

BESİN/GIDA HİJYENİ DERSİ- TEORİK (Asgari Öğrenme Notu, taslak): 2. Kısım

KONULAR

1. Tanımlar, tarihçe, gıda biliminin temel konuları
2. Gıda bileşenleri
- Proteinler, yağlar, karbonhidratlar, vitaminler, mineral maddeler, su.
3. Gıda bozulmaları
4. Gıda muhafazası
5. Gıda katkı maddeleri
6. Gıda toksinleri
7. Gıda alerjileri
8. Gıda mikrobiyolojisi
9. Temizlik ve dezenfeksiyon
10. HACCP

5. GIDA KATKI MADDELERİ

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Gıda Tarım Örgütü (FAO)' nün ortak çalışmaları ile oluşturulmuş Uluslar Arası Gıda Kodeksi Komisyonu tarafından ise gıda katkı maddeleri; *“Tek başına gıda olarak kullanılmayan ve gıdanın tipik bir bileşeni olmayan, besleyici değeri olsun veya olmasın, imalat, işleme, hazırlama, uygulama, paketlenme, ambalajlama, taşıma, muhafaza ve depo aşamalarında, gıdalara teknolojik (organoleptik dahil) amaçla katılan ya da bu gıdaların içinde veya yan ürünlerinde doğrudan ve dolaylı olarak bir bileşeni haline gelen veya bunların karakteristik özelliklerini değiştiren maddeler”* olarak tanımlanmaktadır

Gıda katkı maddelerinin güvenli bir şekilde kullanımı çalışmaları Uluslar Arası Gıda Kodeksi Komisyonu (CAC) tarafından ele alınmaktadır. CAC'nun bünyesinde oluşturulan Gıda Katkıları ve Kontaminatları Kodeks Komitesi katkı maddelerini ilgilendiren tüm konularda öneri ve tavsiye veren bir kuruluştur.

EC (European Community) kodu: Her bir gıda katkı maddesi için Avrupa Birliği tarafından belirlenen kod numaralarıdır. Örneğin; **E 300** askorbik asite (C vitamini) Avrupa Birliği tarafından verilen kod numarasıdır ve etiketlerde bu kod numarası ile belirtilir.

FEMA (Flavour and Extrakt Manufacturers) no: Aroma maddelerine Amerika Birleşik Devletleri Aroma maddesi ve Ekstrakt Üreticileri Birliği tarafından verilen kod numaralarıdır. Örneğin; **FEMA** 'da **2446** etil nitrite Amerika Birleşik Devletleri aroma maddesi ve Ekstrakt Üreticileri Birliği tarafından verilen kod numarasıdır ve etiketlerde bu kod numarası ile belirtilir.

CoE (Council of Europe Assosiation) nu; Aroma maddelerine Avrupa Birliği tarafından verilen numaralarıdır. **CoE-11869** etil nitrite Avrupa Birliği tarafından verilen kod numarasıdır ve etiketlerde bu kod numarası ile belirtilir.

Gıda katkı maddeleri doğal veya sentetik olabilmektedir. Doğal katkı maddeleri genellikle yine gıda maddelerinden ayrıştırılarak elde edilen maddeler olabildiği gibi, yapay ortamlarda da üretilebilirler. Örneğin. Limon asidi (sitrik asit) taze limon sıkılarak da elde edilebilir, sitrik asit üreten bakterilerin bir tankta üretilmesi ile de elde edilebilir. *Örnekleri çoğaltalım.**

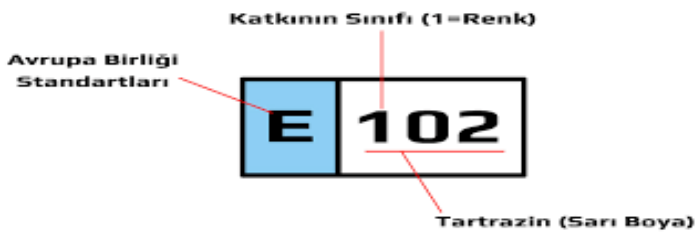
Gıda katkı maddelerinin gıdalara katılma amaçlarına göre sınıflandırılması yapılmaktadır. Gıdalarda meydana gelen bozulmaların önüne geçmek, raf ömrünü uzatmak, lezzet, aroma, kıvam gibi istenen özellikleri elde edebilmek için kullanılan gıda katkı maddeleri vardır. Gıdaların besin değerini artırmak için kullanılan katkı maddeleri de vardır. Örneğin proteinini, yağını, şekerini artıran maddeler. Bu maddeler doğal kaynaklardan gelmekte ise en masum gıda katkı grubunu oluştururlar.

Birleşmiş Milletler Gıda Maddeleri Uzmanlar Komitesi'nin kabul ettiği sınıflandırmada gıda katkı maddeleri ait olduğu grubun adı ile sınıflandırılmaktadır. Bunlar;

Renk Maddeleri, Koruyucular, Antioksidanlar, Tat ve Koku Maddeleri, Şelatlar

Yapı düzenleyiciler, Yağla Yer Değiştiren Maddeler, Asitler-Bazlar, Tatlılaştırıcı Maddeler ve Enzimler olarak sınıflandırılırlar.

Endüstrileşen gıda sektörünün ve artan gıda talebinin bir dayatması olarak karşımıza çıkan katkılı gıdalar hakkında endişeler, tartışmalar ve yasaklamalar yaşanmaktadır. *Yasaklı, çekinceli ve risk tespit edilen gıda katkı maddelerini tartışalım.**



E100 – E199 Renklendiriciler: Sarılar, turuncular, kırmızılar, maviler, yeşiller, kahverengive siyahlar, altın rengi ve diğerleri şeklinde sıralanır.

E200 – E299 Koruyucu Maddeler: Sorbatlar, benzoatlar, sülfidler, fenoller ve formatlar, nitratlar, asetatlar, laktatlar propiyonatlar, diğerleri. (E234 nisin, E235 Natamisin adlı bakteriyozinler).

E300 – E399 Antioksidanlar, Asitlik Düzenleyiciler: Vitamin C, Vitamin E, Gallatlar, laktatlar, sitratlar, fosfatlar, malatlar, fumaratlar, diğerleri.

E400 – E499 Kıvam Arttırıcılar, Dengeleyiciler, Emülgatörler: Aljinat doğal zamlar, doğal emülgatörler, fosfatlar, selülozlar, yağ asitleri,

E500 – E599 Asitlik Düzenleyiciler (asitler, bazlar, kloritler, sülfatlar, glukonatlar), Topaklanma Önleyici (alüminyum silikat gibi silikatlar yani kil benzeri maddeler)

E600 – E699 Lezzet Arttırıcılar (Glutamatlar, inosinatlar...)

E700 – E899 Antibiyotikler

E900 – E999 Farklı Fonksiyondaki Katkı Maddeleri: Parlaticılar (mumlar), gazlar (kabartıcı, köpürtücü), oksitlenmeyi önleyiciler, tatlandırıcılar.

E1000 - E1399 Farklı Fonksiyondaki Katkı Maddeleri.

E1400 – E1499 Modifiye Nişastalar.

E1500 - E1525 Yapay Lezzetler ve Lezzet Çözücüler

TANIMLAR:

a) Belirlenmemiş miktar (Quantum Satis – QS): Katkı maddelerinin kullanımına ilişkin olarak herhangi bir sayısal maksimum miktarın belirlenmediğini ve bu maddelerin;

- 1) İyi üretim uygulamalarına göre,
- 2) Hedeflenen amacı sağlamak için gerekli olan miktardan daha yüksek olmayan bir miktarda,
- 3) Tüketiciyi yanıltmayacak şekilde kullanılması gerektiğini,

b) Bileşik gıda: İki veya daha fazla gıdadan oluşmuş gıdayı,

c) Enerjisi azaltılmış gıda: Orijinal gıdaya veya benzeri ürüne göre enerji değeri en az % 30 azaltılmış gıdayı,

ç) E kodu: Her bir gıda katkı maddesi için Avrupa Birliği tarafından onaylanarak belirlenen kod numarasını,

d) Fonksiyonel sınıf: Gıda katkı maddesinin gıdadaki teknolojik fonksiyonunu ortaya koyan ve E kodunun yanındaki rakam (1,2,3...).

e) Gıda katkı maddesi: Besleyici değeri olsun veya olmasın, tek başına gıda olarak tüketilmeyen ve gıdanın karakteristik bileşeni olarak kullanılmayan, teknolojik bir amaç doğrultusunda üretim, muamele, işleme, hazırlama, ambalajlama, taşıma veya depolama aşamalarında gıdaya ilave edilmesi sonucu kendisinin ya da yan ürünlerinin, doğrudan ya da dolaylı olarak o gıdanın bileşeni olması beklenen maddeleri,

f) İşlem yardımcıları: Tek başına gıda olarak tüketilmeyen, belirli bir teknolojik amaca yönelik olarak hammaddenin, gıda veya gıda bileşenlerinin işlenmesi sırasında kullanılan, son üründe

kendisinin veya türevlerinin kalıntılarının bulunması istenmediği halde, teknik olarak kaçınılmaz olan; ancak kalıntısı sağlık açısından risk oluşturmeyen ve son üründe teknolojik bir etkisi olmayan maddeleri,

g) İşlenmemiş gıda: Bölmenin, parçalamanın, derisini yüzmenin, kemiğinden ayırmanın, soymanın, temizlemenin, ayıklamanın, öğütmenin, ezmenin, kesmenin, kıymanın, inceltmenin, dondurmanın, derin dondurmanın, soğutmanın, kavuzunu ayırmanın, ambalajlamanın veya ambalajından çıkarmanın gıdanın doğal yapısında önemli bir değişikliğe neden olmayacak işlemler olduğu kabul edilerek; doğal yapısında önemli bir değişikliğe sebep olacak herhangi bir işlem uygulanmamış gıdayı,

ğ) Sofralık tatlandırıcılar: Diğer gıda katkı maddeleri ve/veya gıda bileşenlerini içerebilen ve son tüketiciye şeker ikamesi olarak satışı amaçlanan izin verilmiş tatlandırıcı preparatlarını,

h) Şeker ilavesiz gıda;

- 1) Herhangi bir monosakkarit veya disakkaritin ilave edilmediği gıdaları,
- 2) Monosakkarit veya disakkaritleri içeren ve tatlandırma özelliğinden dolayı kullanılan gıdaların ilave edilmediği gıdaları ifade eder.

Aşağıdakiler gıda katkı maddesi değildir:

a) Monosakkaritler, disakkaritler veya oligosakkaritler ve tatlandırma özelliklerinden dolayı kullanılmış olan bu maddeleri içeren gıdalar,

b) Bileşik gıdaların üretiminde; aromatik, çeşni verici veya besleyici özellikleri ile birlikte ikincil olarak renklendirici etkileri nedeniyle kullanılan, aroma vericiler de dahil olmak üzere kurutulmuş veya konsantre formdaki gıdalar,

c) Gıdalarla birlikte tüketilmesi amaçlanmayan ve gıdanın bir parçası olmayan sarma veya kaplama malzemelerinde kullanılan maddeler,

ç) Pektin içeren maddeler ve kurutulmuş elma posası veya turuncgillerin veya ayvaların kabuğundan veya bunların karışımından, seyreltik asit muamelesini takiben sodyum ve potasyum tuzları ile kısmi nötralizasyon sonucu elde edilen türev maddeler (sıvı pektin),

d) Sakız mayaları,

e) Beyaz veya sarı dekstrin, kavrulmuş veya dekstrine edilmiş nişasta, asit veya alkali muamelesi ile modifiye edilmiş nişasta, ağartılmış nişasta, fiziksel olarak modifiye edilmiş nişasta ve amilolitik enzimlerle muamele edilmiş nişasta,

f) Amonyum klorür,

g) Kan plazması, yenilebilir jelatin, protein hidrolizatları ve bunların tuzları, süt proteini ve gluten,

ğ) Glutamik asit, glisin, sistein, sistin ve bunların teknolojik fonksiyonu olmayan tuzları dışındaki aminoasitler ve tuzları,

h) Kazeinatlar ve kazein,

ı) İnülin.

Gıda katkı maddelerinin TKG- Gıda Katkı Maddeleri Yönetmeliği'nde (<https://www.mevzuat.gov.tr/mevzuat?MevzuatNo=18532&MevzuatTur=7&MevzuatTertip=5>) yer alabilmesi için, tüketicilere yönelik avantajları ve yararları olması ve buna bağlı olarak aşağıdaki amaçların biri veya birden fazlasını karşılaması zorunludur:

- a) Gıdanın besin değerini korumalı,
- b) Özel besin ihtiyacı olan tüketicilere özel üretilen gıdalar için gerekli,

c) Tüketiciyi yanıltmadan gıdanın kalitesinin ve stabilitesinin korunmasına katkı sağlaması veya organoleptik özelliklerini geliştirilmesi,

ç) Hammadde veya hijyen kusurlarını örtmek amacıyla değil; gıda veya gıda katkı maddelerinin üretiminden tüketimine kadarki süreçte yardımcı olması.

Koruyucu olarak Antimikrobiyal maddeler

Asetik asit: Tat verici, aroma geliştirici, eksileştirici olarakta kullanılmaktadır. Özellikle bakteri ve mayalar için daha etkilidir.

Propiyonik asit: aşındırıcı ve keskin kokulu olduğundan nadiren kullanılır.

Propiyonatlar, güçlü antimikrobiyal etkileri, tat ve kokularının olmayışı nedeniyle yaygın kullanılır.

Kükürtdioksit ve süfitler: Maya, küf ve bakterileri önlemektedir

Nitrit ve nitrat: Özellikle NaCl varlığında antimikrobiyal etki gösterirler. Asidik pH'larda daha etkilidir.

Sorbik asit: Sorbik asit ile Na ve K tuzları, küf ve mayalara karşı etkilidir. Bakterilere karşı etkisi azdır. Etkisi pH'ya bağlı olup, pH 6,5'a kadar kullanılabilir. Kaşar peyniri için en başarılı ve stabil küf öleyici oldukları belirlenmiştir.

Benzoik asit: Benzoatlar, maya ve küflere etkili, bakterilere daha az etkilidir.

Antioksidanlar

Bitkisel ve hayvansal yağlar ve yağ içeren gıda maddelerinin üretimi, depolanması, taşınması ve pazarlanması sırasında, normal sıcaklıklarda atmosfer oksijeninin etkisini geciktirerek, gıdanın bozulması ve acılaşmasını belli bir süre engelleyen en etkili maddedir.

Doğal antioksidanlar tokoferoller (α , β , γ), askorbik asit ve türevleri, nordihidroguayenet asidi (NDGA), amino asitler, peptidler, proteinler

Yapay antioksidanlar bütillenmiş hidroksianisol (BHA), bütillenmiş hidroksitoluen (BHT), propil gallat (PG) ve tersiyerbütihidrokinon (TBHQ)

Şelatlar (kelatlar, metal bağlayıcılar)

Antioksidan madde olmadıkları halde, gıdalardaki metal iyonlarını bağlayarak antioksidanlara yardımcı olan maddeler şelatlar denir. Bu maddeler gıdalardaki bazı özelliklerin stabil hale gelmesinde rol oynayan, metallerin neden olduğu renk, lezzet ve tekstür özelliklerini kararlı bir duruma getiren katkılardır. Şelatlar, metal iyonları ile birleşerek kompleks oluştururlar.

$M(\text{metal iyonu}) + L(\text{Ligant}) \leftrightarrow ML(\text{metal kompleksi})$

Antioksidanlarla birlikte yaptıkları etkiler;

-Katı ve sıvı yağları stabilize etmek

-Fındık ezmelerde ransiditeyi önlemek

-Kızartılmış ve fırında pişirilmiş gıdalarda ransiditeyi önlemek

-Oleomargarindeki hoş aromayı muhafaza etmek

-Et ve et ürünlerinin renk ve lezzetini korumak

Şelatlar: Polisiklik asitler (oksalik ve süksinik), Hidroksikarboksilik asitler (sitrik, malik, tartarik), Polifosforik asitler (ATP, hekzametafosfat, pirofosfat), Aminoasitler (glisin, lösin, sistein).

Emülgatörler (yüzey aktif maddeleri)

Yüzey gerilimini azaltarak, gıdaların dispers yapıya karışmalarını sağlayan maddelerdir. Gıdaların uzayan raf ömürlerine bağlı olarak meydana gelebilecek fiziksel kusurlarını önleyerek, viskozite, tekstür ve duyuşsal nitelikleri ile ilgili olumlu etkiler yapmaktadırlar.

Emülsiyonlar genellikle birbiriyle karışmayan iki sıvının oluşturduğu dispersiyonlardır. Bunlardan sürekli faz su ve dağılan faz yağ ise, bu tip emülsiyonlar “ su içinde yağ” emülsiyonu olarak tanımlanır.

Yüzey aktif maddenin işlevi; molekülün bir ucunun suya (hidrofilik) ve diğer ucunun yağa karşı ilgisinin fazla olmasından (lipofilik) kaynaklanmaktadır. Bir yağ/su karışımına yüzey aktif eklendiğinde, bu madde iki faz arasındaki ara yüzeyde konsantre olur ve dengede ara yüzeyin serbest enerjisini azaltır (yüzey gerilimini azaltır)

Doğal /yapay emülgatörler

En yaygın kullanılan emülgatör lesitin, mono- ve digliseritler, yağ alkolleri, yağ asitleri ve tuzları

Stabilizatörler

Gıdaların temel özellikler olan tekstür, strüktür ve diğer işlevsel karakterleri ile düzenlemek amacıyla kullanılırlar. Hidrokolloidlerin çeşitli fonksiyonlarına arasında jelleştirici, süspanse edici, emülsiyon yapıcı, stabilize edici, bağlayıcı, berraklaştırıcı, kapsülleyici, kaplayıcılar köpük tutucu özellikleri sayılabilir.

Arap zımkı, kitre zımkı, karaya zımkı, arabino galaktern, gatti zımkı, keçi boynuzu zımkı, guar zımkı, agar, alginik asit, karragen, karboks, metil selüloz (CMC), metil selüloz, hidroksipropilmetilselüloz, ksantan gamı, pektin, modifiye nişasta ve jelatin

Tatlandırıcılar

Hiç şeker tadı olmayan bir gıda maddesini tatlılaştırmak, az olan şeker tadını kuvvetlendirmek ve işleme sırasında kaybolan şeker tadını yapıya tekrar kazandırmak için katılırlar.

Doğal tatlandırıcılar karbonhidrat grubunda yer alan şekerlerdir. Yapay tatlandırıcılar, sakkarin, siklamatlar, aspartam, dulsin ve asesülfam-K.

Nem tutucular: magnezyum klorür,

Besin değerini artırmak için katılanlar: Vitamin, Aminoasitler, Mineral maddeler.

6. GIDA TOKSİNLERİ

Toksin: Ağız, solunum veya deri yoluyla alındığında belli bir dozda ve/veya belli bir zaman diliminde biyolojik sistemlere zarar veren madde.

Besinlerde Bulunan Toksik Maddeler

1. Doğadaki Toksik Maddeler

- Bitkisel
- Hayvansal

2. Mikrobiyel Toksinler

- Bakteriyel
- Mikotik

3. Kimyasal Toksinler

- Çevresel Kirleticiler
 - ✓ Metaller
- (Kurşunlar, Kadmiyum, Civa)
- ✓ Poliklor bifeniller (PCB)
- ✓ Dioksin
- Pestisit Kalıntıları
- Veteriner İlaç Kalıntıları
- Radyoaktifler
- Ambalaj Malzemelerinden Gıdaya Taşınan Kirleticiler
- Deterjanlar / Dezenfektan Kalıntıları
- Hatalı Kullanılan Katkı Maddeleri
- Pişirme İşlemi Sırasında Oluşan Kirleticiler
 - ✓ Polisiklik Aromatik Hidrokarbonlar (PAH)
 - ✓ Heterosiklik Aminler (HA)
 - ✓ Akrilamid
 - ✓ N-nitrozo bileşikler

Bitki Kaynaklı Toksinler	
Proteinler, Aminoasitler ve Türevleri	
1. Proteaz İnhibitörleri 	Yeşil fasulye, bakla, soya fasulyesi gibi baklagiller en fazla proteaz inhibitörü içeren yiyeceklerdir. Bu inhibitörler, sebzelerin özellikle yenilen kısımlarında bulunur. Tripsin ve/veya kimotripsin ✓ Bitkisel proteaz inhibitörlerinin büyük bir kısmı ısıtma ile inaktif hale gelirler. ✓ Pişirme ile antitripsin özelliğini kaybeder ve kuru baklagilin sindirimi kolaylaşır.
2. Fitohemaglutininler (PHA) (Lektinler) 	Baklagillerin özellikle tohumlarında hemaglutinin karakterinde azotlu maddeler bulunur. Lektinler, fava fasulyesi, beyaz fasulye, lima fasulyesi ve diğer bazı fasulye türleri ile yer fıstığında yaygın olarak bulunur. Çiğ tüketilecek olursa toksik etki yaparlar.
3. Latirojenler 	<i>Latirizm</i> denilen hastalığa yol açan ve Lathyrus cinsi bezelyelerde bulunur. Tohumların bir gece önceden ıslatılıp, bunu takiben 30 dakika buharda haşlama veya 20 dakika 150 °C'de pişirmeyle latirojen etki ortadan kalkar.
4. Linatin 	Keten tohumunda bulunur. Pridoksin antagonisti ve antivitamin özellikli bir dipeptid'dir
5. Toksik aminoasitler 	3,4 –dihidroksifenilalanin (DOPA) Baklada bulunur (Vicia faba) <i>Favizm denen hastalığa neden olur.</i> Genetik olarak glikoz 6- fosfat dehidrogenaz enzim eksik olan kişiler favizme duyarlıdır.
Glukozitler	
1. Guatrojenler (antitiroid bileşikler) 	Özellikle karalahana, şalgam, karnıbahar, turp, hardal, kolza gibi bitkilerde bulunan kükürtlü glukozitlerdir. İyot yetersizliğine neden olurlar. Guatr hastalığının esas nedeni iyot yetersizliği ise de, guatrojenler denen antitiroid bileşiklerinin de hastalığın oluşmasında rolü olduğu ileri sürülmektedir. Sebzelerin pişirilmesiyle enzimlerin inaktivasyonu ile guatrojen miktarında azalma olacağı düşünülüyor.
2. Siyanojenler (Siyanojenik glukozidler) 	Siyanojenik glukozitlerin hidroliz sonucu bileşiminde bulunan siyanid, HCN şeklinde açığa çıkarak toksik olabilir. Amigdalin -> Acıbadem, limon, kiraz, kayısı, erik gibi çekirdekleri Dhurrin ->Sorgumlar Faseolunatin -> Çeşitli baklagil, keten tohumunda
3. Glisirizin 	Meyan kökünde bulunur (Kolanin hammaddesidir). Glisirizin fazla miktarda alınırsa, kan basıncını artırır, sodyum klorür ve su retensiyonuna (tutulmasına) neden olur. Kandaki potasyum miktarını yükseltir.
4. Solanin 	Patatesteki asetilkolin esteraz inhibitörü bir glikoalkoloid'dir. Yeşillenen kısımlarda oluşur. Patatesin haşlanması sırasında parçalanmakla birlikte kısmen haşlama suyuna geçer. Mide bulantısı, ishal, kusma, mide krampları, boğaz yanması, baş ağrısı ve baş dönmesi gibi belirtileri vardır. Çok ciddi durumlarda ise halisünasyon, şuuru kaybetme, felç olma, ateşlenme, sarılık, gözbebeklerinin

	büyümesi gibi belirtiler gözlemlenmiştir
5. Saponinler 	Ispanak, kırmızı pancar, kuşkonmaz ve şeker pancarı, yer fıstıkları, yonca ve çay önemli miktarlarda saponin içermektedir. Saponinler, keskin acı tadlarıyla, köpürtme özellikleriyle ve alyuvarları hemolize etmeleriyle karakterizedir. Saponinler yiyecek ve içeceklerle katılarak (bira vb.) daha iyi kalitede köpük elde edilebilmektedir.
Çeşitli Kimyasal Yapıdaki Toksik Maddeler	
1. Gossipol (sarı pigment) 	Pamuk tohumu küspesinde (PTK) toksik etkili olanı serbest gossipol, küspeye demir tuzları katılarak bağlanmasıyla ya da küspenin ısıtılmasıyla giderildikten sonra hayvanlara yedirilir. Aksi takdirde kalp, solunum, üreme sistemi ve karaciğerde hasar yapar.
2. Favizm (bakla glikozitleri) 	Bakla (vicia faba): Hemolitik anemi, özellikle akdeniz bölgesinde, özellikle 1-5 yaşındakilerde, bakla yemekle veya polen solumakla olur. Bakla yiyen annelerin sütleri ile bebek zehirlenebilir. Belirtiler 1-24 saat içerisinde görülür. Böbrek yetmezliğine neden olur. İnsan alyuvarlarında mitekondri olmadığı için enerjisini bakteriler gibi Embden Meyerhoff mekanizması ile üretir. Bu süreçte glukoz-6- fosfat-dehidrogenaz enzimi hücreyi hasardan korur (antioksidan). Favizm'de enzim yetmez ve eritrosit yıkımı olur. Akut hemolitik anemi (ilaç, enfeksiyon (theileria gibi), kimyasal) ve yenidoğan sarılığı gibi bulguları vardır.
3. Metal Bağlayıcılar 	Çayda bulunan fenolik bileşikler, demirle zor çözünen bileşikler oluştururlar ve gıdalarla alınan demirin vücutta kullanımını engellerler. Yiyeceklerdeki fitatların düzeyi bitkilerdeki endojen enzim olan fitaz tarafından azalabilmektedir. Tahılların öğütülme derecesine bağlı olarak undaki fitatlar azalabilmektedir. Ispanak, pazı ve ravent gibi sebzelerde fazla miktarlarda bulunan oksalik asit kanda kalsiyum düzeyinin azalmasına yol açar. Bunun nedeni, oksalik asitin kalsiyum ile oluşturduğu kalsiyum oksalatın böbrekler aracılığı ile dışarı atılmasıdır.
4. Antivitamin Faktörler 	Çiğ soya fasulyesi, karoteni okside eden ve parçalayan lipoksidaz enzimi içermektedir. Portakal eterik yağının önemli bir bileşiği olan sitral da A vitamininin antagonistidir. Kumarin türevleri bazı bitkilerde bulunmaktadır: Yonca (antivitamin K)
5. Kafein- Teofilin 	Çay, kahve, kola ve kakao gibi içecekler kafeinden zengin içeceklerdir. Ayrıca çay kafeinle birlikte teofilin içerir.
6. Miristisin 	Miristisin, küçük hindistan cevizinin öğütülmesiyle (Myristica fragens) elde edilen bir baharatta ve hindistan cevizi tohumunda bulunur. Hindistan cevizi tozunun 5-15 g kadarı; kendini aşırı zinde hissetme, halusasyonlar ve uyuşukluk gibi semptomlara neden olmaktadır.
7. Biyojen Aminler	Biyojen aminler, aminoasitlerin dekarboksilasyonu veya aldehit ve



ketonların aminasyonu ve transaminasyonu ile oluşan azotlu bileşiklerdir.
Proteinden zengin gıdalarda mikrobiyal aktivite sonunda veya fermente gıdalarda ve içkilerde oluşabilir.
Oluşumları için -> Serbest a.a. mevcudiyeti + A.a.'lerin dekarboksile edebilen m.o. varlığı + Bu m.o.ların üremesi için uygun ortamın varlığı

Mantar Toksinler

8. Erusik asit ve glikosinolat



Kolza (*Brassica campestris*) yağında %45-50 oranında bulunan uzun zincirli doymamış bir yağ asiti olan Erusik asit bulunur. Glikosinolat ise küzpesinde olup hayvanlara zararlıdır. Kanola (*Brassica napus*) ise bir GMO'dur ve erusik asit kanola yağında %1'in altına düşürülerek insan gıdası olmaya uygun hale getirilmiştir. Fast food zincirleri ucuz olması nedeni ile kanola yağını kızartmada tercih eder. Zararı tartışılıyor! Deney hayvanlarının kalp dokularında değişimlere ve miyokartta önemli yağ birikimine neden olduğu saptanmıştır

9. Nitrat



Lahana, havuç, kereviz, marul, turp, pancar ve ıspanak gibi sebzeler Nitratın toksisitesi, besinlerde veya yenidoğan bebeklerin mide barsak sistemlerinde nitrite dönüşmesinden kaynaklanmaktadır.

Mantarlar klorofil taşımayan, sporlanarak üreyen canlı organizmalardır. Sporlar rüzgarla çevreye dağılırlar ve toprakta yıllarca yaşayabilirler.

Zehirli mantar toksinleri genellikle 8 sınıfta toplanır:

Amanitin	İbotenik asit
Giromitrin	Muscimol
Orellanin	Psilosibin
Muscarine	Koprin



Türkiye’de özellikle *Amanita phalloides* zehirlenmeleri çok görülür. GIS (amanitin, norlöysin) belirtileri yanında sinirsel belirtiler (giromitrin) de görülür. *Coprinus cinsi* mantar coprin içerir, alkol ile birlikte yendiğinde hatta 7 gün içinde alkol alınsa dahi) disülfam benzeri zehirlenme yapar. Psilobin içeren mantarlar halüsinasyon görmede kullanılmaktadır, zehirlidir.

Bulantı, kusma, terleme, titreme, sayıklama, uyuşma, eritrosit yıkımı, sarılık, böbrek yetmezliği gibi bulgular 1 saat-7gün içerisinde görülebilir.

Piştirme, dondurma, konserve yapma veya diğer hiçbir işleme yöntemleri toksini yıkımlamaz. Zehirlenmeyi önlemenin tek yolu bu mantarların tüketilmemesidir. 114 numaralı Ulusal Zehir Danışma Merkezi’nden bilgi alınabilir.

- ✓ Tüm insanlar mantar zehirlenmesine karşı duyarlıdır. Zehirli türler her bölgede olmayabilir.
- ✓ Çok yaşlı, çok genç ve zayıf kişilerde tüm mantar zehirlenmesi tipleri oldukça etkili olur.
- ✓ Türkiye’de özellikle kırsal alanlardaki 2-11 yaş grubu arası çocukların zehirlenmesi, genellikle yenebilen bitkiler nedeniyle oluşur. Bitkisel kaynaklı zehirlenme sıklığı yaklaşık olarak %6’dır.
- ✓ Mantar zehirlenmeleri ilkbaharda daha siktir. Şiddetli zehirlenme olguları *Amanita phalloides* (phalloidin), *A.muscaria* (muscarin) ve *A. pantherina* ile ilişkili bulunmuştur.

Hayvansal Kaynaklı Toksinler

Deniz ve Tatlı Su Hayvanlarındaki Doğal Toksik Bileşikler (Balık Zeh.)

1. Saksitoksin



Kabuklu su ürünleri (midye, istiridye) kendileri içerdikleri toksinlerden sahip oldukları özel bir salgı ile korunurlar. İnsanlar tarafından tüketildiğinde bağlanmış toksin açığa çıkarak kaslarda felce yol açar. Isıl işlemlere dayanıklıdır. MID: 1 mg.

2. Tetradotoksin

Balon balığı, Kirpi balığı (ovaryum-testisleri) Japonya’da bu balıklar çiğ olarak (fugu) tüketilmektedir. Yetkili

	restoranlarda 2 mg/Kg'dan az TTX içeren balıkların tüketilmesi serbesttir. Isıya dirençli, alkali ortamlarda parçalanır. Uyuşma, felç (Na blokörü) ve ölüm görülür. Bilinç açık kalır. MİD 1 mg↓
3. Skombrotoksin 	Ton-orkinos (Thunnus thynnus), palamut-torik (Sarda sarda) ve uskumru (Scomber scomber) gibi balıkların tüketilmelerinden sonra takiben skombroid zehirlenmesi ortaya çıkabilir. Skombroid zehirlenmesi, bu balıkların vücudunda bulunan yüksek düzeydeki histamin ile ilişkili görülmektedir. Ton ve diğer skombroid balıkları, dokularında, yüksek düzeyde serbest histidin aminoasiti içerirler. Bu balıklar yakalandıktan sonra hızlı bir şekilde soğutulmazlarsa, belirli bazı bakteriler hızla çoğalarak histidini dekarboksilaz enzimleri aracılığı ile histamine çevirirler. Bu bakteriler mezofilik olduklarından, hızlı bir soğutma, toksin üretiminin engellenmesi açısından etkin bir yoldur. Histamin miktarı, 1000 mg/kg'den daha fazla olan balıklar toksik etkilidir.
Zehirli Bal (Deli Bal)-Andromedotoksin	
	Zehirli baldaki toksik bileşik, bir glikozit olan andromedotoksindir. Arılar bu maddeyi sarı ağrı (Rhododendron flavum) ve kara ağrı (R. ponticum) adı verilen bitkilerin çiçeklerinden bala taşımaktadırlar. Karadeniz bölgesinde yaygın bitkilerdir. Zehirlenme için bu baldan bir kişinin 50-100 gram yemesinin yeterli olduğu bildirilmektedir. Zehirlenmeye ait semptomlar, tüketimi takiben karın ağrısı, bulantı, kusma, ishal, baş ağrısı, göz kararması, ağızda ve deride yanma, fazla terleme, heyecan ve sinirsel bozukluklar şeklindedir. Kol ve bacaklarda felçler görülebilir, ölüm çok azdır ve solunum felci sonucu ortaya çıkmaktadır. Diğer taraftan zehirli bal uzun süre depolama veya kaynatılma gibi işlemlerle toksisitesini kaybetmektedir.
Avidin	
	Çiğ yumurta akında bulunan avidin adlı glikoprotein, biotin (B7, Vit. H) ile bağlanarak bu vitaminin emilimini engeller. Yumurtanın pişirilmesi sonucunda bu etki ortadan kalkar.

Mikrobiyel Toksinler	
1. Bakteriyel Toksinler	
Clostridium botulinum toksinleri Et ve et ürünleri, konserve, süt ve süt ürünleri, dondurulan gıdalar	Farklı toksin oluşturan 8 tipi bilinmektedir. Bunlar; A, B, C, D, E, F ve G tipleridir. C tipi Ca ve Cb toksin oluşturur. pH = 7 dolaylarında ve 37 °C de optimal faaliyet göstermekte olup yüksek sıcaklıklarda toksinin stabilitesi azalmaktadır. Toksine 80°C de 6 dk da veya 72°C de 18 dk inaktive
Stafilokok toksinleri (S.aureus)	Toksinleri A, B, C, D ve E olmak üzere 5 tiptir. Esas gıda

Et ürünleri, süt ve süt ürünleri, yumurta içeren gıda maddeleri, kremalar	zehirlenmesi yapan ve ısıya dayanıklı olan A tipi toksindir. B tipi toksin ısıya dayanıklı olmayıp zehirlenme nedeni olarak görülmektedir. Toksine kaynama sıcaklığına 20-60 dk dayanır.
Clostridium perfringens toksinleri: A,B,C,D,E. Pişirildikten sonra yavaş soğutulan etler, pastalar, balık etleri.	Gıda zehirlenmesine neden olan tiplerinin sporları 100 °C sıcaklıkta 1-4 saat dayanıklılık göstermektedir. Toksin (A, C) pastörizasyonda ölür. Gıda ile toksin alınmaz, bakteri sporları 1 milyon ve üstü sayıda alınır (ısıtma, soğuma, ısıtma tekrarı, proteinli yemekler: pH 5-9 arası) barsağa ulaşır 100 milyona çıkar. Diyare, karın ağrısı yapar. Bebeklerde mide asiti gelişmediği için daha kolay geçer. Zayıf barsaklı bireylerde nekrotik enterit yapabilir. Ölüm nadirdir.
Bacillus cereus toksinleri	100 °C 'de 10 dakikada vejetatif hücreler ölür, ancak endosporlar dayanır. Etli, sütlü, pirinçli gıdalarda üreyen etkenler toksini gıdaya salar. Gıdada biriken toksin bulantı kusma (emetik toksin) veya ishale (diarejenik toksin) neden olur. Isıya dayanıklı (emetic) [Stabil Toksin; ST] toksin 121 °C 'de 90 dakikada inaktif hale gelir. Diğer toksin ısıya duyarlı (Labil Toksin; LT) olan bir peptittir. 60 °C'de birkaç dakikada tahrip olur.

2. Mikotoksinler



ERGOTİZM:

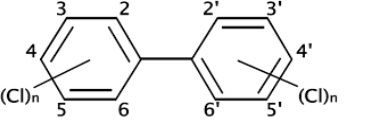
Çavdar mahmuzu zehirlenmesi: Claviceps purpurea adlı küf mantarı nemli ılık ortam bulunca çavdar başaklarında ürer ve 4 farklı ergot alkaloidi üretir. Bu taneleri yiyen insan ve hayvanlarda baş ağrısı, uykusuzluk, düşük, sinirsel semptomlar ve ölüm görülür. Tarihte Rusya ve Fransa'da binlerce mevsimsel ölüm vakası görülmüştür. Ağrı kesici özelliğide olsa gerek ki bu taneleri anneler sütlerinde ezip kulak ağrısı olan bebeklerin kulağına damlatırlar ve bebekler ağlamayı keser (Anadolu kültürü).

Küfler, besinlerin yetiştirilmesi veya depolanması esnasında oluşurlar. Hepsinin olmamasıyla beraber bazıları, insan ve/veya hayvanlar tarafından tüketildiğinde hastalığa neden olan zehirli maddeler üretirler. Bu maddeler "mikotoksin" olarak adlandırılır.

A.flavus A.parasiticus	Aflatoksin (B1, B2, B2a, G1, G2, G2a, M1, M2) olup, bunlardan en fazla toksik etkili olanı B1'dir.	Yer fıstığı, mısır ve diğer tahıllar, süt	Karaciğer sirozu, kcs kanseri
Aspergillus ochraceus, Penicillium iridicatum vd.	Okratoksinler A, B ve C olmak üzere üç türü vardır. Özellikle okratoksin A	Pirinç, arpa	Yağlı kcs, kcs hasarı

	kuvvetli bir toksik etkiye sahiptir		
Penicillium, Aspergillus ve Byssoschlamys türleri	Patulin	Bozuk meyveler Meyve suları	Kanserojen, mutajen ve teratojen
Fusarium türleri	Zearalenon (ZEN) Östrojenik özellikteki bir mikotoksin, erkek hayvanlara kilo almaları için enjeksiyonluk ticari preparatı uygulanır (hormon benzeri madde).	Mısır, hububat	Mutajenik ve kanserojen

Kimyasal Kirleticiler	
1. Çevresel Kirleticiler	
Civa 	Son derece toksik olan bu bileşenler yağda çözülebilir ve vücut tarafından absorbe edilerek eritrositlerde (...) ve sinir sisteminde birikir.
Kadmiyum (Cd)  0,5 mg/hafta (tolerans)	Doğada Zn ile beraber bulunur. Kadmiyum iyonları kurşun ve cıvadan farklı olarak bitkiler tarafından kolaylıkla absorbe edilir ve tüm bitki dokularında homojen olarak dağılır. Kadmiyum, bitkisel gıdalara sulama suyu ile bulaşabilmektedir. Hayvansal kaynaklı gıdalarda kadmiyum ciğer, böbrek gibi organlarda bulunur. Ayrıca sütte de vardır. Kadmiyumun kardiyovasküler sistem ve iskelet sistemi üzerine toksik etkileri vardır. Yavaş ve geri dönüşümsüz karaciğer ve böbrek hasarı yapar. Büyüme geriliği ve üreme bozukluklarına yol açar.
Kurşun  3,5 mg/hafta (tolerans)	En önemli kontaminasyon kaynağı, benzine oktan derecesini artırmak için katılan tetra etil kurşundur. Her araba yılda 1 kg Pb'nin çevreye yayılmasına neden olur. Trafiğin yoğun olduğu kara yolunun her iki tarafına egzoz gazındaki kurşunun yarısı yayılmakta toprakta ve bu toprakta yetişen bitkilerde kurşun içeriği artmaktadır. Suyun çıktığı kaynağa göre içinde kurşun miktarı değişebilir. Kurşun boru ve tankların su dağıtımında kullanılması özellikle su, yumuşak ve asidik ise suda kurşun miktarının artmasına neden olmaktadır. Bir diğer kontaminasyon kaynağı konserve kutularının lehimlenmesinde kullanılan kurşundur. Kurşunlu kristal bardak, şişe ve kaplar da kontaminasyon kaynağıdır. Gazete kâğıdına sarılan besinlere de kurşun geçişinin yanı sıra mikrobiyolojik bulaşma da söz konusu olabilmektedir.
Arsenik	Metal endüstrisi, madencilik faaliyetleri, kömür dumanı, içme suları (en fazla 10 mikrogram/L olabilir). Arsenik oral yolla alındıktan sonra 2- 24 saate kusma, kramp tarzında karın

 Arsenic Poisoning	ağrıları, ishal, nefeste sarımsak kokusu olur. Zaman geçtikçe halsizlik, güçsüzlük, ateş, sinirsel semptomlar, halsizlik ve koma görülebilir. Kronik zehirlenmelerde karaciğer, böbrek, kalp kası hasarı, kara ayak sendromu görülür. Glukoz metabolizmasını bozar.
Poliklor bifeniller (PCB) 	Poliklorlanmış bifeniller, çok heterojen bir grup kimyasaldan oluşmakta ve gıdalara çeşitli yollardan bulaşabilmektedir. Suda çözünürlükleri oldukça düşüktür. PCB bileşikler stabil olup kolaylıkla bozunmazlar. PCB'nin neden olduğu etkiler; kanser, teratojenik ve nörotoksik'tir.
Dioksin 	100 kadar kimyasal (PBC de dahil) klor üretimi, endüstriyel yakma üniteleri, yasak olmasına rağmen herbisit ilaçlardan havaya, suya ve toprağa, gıdaya insan ve hayvana geçer. Kanser, gelişme bozukluğu vb. yapar. İnsan ve hayvan vücudunda yağda depolanır. Et, süt, balık yağ dokularında depolanır. Kağıt üretim end., endüstriyel atık, plastik, kauçuk, lastik, mürekkep endüstrisinde kullanılır. Üretimi yasaktır.

2. Pestisit Kalıntıları (Tarım İlaçları)			
	→ İnsektisidler; böceklerle karşı → Fungusidler; küflere karşı → Herbisidler; zararlı otlara karşı → Akarasidler; kenelere karşı → Apisidler; yaprak bitine karşı → Molusidler; sümüklü böcek ve salyangozlara karşı → Rodentisidler; fare ve diğer kemiricilere karşı → Nematisidler; kurtçuklara karşı kullanılır.		Uzun Dönemde Görülen Sağlık Sorunları; → Kanser, → Mutasyon (Genlerde değişiklik), → Doğumsal şekil bozuklukları, → Alerjidir.
3. Veteriner ve tarım ilaçları			
İlaç kalıntıları. Glifosfat.	Hayvanlarda, bitkilerde tedavi veya kuruyucu olarak hastalıkların önlenmesi ile verim artırılması veya gelişmenin hızlandırılması amacıyla ilaç kullanımı yaygındır. Glifosfat ot öldürücü olarak satılan Roundap adlı ilacın içinde var. Kanserojen. Türkiye’de bolca kullanılıyor. Baharın traktörler buğday tarlalarında dolaşıp mavimsi duman rengi bir ilacı pülverize ederek ot mücadelesi yapıyor. Daha acı olan sebzelerde dahi ot mücadelesi böyle yapılıyor! Bayer 125.000 mağdura mahkemeden vaz geçmesi için 10,9 milyar dolar ödedi.		
4. Ambalaj Malzemelerinden Gıdaya Taşınan Kirleticiler			
	Plastik Türü Bisfenol A	Kullanım Alanı Kâğıt, su damacanası	Sağlık Üzerine Etkisi Beyin fonksiyonunu yavaşlatma, meme kanseri, üreme rahatsızlıkları, astım.
	Polivinil Klorid (PVC)	Besin paketleri, plastik streç, kozmetik, bina kiremitleri, emzik, banyo perdesi, oyuncak, su boruları, su hortumu, şişme	Kanser nedeni olabileceği, doğum kusurları, genetik değişiklikler, kronik

		havuzlar	bronşit, ülserler, cilt rahatsızlıkları, görme kaybı.
	Fitalatlar (DEHP, DINP ve diğer)	Yumuşak vinil ürünler (Fitalat içeren vinil kıyafetler), ayakkabı, yazıcı mürekkebi, ağza alınmayan oyuncaklar ve çocuk ürünleri, vinil döşeme ve kan tüpleri, streç film, cerrahi eldiven, solunum cihaz ve maskeleri, diğer tıbbi aletler	Endokrin, gelişme ve üreme rahatsızlıkları, doğum kusurları, hormonal değişiklikler, kısırlık, immün sistem zayıflığı.
	Polistiren	Et, balık, yoğurt ve peynirin konulduğu fom (köpük) kaplar, fom bardak ve sert tabaklar, disposable çatal-kaşık-bıçak, boya, servis tepsileri, oyuncaklar	Göz, kulak ve burunda tahriş, işçilerde ve kanser oranlarının yükseldiği belirlenmiştir.
	Polietilen (PET)	Su ve soda şişeleri, içecek bardakları, besin saklama kapları ve streç film, plastik çantalar, mutfak araç gereçleri, oyuncaklar	İnsan karsinogeni olabilir.
5. Deterjanlar/Dezenfektan Kalıntıları			
	→ Suda kolayca çözünmeli, → Yüzeylerde aşınmaya neden olmamalı, → Kokusuz olmalı, → Ekonomik kullanıma sahip olmalı, → Kolay durulanabilmeli, → Saklama koşullarında stabil olmalı, → Kirlerin tüm cinslerinde stabil olmalı, → Deri ve gözlerde toksik etki yaratmamalıdır		Sağlık Üzerine Etkileri Astıma ve bronşial rahatsızlıklara, dermatit

■ CAM GİBİ ŞEFFAF



PET veya PETE polietilendir... Su, alkolsüz içecekler ve yağların konduğu pet şişelerde kullanılır. Cam gibi şeffaftır, zararsızdır.

■ DETERJANDA KULLANILIR



HDPE yüksek yoğunluklu polietileni işaret etmektedir. Deterjan ambalajları ile pet sütlerde bulunur. Bu da zararlı madde içermez.

■ ZEMİN MALZEMESİDİR



PVC polivinil klorid içerir. Streç folyo, zemin malzemesi, duş perdesi, şeffaf ve kabartmalı plastik ambalajlarda kullanılır. Zararlıdır.

■ SAKLAMA KAPLARI İÇİN



LDPE az yoğunluklu polietilendir. Daha çok çöp torbaları, kuru temizleme ve yemek saklama kaplarında bulunur, zararsızdır.

■ GÜVEN VEREN RAKAM



En güvenli plastik türü olarak kabul edilir. Gıdalara geçen zararlı madde içermez. Biberon, içecek ve yoğurt kaplarında kullanılır.

■ KÖPÜK TABAK TEHLİKESİ



PS polistirendir. Yemiş paketleri, plastik bardak-tabak, etin konulduğu köpük tabak, hazır paket fast-food ürünlerindendir, zararlıdır.

■ ZARARLI; HEM DE ÇOK...



Diğer ürünleri işaret etmektedir. 1'den 6'ya kadar kullanılan plastiklerin dışında kalanlardır. Bunların kullanılması oldukça zararlıdır.

HMF (Hidroksimetilfurfural)

Şekerlerden türetilmiş suda çözünebilen bir heterosiklik organik bileşiktir. Isı işlemi görmüş çeşitli gıdaların üretimi ve depolanması sırasında ortaya çıkan ve kalite değerlendirilmesinde kullanılan kimyasal indikatörler.

Kısaca şekerli gıdaların uygun olmayan sıcaklıklarda saklanması ve uzun süre muhafaza edilebilmesi amacıyla üretimleri sırasında uygulanan ısıl işleminden dolayı meydana gelmektedir.

Bal-pekmez -> Isıl işlem uygulanan meyve suyu, reçel, salça, marmelat

Zaman, ortam sıcaklığı, pH, ısıtma süresi, kullanılan şeker yapısı

Pekmez - sıvı 75 mg/kg

Balda – 40 mg/kg

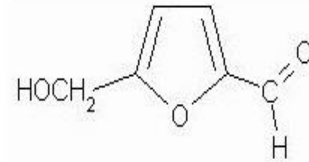
-katı 100 mg/kg

1. Isıl işlem yapılması

Diastaz enzim akt. ↓

HMF ↑

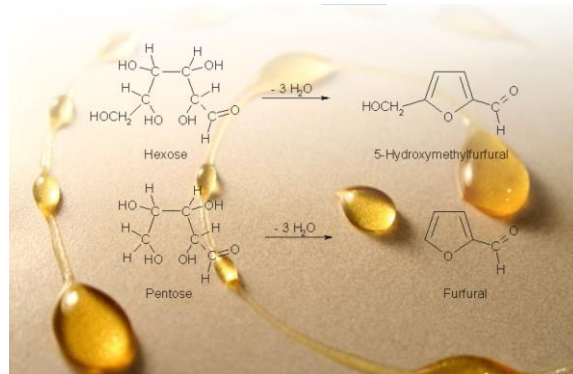
2. Depolama koşulları



5-Hydroxymethylfurfural

Balların uzun süreli olarak ısıtılmalarıyla enzim kaybı meydana gelmekte ve früktozun parçalanması sonucu HMF oluşmaktadır.

Balların yüksek sıcaklıkta uzun süre ısıtılması veya kötü koşullarda depolanması balın besin maddeleri içeriğinin düşmesine ve HMF miktarının artmasına neden olur.



Et ve diğer keratini içeren gıda maddelerinde yüksek sıcaklığının etkisiyle heterosiklik aminler oluşmaktadır. Bu bileşiklerin çoğunda keratinden türeyen ortometil amino imidazo yapısı bulunmaktadır. Bu yapı sitokrom sisteminde amino gruplarının oksidasyonu sırasında, DNA ve genomun kilit elementlerini etkileyen aktif mutojenler oluşturmaktadır. Keratinin aminoasit ve şekerlerle tepkimesi sonucu oluşan quinoline, quinoxaline ve pirimidin bileşenleri, 150-200°C sıcaklıklarda heterosiklik aminlere çevrilmektedir. Oluşumunda; pişirme sıcaklığı, yöntemi, süresi ve gıdanın yapısı etkili olmaktadır.

7. Gıda alerjenleri

Gıdalarda bulunan genellikle protein yapısındaki spesifik kimyasal maddelerin alınması sonucu bazı bireylerde aşırı duyarlılık reaksiyonları ile ortaya çıkan daha çok immünolojik bazlı hastalık durumudur.

Gıda alerjenlerinin çoğu molekül ağırlıkları 10-70 kD, suda çözünen glikoproteinler veya diğer proteinlerdir. Bunlar ısı, asit ve proteazlara karşı dirençlidir.

Gıda alerjenleri vücudun her yerinde bulunan mast hücreleri ve bazofillerin yüzeyine bağlı haldeki IgE üretimini arttırırlar. Alerjenlerin alımına duyarlı bireylerde mast ve bazofil hücrelerinden histamin salınımı sonucu bazen dakikalar içinde genellikle birkaç saatte ortaya çıkan alerjik reaksiyon oluşumuna neden olur.

Yaygın olan belirtiler şunlardır:

1. Deri: Kaşıntı, yanma, kızartı, ateş, üşüme, karıncalanma, terleme, ürtiker, su toplayarak kabarma, kırmızı lekeler, sivilceler
2. Kulak-burun-boğaz: Burun tıkanıklığı, hapşıрма, burun kaşıntısı, burnun devamlı akması. Boğazdan akıntı, boğazda ağrı, kuruluk veya gıcık, damaklarda kaşıntı, kuru öksürük. Kulaklarda çınlama, tıkanma, ağrı, orta derecede sağırılık, baş dönmesi ve dengesizlik
3. Gözler: Görmede bulanıklık, gözlerde ağrı, sulanma, şaşılık, ışıklardan rahatsız olma, gözkapağında seğirme, kaşıntı, düşme, kızarma ve şişme.
4. Solunum: Nefes darlığı, hırıldama, öksürük, bronşlarda mukus oluşumu
5. Kardiyovasküler: Kalpte çarpıntı, nabız hızının artması, düzensiz nabız, kızarma, solgunluk, ateş, üşüme, karıncalanma, ellerde kızarıklık veya morarma, bayılma, omurlarda ağrı.
6. Sindirim sistemi: Ağızda kuruluk, tükürük salınımında artma, pamukçuk oluşumu, dilde acılık, diş ağrısı, geğirme, midede yanma, hazımsızlık, bulantı, kusma, yutmada zorluk, karında gurultu, ağrı, kramplar, ishal, rektumda kaşıntı veya yanma.
7. Genitoüriner: Sık, ağrılı idrara çıkma, idrarını kontrol edememe, vajinal kaşıntı veya akıntı
8. Muskular: Yorgunluk, kas zayıflıkları, eklem ve kaslarda ağrı, gerginlik, göğüs ağrısı, sırt ağrısı, boyun kaslarında spazm.
9. Sinir sistemi: Baş ağrısı, migren, devamlı uyku hali, sersemlik, yavaşlık, durgunluk, donukluk, keyifsizlik, ciddiye, ağlama nöbetleri, gerginlik, anksiyete, hiperaktivite, huzursuzluk, sinirlilik, konsantrasyon bozukluğu, gülme, kendini diğer insanlardan farklı hissetme, kelimeleri, isimleri, ya da numaraları unutma, kekelemek.

Gıda intoleransı

Enzimatik bir sorun veya gıdadaki vazo-aktif farmakolojik bir maddenin etkisine bağlı olarak ortaya çıkar.

- ✓ Enzimatik gıda intoleransı, GİS kanalda enzimatik sorun nedeniyle

Laktoz intolerans – β -galaktozidaz enzim yet.

(Laktoz, ince bağırsaklarda β -galaktozidaz tarafından glikoz ve galaktoza hidrolize edildikten sonra emilir. β -galaktozidaz yetersizliğinde laktoz olarak hidrolize edilemez ve moleküller kolona geçerek, burada bakteriler tarafından H_2O , CO_2 ve H_2 'ye parçalanır. Laktozun kolonda fermentasyonu ise şişkinlik, karın ağrısı ve bazen diyareye sebep olur.)

- ✓ Farmakolojik gıda intoleransı, gıdada bulunan vazoaktif aminler ve diğer maddelerin farmakolojik aktivitesi sonucu ortaya çıkar.

Vazoaktif aminler -> dopamin, histamin, serotonin, tiramin vb.

- ✓ Tanımlanmamış gıda intoleransı, gıda katkı reaksiyonları gibi tanımlanmamış mekanizmalardan kaynaklanan gıda intoleransıdır.

Bazı Alerjen Gıdalar	
1. Gluten İntoleransı ve Çölyak Hastalığı 	Çölyak hastalığı (ÇH, gluten enteropatisi) genetik olarak duyarlı kişilerde başlıca buğdaydaki gluten ve arpa, çavdar, yulaf gibi tahıllardaki gluten benzeri diğer tahıl proteinlerine karşı kalıcı intolerans olarak gelişen proksimal ince barsak hastalığıdır. Glutenlerin en önemlileri glutenin ve gliadin proteinleridir. Glutenin sindirim sistemine alınmasıyla ince bağırsak mukozasında bulunan gliadin peptidleri ile "Human leucocyte antigen" (HLA) sınıf II moleküllerinin birleşmesi sonucunda klinik bulguların olduğu immünolojik olaylar zinciri başlamaktadır. Çölyak hastalığında glutenin içindeki gliadin veya çeşitli dokulara karşı IgA'nın ön planda olduğu güçlü humoral ve sitotoksik hücresel immün yanıt gelişir. Ömür boyu devam eder.
2. Buğday Alerjisi 	Buğday alerjisi buğday proteinlerine karşı immünolojik bir reaksiyondur. BA patogeneğinde buğday spesifik Ig E antikorları esas rolü oynamaktadır. Buğday alerjisi için bilinmesi gereken önemli bir nokta diğer tahıllarla olan yüksek çapraz reaksiyon riskidir. Özellikle arpa, çavdar ve yulaf buğday ile aynı tahıl ailesindendir ve çapraz reaksiyon riski daha yüksektir. Geçici olabilir.
3. Yumurta 	Yumurta beyazına karşı alerji sarısına oranla daha fazla görülmektedir. Ovaalbumin, ovomukoid, ovotransferrin ve konalbumin yumurta beyazındaki en önemli alerjenlerdir. Ovomukoidin ısıya karşı olan dirençliliği, pişmiş yumurta ve hazır gıdalara katılan yumurta preparatlarının sebep olduğu alerjinin temelidir. Yumurta alerjisi özellikle bebeklikte ve erken çocukluk döneminde yaygın olarak görülmektedir. Yıllar geçtikçe etkisi azalmakta ve yetişkinlik döneminde ise tamamen kaybolmaktadır. Yumurta alerjisinde egzama veya kaşıntı deri ve göz lezyonları görülme sıklığı diğer besin alerjenlerine kıyasla daha fazladır. Ve de özellikle bebeklerde egzamanın en önemli nedenidir. Yumurta akının bir yaşından önce verilmemesi, başladığında ise yavaş yavaş arttırılması gereklidir. Alerji belirtileri ortaya çıktığında yumurtaya en az altı ay ara verilmelidir. Süt de olduğu gibi yumurtada da duyarlı bireylerde diğer hayvan yumurtalarına çapraz duyarlılık gözlenebilir.
4. Kabuklu Deniz Ürünleri 	Alerjik reaksiyonlara neden olan balık ve deniz ürünlerinden bazıları şunlardır: köpek balığı, vatoz, morina balığı, sardalye, uskumru, ton balığı, istakoz, kerevit, karides, yengeç, salyangoz, deniztarağı, midye, istiridye, kalamar ve ahtapotur. Alerjiye sebebiyet veren balık ve deniz ürünü yendikten sonra deride kızarma, kaşıntı göz ve deride lezyonlar, sindirim sisteminde; karın ağrısı, kusma, bulantı, ishal ve karında kramplar, solunum sisteminde; astım ve alerjik burun nezlesi, ve genel bir reaksiyon olarak anafilaksi gözlenebilir
5. Meyve Alerjisi	Özellikle çocuklarda elma, armut, asitli meyveler, çilek, kavun-karpuz ve sert çekirdekli meyveler (kiraz, vişne, kayısı, şeftali) alerjiye neden olurlar. Portakal sık tüketimi nedeniyle erken çocukluk döneminde semptomlara neden olabilir. Bu nedenle eğer eliminasyon diyeti uygulanıyorsa C vitamini alımına dikkat edilmelidir. Meyve ve sebze alerjisine neden olan bireylerin çoğu polen alerjisi olan

	bireylerdir. Meyve ve sebze proteinleri genelde ısıya dayanıksızdırlar ve bu nedenle pişirildiklerinde alerjik kişiler tarafından da tüketilebilirler
6. Sebze ve Kuru Baklagiller 	Kabak ve domates gibi sebzeler çeşitli klinik belirtilere neden olabilirler. Aynı meyvelerde olduğu gibi sebzelerde de grup reaksiyonları gözlemlenebilir. Yine aynı şekilde çiğ sebzelere karşı alerji belirtileri gözlemlenirken, pişmiş şekillerine karşı herhangi bir reaksiyon oluşmayabilir. Ya da patates veya havuç gibi sebzelerin kabuğuna karşı bir duyarlılık mevcutken, yenebilir kısımlarına karşı bir belirti gözlemlenemeyebilir. Kereviz veya kuşkonmaz gibi sebzelere ise dokunma ya da yıkama sonucu deride sorunlar (dermatit gibi) gözlemlenebilir. Kuru baklagiller bu grupta alergen özelliği en aktif olan yiyeceklerdir. Özellikle bezelye, fasulye veya yerfıstığı ciddi alerjik reaksiyonlara neden olabilir. Bu nedenle alerji testleri yapılırken dikkatli olunmalıdır. Baklagillerden olan soya fasulyesi özellikle çocuklarda olmak üzere alerjik reaksiyonlara yol açabilir. 
7. Fındık, Badem, Ceviz, Yer Fıstığı 	Bu grup ani ve çoğu zaman da ciddi alerjik reaksiyonların nedenini oluşturmaktadır. Sık görülen klinik belirtiler astım, dudaklarda ve yanak mukozasında kabarma, yutakta görülen ödem, ürtiker ve bazen de egzamadır. Etkilerini genelde yendikleri zaman göstermelerine rağmen; badem, kestane, fındık ve yerfıstığı yağları soluma yoluyla alerjik reaksiyon oluşturabilirler. Yerfıstığı alerjisi yaşamın erken dönemlerinde kendini gösterir ve çoğu bireyde yaşam boyu sürer. Bazı çok duyarlı kişilerde mikrogramlarla ifade edilebilecek kadar küçük miktarlar reaksiyona neden olurken, miligram miktarında alımlar ise sistemik reaksiyonlara neden olmaktadır.
8. İnek Sütü 	İnek sütünün içerdiği yirmiyi aşkın proteinden özellikle beşi alerjik niteliktedir. Bunlar: alfa laktoglobulin, kazein, sığır gamma globülin, sığır albümin, ve beta laktoglobulindir
9. Etler 	Sütün ve yumurtanın çapraz antijenik özelliğinden dolayı tavuk ve sığır etine karşı besin alerjisi de genelde bebeklik çağında görülür. Domuz eti genelde ürtikere neden olur, kuzu eti ise daha az alerjendir. Süte duyarlı hastalar, sığır etine alerjik reaksiyon gösterebildikleri gibi; yine aynı şekilde yumurta alerjisi olan bireyler de tavuk etine karşı duyarlılık gözlemlenebilir.
10. Baharatlar Ve Çeşni Vericiler	Her türlü baharat, dereotu, anason, kimyon, kakule (Asya ve Hindistan'da yetişen bir tür zencefil), kereviz tohumu, tarçın, karanfil, kişniş, zencefil, hindistancevizi, hardal, karabiber, kırmızıbiber, nane, haşhaş tohumu, adaçayı, kekik ve vanilya bu tip besin alerjilerine



neden olan yiyeceklerdir.

8. GIDA MİKROBİYOLOJİSİ

Tanımlar:

Besin: Besin unsurlarını içerisinde bulunduran gıda maddeleridir. Yani canlıların gelişmek ve yaşamlarını sürdürebilmek için gereksinim duydukları karbonhidrat, yağ, protein ve mineral maddeleri içinde bulunduran gıda maddeleridir.

Gıda maddesi: Türk Gıda Mevzuatına göre bütün ve sadece ilaç olarak kullanılanlar hariç olmak üzere, içkiler ve sakızlar ile hazırlama ve işleme gereği kullanılan maddeler dahil insanlar tarafından yenilen ve/veya içilen ham, yarı mamul veya mamul her türlü maddeyi gıda maddesi olarak kabul edilmektedir.

Hijyen: Sağlığa zarar verecek ortamlardan korunmak için yapılacak uygulamalar ve alınan önlemlerin tümü.

Hijyenik: Sağlık kurallarına uygun olan, temiz, kirli, lekeli pis, bulaşık olmayan

Temizlik, herhangi bir cismin üzerinde yer alan ve gözle görülebilen kirlerden arındırılmış bir eylemi ifade ederken; hijyenik temizlik ise, sağlığımıza zarar veren mikroorganizmalardan arındırılmış temizlik olarak tanımlanabilir.

Hijyen: sağlık kuralları / Sanitasyon: Alınan önlemler

Gıda Hijyeni: Sağlıklı ve kusursuz gıda üretimini sağlamak amacıyla gıdaların üretim, işleme, muhafaza ve dağıtımları sırasında gerekli kurallara uyulması ve önlemlerin alınması.

Bulaşma: Gıda veya suda istenmeyen herhangi bir zararlı maddenin bulunması durumudur.

Risk: Tehlikenin ortaya çıkma olasılığıdır.

Tehlike: Gıdalarda bulunabilen ve tüketici sağlığına zarar verme potansiyelindeki biyolojik, kimyasal veya fiziksel ajan faktörlerdir.

Gıda hijyeninin temel prensibi, mikrobiyel kontaminasyonu ortadan kaldırmak veya tolere edilebilir düzeye düşürmektir.

Gıdaların mikroorganizmalar ile önemli kontaminasyon kaynaklarından birisi primer kontaminasyondur. Zoonotik hastalıklara sahip hayvanlar hastalık etkenlerini insanlara direkt temas veya enfekte hayvanlardan sağlanan gıdaların tüketilmesi yoluyla indirekt olarak bulaştırırlar.

Gıda Hijyeni'nde ilk plan

1. Gıdaların sağlık açısından kusursuz elde edilmesi
2. Kalitelerini olumsuz yönde etkileyecek faktörlerin ortadan kaldırılmasını ya da düzeylerin indirilmesini sağlamak

Gıdalarda bulunan mikroorganizmaların büyük kısmı heteretrof karakterde olup, CO₂ asimilasyonuna ve organik maddeleri sentezleme özelliğine sahip değildir. Bu nedenle gelişmeleri için kullanılabilir formda karbon ve azot kaynaklarına gereksinim duyarlar. Mikroorganizmalar, bu maddeleri doğada bulunan organik maddelerden temin ederler. Özellikle hayvansal gıdalar sahip oldukları bu temel besin elementleri ile çoğa mikroorganizmanın üreyip gelişebileceği bir ortam niteliği taşımaktadır.

Gıdalarda Bulunan Mikroorganizmalar:

1. Patojen Mikroorganizmalar

Patojen mikroorganizmalar gıda ve su ile canlıya geçerek belli koşullarda bakteriyel, viral, fungal ve paraziter gıda infeksiyon ve intoksikasyonlarının oluşumuna neden olur.

Mikroorganizmalar, hayvanların vücutlarının dış ve mukozal yüzeylerinde yoğunlaşır. Aynı şekilde bitki yüzeyleri de çok farklı türden oluşan mikroorganizma popülasyonlarını içerir. Bazı mikroorganizmalar uygun koşullarda doku derinliklerine kadar ulaşır orada üreyerek, vücudun savunma mekanizmasının harekete geçmesine neden olur. Bu durum, etkilenen canlı organizmada hastalık belirtilerinin ortaya çıkması ile anlaşılır. Bu olaya infeksiyon, infeksiyon oluşturan mikroorganizmalara da patojen mikroorganizma adı verilir.

2. Bozulmaya Neden Olan Mikroorganizmalar

Bu grupta yer alan mikroorganizmalar doğrudan hastalık yapıcı özellikte olmayıp, metabolik aktivasyonları sonucu gıdaların bozulmasında rol oynar ve saprofit mikroorganizmalar olarak adlandırılırlar.

Bu mikroorganizmaların çoğu bulundukları gıdalarda iyi rekabet edebilme özelliğine sahip olup, uygun koşullarda hızla çoğalarak enzimatik reaksiyonlara ve bozulmalara yol açarlar.

Bu kapsamda proteolitik etkiye sahip mikroorganizmalar proteinleri parçalayarak kokuşmaya neden olurken, karbonhidratları parçalayanlar asitleşmeye, lipolitik etkileyenler ise ransiditeye neden olurlar.

3. İndikatör Mikroorganizmalar

Bir ürünün işlenmesi sırasındaki veya sonrasındaki hata ve kontaminasyonlar ile üretim ve muhafaza koşullarına ilişkin genel hijyenik durum hakkında bilgi veren mikroorganizmalardır. Bu mikroorganizmaların özellikleri, gıdaların patojen mikroorganizmalar ile kontaminasyon riskini işaret etmeleridir.

İndikatör özelliğe sahip mikroorganizmalar; i) kolay ve hızlı saptanabilmeli, ii) mikrofloradaki diğer mikroorganizmalardan kolay ayırt edilebilmeli, iii) varlığı patojenlerin varlığına işaret etmeli, iv) sayıları ilgili patojen mikroorganizmalar ile korelasyon içinde olmalıdır.

Zorunlu bağırsak sakini olan koliform grubu bakterilerin gıdalarda bulunması fekal bir kirlenmeyi işaret ettiğinden indikatör mikroorganizmalar olarak değerlendirilirler.

İndikatör mikroorganizmalar olarak genellikle koliform, E.coli, Enterobacteriaceae ve enterokoklar kullanılır. Diğer bazı mikroorganizmaların gıdada bulunması işlem görmüş ürünlerde uygulanan işlemin etkisini gösterir.

4. Yararlı Mikroorganizmalar

Starter Kültür; gıdaya kontrollü koşullarda bilinçli ve belli bir amaçla katılan mikroorganizmalardır.

Patojen mikroorganizmaların baskılanmasında laktik asit bakterileri tarafından ortamın pH değerinin düşürülmesi ve oluşturulan bakteriyosinler önemli rol oynarlar. Starter kültür olarak kullanılan mikroorganizmaların büyük bölümünü homofermentatif laktik asit bakterileri, bazı mikrokok ve stafilokoklar ile maya ve küfler oluşturur.

Gıdaların Mikroorganizmalar İle Kontaminasyon Kaynakları		
1. Toprak ve Bitki	Bacillus cereus Bacillus subtilis Clostridium botulinum Listeria monocytogenes Mikotoksijenik küfler	Gıdaların mikroorganizmalar ile başlangıç kontaminasyonunun en önemli kaynağını toprak oluşturmaktadır. Toprak, içerdiği humus ve diğer organik maddelere bağlı olmak üzere her bir gramında milyarlarca mikroorganizma içerir. Gübrelenen toprak doğal olarak fekal mikroorganizmaları içerir. Toprağın kirlenme dercesine bağlı olarak bitkileri, baharatı ve diğer gıdaları kontamine edebileceği göz ardı edilmemelidir.
2. Kontamine su, balık, kabuklu deniz hayvanları bağırsak ve dokusu	Aeromonas hydrophila Clostridium botulinum Vibrio cholerae Vibrio parahaemolyticus Vibrio vulnificus Vibrio fluvialis Anisakis spp. Dihylobothrium latum Plesiomonas shigelloides Cyanobacteria	Özellikle Enterobacteriaceae familyasına bağlı türlere, atık su sitemlerinin direkt ya da indirekt olarak gıdalar ile teması sonucu her zaman rastlanılabilir. İçme suyuna atık su karışması halinde daha büyük boyut kazanır (tifo vb.) Deniz sularının kanalizasyon atıklarıyla kirlenmesi sonucu balıkve özellikle kabuklu deniz ürünleri Vibrio'lar ve enterik virüslerle kontamine olmaktadır.
3. Hava	Basiller Mikrokoklar Mayalar Gram negatif bakteriler Küfler	Havadaki mikrobiyel yükü kontrol etmek için temiz alanlara giren hava bakteriyel filtrelerden geçirilerek m.o.lardan arındırılmalı ve bu alanlarda pozitif hava basıncı uygulanmalıdır.
4. Hayvan Bağırsak Kanalı	Campylobacter spp. Clostridium perfringens Clostridium botulinum Escherichia coli Listeria monocytogenes Salmonella spp. Yersinia enterocolitica	Kasaplık hayvanlardaki temel kirlenme kaynaklarını deri, tüy, ayak ve tırnaklardaki dışkı ya da bağırsak içeriği oluşturur. Yumurta kabuğu yumurtlama esnasında kloaka ile yakın temas halindeki fekal ve hatta Salmonella ve Campylobacter gibi enterik patojen m.o.lar ile yoğun bir şekilde kontamine olabilir.
5. Hayvan Dokusu ve Süt	Brucella spp. Mycobacterium bovis Corynebacterium ulcerans Coxiella burnetii Staphylococcus aureus Streptococcus pyogenes Toxoplasma gondii Cysticercus bovis Trichinella spiralis	Normalde sağlıklı bir süt hayvanının sütü sağım anında steril olmasına karşın, hijyenik olmayan sağım koşullarına bağlı olarak süt, bakteriler ile kontamine olur.
6. İnsan- Hayvan Ekstraktı	Enterik bakteriler Enterovirüsler Hepatit A Norwalk vb. virüsler Helminthler Protozoonlar	Gıda işletmelerinde hasta ya da taşıyıcı(portör) personel başlıca kontaminasyon kaynağını oluşturur.
7. Canlı vektörler	Fare, rodent, insekt gibi canlı vektörler de hastalık yapıcı özellikteki mikroorganizmaları taşımaları ve gıdalara bulaştırmaları nedeniyle önem taşırlar. Bu nedenle gıda işletmelerinde sistematik vektör mücadelesi yapılmalıdır.	

Mikroorganizmaların Gıdalarda Gelişimini Etkileyen Faktörler

a. İç Faktörler

i. Besin Elementleri

Gıdalardaki karbonhidratlar başlıca enerji sağlamak için mikroorganizmalar tarafından kullanılır. Mikroorganizmalar karbonhidratları parçalayarak oluşturdukları metabolizma ürünleri sonucu fermente ürünlerde istenen laktik asit oluşturmalarının yanı sıra, metabolik bozulma yan ürünlerinden CO₂ gibi gazların oluşmasına da neden olurlar.

Hücresel düzeyde aminoasitler değişik yollarla metabolize edilerek öncelikle yapısal bileşiklerin sentezlenmesinde, ayrıca enerji üretiminde kullanılır. Bu sırada oluşan metabolizma yan ürünlerinden amonyak ve hidrojen sülfür gibi maddeler gıdalarda bozulmaya neden olurlar.

Mikroorganizmaların çoğu hücre dışı lipazların yardımıyla gliseridleri yağ asitleri ve gliserole hidrolize ederler ve yağ asitlerini hücresel düzeyde enerji sentezi için kullanırlar.

Besin ögesi gereksinimi açısından bir sıralama yapıldığında küfler < mayalar < Gr (-) < Gr (+)

Bazı mikroorganizmaların gelişmeleri için ihtiyaç duydukları, ancak sentezleyemedikleri için mutlaka dışardan alınması zorunlu organik maddeler bulunmaktadır. Bu maddelere üreme faktörleri adı verilir. Bu faktörler 3 grup altında toplanmaktadır.

a-Amino asitler: Protein ve enzim sentezi için gereklidir.

b- Purin ve pirimidinler: DNA ve RNA sentezlenmesi için gereklidir.

c- Tiamin (vitamin B1), riboflavin (vitamin B2) ve nikotinik asit (vitamin B3): enzim sentezlenmesi için gereklidir.

ii. pH değeri

Hidrojen iyonları (H⁺) aktivitesinin negatif logaritması alınarak belirlenen değerdir.

Bir ortamın asit ya da alkali olması, enzim gibi makro moleküllerin stabilitesi ve aktivitesi üzerine kuvvetli etkiye sahiptir. Bu nedenle mikroorganizmaların gelişmesi ve metabolizmaları pH değerinden etkilenir.

Her mikroorganizmanın en iyi üreyebildiği optimal pH değeri bulunmaktadır.

Genelde bakteriler 6.0-8.0, mayalar 4.5-6.0 ve küfler ise 3.5-4.0 arasındaki pH değerlerinde iyi ürerler.

Alkali gıdalar: pH >7.0

Zayıf asidik gıdalar: pH >4.5

Asidik gıdalar: pH 4.0 – 4.5

Kuvvetli asidik gıdalar: pH < 4.0

iii. Su Aktivitesi Değeri (aw)

Su, mikroorganizmaların besin maddelerinin alınması, taşınması, metabolik ürünlerin atılması ve termal regülasyonun sağlanmasında büyük rol oynar. Mikroorganizmaların çoğu ancak su oranı %15'ten yüksek olan gıdalarda gelişebilir. Su, gıdaların içerisinde serbest veya bağlı formda bulunabilir. Osmotik basınç ve çözünmemiş besin elementlerinin emilimi sonucu bağlanan su mikroorganizmalar tarafından değerlendirilemez.

Suyun serbest formunun ölçüsü olarak su aktivitesi değeri kullanılır. Bir gıdanın su aktivitesi değeri, gıdadaki su basıncının (p) aynı sıcaklıktaki saf suyun basıncına (p₀) oranı ile saptanır.

Saf suyun aw değeri 1.0'dır.

Teknolojik olarak kurutma, elektrolit konsantrasyonunun yükseltilmesi (tuz ilavesi gibi) veya şeker gibi çözünebilen maddelerin ilavesiyle aw değeri düşürülür.

Mikroorganizmalar arasında aw değerine dirençlilik sıralaması; Gram pozitif bakteriler < Gram negatif bakteriler < mayalar < küfler şeklindedir.

Bakteriler içerisinde halofilik özellikte olanlar 0.75 ile en düşük değere sahip iken, kseroofilik küfler ve ozmofili mayalar 0.65 ve 0.61 ile en düşük aw değerine sahiptirler.

Herhangi bir mikroorganizma için en düşük aw değeri sınırı yaklaşık 6.0 veya altıdır. Bu aw değerine sahip gıdalarda mikrobiyel kaynaklı bozulma görülmez. Bozulma oksidasyon gibi kimyasal reaksiyonlar sonucu şekillenir.

Halotolerant (Halofil): Yüksek tuz konsantrasyonunda üreyebilme özelliği

Ozmotolerant (Ozmofil): Yüksek konsantrasyonda iyonize olmamış organik maddelerin (şeker gibi) varlığında üreyebilme özelliği

Kserotolerant (Kserofil): Kuru gıdalarda üreyebilme özelliği

Aw değeri	Gıda	Mikroorganizma
0.98 ve üzeri	Taze et ve balık	Bozulmaya yol açan mikroorganizmalar ile gıda infeksiyon ve zehirlenmesine neden olan patojen mikroorganizmalar
0.98-0.93	Evapore süt, ekmek, pişmiş sucuk	Salmonella dahil olmak üzere Enterobacteriaceae familyası ile laktik asit bakterileri başta olmak üzere bozulma bakterileri
0.93-0.85	Kurutulmuş sığır eti, tatlandırılmış kondense süt	S.aureus ile mikotoksin üreten çoğu küfler, maya ve küfler, primer bozulma organizmaları
0.85-0.60	Un, hububat, fındık	Patojen bakteriler üremez, bozulma kseroofilik, ozmofilik ve halofilik mikroorganizmalar tarafından meydana getirilir.
<0.60	Makarna, bisküvi, süt tozu, yumurta tozu	Mikroorganizmalar çoğalamaz ancak uzun süre canlılıklarını korurlar.

iv. Redoks Potansiyeli (O/R; Eh Değeri)

Bir ortamın elektron alışı (redüksiyon) veya veriş (oksidasyon), duyarlılığı redoks potansiyeli olarak adlandırılır. Oksidasyon redüksiyon potansiyeli platinden yapılmış bir elektrot yardımı ile milivolt cinsinden ölçülmektedir.

Elektronlarını kolayca verebilen bir madde iyi bir indirgen, elektronları alan madde ise iyi bir yükseltgen ajandır. Ortamda kuvvetli indirgen bir madde varsa redoks potansiyeli düşük olup, anaerob mikroorganizmaların üremesine elverişli, kuvvetli yükseltgen veya oksitleyici madde varsa redoks potansiyeli yüksek olup, aerob mikroorganizmaların üremesine uygun etki sağlanmış olmaktadır.

İndirgenen madde negatif elektrik potansiyeli, yükseltgenen madde ise pozitif elektrik potansiyeli kazanmaktadır.

(+) değerler -> aerob

(-) değerler -> anaerob

v. Antimikrobiyel yapı ve Maddeler

Öncelikle deri, kabuk(yumurta, fındık vb.) gibi doğal yapılar mikroorganizmalara karşı fiziksel bir bariyer oluştururlar. Yine kolay bozulabilen özellikteki etlerin bağ dokusu ve fasiyaları bir dereceye kadar koruyucu etki sağlar.

Gıda maddelerinde doğal olarak bulunan veya gıdaların üretilmesi sırasında ilave edilen antimikrobiyel maddelerin varlığı veya yokluğu mikroorganizmaların gelişmesini etkilemektedir. Gıdalar doğal olarak bakterilerin gelişimini durduran bakteriostatik adı verilen maddeleri veya bakterilerin ölümüne neden olan bakterisit olarak bilinen maddeleri içerebilmektedirler.

Yumurta akında bulunan lizozim, konalbümin

sütte bulunan laktoferrin, konglutinin ve laktoperoksidaz sistemi ve lizozim soğan, sarımsak gibi Allium türleri içerisindeki alisin gibi tiyosülfatlar

Gıdalarda bulunan
doğal antimikrobiyel
maddeler

- Esansiyel yağlar, uçucu yağlar, esterler
- hayvansal dokulardaki immunoproteinler
- Laktoferrin, laktoferrisin
- Lizozim
- Laktoperoksidaz sistemi (LPS)
- Nisin, pediosin ve diğer bakteriyosinler

b. Dış Faktörler

i. Sıcaklık

Gıdalarda bulunan mikroorganizmalar 15-90°C'ler arasında gneış bir üreme spektrumuna sahiptir. Optimal üreme sıcaklığında mikroorganizmaların çoğalma hızı en yüksek düzeyde bulunurken, bu değerden minimum ve maksimum sıcaklık derecelerine doğru yaklaştıkça generasyon süresi dolayısıyla üreme hızı yavaşlar.

Üreme sıcaklıklarına göre mikroorganizma grupları (°C)				
Grup	Minimum	Optimum	Maksimum	Örnek
Termofil	40-45	55-75	60-90	Clostridium, Bacillus
Mezofil	5-15	30-45	35-47	E.coli
Psikrofil (zorunlu psikrofil)	-5/5	12-15	15-20	Pseudomonas
Psikrotrof (fakültatif psikrofil)	-5/5	25-30	30-45	Listeria

Birçok mikroorganizma sitoplazmalarında bulunan antifriz özellikteki polyol gibi maddeler ile 0°C'nin altındaki sıcaklık derecelerinde aktif olarak gelişebilirler. Düşük sıcaklık, gıdalarda bulunan mikroorganizmaların gelişmesi ile gıda enzimlerinin ve diğer kimyasal reaksiyonların geciktirilmesini sağlamak için kullanılır. Buzdolabı sıcaklığı, mikroorganizmaların log fazını uzatarak gelişmeyi minnimal düzeyde tutar ve gıdaların belli bir süre bozulmadan muhafazasını sağlar. Buna karşın, yüksek sıcaklık dereceleri mikroorganizmaların kendilerini ve oluşturdukları enzimler ile gıda enzimlerinin inaktive edilmesi ve gıdaların pişirilmesi amacıyla kullanılır. Maksimal üreme sıcaklığının üzerindeki ısı uygulamalarında mikroorganizmaalr protein denatürasyonu sonucu ölmeye başlarlar. Ölme derecesi, uygulanan ısı işlemine bağlı olarak değişir.

Latent Faz (Lag faz)	Logaritmik faz Üreme fazı (Log faz)	Stationary faz (Durgunluk fazı)	Letal faz (Ölüm fazı)
Ortama uyum fazı Hücre sayısında fazla bir değişiklik gözlenmez ancak hücrelerin boyutunda büyüme görülür.	Hücre sayısının başlangıçta yavaş sonra hızlı artışı gözlenir Generasyon yani bölünme süresi kısalmır	Ortamin bileşiminin değişmesi, besin elementlerinin azalması veya inhibitör ve toksik metabolitlerin artması	Durgunluk fazın uzun sürmesi Enerji kay.azalması pH değişiklikleri Toksik biyolojik ürünlerin akümülayonu

ii. Nem

iii. Gaz- Atmosfer

Bu faktör de Eh değeri ile ilişkilidir. Gıdaların normal ahavadan farklı olarak karbondioksit, nitrojen veya bunların kombinasyonundan oluşan gazların ilavesi ile paketlenmesi bozulmaya neden olan mikroorganizmaların üremesini geciktirerek raf ömrünü uzatır.

c.İmplicit Faktörler:

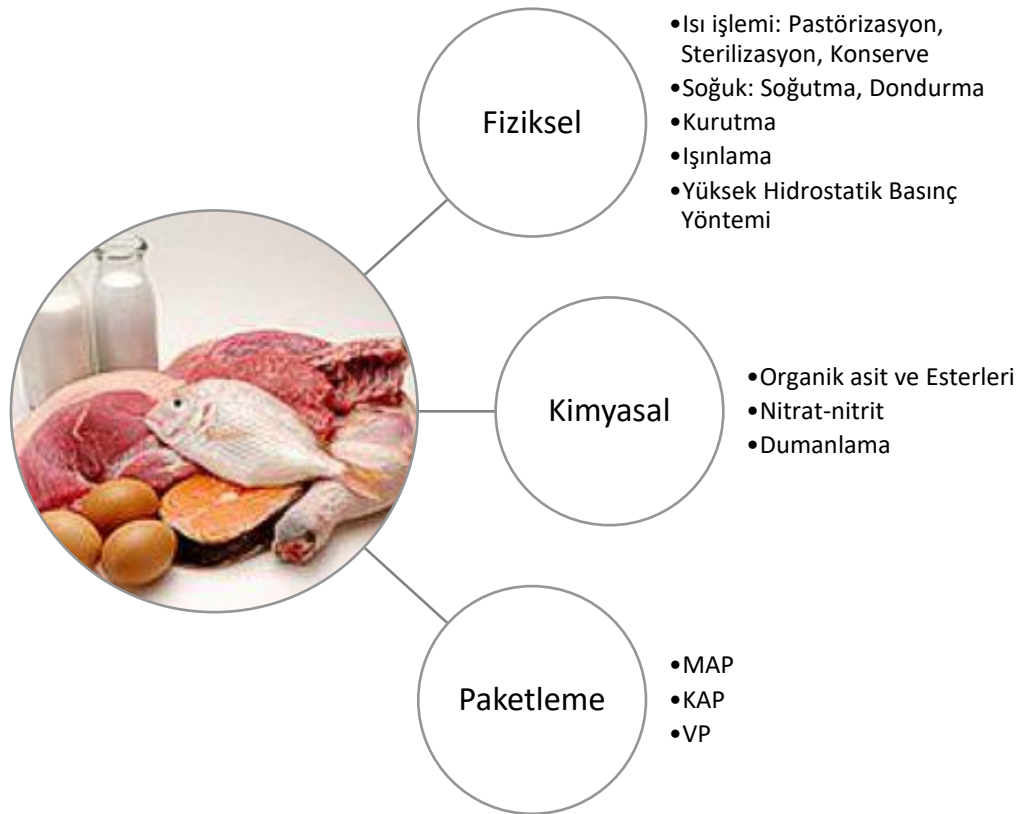
Mikroorganizmalar gıdalarda saf kültürden daha çok, karışık kültürler halinde bulunurlar ve aralarında simbiyoz ve antagonizm olarak ifade edilen karşılıklı etkileşim vardır.

Karışık kültürlerde patojen bakteriler ile diğer bakteriler arasında bir rekabet olabilir. Bunun sonucunda, rekabet gücü zayıf olan bakterilerin üremesi ve gelişmesi baskılanır.

Mikroorgaizmalar tarafından üretilen antimikrobiyel metabolitlerin başlıcaları; hidrojen iyonları, karbondioksit, organik asitler, peroksitler, antibiyotikler ve bakteriyosinler olup, bunlar diğer bazı mikroorganizmaların gelişimini baskılar veya inaktif hale getirirler. Buna karşın, bazı mikroorganizmaların gelişmesi diğerlerinin aktivitesini arttırabilir.

Mayalar tarafından sentezlenen B vitamini laktik asit bakterilerinin gelişimini arttırabilir.

d.İşlemsel Faktörler:



Gıda Kaynaklı Patojen Bakteriler					
Etken	Etken Özellikleri		İnkübasyon Periyodu-Semptomlar	Riskli Gıdalar	Koruma
Salmonella S.Typhi (tifo etkeni) S.Paratyphi A-C (paratifo etkeni) S.Gallinarum S.Dublin S.abortus-ovis S.choleraesuis S.typhimurium S.Enteritidis	Enterobacteriaceae Gram (-) Sporsuz Çubuk formunda Çoğu hareketli S.Gallinarum S.Pullorum Katalaz (+) Oksidaz (-) H ₂ S oluştururlar Nitrati nitrite indirger	Fakültatif anaerob Mezofilik 5.8- 47 °C (Opt. 35-37°C) pH 4.0-9.5 (Opt. pH 6.5-7.5) a _w 0.94-0.99 %8 NaCl konst. dirençli MİD 10 ⁸ -10 ⁹ kob/g	<u>Tifoid-Paratifoid</u> 1-4 hafta Sulu diyare, Konstipasyon, Yüksek ateş, Bulantı, Karın-baş ağrısı <u>Tifoid olmayan</u> 5-72 sa (12-36 sa) Diyare, abdominal kramp, ateş (>38 °C), kusma, dehidrasyon, baş ağrısı	Kanatlı hayvan etleri Kırmızı et ve et ürünleri Yumurta Kontamine süt Pastacılık ürünleri Yağlı gıdalar Salmonella'ları n mideden geçişinde koruyucu etki yapmaktadır.	Temizlik, Dezenfeksiyon, Personel hijyeni, Pastörizasyon, Uygun pişirme, soğutma ve paketlenme
Campylobacter jejuni C.coli C.lari	Campylobacteraceae Gram (-) Sporsuz Spiral formunda Tek polar flagella ile hızlı hareket eder.	Mikroaerofilik (%5<O ₂ <%10-15 üremeyi önler) Opt.42-43°C (30-45°C) Opt.pH 6.8 (<5 / >9 X) Organik asitlere çok duyarlı a _w 0.98-0.99 %2< NaCl üremez MİD 10 ⁶	İnkübasyon süresi. 1-10 gün (genellikle 2-7 gün) Akut enterit (yumuşak-kısa süreli enterit -> kanlı ülseratif kolitis) Kırgınlık, karın-baş ağrısı, nadiren ateş, mide bulantısı-kusma C.pylori(Helicobacter pylori) -> gastrit, mide ve duodenum ülserlerinde	Kanatlı hayvan etleri Et ve et ürünleri Çiğ süt ve ürünleri Kontamine su	Gıdaların hazırlanması, işlenmesi ve muhafazasında hijyenik tedbirler, iyi pişirme tekniği
Escherichia coli	Enterobacteriaceae Gram (-) Sporsuz Katalaz(+), Oksidaz (-) E.colinin Salmonelladan ayrımında laktoz ve sakkarozu fermente ederek asit ve gaz oluşturması	Fakültatif anaerob Mezofil 7-45°C (Opt.37°C) pH 4.4-9.0 (opt.pH 4.4-9.0) a _w 0.95-0.99 EHEC 6-42 (opt. 37) pH 4.4-9.0 (ort.pH 5.7-7.5) a _w 0.95 (opt.0.99) MİD 10-100 kob	EPEC -> Sulu diyare, akut ya da kronik, özellikle 1 yaşın altındaki çocuklarda EIEC -> Mukozalı, kanlı diyare (dizanteri) ETEC -> Sulu diyare (kolera benzeri), seyahat ishali EHEC (E.coli 0157:H7) -> Hemorajik kolitis (HC), hemolitik üremik sendrom (HUS) HUS: Hemolitik anemi,	Kıyma, Su, Süt ürünleri, Et	65 °C ve üzerinde pişirme, Hijyenik kurallara uyma

			trombositopeni, akut böbrek yet. EAEC -> Sulu diyare, bazen 14 günden daha uzun sürelili DAEC -> Sulu diyare		
Etken	Etken Özellikleri		İnkübasyon Periyodu- Semptomlar	Riskli Gıdalar	Koruma
Yersinia enterocolitica	Enterobacteriaceae Gr (-) Sporsuz Kapsülsüz Bazen ovoid/bazen kokobasil)	Fakültatif anaerob Oksidaz negatif, Katalaz ve nitrat redüktaz (+) 35-37 hareketsiz 22-25 peritrik flagellaları hareketli Psikrotrof - 1.3/42°C (Opt. 28- 30°C) pH 4.2-9.6 (opt.pH 7.0- 7.2) a _w 0.96 %5 NaCl kons. ürerler. MİD 109 kob/g	<u>GİS enfeksiyon</u> 1-11 gün Karın ağrısı, sulu diyare Nadir – Kusma, hafif ateş Akut apandisit <u>Ekstra intestinal İnfeksiyon</u> Erişkinlerde abdominal ağrı ve akut enteritis yanı sıra nadiren; Septisemi Reaktif artrit Eryhema nodosum	İlk kez çikolatalı süt Çiğ süt Peynir Genellikle et (domuz eti) Su	Kesim hijyenine dikkat Uygun pişirme ve soğukta muhafaza Hijyenik kurallara uyuma
Shigella S.dysanteriae S.sonnei	Enterobacteriaceae Gr(-) Küçük çubuk formu Hareketsiz Sporsuz Kapsülsüz Fakültatif anaerob Katalaz (+), Oksidaz (-)	Mezofilik 10-45°C (opt.37°C) pH 5.0-9.0 (ort.pH 6.0- 8.0) %5 NaCl canlılıklarını korurlar. MİD 200	Shiga-toksin (endotoksin) Enterotoksik, nörotoksik, sitotoksik Toksin bağırsak kanalı(gıda) dışında toksin oluşturmaz bu yüzden hastalığın oluşumu için canlı bakterilerin alınması gerekir. İnk.per. 1-3 gün(1- 7 gün) Yumuşak seyirli diyare->ciddi seyirli dizanteri	Salata Sebzeler Kavun İstiridye Makarna Fasulye Tavuk eti	Personel hijyeni Su hijyeni İnsekt mücadelesi

			Kanlı-mukuslu koyu diyare, karın ağrısı, dehidrasyon, ateş, üşüme, toksemi, tenesmus, kusma		
Brucella B.melitensis B.abortus B.suis B.ovis	Brucellaceae Gr (-) Kokoid formlu Sporsuz Kapsülsüz Hareketsiz Aerob Katalaz, oksidaz, nitrat az (+)	6-40 °C(opt.37 °C) pH 5.8-8.7 (opt.6.6-7.4)	İnk.per. birkaç haftadan birkaç aya Aşırı terleme, üşüme, ateş, halsizlik Titreme, baş ağrısı, iştahsızlık Kas ağrısı, eklem ve sırt ağrıları	Doğrudan temas Süt ve süt ürünleri Çiğ et İnfeksiyöz aere zollar	Pastörizasyon

Etken	Etken Özellikleri		İnk.periyodu-Semptomlar	Riskli gıdalar	Koruma
Vibrio V.cholerae V.parahaemolyticus V.vulnificus	Gr (-) Kısa, virgül, düz veya spiral formlu Sporsuz Hareketli Çoğu oksidaz ve katalaz pozitif Glikozu gaz oluşturmaksızın fermente ederler.	Fakültatif anaerob 15-40 (opt. 37) pH 5-11 (opt. pH 7-8) aw 0.94-0.97 %NaCl V.chol. 0.1-4.0 (opt.0.5) V.para. 0.5-10 (opt.3.0) V.vulni. 0.5-5.0 (2.5)	İnk.süresi 8 sa-5 gün Pirinç suyu görünümünde ve mukuslu diyare, sıklıkla kusma, abdominal ağrı, çok hızlı gelişen dehidrasyon MİD 106 kob Cholera toxin, CT (enterotoksin) İnk.süresi 2-48 sa Sulu diyare , abdominal kramp, bulantı, kusma, baş ağrısı, hafif ateş ve üşüme MİD 105-107 kob/g B-hemoliz İnk.süresi 16-38 sa Ateş, üşüme, bulantı, hipotansiyon ve deri lezyonları	Fekal-oral Kontamine su Kon.su ile yıkanmış sebze-meyve Yet.pişmiş deniz ürün. Çiğ-yetersiz pişmiş deniz ürün. Yet.pişmiş balık ve kabuklu deniz ürün.	Atık suların arıtılması Pişirme kurallarına uyma Hijyen kurallarına uyma
Aeromonas hydrophila A.sobria	Aeromonadaceae Gr (-) Basil Sporsuz Çoğu karbonhidratları fermente ederek asit ve gaz oluşturur.	Fakültatif anaerob Mezofil 0/4-43 (opt. 28) Çoğu suşu psikrotrofik pH 5-10 (opt.pH 7.2) %4↑ NaCl dayanıklı	2-48 saat A.hydrophila kolera (sulu diyare ve ateş) A.sobria dizanteri benzeri (kanlı, mukuslu diyare) İmmüsupresif insanlarda yüksek mortalite ile seyreden septisemi ve meningitis MİD 106-108 kobg	Kontamine su Deniz ürünleri Kanatlı eti Kırmızı et Paketlenmiş siğir ve domuz eti Çiğ süt Hazır gıdalar ve	Su hijyeni Etkin ısı işlemi Gıdalar raf ömürleri dolmadan tüketilmeli

			Hemolizin (α, β, aerolizin ve sitotonik enterotoksin oluşturmaktadır.	sebzeler	
Plesiomonas shigelloides	Enterobacteriaceae Gr (-) Çubuk formunda Sporsuz Hareketli Katalaz, oksidaz (+)	Fakültatif anaerob Mezofil 5-47 (opt. 37-39) pH 4.0-9.0 (opt. 7.0) %6 NaCl kons.üremez	İnk.süresi 24-48 sa Sulu diyare, karın ağrısı, ateş, mide bulantısı, kusma ve baş ağrısı	Kontamine su Balık ve kabuklu deniz ürünleri	Su hijyeni
Listeria monocytogenes	Listeriaceae Gr (+) Çubukçuk formunda Sporsuz Kapsülsüz Hareketli Katalaz (+), oksidaz (-) KH fermente ederek gaz oluşturmada gaz oluşturmurlar.	Aerob, mikroaerofilik veya %5-10 CO ₂ 'li ortamda ürerler. Psikrotrof 0-45 (opt.35-37) pH 4.3-9.6 (opt.pH 7.0) aw 0.92 (opt. 0.97) Muhafaza sıcaklığına bağlı olarak %10 NaCl kon. Üreyebilir.	İnk.periyodu 1-90 gün (1-7 gün) Yumuşak seyirli influenza benzeri (ateş, konvulziyon, üşüme, sırt ve baş ağrısı, diyare, bulantı) bir semptomdan, meningitis ve meningoensefalitise, septisemi, konjunktivit ve pnömöniye kadar değişir.	Çiğ ve pastörize süt Peynir Dondurma Krema Kıyma ve diğer et ürünleri Tavuk eti Balık ve diğer su ürünleri	Silaj hijyenik koşullarda yapılmalı ve pH değeri hızla 4.0'a düşürülmelidir · Meme-sağım hijyeni Çiğ gıdalarla temastan sakınma
Etken	Etken Özellikleri		İnk.per-Semptomlar	Riskli gıdalar	Koruma
Staphylococcus aureus S.intermedius S.hyicus	Staphylococcaceae Gr (+) Üzüm salkımı formunda Hareketsiz Sporsuz Kapsülsüz Katalaz (+)	Aerob Hemoliz oluşturma 6.7-47.8 (opt.37) Toksin 10-47.8 (opt.40-45) pH4-10 (opt.pH 6.7) toksin 4.5-9.8 (opt. 6-7) aw 0.83-0.99 (opt.0.98) toksin 0.86 -> 0.99 (opt.0.98)	Stafilokokal enterotoksinler (SE) Suda kolay çözünür, izoelektrik nokta pH değeri 7.0-8.6'dır. Enterotoksin içeren gıdaların alınmasından 0.5-6 saat sonra bulantı, kusma, abdominal kramp ve diyare	Proteince zengin ve işlem görmüş et ve et ürünleri Salata Süt ve süt ürünleri	Personel hijyeni Meme ve sağım hijyeni Kesim ve işleme hijyeni Temizlik, dezenfeksiyon Uygun ısıtım işlem
Clostridium botulinum	Clostridiaceae Gr (+) Çubuk formunda Sporlu Çoğu hareketli	Obligat anaerob Letal doz 0.1-1.0 µg Toksin Tip A –B 10-12.5 Non proteolitik B, E ve F(psikrotrof) 3.3 Aw <0.94 ve 0.96 toksin oluşmaz pH : 4.6-5.0	Vejetatif formları tarafından oluşturulan sinir sistemine etkili nöro paralitik toksinlerin (botulin, botulinum neurotoxin, BoNT) alınması sonucu oluşan, yüksek mortaliteye sahip bir intoksikasyondur. Toksinler gıdada oluşturulur, ince bağırsaklarda emilir, kan dolaşımı yoluyla taşınır ve sonunda	Sebze-meyveler Balık ve işlem görmüş balık ürünleri Kırmızı et ve kanatlı eti ile ürünleri Bal ve bebek mamaları	Uygun işleme teknikleri (dumanlama, konserve) Sanitasyon, Soğutma, Ev yapımı konservelelerde dikkat

			sinir sistemi tarafından absorbe edilirler.		
Clostridium perfringens	Clostridiaceae Gr(+) Çubuk formunda Sporlu Hareketsiz Katalaz(-), H ₂ S oluşturur. Nitrat indirger Laktozu fermente eder.	Anaerob Mezofilik 14-50 (opt.45) pH 5-9 (opt.pH 6-7) aw 0.93 (opt. 0.95-0.97) %6 NaCl baskılanır. MİD 106-108 kob/g 8-10 mg toksin alınması	A, B, C, D ve E tipleri, başlıca alfa, beta, gamai psilon ve iota toksinlerini oluştururlar. Alfa toksin, letal, nekrotik ve hemolitik özelliktedir. A,C,D insan için B,C,D,E tipi hayvanlar için patojen Gıda inf. Neden olan A ve C tipidir. A tipi /yaygın ve enterotoksin üreten tip -> ink.süresi 12 saat Karın krampları, diare, bulantı-kusma C tipi /nadir ve B toksin üreten -> enteritis necroticans A tipinde pişirme sırasında canlı sporların gelişimi ve çoğalması (bağırsaklarda enterotoksin üretmesi) C tipinde özellikle domuz etinin yetersiz ısıda pişirilmesi (bağırsakta B toksin üretmesi)	Kontamine çiğ et ürünleri	Piştirilmiş et, tavuk ve balıkta uygun şekilde soğutma ve sanitasyon
Bacillus cereus	Bacillaceae Gram (+) Endospor oluşturur Hareketli Katalaz ve lesitinaz (+)	Aerob, Fakültatif anaerob 10-50 (opt. 28-35) Toksın 18-44 pH 4.9- 9.3 (opt.pH 6-7) aw 0.91-0.93 %7.5 NaCl tolere edebilir. MİD 105-108 kob/g	Dişarel sendroma (55°C'de 20 dk, pH 4-11 stabil) İnk.per. 8-16 sa Vejetatif formlarının ince barsakta ürettiği toksinler sonucu oluşur. Abdominal ağrı, sulu dişare, rektal tenesmus ve nadiren kusma Emetik sendroma (126°C'de 90 dk, pH2-11 dirençli) İnk.per. 1-5 saat Toksinlerin gıdalar ile alınmasıyla oluşur. Mide bulantısı-kusma	Çiğ bitkisel gıdalar Pirinç Hububat Baharat Süt Yumurta Et ve et ürünleri	Hızlı soğutma, gıdaların pişirdikten sonra uzun süre bekletilmemesi ve kısa sürede tüketilmesi
Etken	Etken Özellikleri		İnk.Per.- Semptomlar	Riskli Gıdalar	Koruma
Mycobacterium	Gr (+) Çubuk formu	Aerobik	Dişare, ağırlık kaybı	İnfekte süt Et	Pastörizasyon Uygun ısı

M.tuberculosis M.bovis M.avium M.paratuberculosis	Sporsuz Hareketsiz Kapsülsüz				işlem
Bacillus antracis	Gr (+) Çubuk formlu Sporlu Hareketsiz Kapsüllü	Aerob- fakültatif aerob	Kutanöz formu -> deride siyah renkte nekrotik ülserler Pulmoner formu -> üşütme benzeri – solunum durması Gastrointestinal form -> iştahsızlık, halsizlik, bulantı- kusma, diyare, karın ağrısı	İnfekte etlerin çiğ ya da yetersiz pişirilmiş olarak tüketilmesi	Pastörizasyon
Coxiella burnetii (Q fever)	Gr (-) Hareketsiz Obligat hücre içi	Dezenfektanlar a karşı bakteri sporlarından daha dirençlidir.	Hastalığın hayvanlardan insanlara geçişi yaygın olarak infekte hayvanların aerozolleri vasıtasıyla olur. İnk.süresi 2-4 hafta Ateş, anoreksi, kas-baş ağrısı. Komplike olarak MSS, akciğer, karaciğer ve diğer iç organlara yayılabilir.	Kon.süt ve süt ürünleri	Pastörizasyon
Streptococcus pyogenes	Gr (+) Kok Katalaz (-), Oksidaz (-)	Fakültatif anaerob	Farengitis, ateş, üşüme ve halsizlik, bazen bulantı, kusma ve diyare	Kon. Çiğ süt	Pastörizasyon

GIDA KAYNAKLI VİRÜSLER

HAV

Picornaviridae-Hepatovirüs

Aside, ısıya, kurutmaya, γ ve UV ışınlarına, düşük düzeylerdeki klor ve ozona relatif dirençli

62.8 °C'de 30 dk süttten tamamen elimine edilemez.
4-24 °C'de 12-48 saat

Norovirüsler (Norwalk virüsler)

Claciviridae

Bu virüsler ince barsak mukozaepiteli içerisinde ürerler.

Aside, klora, dondurma işlemine ve 60°C'de 30 dk ısıtmaya dirençlidirler.

İnk.süresi 12-48 saat olup

Tick-borne Ensefalitis

Flaviridae-Flavivirüs

Keneler

Kenelerin süt hayvanları ısırmasıyla 34 virüsün süte geçmesiyle

İnk.süresi 7-14 gün

Avian Influenza-Kuş Gribi

Bildirimi zorunlu- Zoonotik

Avian İnfluenza virüsü Hemaglutinin (H) ve nöraminidaz (N) yüzey proteinleri esas alınarak alt tiplere ayrılır. Al'nın 15(1-15) H tipi ve 9(1-9) N tipi bulunmaktadır.

AI virüsü kanatlı hayvanların barsak epitel hücrelerine ve solunum yollarında çoğalarak en fazla dışkıda yoğunlaşır. Kanatlı dışkısında soğuk ortamda en az 3 ay süreyle 22 °C su içerisinde 4 gün, 0°C su içerisinde 30 günden fazla süreyle canlılığını koruyabilmektedir. 60°C'de 30 dk yıkımlanır. Formalin ve iyot gibi dezenfektanlarla ile de etkisiz hale getirilmektedir.

Yabani kuşlar hastalık belirtisiz göstermeden virüsü yayarlar. AI virüsü insanları, tavuklar, hindileri, ördekleri, diğer birçok evcil hayvanları, atları ve domuzları etkiler. AI hastalık etkeni taşıyan hayvanlarda doğrudan temas(burun, ağız ve göz konjuktivası mukoz membranı) dışında, kontamine su veya hava yoluyla geçmektedir. İnfekte hayvanlar dışkıları, burun ve ağız akıntıları ile etkeni yayarlar.

Semptomlar, tüylerin kar ışık olması, yumurtlayan hayvanlarda yumuşak kabuklu yumurtlama veya yumurtlamanın tamamen durması, depresyon, itah kaybı, siyanoz, ishal, yürüme ve ayakta durmada güçlük, noktasal hemorajiler, solunum yetmezliği ve toplu ölümler görülür.

Hastalığın insanlardaki tipik semptomu 38°C'nin üzerinde ateştir. Alt solunum yolu semptomları, öksürük, ayrıca ishal, kusma ve karın ağrısıdır. İnsanlarda inkübasyon periyodu 2-4 gündür. İnkübasyon periyodu 8.güne kadar uzayabilir; 9-10 güne kadar devam edebilir. Ölüm nedeni ileri derecede solunum yetmezliğidir.

Viral enfeksiyonlarda bulaşma esas olarak, fekal-oral yolla olmaktadır. Dışkı ile bulaşık gıda veya su viral enfeksiyonların oluşumunda potansiyel bir kontaminasyon kaynağını oluşturmaktadır. Açığa kavuşturulmuş olayların çoğunda başta dışkı ile kontamine sulardan avlanan kabuklu deniz hayvanları olmak üzere, bazı kontamine gıdalar ile suyun vektör olduğu saptanmıştır.

Kabuklu deniz ürünleri, Kont. sularla yetiştirilen ve hazırlama aşamasında yıkanan sebze-meyveler, Çiğ süt, Kontamine içme ve kullanma suyu, İnfekte personel.

Özellikle kabuklu deniz hayvanlarının viral gıda enfeksiyonlarından sıklıkla sorumlu tutulmasının nedenleri,

- Kabuklu deniz hayvanlarının filtrasyonla beslenme özelliğine sahip olmaları nedeniyle fekal artıklarla kirlenmiş olan sulardaki virüsleri sudan toplayarak sindirim sistemlerinde haftalarca barındırmaları
- Bu virüslerin kabuklu deniz hayvanlarını infekte etmemeleri
- Diğer deniz hayvanlarından farklı olarak kabuklu deniz hayvanlarının sindirim sistemleri uzaklaştırılmadan çiğ veya az pişmiş olarak tüketilmeleri
- Kabuklu deniz hayvanlarının anatomik yapıları gereği pişirme sırasında virüsleri korumalarıdır.
- Gıda yoluyla bulaşmada ise infekte personel tarafından hazırlanan, çiğ veya yeterince pişirilmeden tüketilen ya da pişirildikten sonra kontamine edilen gıdalar yoluyla olmaktadır.

Virüslerin gıdalarda inaktivasyonunu etkileyen faktörler:

Isı ile inaktivasyon: Çoğu virüs türlerinin 55 °C veya altındaki sıcaklık derecelerinde 30 dakikada etkisiz hala gelmektedir.

Hepatit A: 60°C'de 10 dk

Kurutma: Gıdaların liyofilizasyonu ile virüslerin yaklaşık %99'u inaktive edilebilmektedir.

Işınlama: Özellikle gama ışınları ile gıdaların yüzeyinde ve iç kısımlarında bulunan virüsler büyük ölçüde inaktive edilebilmektedirler. Bu uygulama ile 4.3 kGy dozundaki ışının değişik tür virüsleri %90 oranında inaktive ettiği bildirilmektedir.

Virüslerin Kimyasal Maddelerle İnaktivasyonu: Dezenfektanlar, su içerisindeki gıdaların dış yüzeyindeki ve gıdalarla temas eden yüzeylerdeki virüslere karşı etkilidirler. Klor ve iyot gibi halojenler enterik virüslerin su ve yüzeylerden olayca elimine edilmesini sağlarlar.

Yağ ve proteinler virüslerin inaktive edilebilmelerinde koruyucu etki gösterirken, asitler virüslerin çok daha duyarlı olmalarını sağlarlar.

GIDA ve SU KAYNAKLI PARAZİTLER

Gıdalara ilişkin paraziter infeksiyonlar başlıca iki formda bulunmaktadır.

1. Trişinozis, sistiserkozis veya sarkosporidiozisde olduğu gibi parazitlerin infektif aşamaları hayvanların kas veya yenilebilir iç organlarında bulunurlar.
2. Parazit ookistleri hayvan ve insan dışkı ile gübrelenen veya kanalizasyon suları ile sulanan, başta yeşil yapraklı sebzeler olmak üzere bitkisel gıdalarda bulunurlar.

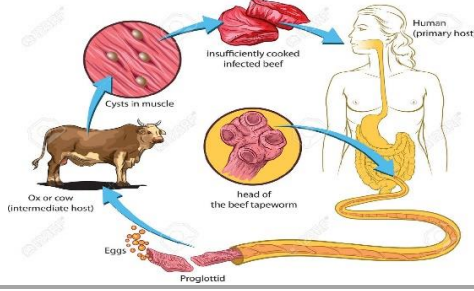
Su, vasıtasıyla geçen parazitlerin tamamı orijinini çevrenin, insan veya hayvan dışkısı ile kontaminasyonundan almaktadır. Özellikle nehir, göl gibi yüzey sularında parazitlerin infektif formları bulunmaktadır.

Sebzeler, çoğu parazit türlerini içeren insan ve hayvan dışkısının gübre olarak kullanılması sonucu kontamine olurlar. Yine kontamine sularla sebzelerin yıkanması da bulaşmada önemli bir diğer kaynağı oluşturur.

Parazitlerin büyük çoğunluğu sıcak ve soğuğa karşı duyarlı olup, yeterli pişirme veya dondurma işlemi ile canlılıklarını kaybederler.

HELMİNTLER

1. Taenia saginata (Abdest bozan)

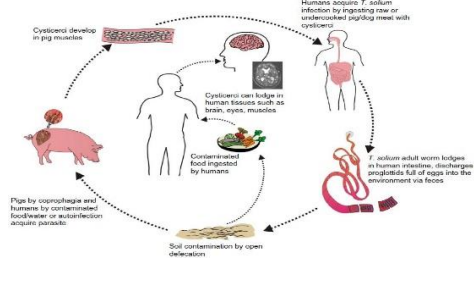


T.saginata'nın infeksiyöz sistiserklerini (cysticercus bovis)içeren çiğ veya yetersiz pişirilmiş sığır eti tüketimi sonucu şekillenir. Sistiserkler, başlıca sığırın çiğneme kasları ile danaların kalp kasında bulunur.

İçerisinde larva gelişmiş yumurtalar çevresel koşullarda uzun süre canlılığını koruyabilmektedir. İnsanların çoğunda hastalık asemptomatik veya hafif seyirlidir. Semptomlar arasında abdominal ağrı, ishal, baş ağrısı, dyarılılık ve iştahsızlık bulunur.

⚠ Yetersiz pişirilmiş veya çiğ sığır eti
Çiğ köfte

2. Taenia solium

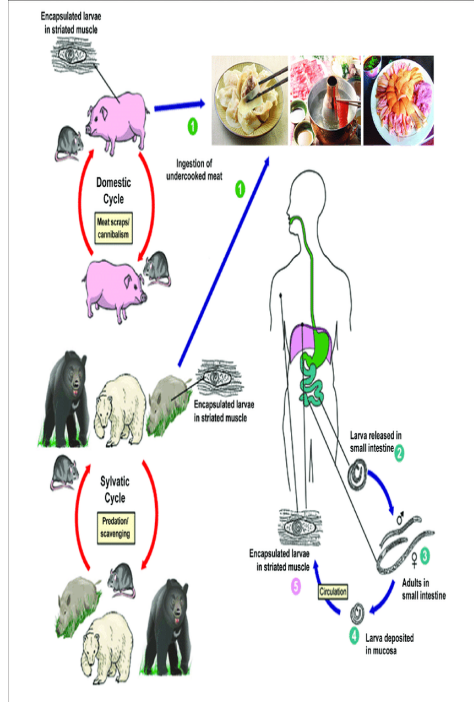


Domuzlar etkenin ara konağı olup, sistiserkler kas dokusunda bulunur.

Bu tip insan teniyazisi, T.solium'un larval formu olan infeksiyöz larvalarını (Cysticercus cellulosae) içeren çiğ veya yetersiz pişirilmiş domuz eti tüketimi sonucu meydana gelir. Teniyazis relatif hafif bir rahatsızlık veya asemptomatik olarak ya da mide bulantısı, karın krampları, iştahsızlık, zayıflama, halsizlik ve baş ağrısı belirtileri ile seyredir. İnfeksiyon insanlarda ölümlerle sonuçlanabilir.

⚠ Yetersiz pişirilmiş veya çiğ domuz eti

3. Trichinella spiralis



T.spiralis nematodunun infeksiyöz larvalarını içeren başta domuz eti (at, ayı, köpek, tilki vb.) ve domuz etinden yapılan çiğ sucukların tüketilmesiyle meydana gelir.

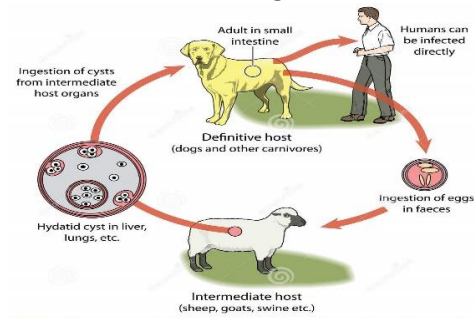
Domuzlar arasındaki kanibalizm de enfeksiyona neden olan faktörlerden biridir.

Trichinella bilinen en büyük interselüler parazittir. Trichinella larvaları kas fibrilleri içerisinde spiral ve dairesel olarak kıvrılmış formda bulunur. Daha sonra kapsülleşen larvaların bu şekilde yıllarca canlılığını sürdürebildiği bildirilmektedir. Ancak, larvalar genellikle kalsifiye olarak 6-12 ay içerisinde ölürler. Larvaların olgunlaşması için enfekte kasın başka bir karnivor tarafından yenilmesi gerekir.

İnfeksiyon, çok sayıda larva ile ankiste olmuş çiğ veya yetersiz pişmiş et ve et ürünleri tüketiminden 1-2 gün sonra, nematodun ince barsaklarda gelişmesi, larvaların oluşması bunların kaslara migrasyonu ve ankiste olmaları sonucu şekillenir. İnce barsak mukozasına penetre olma aşamasında (intestinal faz) bulantı, karın ağrısı, ishal, bazen kusma, larval migrasyon ve ankiste olma aşamasında ise hastalığın ana semptomları miyalji, ateş, periorbital ödem, konjunktivit ve eozinofili görülür. İlerleyen aşamada ölümlerle sonuçlanabilen ensefalitis ortaya çıkar.

⚠ Yetersiz pişirilmiş veya çiğ domuz eti ve domuz sucuğu

4. Echinococcus granulosus



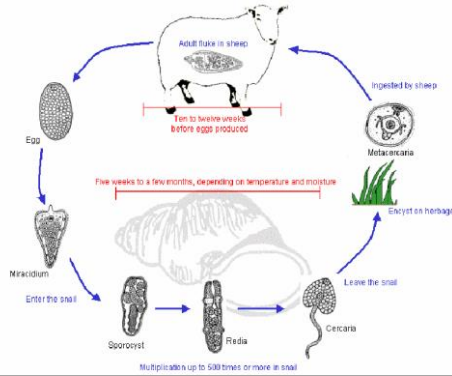
Taeniidae'ların en küçük şeridir.

Köpekler ve diğer kanideler E.granulosus'un kesin konağı(ince barsak); koyun, sığır, domuz, at gibi çoğu memeli hayvanlar ara konağı (onkosferler portal venle kc, lenf dolaşım yoluyla ac, dalak ve diğer iç organlara- Kist Hidatit-); insan ise tesadüfi konağıdır.

Çoğu memeliler ara konak olmakla birlikte genellikle herbivorlar kontamine meralarda parazitin yumurtasını alarak enfekte olurlar.

⚠ Köpek dışkısı ile kontamine gıda ve su

5. Fasciola hepatica



Trematod

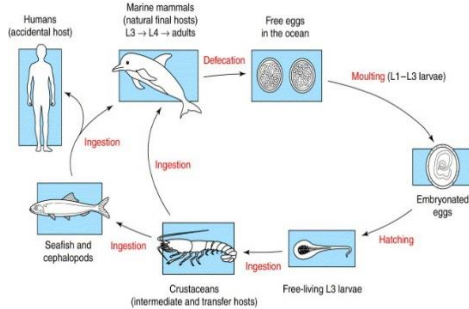
Paraziter safra sirozu meydana gelir.

Karaciğer imhası sonucu ekonomik kayıp

Hastalık insanlarda dışkıyla atılan yumurtaların alınması sonucu oluşur.

İnfeksiyon yaklaşık 30 gün sonra ateş, yorgunluk, iştah ve kilo kaybı ile karaciğer bölgesinde ağrı ile ortaya çıkar. Korunmada et muayenesi ve karaciğerin yeterince pişirildikten sonra tüketilmesi önem taşır.

6. Anikasis spp.



Anisakiazis, insanlarda Anisakidae familyasında yer alan Anisakis simplex ve Pseudoterranova (Phocanema) decipiens nematodu larvalarını içeren çiğ, yetersiz pişirilmiş veya kürlenmiş balıkların tüketilmesi sonucu meydana gelen paraziter bir enfeksiyondur.

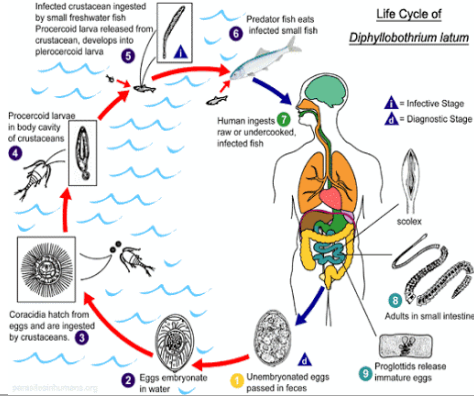
Uskumru, somon vb. balıklar

Akut gastrik formu, enfekte balık tüketiminden 4-6 saat sonra epigastrik ağrı, bulantı-kusma

İntestinal formda, enfekte balık tüketiminden 1-2 hafta sonra ateş ve kanlı dışkı görülür.

⚠ Yetersiz pişirilmiş veya çiğ balık, sıklıkla hafif tuzlanmış balık

7. Diphylobothrium latum



Difilobotriazis, Diphylobothrium latum'un larvalarını içeren çiğ veya yetersiz pişirilmiş balık tüketimi sonucu meydana gelir.

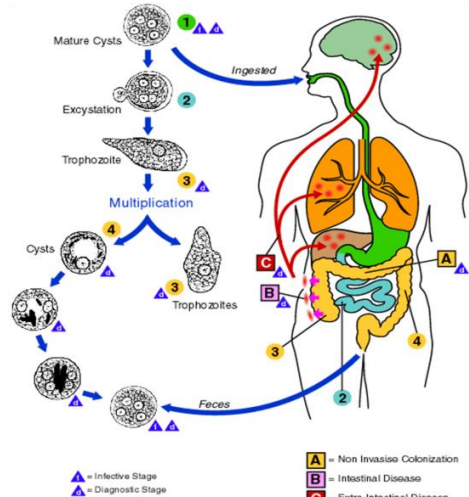
D.latum'un kesin konağı insan ve balık yiyen memelilerdir.

İnfeksiyonun klinik belirtileri arasında epigastrik ağrı, abdominal kramp, kusma, iştah ve kilo kaybı vardır. Parazitin ileumda yoğunlaşması sonucu 2-3 yıl içinde B12 vitamini eksikliğine bağlı makrositik anemi meydana gelir. Parazit tarafından salınan toksik maddeler MSS'yi etkileyerek periferik ve spinal sinir dejenerasyonuna yol açabilir.

⚠ enfekte yetersiz pişirilmiş veya çiğ balık

Protozoa

1. Entamoeba histolytica



Amipli dizanteri (amebiyazis)

Etken sığır, domuz, köpek ve kedilerde de görülmektedir. İnsanlara hastalığın bulaşması ve yayılması yetersiz personel ve su hijyenine bağlı olarak fekal-oral yolla insandan insana olmaktadır. Kistlerle kontamine içme suyu ile çiğ meyve ve sebze bulaşma kaynaklarıdır. İnsan dışkısının gübre olarak kullanılması etkenin yayılmasını arttırmaktadır.

Bulaşma, etkenin enfektif olan kistler formları ile olur. Kistler ileumda eksiste olarak, tropozoitleri oluştururlar, tropozoitler de intestinal mukozaya penetre olarak kalın barsakta dizanteri ve ülserasyona neden olur. Kan yoluyla kc, deri, diğer organlara geçerek apselere neden olabilir.

İnk.süresi 2-4 haftadır. İnsanların çoğunda semptom görülmez. Klinik belirti gösterenlerde, mukus ve kanlı diyare, abdominal ağrı, ateş, bulantı-kusma

⚠ İnsanlar tarafından kontamine edilen sebze ve meyveler, kontamine su

2. Giardia duodenalis (<i>Giardia intestinalis</i>)	İnk.per. 1-2 haftadır. Semptomlar bulantı, iştahsızlık, karın ağrısı, halsizlik, takiben gazlı ve kötü kokulu sulu diyare. MİD <10 Bulaşma, çevresel koşullara dirençli kontamine su ve gıda yolu ile alınmasıyla veya insandan temas şeklinde fekal-oral yolla olur. Başta kontamine su veya kontamine su ile yıkanmış çiğ sebze ve meyveler, salata, dondurma ve infekte personel ⚠ İnsan ve hayvan dışındaki kistler ile kontamine edilen yüzey suları, sebzeler, infekte, yetersiz pişirilmiş veya çiğ balık
3. Toxoplasma gondii	Zorunlu intraselüler bir protozoon Evcil ve yabani kediler parazitin kesin konağı, insan ve birçok sıcakkanlı hayvan ara konağıdır. İnfektif formları tavuk, domuz, keçi, koyun ve sığır gibi gıda sağlanan çiftlik hayvanlarının kas dokusu ile kalp, beyin ve karaciğer gibi organlarında bulunur. İnk. Süresi 1 hafta 1 ay Akut form-> ateş, baş ağrısı, miyozitis, anemi, enteritis, hepatitis, ensefalitis, Konjenital veya neonatal form-> hamileliğin 2-3 ayında abort, ölü doğum ⚠ Yetersiz pişirilmiş çiğ et (domuz, koyun)
4. Cryptosporidium parvum Cryptosporidiosis (<i>Cryptosporidium</i>)	Başta sığır ve koyun olmak üzere birçok memeli hayvan türünde bulunan intraselüler ve ekstrasitoplazmik bir protozoonudur. Etkenin infektif formu, infekte konakların dışkıları ile çevreye bırakılan ookistlerdir. Ookistler sulu veya rutubetli çevresel koşullarda haftalarca vveya aylarca canlılığını korur. Bulaşmada fekal-oral yol önemlidir. İnsan kriptosporidiosisinde etken, insandan insana veya hayvandan insana doğrudan temasla, su(içme, yüzme havuzu) ile, nozokomial (hastane) yolla veya gıda(kontamine süt) ile geçerek infeksiyon oluşturur. MİD yaklaşık 100 ookist ⚠ Kontamine su ile bulaşık gıdalar, su
5. Sarcocystis spp.	Sığırlardaki <i>S.hominis</i> ve domuzlardaki <i>S.suihominis</i>'in insanlarda intestinal hastalıklara neden olduğu bilinmektedir. İnsan, her iki türün de son konağıdır. Çiğ yada yetersiz pişirilmiş sığır ve domuz eti tüketimi sonucu alınan kaslardaki olgun kistler enfeksiyona neden olmaktadır. <i>S.hominis</i> ink.süresi 3-6 saat bulantı, mide ağrısı ve diyare <i>S.suihominis</i> ink.süresi 6-48 saat ve seyri daha ağırdır. ⚠ Çiğ veya yetersiz pişirilmiş domuz ve sığır eti
6. Balantidium coli	Etken; insan, diğer primatlar, domuz ile nadiren köpek, rat ve ruminantlarda görülür. Bulaşma fekal-oral yolla insandan-insana ve özellikle domuzdan (ve ratlardan) insana şeklindedir. Semptomlar diyare, abdominal ağrı, bulantı-kusma ve tenesmusdur. Kolondaki ülserasyona bağlı olarak diyare mukuslu ve kanlı olabilir. İnfeksiyon kronik forma dönüşebilir. ⚠ Su, domuz eti

PRİONLAR (Transmissible Spongiform Encephalopathy'ler)

Bovine Spongiform Encephalopathy (BSE, Sığırların Süngerimsi Beyin Hastalığı)

Sığırların MSS'ni etkileyen kronik dejeneratif seyirli ölümle sonlanan bir hastalıktır. Bir prion proteini (PrP)²³¹ aminoasitten oluşan, küçük glikolizat protien molükülü olup beyin zarında bulunur. Prionların mide-bağırsak kanalından MSS'ne geçişinde başta β -hücreleri olmak üzere immun sistem hücrelerinin büyük rol oynadığı bildirilmektedir.

Semptomlar

İnkübasyon süresinin 2-8 yıl, ortalama 3-5 yıl olduğu, hatta bu sürenin 18-20 ay olabileceği bildirilmiştir.

Hayvanlarda duruşta anormallik, dokunma ve gürültüye karşı aşırı duyarlılık, sinirlilik, korku, saldırganlık, manej hareketi, arka ekstremitelerde koordinasyon bozukluğu, kalkma güçlüğü, iştah kaybı, yem tüketiminde azalma, canlı ağırlık kaybı, süt veriminde azalma ve ölümdür. Post-mortem muayene bulguları arasında, beynin süngerimsi yapıda olması karakteristiktir.

Epidemiyoloji

Scrapie etkeni ile kontamine et, kemik unu gibi yemlerin sığırlara verilmesi sonucu ortaya çıkmıştır.

Koruma-Kontrol

- Ülkeye kaçak canlı hayvan, et ve et ürünleri girişi önlenmelidir.
- Mezbahalarda risk materyali etlerden ayrılmalı ve imha edilmelidir. Risk materyalinin direkt olarak veya et ürünleri yapımına katılarak indirekt yolla tüketimi önlenmelidir.
- Sığır kemikleri mekaniksel ayrılmış et üretiminde kullanılmalıdır.
- Toplum BSE konusunda aydınlatılmalıdır.

9..Temizlik ve Dezenfeksiyon

Kir, herhangi bir yüzeyde bulunması istenmeyen kalıntılara denir.

Temizlik, kir ve kalıntıların fırça, basınçlı su, sıcak su, basınçlı buhar, çeşitli temizlik maddeleri gibi yardımcı araç ve etkenler kullanarak uzaklaştırma işlemidir.

Fiziksel temizlik ile tüm görünür kirler yüzeylerden arındırılır.

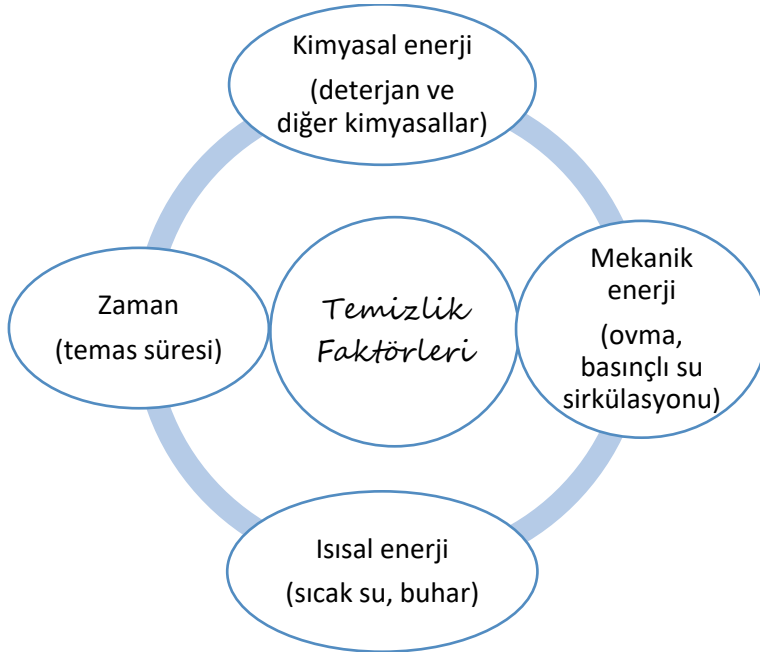
Kimyasal temizlik sonucu görünür kirlerin yanında tat ve kokusu hissedilebilen dezenfektan ve temizlik maddesi kalıntıları dahil mikroskobik kalıntılar uzaklaştırılır.

Mikrobiyel temizlikle ise ki buna dezenfeksiyon işlemi denir, yüzeylerde bulunan patojen mikroorganizmaların tümü ile saprofitik mikroorganizmaların önemli bir kısmı yıkılır.

⚠ Fiziksel ve kimyasal temizlik işlemi yapıldığında toplam mikroorganizma sayısında önemli bir azalma olmasına rağmen kalan etkenler kısa sürede çoğalıp tehlike oluşturabilirler. Bu nedenle temizliğin mutlaka dezenfeksiyon işlemiyle bir bütün olarak düşünülmesi gerekir.

Kirler temelde su içinde üç şekilde taşınır;

- ✓ Çözelti: tamamen suda çözünürler
- ✓ Süspansiyon: suda çözünmeden partiküller halinde asılı olarak kalırlar.
- ✓ Emülsiyon: Birbiri ile karışmayan tabakalar halinde faz yaparlar.



Temizlikte kullanılan suyun sertliğinin yüksek olması temizlik maddesinin performansını düşürerek daha fazla kimyasal harcanmasına sebep olur. Ayrıca temizlenen yüzeyin görünümünün bozulmasına, ömrünün kışalmasına, işlevinin ortadan kalkmasına veya azalmasına yol açar.

Temizlik Sırasında Uyulması Gereken Kurallar

- Kimyasal maddeler kesinlikle birbirine karıştırılmamalı
- Kimyasallar göz kararı ölçüyle değil ölçülerek ayarlanmalıdır
- Kir çeşidine ve temizlenecek yüzeye uygun temizlik malzemesi kullanılmalı
- Temizlik işlemleri yüksek yerlerden alçak yerlere doğru olmalı
- Soğuyan ve kirlenen temizlik solüsyonu değiştirilmeli
- Hijyen riskleri farklı alanlar aynı malzemeyle temizlenmemelidir.



Deterjanlar

Deterjanlar yüzey aktivitesine sahiptir. Suyu çeken hidrofilik ve suyu iten hidrofobik olmak üzere iki kısmı vardır. Su molekülleri arasındaki bağı parçalayarak yüzey gerilimini azaltır. Yani su molekülünün oval yapısı bozularak suyun yüzeyi genişler ve kir yüzeyi üzerine yayılarak ıslatır. Kirle teması artan su-deterjan karışımı protein ve karbonhidratları parçalayarak karışıma geçmesini sağlar. Böylece besin işyerlerinde yüzeylerde bulunan kir, su-deterjan karışımına geçerek ortamdan uzaklaştırılır.

Deterjanların başlıca fonksiyonları;

- Kirleri yerinden ayırıp gevşetmek ve daha sonra kir partiküllerini mekanik bir etkiyle, örneğin fırçalama ile uzaklaştırmak için ortamda geçici olarak asılı kalmasını sağlamak
- Suyun yüzey gerilimini düşürerek temizleme işlemini kolaylaştırmak
- Dezenfektanların yüzeylere tam etki ederek mikroorganizmaları öldürmesini sağlamak.

Deterjanda Bulunması Arzu Edilen Nitelikler

Yüzeyden organik maddeleri ayırmalı	Ekonomik olmalı
Yüksek ıslatma etkisi olmalı	Toksik olmamalı
Kalıntıları parçalamalı ve birleşmeleri önlemeli	Topaklaşmamalı
Kalsiyum tuzlarının kalıntılarını eritebilmeli	Dayanıklı olmalı ve etkisini çabuk kaybetmemeli
Bakterisit etkisi yüksek olmalı	Kolaylıkla ve tamamen çözünmeli
Yüzeyleri tahrip etmemeli ve korozyona neden olmamalı	

1. Alkali bileşikler

1.Çok kuvvetli alkali temizleme maddeleri:

Yakıcı ve tahriş edici özellikte olduklarından elle temizlemede kullanılmazlar.

Sodyum hidroksit (kostik, soda) ile nitroz oksit ve silisyum dioksiti içeren silikatlar bu gruptadırlar.

2.Orta düzeyde kuvvetli alkali temizleyiciler:

Bunların yakıcı etkileri çok azdır, orta düzeyde çözücüdürler. Kostiğin kullanılmadığı durumlarda çok kirli yüzeyleri temizlemek için kullanılırlar.

Sodyum metasilikat, sodyum heksametafosfat, sodyum pirofosfat ve trisodyum ortofosfat tır.

3.Hafif alkali temizleyiciler:

Genellikle sıvı halde olup elle temizlemede kullanılırlar. Sodyum karbonat, tetrasodyum pirofosfat ve alkil aril sülfonat .

2. Asit bileşikler

1.Kuvvetli asidik temizleyiciler

Nitrik, hidroklorik, hidroflorik, sülfürik ve fosforik asitlerdir. En çok kullanılan ve en etkin bakterisit etkiye sahip olan nitrik asittir.

2.Hafif asidik temizleyiciler:

Levulinik, hidrosiasetik, asetik ve glukonik asittir. Hafif korozif etkiye sahiptirler ve bazen alerjik reaksiyonlara sebep olabilirler.

3. Sörfektanlar (Yüzey Aktif Bileşikler)

Islak ortamın yüzey gerilimini azaltarak deterjanların etkinliğini arttırmada kullanılır.

A)Anyonik Bileşikler:

-Sabunlar

-Primer alkil sülfatlar

-Sekonder alkil sülfatlar

-Alkil - aril sülfonatlar

-Alkil eter sülfatlar

-Alkil benzol sülfonatlar

B)Katyonik Bileşikler:

-Kuarterner amonyum bileşikleri

C)Amfoterik Alkilamino

karbosilik asit

D)İyonik olmayan Bileşikler

-Tween 80

-Polieter alkol

-Polioksi etilen

4.Şelat oluşturan Bileşikler (mineral bağlayıcılar)	Çözeltideki mineral iyonlarını bağlarlar. Suyu yumuşatırlar. -Etilendiamin tetraasetik asit ve tuzları -Sodyum asit pirofosfat -Sodyum hekzametafosfat -Tetrasodyum bifosfat -Sodyum polifosfat -Hekzasodyum tetrafosfat -Amorfus fosfatlar
5.Köpük oluşumunu önleyiciler	Deterjanların köpüğünü gidermekte kullanılır -Trialkilmetilamin -Organik silisyum bileşikler
6.İnhibitör Maddeler	Kuvvetli asit ve alkalilerin aşındırıcı etkisini gidermekte kullanılır -Propil amin -Butil amin -Sodyum sülfat -Potasyum kromat -Sodyum silikat -Metasilikatlar
7.Yardımcı maddeler	Süspansiyon halini devam ettirenler: -Nişasta -Polifosfatlar -Sodyum karboksil metil selüloz -Sodyum selüloz sülfat -Jelatin
Koruyucular	-Glukonik asit -Sitrik asit -Oksalik asit -Sodyum bisülfat

Süspanse etme: Kir partiküllerini deterjanın bulunduğu çözelti içerisinde çözme ve askıda tutmadır.

Sabun: Alkali bileşiklerle yağ asitlerinin kimyasal reaksiyonu neticesinde oluşan maddelerdir.

Sabunlaştırma: Çözünmesi zor olan değişik hayvansal ve bitkisel kökenli yağları sabunlaştırarak çözünür hale dönüştürülmesidir.

Çözündürme: Hem organik hem de inorganik niteliğe sahip olan kirleri çözündürerek, temizleme çözeltisi içine transfer edilebilme yeteneğidir.

Emülsifiye etme: Birbiri ile karıştırma özelliği göstermeyen yağ ve su gibi farklı özelliğe sahip olan maddelerin emülgatör adı verilen maddeler vasıtasıyla birbirleri içerisinde dağılmasını sağlayan maddelerdir. Çözeltide içerisinde bulunan kir partiküllerindeki yağların fiziksel parçalanmasını sağlayan bir özelliktir. Bu etki sayesinde kirlerin boyutları küçülerek daha kolay uzaklaştırılırlar.

Islatıcı etki: Kir kalıntısı ile temizleme bileşiği arasındaki etkileşimi arttırmak maksadıyla suyun yüzey gerilimini düşüren ve çözeltinin kire derinlemesine etki etmesini sağlayan özelliktir. Bu maddeler kir molekülü ile su molekülü arasındaki yüzey geriliminin kırılmasını sağlamakta böylece suyun ve deterjanın kire nüfuz edebilme gücünü arttırmaktadır. Bu bileşiklere sörfektanlar, yüzey gerilimini düşürücüler veya ıslatma ajanları adı verilir.

Şelat oluşturma: Suyun içinde bulunan kalsiyum ve magnezyum gibi tuzların diğer moleküler yapılara bağlayarak ekipman yüzeyindeki kalıntılar oluşturmalarını engelleme özelliğine sahip maddelerdir. Bu sorun özellikle sert suların işletmelerde kullanılmasıyla ortaya çıkar. Burada suyun yumuşatma söz konusudur. Bu tür bileşiklere şelat oluşturan bileşikler denir.

Dağıtma: Yüzeylerde kir kalıntıları halindeki birikimlerin bağımsız partiküller halinde geçmesi ve tekrar çökmesinin engellenmesidir.

Peptizasyon: Protein kökenli kirleri dağıtma ve kolloidal çözelti oluşturabilme özelliğidir. Bu şekilde proteinler daha küçük yapısal unsurlara yani peptitlere kadar parçalanırlar.

Çalkalanma (durulanma): Temizleme bileşiğinin işlem sonunda yüzeyden en az seviyede kalıntı bırakarak kolaylıkla uzaklaşabilme yeteneğidir. Bu işlemle birlikte yüzeydeki partikül, süspansiyon veya çözelti halindeki maddeler ortamdan uzaklaştırılır.

Dezenfeksiyon ve Dezenfektanlar

Dezenfeksiyon, bakteri sporları hariç hastalık yapan ve gıdaları bozan mikroorganizmaların kimyasal, ısı ya da ışınlama yoluyla ortamdaki uzaklaştırılması işlemidir.

Sterilizasyon: Mikroorganizmaların sporlu dahil tüm formlarının öldürülmesidir.

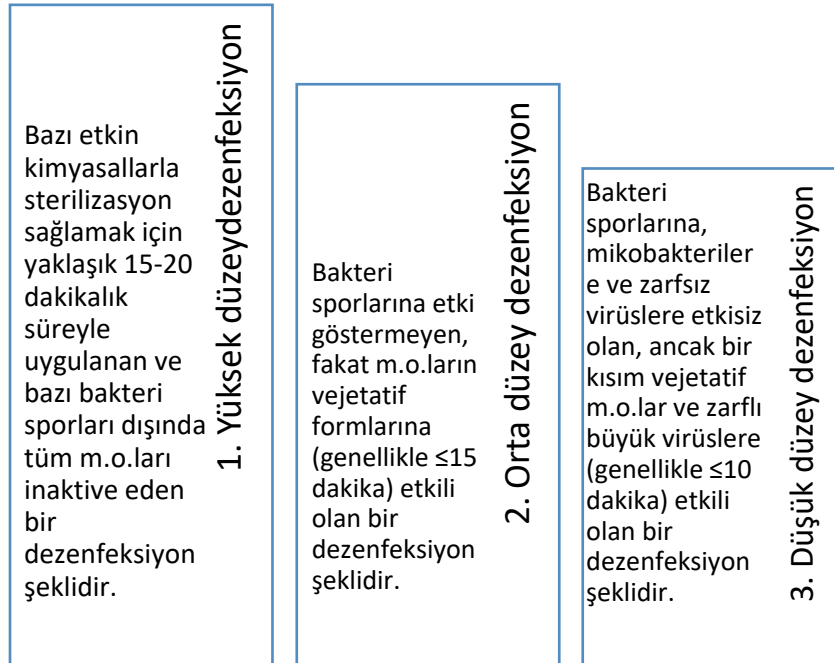
Kirleri tamamen ortadan kaldırdıktan sonra kalan mikroorganizmaları azaltmak veya yok etmek amacıyla uygulanan işlemler dezenfeksiyon (sanitasyon), dezenfeksiyon işleminde kullanılan kimyasal maddeler veya diğer uygulamalar da “dezenfektan” veya “sanitizer” olarak ifade edilmektedir.

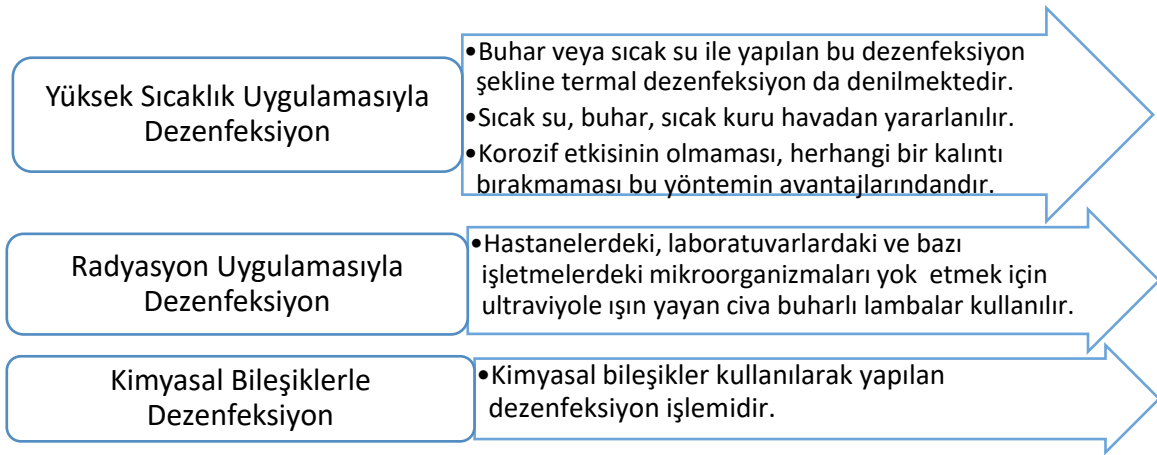
Dezenfektanlar sterilizasyon etkisi yapmazlar. Çünkü bir grup sporlu bakteriler ve dirençli bazı vejetatif hücreler dezenfektanlara karşı dayanıklıdır. Bu uygulama ile mikroorganizma yükünün sağlık riski oluşturmayacak düzeye getirilmesi esastır.

Dezenfeksiyon işlemi mutlaka temizlik uygulamasından sonra yapılmalıdır. Böylece kalan organik karakterli kir ve diğer artıkların, dezenfektanların etkinliğini düşürebilme olasılığı da ortadan kaldırılmış olacaktır.

Dezenfektanlarda Aranılan Özellikler

- Etki spektrumları geniş olmalıdır (vejetatif bakteri, küf ve mayaların hızla öldürebilmeli)
- Organik karakterli yabancı madde artıklarının varlığında veya sert su kullanımına bağlı mineral tuzların birikiminde bile stabil özellik göstermelidir.
- Korozif olmamalı ve işletmedeki boyalı yüzeyleri olumsuz etkilememelidir.
- Isıl işlemle kombineli olarak kullanılabilir.
- Kötü kokulu olmamalı, tercihen kokusuz olmalıdır.
- Toksik veya tahriş edici karakterde olmamalıdır.
- Suda eriyebilirliği yüksek olmalı, kolay uygulanabilir ve kolay uzaklaştırılabilir.
- Deterjan ve sabun kalıntısı olasılığında etkinlikleri azalmamalıdır.
- Konsantre halde uzun süre depolanabilir karakterde olmalıdır.
- Kullanım konsantrasyonuna seyreltme hemen uygulama öncesinde yapılmalı ve taze kullanımı sağlanmalıdır.
- Fiyat açısından uygun ve kullanımı ekonomik olmalıdır.
- Çeşitli pH aralıklarında etkili olabilmelidir.

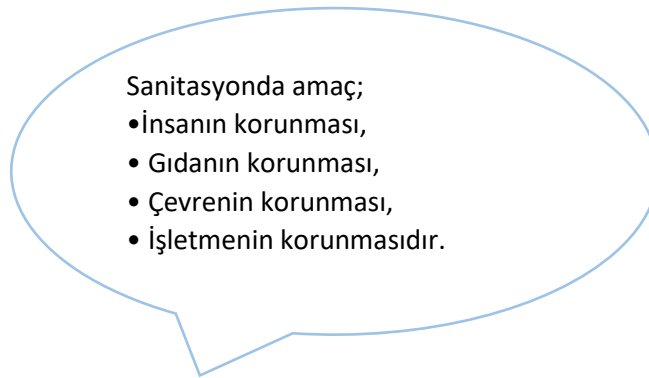




Dezenfektanlar
Halojenler
1.Klorlu Bileşikler En sık kullanılanlar; hipokloridler (sodyum hipoklorid, kalsiyum hipoklorid), kloramin, sıvı klor, klor dioksit ve klorlanmış trisodyum fosfattır. Ucuz, bakterisit etkileri fazla, kir kalıntılarıyla kolaylıkla etkileri azalacağından kullanılmadan önce iyi bir temizlik gerekir, asit ortamda metalleri aşındırırlar.
2.İyotlu Bileşikler İyodoforlar, alkol-iyot çözeltileri ve sulu iyot çözeltileri. Ekipman ve yüzeylerin temizliği ile dezenfeksiyonunda, deri antiseptiği olarak ve suyu iyileştirme işlemlerinde yaygın olarak kullanılan iyodoforlar, asidik durumlarda yüksek bakterisidal etkiye sahiptir.
3.Bromlu Bileşikler İşletmelerde kullanılan suyun dezenfeksiyonunda kullanılan bir dezenfektandır. Brom ve klor bileşiklerinin birlikte kullanılması klorun etkinliğinin artmasını sağlar.
Yüzey Aktif Maddeler
1.Quarterner Amonyum Bileşikleri Bunlar quatlar olarak da adlandırılırlar. Hem deterjan hem de etkili bir dezenfektan olarak kullanılırlar. Yüzeye güçlü bir şekilde yapışarak bir film tabakası halinde kalırlar bu yüzden çoğunlukla zemin, duvar, döşeme ve donanımların temizliğinde kullanılır. İyi nüfus edici özelliklerinden dolayı gözenekli yüzeylerin dezenfeksiyonunda tercih edilirler. Bakterisit özellikleri, bakteri proteinlerini koagüle etmesiyle oluşur
2.Amfolit sabunlar (Amfotensitler) Bakterisid ve fungusid etkiye sahip bileşikleridir. Hücre proteinlerini koagüle ederek bu etkilerini ortaya çıkarırlar. En etkili oldukları pH değeri 7,5 olarak belirlenmiştir. Ortamda bulunan protein ve yağ kalıntılarından etkilenmemeleri önemli sayılan avantajlarından.
Peroksitler
1. Hidrojen peroksit: Oldukça düşük konsantrasyonlarda bakterilerin vejetatif ve sporlu formlarına, virüslere ve mantarlara karşı etkilidir. Peroksitler, dezenfektan etkilerini “oksidasyon” yoluyla gösterirler. 2. Perasetik asit: Hidrojen peroksit nazaran bakteri ve sporlarına karşı daha etkindir ancak keskin kokusu ve patlayıcı özelliği vardır. 3. Ozon: Aktif oksidan bir maddedir. Sporlara ve virüslere karşı oldukça etkilidir. Bu etki klordan daha fazladır. Özellikle suların dezenfeksiyonunda ve son yıllarda da karkasların dezenfeksiyonunda kullanılmaktadır. Ozon’un nispeten pahalı ve yağlar üzerinde acılaştırma etkisi olması deavantajlarından.

Asit Bileşikler
Asit dezenfektanlar mikroorganizmaların hücre membranlarında hasar oluşturarak mikroorganizmaları öldürürler. Asetik asit, laktik asit, propiyonik asit ve formik asit gibi asitler bu amaçla kullanılır. Bu bileşikler özellikle paslanmaz çelik yüzeylerde yüksek konsantrasyonda kullanıldıklarında yüzeylerde renk kaybına yol açabilirler. Özellikle CIP gibi otomatik temizleme sistemlerinde son çalkalama ile dezenfeksiyon aşaması kombine olarak kullanılır ve bu aşamada asit dezenfektanlardan yararlanılmaktadır. Fosforik asit ile anyonik sörfektanların bileşiminden oluşan asit-anyonik dezenfektanlar, virüslere ve mayalara karşı oldukça kuvvetli etki gösterir.
Alkaliler
Sodyum hidroksit % 1.5-2 lik konsantrasyonlar 45°C'de 2 dakika süre temas sonucunda sporlu formları da dahil birçok bakteriye ve virüse karşı etkilidir. Ancak korozyon ve yakıcı etkisinden dolayı dikkatle kullanılmalıdır.
Alkol Bazlı Bileşikler
Etil alkol genel olarak en yaygın kullanılan alkoldür. Alkoller hücre zarında lipidlerle reaksiyona girer ve yapısal değişikliğe yol açar. Bakterilerin vejetatif hücrelerine karşı üremelerini durdurucu etkiye sahiptir. Antimikrobik etkinlikte alkol konsantrasyonu önemlidir.
Fenol ve Türevleri
Fenolün kendisinin antimikrobiyal etkisi bulunmaktadır ancak bu etki fenolün alkollerle, klor, brom ve flor gibi kimyasallarla ya da fenil ve benzil gibi maddelerle oluşturduğu türevlerle artar
Aldehitler
Formaldehit (CH ₂ O), bakterilere ve sporlarına etkilidir. % 40'lık çözelti veya gaz halinde de kullanılır.

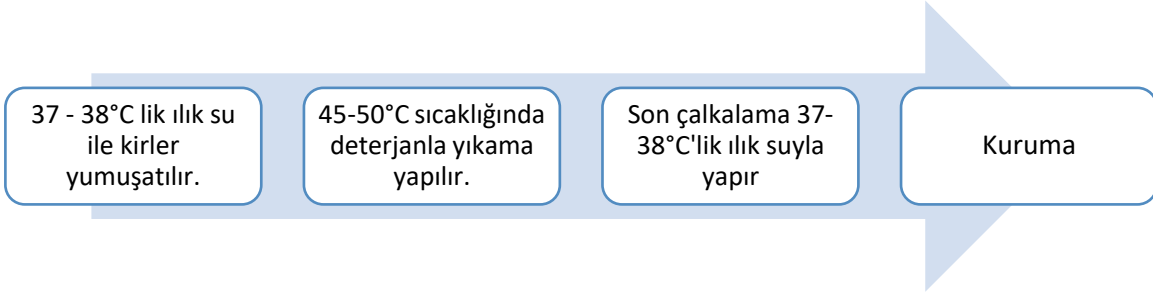
Sağlık için uygun koşulların oluşturulması ve sürdürülmesi işlemine “sanitasyon” denir. Sanitasyon geniş anlamda insan sağlığının iyileştirilmesi, korunması ve sağlığın tekrar kazanılmasında uygulanacak prensipleri içermektedir.



⚠ Sanitasyon temizlikle eşdeğer tutulmamalıdır. Sanitasyon daha geniş kapsamlıdır. Sanitasyon herhangi bir yüzeyin veya nesnenin temizlik ve dezenfeksiyonunu kapsar.

Temizleme Sistemleri

1. Elle Temizleme



2. Otomatik Temizleme Yöntemleri (CIP)

3.

CIP: Cleaning In Place (yerinde temizleme)

Özellikle uzun boru hatları ve geniş hacimli tankların temizlenmesinde başarıyla kullanılan bu yöntem perosnelin tehlikeli kimyasal maddelerle direkt temasını azaltması açısından da son derece önemlidir.

Avantajları

- ✓ Tasarruf sağlanır
- ✓ İşletme daha verimli çalışır
- ✓ Zaman kaybı minimum düzeyde olur.
- ✓ İşçilikten büyük tasarruf sağlanır.
- ✓ Daha hijyenik çalışma olanağı verir.

Dezavantajları

- ✓ Her üniteye uygulamak mümkün değildir.
- ✓ Çok yoğun kirlerin CIP sistemiyle temizlenmesi mümkün değildir.
- ✓ İlk yatırım maliyeti yüksektir.
- ✓ Çok karmaşık ekipmanlar içerdiği için, daha fazla bakıma gereksinim gösterir.



10.. HACCP-Tehlike Analizi ve Kritik Kontrol Noktaları

Gıda güvenliğini, satın alma üretim ve dağıtımın tüm aşamalarında, hammaddeden son ürünün tüketilmesine kadar fiziksel, kimyasal ve biyolojik tehlikeleri belirleyerek kontrol altına alan ve sürekliliği sağlayan bir yönetim sistemidir.

HACCP, gıda üretiminde çiftlikten masaya akdar olan aşamalarda bilimsel ve teknik prensiplerin uygulanarak gıda güvenliğinin sağlandığı dinamik bir sistemdir.

Sınırları

Her uygulama özeldir

İyi eğitilmiş personel gerekir

HACCP'in anında çözüm talebinin her zaman uygulanabilir olmamasıdır.



Amaçlar

- ✓ Kritik yerlerde kritik testlerin kontrolünün hızlı ve çok iyi yapılmasını sağlar.
- ✓ Kontrol; zaman, sıcaklık, görsel muayene gibi ucuz ve hızlı parametreler ile kolaylıkla yapılır.
- ✓ Kontrol sonuçları ile hızlı çözümlere ulaşılabilir.
- ✓ Potansiyel tehlikeler dikkate alınır.
- ✓ HACCP, yeniliğe kolayca adapte edilir.
- ✓ Kontrol işlemlerinde işlem operatörü etkilidir.
- ✓ Sağlıklı gıda üretimi sağlar.
- ✓ İhracat ve karlılıkta artış sağlar.
- ✓ Ticarete avantaj sağlar.
- ✓ Ürünlerin daha iyi kontrolü sağlanır.



Esaslar

- 1.HACCP ekibinin oluşturulması
- 2.Ürünün tanımlanması
- 3.Kullanım şeklinin belirlenmesi
- 4.İş akış şemasının oluşturulması (çiğ materyalden dağıtıma kadar tüm aşamalarda)
- 5.İş akış şemasının yerinde doğrulanması
- 6.Tüm potansiyel tehlikelerin listesinin oluşturulması, tehlike analizinin yapılması, kontrol ölçütlerinin belirlenmesi
- 7.CCP'lerin belirlenmesi
- 8.Her CCP için kritik limitlerin belirlenmesi
- 9.Her CCP için izleme sisteminin kurulması
- 10.Oluşabilecek sapmalar için düzeltici önlemlerin alınması
- 11.Doğrulama işlemlerinin yapılması
- 12.Kayıt tutma ve dokümantasyon

Tanımlar

HACCP planı: HACCP prensiplerine dayanarak hazırlanan ve gıdalardan kaynaklanacak sağlık tehlikesinin kontrolünü gıda zincirinin her segmentinde garanti altına alan bir dokümandır.

Kontrol: HACCP planında belirlenen kriterlerin garanti altına alınması ve uygunluğu için gerekli olan tüm işlemlerdir.

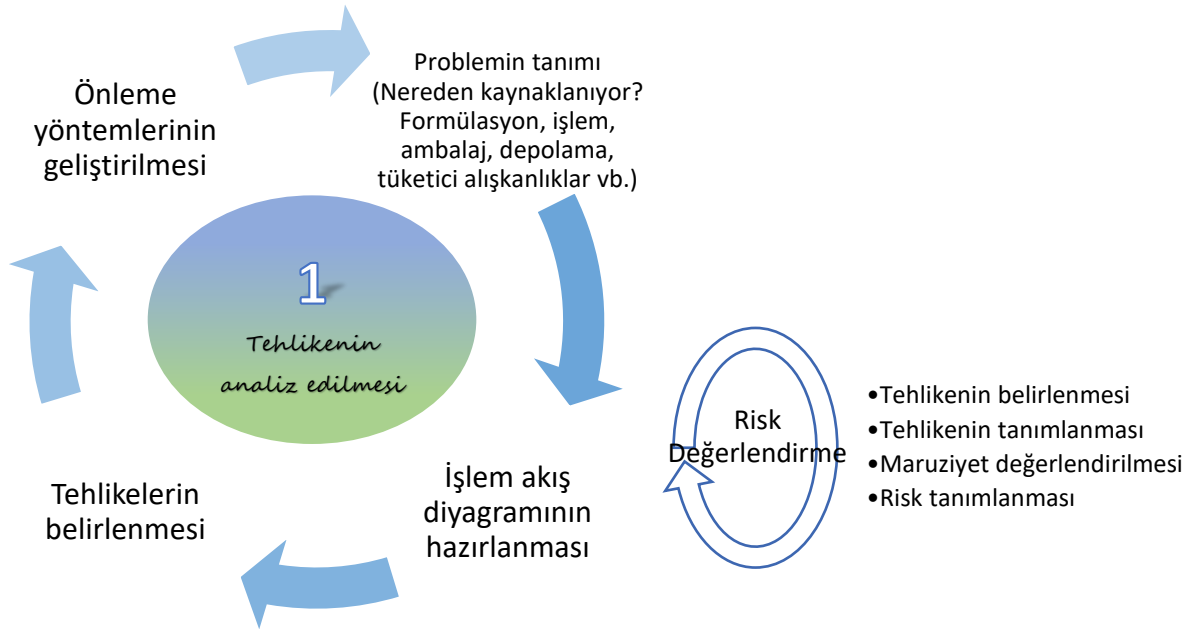
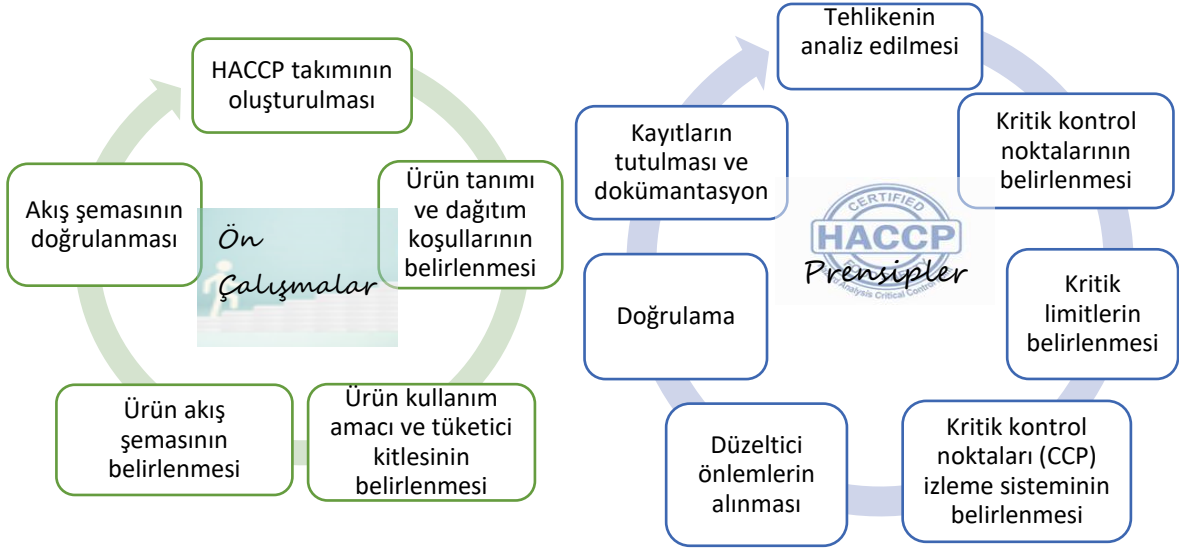
Kontrol noktaları: Biyolojik, kimyasal veya fiziksel faktörlerin kontrol edilebildiği bir nokta, aşama veya işlemidir.

Kritik kontrol noktaları: Gıda güvenliği tehlikesinin önlendiği, ortadan kaldırıldığı veya kabul edilebilir seviyeye düşürüldüğü önemli bir uygulama noktası veya aşamasıdır.

Kritik limit: Kritik kontrol noktasında sağlık tehlikesinin etkin olarak önlenmesini sağlayacak kabul edilebilirliği kabul edilemezlikten ayıran minimum ve/veya maksimum değerdir.

⚠ HACCP çalışması iki aşamadan oluşur;

HACCP sisteminin ön çalışmaları ve HACCP sisteminin temel prensipleri



- Hammadde üründe tehlikeye neden oluyor mu? Eğer öyle ise kabul edilemeyecek seviyelere çıkıyor mu?
- Hammadde kompozisyonu / ürünün formülasyonu ürünün güvenilirliği açısından kritik mi?
- Üzerinde çalışılan proses, tehlikeleri kabul edilebilir düzeyde tutarak veya zararlı düzeylere yükselmesini engelleyerek son ürünü güvenilir yapıyor mu?
- Tehlike ürüne hattan veya çevreden geliyorsa aynı kalıyor, artıyor veya zararlı düzeylere çıkıyor mu?

- Tehlikelerin kontrol altında olduğunu gösterecek kritik limitler HACCP ekibi tarafından belirlenmelidir. Kritik limit, her KKN için kabul edilebilir olanı kabul edilemeyenden ayıran değerlerdir.



- Her bir KKN'nın kontrol altında olduğunun denetlenmesi amacıyla uygulanacak kontrol yöntemlerinin etkili olabilmesi için hızlı teknikler seçilmeli ve her kontrol yöntemi ayrıntılı olarak tanımlanmalıdır. Bu amaçla, fiziksel ve kimyasal testler tercih edilmektedir. Bu testler hızlı, basit ve ucuz olmaları nedeniyle uygun olmaktadır.
- Her test sonucu kayıt altına alınmalıdır.

Bu amaçla;

- Her bir noktadan kimin sorumlu olduğu
- Sapmalar olduğunda ne gibi eylem uygulanacağı
- Yapılan yönlendirmenin nasıl rapor edileceği

tanımlanmalıdır.



- Verifikasyon, belli bir gıda üretiminde uygulanan HACCP sisteminin etkin olarak çalışmasını ve gıda güvenliğinin sağlanmasını doğrulayan bir sistemdir. Bu amaçla hazırlanan HACCP planı ve HACCP sisteminin doğru çalışıp çalışmadığı düzenli olarak gözden geçirilmelidir.

- Kayıt tutma HACCP uygulamasının önemli bir kısmını oluşturmakta ve sistemin düzenlenmesi, modifikasyonu ve proses sırasında bilgi toplanmasını sağlamaktadır. Bu amaçla, kayıtlar, KKN'nın ve sistemde uygulanan kontrol prosedürlerinin tanımlanlarını, sistemdeki modifikasyonları, etkinliğin kontrolü gibi çeşitli prosedürlerle ilgili detaylı bilgileri içermelidir.



