



STERİLİZASYON

- Tüm canlı mikroorganizmaların tam olarak uzaklaştırılması veya öldürülmesi işlemidir.
- Türk Gıda Kodeksi Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş Sütleri Tebliği'ne göre **sterilizasyon**; oda sıcaklığında saklanabilen ticari olarak steril bir ürün elde etmek amacı ile normal depolama şartlarında bozulmaya neden olacak tüm mikroorganizmaları ve sporlarını yok eden hermetik ambalajlı ürüne, en az 115°C'de 13 dakika veya 121°C'de 3 dakika gibi uygun zaman sıcaklık kombinasyonunda, yüksek sıcaklıkta uzun süreli uygulanan ısıl işlemdir.

Sterilizasyonu Etkileyen Faktörler

- Mikroorganizmaların tipi, sayısı, doğal direnci, lokalizasyonu
- Ortamin fiziksel ve kimyasal özellikleri
- Biyofilm (hücrelerin bulundukları yüzeye yapıştıkları mikroorganizma kümesi) varlığı, malzeme ve yüzeylerin özelliği gibi pek çok faktör sterilizasyon işlemlerini etkiler.

Sterilizasyon Yöntemleri

I- Isı İle Sterilizasyon

- Kuru sıcak hava
- Kızıl dereceye kadar ısıtma ve yakma
- Alevden geçirme
- Nemli ısı
 - Sıcak su
 - Kaynatma
 - Tindalizasyon
 - Buharlı ısı
 - Basıncılı buhar
 - Basıncsız buhar
 - Akım halindeki buhar

II- Süzme İle Sterilizasyon

III- Kimyasal Maddelerle Sterilizasyon

- Kimyasal gazlarla sterilizasyon
- Kimyasal sıvılarla sterilizasyon

IV- Radyasyon İle Sterilizasyon

- Ultraviyole
- X ve gama ışınları

I- Isı İle Sterilizasyon

- Güvenlik, etkinlik, zararsızlık, kolay kullanım ve ekonomik açıdan üstün özellikleriyle ısı ile sterilizasyon en sık kullanılan mikrop öldürme yöntemidir.
- Belirli sıcaklıklar üzerinde proteinler pıhtılaşmaya başladığından mikroplar ölmeye başlar.
- Sıvı veya buhar halindeki nemli ısı kuru ısıya göre çok daha yüksek enerji taşır ve ısısını kolay iletir.
- Isı tüm mikroorganizmalara etkilidir. Ancak direnç farkları bulunmaktadır. Etkinlik ısı derecesi, ısınn dağılımı, temas süresi, mikrop cinsi ve yoğunluğu, ortam özelliklerine göre değişebilmektedir.

I- Isı İle Sterilizasyon

1) Kuru sıcak hava

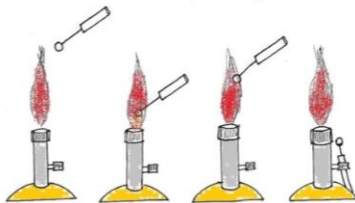
- **Pastör** fırını adı verilen kuru sıcak hava sterilizasyon cihazı kullanılır.
- Kuru sıcak hava ile cam ve metalden yapılmış malzemeler ve buna benzer yüksek ısıda bozulmayacak maddeler steril edilir.



I- Isı İle Sterilizasyon

2) Kızıl dereceye kadar ısıtma ve yakma

- Genellikle iğne ve öze denilen mikrobiyoloji laboratuvarında kullanılan aletlerinin sterilizasyonunda kullanılan bir yöntemdir.



I- Isı İle Sterilizasyon

3) Alevden geçirme

- Cam kapların ağızları veya cam aletleri alevden geçirmek suretiyle üzerinde bulunan mikroorganizmalardan arındırılır.



I- Isı İle Sterilizasyon

4) Nemli ısı

- Bu yöntemle kuru ısı ile steril edilemeyen, yani yüksek kuru ısıya dayanıksız malzemelerin sterilizasyonu yapılır.
- Su buharı, ısı enerjisini kuru havaya göre çok daha iyi bir şekilde iletmediği için sterilizasyonda çok daha etkilidir. Buna göre nemli sıcak uygulamasında 121°C'de 15 dakika, kuru hava uygulamasında ise 170°C'de 1-1,5 saat içinde sağlanmaktadır.

A- Sıcak su

- Kaynatma
- Tindalizasyon

B- Buharlı ısı

- Basıncılı buhar
- Basıncısız buhar
- Akım halindeki buhar

I- Isı İle Sterilizasyon

4) Nemli ısı

A) Sıcak su

- Kaynatma:** 100°C'de 5-10 dakika kaynatma ile dezenfeksiyon, 30 dakika kaynatma ile sterilizasyon sağlanabilir.
- Tindalizasyon:** Besiyeri yada çözelti kaynar su banyosunda 80°C'de 1 dakika tutulup oda sıcaklığında 1 saat beklenir. Sonra kaynar su banyosunda kaynama sıcaklığında 30 dakika tutulur ve hızla soğutulup oda sıcaklığında 8 saat bırakılır. Bu işlem 2 kez daha uygulanır. Tindalizasyon işleminde 80°C'de 1 dakikalık ısıtma ve hızla soğutma uygulaması sporların vejetatif hale geçmesi için gereklidir.

I- Isı İle Sterilizasyon

4) Nemli ısı

B) Buharlı ısı

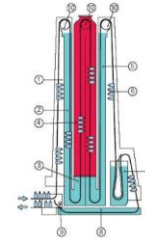
- Basıncılı buhar:** Dehidre besiyeri, cam malzeme, tartım ekipmanı, su, pamuk vb. materyalden gelebilecek mikroorganizmaların tümünü öldürmektedir. Otoklav denilen cihaz kullanılarak yapılır. 120°C'de, 1 atmosfer basınç altında, içerisine konan malzemenin büyüklüğüne bağlı olarak 15-45 dakika sterilizasyon uygulanır.
- Basıncısız buhar:** 100°C ısıda, buharla doymuş bir ortamda, basınç olmaksızın, yarım saat tutulmakla yapılan sterilizasyondur. Bu amaçla kullanılan cihaza Koch kazanı adı verilir.
- Akım halindeki buhar:** Ultra High Temperature (UHT) sterilizasyonu denir. Özellikle süt sterilizasyonunda kullanılır. Süt buhar ile 140-150°C den 20-22°C düşürülerek sterilize edilir.

I- Isı İle Sterilizasyon

4) Nemli ısı

B) Buharlı ısı

SÜT TESİSİNDE KULLANILAN STERİLİZATÖR



Bu tip sterilizatörde tüm ısı işlemler, yaklaşık bir saat içinde tamamlanır. Bunların kapasiteleri 3000-16 000 adet 1 l şişe/saattir.

Hidrostatik dikey sterilizatör

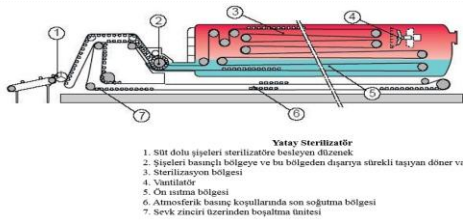
1. Ön ısıtma basamağı
2. Su kolonu ve ikinci ısıtma basamağı
3. Üçüncü ısıtma basamağı
4. Sterilizasyon basamağı
5. Birinci soğutma aşaması
6. İkinci soğutma aşaması
7. Üçüncü soğutma aşaması
8. Dördüncü soğutma aşaması
9. Son soğutma aşaması
10. Dişli takım

I- Isı İle Sterilizasyon

4) Nemli ısı

B) Buharlı ısı

SÜT TESİSİNDE KULLANILAN STERİLİZATÖR



II- Süzme İle Sterilizasyon

- Sadece bazı vitaminler, aminoasitler, şekerler gibi ısı işlemi ile sterilize edilemeyen besiyer bileşenleri ayrıca buharları otoklava zarar vereceği gerekçesi ile asitler de filtrasyon ile sterilize edilir.

Süzme ile Sterilizasyonda Dikkat Edilmesi Gereken Hususlar

- Isıya dayanıksız maddeleri steril etmek amacıyla kullanılan bir yöntemdir.
- Filtre edilecek çözeltinin tam çözölmüş olması gerekir.
- Filtre edilmiş çözelti (filtrat) mutlaka steril bir kaba aktarılmalıdır.

III- Kimyasal Maddelerle Sterilizasyon

- Kimyasal maddeler değişik mekanizmalarla (hücre zarlarını bozarak, proteinlerini pıhtılaştırarak, enzimlerini ve çekirdek asitlerini tahrip ederek) mikropları etkilerler.

1) Kimyasal gazlarla sterilizasyon

Isıya duyarlı malzemelerin sterilizasyonunda fiziksel yöntemlere alternatif olarak kimyasallar kullanılabilir.

Etilen oksit (EO):

- Tüm mikroplara etkili, oldukça penetran, fakat aynı zamanda çok toksik bir gazdır.
- İşlem ve havalandırma süresi uzun olduğu gibi maliyeti de yüksek bir yöntemdir.
- Isıya duyarlı malzemelerin sterilizasyonunda etkin güvenlik önlemleri altında yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

III- Kimyasal Maddelerle Sterilizasyon

Hidrojen peroksit (H₂O₂) gaz plazma yöntemi:

- Plazma gaz halindeki maddelerin derin vakum ortamında yüksek enerji (radyofrekans dalgaları) uygulanarak serbest elektron ve iyonlara ayrıştırılmış halidir.
- Sterilizasyon işlemlerinde özellikle hidrojen peroksit gaz plazması kullanılmaktadır. Sıcaklık 30-50 0C kadar olduğundan bu yöntemle ısıya, basınç ve neme duyarlı malzemeler steril edilmektedir.
- Ancak dar lümenli aletler ve bazı tip malzemeler (tekstil, selüloz, bakır, alüminyum) bu yöntemle uygun değildir.

III- Kimyasal Maddelerle Sterilizasyon

- **2) Kimyasal gazlarla sterilizasyon**
- Sporisit aktivitesi kimyasal çözeltiler (% 2 glutaraldehit, % 0,55 ortofitalaldehit, % 7,5 hidrojen peroksit, % 0,2 – 0,3 perasetik asit, klordioksit..) içerisinde dezenfeksiyon için gerekenden daha uzun sürede ısıya duyarlı aletler steril edilebilirler.
- Ancak sterilizasyondan sonra kimyasal artıkların steril su ile durulanması ve bu aletlerin bekletilmeden kullanılması gerekir. Kimyasal sterilizasyon ancak diğer yöntemlerle steril edilemeyen alet ve malzemeler için acil durumlarda bir çözüm olabilir.

IV- Radyasyon İle Sterilizasyon

- Yüksek enerjili iyonizan ışınlar (gama ve beta) mikroorganizmalar üzerinde öldürücü etki yaparlar.
- Gama ve beta ışınları endüstriyel olarak sterilizasyon ve dezenfeksiyon işlemlerinde geniş çapta kullanılmaktadır.
- Ultraviyole ışınlarının penetrasyonu zayıf olduğundan etkinliği ve kullanımı sınırlıdır. Yüzeylerin, sıvıların ve havanın dezenfeksiyonunda kullanılabilir. Etkinlik dalga boyuna, doza, organik madde varlığına ve mikroorganizma tipine göre değişebilmektedir. Uzun süreli maruziyet cilt ve göz bozuklukları oluşturabilir.

Dinlediğiniz İçin Teşekkürler

Murat DOĞAN
20110254024