

GIDA GÜVENLİĞİ

SU, KARBONHİDRAT, YAĞ VE PROTEİNİN İŞLEVLERİ VE GIDA KAYNAKLARI

BESİN ÖĞESİ	VÜCUTTAKİ GÖREVİ	ÖNEMLİ GIDA KAYNAĞI
Su	Vücut sıvısı (kan, tükürük, sindirim sıvısı, idrar)	Su, içecekler, gıdalar
Karbonhidratlar	Enerji kaynağı, vücut proteinin yerini doldurma	Hububat, meyve, sebze, süt
Yağ	Enerji kaynağı, yağda çözünen vitaminlerin (A,D,E,K) taşınımı hayati dokuları koruma, Deri altında birikim ile vücuttan sıcaklık kaybını önleme	Sıvı ve katı yağlar, et, balık, fındık ve fıstık gibi bazı çerezler, bazı yağlı tohumlar, süt ürünleri
Protein	Dokuların büyümesi ve yenilenmesi, enerji kaynağı, antikorlar, hormonlar (insülin) ve enzimlerin kaynağı	Et, balık, süt ürünleri, yumurta, fındık ve fıstık gibi bazı çerezler, baklagiller, hububat

VİTAMİNLERİN İŞLEVLERİ VE GIDA KAYNAKLARI

YAĞDA ÇÖZÜNEN VİTAMİNLER		
Vitamin	İşlevi	Gıda kaynağı
A vitamini	Görme, deri sağlığı, saç, tırnak, kemik ve bezelerin büyümesi, enfeksiyonların önlenmesi	Süt ürünleri, karaciğer, narenciye ve koyu yeşil renkli meyve ve sebzeler, yumurta sarısı
D vitamini	Diyete kalsiyum ve fosforun alımına yardımcı, kemik ve diş sağlığı Hücre tahribatının önlenmesi	
E vitamini	Hücre tahribatının önlenmesi	Bitkisel yağlar, yağlı tohumlar, fındık ve fıstık gibi bazı çerezler
K vitamini	Kan pıhtılaşması	Yeşil sebzeler, yumurta

VİTAMİNLERİN İŞLEVLERİ VE GIDA KAYNAKLARI

SUDA ÇÖZÜNEN VİTAMİNLER		
Vitamin	İşlevi	Gıda kaynağı
C vitamini (Askorbik Asit)	Hücre tahribatının önlenmesi, kollajen (bağ doku) oluşumuna neden olması, diş ve dişeti sağlığı	Narenciye, yeşil biberler, broccoli, kavun, kiwi, lahana
B₁ vitamini (Tiamin)	Sinir Sistemi, enerji çevrimi	Tane hububat, baklagil. yer fıstığı
B₂ vitamini (Riboflavin)	Enerji metabolizmasında rol alır; gözleri ve deriyi korur	Tane hububat, süt ürünleri, yumurta, et, yeşil yapraklı sebzeler
Niasin	Enerji metabolizmasında yer alır	Et, balık, fındık, fıstık, tane hububat, yumurta, pek çok proteinli gıda
B₆ vitamini (Biotin)	Aminoasit ve protein metabolizmasında yer alır	Karaciğer, yeşil yapraklı sebzeler, fındık, fıstık, baklagil, hububat
Folik asit	Genetik bilgi transferinde yer alır, anemiyi önler	Kuzu karaciğeri, kıvrıcık
B₁₂ Vitamini (Siyanokobalamin)	Genetik bilgi transferinde yer alır, sinir hücrelerinin bir parçası	Hayvansal kaynaklı gıdalar, mayalı gıdalardaki mikroorganizmalar
Pantotenik asit	Enerji metabolizmasında gerekli	Bitkisel ve hayvansal birçok gıda
Biotin	Enerji metabolizmasında gerekli	Bitkisel ve hayvansal birçok gıda

MAKROMİNERALLER, İŞLEVLERİ VE GIDA KAYNAKLARI

Mineral	İşlevi	Gıda kaynağı
Kalsiyum	Kemik ve dişlerin yapısında yer alır, kan pıhtılaşması ve sinirlerin faaliyetinde etkilidir	Süt ürünleri, baklagiller, koyu yeşil sebzeler
Fosfor	Kemik ve dişlerin yapısında yer alır, vücut sıvısını dengeler, bazı enzimlerin yapısında yer alır	Süt ürünleri, Hububat, balık
Magnezyum	Sinir ve kasların faaliyetinde etkilidir	Yeşil sebzeler, hububat
Kükürt	Saç, eklemlerdeki proteinlerin yapısında yer alır	Kükürtlü aminoasitler (metionin,sistein) içeren gıdalar
Sodyum	Sinir ve kas faaliyetini etkiler, vücut sıvısını dengeler	Tuz, soya sosu, tuzlanmış gıdalar (kraker, turşu), peynir, tereyağı
Potasyum	Sinir ve kas faaliyetini etkiler, vücut sıvısını dengeler	Et, süt ürünleri, meyve ve sebzeler
Klor	Sinir ve kas faaliyetini etkiler, vücut sıvısını dengeler, midede asitlik üretir	Tuz, soya sosu, tuzlanmış gıdalar, peynir, tereyağı

MİKROMİNERALLER, İŞLEVLERİ VE GIDA KAYNAKLARI

Mineral	İşlevi	Gıda Kaynağı
Demir	Oksijeni hücrelere taşır (kanda hemoglobin)	Et, baklagil, hububat, yumurta
Çinko	Proteinlerin sentezinde, yaraların iyileşmesinde yer alır, gıdanın tadını etkiler	Et, balık, tane hububat
İyot	Tiroid hormonlarının yapısında yer alır	Deniz ürünleri, iyotlu tuz, süt ürünleri
Selenyum	E vitamini ile faaliyet gösterir	Deniz ürünleri, tane hububat, etler
Florür	Diş ve kemik yapısını etkiler	Florlanmış içme suyu, deniz ürünleri, çay
Bakır	Enzim faaliyetleri için gerekli	Deniz ürünleri, et, fındık, fıstık, baklagiller
Kobalt	B ₁₂ vitamininin bir parçası	Hayvansal kaynaklı gıdalar
Manganez	Enzim faaliyeti için gerekli	Tane hububat, fındık, fıstık, sebzeler
Molibdenyum	Enzim faaliyeti için gerekli	Tane hububat, baklagiller, sebzeler

GIDALARIN KALİTE ÖĞELERİ**1.Duyusal Öğeler**

a) Gözle belirlenebilen öğeler	b) Dokunma ile belirlenebilen öğeler (Ağızla, ya da parmakla)	c) Tat ve koku duyuları ile belirlenebilen öğeler
Renk ve parlaklık Viskozite ve konsistens Şekil ve boyutlar Kusurlar	Çiğnenebilirlik Liflilik (pırasa, taze fasulye) Kumluluk (armut, ayva) Unluluk (elma, muz, içde) Yapışkanlık (karamel şekeri, çiklet) Yağlılık (zeytin tanesi) Katılık (elma) Yumuşaklık (şeftali, erik, kayısı) Sululuk (portakal)	Aroma (tat ve koku)

GIDALARIN KALİTE ÖĞELERİ

2.Gizli Öğeler

Besin değeri

Yabancı maddeler (Metalik kontaminasyonlar ve ilaç kalıntıları)

Hijyenik ve Mikrobiyolojik Güven (Mikotoksinler,indikatör mikroorganizmalar)

Katkı Maddeleri

BİR KATKI MADDESİNİN HERHANGİ BİR GIDA MADDESİNDE KULLANILMASINA İZİN VERİLMESİ İÇİN AŞAĞIDAKİ ÖZELLİKLER ARANMALIDIR

Teknik bir zorunluluk ya da tüketici açısından bir gereksinim olması gereklidir.

Sağlık açısından sakıncasız olmalı ve kullanım esnasında denetlenmelidir.

Temel gıda maddelerine (süt, et, yoğurt, taze meyve - sebze gibi) çocuk yiyeceklerine ve diyet gıdalara olabildiğince katılmamalıdır.

Her bir katkı maddesi için spesifikasyonlar saptanmış olmalıdır.

Kalitatif ve Kantitatif tayin için uluslararası geçerliliği olan bir yöntem bulunmalıdır.

BİR KATKI MADDESİNİN KULLANIMINDA ARANILAN ÖZEL KOŞULLAR ŞÖYLE SIRALANABİLİR

Saptanan maksimum doz aşılmamalıdır.

Ancak katılmasına izin verildiği gıda maddesi için kullanılmalıdır.

Kullanıldığı gıda maddesi kusursuz olmalıdır. Kötü özelliklerin düzeltilmesi ile tüketicinin aldatılmasına yol açmamalıdır.

Katkı maddesinin adı ve miktarı ambalaj üzerinde açıklanmalıdır.

GIDANIN ÇEŞİDİ, BOZULMANIN TİPİ VE OLUŞAN BOZULMA ÜRÜNLERİ

Gıdanın çeşidi	Bozulma	Bozulma Ürünleri
Proteinli gıdalar	Kokuşma	Aminoasitler, aminler, kükürtlü bileşikler, amonyak
Karbonhidratlı gıdalar	Ekşime	Organik asitler (laktik asit vb.), gaz (CO ₂)
Yağlı gıdalar	Acıma, renk bozukluğu	Yağ asitleri ve gliserol
Pektince zengin gıdalar	Yumuşama çürüme	Metanol, galakturonik asit, poligalakturonik asit

BAŞLICA GIDA RİSKLERİ

<p><u>A. BAKTERİLER</u> Clostridium botulinum Clostridium perfringens Salmonella spp. Staphylococcus aureus Shigella spp.</p>	<p><u>H. AĞIR METALLER</u> Arsenik Bakır Kadmiyum Kurşun Civa Selenyum</p>
<p><u>B. KÜFLER</u> Aspergillus flavus Penicillium cyclospium Fusarium spp</p>	<p><u>I. RADYOAKTİF İZOTOPLAR</u> Sezyum 137 İyodin 131 Potasyum 40 Stronsiyum 90</p>
<p><u>C. VİRÜSLER</u> Hepatitis A Poliomyelitis Gastroenteritis Bovine spongiform Encephalopathy</p>	<p><u>J. ÇEŞİTLİ MADDELER</u> Kirlilikler Cam tozları Boya kabukları (sıyrıntılar) Metal tozları</p>

<p><u>D. PARAZİTLER</u> Barsak kurtlan Trichinellae Cestodes- Taenia saginata - Taenia solinum</p>	<p><u>K. DOĞAL OLUŞAN TOKSİNLER</u> Alg toksinleri Yağlı tohum toksinleri Küf toksinleri Mantar toksinleri</p>
<p><u>E. ZARARLI HAYVANLAR</u> Kuşlar Böcekler Kemirgenler</p>	<p><u>L. BESLENME HATALARI</u> Yetersiz besin elementleri Gıda işlemedeki hatalardan kaynaklanan besin kayıpları</p>
<p><u>F. KALINTILAR</u> Antibiyotikler Klorinli insektisitler Organofosforlu insektisitler</p>	<p><u>M.KURALSIZLIK SORUNLARI</u> Hatalı Etiketler Eksik ağırlıklar</p>
<p><u>G. ENDÜSTRİYEL KİMYASALLAR</u> Heksabromobifeniller Poliklorinli bifeniller</p>	<p><u>N. FONKSİYONEL HATALAR</u> Paketleme hataları Partikül boyutundaki sapmalar</p>

MİKROBİYAL KONTAMİNANTLAR VE BULAŞMA YOLLARI

1. Bozulma yapanlar (özellikle $> 10^6$ /g veya cm^2 veya ml. düzeyine geldiklerinde kalite ve ekonomik kayıplara neden olanlar),
2. Patojenik karakterliler (insan ve hayvanlarda çeşitli yollarla hastalık yapanlar: Salmonella, Shigella, Clostridium spp., Staphylococcus aureus, Bacillus cereus vb.),
3. Faydalı etkileri olanlar (aroma ve yapı geliştirerek, özellikle fermente ürünlerdeki laktik bakteriler gibi, ürüne katkı sağlayanlar) şeklinde gruplandırılabilirler.

MİKROORGANİZMALARIN ÇALIŞANLARDAN BULAŞMA YOLLARI



MİKROBİYAL BULAŞMADA ROL OYNAYAN DİĞER ARACILAR

Gıdanın pişirildiği, işlendiği, depolandığı ve sunulduğu kısımlar ve ekipman temiz ve mikropsuz olmalıdır.

Sinek, böcek, ve haşereler mikroorganizmaların taşınma ve bulaştırılmasında önemli olduklarından gıda işleme alanlarında kesinlikle bulunmamalı ve gerekli mücadele yapılmalıdır. Gerekiyorsa bu konuda yetkililerden yardım alınmalıdır.

Gıdanın üretildiği hammadde temiz ve standartlara uygun olmalıdır. Temiz olmayan ve üzerinde mikroorganizmaların ürettiği bir gıda maddesi ne kadar iyi koşullarda üretilirse üretilsin, kötü bir hammaddeden, iyi bir ürün elde edilemez. Bitkisel ürünlerin iç kısmı ve et normal olarak steril kabul edilmektedir. Kesim sırasında dikkat edilmemesi nedeniyle barsak içeriği ve lenf düğümlerindeki bakteriler ete bulaşır. Benzer şekilde bitkisel ürünlerin büyük bir çoğunluğu hasattan sonra patojen bakterilerle bulaşır. Hammaddenin başlangıçtaki mikroorganizma yükünün az olması bakımından bitkisel ürünlerde hasat, kurutma, depolama, hayvansal ürünlerde ise kesim aşamalarında gerekli özen ve dikkat gösterilmelidir.

GIDALARDA MİKROBİYAL GELİŞMEYİ YÖNLENDİREN FAKTÖRLER

FAKTÖRLER			
Gıdanın Karakteri <ul style="list-style-type: none">-Kolloidal yapısı-Bileşimi-Su aktivitesi-Hidrojen iyon konsantrasyonu (pH)-Redoks potansiyeli-inhibitör maddeleri-Dokusal yapısı-Rakip mikroflora potansiyeli	Uygulanan Önlemler <ul style="list-style-type: none">-Formulasyon-Dondurma-Isıl işlem-Nemlendirme-Kurutma	İşleme teknikleri <ul style="list-style-type: none">-İşleme yöntemleri-Saklama-Koruma yöntemleri-Depolama koşulları	Çevre koşulları <ul style="list-style-type: none">-Oksijen-Bağıl nem-Sıcaklık-Işık-Gaz basıncı

MİKROORGANİZMA GELİŞMESİNİ BİRİNCİ DERECEDE ETKİLEYEN FAKTÖRLER

Besin maddeleri: Gıdaların işlenmesi için kullanılan bıçak, kesme tahtası, tencere vb. materyal üzerinde kalan en ufak gıda kalıntısı, mikroorganizmalar için gerekli besin maddesini temin eder.

Sıcaklık: Mikroorganizmalar 10-40 °C arasında iyi gelişirler. Yiyecek ve içeceklerin hazırlandığı ortamın sıcaklığı genellikle bu değerler arasındadır. Sıcaklığın 10°C' nin altına indirilmesi pek çok mikroorganizmanın gelişmesini sınırlandırır. 2°C' nin altında ise patojen bakteri gelişmesi yoktur. Bu nedenle gıda maddelerinin emniyetle saklanabileceği sıcaklık derecesi 2 °C' dir.

Nem: Mikroorganizma gelişmesi için ortamda uygun nem bulunmalıdır. Mutfak vb. kısımların nemi genellikle mikrobiyal gelişmeye uygundur.

GIDALARDA BULUNABİLEN ÖNEMLİ KÜF TÜRLERİ

Aspergillus: Sıkça bulunan ve gıdalarda önem taşıyan türlerdir. Düşük su aktivitelerinde büyüyebilirler ve özellikle tahıllarda bozulmaya sebep olurlar. Aynı zamanda, reçeller, kuru yemişler ve sebzelerin köklerinde büyüyebilirler ve bozulmaya sebep olurlar. Bazı türleri mikotoksin üretirler (A. flavus, aflatoksin).

Geotrichum: Bu türler genelde kullanılan aletlerin yüzeyinde kolayca büyürler ve pamuğumsu bir yapı oluştururlar, özellikle de süt ve süt mamullerinde büyürler.

Alternaria: Domateslerde çürümelere sebep olurlar, süt ürünlerinde de acımsı ve ekşimsi tat oluştururlar.

Mucor: Geniş bir etkinlik alanı vardır. Pamuğumsu yapılar meydana getirirler. Sebzelerde bozulmalara sebep olurlar. Bazı fermente gıdalarda ürettikleri enzimler nedeniyle katkı olarak kullanılırlar.

Penisillium: Birçok türe sahiptirler ve geniş bir etkinlik alanları vardır. Bazı türleri peynir yapımında kullanılır (P. camemberti ve P. roquefortii). Bazı türleri meyve ve sebzelerde bozulmaya sebep olurlar. Tahıl, ekmek ve etlerde de bozulmaya sebep olabilirler. Bazı türleri mikotoksin üretir.

Rhizopus: Sebze ve meyvaların bozulmalarında etkin rol oynarlar. R. stolofiner ekmeklerde sıkça görülen siyah küflenmeye sebep olur.

GIDALARDA BULUNABİLEN ÖNEMLİ MAYA TÜRLERİ

Saccharomyces: *S. cerevisiae*'nin türleri ekmeklerin mayalanmasında ve alkol eldesinde geniş bir alanda kullanılmaktadır. Ürettikleri gaz ve alkol ile bazı gıdaların bozulmasında etkili olmaktadır.

Pichia: Bira, şarap ve turşularda meydana getirdikleri yapılarla bozulmaya sebep olurlar. Bazı türleri uzak doğu ülkelerinde fermente ürün eldesinde kullanılırlar.

Rhodotorula: Bu türler pigment üretirler ve genelde et, balık ve bazı fermente ürünlerde renk değişimine sebep olurlar.

Torulopsis: Laktozu fermente edebilme özellikleri, genelde sütün bozulmasında önemli rol oynar. Bunun yanında meyve suları ve asitli gıda maddelerinin bozulmalarında da önemli rol oynarlar.

Candida: Bu tip mayalar yüksek asitli, tuzlu ve şekerli gıda maddelerinde yüzeyde büyüyerek bozulmaya sebep olurlar. Bazı türleri de tereyağ ve süt ürünlerinde acımaya sebep olurlar.

GIDALARDA BULUNABİLEN ÖNEMLİ VİRÜSLER

Virüslerin gıdalarda bulunmaları üç ayrı yönden önem taşımaktadır:

Bazıları bağırsaklarda hastalık yapabildikleri için, gıdalarda bulunmaları gıdasal hastalıklara yol açar. Hepatit A ve Nonwalk virüsleri gıda kaynaklı virütik hastalıklar olarak bulaşır. Bağırsak virüsleri olarak bilinen, Polio virüsü, Echo virüsü gibi virüslerde gıdalar yolu ile bulaşabilir. Hijyen koşullarının yüksek olmadığı ülkelerde bu virüsler gıda yolu ile taşıyıp hastalıklara sebep olabilirler.

Bazı bakteri virüsleri (bakterifajlar) patojenlerin teşhisinde kullanılırlar. Genetik çalışmalarda ise bu virüsler genetik bilgilerin bir hücreden diğerine taşınmasında aracı olarak kullanılırlar.

Bazı virüslerin de fermentasyonu ters yönde etkilediği bilinmektedir. Fermentasyonda kullanılan kültürler ortamda bulunan bazı virüslere karşı duyarlıdır. Bu virüsler kullanılan kültürleri infekte ederek fermentasyonu istenmeyen bir şekilde etkilerler. Pediokokuslar dışında hemen hemen tüm starterlerin duyarlı olduğu bir veya daha fazla virüs vardır. Genetik mühendisliği yardımı ile virüslere dirençli sus geliştirilmesi üzerine yoğun çalışmalar yapılmaktadır.

GIDALARDA BULUNABİLEN ÖNEMLİ BAKTERİ TÜRLERİ

Laktik Asit Bakterileri: Bu bakteriler şekerden önemli miktarlarda laktik asit üretirler. Bu bakteri grubu Lactococcus, Leuconostoc, Pedicoccus ve Lactobacillus türlerini içerir.

Asetik Asit Bakterileri: Bu bakteri türleri genelde asetik asit üretirler, Acetobacter aceti gibi.

Propionik Asit Bakterileri: Bu türler genelde propionik asit üretirler ve özellikle peynir üretiminde kullanılırlar. Örnek olarak Propionibacterium freudenreichii verilebilir.

Butirik Asit Bakterileri: Bu bakteriler önemli miktarda butirik asit üretirler ve gıdaların bozulmalarına sebep olurlar. Genelde Clostridium türleridir, Clostridium butyricum gibi.

Proteolitik Bakteriler: Bu bakteriler ürettikleri hücre dışı proteolitik enzimlerle gıdalarda bulunan proteinleri parçalayarak gıdalarda istenmeyen bazen de istenen yapısal değişimlere sebep olurlar. Bu türde bulunan bakteriler; Micrococcus, Staphylococcus, Bacillus, Clostridium, Pseudomonas, Alteromonas, Flavobacterium, Alcaligenes ve Enterobacter ile Brevibacterium' un bazı alt türleri .

Lipolitik Bakteriler: Ürettikleri hücre dışı lipazlarla trigliseritleri hidrolize ederler. Bu grupta, Micrococcus, Staphylococcus, Pseudomonas, Alteromonas ve Flavobacterium türleri yer alır.

Sakkorilitik Bakteriler: Bu tür bakteriler kompleks karbonhidratları hidrolize edebilirler. Bacillus, Clostridium, Aeromonas, Pseudomonas ve Enterobacter bu guruba girer.

Termofilik Bakteriler: 50 °C ve üstünde büyüeyebilen bakteri gurubu. Bacillus, Pediococcus , Streptococcus ve Lactobacillus' un bazı türleri bu guruba girer.

Psikotrofik Bakteriler: Buzdolabı sıcaklığında büyüme özelliği olan bakteriler. Pseudomonas, Alcaligenes, Flavobacterium, Serratia, Bacillus, Leuconostoc, Cornobacterium, Listeria, Yersinia ve Aeromonas türleri bu gruptadır.

Termodurik Bakteriler: Bu bakteriler pastörizasyon işlemine dayanıklıdır. Micrococcus, Enterococcus, Lactobacillus, Pediococcus, Bacillus ve Clostridium (sporları) bu gruba girerler.

Halotolerant Bakteriler: Yüksek tuz konsantrasyonlarında yaşayabilen bakteriler: Bacillus, Micrococcus, Staphylococcus, Pediococcus, Vibrio ve Corynebacterium türlerinin bazı cinsleri bu grupta yer alırlar.

Asidürik Bakteriler: Bu bakteriler pH'nın 4,0'dan aşağı olduğu gıdalarda büyüyebilirler. Lactobacillus, Pediococcus, Lactococcus, Enterococcus ve Streptococcus türleri bu gruba girer.

Osmofilik Bakteriler: Diğer bakterilere oranla daha yüksek ozmotik ortamlarda büyüyebilirler. Staphylococcus, Leuconostoc ve Lactobacillus türleri bu gruptadır. Küfler ve mayalardan daha az osmofiliktirler.

Gaz Üreten Bakteriler: Metabolik aktivite sonucu, CO₂, H₂ ve H₂S üretirler. Leuconostoc, Lactobacillus, Propionibacterium, Escherichia, Enterobacter, Clostridium ve Desulfotomaculum türleri bu gruba girer.

Kaygan Yapı Üreticileri: Kaygan yapı sentezlenen polisakkaritlerden oluşur. Xanthomonas, Leuconostoc, Alcaligenes, Enterobacter, Lactococcus ve Lactobacillus türleri bu yapıları sentezlerler.

Spor Üretenler: Spor üreten gruba Bacillus, Clostridium ve Desulfotomaculum türleri girer. Kendi içlerinde, aerobik spor üreticiler, anaerobik spor üreticiler, ekşime yapan fakat gaz yapmayan spor üreticiler, termofilik spor üreticiler ve sulfid üreten spor üreticileri olarak sınıflandırılırlar.

Koliformlar: Sanitasyonu ve prosesin yeterliliğini göstermek için kullanılan türlerdir. Bu gruba Escherichia, Enterobacter, Citrobacter ve Klebsiella dahildir.

Fekal Koliformlar: Genellikle Escherichia coli bu grubu ifade eder ve sanitasyonun indeks bakterisi olarak kullanılır.

Enterik Patojenler: Bu grupta, patojenik Salmonella, Shigella, Campylobacter, Yersinia, Escherichia, Vibrio, Listeria ve bağırsak hastalıklarına sebep olan diğer türler yer alır.

GIDALARDA BULUNAN MİKROORGANİZMALARIN KAYNAKLARI

Bitkiler (Meyve ve Sebzeler): Süngerimsi ve bazı köklü bitkiler dışında , sebze ve meyvelerin iç dokuları steril bir ortama sahiptir. Bazı bitkilerin doğal olarak ürettikleri antimikrobiyal maddeler vardır, bunlar mikroorganizmaların büyümelerini bir yere kadar önleyebilirler. Sebze ve meyveler yüzeylerinde birçok mikroorganizma taşırlar, bu mikroorganizmaların sayıları ve türleri toprak türüne, kullanılan gübreye, suya ve havanın kalitesine göre değişir. Sulamada kullanılan atık sular, daha önce işleminden geçirilmemiş ise, hastalık yapabilecek, özellikle enterik patojenlerin bitkilerde bulunma olasılığını çok yükseltir. Bu tip mikroorganizmaların sayısal ve tür olarak bazı bitkilerde çoğalmasına, o bitkilerin hastalıklı olmaları, taşınma veya proses sırasında fiziksel olarak yaralanmaları sebep olmaktadır.

Hayvanlar, Kanatlılar, Balıklar ve Kabuklular Deniz Ürünleri: Gıda kaynağı olarak kullanılan hayvanlar ve kanatlılar, sindirim sistemleri, meme kanalları, derileri, kılları ve tüylerinde birçok mikroorganizmayı taşırlar. Hastalıklar yüzünden, mastitik ineklerde, bağırsak, solunum yolu ve üreme kanallarında meydana gelen hastalıklar bu tür hayvanlarda normal olarak bulunması gereken mikroorganizma tablosunu bozabilirler. Aynı zamanda, kötü bakım sonrası, tüylerin, derinin kirlenmesi, kullanılan yem ve suların kirli olması da bu tablonun bozulmasında rol oynarlar. Balık ve kabuklular da bir çok tür mikroorganizmayı pullarında, derilerinde ve kabuk ile sindirim sistemlerinde taşırlar. Suyun kalitesi, beslenme alışkanlıkları, buldukları yer ve değişik hastalıklar, taşınan mikroorganizma türü ve sayısında önemli rol oynarlar. Bu kaynaklarda gelebilecek en önemli patojenler *Vibrio parahaemolyticus*, *V. vulnificus* ve *V. cholera*'dır.

Proses edilmiş besinlerde ise, yeni mikroorganizma türleri eklenen katkı maddelerinden de gelebilir, bunlar yumurta, süt ve bazı diğer balık ve et katkıları olabilir. Süt sağım sırasında elden ve dışkılardan gelebilen mikroorganizmalarla, yumurta kabuğu yine dışkılarla, et kesim sırasında bağırsaklardan gelebilen mikroorganizmalarla ve deniz ürünleri de iç organlardan gelebilecek mikroorganizmalarla doğrudan kirlenebilirler. Hayvansal gıdalardan gelen mikroorganizma türleri daha çok sindirim sistemi ile ilişkili oldukları için önem kazanırlar.

Enterik patojen ve dışkı maddeleri ile kirlenmelerinin yanında hayvansal gıdalar bozulmaya ve hastalığa yol açabilecek bir çok tür mikroorganizmayı da içerirler. Bunlar deri, tüy ve kıllardan gelen, *S. aureus*, *Micrococcus* türleri, *Propionibacterium* türleri, *Corynebacterium* türleri, mayalar ve küflerdir.

Hava: Mikroorganizmalar havada tozlarla taşınırlar. Tozlar üzerinde büyümelerine rağmen, türleri ve sayıları çevreye göre değişir. Sayıları toz parçacıklarının büyüklüğü, nem miktarı, sıcaklık ve hava hızı ile, kurumaya dayanıklılıklarına göre değişir. Genelde, az tozlu, kuru ve daha sıcak hava daha az mikroorganizma taşır. Bacillus ve Clostridium türleri, küfler ve bazı Gram-pozitif bakteriler (Micrococcus ve Sarcina türleri gibi) ve mayalar havada en çok bulunan mikroorganizmaları oluştururlar. Eğer çevrede mikroorganizma türü üzerinde etkin olabilecek ortamlar varsa (kümes, lağım gibi) havada diğer patojenler ve virüsleri bulmakta mümkündür.

Toprak: Bitkilerin yetiştirildiği, hayvanların üzerinde beslendiği toprak, bir çok tür mikroorganizmayı içerir. Bu mikroorganizmalar toprakta çoğalabildikleri için sayıları çok yüksektir (gramda milyarlarca). Topraktan, mayalar, küfler ve Enterobacter, Pseudomonas, Proteus, Micrococcus, Enterococcus, Bacillus ile Clostridium gibi bakteri türleri gıdalara kolayca geçebilir. Dışkılarla kirlenmiş topraklar, gıdalarda bulunan enterik patojenlerin en önemli kaynaklarıdır. Deniz ürünlerini toplandığı yerlerdeki sedimentler de bu tür bakterilerin kaynaklarıdır.

Atık Sular: Atık sular, özellikle de bitkilerde kullanıldıkları takdirde, gıdalarda mikroorganizmalarla kirlenmelere yol açarlar. En önemlileri değişik enteropatojen türleri ve virüslerdir. Bunlar bilhassa organik tarımın yapıldığı yerlerde, işlem görmeden kullanılan atık sulardan meydana gelir.

Su: Su gıdaların hazırlanışında, prosesinde bazen de saklanmalarında kullanılır. Tarlaların sulanmasında, su ürünlerinin yetiştirilmesinde, hayvanların içmesi için ve yıkama işlerinde kullanılır. Birçok gıdada da önemli bir yer alır. Bu yüzden suyun kalitesi, ürünün mikrobiyal kalitesini etkiler. Atık sular sulama amaçlı olarak kullanılırken, yıkama, temizleme ve kullanma sularının klorlanması gerekir. İçme sularında her ne kadar patojenler yoksa da, Pseudomonas, Alcaligenes ve Flavobacterium gibi bozulmayı hızlandırabilecek mikroorganizmaların bulunma şansı yüksektir. Bunun yanında yeterince önlem alınmamış içme sularında da enterik patojenlerin bulunması mümkündür. Bu sorunları çözmek için birçok üretici proseste bile kalite olarak içme suyundan daha yüksek olan suları kullanmaktadır.

İnsanlar: Gıdanın hazırlanmasından satışına kadar olan safhada birçok kereler değişik insanlar tarafından ellenirler. Bu sadece gıdaların hazırlanmalarında çalışanları kapsamaz, bunlara ek olarak satışı sırasında, restoranlarda ve evlerde de bu tür dokunmalar vardır. Bu tür kirlenmeler, genelde hazır yiyeceklere patojenlerin girmelerine ve hastalıklara yol açarlar. İyi temizlenmeyen eller, kirli giysiler, saçlar ve hijyen şartlarına uyulmaması bunların başlıca nedenlerini teşkil ederler. Eldeki bir kesik veya yara, belirtisi az olan nezle, boğaz ağrısı ve sarılık başlangıcı bu durumu daha önemli hale getirebilir. Gıdalarda bozulmaya sebep olan mikroorganizmaların yanında, S.aureus, Salmonella türleri, Shigella türleri E. coli ve hepatit A gıdalara insanlar tarafından bulaştırılır.

Katkı Maddeleri: Hazır yiyeceklerde veya proses edilen birçok gıda maddesine değişik oranlarda katkı maddeleri girer. Bu katkı maddelerinin çoğu, bozulmaya sebep olabilecek veya hastalık yapan mikroorganizmaları taşırlar. Kullanılan baharatlar genelde çok miktarda maya, küf ve bakteriyel spor içerirler. Şeker, nişasta ve unda termofilik bakteri sporları bulunur. Kurutulmuş yumurta, hindistan cevizi ve çikolatalarda patojen varlığı saptanmaktadır.

Kullanılan Ekipman: Gıdaların toplanmasından prosesine ve depolanmasına kadar değişik türlerde ekipmanlar kullanılır. Havadan, sudan, işlenmemiş gıdadan ve insanlardan değişik tür mikroorganizmalar bu araç ve ekipmanları kirletebilir. Çevre şartlarına göre (nem - sıcaklık gibi) ve zamanla bu mikroorganizmalar önemli kirlenmelere sebep olabilecek sayılara ulaşabilirler. Prosesde kullanılan aletlerin uzun süre kullanılmaları sonucu bu sistemde büyüyen mikroorganizmalar devamlı olarak gıdalara bulaşrlar. Bazı sistemlerde, çatlaklar veya erişilemeyen ufak noktaların temizlenmeden kalması mümkündür. Bu ölü noktalar gıdaların kirlenmesinde önemli rol oynarlar. Aynı şekilde, kesme tahtaları, bıçaklar, kaşıklar gibi ufak aletler de temiz tutulmadıkları müddetçe aynı kirlenmeye sebep olurlar. Bu tür aletler, Salmonella, Listeria, Escherichia, Enterococcus, Micrococcus, Pseudomonas, Lactobacillus, Leuconostoc, Clostridium, Bacillus türleri ve maya ile küfün bir gıdadan diğerine veya işlenmemiş gıdadan işlenmiş gıdalara geçmesinde önemli rol oynarlar.

MİKROORGANİZMALARIN GIDALARDAKİ ÖNEMİ

Çiğ ve Yenilmeye Hazır Durumdaki Et Mamulleri: Et hayvanları ve kuşların etleri, kesim ve derilerin veya tüylerinin çıkarılması sonrası, genelde kendilerinden (deri, tüy, bağırsaklar gibi), yemlerden ve buldukları ortamlardan ve kesim yapılan yerlerden gelebilecek bakteri türlerini bulundurlar. Kesilmiş hayvanlar genelde yüzeylerinde her cm² için 10¹-10³ mikroorganizma bulundurlar. Bu mikroorganizmaların içinde hayvan ve insanlardan gelebilecek, Salmonella türleri, Y. enterocolitica, C. jejuni, E. coli, C. perfringens ve S. aureus sayıca az olsa da yer alırlar. Kanatlıların etleri hayvanlara göre dışkısal kirlenmenin fazla olması nedeniyle daha çok Salmonella içerirler. Kemiksiz et hazırlanması ve etlerin kıyma haline getirilmesi bu ürünlerde hayvansal ve kullanılan aletlerden gelen bakteri sayılarını fazlalaştırır. Kullanılan bazı aletler bu tür kirlenmelerde ön plana çıkarlar, bunlar; taşıyıcılar, parçalayıcılar ve kesiciler gibi temizlenmesi zor olanlardır. Soğuk sistemde tutulan etlerde genellikle mezofilik ve sakrofilik türlerin artış gösterdiği ve bunlardan da Micrococcus, Enterococcus, Staphylococcus, Bacillus, Clostridium, Lactobacillus ile coliform ve enterobacter guruplarının özellikle önem kazandıkları bilinmektedir. Etin daha düşük sıcaklıklarda saklanması (-15°C) sakrofilik bakterilerin diğerlerine oranla daha fazla büyümesini kolaylaştırmaktadır.

Sosis, salam gibi az ısısal işlem görmüş et ürünlerin, eğer bazı kimyasal işlemler görmüşlerse ve anaerobik bir ortamda saklanmıyorlarsa genelde uzun bir süre bozulmadan kalmaları beklenir. İşlem öncesi çiğ ete gelebilecek mikroorganizmaların kaynağı, çiğ et, katkı maddeleri, kullanılan aletler, hava ve çalışanlardan gelenlerdir. Isısal işlem, eğer iç sıcaklık 90 °C kadar çıkıyorsa, termodürik mikroorganizmalar ve Bacillus ile Clostridium sporları dışındaki mikroorganizmaların çoğunu öldürmek için yeterlidir. Isısal işlem sonrası birçok ürün paketleninceye kadar diğer işlemler sırasında kullanılan aletler, insanlar, su ve hava ile temas eder. İşletme koşullarına göre ürün bu safhada buralardan gelebilecek bakteri, küf ve mayalarla tekrar kirlenebilir. Bu kirlenme çok fazla olmamakla beraber 10² seviyelerindedir, içinde sakrofilleri, anaerobları (Lactobacillus, Leuconostoc, Serratia, Listeria ve bazı koliformlar) bulundurur. Başlangıçtaki sayıları az olsa da, bu mikroorganizmalar saklama zamanının uzamasıyla doğru orantılı olarak ürünün kalite ve sağlığına etki edebilecek sayılara ulaşabilirler. Özellikle de ürünün pH sınırının yüksek olması, su aktivitesinin çok olması ile saklama sıcaklıklarındaki değişimler bozulma ve sağlık tehlikesini önemli bir şekilde arttırırlar.

Çiğ ve Pastörize Sütler: Çiğ sütte bulunan mikroorganizmalar hayvanın meme kanallarından, vücudundan, havadan, sudan ve süt sağımında kullanılan aletlerle muhafazası sırasında buldukları kaplardan gelebilir.

Pastörizasyon öncesi soğutmalı depolama, çiğ sütteki sakrofillerin çoğalmalarına sebep olur. Bu grupta, Pseudomonas, Alcaligenes, Flavobacterium ve bir kısım koliformlar bulunur. Bunlar sütün kalitesini önemli bir şekilde düşürürler. Bazı türlerin ürettikleri ısıya dayanıklı lipaz, proteaz ve amilaz türü enzimler, ısıl işlem sonrası ürün kalitesini azaltabilirler.

Pastörize sütte bulunma ihtimali olan mikroorganizmalar, pastörizasyona dayanıklı termofilik grup ile, proses sonrası sistemden gelebilecek mikroorganizmalardan oluşur.

Yumurta: Yumurta kabukları genelde, dışkı, yem, hava ve kullanılan kafesaltı malzemesiyle kirlenirler. Her yumurta kirlenme miktarına orantılı olarak değişik sayılarda mikroorganizma içerirler. Bu sayı temizlenmemiş bir yumurtada ortalama 10^7 dir. Yumurtaların yıkanması bu sayıyı önemli miktarda azaltır. Yumurta kabuğunda genellikle, Pseudomonas, Alcaligenes, Proteus, Citrobacter, E. coli, Enterobacter, Enterococcus, Micrococcus ve Bacillus türleri bulunur. Dışkılarından da Salmonella gelir. Hastalıklı yumurta kanallarının Salmonella hücrelerini yumurta içine geçirdikleri bilinmektedir. Bakteriler, özellikle hareketli Gram negatifler, yumurta yüzeyinin ıslak olması durumunda, deliklerden yumurta içine girerler. Yumurta pH sı (8.0-9.0) ve içerdiği birçok antimikrobiyel maddelerle (lysozyme, conalbumin, avidin) bu bakterilerin büyümesini önlese de, bayatlayan yumurtada bu koruma mekanizması zayıflar ve iyi bir besin kaynağı olan yumurta sarısında (pH:7.0) bakteriler üreyebilir.

Deniz Ürünleri: Bu guruba tatlı ve tuzlu sulardan toplanan balık ve kabukluların tüm türleri girer. Tabii ortamlardan toplandıkları gibi bazıları da su kültürleri olarak yetiştirilirler. Yüksek protein ve mevsimine göre değişik oranlarda yağ içerirler. İçerdikleri mikroorganizma türleri mevsim ve kirliliğe bağlı olarak değişir. İşlenmemiş olanlarında bakterilerin önemli bir kısmı, protozoa ve virüsler bulunur. Balık ve kabukluların etleri steril olmasına karşın, sindirim sistemleri, kabukları mikroorganizmaları ihtiva eder. Bu ürünlerin gramlarında, tür ve cinslerine bağlı olarak, 10^{3-8} arasında mikroorganizma bulunur. Deniz ürünleri genellikle, halofilik vibrio, Pseudomonas, Flavobacterium, Enterococcus, Micrococcus, koliformlar ve V. parahaemolyticus, V. vulnificus ile C. botulinum tip E gibi patojenleri bulundurur. Tatlı su balıklarında ise, Pseudomonas, Flavobacterium, Enterococcus, Micrococcus, Bacillus ve koliformlar bulunur.

Kirli su atıkları çevresinden toplanan kabuklu deniz ürünlerinde ise Salmonella, Shİgella, C. perfringens, V. cholera ve Hepatİt A virüsünün bulunma olasılığı yüksektir. Bu tür kabukluların koliform sayısı yüksek yerlerden toplanmaması gerekir.

Sebze, Meyve ve Çerezler: Sebzelerde bulunabilen mikroorganizmalar değişik kaynaklardan gelmektedir (toprak, su, hava, böcekler, kuşlar) ve bitkiye göre türlerinde farklılık olabilir. Yapraklı bitkilerdeki mikroorganizmaların büyük bir kısmı havadan gelirken, köklü bitkilerde topraktan gelen mikroorganizmalar önem kazanacaktır. Bu bitkilerdeki mikroorganizma sayıları ve de türleri hasat türüne ve çevre şartlarına göre de değişiklik gösterir. Sebzelerde ortalama olarak santimetre karede 10^{3-5} veya gramda 10^{4-7} mikroorganizma bulunur. Ham olarak saklanan bir çok sebze mikroorganizmalar tarafından çürütülürler. Patojenler ise önemli sorunlara sebep olurlar (botulizm ve listereosis gibi). Sebzelerin doğal fermentasyonunda ise laktik asit bakterileri rol oynarlar. Sebzelerin proseslerinde kullanılan metodlar, bulunma olanağı yüksek olan mikroorganizmaları sayıca azaltabilir veya elimine eder.

Meyveler düşük pH ve içerdikleri değişik şekerlerden dolayı, laktik asit bakterileri, mayalar ve bazı küflerin daha kolay çoğalmalarını sağlarlar. Bakteriler genellikle, hava, toprak, su ve kullanılan teçhizattan gelir. Ortalama bakteri sayısı gramda 10^{3-6} arasındadır. Sağlıklı bir şekilde toplanmamış ve proses edilmemiş meyvalar da patojenleri taşıyabilir ve hastalıklara sebep olur. Küf, maya ve bakteriler değişik tür bozulmalara sebep olurlar. Meyvalarda doğal olarak bulunan maya ve bazı laktik asit bakterileri ise alkol üretiminde önemli rol oynarlar.

Sert kabuklu meyvalarda, mikroorganizmalar yer fıstığında olduğu gibi daha çok topraktan, fındıkta olduğu gibi havadan gelebilir. Proses sırasında ise kullanılan teçhizat , su ve hava tekrar yeni mikroorganizmaların girmesine sebep olur. Bu tür meyvalar sert kabukları sayesinde korunsalar da, bu koruyucu kabuğun çatlaması veya kalkması, daha çok Bacillus ve Clostridium sporları, Leuconostoc, Pseudomonas ile Mikroccoccus türlerinin bulunma olasılığını çoğaltır. Ortalama mikroorganizma sayısı gramda 10^{3-4} dür. Su aktivitesinin düşük olması bakterilerin bu tür ürünlerde üremesini önlemesine rağmen, bunların katkı olarak diğer ürünlerde kullanılmaları bu ürünlerde mikrobiyolojik sorunları meydana getirir. Bu tür meyvalarda A. flavus'un büyümesi sonucu üründe mikotoksin problemleriyle karşılaşılabilir.

Tahıllar ve Nişasta: Tahıl gurubuna, buğday, arpa , çavdar ve bunlardan yapılan hazır kek formulasyonlan ve diğer ürünler alınabilir. Nişasta ise patates dahil birçok üründen elde edilebilir. Bu ürünler amiloz ve amilopektince zengindirler, bunlara ek olarak basit şekerler ve bazıları da protein ihtiva edebilir. Bunlardaki mikroorganizmalar, genelde toprak, böcekler, hava ve kullanılan teçhizattan gelir. İşlenmemiş ürünlerdeki mikroorganizma sayısı , gramda: toplam 10^4 , koliform 10^2 ve maya 10^3 civarındadır. Toksik küflerin ürettikleri mikotoksinlerin olma ihtimali de vardır. İşlenmiş üründe de bu tür mikroorganizmalar bulunabilir, işleme yöntemine göre azalma gözlenir, fakat bakteriyel sporlar ve sakrofilik mikroorganizmalar hemen hemen tüm ürünlerde bulunur. Bazı ürünlerden, *S. aureus*, *C. perfringens* ve *Salmonella*'nın izole edildiği belirtilmektedir.

Konserve Gıdalar: Bu guruptaki gıdalar sıcak sistemde kapatılmış ve yüksek sıcaklıklarda işlem görmüş gıdaları içerir. pH sı 4.5 den yüksek olanlara endüstriyel sterilizasyonu sağlayacak yüksek sıcaklıklarda işlem yapılırken, pH sı 4.5 dan düşük olanlara daha düşük sıcaklıklarda ısıl işlem uygulanır. Endüstriyel sterilizasyona ulaşılan ısıl işlemler sonucunda üründe bozulmaya sebep olabilen, *B. stearothermophilus*, *C. thermosaccharolyticum* ve *D. nigrificans* gibi termofilik mikroorganizmaların sporları kalabilir. Bu tür sporların orijini, toprak, su ve kullanılan maddeler olabilir. 30 °C nin altında tutulan bu tür konservelerde sporlar aktive olamayacakları için hücrelerin çoğalması düşünülemez, daha yüksek sıcaklıklarda tutulan konservelerde ise germinasyon sonrası sayısal olarak artabilen bu termofilik bakteriler bozulmaya sebep olurlar. Konserve ürünlere daha düşük sıcaklıklarda ısıl işlem yapıldığı takdirde (100°C) mezofilik bakterilerin sporları da termofilikler gibi inaktive olmadan üründe kalacaktır. Bu tür mezofiliklerden, *B. coagulans*, *B. licheniformis*, *C. sporogenes* ve *C. butyricum* yanında *C. botulinum*, *C. perfringens* ve *B. cereus* gibi patojen sporları da inaktive olmadan üründe kalacaktır. Bunların asidik olmayan ürünlerde büyümeleri halinde ürün bozulacak veya hastalıklarla zehirlenmelere yol açacaktır. Ürün ısıl işlem öncesi *S. aureus* toksini içeriyorsa yapılan işlem toksini inaktive etmeyeceği için, ürünün kullanılması zehirlenmeye yol açacaktır.

Şeker ve Şekerlemeler: Rafine şeker, şeker kamışı veya şeker pancarından elde edilir, bu yüzden termofilik spor üreticilerden, *B. stearothermophilus*, *B. coagulans*, *C. thermosaccharolyticum* ve *D. nigrificans* ile mezofilik bakterilerden, laktik asit üretici türleri, *Lactobacillus* ve *Leuconostoc* ile maya ve küfleri ihtiva eder. Şekerin katkı maddesi olarak kullanıldığı ürünlerde bu mikroorganizmalar çoğalarak bozulmaya yol açarlar. Herhangi bir dolaylı kirlenme olmadığı takdirde şekerde patojenler bulunmaz. Sıvı şekerlerde normal şartlarda mezofilik büyüme görülebilir.

Şekerlemelerde su aktivitesi çok düşük (0.84 den az) ve pH genelde nötralin altındadır. Standartlarda belirtilen seviyenin üzerinde bakteri, maya veya küf taşıyamazlar. *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Bacillus* ve *Clostridium* sporları bulunsa bile, birkaç ozmofilik maya ve küf türü dışındaki mikroorganizmalar bu tür ürünlerde büyüyemezler. Yalnız, bu ürünlerin başka ürünlerde katkı maddesi olarak kullanılmaları bu mikroorganizmaların yeni ürünlere taşınması anlamına gelir. Direkt olarak yenilebilen ürünlerin, çevre veya çalışanlar tarafından patojenlerle kirlenmeleri halinde ise bu ürünler hastalıklara sebep olurlar.

Meşrubat, Meyve ve Sebze Suları ve İçecek Sular: Meşrubatlar alkolsüz içeceklerdir ve içlerinde su, tatlandırıcılar, asit, şeker, boya maddeleri ve stabilizatörler vardır. Bazıları meyve suları ihtiva eder, gazlı veya gazsız olarak satılır ve asitlikleri de pH 2.5-4.0 arasında değişir. Meyve sularının tamamında pH 4.0 dan düşüktür. Sebze sularındaki pH 4.5 den yüksek olabilir. Şişe suları doğal su kaynaklarından veya derin kuyulardan kirlenmeyecek şekilde elde edilir. Meşrubatlar değişik türlerde mikroorganizmalar içermelerine rağmen, küf, maya, laktik asit ve asetik asit bakterilerin çoğalmasına elverişlidirler. Gazlandırılmış meşrubatlarda yalnızca fakültatif anaerob mayalar büyüyebilir, bu tür meyveli ürünlerde ise, *Lactobacillus* ve *Leuconostoc* türleri büyüyebilir. Gazlandırılmamış meşrubatlarda ise, küfler, *Acetobacter* ve *Gluconobacter* türleri büyüyebilir. Bu tür mikroorganizmaların çoğunluğu kullanılan aletlerden kaynaklanır. Meyve sularında, küfler, mayalar, *L. planterum*, *L. fermentum*, *Leuconostoc* türleri ve asetik asit bakterileri büyür. *Salmonella* türleri, ve özellikle *E. coli* gibi patojenler asitli ürünlerde uzun zaman ölmeden kalabilmektedir. Sebze sularında ise, küf, maya, laktik asit bakterileri bulunabilir.

Mayonez ve Salata Sosları: Bu tür ürünler su, yağ, sirke, limon suyu, şeker, tuz, yumurta, nişasta, baharat ve bazı sebze parçacıklarını ihtiva eden pH'ları genelde 3.5-4.0 arasında bulunan yağdaki su emülsiyonlarını kapsar. Daha düşük kalorili veya daha az ekşi olanlardaki yağ ve asit miktarları az olabilir, bu ürünlerin pH değerleri 4.5 ve üzerindedir. Bu ürünlerdeki mikroorganizmalar, katılan ham maddelerden, ekipmandan, ve havadan gelir. Uzun saklama süresinde katkı maddelerinden gelebilecek tüm mikroorganizmalar, aside dayanıklı olanların dışında elimine olurlar. Normal şartlarda toplam mikroorganizma sayısını gramda 10 adetin üzerine çıkmaması gerekir. Eğer Salmonella türü patojenlerin ürüne bulaştıkları düşünülürse (yumurtalardan), bunların hemen ölmesi gerekir, fakat bu tür patojenlerin düşük kalorili ve pH sı yüksek ürünlerde buzdolabında uzun süre canlı olarak kalabildikleri saptanmıştır.

Baharatlar: Baharatlar bitkilerin tohum, yaprak, kabuk, kök gibi kısımlarından elde edilirler, tüm parçalar halinde kullanıldıkları gibi, parçalanmış veya toz halinde de kullanılabilirler. Birçok baharat eğer antimikrobiyal herhangi bir işlem görmemiş ise (ışınlama gibi) gramında 10^{6-7} gibi yüksek sayıda mikroorganizma içerir. En önemlileri, küfler ve Bacillus ile Clostridium sporlarıdır. Bunların yanında, micrococci, enterococci, maya ve Salmonella, S. aureus ve B. cereus gibi patojenler de bulunabilir. Bazen küflerin ürettikleri toksinler de bulunabilir. Ürünlerde az miktarlarda kullanılmalarına rağmen, gıdalarda bozulmalara ve hastalıklara sebep olurlar. Bazı baharatların ise antimikrobiyal etkileri vardır (sarımsak gibi).

IŞINLANAN GIDALARIN ETİKETLERİNDE BULUNMASI GEREKEN SEMBOL



KORUMA YÖNTEMLERİNİN İŞLEVLERİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI

İŞLEVLERİ	KORUMA FAKTÖRLERİ	UYGULANAN İŞLEMLER
Mikroorganizmaların öldürülmesi (inhibisyonu)	Isıtma	-Pastörizasyon -Sterilizasyon -Kaynatma
	Işınlama	-Radisidasyon -Radurizasyon -Radapperdizasyon
	UV ve Mikrodalga uygulaması	-UV ile dezenfeksiyon -Mikrodalga ile pişirme

KORUMA YÖNTEMLERİNİN İŞLEVLERİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI

İŞLEVLERİ	KORUMA FAKTÖRLERİ	UYGULANAN İŞLEMLER
Mikroorganizmaların gelişmelerinin yavaşlatılması veya durdurulması (inaktivasyonu)	Soğukta saklama	-Soğutma -Dondurma
	Suyu sınırlamak	-Kurutma -Tuz ilavesi -Şeker ilavesi -Gliserol ilavesi -Yukarıdakilerin kombineli kullanımı veya diğer maddeler ilavesi - Lyophilize (dondurarak kurutma)
	Oksijeni sınırlamak	-Vakum ambalajlanma -Azot altında ambalajlama
	Karbondioksiti arttırmak	-CO ₂ altında ambalajlama
	Asitlendirme	-Asit ilavesi -Laktik fermentasyon -Asetik asit fermentasyonu vb.
	Alkolden yararlanma	-Fermentasyon -Zenginleştirme(fortifikasyon)
	Koruyucu madde ilavesi	-İnorganik (Sülfid, nitrit vb.) -Organik(Sorbat, Benzoat, Parabenler vb.) -Antibiyotik (nisin vb.) -Dumanlama

KORUMA YÖNTEMLERİNİN İŞLEVLERİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI

İŞLEVLERİ	KORUMA FAKTÖRLERİ	UYGULANAN İŞLEMLER
Mikroorganizmaların ürüne girişinin engellenmesi	Dekontaminasyon	-Katkılarla -Paketleme materyalleriyle -Kimyasallarla(HCl, H ₂ O ₂) -Isıtma -Işınlama(iyonize, iyonize olmayan veya X ışınları)
	Aseptik veya temiz koşulları sağlama	-Aseptik işleme
	Ambalajlama	-Isıl işleme dayanıklı ambalaj (retort pouch) - Özel laminasyonlarla fonksiyonu çeşitlendirilmiş ambalaj altında işleme

GIDA KALİTE GÜVENLİĞİNİ SAĞLAMADA BAZI TEMEL KURAMLAR

HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points): Kritik Kontrol Noktalarında Tehlike Analizi: Üretimden tüketime kadar risk oluşturabilecek her noktanın kritik kontrol noktası olarak belirlenip sorunların bu noktalarda giderilmesi esasına dayalı bir uygulamadır.

HAZOP(Hazard Analysis and Operability Studies): Tehlike Analizleri ve Uygulanabilirlik Çalışmaları: HACCP' nİN bir üst basmağı olarak kabul edilir. Kritik kontrol noktalan modern risk tahmin yöntemleri ile belirlenir ve farklı disiplinlerden oluşan uzmanlar bu sistemde yer alır.

GMP(Good Manufacturing Practise): İyi (doğru) üretim pratiğı (uygulaması):Gıdaların güvenliğı ve yayayışlılığını güvence altına alan uygulama standartlarıdır. Gıda işletmesinde kazanılan deneyimler, tasarım ve yapısal olanaklar yanında, işleme, depolama, sanitasyon, kontrol işlemleri, kayıtlar da dahil olmak üzere işletmeyi ve dolayısı ile ürünü tüm yönleriyle ele almaktadır.

- **HT(Hurdle Technology): Engeller Teknolojisi:** Başta sıcaklık, su aktivitesi, O\R potansiyeli ve pH olmak üzere üründe mikroorganizmaların öldürülmesi veya gelişmelerinin durdurulması için birden fazla faktörün kullanılmasıdır.
- **PM(Predictive Microbiology): Belirleyici Mikrobiyoloji:** Matematik modelleme tekniğı ile gıdalarda nem, O\R potansiyeli, pH, depolama ve\veya işlem sıcaklığı gibi faktörlerin mikroorganizmalar üzerindeki etkisinin teorik olarak önceden tahmin edilmesidir.
- **ISO 9000 Serisi:** Uluslararası Standartlar Örgütü (ISO) tarafından geliştirilen bir seri uygulama Avrupa Topluluğı tarafından benimsenmiştir. Bu yaklaşım, işletmelerin kalite sistem öğelerini açıklayan ve bu konudaki eksikliklerini giderici niteliktedir. ISO 9000 serisi standartlara göre gıdanın kalitesi bütün sistemin katılımı ile sağlanabilen bir toplam kalite yönetimidir.