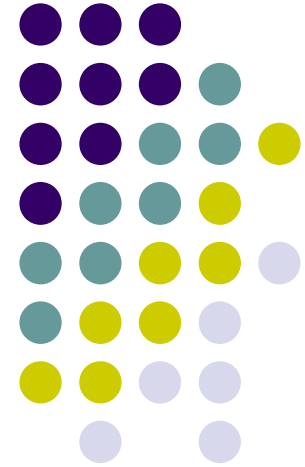
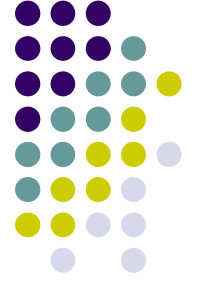


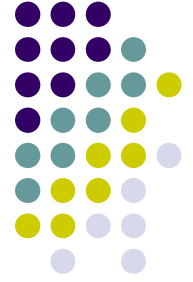
Besinleri Saklama Yöntemleri



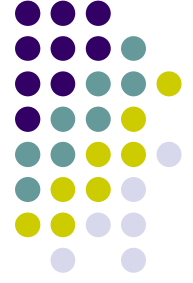


- Fiziksel yöntemler
- Kimyasal yöntemler
- Biyolojik yöntemler

Fiziksel Yöntemler



- Antimikrobiyal madde eklemeyen, fiziksel yöntemlerle mikroorganizmaları inhibe etmek, parçalamak veya ortamdan uzaklaştırmak



1. İnhibe eden yöntemler

a. Dehidrasyon..Kurutma,

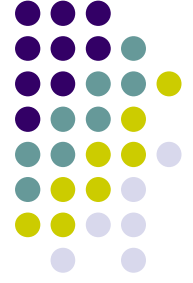
Dondurarak kurutma

Dondurarak konsantre etme

b. Soğukta saklama..Kontrollü atmosfer basıncı

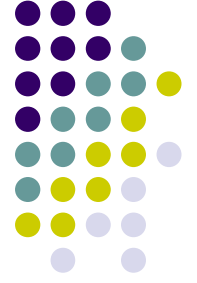
Modifiye atmosfer basıncı

c. Dondurma, dondurulmuş saklama

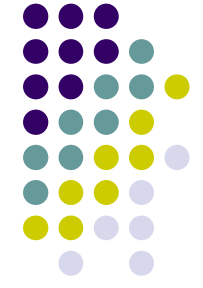


2. Parçalayan-geridönüşümsüz inaktive eden yöntemler

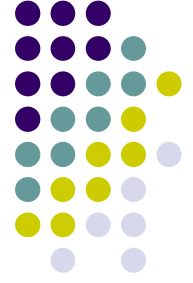
- Isıtma..Pastörizasyon, UHT
 - Mikrodalga
 - Ohmik ısıtma
 - Mano-termo-sonikasyon
- Radyasyon:UV veya iyonizan ışınlama
- Yüksek hidrostatik basınç



- Değişken elektrik akımı
- Değişken manyetik akım
- Fotodinamik etki

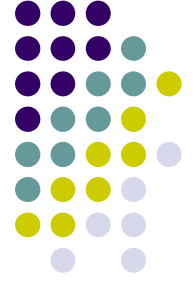


- 3. Mekanik uzaklaştırma
Filtrasyon (sıvılar için)



- İnhibe eden yöntemler
- a) Dehidrasyon
- $a_w = P$ (besin içindeki su buharı P)/ P_o (saf su buharı P)
- Dehidrasyonda amaç mikroorganizma üremesi için gerekli olan suyun uzaklaştırılması; a_w değerinin düşürülmesi

- Kurutma
- Dondurarak kurutma



- b. Soğukta saklama:

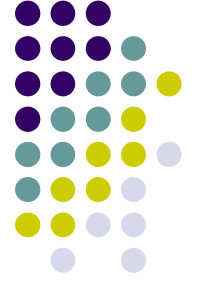
Buzdolabında saklama..-2 ile 16°C arasında saklama (4°C)

Yersinia enterocolitica

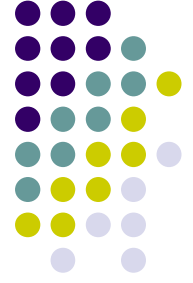
Vibrio parahaemolyticus

Listeria monocytogenes

Aeromonas hydrophila öz. İyi işlenmemiş besinlerde üreyebilir.



- Soğukta kontrollü atmosferde saklama
Meyve sebze için
O₂ %2-5
CO₂ %8-10 olan soğuk saklama odaları

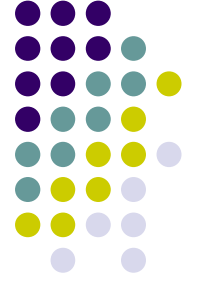


- Modifite atmosfer paketlenme

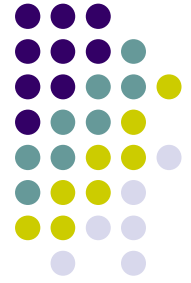
Basınç düşürülür (0.3-0.34 bar)...Kullanılabilecek O₂ miktarının azalmasına neden olur

Et, balık için

Pseudomonas, Acineobacter, Moraxella
Aeromonas, Yersinia enterocolitica, S.
typhimurium üremesi inhibe olur.

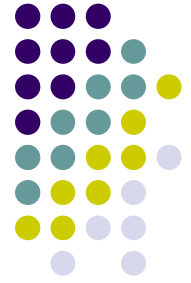


- Dondurma, dondurulmuş saklama
-18°C'de dondurma, bu sıcaklık veya daha düşük sıcaklıkta saklama

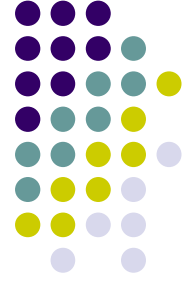


2. Parçalayan-geridönüşümsüz inaktive eden yöntemler

- Isıtma
- Pastörizasyon..72°C'de 15 saniye
- UHT: Hızlı ısıtma 140°C ve hızlı soğutma
- Mikrodalga: 500MHz-10GHz frekansında enerji verilmesiyle su molekülü ayrışır. Intermoleküler sürtünme ile ısı meydana gelir.



- Ohmik ısıtma: Direkt elektrik akımıyla ısıtma
- Mano-termo-sonikasyon: 112°C, 20kHz, 300kPa

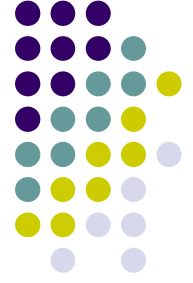


- Radyasyon:

UV:240-280nm dalga boyu etkin. Nükleik asitleri harap eder.

Gram (-) duyarlı

Endospor, küf, virus, pigmentli koloni dirençli



- Radyasyon:

İyonizan ışınlama: γ , x ışını (yüksek enerjili elektromanyetik radyasyon)

Direkt etki veya serbest O₂ radikallerinin oluşmasıyla

Gram (-) duyarlı

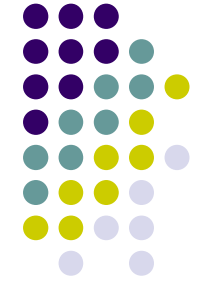


Kimyasal Yöntemler

- Kimyasal koruyucu maddeler: Mikrobiyal üremeyi geciktiren, yiyeceklere eklenen kimyasal bileşiklerdir.

Hücresel hedefleri:

- Hücre duvarı
- Hücre membranı
- Metabolik enzimler
- Protein sentezi
- Genetik sistemler

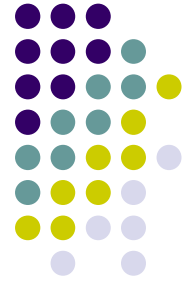


- Mikrobiyal faktörler
- Besine ait faktörler
- Çevresel faktörler



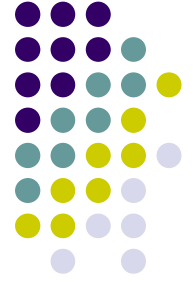
1)Organik asitler

- Asetik asit
- Benzoik asit, sodyum benzoat
- Laktik asit, laktat
- Propionik asit, propionat
- Sorbik asit, sorbat



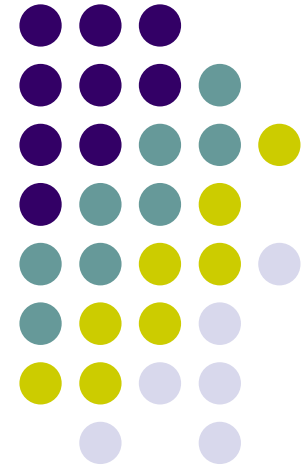
- 2) Nitritler: Sodyum nitrit, potasyum nitrit
- 3) Parabenler
- 4) Sodyum klorid (tuz)
- 5) Sülfidler

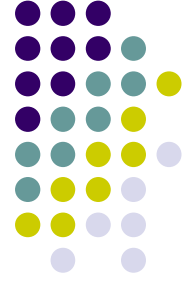
Biyolojik Yöntemler



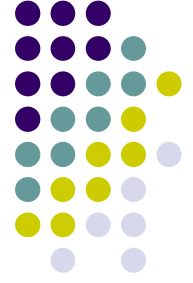
- Laktik asit bakterileri veya bunların metabolik ürünleri veya herikisinin birden kullanılması
- Kontrollü asidifikasyon
- Bakteriyosin eklenmesi (nisin, pediosin)

GIDALARDA MİKROORGANİZMA SAYISININ ÖNEMİ

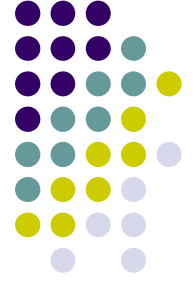




- **Bitkisel Besinler**
- 1. Hububat ve hububat ürünleri
- 2. Şeker ve şekerli ürünleri
- 3. Sebze ve sebze ürünleri
- 4. Meyve ve meyve ürünleri
-
- **Hayvansal Besinler**
- 1. Et ve et ürünleri
- 2. Kanatlı etleri ve yumurtalar
- 3. Balık ve diğer deniz ürünleri
- 4. Süt ve süt ürünleri

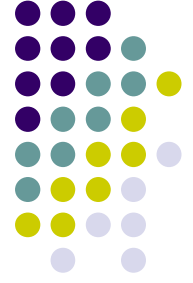


- Besin öğeleri bu alt gruplardan oluştuğuna göre bu besinler üzerinde bulunabilecek mikroflorayı tanımak daha ileride karşılaşılabilecek olan mikrobiyolojik problemlerin çözüm yollarının bulunmasında önem taşır.
- Diğer yandan, doğal olarak bu gıda maddeleri üzerinde bulunabilecek mikroorganizmalar bilinecek olursa gıdanın daha sonra geçireceği evrelerde üzerinde bulunabilecek mikroorganizmaları tahmin etmek de olasıdır. Hiçbir işlem görmemiş gıdada değişen sayıda mikroorganizma bulunabilir.

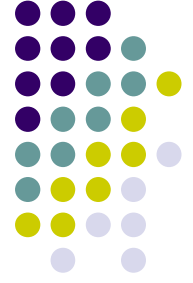


- Gıdaların mililitresinde toplam aerobik mezofilik bakteri (TMAB) sayısı ve bu sayı içinde hangi çeşit mikroorganizmanın ne oranda bulunduğu gıdanın işleme emniyeti bakımından önemlidir.
- Gıdalardaki toplam mikroorganizma sayısını saptayacak tek bir yöntem veya besiyeri yoktur. Bu nedenle gıdalarda en fazla aerobik mezofilik bakteriler bozulmaya neden olduklarından bunlar toplam mikroorganizma olarak nitelendirilmektedir.
- Diğer mikroorganizmaların varlığı ise gerektiğinde belirlenmekte ve bunun için özel yöntemler kullanılmaktadır.

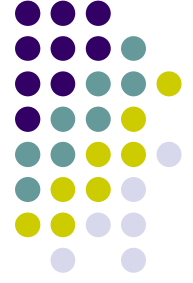
Aerobik mezofilik bakteri sayısı;



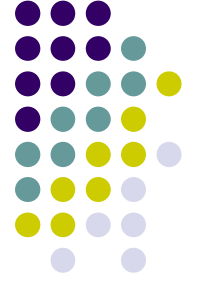
- Gıdanın orijinal kontaminasyonu (bulaşması)
- İşleme sırasında işleme koşullarına bağlı olarak mikroorganizma sayısının azalıp çoğalması
- İşlem gören ürünün daha sonra yeniden kontamine olması,
- Depolama, taşıma ve satış sırasında gıda üzerinde bulunan mikroorganizmaların ölmeleri veya üremeleri nedeniyle çok değişkenlik gösterir.



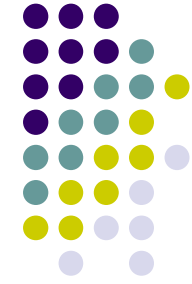
- Sayı gibi mikrobiyel flora da sürekli değişkenlik gösterir. Saklama koşulları hem sayı, hem de flora üzerinde çok etkilidir.
- Buzdolabında saklanan taze ette mikroorganizma sayısı arttığı halde kurutulmuş veya dondurulmuş gıdalarda azalmaktadır. Bu da gösteriyor ki, saklama koşulları gıdanın cinsine göre seçilmek zorundadır.
- Aerobik mezofilik bakteri sayısı aynı tür gıdalarda bile ürün çeşidine ve depolama süresiyle, sıcaklığına bağlı olarak gramında 10'dan daha az veya yüz milyondan (100.000.000) daha fazla olabilir.
- Aynı gıdanın işlenmesi sırasında farklı teknolojik uygulamalar gerektirebilir.



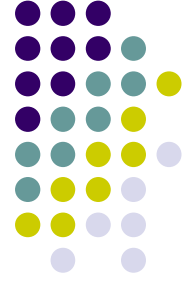
- Hayvansal ürünlerin çoğunun 1 gramında 1.000-100.000 arasında mikroorganizma bulunur. Kıymada, etin çeşidine, kıyım işlemine ve etin su bırakma derecesine bağlı olarak bütün ete oranla çok daha fazla sayıda bakteri bulunmaktadır.
- Pişirme veya pastörizasyon gibi ısı işlem uygulanan gıdalarda ısı işlem uygulanmayan gıdalara oranla çok daha az mikroorganizma bulunmaktadır.
- Bununla beraber, düşük kaliteli ingredient kullanımı, yeterli sanitasyon işlemlerine uyulmaması, yetersiz ısı işlem, rekontaminasyon (ısı işlem sonrası tekrar kontaminasyon) veya kötü işleme ve depolama nedeniyle, ısı işlemi görmüş gıdalarda bile çok yüksek sayıda mikroorganizma görülebilir.



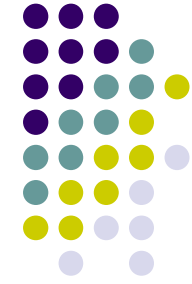
- Bir gıda maddesinde bulunan mikroorganizma sayısının bilinmesi o gıdanın kendine ait standart veya tüzüğüne uygun olup olmadığının sağlanması açısından zorunludur.
- Bir gıdadaki aerobik mezofilik bakteri sayısı 10^7 - 10^8 /g seviyesine yaklaşmışsa o gıdanın bozulmaya çok yakın olduğu sonucu çıkarılabilir ve bu sayı standartların belirlenmesinde gıda çeşidine göre değişen bir kıstas olarak alınır.
- Bu nedenle mikrobiyel sayı, bazı gıdaların raf ömrünün (shelf life) tahmin edilmesinde kullanılmaktadır.
- Sınırlı da olsa bazı hallerde mikrobiyel sayı, gıdaların emniyet potansiyelinin belirlenmesinde de kullanılabilir.



- Sayı, aynı zamanda ürünün sanitasyon koşullarında üretilip üretilmediğinin veya hammadde hasadının ve işlenmesinin usulüne uygun yapıp yapılmadığının ve depolanması sırasında kötü işlem görüp görmediğinin anlaşılmasında da ipuçları verir.
- Genel bir kural olarak, fermente gıdalar hariç, gıdalardaki mikroorganizma sayısı arttıkça gıda kalitesinin düştüğü kabul edilir.
- Düşük sayıda mikroorganizma içeren gıda üretebilmek için sadece hammaddedeki sayının belirlenmesi yetmez, bunun yanında ingredientler, işleme ekipmanı, paketleme düzeni ve çevredeki insan dahil her şeyin mikroorganizma sayısının belirlenmesi de gerekir.
- Böylece genel sanitasyon kurallarına ne derecede uyulduğunun ve gıdalara olası kontaminasyon kaynaklarının neler olabileceğinin belirlenmesi de mümkün olur.



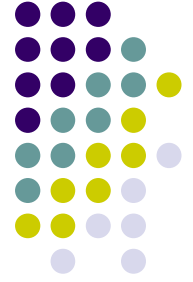
- Bu sayı içinde hangi çeşit mikroorganizmaların bulunduğu belirlenmesi ise, özellikle patojen ve toksin üretenler açısından önemlidir.
- Gıdalarda doğal olarak bulunan mikroorganizmaların yanı sıra, gıda üzerinde bulunması normal karşılanmayacak mikroorganizmaların da bilinmesi zorunludur. Böylece özellikle gıdanın işleme teknolojisi hakkında bir fikir edinilmesi mümkün olur.
- Buna göre mikroorganizmaların doğadaki genel dağılımının ve gıdaların elde edildikleri ve işlendikleri koşullarda normal olarak bulunan mikroorganizmaların bilinmesi gerekir.



- Gıda maddelerindeki bakteri sayısı 10.000-100.000/g arasında bulunuyorsa hangi yöntem kullanılırsa kullanılsın \pm %90'lık bir sayım hatası her zaman yapılabilir.
- Bu nedenle sayım sonucu elde edilen değerlerin her zaman bir sınır sayı içinde olduğu unutulmamalıdır.
- Çeşitli gıda maddelerinde doğal olarak bulunabilecek aerobik mezofilik bakteri sayıları aşağıda verilmiştir. **Burada verilen sayılar sadece yukarıdaki nedenden dolayı değil, aynı zamanda farklı hammadde, ingredient ve yöntemin kullanılması sonucu farklı sayılar elde edileceği için sınır sayıları arasında gösterilmiştir .**

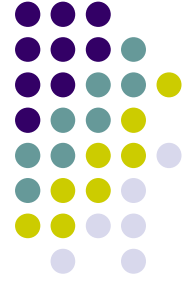
Ürünün Adı	Sınır Sayıları (log/g)	Ürünün Adı	Sınır Sayıları (log/g)
<u>Hayvansal Ürünler</u>		<u>Bitkisel Ürünler</u>	
Et	2-6	Kıvırcık, yeşil salata	3-8
Kıyma	3-8	Badem	0-4
Salam-sosis	4-6	Fasulye, bezelye	3-7
Sucuk	3-7	Havuç, ıspanak	4-7
Jambon	1-8	Patates	4-7
Pastırma	3-7	Domates	3-7
Tavuk eti (cm ²)	2-7	Mısır, salatalık	5-7
Balık (cm ²)	2-8	Sarımsak	4-6
Karides	2-7	<u>Baharatlar</u>	
Çiğ süt (ml)	2-5	Tarçın	1-5
Pastörize süt (ml)	2-4	Karanfil	2-3
Süt tozu	1-6	Zencefil	2-7
Tereyağı	3-5	Karabiber	6-7
<u>Çorbalar</u>		Kimyon	3-5
Et tipi hazır çorba	3-5	Hindistan cevizi	2-4
Sebze tipi hazır çorba	2-5	Mercan köşkü	2-6

6 Şubat 2009 da Tebliğ No: 2009/6 da Ek olarak yayımlanan mikrobiyolojik kriterler tebliğine göre:



Ürünün Adı	Sınır Sayıları (log/g veya mL)
Pastörize süt	4-5
Eritme peynirler ve eritme peynir ürünleri	2-3
Hazırlanmış et karışımları	5-6
Kasaplık et, karkas, kıyma et,sakatat	5-6
Nişasta	3-4
Çikolata	4-5
Bebek formülleri ve devam formülleri	1-2
Bebek ve küçük çocuk ek gıdaları	$5 \times 10^2 - 5 \times 10^3$
Hayvansal yağlar (tereyağ hariç)	4-5
Gıda takviyeleri(probiyotik içerenler hariç)	2-3

Gıdalarda bulunan mikroorganizmaların önemlilik derecesi



- Bulunan sayıya,
- Mikroorganizma tipine,
- Gıdanın tipine,
- Gıdanın maruz kaldığı işlemlere,
- Gıdanın işlenmesi veya depolanması sırasında uygulanan işlemlere,
- Gıdanın olduğu gibi veya pişirilerek yenip yenmediğine,
- Gıdayı tüketen bireylere bağlıdır.