

06. *Listeria monocytogenes*

Prof. Dr. A. Kadir HALKMAN
Ankara Üniversitesi Mühendislik Fakültesi
Gıda Mühendisliği Bölümü
GDM310 Gıda Mikrobiyolojisi II Ders notu 06.

06.01. Tanımı

Listeria monocytogenes, çevreye geniş ölçüde yayılmış, psikrotrof karakterine bağlı olarak buzdolabı sıcaklığında gelişebilen, soğutma, dondurma, ısıtma ve kurutma vb. gibi olumsuz koşullar altında bile canlılığını koruyabilen, halk sağlığı açısından önemli bir patojendir.

Mikroorganizmaya ilk olarak 1891 yılında Alman hastalardan alınan örneklerde rastlanmış, 1911'de İsveç'te tavşan ciğerinden izole edilmiş ve hastalığa 1925 yılında Almanya'ta koyunlarda rastlanmıştır. Hastalık 1917'de Pirie tarafından Güney Afrika bozkırlarındaki kemirgenlerde Tiger River adı ile tanımlanmıştır. 1926 yılında Murray ve ark. Cambridge'deki laboratuvar tavşanlarında septik bir hastalık tarif etmişler ve hastalık monositozla karakterize olduğu için etken bakteriye *Bacterium monocytogenes* adını vermişlerdir. Daha sonra bir cerrah olan Lord Lister'in anısına *Listerella hepatolytica* ve *Listerella hominis* gibi isimler verilen organizmaya 1940 yılında Pirie tarafından *Listeria monocytogenes* adı verilmiştir. Mikroorganizmada monositoz üretici bir antijen tanımlanmasına rağmen, insanlarda meydana gelen enfeksiyonlarda monositoz belirleyici bir unsur değildir. Monositoz kanda, normalde alyuvarların % 2-6'sını oluşturan bir hücre türü olan monositlerin sayıca artmasıdır. Pek çok hastalıkta görülen önemli bir laboratuvar bulgusudur.

L. monocytogenes gelişmiş ülkelerde nadiren gıda kaynaklı hastalıklara neden olmakla beraber enfekte olan kişilerin % 20-40'ı bu nedenle ölmektedir. Bu, diğer gıda kaynaklı hastalıklara göre yüksek bir orandır. Hastalık, genellikle bağışıklık sistemi zayıflamış kişileri (kanser, şeker, böbrek ve AIDS hastaları) gebeleri, yeni doğan bebekleri ve yaşlıları tehdit etmektedir. Ölüm vakalarının yüksek olması tüketici, gıda üreticileri ile bilim adamlarının konuya ciddi olarak eğilmelerine neden olmuştur.

Optimum gelişme sıcaklığı 30-35 °C olup 0-45 °C gibi geniş bir aralıkta gelişebilmektedir. Psikrotrof özelliği nedeni ile analizinde önceleri soğuk zenginleştirme uygulanmıştır. Sayısı 1-5 arasında değişen peritrik flagellaları sayesinde 30 °C altındaki inkübasyonlarda hareketli olmasına karşın 37 °C'ta hareketsizdir. Halotoleranttır ve dolayısıyla yüksek derişimde NaCl (% 10-12) varlığında bile gelişebilir. % 25,5 NaCl içeriğinde ve 4 °C'ta aylarca canlı kalabildiği saptanmıştır. Minimum A_S değeri de 0,92 (mutfak tuzunda) olarak belirlenmiştir. *L. monocytogenes*, pH 4,1-9,6 aralığında gelişebilmektedir. Optimum olarak pH 6,0-8,0'de gelişir. Katalaz pozitif ve oksidaz negatiftir. *L. monocytogenes*'in biyokimyasal aktivitesi oldukça değişik ve aynı zamanda da zayıftır. Bazı karbohidratlardan (glikoz, ramnoz, maltoz, mannoz, salisin, fruktoz, dekstrin, nişasta) asit oluşturur, ancak gaz meydana getirmez. Buna karşın ksiloz, mannitol, dulsit, inulin, inositol, adonit ve rafinozu fermente edemez. İndol, üre, jelatin ve nitrat indirgemesi negatif, metil red ve Voges-Proskauer testleri pozitifdir. H₂S üretmez. Eskulini hidrolize eder ve kanlı agar da β-hemoliz yapar.

ABD'de gıdalarda (25 g) *L. monocytogenes* bulunmasına izin verilmez. Buna karşın AB mevzuatında tüketime hazır gıdalarda 100 KOB/g *L. monocytogenes* bulunmasına izin verilir. Türk Gıda Kodeksi Mikrobiyolojik Kriterler Tebliğinde daha önce çiğ et dâhil hiçbir gıdada 25 g numunede *L. monocytogenes* bulunmasına izin verilmezken, 2010 yılındaki hamburger krizinden sonra 2011 yılındaki değişiklik ile bu tebliğde çiğ et ürünlerinde *L. monocytogenes* kontrolü kaldırılmıştır.

06.02. Ekolojisi

Listeria cinsinin bütün türleri doğada çok yaygın olarak bulunur topraktan, sudan, çürümüş bitkilerden, gübreden, sebzelerden, hayvan yemlerinden, taze ve dondurulmuş kanatlı hayvan etlerinden, kesimhane artıklarından, sağlıklı insan ve diğer hayvan türlerinin dışkılarından izole edilebilir. Süt ürünleri, et, sebze, deniz ürünleri gibi çiğ ve hazır gıdalardan ve gıdaların hazırlandığı ortamlardan izole edilmiştir.

Dolayısıyla *Salmonella*, *E. coli* (EHEC serotipleri), *Shigella* gibi sadece bağırsak kökenli bir bakteri değildir. Bir diğer ifade ile *L. monocytogenes* izole edilen bir gıda ya da çevresel örnekte fekal kontaminasyondan bahsedilemez.

Türkiye'nin önemli ihraç ürünlerinden birisi olan dondurulmuş kırmızıbiberde geçmiş dönemde oldukça önemli sorun çıkartmıştır. 2010 yılında çiğ hamburgerlerde rastlanması da ciddi bir krize neden olmuştur.

Kampelmacher ve Jansen (1979), 1957-1976 yılları arasında Hollanda'daki çiftlik hayvanlarında listeriosisi incelemiş, hastalığın belirli coğrafi bölgelerde yaygın olduğunu ve bu bölgelerde düşük kalitede yem kullanıldığını belirlemiştir. Yem hazırlama standardı geliştirildiği zaman hastalığın azaldığı görülmüştür.

Enfekte olan koyun beyninden izole edilen *Listeria*'nın koyunun beslenmesinde kullanılan yulaf yeminden izole edilenlerle aynı serotipte olması aralarındaki ilişkiyi ortaya koymuştur.

L. monocytogenes süt sığırı, keçi, koyun, balık gibi birçok omurgalı ve omurgasız hayvanlarda parazit olarak yaşamaktadır. Evcil hayvanlar, kuşlar, balıklar, memeli hayvanlar ve taşıyıcı insanların dışkılarından izole edilebildiği için bitkisel ve hayvansal gıdalarda *Listeria* bulunması bir anlamda kaçınılmazdır. Burada bir döngü söz konusudur.

Enfekte olmuş hayvanlardan *Listeria*'nın etrafa yayılması; toprak ve tarla kontaminasyonuna ve tarladan elde edilen yeşil yemlerin kontaminasyonuna, buradan da et ve süt hayvanlarına tekrar geçmesine neden olmaktadır. Döngü devam ederken kontamine sebze, meyve, süt ve etten bakterilerin insanlara geçişi gerçekleşmektedir.

06.03. Sınıflandırılması

Önceden *Corynebacteriaceae* familyası içinde bulunan *Listeria* cinsi, sonra *Clostridium-Lactobacillus-Bacillus* grubuna dâhil edilmiş, 2009 yılında yayımlanmış olan "Bergey's Manual of Systematic Bacteriology, Second Edition, Volume Three" kaynağına göre en son olarak *Bacilli* sınıfı, *Bacillales* takımı, *Listeriaceae* familyasına yerleştirilmiştir. Bu familya içinde *Listeria* ve *Brochothrix* cinsleri bulunur.

Listeria cinsi, yukarıda adı geçen kaynağa göre 6 tür içerir. Bu türler; *L. monocytogenes*, *L. innocua*, *L. seeligeri*, *L. welshimeri*, *L. ivanovii* ve *L. grayi*'dir. *L. grayi* ve *L. ivanovii* her ikisi iki alt tür içermektedir. Gıda mikrobiyolojisinde *L. ivanovii*'nin alt türleri çoğu defa önemsenmez ve sadece *L. ivanovii* olarak değerlendirilir. Bununla birlikte 2010 yılında *L. marthii* ve *L. rocourtiae* olmak üzere insanlarda patojen olduğu henüz saptanamamış 2 yeni tür daha sınıflandırmaya dâhil edilmiştir. *L. ivanovii* ve *L. monocytogenes* fareler ve diğer hayvanlar için patojendir. *Listeria* türleri içinde sadece *L. monocytogenes* genel olarak insan listeriosisleri ile ilişkilendirilmiştir. İnsan listeriosislerinde seyrek de olsa *L. ivanovii* ve *L. seeligeri* varlığı da saptanmıştır. Hitchins 2002 yılında *Listeria* türleri içinde *L. ivanovii*'nin insanlarda neden olduğu 7 listeriosis vakası bildirmiştir.

Listeria türleri içerisinde yalnızca *L. monocytogenes*, *L. seeligeri* ve *L. ivanovii* kırmızı kan hücrelerini (eritrositleri) parçalayan bir hemolisin üretmektedir. β -hemolitik olan bu türlerin CAMP testinde verdikleri pozitif ve negatif sonuç ile tanımlanmaları mümkün olmaktadır.

06.04. Gelişmesi ve Canlı Kalması

L. monocytogenes'in toprakta 2-6 ay, sütte 12 ay, koyun dışkısında 3 ay, sığır dışkısında 16 ay ve çeşitli gıda maddelerinde 5-26 ay kadar canlı kaldığı belirlenmiştir.

Sütlerin 0 °C'ta depolanmasında bakterinin canlı kalması yanında gelişmesini de sürdürdüğü görülmüş, buna dayanarak soğutmanın *L. monocytogenes*'e karşı yeterli bir koruma yöntemi olmadığı sonucuna varılmıştır. 1948 yılında Gray vd. 4 °C'ta soğukta ön zenginleştirme işlemiyle bakteri sayısını arttırmayı başarmıştır. Bu metot, 1980'li yıllara kadar kullanılmıştır ancak metodun en büyük dezavantajı 1-2 ay gibi uzun bir inkübasyon süresinin olmasıdır. *L. monocytogenes* gibi psikrotrofik bakterilerin soğuk stresine karşı koyabilmek için soğuk şoku proteinleri adı verilen özel proteinler sentezlediği günümüzde bilinmektedir.

L. monocytogenes'in sıcaklığa karşı direnci konusunda değişik görüşler bulunmaktadır. Kimi kaynaklar 60 °C'ta 30 dakikalık ısıtma işlemi sonunda bakterinin canlı kalmayacağını belirtirken, sütün 61,7 °C'ta 35 dakikalık pastörizasyonu sonunda bakterinin 5×10^3 KOB/mL düzeyinde canlı kalabildiği görülmüştür. Bu nedenle peynir yapılacak çiğ süte uygulanacak pastörizasyon işleminde sıcaklığın 72 °C'ın altına düşürülmemesi önerilmektedir. Dünya Sağlık Örgütü tarafından 71,7 °C'ta 15 saniye süreyle yapılan pastörizasyonun, çiğ sütlerdeki *L. monocytogenes* düzeyini insan sağlığı açısından risk oluşturmayacak bir düzeye indirdiğini bildirmesine rağmen çok nadir olarak bu bakterinin canlı kalabildiği belirlenmiştir.

Ayrıca İspanya'ta bir fabrikada yapılan çalışmada, 78 °C'ta 15 saniye pastörize edilmiş süt örneklerinin % 21'inden *L. monocytogenes* izole edilmiştir. Olgunlaştırılmış Cheddar peynirinde *L. monocytogenes*'in 400 günden fazla canlı kaldığı belirlenmiştir. Tavuk suyunda -0,4 °C kadar düşük sıcaklıkta bile bakterinin gelişimi gözlenmiştir.

Hindi eti ve sosislerde -18 °C'ta 8 hafta depolamadan sonra bu patojenin sayısında sadece 1-3 log birimlik azalma olduğu bildirilmiştir. Tam yağlı sütte 10 °C'ta *L. monocytogenes* sayısı ciddi bir artış göstererek 48 saatte $7,9 \times 10^0$ 'tan $5,8 \times 10^6$ KOB/mL'ye ulaşmıştır.

Bu bakteri orta derecede asitli (pH 5-6) ortamlara belirli bir süre maruz kalırsa spesifik genler tarafından kontrol edilen asit şok proteinleri sentezleyerek yüksek asitli ortamlarda canlılıklarını sürdürebilmektedir. pH 2,5'de 2 saat süreli asit stresi altında bekletilen suşlardan gıda kaynaklı olanların, klinik kaynaklı olanlara göre aside karşı daha duyarlı olduğu bulunmuştur. Ancak düşük pH'lı ürünlerin salgınlarla ilişkili olduğu anlaşılmıştır.

Yapılan bir çalışmada tavuk etinden yapılmış hamburger örneklerinde sodyum laktat ilavesinin antilisterial etkileri olduğu ve % 2,5 sodyum laktat eklenmesinin *L. monocytogenes* gelişimini tamamen engellediği, sodyum sitrat için bu oranın % 7 olduğu belirtilmiştir. Nisin ve pediosin gibi bakteriyosinler *L. monocytogenes*'in gelişimini engellemektedir. Yapılan bir çalışmada 125 IU nisin kullanımının 4-6 saat gibi kısa bir sürede patojenin sayısında yaklaşık 4 log birimlik bir düşüşe neden olduğu bulunmuştur.

Potasyum sorbat (% 0,2) ve sodyum benzoat (% 0,1), 13 °C'ta ve pH 5,0'de bakterinin gelişimini inhibe etmektedir. Nitritin *L. monocytogenes*'e karşı antimikrobiyel etkisi gıdalarda bulunmasına izin verilen seviyelerde yoktur. Nitrit ancak 5 °C'ta pH <5,5 ve % 3 NaCl varlığında etkili olmaktadır.

Yapılan çalışmalarda *Listeria monocytogenes*'in *Staphylococcus aureus* ve *Enterococcus faecalis*'e kıyasla ozona karşı daha duyarlı olduğu belirlenmiş ve 0,4 ppm ozon uygulamasının 13 saniyede *L. monocytogenes* sayısında yaklaşık 7 log birimlik¹ azalmaya neden olduğu saptanmıştır.

Gıda sanayisinde *Listeria* türleri ve özellikle *L. monocytogenes* için faj içerikli preparatların kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır. Fajlar, konakçıya spesifik olup, hedef bakteriyi bir anlamda yok etmektedir.

06.05. Patojenitesi, Tedavisi ve Önemli Serotipler

Listeriozis, *L. monocytogenes*'in neden olduğu çeşitli sendromlara verilen isimdir. Menenjit, septisemi, beyin iltihabı, karaciğer apsesi, endokardit, gebelerde düşük veya ölü doğumlara neden olmaktadır. En sık görülen bulaşma yolu kontamine gıdaların tüketilmesidir. Anneden bebeğe geçiş mümkün olduğu, bunun dışında insandan insana geçmesinin çok nadir olduğu belirtilmiştir.

L. monocytogenes'in neden olduğu listeriozisin mekanizması tam olarak açıklanabilmiş değildir ancak *L. monocytogenes*'in β -Listeriolizin adı verilen bir hemolisin üretimine bağlı olarak patojenite gösterdiği bilinmektedir. Listeriolizin, hücrelerin sitoplazmik membranlarında porlar açarak hücrenin geçirgenliğini bozan ve parçalanmasına neden olan toksik bir maddedir. *L. monocytogenes*, kültürlerde trypsine duyarlı, diyalize olmayan, termolabil ve antijenik karakterde hemolisin sentezler. Bu hemolisinin üretimi ile lipaz üretimi arasında bir ilişki olduğu ve sadece virulent suşların lipolitik olduğu gösterilmiştir.

Listeriozis görülen kişilerde ölüm oranı % 20-50 arasında değişirken yeni doğanlarda bu oran % 80'e kadar çıkmaktadır. Hastalık yapıcı doz 100 canlı hücrenin üzerinde gibi görünmesine rağmen henüz kesin olarak bilinmemektedir. Ancak, epidemiyeye neden olan bir peynirde *Listeria*'nın 10^3 - 10^4 KOB/g düzeyinde bulunması bir fikir vermektedir.

Gıda tüketildikten 12 saat sonra ateş, karın krampları, diyare, yorgunluk, baş ağrısı ve kusma ile seyredilebilen gastrointestinal bir sendrom ortaya çıkar. Listeriyal menenjit ve bakteriyemi gibi daha ciddi durumlar ancak günler veya haftalar sonra ortaya çıkar. Bu sendromların başlama süresi 11-70 gün arasında (ortalama 21 gün) değişmektedir. Bu süre enfektif doza ve hastanın durumuna bağlıdır.

Santral sinir sistemi (SSS) enfeksiyonu listeriyal enfeksiyonun en sık görülen formudur ve ölüm oranı % 30'tan fazladır. SSS enfeksiyonu menenjit, meningoensefalit veya apseler şeklinde kendini gösterebilmektedir.

Listeriyal menenjit organ nakli alıcılarında ve kortikosteroid tedavisi görenlerde menenjitin en sık görülen çeşididir. Doğum sırasındaki bu geçiş sebebiyle *L. monocytogenes*, Kuzey Amerika'ta yenidoğanlardaki bakteriyel menenjit etmenleri arasında, grup B streptokoklar ve *E. coli*'den sonra en sık rastlanan 3. patojendir. Yetişkinlerde ise *Streptococcus pneumonia* ve *Neisseria meningitidis*'ten sonra görülen 3. en sık menenjit nedenidir. Meningoensefalit ise genellikle bağışıklık sistemi sağlam kişilerde görülmektedir. Ateş, baş ağrısı, bulantı ve kusmayı nörolojik bulgular takip eder. Ölüm oranı % 50'yi bulmaktadır.

Bakteriyemi ise grip benzeri bir hastalık şeklinde ortaya çıkmaktadır. Daha çok gebeleri etkilemekte, ölü doğumlara ve düşüklerle neden olmaktadır.

¹ 7 log birimi azalma %99,99999 indirgeme anlamındadır. Bir başka ifade ile 10^9 KOB/g'tan 10^2 KOB/g sayıya azalma anlamındadır.

Ölü doğum oranı % 40'ı bulmaktadır. Eğer teşhis edilirse anneyi başarıyla tedavi etmek ve sağlıklı bir bebeğin doğmasını sağlamak mümkündür.

Listeriyal endokardit nadirdir ve genellikle bağışıklık sistemi sağlam kişilerde görülür. Diğer nedenlerle meydana gelen endokardite göre, listeriyal endokarditin ölüm oranı % 48'le daha yüksektir. Bu yüksek oranın, *Listeria* için bakterisidal olan antibiyotiklerin eksikliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Listeria spp.'nin 5 adet ısıya duyarlı flagella antijeni (H) ve 15 adet ısıya dayanıklı somatik (O) antijeni vardır. Diğer türlerle ortak serolojik komponentleri olmayan *L. grayi* ve *L. murrayi*'nin haricinde 16 adet serovarı vardır. Sadece *L. ivanovii*'nin bulunduğu "serovar 5" hariç, diğer serovaryalar türe spesifik değildir. Patojen olmayan türlerin (*L. innocua* ve *L. seeligeri*), *L. monocytogenes* ile bir veya daha fazla ortak antijeni bulunmaktadır. İnsanlardan izole edilenlerin % 95'i 1/2a, 1/2b ve 4b olmak üzere 3 serovarda toplanmıştır.

Bunlardan 4b suşları 1981 yılından bu yana yeryüzünde görülen pek çok bireysel hastalanma ve salgınların % 33-50'sinden sorumlu tutulurken, tersine olarak çoğu ülkede gıdalardan izole edilenlerin büyük çoğunluğu 1/2 serogrubuna girmektedir. Ancak, diğer bakterilerden farklı olarak, aynı serotipin farklı türlerde de olması nedeni ile serotiplendirme identifikasyon değil, daha ziyade hastalık etmeninin hangi serotipte olduğunun belirlenmesi için uygulanır. *Listeria* türlerinde bulunan A, B, C ve D flagellar antijenlerinden en yaygın olarak bulunan B antijenidir.

Listeria suşları; *Enterococcus faecalis*, *S. aureus*, *S. epidermidis*, *E. coli*, *Corynebacterium pyogenes*, *B. subtilis*, *Citrobacter*, *Pseudomonas* ve *Salmonella* türleri gibi bazı bakterilerle bir takım küçük antijenik fraksiyonları paylaşırlar. Bunların dışında Seeliger ve ark., *L. monocytogenes*'te çoğu Gram pozitif bakteride ortak olarak bulunan Rantz tipi bir antijen olduğunu bildirmişlerdir. Bu nedenle listeriozis semptomu göstermemiş ama daha önce bu bakterilerle karşılaşmış kişilerin serumlarında yüksek oranda yalancı *L. monocytogenes* antikor titreleri görülebilmektedir. Bu durum, hastalığın aglütinasyonla tanısında yanılgılara neden olmaktadır. Hasta serumunun *S. aureus* veya *S. epidermidis* ile absorbe edilmesi bazı çapraz reaksiyonların önlenmesine yardımcı olmaktadır. Tripsin kullanılarak hazırlanan antijenlerle de çapraz reaksiyonların azaldığı gösterilmiştir.

Yapılan bir çalışmada seçilmiş çeşitli faktörlerin 4b ve 1/2a serovaryaları üzerindeki etkileri araştırılmıştır. 1/2a serovaryasının 4 °C'ta iki antilisterial bakterisine karşı 4b'den daha dayanıklı olduğu ve bunun tersi olarak da 4b serovaryasının 4 °C'taki depolama sonrası 60 °C'taki ısı işleme 1/2a serovaryasından daha dayanıklı olduğu bulunmuştur. Buna ilaveten 4b serovaryasının 4 °C'taki depolamadan sonra insan vücut sıcaklığı olan 37 °C'a transferinde 1/2a serovaryasından daha kısa lag fazına ve daha yüksek patojeniteye sahip olduğu bildirilmiştir.

06.06. Enfeksiyona Aracı olan Gıdalar

1980'li yıllarda özellikle Kuzey Amerika ve Avrupa ülkeleri başta olmak üzere pek çok ülkede bu hastalığın neden olduğu salgınlar görülmüş ve gıdalar aracılığı ile taşınan bu mikroorganizma dikkat çekmeye başlamıştır. Büyük listeriozis salgınlarında enfeksiyon kaynağı olarak yumuşak peynir (Meksika tipi), çiğ lahana, ciğer ezmesi ve jöleli domuz dili bulunmuştur.

L. monocytogenes açısından en riskli gıdalar tüketime hazır ve soğukta uzun süre depolanmış, dolayısı ile *L. monocytogenes*'in gelişebildiği ve 100 KOB/g'tan fazla sayıda *L. monocytogenes* içeren gıdalardır. Buzdolabı sıcaklığında da çoğalabilmesi ve gıdalarda kullanılan pek çok koruyucu maddeden etkilenmemesi nedeniyle listeriozis salgınlarına neden olmaktadır.

Hastalığa neden olan gıdalar arasında; çiğ ya da pastörize süt, dondurma, çiğ sebze ve meyveler, fermente et ürünleri, çiğ veya pişmiş her çeşit et, çiğ veya tütülenmiş balık, kabuklu deniz ürünleri, starter kullanılmadan üretilen taze peynirler, yumuşak peynirler, kanatlı ve hindi etleri, tüketime hazır yiyecekler, ısıtılmış jambon, çeşitli sosis ve salamlar, lahana salatası sayılabilir.

Türkiye'de et ürünleri üzerine yapılan bir çalışmada, 200 adet et ürününün 71 adedinde *L. monocytogenes* varlığı gösterilmiş ve özellikle kokoreç, ızgara şiş köfte, ızgara köfte ve ızgara balığın yüksek risk taşıyan gıdalar olduğu bildirilmiştir. Ayrıca vakumla paketlenen, 0 °C ve 4 °C'ta muhafaza işlemlerinin İnegöl köftelerinde *L. monocytogenes* riskini ortadan kaldırmadığı ve tüketilmeden önce köftelere yeterli pişirme işleminin uygulanmasının önem kazandığı belirtilmiştir.

ABD hastalık kontrol merkezi verilerine göre; her yıl gıda kaynaklı olmak üzere, 76 milyon kişi hastalanmakta, 325bin kişi hastaneye yatmakta ve 5000 kişi ölmektedir. *L. monocytogenes*, ABD'de her yıl yaklaşık 2500 kişinin hastalanmasına ve hastalanan 500 kişinin de ölümüne neden olmaktadır.

Oldukça ilginç olarak ABD'de 19 eyalette görülen kavun kaynaklı *Listeria monocytogenes* salgınında 84 kişi hastalanmış ve 15 kişi ölmüştür. Salgının 31 Temmuz 2011 tarihinde başladığı tahmin edilmektedir. FDA, 14 Eylül 2011 tarihinde salgını fark etmiş ve acil basın açıklaması yapmıştır. Söz konusu markanın kavunları piyasadan toplatılmıştır. Kavunun kabuğuna kontamine olmuş bakteri, kesme sırasında iç tarafı da kontamine etmiş, bu şekilde buzdolabında uzun süre tutulan kavunda bakteri sayısı, hastalığa neden olacak kadar yükselmiştir. Kavun, bütün halde buzdolabında saklanıp, yenileceği zaman kesilip, hemen tüketilse herhangi bir sorun olmayacak idi.

Yararlanılan ve Okunması Önerilen Kaynaklar

Doğan HB. 2000. *Listeria monocytogenes*. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları. Ank. Üniv. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Yayını, Genişletilmiş 2. Baskı. Sim Matbaası, Ankara, 522 s.

Eley AR. 1992. Infective Bacterial Food Poisoning. Microbial Food Poisoning. Ed AR Eley. Chapman & Hall London, 191 s.

Erol İ. 2007. Gıda Hijyeni ve Mikrobiyolojisi. Pozitif Matbaacılık Ltd. Şti, Ankara, 392 s

Hitchins AD, Jinneman K. 2011. *Salmonella*. Detection and Enumeration of *Listeria monocytogenes* in; Bacteriological Analytical Manual; BAM.

<http://www.fda.gov/Food/ScienceResearch/LaboratoryMethods/BacteriologicalAnalyticalManualBAM/default.htm>

Karagözlü N. 2010. Gıda Kaynaklı Toksik enfeksiyonlar. Gıda Mikrobiyolojisi Ed O. Erkmen. Eflatun Basım Dağıtım Yayıncılık Ltd., Ankara, 552 s.

Karapınar M, Aktuğ Gönül Ş. 1998. Gıda Kaynaklı Mikrobiyel Hastalıklar. Gıda Mikrobiyolojisi. Eds A Ünlütürk, Turantaş F. Mengi Tan Basımevi, İzmir, 605 s.

Kathariou S. 2000. Pathogenesis Determinants of *Listeria monocytogenes*. In, Microbial Foodborne Diseases; Mechanism of Pathogenesis and Toxin Synthesis. Eds. JW Cary, J: Linz, D. Bhatnagar. Technomic Publishing Co Inc, Pennsylvania, USA, 550 pp.

Koçan D, Halkman AK. 2006. *Listeria monocytogenes* & *Listeriosis*. GIDA (2006) 31 (3) 131-140

Koçan D. 2012. *Listeria monocytogenes* "Son Gelişmeler". Türkiye 11. Gıda Kongresi bildiri. www.gidadernegi.org /Arşiv / Kongreler/ Ulusal Kongreler/ 11. Gıda Kongresi/ Kongre Sözlü Sunuları

Ryser ET, Buchanan RL. 1997. *Listeria*. Food Microbiology; Fundamentals and Frontiers. Eds. MP Doyle, LR Beuchat, TJ Montville. American Society for Microbiology, Washington, USA, 768 pp.

Tunail N. 2000. Mikrobiyel Enfeksiyonlar ve İntoksikasyonlar. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları. Ank. Üniv. Ziraat Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü Yayını, Genişletilmiş 2. Baskı. Sim Matbaası, Ankara, 522 s.