 °C'de 15 saniye veya 63 °C'de 30 dakika veya diğer eşdeğer şartlarda gerçekleştirilen ısıı işlemidir.

- Pastörizasyon sıcaklıklarının üzerindeki sıcaklıklarda sütün ısıtılmasıyla spor oluşturanlar hariç, ısıya dayanıklı bakterilerinde öldürülmesi mümkündür.
- Pastörize sütün üretiminde dikkat edilmesi gereken noktalar;
 1. Üstün kaliteli hammadde (çiğ sütün) kullanılması
 2. Sütün fiziksel, kimyasal ve organoleptik özelliklerinin en az düzeyde değişikliğe uğramasının sağlanması
 3. Sütün ısı işleme tabi tutulmasından sonra mikroorganizmalarla bulaşmasının önlenmesi
 4. Pastörizasyondan sonra sütün içinde canlı kalabilen mikroorganizmaların dağıtım sırasında gelişmelerini önlemek için soğukta muhafaza edilmesi

Pastörize Süt Üretiminde Kullanılacak Çiğ Sütte Aranacak Özellikler:

Pastörize Süt Üretiminde Kullanılacak Çiğ Sütte Aranacak Özellikler

- Üstün kaliteli hammadde (hastaliksız hayvandan)
- Hijyenik koşullarda sağılmalı
- Sağımdan hemen sonra soğuk zincirde fabrikaya ulaştırılmalı
- Duyusal özellikleri iyi ve kimyasal değişikliğe uğramamış
- Biyolojik niteliği değişmemiş,
- Bakteri sayısı az, enzim aktivitesi düşük,
- Hiçbir şekilde içine hile amacıyla yabancı madde katılmamış olmalıdır.

UHT SÜT

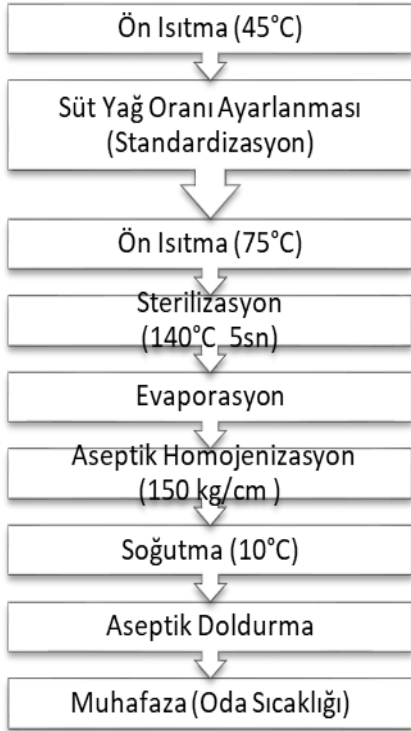
- Çiğ sütün kimyasal, fiziksel ve duyuşsal özelliklerinde en az değişikliğe yol açarak bozulma yapabilen tüm mikroorganizmaların ve bunların sporlarının UHT işlemleri ile yok edilerek opak ambalaj veya paketleme ile opak hale getirilen ambalajlara aseptik koşullarda dolum yapılması ile elde edilen içme sütüdür.
- UHT (Ultra High Temperature) yöntemiyle işlenen süt, “uzun ömürlü süt”, “sterilize süt” ve “UHT sterilize süt” gibi isimler almaktadır.
- UHT yönteminde kullanılan cihazlar direkt ısıtmalı ve indirekt ısıtmalı olarak ikiye ayrılır.
 - 1) Direkt ısıtmalı sistemler
 - Sterilize edilecek sıvıyı doğrudan buhar enjeksiyonu ile ısıtma (Buhar enjeksiyonu)
 - Sterilize edilecek sıvının, doymuş buhar hücreğine püskürtülmesiyle ısıtma (buhar infüzyonu)
 - 1) İndirekt ısıtmalı sistemler
 - Plakalı ısı değiştiriciler
 - Borusal (tubular) ısı değiştiriciler
 - Yüzey kazıyıcı ısı değiştiriciler

- **UHT Yöntemi ile Sterilizasyon**

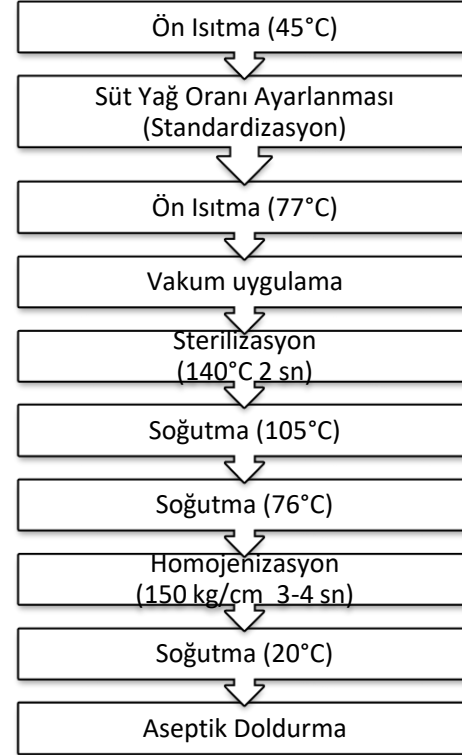
- TGK, Çiğ Süt Ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği'ne göre "Ultra High Temperature - UHT : Oda sıcaklığında saklanabilen ticari olarak steril bir ürün üretmek amacı ile normal depolama şartlarında bozulmaya neden olacak tüm mikroorganizmaları ve sporlarını yok eden, en az 135 °C'de 1 saniyede, uygun zaman sıcaklık kombinasyonunda yüksek sıcaklıkta kısa süreli sürekli akış altında uygulanan ısı işlemdir." şeklinde tanımlanmıştır.
- Oda sıcaklığında saklanabilen ticari olarak steril bir ürün üretmek amacı ile normal depolama şartlarında bozulmaya neden olacak tüm mikroorganizmaları ve sporlarını yok eden, yüksek sıcaklıkta kısa süreli akış altında en az 135 °C'de kısa bir süre (2-6 saniye) sıcak tutularak yapılan sterilizasyon ve bunu izleyen çok hızlı bir soğutma işlemi olarak tanımlanmaktadır. Modern bir UHT sisteminde süt; sürekli akış halinde ön ısıtılır, homojenize edilir, sterilize edilir, soğutulur ve ambalajlanır. Süt UHT yöntemiyle işlendikten sonra mutlaka aseptik şartlarda paketlenmelidir. Aksi takdirde işlemin bir anlamı kalmaz.

- UHT yönteminde ısıtıcı kaynak olarak yüksek basınçlı buhardan yararlanılır. Sterilizasyon sırasında süt ya doğrudan doğruya basınçlı kızgın buharın etkisinde bırakılır ya da pastörizasyonda olduğu gibi plakalı veya borulu ısı değiştiriciler kullanılarak sterilize edilir. Homojenizasyon işleminde ise ya ön ve esas ısıtma sırasında veya süt sterilizatörden çıktıktan sonra gerçekleştirilir.

-



Direkt UHT düzeninde kullanılan işlemler



İndirekt UHT yönteminde kullanılan işlemler

Sterilize Süt

- Gıda Kodeksine göre "hermetik olarak kapatılmış opak ambalajlarda sterilizasyon işlemi uygulanarak, bozulma yapan tüm mikroorganizmaların ve bunların sporlarının yok edilmesiyle elde edilen" bir süt çeşididir.
- Pastörizasyonla patojen mikroorganizmalar yok edilmekte fakat pastörize sütlerin dayanma süreleri kısa olmaktadır.
- Oda şartlarında bozulmadan dayanabilen içme sütü elde etmek için sütün sterilize edilmesi gerekmektedir.
- Pastörize sütler tüketinceye kadar soğukta bekletilmesi gerekirken, sterilize sütlerin soğukta saklanma zorunluluğu yoktur.
- Çiğ ve pastörize süt gibi kısa ömürlü sütlerde kısa bir zaman içinde yapısında çok fazla değişiklikler olmasına karşın, sterilize sütte uzun süre belirgin bir değişim ve bozulma söz konusu değildir.

- “Sterilize süt” ifadesi ürünün mutlak steril olduğu anlamında kullanılmamalıdır. Süte eğer mutlak sterilizasyon uygulanırsa, sütün özelliğinde kabul edilemeyecek değişiklikler ortaya çıkabilir. Bu nedenle pratikte ticari sterilizasyon işlemi uygulanmaktadır.
- Ticari sterilizasyonla, ısıya dayanıklı sporlar önemli lėde redüksiyona uğratılır. Ancak tümünün yok edilmesi söz konusu değildir. Sterilizasyon ile sütte bulunan patojenler ve diğer mikroorganizmaların vejetatif Őekilleri ve ısıya dayanıklı olmayan sporların tümü imha olur.
- Türk Gıda Kodeksinde sterilizasyon, “ oda sıcaklığında saklanabilen ticari olarak steril bir ürün üretmek amacı ile normal depolama Şartlarında bozulmaya neden olacak tüm mikroorganizmaları ve sporları yok eden hermetik ambalajlı ürüne, en az 115 °C’de 13 dakika veya 121 °C’de 3 dakika gibi, yüksek sıcaklıkta uzun süreli uygulanan ısıl işlem” olarak tanımlanmaktadır.

Sterilize Süt Üretim Yöntemleri

- Sterilize süt üretiminde birçok yöntem uygulanabilmektedir.
- Otoklavda veya şişelerde sterilizasyon, ilk uygulanan sterilizasyon yöntemleridir.
- Bu yöntemde süt; standardize edilip, iyice temizlendikten sonra homojenize edilerek şişelere veya teneke kutulara doldurulmakta ve ağızları sıkıca hava almayacak şekilde kapatılmaktadır.
- Daha sonra basınç dayanıklı kazanlara veya otoklavlara yerleştirilip, kızgın buharla basınç altında 104-120 °C'de 20-60 dakika arasında bırakılarak sterilize edilmektedir.
- Isınma tamamlanınca şişe veya teneke kutular ya kazanda ya da dışarıda soğumaya bırakılır.
- Klasik sterilizasyon, basit, fazla ekipman gerektirmeyen bir yöntemdir.
- Fakat bu yöntemle sütte fazla miktarda kimyasal değişim olmakta, işlem yavaş seyretmekte ve sürekli olmamaktadır.
- Bu sakıncalarından dolayı klasik yöntem pek fazla ilgi görmemektedir. İçme sütü teknolojisinde günümüzde direkt veya indirekt UHT sterilize yöntemleri kullanılmaktadır.

KAYNAKLAR

- Sarıözlü N. Y. (Ed.),2010. Süt ve Süt Ürünleri Kalite Kontrolü. Anadolu Üniversitesi Web Ofset, Eskişehir, 254 s.
- Üçüncü, M. 2010. Süt ve Mamulleri Teknolojisi, Meta Basım,571 s, İzmir.