

GIDA ve TEMEL İŞLEMLER

Gıda Muhafaza Yöntemleri

Gıdaların bozulması / muhafazası
nedir?

Gıdaların Bozulması

- **Gıdaların bozulması**; fiziksel, kimyasal, biyolojik veya mikrobiyolojik etkenler tarafından gıdalardaki olumsuz değişimlerdir.
- Bozulan bir gıdanın yapı, görünüş, renk, tat ve kokusunda çeşitli fiziksel ve kimyasal değişmeler meydana gelebilir.
- Gıda bozulmaları insan sağlığını tehdit eden mikrobiyal bozulmalara kadar uzanabilir.
- Bu değişimler gıdaların yenilemez hale getirerek ekonomik kayıplara sebep olur.

ÜRETİM

Fiziksel riskler

Kimyasal riskler

Biyolojik riskler

İşleme
Taşıma
Depolama

Satın alma
Saklama
Hazırlama
Pişirme

TÜKETİM

ÜRETİM

Fiziksel riskler

Kimyasal riskler

Biyolojik riskler

İşleme
Taşıma
Depolama

Satın alma
Saklama
Hazırlama
Pişirme

TÜKETİM

- Gıdanın sahip olması gerekli olan en önemli özelliklerden birisi **GÜVENLİ** olmasıdır.
- Gıdalar zamanla bozulma durumlarına göre başlıca üç gruba ayrılabilir:
 - **Dayanıklı Gıdalar** :Un, şeker ...
 - **Az Dayanıklı Gıdalar** : Patates, fındık ...
 - **Dayanıksız Gıdalar** : Et, süt ...

Gıdalar nasıl bozulur?

- **Fiziksel Bozulma:** Darbelere, nem kaybı, nemlenme, fiziksel bulaşmalara karşı (Ambalajlama), heterojenlik / sedimantasyon istenmeyen durumlarda (homojenizasyon),
- **Kimyasal Bozulma:** Oksidasyon/acılaşma (Ambalajlama), enzimatik/enzimatik olmayan reaksiyonlara karşı koruma (Ambalajlama/ısıtma işlemi)
- **Mikrobiyal Bozulma:** Bakteri, küf, maya

Mikrobiyal bozulmalar

- Gıdalar açısından önemli olan mikroorganizmalar üç gruba ayrılır:
 - 1) Saprofit mikroorganizmalar (özellikle $>10^6$ /g veya mL) düzeyine geldiklerinde kalite ve ekonomik kayıplara neden olanlar
 - 2) Faydalı fonksiyonları olan mikroorganizmalar: laktik asit bakterileri, ekmek, bira ve şarap mayaları
 - 3) Patojen mikroorganizmalar

Kimyasal bozulmalar

Enzimatik Bozulmalar

- **Gıdalarda bulunan yağların enzimatik bozulması:**
Lipolitik ve oksidatif aktivite sonucu ransit bozulma meydana gelir
- **Gıdada bulunan proteyinlerin enzimatik bozulması:**
Proteaz enzimleri proteinleri amino asitlere parçalayarak ekşi tat veya aromaya neden olurlar

Kimyasal bozulmalar

- Gıdaların yapısında bulunan doğal gıda enzimleri ile zaman içerisinde gerçekleşir.
- Enzimler en iyi pH 5-7 olduğu zaman çalışırlar.
- pH 4,5'in altında faaliyetleri yavaşlar ve sıcaklık 70°C'nin üstünde inaktif hale geçerler.
- Meyve ve sebzelerde etkin bir şekilde kendini gösterirler.



Kimyasal bozulmalar

Enzimatik olmayan bozulmalar

- Enzimatik bozulmaların yanı sıra meyve-sebze ve bunlardan ürünler sıcaklık, metal iyonları ve oksijenin sebep olduğu çeşitli reaksiyonlar sonucu bozulmaktadır.
- Bir çok meyve sebze demir ile temas ederse renkleri kararır.
- Bazı vitaminler (A, C) ve bazı renk maddeleri hava ile temas ettiklerinde okside olurlar ve bozulurlar (ete kırmızı rengi veren miyoglobine okside olarak metmyoglobine dönüşür, bu da ete kahverengi rengi verir).

Kimyasal bozulmalar

Enzimatik olmayan bozulmalar

- Enzimatik bozulmaların yanı sıra meyve-sebze ve bunlardan ürünler sıcaklık, metal iyonları ve oksijenin sebep olduğu çeşitli reaksiyonlar sonucu bozulmaktadır.
- Bir çok meyve sebze demir ile temas ederse renkleri kararır.
- Bazı vitaminler (A, C) ve bazı renk maddeleri hava ile temas ettiklerinde okside olurlar ve bozulurlar (ete kırmızı rengi veren miyoglobine okside olarak metmyoglobine dönüşür, bu da ete kahverengi rengi verir).

GÜNÜMÜZDE KULLANILAN GIDA MUHAFAZA YÖNTEMLERİ

Gıda Muhafaza Yöntemleri

- 1) Isıl işlemler Uygulamaları
- 2) Düşük Sıcaklıkta Muhafaza
- 3) Kurutma
- 4) Fermantasyon
- 5) Modifiye atmosfer Yöntemleri
- 6) Tuz, şeker veya koruyusu ilavesi

Gıda Muhafazasının İlkeleri

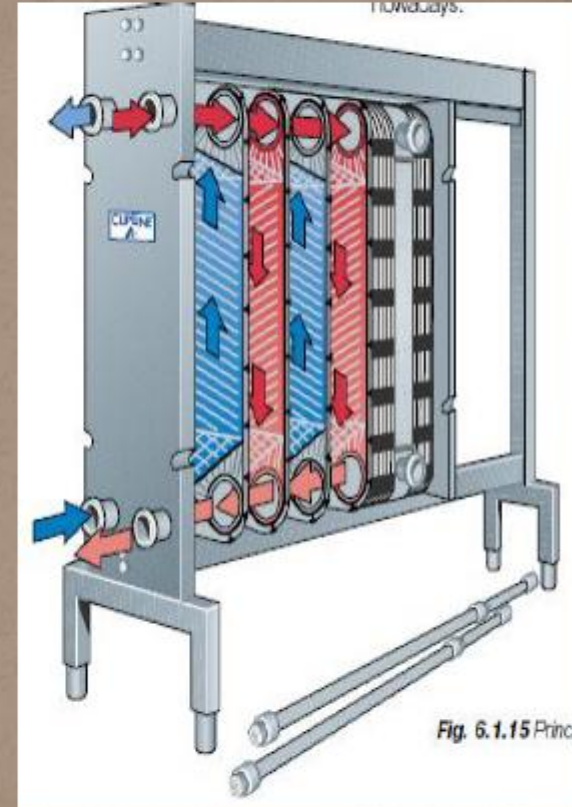
- Bozucu unsurların;
 1. Fiziksel olarak ortamdan uzaklaştırılması
 2. Kontrol altına alınması
 3. Bozucu aktivitelerin yavaşlatılması
 4. Bozucu aktivitelerin tamamen yok edilmesi

Gıda Muhafazasının İlkeleri

- Bozucu unsurların;
 1. Fiziksel olarak ortamdan uzaklaştırılması
 2. Kontrol altına alınması
 3. Bozucu aktivitelerin yavaşlatılması
 4. Bozucu aktivitelerin tamamen yok edilmesi

1. Isıl işlemler uygulamaları

- **Pastörizasyon:** 100 °C'nin altındaki sıcaklıklarda belli bir süre ısı işlem uygulanarak gıdaların muhafaza edilmesine pastörizasyon denir.
- **Amaç:** Patojen bakterileri öldürmek, mikrobiyal yükü düşürmektir. Sporlu bakterilerin sporları ancak 121 °C'de yok edilebildiğinden sporlar canlı kalır.



1. Isıl işlemler uygulamaları

- **Sterilizasyon:** Gıdaların 100°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda belli süre tutularak bütün mikroorganizmaların yok edilmesi işlemidir.
- **Amaç:** Gıdanın içindeki bütün mikroorganizmalar ve sporlarının öldürülmesi
- ***Süte uygulanan sterilizasyon işlemleri***
 - - Klasik sterilizasyon: 110-121 °C'de 20/30 dak.
 - - UHT sterilizasyon: 135-150 °C/2-3 saniye

1. Isıl işlemler uygulamaları

- **Sterilizasyon:** Gıdaların 100°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda belli süre tutularak bütün mikroorganizmaların yok edilmesi işlemidir.
- **Amaç:** Gıdanın içindeki bütün mikroorganizmalar ve sporlarının öldürülmesi
- **Süte uygulanan sterilizasyon işlemleri**
 - - Klasik sterilizasyon: 110-121 °C'de 20/30 dak.
 - - UHT sterilizasyon: 135-150 °C/2-3 saniye

2. Soğukta muhafaza

- **SOĞUKTA DEPOLAMA;** gıdaların 0-6 °C sıcaklıklarda ve her gıda için uygun sıcaklık seçilerek muhafaza edilmesidir.
- Soğutma işlemiyle mikroorganizmalar öldürülemez. Mikroorganizmaların gelişmesi, Kimyasal ve enzimatik reaksiyonlar yavaşlatılarak dayanma süresi uzatılabilmektedir.
- Gıdalar soğukta birkaç günden birkaç haftaya kadar saklanabilmektedirler.

2. Soğukta muhafaza

- **SOĞUKTA DEPOLAMA;** gıdaların 0-6 °C sıcaklıklarda ve her gıda için uygun sıcaklık seçilerek muhafaza edilmesidir.
- Soğutma işlemiyle mikroorganizmalar öldürülemez. Mikroorganizmaların gelişmesi, Kimyasal ve enzimatik reaksiyonlar yavaşlatılarak dayanma süresi uzatılabilmektedir.
- Gıdalar soğukta birkaç günden birkaç haftaya kadar saklanabilmektedirler.

2. Soğukta muhafaza

- **SOĞUKTA DEPOLAMA**; gıdaların 0-6 °C sıcaklıklarda ve her gıda için uygun sıcaklık seçilerek muhafaza edilmesidir.
- Soğutma işlemiyle mikroorganizmalar öldürülemez. Mikroorganizmaların gelişmesi, Kimyasal ve enzimatik reaksiyonlar yavaşlatılarak dayanma süresi uzatılabilmektedir.
- Gıdalar soğukta birkaç günden birkaç haftaya kadar saklanabilmektedirler.

3. Kurutma

- Kurutma sayesinde ürünün içermiş olduğu mikroorganizmaların ve enzimlerin faaliyetleri durdurulur. Böylece ürünün uzun süre bozulmadan muhafaza edilebilmesi ve taşınabilmesi sağlanır.
- **Su aktivitesi (a_w):** Gıda maddesindeki mikroorganizmanın yararlanabileceği su miktarı olup «Gıdadaki suyun buhar basıncının aynı sıcaklıktaki saf suyun buhar basıncına oranı» olarak hesaplanır:
 - $a_w = P/P_w$
 - P: Gıdanın içerdiği suyun buhar basıncı
 - P_w : aynı sıcaklıktaki saf suyun buhar basıncı

3. Kurutma

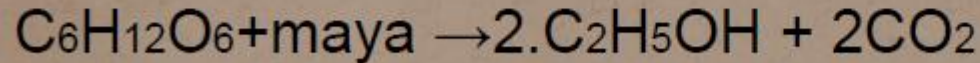
- Kurutma işlemi güneşte doğal yoldan yapılabileceği gibi, kurutucularla da gerçekleştirilebilir.
- Güneşte yapılan kurutmanın avantajı ucuz olmasıdır.
- **Dezavantajları** ise; uzun zamana ve geniş alana gereksinim olması, toz, toprak, böcek v.s. den sakınma olan ağının azalması ve bazı besin öğelerinin de kayıpların fazlalaşması gibi sakıncaları mevcuttur. Ayrıca her gıda güneşte kurutulamaz.

4. Fermantasyon

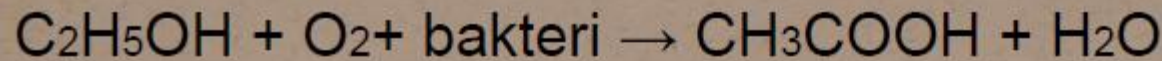
- Fermantasyon; yüksek moleküllü maddelerin, özellikle karbonhidratların mikroorganizmalar tarafından daha küçük moleküllü maddelere parçalanması işlemidir.
- Fermantasyon oksijensiz veya çok az oksijen bulunan ortamlarda gerçekleşir.
- Diğer gıda muhafaza tekniklerinin aksine fermantasyonda istenilen mikroorganizmaların gelişmesi teşvik edilir.

4. Fermantasyon

- 1) Mayalarla şekerlerin fermantasyonu (şarap ve bira üretimi, ekmeğin kabarması)



- 2) Bakteriler tarafından alkolün fermantasyonu (sirke ve asetik asit üretimi)



- 3) Bakteriler tarafından süt şekerinin (laktoz) parçalanarak laktik asit üretimi ve proteinlerin pıhtılaşmasının sağlanması (yoğurt, peynir üretimi)

- 4) Diğer önemli fermente gıdalar turşu ve zeytindir.

5. Modifiye Atmosfer Yöntemleri

- Gıdaların atmosfer şartlarının değiştirilmesi gıda endüstrisinde taze ve işlenmiş gıdaların raf ömrünü uzatmak amacıyla kullanılmaktadır.
- **Modifiye Atmosfer Paketleme (MAP)**
- **Kontrollü Atmosfer Paketleme (KAP)**
- **Vakum Paketleme (VP)**

5. Modifiye Atmosfer Yöntemleri

- **MAP:** Ortamdaki havanın gaz kompozisyonunun değiştirilerek metabolik aktivitelerin değiştirilmesidir. Yaygın olarak O₂, CO₂ ve N₂ gazları kullanılmaktadır. Bu oranlar kullanılacağı ürüne göre değişkenlik gösterir.



5. Modifiye Atmosfer Yöntemleri

- **KAP:** MAP yöntemine benzerlik göstermektedir. Depolama sürecinde paketteki veya ortamdaki gaz miktarı ürünlerdeki aktivitelere bağlı olarak değişiklik göstermesine rağmen KAP uygulamasında gaz içeriği kontrol edilerek sabit tutulur. Bu yöntem genellikle gıdaların taşınması ve depolanması sırasında kullanılır.
- **VP:** Gıda ürünü pakete konulduktan sonra paket içindeki hava vakumla alınarak VP işlemi uygulanır. Vakumlanan paket gıdanın şeklini alır. Yani gıdanın çevresindeki havanın tamamına yakını uzaklaştırılır.



6. Tuz, şeker, koruyucu ilave etme

- **Tuz:** Tuz belli konsantrasyonlardan (%15-25) sonra mikroorganizmaların gelişmesini önlemektedir.
- Gıdalara antiseptik etki yapar
- Ayrıca gıdalardaki suyun bir kısmını bağlayarak, mikroorganizmaların faydalanacağı suyu kısıtlar.
- **Örnek:** pastırma, salamura balık, beyaz peynir.

6. Tuz, Şeker, koruyucu ilave etme

- **Şeker:** Şeker önemli derecede su başlama yeteneğinde olduğun için gıdaların saklanmasında etkili bir yöntemdir.
- Hangi Şeker konsantrasyonunun olması gerektiğine gıdanın su oranı belirleyici bir faktördür.
- Erik konservelerinde %40
- Reçellerde %50-55
- Şuruplarda ise %60 oranında Şeker kullanılmaktadır.

6. Tuz, şeker, koruyucu ilave etme

- **Şeker:** şeker önemli derecede su başlama yeteneğinde olduğun için gıdaların saklanması için etkili bir yöntemdir.
- Hangi şeker konsantrasyonunun olması gerektiğine gıdanın su oranı belirleyici bir faktördür.
- Erik konservelerinde %40
- Reçellerde %50-55
- Şuruplarda ise %60 oranında şeker kullanılmaktadır.

Gıdalarda Mikroorganizma Gelişimini Etkileyen Faktörler

- **İç Faktörler:**
 - pH
 - Su aktivitesi (A_s)
 - Oksidasyon-Redüksiyon (O/R) Potansiyeli
 - Besin Maddeleri
 - Antimikrobik bileşikler
 - Biyolojik yapılar
- **Dış Faktörler**
 - Depolama sıcaklığı
 - Çevrenin bağıl nemi
 - Çevrede bulunan gazlar ve konsantrasyonları

Modern Gıda Muhafaza Yöntemleri

A) Isıl Olmayan Muhafaza Teknikleri

- Ultrases
- Vurgulu Elektriksel Alan
- Yüksek Basınç
- Ultraviyole
- Işınlama

B) Isıl Esasa Dayanan Yeni yöntemler

- Radyo frekansı
- Mikrodalga
- Ohmik ısıtma
- Kızılötesi Isıtma