

4. BÖLÜM

Prof. Dr. Nevzat ARTIK

Prof. Dr. Nevin ŞANLIER

Yrd. Doç. Dr. Aybuke CEYHUN SEZGİN

İÇERİK

1. GIDA KAYNAKLI HASTALIKLAR

- 1.1. Enfeksiyon
- 1.2. İntoksikasyon

2. GIDA GÜVENLİĞİNDE RİSKLER

- 2.1. Biyolojik Riskler
 - 2.1.1. Bakteriler
 - 2.1.1.1. Gıda Güvenliğini Olumsuz Yönde Etkileyen Bakteriler ve Sağlık Üzerinde Etkileri
 - 2.1.1.1.1. *Aeromonas spp.*
 - 2.1.1.1.2. *Bacillus spp.*
 - 2.1.1.1.3. *Campylobacter spp.*
 - 2.1.1.1.4. *Clostridium spp.*
 - 2.1.1.1.5. *Escherichia coli*
 - 2.1.1.1.6. *Listeria monocytogenes*
 - 2.1.1.1.7. *Salmonella spp.*
 - 2.1.1.1.8. *Shigella spp.*
 - 2.1.1.1.9. *Staphylococcus aureus*
 - 2.1.1.2. Bakterilerin Çoğalmalarını Etkileyen Faktörler
 - 2.1.1.2.1. Sıcaklık
 - 2.1.1.2.2. Oksijen
 - 2.1.1.2.3. pH/Asitlik
 - 2.1.1.2.4. Su aktivitesi
 - 2.1.2. Virüsler
 - 2.1.3. Parazitler
 - 2.1.3.1. *Toxoplasma gondii*
 - 2.1.3.2. *Giardia lamblia*
 - 2.1.3.3. *Cryptosporidium parvum*
 - 2.1.4. Prionlar
 - 2.1.5. Algler
 - 2.1.6. Küfler (Funguslar)
 - 2.1.6.1. *Aspergillus*
 - 2.1.6.2. *Penicillium*
 - 2.1.6.3. *Fusarium*
 - 2.1.6.4. *Alternaria*
 - 2.1.7. Mayalar
 - 2.1.7.1. *Brettanomyces*
 - 2.1.7.2. *Candida*
 - 2.1.7.3. *Debaryomyces*

- 2.1.7.4. *Hansenula*
- 2.1.7.5. *Rhodotorula*
- 2.1.7.6. *Saccharomyces*
- 2.1.2. Biyolojik Risklerin Gruplandırılması
 - 2.1.2.1. Şiddetli Tehlikeler
 - 2.1.2.2. Orta Şiddette Etkili Ancak Yaygın Tehlikeler
 - 2.1.2.3. Orta Şiddette Etkili Ancak Sınırlı Düzeyde Yaygın Tehlikeler
- 2.2. Kimyasal Riskler
 - 2.2.1. Tarım İlaçları
 - 2.2.2. Gübre Kalıntıları
 - 2.2.3. Veteriner İlaçları
 - 2.2.4. PAH (Polisiklik Aromatik Hidrokarbonlar)
 - 2.2.5. Ağır Metaller
 - 2.2.5.1. Civa
 - 2.2.5.2. Kadmiyum
 - 2.2.5.3. Arsenik
 - 2.2.6. Poliklorlu Bifeniller (PCB)
 - 2.2.7. Dioksinler
 - 2.2.8. Ambalaj Maddelerinden Geçişler
 - 2.2.9. Deterjan-Dezenfektan Kalıntıları
 - 2.2.10. Gıda Katkı Maddeleri
 - 2.2.10.1. Renklendiriciler
 - 2.2.10.2. Tatlandırıcılar
 - 2.2.10.3. Benzoik asit ve Bileşikleri
 - 2.2.10.4. Melamin
 - 2.2.10.5. Sodyum Nitrit ve Nitrat
 - 2.2.10.6. Butillenmiş hidroksianisol (BHA) ve Butillenmişhidroksitoluen (BHT)
 - 2.2.10.7. Olestra
 - 2.2.11. Alerjenler
- 2.3. Fiziksel Riskler

1. GIDA KAYNAKLI HASTALIKLAR

İnsanların yaşamlarını devam ettirmesi, büyümesi ve sağlığını koruması için yeterli ve dengeli beslenmesi gereklidir. Bu gereksinimin gıdalarla karşılanması bakımından güvenli gıda tüketimi bir zorunluluktur. Ancak; yaşamımızın temel maddesi olan gıdalar, üretimden tüketime kadar geçen aşamalarda hijyenik koşulların yeterince sağlanamaması nedeniyle zararlı hale gelebilmekte ve sağlığımız için gizli bir tehlike oluşturabilmektedir. Bu nedenle üretimden tüketime kadar tüm süreçte gıdanın güvenliği sağlanmalıdır.

Gıda güvenliği kavramı; gıdalarda oluşabilecek fiziksel, kimyasal, biyolojik ve her türlü zararların bertaraf edilmesi için alınan tedbirlerin tümü olarak ifade edildiği gibi FAO, WHO ve Codex Alimentarius uzmanlar komisyonu tarafından sağlıklı ve kusursuz gıda üretimini sağlamak amacıyla gıdaların üretim, işleme, muhafaza ve dağıtımları sırasında gerekli kurallara uyulması ve önlemlerin alınması olarak da tanımlanmıştır. Günümüzde bu tanımlama, etkin kontrol ve denetimin yapılabilmesi ve halk sağlığının korunabilmesi amacıyla Amerika Birleşik Devleti ve Avrupa Birliği ülkeleri başta olmak üzere birçok ülkenin gıda kontrol otoriteleri tarafından “çiftlikten sofraya gıda güvenliği” şeklinde ifade edilmektedir (Baş, 2004; Artık vd., 2013; Ceyhun Sezgin ve Artık, 2015). Ancak ülkeler arasında gıda ticaretinin artması farklı coğrafya kökenli patojenlerin diğer bölgelere taşınmasını sağladığı gibi mikroorganizmaların farklı karakterler kazanması ve gıdaların değişik yapıları gıda güvenliği uygulamalarını zorlaştırmaktadır. Gıdaların tarla veya çiftliklerde üretimi, fabrikalarda işlenmesi ve tüketime hazır hale getirilmesi basamaklarında gıdalar özellikle mikroorganizmalar başta olmak üzere istenmeyen fiziksel ve kimyasal maddelerle bulaşır. Bu bulaşmalar için yeterli ve gerekli önlemler alınmazsa gıda bozularak tüketim açısından sağlıksız hale gelir. Bu durumun oluşmasında bulaşan ve hızla çoğalan mikroorganizmalar en önemli rolü oynar. Günümüzde bozularak atılan gıdaların maliyeti, sağlığını kaybeden kişilerin tedavi giderleri ve iş gücü kayıpları tartışılmakta ve boyutlarının çok büyük olduğu bilinmektedir. Gıdaların neden olduğu hastalıklar gıdanın sindirilmesi sonucu ortaya çıkar. Aşağıda gıda kaynaklı hastalıkların oluşum nedenleri verilmiştir. Bunlar: (Göktan ve Tunçel, 2016)

- patojen mikroorganizmalar
- mikroorganizmaların toksinleri
- parazitler
- bazı kimyasal maddeler

- belli toksik bitkiler ve hayvanlar
- allerjenler
- beslenme eksikliği
- aşırı tüketim

Gıdalar aracılığı ile insanlarda meydana gelen hastalık ve zehirlenme nedenlerinin başında bakteriler ile toksinler gelmektedir. Bakteri ve toksinler insanlarda kusma, ateş, karın ağrısı, baş dönmesi ve ishal gibi belirtiler ile ortaya çıkmakta **enfeksiyon** ve **intoksikasyon** olmak üzere iki grupta incelenmektedir.

1.1. Enfeksiyon: Gıdalarla birlikte mikroorganizma insan vücuduna alınır. Sindirim sisteminde özellikle bağırsaklarda çoğalıp toksin üreterek zehirlenmelere neden olur. Bunlar, dışkı ile çevreye yayılarak salgın hastalıklara sebep olurlar. Enfeksiyon tipi hastalıklarda gıda taşıyıcı konumundadır. *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* (özellikle *E. coli O157:H7*), *Listeria monocytogenes*, *Clostridium perfringens* ve *Bacillus cereus* enfeksiyon tipi hastalıklara neden olan en önemli bakterilerdir. *Bacillus cereus* aynı zamanda intoksikasyon tipi hastalıklara da neden olmaktadır (Halkman, 2013).

Enfeksiyon tipi hastalıklar genellikle patojen mikroorganizma ile bulaşmış gıda veya suyun insanlar tarafından tüketimi ile ortaya çıkar. Tüberküloz, difteri, dizanteri, tifo, brucellozis, kolera, sarılık ve Q ateşi bu gruba ait hastalıklardır. Gıda kaynaklı hastalık yapan mikroorganizmalar, gıdaların yenmesi ile sindirim sistemine geçmekte ve bağırsaktan emilerek vücudun diğer kısımları ve dokularına ulaşarak hastalık yapmaktadır. Bu hastalıkların çoğu insanlarda karın ağrısı, ishal ve bazen kusma şeklinde ortaya çıkarak mide-bağırsak sistemini (gastro-intestinal sistemi) etkiler. Halk arasında gıda zehirlenmesi olarak bilinen bu hastalıkların sayısı fazladır ve karakterleri birbirinden farklıdır. Örneğin enfeksiyöz hepatit denilen sarılık hastalığı bir karaciğer enfeksiyonudur. Mikroorganizma kanda bulunarak idrar ve dışkı ile atılır. İnsanlara direk olarak bulaşabileceği gibi genellikle su ve gıdalarla bulaşmaktadır. Bu gruba örnek diğer bir bakteri ise *Mycobacterium tuberculosis*'dir. Bu mikroorganizma akciğere yerleşerek yaralar oluşturur. Hastalarla yakın temas hastalığın bulaşmasına neden olduğu gibi gıdalar aracılığı ile de geçmektedir. Gıda kaynaklı hastalıkların bazı özellikleri aşağıda verilmiştir. Bunlar: (Göktan ve Tunçel, 2016)

- Patojenlerin canlı hücreleri gıda ile alınır. Patojenler bağırsağın epitel hücrelerine girerek çoğalır ve toksin üretir.
- Enfeksiyona neden olan düzey değişkendir. Teorik olarak 1 canlı hücre hastalığın ortaya çıkmasına neden olabilir. Bir bakteri suşu olan *E.coli 0157:H7*'nin 10 hücresi hastalık oluşumu için yeterlidir.
- Enterik ve enterik olmayan karakterde olan belirtiler patojene bağlı olarak değişir ve genellikle 24 saat sonra ortaya çıkar.
- Enterik belirtiler lokal özelliktedir. Belirtiler arasında karın ağrısı, ishal (bazen kanlı), mide bulantısı, kusma ve ateş bulunur. Bu gruba örnek olarak *Salmonella typhi* ve *Shigella dysenteriae* verilebilir.
- Enterik olmayan belirtiler ise patojenler veya toksinlerin bağırsaktan geçerek diğer iç organlar ve dokulara ulaştığı veya onları etkilediği zaman görülür. Belirtiler organların tipi ve etkilenen dokuya bağlıdır. Patojen mikroorganizmalara *Listeria monocytogenes*, *Enterohaemorrhagic E. coli (EHEC)* ve *hepatit A virüsü* örnek olarak verilebilir.

1.2. İntoksikasyon: Mikroorganizmaların gıda üzerinde çoğalarak toksin oluşturması ve insanların bu gıdaları tüketimi ile ortaya çıkmaktadır. *Staphylococcus aureus*, *Clostridium botulinum* ve mikotoksinler (küflerin toksinleri) intoksikasyonun en önemli etkenleridir. *Bacillus cereus* hem enfeksiyon tipi hem de intoksikasyon tipi hastalık etmenidir. İntoksikasyon tipi zehirlenmeler bulaşıcı değildir (Halkman, 2013).

İntoksikasyon gıda zehirlenmelerinin bazı özellikleri aşağıda verilmiştir. Bunlar: (Gökten ve Tunçel, 2016)

- Toksin gıdada patojenin çoğalması sırasında üretilerek salgılanır.
- Toksinlerin bir kısmı ısıya dayanıklı bir kısmı da dayanıksızdır. *Cl. botulinum*'un ürettiği toksinler ısıya dayanıksız olup, 90°C sıcaklıkta 15 dakika kaynatma ile etkisiz hale gelir. *S. aureus*'un enterotoksinleri ise ısıya oldukça dirençli olduğundan pişirme, pastörizasyon ve UHT uygulamaları ile etkisiz hale gelmez. Küflerin ürettiği mikotoksinlerin çoğu ısıya dirençli olduğundan gıdalara uygulanan ısı işlemler ile uzaklaştırılmaları düşünülemez.
- Zehirlenme olabilmesi için toksin içeren gıdanın tüketilmesi gerekir ve gıdada canlı mikroorganizma bulunması şart değildir. Ancak bebek botulizmi olarak bilinen zehirlenmede durum değişik olup, gıda ile canlı sporlar alınır ve bebeklerde normal bağırsak florası henüz gelişmediği için sporlar bağırsakta çimlenerek toksin oluşturur.

- Bakteri toksinlerinin neden olduğu zehirlenme belirtileri genellikle gıdanın tüketiminden kısa bir süre sonra ortaya çıkar. Belirtiler toksin tipine göre farklılık gösterir. Enterotoksinler mideyi etkilerken, nörotoksinler sinir sistemini etkiler. Mikotoksinler ise karsinojenik etkilidir. Belirtiler arasında ateş yoktur.

Gıda kaynaklı hastalıklar hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerin en önemli halk sağlığı sorunları arasında yer almaktadır. Giderek büyüyen bir sorun oluşturduğu gibi milyonlarca insan için yaşamı tehdit etmektedir. Ancak bu hastalıkların küresel insidansını tahmin etmek zordur. Bu konuda istatistiki verileri tutan gelişmiş ülkelerde her yıl on binlerce vaka bildirimini olmakla birlikte bu sayının sadece küçük bir oran olduğu da tahmin edilmektedir. Birçok sebepten dolayı gıda kaynaklı hastalıkların bildirim sayısı ve nedeni düşük seviyededir (Eren, 2012).

Gıda Tarım Örgütü ve Dünya Sağlık Örgütü tarafından 1993-1998 yılları arasında Avrupa ülkelerinde yapılan çalışmada; gıda zehirlenmelerinin yaşandığı yerler sırasıyla evler (%42), restoran, motel ve barlar (%19) olarak bildirilmiş ve hastaneler için bu oran %3 olarak rapor edilmiştir (Baş, 2004).

Gıda Tarım Örgütü ve Dünya Sağlık Örgütü tarafından gıda kaynaklı zehirlenme vakalarının artış nedenleri; yetersiz soğutma (%46), hazırlama ve tüketim arasında bir veya daha fazla gün olması (%21), enfekte personel (%20), yanlış ısı uygulaması (%16), yetersiz pişirme (%16), yetersiz ısıtma (%16), kontamine malzeme kullanımı (%11), çapraz kontaminasyon (%7), araç ve gereçlerin yetersiz temizlenmesi (%7), kötü yiyecek malzemelerinin kullanılması (%5) ve artan yemeklerin kullanımı (%4) şeklinde rapor edilmektedir. Bu etkenlerin tamamının zaman ve sıcaklık ile ilişkili olduğu bilinmektedir (Baş, 2004; Şanlıer, 2009; Ceyhun-Sezgin ve Artık, 2015). Ayrıca hızlı nüfus artışı, gıda üretiminin merkezi olarak yapılması, uluslararası ticaretin yaygınlaşması, seri üretim ve tüketim, standart hijyen anlayışının olmaması, sanayileşme, doğal afetler, doğal kaynakların azalması, veteriner ilaçları ve pestisitlerin kullanımının artması, ev dışında tüketim eğiliminin yaygınlaşması, yemek için ayrılan zamanın kısalması ve gıda tüketim alışkanlıklarının sürekli değişmesi yiyecek içecek üretimi ile ilgili yeni tehlikeleri ortaya çıkararak gıda kaynaklı hastalıkların görülme sıklığında artışa neden olmuştur (Ceyhun-Sezgin ve Artık, 2015; Göktan ve Tunçel, 2016).

Toplumların yemek kültürü ve beslenme alışkanlıklarının farklı olması ortaya çıkan gıda kaynaklı hastalıklar ve zehirlenme olaylarının ülkeler bazında değişiklik göstermesini sağlamaktadır. Örneğin; Polonya’da çiğ yumurta tüketim alışkanlığına bağlı olarak evlerde ortaya çıkan *Salmonella* kaynaklı gıda zehirlenme %57 oranında iken, Macaristan’da evlerde yabancı mantar tüketiminin fazla olmasından dolayı bu oran %85’lere kadar çıkmaktadır. İsviçre’de 1991 yılından itibaren evlerde ortaya çıkan gıda kaynaklı hastalıkları azaltmak için yürütülen tüketici eğitim programları sayesinde gıda zehirlenmelerinin görülme sıklığı azalmıştır (WHO and FAO, 2002). İngiltere’de yapılan bir çalışmada; evlerde bulunan buzdolaplarında gıda kaynaklı patojenlerin bulunma riski 12 aylık periyotluk sürelerde incelenmiş ve sonuçta buzdolaplarında bulunan kontaminasyon derecesinin birçok faktör tarafından etkilendiği rapor edilmiştir. Evlerde gıda hazırlık aşamalarında yapılan çeşitli hatalar ve yetersiz temizlik uygulamaları gıda kaynaklı hastalık oluşma nedenleri olarak belirtilmiştir (Jackson et al., 2007).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından; dünya ülkelerinde yılda ortalama 2.2 milyon kişinin gıda ve su kaynaklı ishalleri hastalıklar sebebiyle öldüğü ve bu sayının 1.9 milyonluk kısmının çocuk olduğu rapor edilmiştir (Eren, 2012). Ayrıca çeşitli araştırmalarda; Amerika’da yılda 76 milyon kişinin gıda kaynaklı hastalıklara yakalandığı, 325 bin kişinin hastanelerde tedavi gördüğü ve ortalama 5000 kişinin de öldüğü bildirilmiştir (Tauxe, 2002). Gıda tüketimi sonucu ortaya çıkan hastalık vakalarının İngiltere’de ise ortalama 9.4 milyon (Walker et.al., 2003) olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca İngiltere’de gıda zehirlenmelerine neden olan etkenlerin araştırılması için yapılan bir çalışmada; gıda kaynaklı hastalıkların %25-40 oranında gıda işleme veya servis bölümlerinde çalışan personelden kaynaklandığı bildirilmiştir (Troler, 1983). İstatistik verilerine göre Hollanda, Amerika Birleşik Devletleri ve İngiltere’de gıda kaynaklı hastalıkların %70’inden fazlası yemek veya servis hizmeti veren sektörler ile ilişkilendirilmiştir (Griffith, 2000). Ülkemizde görülen gıda kaynaklı enfeksiyonlar hakkında yeterli veri bulunmamaktadır. TÜİK’in 2004 yılına ait verilerinde; 4135 kişinin tifoid olmayan *Salmonella* nedeniyle hastanede tedavi gördüğü ve 35 kişinin hayatını kaybettiği bildirilmiştir (Şireli ve ark., 2013; Ceyhun-Sezgin ve Artık, 2015).

2. GIDA GÜVENLİĞİNDE RİSKLER

Artan dünya nüfusu, ekonomik sıkıntılar, çevre kirliliği ve hijyen uygulamalarında bilgi ve uygulama yetersizliği beslenme sorunlarını derinleştirmekte ve güvenli gıda teminini

zorlaştırmaktadır. Birçok tehlike gıda güvenliğini olumsuz yönde etkilemekte ve gıdaların sağlığını bozucu unsurlar haline gelmesine neden olabilmektedir.

Gıdalardan kaynaklanan riskler gıdanın üretimden tüketim aşamasına kadar geçirdiği satın alma, taşıma, işleme, depolama, muhafaza etme, hazırlama, yeniden ısıtma ve pişirme aşamalarında ayrı ayrı değerlendirilmekte ve biyolojik, kimyasal ve fiziksel riskler olarak gruplandırılmaktadır (Artık, 2011).

2.1. Biyolojik Riskler

Bitkisel ve hayvansal gıdaların yapısında doğal olarak bulunan mikroorganizmalar gıda güvenliğini en çok tehdit eden risklerdir. Mikroorganizmalar çıplak gözle görülemeyecek kadar küçük olan tek hücreli canlılardır. Hayvan ve bitki türünden olabilen mikroorganizmalar gıdalarda yapı, tat, doku, aroma ve besin değeri üzerinde bazı değişimlere neden olur (Bulduk ve Bulduk, 2014).

Mikroorganizmalar gıdaların doğal florasında olabileceği gibi tarımsal üretimden tüketim aşamasına kadar geçen süreçte çevresel bulaşmalardan da kaynaklanabilir. Gıdalarda bulunan bu mikroorganizmalar etkilerine göre yararlı, saprofit, etkisiz ve patojen olarak 4 grupta adlandırılır. Gıdaların işleme sürecinde istenen olumlu değişiklikleri sağlayan mikroorganizmalar yararlı mikroorganizmalardır. Saprofit mikroorganizmalar ise ekşime, çürüme, kokuşma vb. nedenlerden dolayı gıdalarda bozulmaya neden olur ve gıdalar tüketilemez duruma gelir. Etkisiz mikroorganizmalar gıdaların florasında bulunur ve olumlu yada olumsuz herhangi bir değişikliğe yol açmazlar. Patojen mikroorganizmalar ise gıda kaynaklı hastalıklarda en büyük tehlike kaynağıdır. Az sayıda bulunması bile mikroorganizmanın türüne ve tüketen kişinin bağışıklık sistemine bağlı olarak farklı derecelerde hastalıklara neden olur (Ayhan, 2000).

Bozulma nedeni olan mikroorganizmaların gıda maddelerinde çoğalmaları birçok etmene bağlıdır. Bu etmenler: (Tayar, 2016)

- Mikroorganizmanın tipi,
- Bozma yaptıkları gıdada mikroorganizmanın kendi temel besin maddelerini bulabilmeleri,
- Başlangıç yükü ve
- Çevresel koşullar şeklindedir.

Ayrıca gıdaların bileşimi, nem içeriği, pH değeri, oksijen basıncı, inhibitör maddelerin varlığı ile ortamın sıcaklığında etmenler arasında yer almaktadır.

Gıdaların bozulmasında etkili olan mikroorganizmalar:

- a. Bakteriler
- b. Virüsler
- c. Parazitler
- d. Prionlar
- e. Algler
- f. Küfler ve
- g. Mayalar şeklinde sıralanmaktadır.

2.1.1. Bakteriler

Biyolojik tehlike olarak sınıflandırılan mikroorganizmalardan en tehlikeli olanı bakterilerdir. Çünkü bu mikroorganizmalar her yerde bulunur ve uygun koşullarda bölünerek hızla çoğalır. Bakteriler hücre zarının üzerinde hücre duvarına sahip olan, sitoplazmalarında çıplak DNA'ları bulunan prokaryot hücrelerdir. Birçok bakteride bakteriyi fagositozdan koruyucu işleve sahip polisakkarit yapısında kapsül vardır. Bu mikroorganizmalar yaşam koşullarının değişimine kolaylıkla uyum sağlar. Koşullar uygun olmadığında spor formlarını oluşturarak uyku haline geçerler ve koşullar düzeldiğinde tekrar faaliyetlerini sürdürmeye devam ederler (Halkman, 2013). Bazı bakteriler fiziksel ve kimyasal etkenlere karşı dirençli sporlar oluştururlar. Bakterilerin bazıları gıdalarda çoğalarak gıda bileşiminde bulunan karbonhidrat, protein ve yağları parçalayarak oluşturdukları organik asit, gaz ve alkol gibi maddelerle gıdanın olumlu ya da olumsuz olarak değişimine yol açarlar. Genellikle 5-60°C sıcaklıklar arasında hızla çoğaldıkları için bu sıcaklık aralığı bakteriler için tehlikeli sıcaklık bölgesi olarak kabul edilir. Gıda maddelerinin tehlikeli sıcaklık bölgesinde mümkün olduğunca az sürede tutulması gıda kaynaklı hastalıkların engellenmesinde alınabilecek önemli tedbirler arasındadır.

Gıda güvenliği açısından biyolojik tehlike oluşturan bazı bakteriler aşağıda verilmiştir.

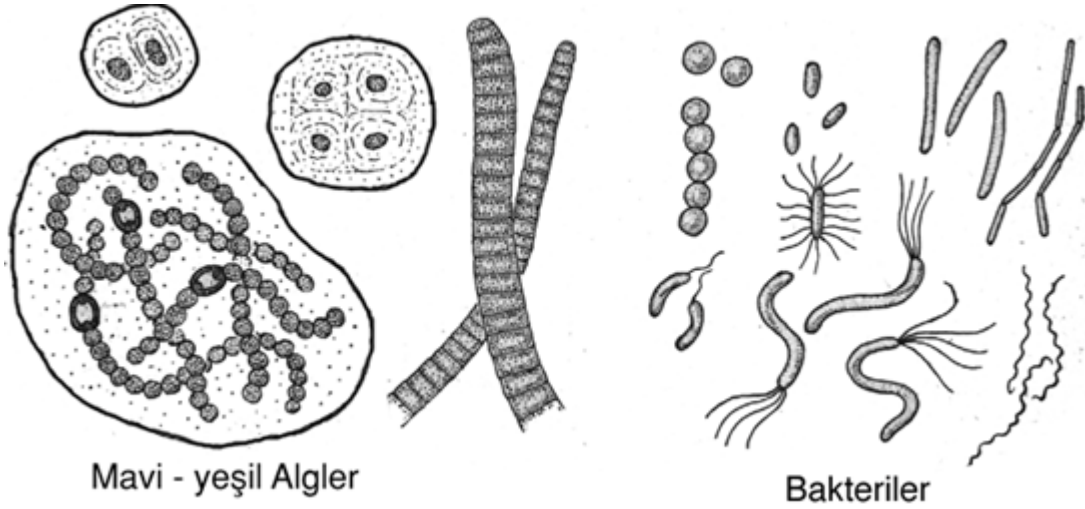
Bunlar:

- *Aeromonas spp.*
- *Bacillus spp.*
- *Campylobacter spp.*

- *Clostridium spp.*
- *Escherichia coli*
- *Listeria monocytogenes*
- *Salmonella spp.*
- *Shigella spp.*
- *Staphylococcus aureus*

Gıda enfeksiyon ve intoksikasyonlarına neden olan çok sayıda bakteri bulunmakla birlikte, en önemlileri *Salmomella spp.*, *Campylobacter spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus*, *Clostridium spp.*, *Escherichia coli* O157:H7, *Shigella spp.*, *Yersinia enterocolitica*, *Vibrio spp.*, *Brucella spp.* ve *Aeromonas spp.* olarak bilinmektedir. (Sağlam ve Şeker, 2016). Birçok bakterinin kendisi veya toksinleri gıdalarla alındığında insanlarda çeşitli hastalıklara yol açmaktadır. Bakterilerden bazılarının hastalık yapma gücü daha fazladır (tifo ve kolera etkenleri gibi). Bu mikroorganizmalardan birkaç tanesinin varlığı bile önemli hastalıkların oluşmasına neden olur. Gıdalar açısından biyolojik tehlikeler arasında bulunan mikroorganizmalar insan sağlığını birinci derecede tehdit etmektedir. Dünya genelinde mikrobiyal gıda zehirlenmelerinden yılda yaklaşık 6.5-10.0 milyon kişinin sağlığının bozulduğu, 4.000-9.000 ölüm vakasının görüldüğü ve 6.0-14.5 milyar-\$'lık ekonomik kayıp olduğu bilinmektedir (Heperkan, 2000).

Gıda zehirlenmelerini kontrol altına almak için Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'nün 1993-1998 yılları arasında 42 ülkede yaptığı araştırmada; 23.538 gıda zehirlenmesi vakası rapor edilmiştir. Raporda *Salmonella*'nın %77 oranla en sık gıda zehirlenmesine neden olan bakteri olduğu, *Staphylococcus aureus*'un ise %4 gibi bir oranla *Salmonella*'dan sonra gıda zehirlenmelerine en sık neden olan bakteri türü olduğu belirtilmiştir (FAO and WHO, 2002).



Şekil 1. Mikroorganizmalara ait görüntüler

2.1.1.1. Gıda Güvenliğini Olumsuz Yönde Etkileyen Bakteriler ve Sağlık Üzerinde Etkileri

2.1.1.1.1. *Aeromonas spp.*

Doğada yaygın olarak bulunan *Aeromonas*'lar tatlı ve tuzlu durgun sularda yaşayamakta ve insanlara su ve su ürünlerinden bulaşmaktadır. Epidemiyolojik çalışmalar son 20 yıldır *Aeromonas* türlerinin gıdalar aracılığıyla bulaşan önemli patojenler arasında olduğunu göstermektedir. Balık, karides ve diğer kabuklu deniz ürünleri, sığır eti, kanatlı eti gibi taze et ve sakatatlar, çiğ süt ve süt ürünleri, kontamine su kullanımına bağlı olarak ıspanak, lahana gibi çeşitli sebzeler, insan patojeni olan *Aeromonas*'ların sıklıkla bulunduğu gıdalardır. Özellikle çiğ sütlerde bulunabilen *A. hydrophila*'nın, sütün 5°C sıcaklıkta 7 gün süreyle muhafaza edilmesi durumunda sütteki miktarının arttığı ve buzdolabı sıcaklığından da virulens faktörlerini sentezlemeye devam ettiği bilinmektedir (Janda and Abbott, 2010; Sağlam ve Şeker, 2016). İnfektif doz 10^4 - 10^{10} hücre/g arasında olup, belirtiler genellikle *Aeromonas* türlerini içeren gıdaların tüketiminden yaklaşık 24 saat sonra ortaya çıkmaktadır. Genellikle buzdolabı sıcaklığında muhafaza ile birçok patojenin çoğalması engellenebilirken, *Aeromonas*'ların bu sıcaklıklarda da çoğalmaları söz konusu olduğundan bu bakteri türlerinin kontrolünde düşük sıcaklık uygulaması tek başına yeterli değildir. Bu nedenle vakum paketleme, NaCl₂ kullanımı, su aktivitesi ve pH derecesinin düşürülmesi gibi faktörlerinin bir arada kullanılması gerekmektedir. Bakterinin kontrol altında tutulmasında gıdalara uygulanan pişirme işlemi yeterli olduğu için gıda kaynaklı *Aeromonas* infeksiyonların engellenmesi için yeterli pişirme yapılması, pişirme sonrası bulaşmanın engellenmesi, içme ve kullanma sularının dezenfeksiyonu önemlidir (Janda and Abbott, 2010; Sağlam ve Şeker, 2016).

2.1.1.1.2. *Bacillus spp.*

Bu bakteri cinsinin 34 türü bulunmaktadır. Genellikle mezofilik olmakla birlikte psikrotrof ve termofilik türleri de vardır. Bu bakteriler toprak, su ve çeşitli gıdalarda bulunur. *Bacillus antracis* insan ve hayvanlarda şarbon hastalığına, *B. cereus* 'un bazı suşları ise insanlarda gıda zehirlenmesine neden olur (Halkman, 2013). *B. cereus* enterotoksin ve emetik toksin olmak üzere infeksiyonların patogeneğinde önemli iki farklı toksin oluşturur. İnsanlarda diyare tipi sendroma neden olan ısıya dayanıklı protein yapıdaki enterotoksin, gıda zehirlenmelerinden sıklıkla izole edilir. Emetik toksin ise kusma tipi sendroma neden olan peptid yapıda ve ısıya duyarlı bir toksindir (Sağlam ve Şeker, 2016). Etkenin toprak kökenli olması nedeniyle tarla ve bahçe ürünlerinde etkene sıklıkla rastlanır. Ayrıca *B. cereus* sağım sırasında çiğ sütlere bulaşmakta ve psikrotrof özelliği nedeni ile çiğ süt soğutulmuş olsa dahi gelişerek proteolitik enzimler salgılar. Sütün UHT ile sterilizasyonu sırasında sporlu bakteriler ölse bile önceden salgılanan bu enzimler inaktif olmazlar. Konserve gıdalarda bozulmalara neden *B. coagulans* ve *B. stearothermophilus* 4.2 gibi düşük pH değerlerinde gelişebilir. *B. stearothermophilus* sporları bakteri sporları arasında ısıya en dirençli sporlardır. *B. coagulans* ise sıcaklığa daha az ancak asitliğe daha fazla dayanıklıdır. *B. subtilis* ise subtilin olarak bilinen bakteriyosin üretmektedir (Halkman, 2013). Pişirilmiş ve pişirildikten sonra sıcak olarak tüketilen gıdalar bu bakteri açısından güvenilir olarak kabul edilmektedir. Gıdaların pişirilmesi sırasında uygulanan sıcaklıkların vejetatif bakteri ile birlikte sporları da öldüğü kabul edilmekte, ancak 100°C'nin altındaki sıcaklıklarda sporlar canlı kalabilmektedir. Sporların aktivasyonlarının önlenmesi için pH ve a_w uygulamaları etkili olmakta, gıdaların sıcak olarak servis edilmesi halinde ise gıda sıcaklığının 60°C'nin üzerinde olması gerekir (Sağlam ve Şeker, 2016).

2.1.1.1.3. *Campylobacter spp.*

Gıda kaynaklı enfeksiyonlar açısından en önemli olan türler termofilik *Campylobacter*'ler olarak bilinen *Campylobacter jejuni* subsp. *jejuni*, *Campylobacter lari* ve *Campylobacter coli*'dir. Özellikle *C. jejuni* subsp. *jejuni*, insanlarda görülen enteritislerin %90-95'inden sorumludur. Bu bakterilerin çoğalma sıcaklıkları ortalama 37°C'dir. Ancak 42°C sıcaklıkta çoğalanlar termofilik *Campylobacter*'ler olarak adlandırılmaktadır. *Campylobacter* türleri pişirme ve pastörizasyon işlemlerine duyarlı oldukları gibi çoğalmaları 30°C'nin altındaki sıcaklıklarda yavaş olur. Yabani ve evcil hayvanlar ile kuşların sindirim sistemi *Campylobacter* türleri için en önemli kaynaktır. Etkenler kasaplık hayvanların bağırsaklarında bulunabildiğinden kesim sırasında etlere bulaşabilirler. Çiğ ya da yetersiz pişirilen kanatlı eti,

kıyma, yumurta, mantar, süt ve kontamine sularla sulanmış sebzeler *Campylobacter* enfeksiyonlarına neden olan başlıca gıdalardır. *Campylobacter* türleri soğukta muhafaza, dondurma ve donmuş muhafaza işlemlerine duyarlı olmalarına rağmen gıdaların yapısına bağlı olarak yaşamlarını sürdürebilirler. Örneğin dondurulmuş kanatlılarda birkaç ay canlı kalabilirler. *C. jejuni* suşlarının neden olduğu hastalık; diyare, kusma, baş ağrısı, kas ve karın ağrıları ile kendini gösterir. *Campylobacter* enfeksiyonlarının asıl kaynağı hayvanlar olduğu için üretimden tüketime kadar tüm basamaklarda gerekli önlemler alınmalı ve özellikle kesimhanelerde hijyen kurallarına dikkat edilmelidir. Gıdaların hazırlanması sırasında temiz su kullanılmalı ve gıdanın yeterince pişirildiğinden emin olunmalıdır. (Sağlam ve Şeker, 2016).

2.1.1.1.4. *Clostridium spp.*

Clostridium'lar doğada, toprakta, deniz sularında, atıklarda, omurgalı ve omurgasızların gastrointestinal sisteminde doğal olarak bulunurlar (Poxton, 2006). Günümüzde 130 civarında *Clostridium* türünün bulunduğu ve 30'unun insan ve hayvanlar için patojen olduğu bilinmektedir. Bu patojenlerden gıda kaynaklı olanları ise *C. perfringens* ve *Clostridium botulinum*'dur. *C. perfringens* için 1-2 gün buzdolabı sıcaklığında bekletildikten sonra yeniden ısıtılarak tüketilen gıdalar, ızgara, kaynatılmış veya hafif kızartılmış et, et suyu, sosis, etli börekler ve salatalar en önemli kaynaklardır (Poxton, 2006; Halkman, 2013). Ülkemizde sucuk *C. perfringens* açısından oldukça riskli bir üründür. Toprak kökenli bir bakteri olan *C. botulinum* hayvansal ve bitkisel gıdalarda bulunabilen bir bakteridir. Patojen; et ve ürünlerinde, balıklarda, düşük asitli sebze konservelerinde, balda, toprak kökenli bir bakteri olmasından dolayı da birçok sebze ve meyvede doğal olarak bulunabilir. Yeterli ısı işlem görmeden yapılan ve tüketim öncesi pişirilmeden tüketilen ev yapımı konserveler ve et ürünleri botulizme neden olan gıdaların başında gelir. Salata olarak kullanılan ev yapımı bezelye konservesi, evlerde tuz ve sirke karışımına yatırılarak ve baharatla çeşnilendirilerek hazırlanan sebzeler, tütsülenmiş veya fermentasyon ile lezzetlendirilen balıklar, buharda az pişirilen balıklar, salamura et ürünleri, ciğer ezmesi ve çeşitli salata sosları botulizme aracı olan gıdalardır. *C. perfringens*'e bağlı zehirlenme gıdanın tüketiminden 8-24 saat sonra akut karın ağrısı, mide bulantısı ve ishal belirtileri ile başlayan intoksikasyonda, 24-48 saat arası iyileşme görülür (Halkman, 2013).

C. botulinum'un neden olduğu botulizmde en önemli faktör etkenin sindirim sistemi üzerine etkili, yaklaşık 0.1 mg'ı bir insanı öldürmeye yetebilen ve bilinen en güçlü ekzotoksin olan botulismus toksinidir. *C. botulinum* intoksikasyonunun görülebilmesi için uygun koşullarda

bulunan *C. botulinum*' un çoğalması, toksin üretmesi ve üretilen toksinin gıdalarla vücuda alınması gerekmektedir (Poxton, 2006). Belirtiler gıdanın tüketiminden 2-8 saat sonra başlayarak 8 güne kadar uzayabilmektedir. Toksin önce baş ve boyun bölgesindeki sinir sistemini etkilemekte ve bunun sonucunda çift ve bulanık görme, konuşma güçlüğü, yutkunma güçlüğü, ağız kuruluğu, solunum güçlüğü ve buna bağlı olarak ölüm meydana gelebilmektedir (Shapiro et al., 1998). *C. botulinum*'un kontrolünde ise gıda maddelerinde etken kontaminasyonunun önlenmesi, bakterinin gelişmesi ve toksin üretiminin engellenmesi, bakteri veya toksinin elimine edilmesi ve şüpheli gıdaların tüketilmemesi önemlidir. pH değeri 4.6'nın altında olan asidik gıdalarda *C. botulinum* gelişimi olmamakla beraber, patojenin inhibisyonu için, pH değeri 4.6'nın üzerinde olan gıdalara en az 121°C sıcaklıkta 3 dakika süreyle ısıtılmalıdır. *C. botulinum*'un çoğalabileceği gıdalar pH seviyesi ve tuz gibi koruyucu antimikrobiyal uygulamalar ile kontrol edilebilir (Shapiro et al., 1998). *C. perfringens*'in kontrolünde ise ısıtılmalı gıdalarda işlemin 70°C'nin üzerinde yapılması, ısıtılma sonrasında bulaşmanın engellenmesi için sanitasyon kurallarına uyulması, gıdaların hızlı bir şekilde soğutulup buzdolabında muhafazası ve tekrar ısıtılma yapılacağı zaman vejetatif bakterinin ölmesini sağlayacak 60°C sıcaklığın üzerinde ısıtılma uygulanması gereklidir (Halkman, 2013).

2.1.1.1.5. *Escherichia coli*

Enterobacteriaceae familyasının en önemli türü olan *Escherichia coli* mezofilik karakterde olup 4-45°C sıcaklık aralığında çoğalmaktadır. Günümüzde *E. coli* grubunda yer alan *E. coli* O157:H7 gıdalar ile bulaşan patojenler arasında en önemlilerinden biri olarak kabul edilmekte ve halk sağlığı açısından büyük bir tehlike oluşturmaktadır (Karmali ve ark., 2010). Yapılan birçok çalışmada; ruminantlardan özellikle sağlıklı sığırların dışkıları fazla miktarda patojeni bulundurduğundan *E. coli* O157:H7 enfeksiyonları için primer rezervuar olarak kabul edilmektedir (Sağlam ve Şeker, 2016). Bu nedenle sığır dışkısı ile kontamine olan her gıda *E. coli* O157:H7 enfeksiyonları için potansiyel tehlike özelliği taşımaktadır. Dünyanın birçok bölgesinde görülen enfeksiyonlar; yetersiz pişirilmiş etler ve pastörize edilmemiş çiğ sütler aracılığıyla sığır kaynaklı gıdalardan oluşmaktadır İnsanlarda enfeksiyon nedeni olarak ilk sırayı kesim sırasında sığır dışkısıyla kontamine olan etlerin yeterince pişirilmeden tüketilmesi almaktadır. Ayrıca dışkıyla kontamine olan sebze, meyve, içme ve kullanma suları, pastörize edilmemiş çiğ süt, yoğurt ve meyve suları, kanatlı eti, kuzu eti, domuz eti ve deniz ürünleri de bulaşma kaynağı olarak bilinmektedir (Dean-Nystrom et al., 1999; Karmali ve ark., 2010).

İnsanlarda enfeksiyonun meydana gelebilmesi için gerekli minimal infektif doz 10^1 olarak bildirilmiştir. Enfeksiyonlardan korunma için genel hijyen kurallarına uyulması önem taşımaktadır. Bu amaçla kesimhaneler başta olmak üzere tüm gıda üretiminin yapıldığı yerlerin fekal ve çapraz kontaminasyon risklerinin azaltılması amacıyla sanitize edilmesi önerilmektedir. Çiftlik hayvanları yetiştiriciliği yapılan yerlerde periyodik olarak hayvanlardan dışkı örneği alınarak, *E. coli* O157:H7'ye yönelik izolasyon ve fekal saçılım taramaları yapılması gerekmektedir (Karmali ve ark., 2010).

2.1.1.1.6. *Listeria monocytogenes*

Listeriaceae familyasında yer alan türler içerisinde en patojen tür *Listeria monocytogenes* olarak bilinmektedir. Optimum çoğalma sıcaklığının 37°C olduğu bilinen bu bakteri $0-48^{\circ}\text{C}$ gibi geniş sıcaklık aralığında da çoğalmaktadır. Doğada yaygın olarak bulunan bu bakteriler özellikle tatlı ve tuzlu sularda, kanalizasyon sularında, çürümüş veya canlı bitkilerde ayrıca hastalık belirtisi göstermeyen taşıyıcı insanlarda, koyun, sığır, ördek, hindi ve tavuk dışkılarında, deniz ürünlerinde, sinek ve böcek larvalarında bulunabilirler. *L. monocytogenes* açısından en riskli gıdalar tüketime hazır ve soğukta uzun süre depolanan gıdalardır. Buzdolabı sıcaklığında da çoğalabilmesi ve gıdalarda kullanılan pek çok koruyucu maddeden etkilenmemesi nedeniyle salgınlar görülebilmektedir (Halkman, 2013). *Listeria* enfeksiyonlarının oluşumunda; çiğ ve pastörize süt, yumuşak peynir, dondurma kreması, çiğ sebze ve meyveler, fermente et ürünleri, salatalar, çiğ veya tütsülenmiş balık, kabuklu deniz ürünleri, tüketime hazır yiyecekler, kıyma ve kümes hayvanları en çok rol oynayan ürünlerdir. *L. monocytogenes* enfeksiyonlarının kontrolünde; ambalajlama, gıdanın işlenmesi, depolama ve dağıtım sırasında hijyenik şartlara uyulmalı, sıcaklık ve pH gibi koşullar kontrol edilmelidir. İşletmelerde kirli ve temiz bölümler birbirlerinden ayrılmalı, çapraz bulaşma riski en aza indirilmelidir. Gıdaların pişirilmesinde merkez sıcaklığın en az 72°C 'ye ulaştığından emin olunmalı, gıdalar soğukta saklanmalı, işletmelerde temizlik ve sanitasyon programları düzenli şekilde uygulanmalıdır (Sağlam ve Şeker, 2016).

2.1.1.1.7. *Salmonella spp.*

En yaygın bakteri kaynaklı hastalıklarına neden olan *Salmonella*'nın 2500 türü vardır. Bu mikroorganizmalar oksijenli ortamda ve oda sıcaklığında çoğalabilir. Genellikle $5-46^{\circ}\text{C}$ sıcaklıklar arasında ve optimum 37°C sıcaklıkta gelişen bu patojenler insan ve hayvanların bağırsaklarında bulunur. *S. enteritidis*, *S. nevport*, *S. typhimurium*, *S. schottmueleri* ve *S.*

hirschfeldii insanlarda gıda zehirlenmesine yol açan *Salmonella* türleridir. *Enterobacteriaceae* familyasında yer alan *Salmonella* türleri asidik çevre koşullarına kolay uyum sağlayabilmekte ancak ısı işleme duyarlı olduklarından 60°C sıcaklıkta ölmektedir. *Salmonella* taşıyıcısı hayvanın et ve süt üretiminde kullanılması, çevre ve sulara dışkı, mezbaha atıkları gibi atıkların karışması ve çapraz kontaminasyon ile çiğ tüketime hazır gıdalara kontamine olması ile etkenleri gıdalara bulaşmaktadır. Bu şekilde *Salmonella* türleri sulama suyu ve gübreleme ile ya da çevre aracılığı ile meyve ve sebzelere bulaşabilmektedir (Finstad et al., 2012). Et ve tavuk ürünleri, tavuk karkasları, yumurta, çiğ kıymalar, süt ve süt ürünleri, deniz ürünleri, salatalar, hazır yiyecekler, pastane ürünleri, kuru çorbalar ve çocuk mamaları bulaşmada aracı gıdalardır. Bu gıdalarda en sık bulunan türler ise *Salmonella enteritidis* ve *Salmonella typhimurium*'dur (Linam and Gerber, 2007; Finstad et al., 2012). *Salmonella* türleri ile kontamine olan gıdaların tüketimi ile bulantı, kusma, ishal ve ateş gibi belirtiler ortaya çıkar. Zehirlenme belirtileri gıdanın tüketiminden 1-2 saat içinde görülebileceği gibi 1-2 gün sonrada görülebilir. *Salmonella* enfeksiyonlarından korunma için bulaşma yolu ve kaynağına göre farklı kontrol yöntemleri kullanılır. Bu yöntemler; hayvanların *Salmonella* taşıyıcılığının azaltılmasına yönelik önlemler, hayvanların *Salmonella* içermeyen yemlerle beslenmesi, suların dezenfeksiyonu, kesimhanelerde hijyenik koşulların sağlanması, gıdaların işlenmesi sırasında çapraz bulaşmanın önlenmesi, gıdaların uygun sıcaklıkta pişirilmesi, uygun ısıda soğutulması ve soğukta muhafaza edilmesi, kirli ve kırık yumurta kullanımının engellenmesi, işletmede çalışan personelin taşıyıcılık kontrolünün yapılması ve işletmede kemirgen ve böcek kontrolünün yapılması şeklindedir (Hastein et al., 2006).

2.1.1.1.8. *Shigella* spp.

Enterobacteriaceae familyasında yer alan ve mezofilik bakteriler grubunda bulunan *Shigella* 'nın optimum çoğalma sıcaklığı 37°C'dir. *Shigella* enfeksiyonlarının oluşmasında tavuk eti, balık eti veya deniz ürünlerini içeren salatalar, çiğ olarak tüketilen sebzeler, çiğ kıyma, midye ve diğer deniz ürünleri önemli aracı gıdalardır. Kontaminasyon özellikle sıcak ülkelerde gıda ve suların insan dışkısı ile kirlenmesi sonucunda ortaya çıkar. Bu nedenle bulaşmada en büyük etkenin su ve su kaynakları olduğu kabul edilmektedir. İnsandan insana bulaştığı, gıdalarla da taşınabildiği ancak gıdaların bu bakterilerin çoğalmasına olanak tanımadığı sadece vektör olarak rol aldığı da bilinmektedir. En çok bilinen adıyla Şigelozis veya basillar dizanteri, *Shigella* cinsi bakteriler tarafından insanlarda kanlı ishale sebep olan bir enfeksiyondur. Şigelozis gıda kaynaklı hastalıkların %10'unu oluşturmakta ve yılda 300.000-450.000 kişi bu hastalıktan etkilenmektedir. Karın ağrısı, ateş, kusma ve kanlı ishal

Shigella enfeksiyonlarında en önemli belirtilerendir (Halkman, 2013). *Shigella* enfeksiyonlarının kontrolünde gıda işleme alanında çalışan personelin hijyen konusunda eğitilmesi, kanalizasyon sularının tarımsal alanlarda kullanımının önlenmesi, içme sularının kontrolü ve klorlanması, kirli sularda yetişen deniz ürünlerinin tüketilmesinin önlenmesi, gıdaların hazırlanması sırasında soğuk zincire dikkat edilmesi ve bulaşmada aracı olan kemirgen, sinek ve böceklerin kontrolü alınabilecek önlemler arasındadır (Hastein et al., 2006).

2.1.1.1.9. *Staphylococcus aureus*

Staphylococcaceae familyasındaki en patojen tür olan *Staphylococcus aureus*, uygun ortam koşullarında 7-48°C arasında çoğalabilen mezofilik bir bakteridir. Etken insan ve hayvanların deri, üst solunum sistemi, alt ürogenital sistem ve sindirim sisteminde bulunmasının yanı sıra, insan ve hayvanlarda çok çeşitli enfeksiyonlar ve gıda zehirlenmelerinden en sık izole edilen patojendir. Ayrıca etkenler hava, toz, kanalizasyon suları, gıda ve gıda ekipmanlarında da bulunabilmektedir (Peacock, 2006).

S. aureus'un gıdaya bulaşmasındaki en önemli etkenin insan olduğu bilinmektedir. İnsanlar taşıyıcı olarak bu bakteriyi diğer insanlara ve gıdalara bulaştırır. Ayrıca bakterinin hava, toz, lağım ve sudan kolaylıkla izole edilebilmesi gıda kontaminasyonu için çok sayıda kaynağın bulunduğunu göstermektedir. Ortaya çıkan hastalıklar genellikle işlem gördükten sonra işletme personeli yada ekipmanlardan kontamine olan gıdalardan kaynaklanmaktadır. İntoksikasyona neden olan gıdaların ortak özelliği ise pişirilmiş, elle hazırlanan ve tüketime kadar buzdolabında muhafaza edilen gıdalardır (Argudin et.al., 2010). Tüketime hazır hale getirilen et ürünleri, tavuk, tütsülenmiş etler, şarküteri ürünleri, pişmiş yumurta ve yumurta ile hazırlanan ürünler, süt ve süt ürünleri, dondurma, pasta kremaları, mayonezli salatalar, mastitisli hayvan sütlerinden çiğ olarak yapılan peynirler ve ezme haline getirilmiş ürünler *Staphylococcus* intoksikasyonlarda aracı gıdalardır. *S. aureus*'un enterotoksinleri aracılığı ile oluşturduğu hastalık gıdanın tüketiminden 1-7 saat sonra bulantı, kusma, mide krampları ve ishal şeklinde ortaya çıkmaktadır (Argudin et.al., 2010; Halkman, 2013). *S. aureus* bulaşması; gıda maddelerinin ısıl işlem gördükten sonra hızla soğutulması ve buzdolabı sıcaklığında muhafaza edilmesi ve personel hijyeninin sağlanması ile önlenmektedir. Ayrıca işletmede çapraz bulaşma noktaları sık sık kontrol edilmelidir (Hastein et al., 2006).

