

GIDALARDAKİ M.O'LARIN KONTROLÜNDE 4 TEMEL İLKE UYGULANIR

1. Kontaminasyonun önlenmesi

2. Mikroorganizmaların uzaklaştırılması

- a) Yıkama**
- b) Kesme ve ayıklama**
- c) Santrifüje etme**
- d) Filtrasyon**

3. Mikrobiyal gelişmenin inhibisyonu

- a) Kimyasal gıda koruyucular kullanımı**
- b) Düşük sıcaklıkta muhafaza**
- c) Su aktivitesinin düşürülmesi**
- d) M.o'lar arası antagonistik ilişkiden yararlanma**

4. Mikroorganizmaların öldürülmesi

- a) Isısal işlemler**
- b) Radyasyon uygulaması**
- c) Sterilant gazlar**
- d) Yüksek basınç uygulaması**
- e) Kombine yöntemler**

1.Kontaminasyonun Önlenmesi

M.o'lar doğada yaygın olarak bulunduğu için m.o'ların gıdalara bulaşmasını tamamen önlemek hemen hemen imkansızdır (bazı özel durumlar dışında). Ancak potansiyel kontaminasyon kaynakları kontrol altına

**alınarak kontaminasyon en alt düzeye indirilebilir.
Gıdalarda bulunan m.o'ların**

- Sayısı
- Cinsi önemli

Mikrobiyal kontaminasyonun önlenmesi / kontrol altına alınması sanitasyon uygulamaları ile gerçekleştirilir.

Sanitasyon → hammadde üretimi / hasattan başlayarak tüketiciye kadar uzanan zincirde mikrobiyal kontaminasyonun önlenmesi / minimumda tutulması için uygulanan faaliyetlerin tümüdür.

2.Mikroorganizmaların uzaklaştırılması

Gıdalardaki m.o'ların kontrol altına alınmasındaki yöntemlerden bir tanesi de:

- Gıdaların normal florasında bulunan ya da
- sonradan bulaşan m.o'ları gıdadan uzaklaştırmaktır.

Bu amaçla yıkama, ayıklama, santrifüje etme, filtrasyon yöntemleri uygulanabilir.

a) Yıkama: Yıkama işlemi özellikle taze olarak tüketilecek meyve ve sebzelere uygulanır. Yıkama ile m.o'ların ve sporlarının büyük kısmı uzaklaşmış olur. Bu yöntem daha sonra uygulanacak ısısal işlemlerin de etkisini arttırır.

b)Kesme ve Ayıklama: Meyve ve sebze işlemede kullanılan bir yöntemdir. Küflenmiş meyve ve sebzelerin ortamdan uzaklaştırılmasıyla sağlam meyve ve sebzelerin kontamine olması engellenmiş olur.

c) Santrifüje Etme: Bu yöntem m.o uzaklaştırmada çok da etkili bir yöntem değildir. Bu yöntem özellikle süte uygulanır ve böylece sütte asılı bulunan yabancı taneciklerin, bakterilerin ve sporlarının bir bölümünün ortamdan uzaklaştırılması hedeflenir.

d) Filtrasyon: Mikroorganizma uzaklaştırmada en etkili yöntemdir. Filtrenin gözenek çapına bağlı olarak m.o'lar filtre de tutulur. Örn: 0,45mm gözenek çapındaki filtreler ile viruslar hariç tüm m.o'lar tutulabilir.

3.Mikrobiyal Gelişmenin İnhibisyonu

a)Kimyasal koruyucularla muhafaza: Gıdanın yapısında bulunmayan ancak gıdaya

- işleme
- depolama—► aşamalarında ilave edilen kimyasal maddelere katkı maddeleri denir.
- paketleme sırasında

Katkı maddeleri; ●gıdaların görünüşünü,
●lezzetini,

Ülkemizde kullanıma izin verilen koruyucular:

Türk Gıda KodeksiYönetmeliğinde (1997) verilmiştir.
Gıda katkı maddelerinin kullanımına karar verilmesinden önce güvenilirliğinin saptanması açısından

- akut,
- subakut ve
- kronik toksisite çalışmalarının yapılması gerekir.

Akut toksite alışmaları →

Subakut toksisite deneylerinde →

Kronik toksisite deneylerinde →

**Kimyasal koruyucuların kullanımında göz önünde
bulundurması gereken noktalar şunlardır:**

- 1-Bařka bir muhafaza yönteminin uygulanmadığı ya da yetersiz kaldığı durumlarda kullanılmalı,
- 2-Ekonomik olmalı ve düşük miktarda antimikrobiyal etki göstermeli,
- 3-Gıdanın depolama ömrünü uzatmalı,
- 4-Gıdada arzu edilmeyen lezzet ve koku oluşturmamalı,
- 5-Kullanıldığı düzeylerde insan sağlığına zararlı bir etkisi olmamalı,
- 6-Kimyasal analizlerde kolayca tanımlanabilmeli,
- 7-Sindirim sistemi enzimlerinin aktivitesine engel olmamalı,
- 8-Geniş bir antimikrobiyal spektruma sahip olmalı ve tercihen gıda zehirlenmesine neden olan m.o.ların üzerine etkili olmalıdır.

Bazı Kimyasal Gıda Koruyucular

- 1- **(Na) yada (Ca) propiyonik asit:**
- 2- **(Na) benzoat:**
- 3- **Sorbik asit:**
- 4- **(SO₂) ve Süfitler:**
- 5- **Formaldehit:**
- 6- **Etilen ve Propilen oksitler:**
- 7- **Sodyum nitrit:**

ANTİBİYOTİKLER

1940'lı yılların başında Penisilin kullanılmaya başlanmasıyla, mikro organizmalar tarafından üretilen birçok antibiyotik bulunmakta ve 1945 yılından itibaren de tedavide kullanılan antibiyotiklerin gıda muhafazasında kullanılması üzerine çalışmalar yapılmaktadır.

Antibiyotiklerin etkisi diğer kimyasal koruyuculara göre 100 ile 1000 kat daha yüksektir.

Ancak maliyetleri de bir dezavantajdır.

Gıdalarda antibiyotik kullanımı hijyen uygulamalardaki yetersizliği kapatmak amacıyla olmamalıdır.

3. Mikrobiyal Gelişmenin İnhibisyonu

a) Kimyasal koruyucularla muhafaza

b) Düşük Sıcaklıkta Muhafaza:

◆Soğukta muhafaza:

- Düşük sıcaklıkta tüm kimyasal reaksiyonlar yavaşlar,
- Gıdada bulunan (doğal yapısında) mikroorganizmal enzimlerin aktivitesi yavaşlar ve
- Gıdada oluşabilecek olumsuz değişikliklerin oluşumu da yavaşlar.

Genelde; 10⁰C'de muhafaza edilen bir gıda,
5⁰C'de muhafaza edilene göre 2 kat,
0⁰C'de muhafaza edilene göre 4 kat daha hızlı bozular.

- Clostridium botulinum*,
- Yersinia enterocolitica*,
- Aeromonas hydrophila* ve

● *Listeria monocytogenes* hariç gıda zehirlenmesine neden olan bakteri gelişimi ve toksin üretimi (+4.4°C)'nin altında inhibe olur.

Genelde gıda muhafazasında soğuk tek başına uygulanmaz. İlave olarak ısıl işlemler uygulanabilir.

◆ **Dondurarak muhafaza:**

Uzun süre saklanacak gıdalar dondurularak muhafaza edilir. Dondurma ile gıda yapısında doğal olarak bulunan enzimlerin aktivitesi ve kimyasal reaksiyonlar yavaşlarken mikrobiyal gelişme de tamamen durur.

Haşlamanın Avantajları:

- 1- Sebze yüzeyindeki mikrobiyal yük (%99) azalır.
- 2- Sebzelerin yeşil rengi korunur.
- 3- Bitki dokusu içindeki oksijen (O₂) dışarı atılır.
- 4- Yapraklı sebzelerin kolay ambalajlanması sağlanır.

Dondurma ve çözdürme bazı gıdaların fiziksel yapılarını değiştirebilir. Bu yüzden genelde taze gıdalar için uygun değildir.

Ancak et ve bazı meyve-sebze korunmasında yaygın kullanılır.

(-20°C)'lik bir sıcaklık sağlayan dondurucular genellikle en çok kullanılanlardır. Bu sıcaklıkta haftalarca, aylarca depolama mümkündür. Fakat donmuş kütle içindeki suda hala gelişme olabileceği unutulmamalıdır.

Uzun süreli depolama için (-80°C / Kurubuz) gereklidir.

Dondurma İşleminin Doku ve Mikro Organizmalar Üzerine Etkisi:

Gıdaların büyük bir çoğunluğunun donma noktası

(-0.5°C - -3°C) arasındadır.

Donma olayı ile;

- 1. Hem gıdada hem de mikro organizmada fiziksel hasar olur.**
- 2. Gıdanın su aktivitesi düşer. Suyun kimyasal reaksiyon ve mikrobiyal aktivite için elverişliği azalır.**
- 3. Doku ve mikrobiyal hücrelerde dehidratasyon olur. Sonuçta hücre içi madde konsantrasyonu artar. Geri dönüşümü olmayan bazı değişiklikler ve protein denatürasyonu olur.**
- 4. Donma, mikro organizmalar üzerine termal şok oluşturur.**

Dondurma işlemi bir sterilizasyon değil sadece gıdadaki mikro organizmaları inaktif hale getirme yöntemidir. Ancak bir miktar mikroorganizma ölümü de vardır.

Genel olarak; gram pozitif (+) bakteriler, gram negatif (-) bakteriler'e kıyasla dondurma işlemine daha dirençlidirler.

Donmaya dayanıklılık açısından; küf, maya ve bakteriler arasında önemli bir farklılık yoktur.

Dondurularak Muhafazanın Avantajları:

- 1. Koruyucu ve benzer hiçbir kimyasal maddeye gerek kalmaz,**
- 2. Doğal lezzette bir değişiklik olmaz,**
- 3. Besin değerinde önemli bir kayıba neden olmaz.**

Dondurularak Muhafazanın Dezavantajları:

- 1. Canlı mikro organizma sayısında azalma olur ancak mikroorganizmalar tamamen elimine edilemez.**
- 2. Toksinler dondurma işleminden etkilenmez.**

3. Mikrobiyal Gelişmenin İnhibisyonu

a) Kimyasal koruyucularla muhafaza

b) Düşük Sıcaklıkta Muhafaza

c) Su Aktivitesinin Düşürülmesi:

Gıdalarda; mikrobiyal aktivite, enzimatik reaksiyon ve kimyasal reaksiyon olması için temel koşul su'dur.

Gıdalarda su ya fiziksel yollarla uzaklaştırılır ya da (tuz-şeker) gibi madde ilavesi ile reaksiyonlar sınırlandırılabilir.

Kurutma da bu amaçla kullanılan en eski yöntemlerden biridir.

Kurutma öncesinde gıdalara; ayıklama, yıkama, çekirdek çıkarma, kabuk soyma, dilimleme, pişirme, haşlama gibi işlemler uygulanabilir.