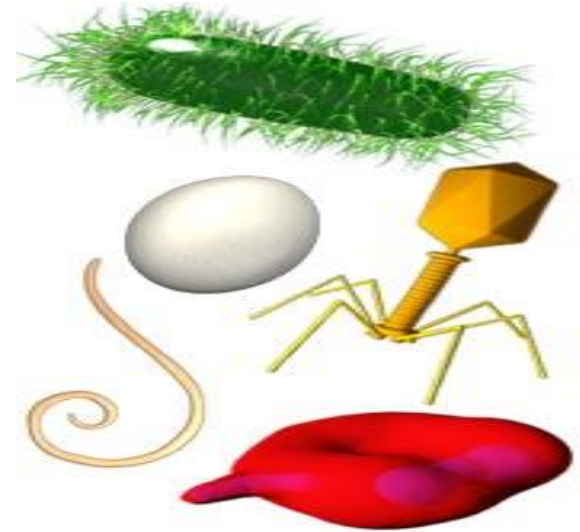


BESİNLERDE BULUNAN M.O.'LARIN BULAŞMA KAYNAKLARI VE BESİNLERİN NORMAL MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ



Dr. Atila GÜLEÇ



SUNU AKIŞI

- Besinlerde bulunan m.o.'ların bulaşma kaynakları
- Besinlerin Normal Mikrobiyolojik Kalitesi ve Önemi

BESİNLERDE BULUNAN M.O.'LARIN KAYNAKLARI

- 1. Su ve Toprak**
- 2. Bitkiler ve Bitkisel Ürünler**
- 3. Besin Kapları (Ekipmanlar)**
- 4. Hayvan ve İnsanların Bağırsak Sistemleri (intestinal sistem)**
- 5. Besin İşçileri**
- 6. Hayvan Yemleri**

BESİNLERDE BULUNAN M.O.'LARIN KAYNAKLARI

7. Hayvan Deri ve Postları

8. Hava ve Toz

**9. Besin Zehirlenmelerine Neden Olan
Bakterilerin Kaynakları**

BESİNLERDE BULUNAN M.O.'LARIN KAYNAKLARI

1. Su ve Toprak:

- Su, tüm doğanın bir parçası ve tüm besin üretim zincirinin temelidir.
- Hastalıkların kolayca yayılmasını sağlar.

BESİNLERDE BULUNAN M.O.'LARIN KAYNAKLARI

- Aşağıda sıralanan ve gıda kaynaklı olarak belirtilen bakterilerin daha ziyade su ve topraktan bulaştıkları kabul edilmektedir.

Bunlar:

- *Alcaligenes,*
- *Bacillus,*
- *Citrobacter,*
- *Clostridium,*

BESİNLERDE BULUNAN M.O.'LARIN KAYNAKLARI

- *Corynebacterium,*
- *Enterobacter,*
- *Micrococcus,*
- *Proteus,*
- *Pseudomonas* ve
- *Serratia* cinsi içinde yer almaktadırlar.

BESİNLERDE BULUNAN M.O.'LARIN KAYNAKLARI

- Küflerin hemen hemen hepsi su ve toprakta bulunmaktadır.
- Bunlar arasında toprakta en fazla görülenleri:
 - ✓ *Aspergillus, Rhizopus,*
 - ✓ *Penicillium, Trichotechium,*
 - ✓ *Botrytis ve Fusarium* 'dur.

BESİNLERDE BULUNAN M.O.'LARIN KAYNAKLARI

2. Bitkiler ve Bitkisel Ürünler:

- Su ve toprak için bahsedilen m.o'ların çoğu bitkilerde de bulunmakta olup, zaten bunların bitkilere bulaşma kaynakları da **su ve topraktır.**
- Bununla birlikte bazı bakteriler topraktan daha ziyade bitkilerle ilişkilidir.

BESİNLERDE BULUNAN M.O.'LARIN KAYNAKLARI

2. Bitkiler ve Bitkisel Ürünler:

- Bu cinsler arasında özellikle:
 - *Acetobacter,*
 - *Erwinia,*
 - *Flavobacterium,*
 - *Lactobacillus,*
 - *Leuconostoc,*
 - *Pediococcus* ve
 - *Streptococcus* cinsleri önemlidir.

BESİNLERDE BULUNAN M.O.'LARIN KAYNAKLARI

3. Besin Kapları (Ekipmanlar):

- Ekipmanların üzerinde bulunan m.o.'ların türü, işlenen gıdanın çeşidine, bu kapların gördüğü muameleye, bunların depolama koşullarına ve diğer faktörlere bağlıdır.
- Sebzeler sürekli aynı kaplar içinde işleniyorsa doğal olarak bu kapların içinde söz konusu sebze ile ilgili mikroorganizmalar bulunacaktır.

BESİNLERDE BULUNAN M.O.'LARIN KAYNAKLARI

3. Besin Kapları (Ekipmanlar):

- Kaplar sıcak veya kaynar su ile yıkanıyorlarsa geri kalan flora da doğal olarak bu işleme direnç gösteren organizmalardan oluşur.
- Ayrıca, kaplar açıkta, tozlu bir yerde muhafaza ediliyorsa bunlarda da hava kaynaklı bakteri, maya ve küfler bulunur.

BESİNLERDE BULUNAN M.O.'LARIN KAYNAKLARI

4. Gastrointestinal Sistem:

- Bunlar arasında en fazla görülenler:
 - *Bacteroides,*
 - *Escherichia,*
 - *Lactobacillus,*
 - *Proteus,*
 - *Salmonella,*
 - *Shigella,*

BESİNLERDE BULUNAN M.O.'LARIN KAYNAKLARI

- *Staphylococcus* ve
- *Streptococcus*' dur.
- **Bunlar arasında en dikkat çeken:** doğal ortamı insan ve diğer memelilerin bağırsak sistemi olan *Escherichia* cinsidir.
- Bunlardan ayrı olarak bağırsak sisteminde sıklıkla görülen cinsler arasında *Clostridium*, *Citrobacter*, *Enterobacter* ve *Pseudomonas* da sayılabilir.

BESİNLERDE BULUNAN M.O.'LARIN KAYNAKLARI

5. Besin İşçileri:

- Gıda işçilerinin ellerinde ve elbiselerinin dış yüzeyinde bulunan mikroflora, işçinin alışkanlıkları ve çevresi hakkında önemli ipuçları verir.
- Flora, normal olarak kişilerin temas ettikleri herhangi bir eşya üzerinde bulunan m.o.'lardan oluşabileceği gibi, toz, su, toprak ve benzeri ortamlardan da kaynaklanabilir.

BESİNLERDE BULUNAN M.O.'LARIN KAYNAKLARI

5. Besin İşçileri:

- Özellikle eller, burun boşluğu ve ağızdan bulaşan çeşitli m.o. cinsleri vardır.
- **Bu cinsler arasında:**
 - *Micrococcus* ve
 - *Staphylococcus* cinsleri en dikkate değer olanlarıdır.

BESİNLERDE BULUNAN M.O.'LARIN KAYNAKLARI

■ *Staphylococcus*:

- El, kol, burun boşluğu, ağız ve
- vücudun diğer kısımlarında (deride) yaygın olarak bulunur.

- *Salmonella* ve *Shigella* cinsleri ise temelde bağırsak kökenli olup, kişiler sanitasyon kurallarına uymazlarsa bunlardan gıdalara bulaşmaktadırlar.

BESİNLERDE BULUNAN M.O.'LARIN KAYNAKLARI

6. Hayvan Yemleri:

- Şimdiye kadar değinilen bakteri, küf ve mayaların biri veya hepsi hayvan yemlerinde bulunabilir.
- Yemlerde bulunan organizmaların cinsi:
 - yemin kaynağı ve çeşidine,
 - m.o.'ları öldürmek amacıyla bir işlem yapıp yapılmadığına,

BESİNLERDE BULUNAN M.O.'LARIN KAYNAKLARI

- depolandığı ambalaj malzemesinin çeşidine bağlıdır.
- Yemler özellikle gıda zehirlenmesine neden olan *Salmonella* cinsinin yayılmasında önemli rol oynarlar.

BESİNLERDE BULUNAN M.O.'LARIN KAYNAKLARI

7. Hayvan Deri ve Postları:

- Toprak, su, hayvan yemleri, toz ve fekal kaynaklarda bulunan m.o.'ların hepsine hayvan deri ve postunda rastlanabilir.
- Bu m.o.'lar, hayvan postlarından da işçilerin ellerine veya doğrudan doğruya gıdalara bulaşabilirler.

BESİNLERDE BULUNAN M.O.'LARIN KAYNAKLARI

8. Hava ve Toz:

- Hava ve tozda bulunan m.o.'lar, bazı patojenler dışında tüm m.o. cinslerini içerir.
- *Staphylococcus* ve *Salmonella* türleri de besinlere başlıca bulaşma kaynağı olmamakla beraber hava ve tozda bulunmaktadırlar.

BESİNLERDE BULUNAN M.O.'LARIN KAYNAKLARI

8. Hava ve Toz:

- Ayrıca, değişik derecelerde kuruluğa dayanıklı olan *Bacillus* ve *Micrococcus* türleri özellikle kayda değerdir.
- Zaman zaman çeşitli küf ve maya cinslerine de rastlanmaktadır.

BESİNLERİN NORMAL MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ VE ÖNEMİ

Çiğ ve Tüketime Hazır Et Ürünleri:

▪ Karkasta:

- *Salmonella,*
- *Yersinia enterocolitica,*
- *Campylobacter jejuni,*
- *Escherichia coli,*
- *Clostridium perfringes,*
- *Staphylococcus aureus*

enterik
patojenler
düşük düzeyde

BESİNLERİN NORMAL MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ VE ÖNEMİ

Çiğ ve Tüketime Hazır Et Ürünleri:

▪ Soğutulmuş Etler:

- *Micrococcus,*
- *Enterococcus,*
- *Staphylococcus, Bacillus,*
- *Clostridium, Lactobacillus,*
- *Koliform ve Enterik patojenler,*
- *Diğer Enterobacteraceae üyeleri*

mezofil
m.o.lar
içerir.

BESİNLERİN NORMAL MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ VE ÖNEMİ

Çiğ ve Tüketime Hazır Et Ürünleri:

- Soğutulmuş Etler: Ancak, et
-1°C < T < 5°C depolandığından baskın

Psikrotroflar:

- *Psikrotrof laktobasiller, lökkonostoklar,*
- *Moroxella, Aeromonas, Proteus*
- *Brochotrix thermosphacta, Acinetobacter*
- *C. laramie, Alteromonas, Alcaligenes*
- *Psikrotrof koliformlar, Achromobacter*
- *Serratia, Pseudomonas*

BESİNLERİN NORMAL MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ VE ÖNEMİ

Çiğ ve Tüketime Hazır Et Ürünleri:

- Soğutulmuş Etler: Ancak, et

-1°C < T < 5°C depolandığından:

- *Listeria monocytogenes*

- *Yersinia enterocolitica*

Psikrotrof
patojenler

BESİNLERİN NORMAL MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ VE ÖNEMİ

Çiğ ve Pastörize Süt:

- *Micrococcus,*
 - *Streptococcus,*
 - *Corynebacterium*
- Sağlıklı memeden
bulaşan baskın m.o.'lar
- Normal olarak çiğ sütte: $10^3/ml$ m.o.
vardır.
- *Streptococcus agalactiae,*
 - *Staphylococcus aureus,*
 - *Koliform ve Pseudomonas*
- mastitisde
süte karışır.

BESİNLERİN NORMAL MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ VE ÖNEMİ

Çiğ ve Pastörize Süt:

- *Laktik asit bakterileri,*
- *Koliformlar,*
- *Micrococcus,*
- *Enterococcus,*
- *Bacillus sporları*
- *Clostridium sporları*
- *Gr (-) çubuklar*

Hayvan, toprak,
yem ve sudan
bulaşan baskın
m.o.'lar

BESİNLERİN NORMAL MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ VE ÖNEMİ

Çiğ ve Pastörize Süt:

- *Salmonella*,
- *Mycobacterium bovis*,
- *L. monocytogenes*,
- *Y. enterocolitica*,
- *Brucella abortus*,
- *Coxiella burnetti*,
- *Shiga toksijenik E.coli (STEC)*,
- *Campylobacter jejuni*

patojenler

BESİNLERİN NORMAL MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ VE ÖNEMİ

Kabuklu ve Kabuksuz (Sıvı) Yumurta:

- Kabuklu yumurta, dış kabuk yüzeyinin fekal maddeler, kuluçka malzemeleri, yem, hava ve ekipmanlar ile teması sonucunda m.o.'lar ile kontamine olur.
- Yumurta kabuğu, bulaşma düzeyine bağlı olarak 10^7 bakteri içerir.
- Yıkama, bakteri düzeyinin önemli ölçüde azalmasını sağlar. Ama besin güvenliği açısından yıkama sonrası hemen kırılıp pişirilerek tüketilmelidir.

BESİNLERİN NORMAL MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ VE ÖNEMİ

Kabuklu ve Kabuksuz (Sıvı) Yumurta:

■ Yumurta Kabuğu:

- *Pseudomonas*,
- *Alcaligenes*,
- *Proteus*,
- *Citrobacter*,
- *E. coli*,
- *Enterobacter*,
- *Enterococcus* ve
- *Bacillus* farklı türde bakteriler içerir.

BESİNLERİN NORMAL MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ VE ÖNEMİ

Kabuklu ve Kabuksuz (Sıvı) Yumurta:

■ Sıvı Yumurta:

- Yıkanmamış yumurta kabukları,
- Kabukları kırmak için kullanılan ekipman,
- Su ve havadan bakterilerle bulaşabilir.
- Pastörizasyon bakteri sayısını 10^3 /ml'ye kadar azaltabilir.
- Bakteriler (özellikle hareketli Gr(-) bakteriler), yumurta kabuklarındaki porlardan geçebilir. Kabuk nemliyse daha kolay geçerler.

BESİNLERİN NORMAL MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ VE ÖNEMİ

Balık ve Kabuklu Su Ürünleri:

- Bu ürünlerdeki **mikrobiyal populasyan düzeyi, suyun sıcaklık ve kirlenme düzeyine göre büyük ölçüde değişir.**
- Çeşitli gruplara ait bakteriler, virüsler, parazitler, Protozoanlar çığ ürünlerde bulunabilir.
- Balık ve kabuklu su ürünlerinin kabuk/deri, yüzgeç ve bağırsakları m.o.'lar açısından zengindir. Yüzgeçli balık ve kabuklullarda 10^3-8 bakteri bulunabilir.

BESİNLERİN NORMAL MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ VE ÖNEMİ

Balık ve Kabuklu Su Ürünleri:

- Beslenme sırasında yumuşakçalar, büyük miktarda suyu süzdüklerinden bunlarda bakteri ve virüs sayısı daha fazladır.
- Deniz ürünleri:
 - Halofilik vibrio,
 - Pseudomonas, Alteromonas, Flavobacterium,
 - Enterococcus, Micrococcus,
 - Koliformlar ve
 - Patojenler (ör. *V. parahaemolyticus*, *V. vulnificus*,

BESİNLERİN NORMAL MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ VE ÖNEMİ

Balık ve Kabuklu Su Ürünleri:

- Deniz ürünleri:
 - *Shigella spp.*, *C. Botulinum tip E* içerebilir.
- Tatlı Su Balıkları: Genellikle
 - *Pseudomonas*,
 - *Flavobacterium*,
 - *Enterococcus*,
 - *Micrococcus*,
 - *Bacillus ve koliformları* içerir.

BESİNLERİN NORMAL MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ VE ÖNEMİ

Sebzeler, Meyveler, Sert Kabuklular ve Yer Fıstığı:

- Sebzelerdeki m.o.'lar:
 - Toprak, su, hava,
 - Evcil veya vahşi hayvanlar,
 - Böcekler, kuşlar,
 - Ekipmanlar gibi çeşitli kaynaklardan bulaşabilir.
 - Yapraklı sebzeler daha çok hava kaynaklı m.o.,
 - Kök sebzeler ise daha çok toprak kaynaklı m.o. İçerir.

BESİNLERİN NORMAL MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ VE ÖNEMİ

Sebzeler, Meyveler, Sert Kabuklular ve Yer Fıstığı:

- **Sebzelerdeki baskın m.o.'lar:**
 - *Laktik asit bakterileri,*
 - *Corynebacterium,*
 - *Enterobacter,*
 - *Proteus,*
 - *Pseudomonas,*
 - *Micrococcus,*
 - *Enterococcus ve sporlu bakterilerdir.*

BESİNLERİN NORMAL MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ VE ÖNEMİ

Hububat, Nişasta ve Gamlar:

- M.o. kaynakları, hava, toprak, böcek, kuşlar ve ekipmanlardır.
- İşlem görmemiş hububatta (tane) bakteri düzeyi (aerobik bakteri $\leq 10^4/g$, koliform $\leq 10^3/g$, maya ve küfler $\leq 10^3/g$) olabilir.
- Küfler tarafından üretilen mikotoksinleri de içerebilirler.
- Un ve nişastanın mikrobiyal yükü $>$ tanenin mikrobiyal yükü olabilir.

BESİNLERİN NORMAL MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ VE ÖNEMİ

Hububat, Nişasta ve Gamlar:

- İşlenmiş ürünlerde (ör. Kahvaltılık gevrek ve makarna)
 - aerobik bakteri sayısı $10^2-3/g$,
 - Koliform bakteri sayısı $< 10^1-2/g$,
 - Maya ve küfler $< 10^1-2/g$ civarındadır.
- Sporlu bakteriler ve psikrotroflar da içerebilirler.
- Bazı patojenler örneğin *Salmonella*, *S. aureus* ve *C. perfringens* bu ürünlerden izole edilmiştir.

BESİNLERİN NORMAL MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ VE ÖNEMİ

Konserve Gıdalar:

- Ticari sterilizasyona uygun olarak hazırlanan ve işlenen konserve gıdalar, bozulma yapan termofilik bakteri sporlarını ör:
 - *Bacillus sterothermophilus*,
 - *C. thermosaccharolyticum* ve
 - *Desulfotomaculum nigrificans* içerebilir.
- Bu bakterilerin asıl kaynağı toprak ve haşlama suyu olmakla birlikte şeker ve nişasta gibi bileşenlerden de kaynaklanabilir.

BESİNLERİN NORMAL MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ VE ÖNEMİ

Şeker ve Şekerlemeler:

- *B. Stearothermophilus,*
 - *B. Coagulans,*
 - *C. Thermosaccharolyticum,*
 - *D. nigrificans*
- } termofilik türlere ait sporlar
- *Lactobacillus*
 - *Leuconostoc*
- } mezofilik bakteriler
- Maya ve küfleri de içerebilir.

BESİNLERİN NORMAL MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ VE ÖNEMİ

Alkolsüz İçecekler, Meyve ve Sebze İçecekler, Meyve Suları ve Şişe Suları:

- Sebze Suları:
 - Küf, maya,
 - Laktik asit bakterileri
 - *B. coagulans*,
 - *C. butyricum*,
 - *C. pasteurianum* içerebilir.

BESİNLERİN NORMAL MİKROBİYOLOJİK KALİTESİ VE ÖNEMİ

Baharat ve Lezzet Veren Maddeler:

- Antimikrobiyaller ile muamele edilmemiş olan bazı baharatlar en fazla $10^6-7/g$ m.o. İçerir.
- Bu m.o.'lar arasındaki en önemlileri:
 - *Aspergillus, Fusarium, Alternaria, Penicillium, Rhizopus, Cladosporium ve Trichoderma* cinsi küf sporları
 - Mayalar,
 - *Bacillus, Clostridium spp.* sporları,
 - *Micrococ ve Enterococ* gibi diğer bakteriler