

Su Ürünlerinde *Listeria monocytogenes*

Berna Kılınç

Ege Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi Avlama ve İşleme Teknolojisi Bölümü Bornova, İzmir, Türkiye

Abstract: *Listeria monocytogenes in Aquatic Products.* *Listeria* is an environmental contaminant which has been isolated from marine and fresh waters, as well as various seafoods. Furthermore, *Listeria* including *L. monocytogenes* has been isolated from processed seafood products such as smoked fish, cooked and frozen seafoods, marinated fish, surimi products etc. *L. monocytogenes* and other *Listeria* spp. have been isolated from seafoods on a regular basis since 1987. Consumption of these products without additional heating or cooking may present a public health risk. Measures below will help to ensure that ready-to-eat seafoods remain safe for human consumption.: 1. Application of adequate thermal processing, smoking, brining etc. 2. Prevention of contamination during and after processing, especially if foods are being only partially cooked; and 3. Use of cold storage and/or inhibitory compounds to prevent outgrowth of survivors.

Key words: *Listeria*, *Listeria monocytogenes*, Seafoods

Özet: *Listeria* tatlı su ve denizlerden izole edildiği gibi çeşitli su ürünlerinden de izole edilen çevresel bir kontaminanttır. Ayrıca *L. monocytogenes* tütülenmiş balık, pişirilmiş ve dondurulmuş su ürünleri, marinatlar ve surimi ürünleri gibi işlenmiş su ürünlerinden izole edilmiştir. *L. monocytogenes* ve diğer *Listeria* türleri su ürünlerinden 1987'den beri düzenli bir şekilde izole edilmektedir. Pişirilmeden veya ısı işlem uygulanmaksızın tüketilen ürünler insan sağlığı açısından tehlike yaratabilmektedir. Tüketilmeye hazır su ürünlerinin işlenmesinde aşağıdaki maddelerin uygulanması *L. monocytogenes*'in getireceği sağlık sorunlarının ortadan kaldırılmasında etkilidir. 1. Uygun ısı işlem, tuzlama ve tütüleme gibi işlemlerin uygulanması 2. İşleme esnasında veya sonra kontaminasyonun önlenmesi 3. Soğuk depolama ve/veya inhibe edici bileşiklerin kullanılmasıdır.

Anahtar kelimeler: *Listeria*, *Listeria monocytogenes*, Su ürünleri

Giriş

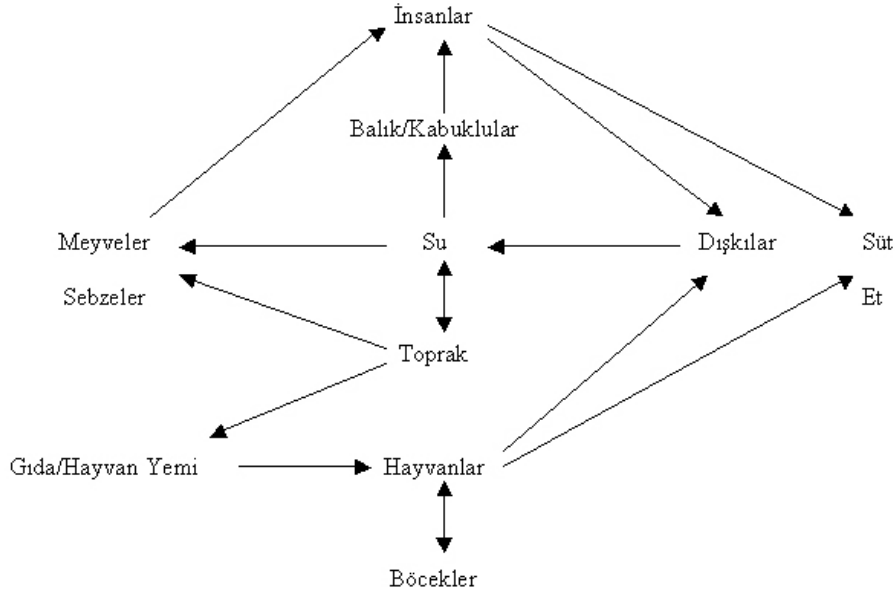
Listeria monocytogenes 1929'dan beri insanlarda patojen, 1981'den beri ise gıda kaynaklı patojen olarak tanınmaktadır. *L. monocytogenes*' in insanlarda listeriosis adı verilen gıda kaynaklı enfeksiyonlara neden olduğu bildirilmiştir (Tunçel ve Göktan 1989; Dillon ve diğ., 1992; Boerlin ve diğ., 1997). Çeşitli çiğ tüketilen sebzeler (Schlech ve diğ., 1983), Süt ve süt ürünleri (Fleming ve diğ., 1985; Bille, 1990; Moura ve diğ., 1993), Et ürünleri (Barnes ve diğ., 1989; Kerr ve diğ., 1990) *L. monocytogenes*'in görül-

düğü gıdalar arasında yer almaktadır. *L. monocytogenes* pişirilmiş karides ve yengeç eti, surimiye dayalı ürünler, sıcak ve soğuk tütülenmiş balıklar gibi bazı tüketime hazır su ürünlerinden ve kalamar, yılan balığı, midyelerden izole edilmiştir (McCarthy, 1997). *L. monocytogenes*'in çeşitli su ürünlerinde bulunması ve bu ürünlerin listeriosis'in potansiyel kaynakları olduğu düşünülmese rağmen, su ürünleri ile insan listeriosis'inin bağlantılı oldukları son yıllarda anlaşılmıştır (Ben Embarek, 1994; Ericsson ve diğ., 1997; Loncarevic ve diğ., 1998).

1. *L. monocytogenes*'in tatlısu, deniz suyu, canlı balık ve kabuklularda varlığı

1966'lı yılların başında Gray ve Killinger, havuzlarda veya küçük göllerdeki gökkuşağı alabalıklarında *Listeria*'nın varlığını belirtmişlerdir (Dillon ve Patel, 1992). *Listeria*'nın çevresel kontaminant olduğu ve böylece daha çok sulara bulunduğu düşünülmektedir. Watkins ve Sleath, Moore ve diğerleri gölleri,

nehirleri ve kanalları içeren yüzey sularından, mezbaha atık sularından ve lağım sularından *L.monocytogenes*'in izole edildiğini belirtmişlerdir. Ayrıca Brackett tarafından yapılan bir araştırmada *Listeria*'nın kontamine olmuş suların balık ve kabuklulara bulaştığı ve kontamine olmuş su ürünlerinden de tüketim yoluyla insanlara bulaştığı belirtilmiştir (Dillon ve Patel, 1992). Şekil 1'de *Listeria* enfeksiyon döngüsü görülmektedir.



Şekil 1. *Listeria* enfeksiyon döngüsü (Dillon ve Patel, 1992)

Colburn ve diğerleri tarafından yapılan bir araştırmada *Listeria* türleri deniz suyu örneklerinin %33'ünde, tatlı su örneklerinin %81'inde saptanmıştır. *L. monocytogenes*'in su örneklerinin %62'sinden izole edildiği belirtilmiştir. Aynı bölgeden toplanan sediment örneklerinin ise %30.4'ünde *Listeria* türleri bulunduğu, bu oranın %17.4'ünün ise *L. monocytogenes*'e ait olduğu bildirilmiştir (Dillon ve Patel, 1992). Doyle tarafından deniz çevrelerinde *Listeria*'nın varlığının şaşır-

tıcı olmadığı çünkü bu organizmanın tuza oldukça toleranslı olduğu ve *Listeria*'nın barınağı olan bu sulara akarsuların boşaldığı belirtilmiştir (Dillon ve Patel, 1992).

1991 yılında Motes tarafından yasaklanmış alanlardan toplanan 4 su örneğinin 3'ünün (%75) *Listeria* açısından pozitif olduğu ve bunlardan 2 tanesinin işleme ve atık su veren fabrikalardan yayılan su örnekleri olduğu belirtilmiştir (Ben Embarek, 1994). Ben Embarek ve diğerleri tarafından yapılan

bir araştırmada somon balık çiftliğinin etrafındaki deniz suyunda *Listeria* türleri saptanmamasına rağmen Rorvik ve diğerleri tarafından 1992 yılında yapılan araştırmada somon işleme fabrikası çevresindeki deniz suyu örneklerinin %52'sinin *Listeria* türleri açısından pozitif olduğu belirtilmiştir (Ben Embarek, 1994). Fakat kontaminasyonun olası kaynakları üzerine hiçbir bilgi verilmemiştir. *Listeria* türlerinin, organik materyal açısından zengin sulardan örneğin nehirler, kıyısız bölgeler ve kirlenmiş sulardan izole edilebileceği bildirilmektedir. *Listeria* türlerinin tatlı su balıklarında doğal olarak bulunabileceği ve nadir olarak deniz balıkları veya pelajik balık türlerinde de bulunabileceği belirtilmiştir. Çevrenin bakteriyal yükünün balıkların bakteriyal florası üzerinde etkili olduğu belirtilerek, *Listeria* türlerinin balığa kontamine olmuş sulardan bulaştığı belirtilmiştir (Ben Embarek 1994).

İncelenen 40 kabuklu örneğinin 5'inde (%12.5) *L. innocua*, 3'ünde (%7.5) *L. monocytogenes*, 1'inde (%2.5) *L. seeligeri* olduğu saptanmıştır. Kabuklulardan en çok izole edilen türün ise *L. innocua* olduğu bildirilmiştir (Simon M.de ve diğ., 1992).

Decastelli ve diğerleri tarafından kabuklularda depurasyona girmeden önce 175 midye örneğinin 1'inden ve 35 istiridye örneğinin 1'inden *L. innocua* izole edilmiştir (Ben Embarek,1994). İncelenen kabuklularda *Listeria* türlerinin görülmemesi veya düşük değerlerde bulunması *Listeria*'nın sularda önemsiz veya nadir olarak bulunduğu şeklinde açıklanmıştır. Kabuklular büyük miktarda suyu filtre ederek *Vibrio* gibi su kaynaklı patojenleri bünyelerinde toplayabilmektedirler. İstiridyeler tipik olarak organik materyaller ve besleyici elementler açısından zengin sularda kıyısız alanlarda gelişmektedir. Buna karşın, istiridyelerde *Listeria*'nın bulunmamasının şaşırtıcı olduğu belirtilmiştir (Ben Embarek, 1994).

Yapılan bir araştırmada içerisinde su örnekleri ve aynı bölgeden avlanan istiridye, karides örneklerinin bulunduğu toplam 227 örnek incelenmiştir (Motes, 1991). İncelenen 78 su örneğinin 4'ü (%5) *Listeria* açısından pozitif bulunmuştur. Bunların 1'inin *L. innocua* 3'ünün ise *L. monocytogenes* olduğu saptanmıştır. Toplanan 74 karides örneğinin 8'i (%11) *L. monocytogenes* pozitif olmasına rağmen, 75 istiridye örneğinin ise hiçbirinde *Listeria* türleri saptanmamıştır. Yapılan bu çalışmanın sonucunda *Listeria* türlerinin karides örneklerinde su örneklerinden daha çok bulunduğu ve istiridye örneklerinde ise saptanmadığı belirtilmiştir. Fakat nedeni hakkında bilgi verilmemiştir (Motes, 1991).

Bazı literatürlerde su ürünlerinden en sık izole edilen *Listeria* türünün *Listeria innocua* olduğu bildirilmiştir (Weagant ve diğ., 1988; Dillon ve Patel, 1992; Masuda ve diğ.,1992; Simon ve diğ., 1992; Ryu ve diğ., 1992).

2. Taze, soğutulmuş, dondurulmuş ve pişirilmiş su ürünlerinde *L. monocytogenes*'in varlığı

Buchanan ve diğerleri tarafından *Listeria*'nın taze su ürünlerinde görünme oranının % 28'le, etten sonra ikinci en yüksek değere sahip olduğu bildirilmiştir (Dillon ve Patel, 1992). Çeşitli araştırmacılar tarafından bazı su ürünlerinin *L. monocytogenes* kontaminasyonu nedeniyle tekrar gündeme geldiğini bu ürünlerin; dondurulmuş, konserve yapılmış, pişirilmiş yengeç eti; pişirilmiş karides; dondurulmuş karides, taze ve konserve yapılmış dondurulmuş taraklar; tütülenmiş somon; dondurulmuş, konserve istakoz ve surimi ürünleri olduğu belirtilmiştir (Dillon ve Patel, 1992).

1987'den itibaren Amerika'da *L. monocytogenes* ile kontamine olmuş su ürünlerinin görülmesi nedeniyle donmuş balık ürünlerinde *Listeria* türlerinin

varlığı üzerine ilk araştırma Weagant ve diğerleri tarafından 1988'de yayınlanmıştır (Ben Embarek, 1994). Taze veya donmuş balık ve bunlardan yapılan su ürünlerinde *Listeria* türlerinin çoğunlukla bulunabileceği ve *L. monocytogenes* bulunma olasılığı oranlarının %4 ile %12 arasında değişebileceği belirtilmiştir. Araştırmalarda, *L. monocytogenes*'in kırmızı ette bulunma oranlarının (%4 - %60), kanatlı etinde bulunma oranlarının (%23 - %60) arasında değiştiği belirtilerek, donmuş su ürünlerinde bulunma oranlarının bu oranlardan daha düşük olduğu buna karşın çiğ sütteki bulunma oranı olan (%2.2)'den ise daha yüksek olduğu Johnson ve diğerleri ile Farber ve Peterkin tarafından vurgulanmıştır (Ben Embarek, 1994). Donmuş su ürünleri üzerine Weagant ve diğerleri tarafından yapılan bir araştırmada istisna olarak *L. monocytogenes*'in bulunma olasılığının %27 oranında yüksek olduğu belirtilmiş fakat bunun nedeni hakkında araştırmacılar tarafından hiçbir bilgi verilmemiştir (Ben Embarek, 1994).

Tropikal taze balık ve su ürünlerinde *L. monocytogenes* bulunma oranının diğer araştırmalarla karşılaştırıldığında oldukça düşük oranlarda %0-2 olduğu, bunun sebebinin ise işleme fabrikası çevresinden olan kontaminasyonların hava sıcaklıklarına bağlı olarak değişebileceği olması şeklinde açıklanmıştır (Ben Embarek, 1994). Surendran ve Gopakumar tarafından su sıcaklıklarının 20°C ile 32°C arasında değiştiği bu sıcakların mikrobiyal rekabeti inhibe edebileceği veya tropikal su ürünlerinde *L. monocytogenes*'in varlığını engelleyebileceği belirtilmiştir (Ben Embarek, 1994). Taze balıklarla taze karidesler, pişirilerek işlenmiş karideslerle *L. monocytogenes* bulunma oranları açısından karşılaştırıldığında benzer kontaminasyon oranlarına %1.5-20 sahip oldukları belirtilmiştir (Ben Embarek, 1994). Çeşitli araştırmacılar tarafından yapılan çalışmalarda

İspanya'da marketlerden toplanan 40 taze midye örneğinin 3'ünde (%7.5) ve Japonya'da toplanan 147 kabuklu örneğinin (istiridye dışında) 2'sinde (%1.5) *L. monocytogenes* saptanmıştır (Ben Embarek, 1994). Fuchs ve Surendran tropikal balık ve su ürünlerini *Listeria* varlığı açısından incelemişlerdir. 10 taze ürün örneğinin 3'ü ve 14 dondurulmuş ürünün 5'i *Listeria* açısından pozitif olarak bulgulanmıştır. Bütün örneklerden izole edilen *Listeria* türünün *Listeria innocua* olduğu belirtilmiştir (Tablo 1) (Dillon ve Patel, 1992).

Tablo 1. Taze ve donmuş balık ve su ürünlerinde *Listeria*'nın varlığı (Dillon ve Patel, 1992).

Ürün	Örnek sayısı	Pozitif örnek sayısı
Taze su ürünleri		
<i>Metapenaeus sp.</i>	5	2
<i>Sepia aculeata</i>	1	0
<i>Etroplus suratensis</i>	3	1
<i>Meretrix meretrix</i>	1	0
Dondurulmuş su ürünleri		
<i>Scomberomorus sp.</i>	3	2
<i>Metapenaeus sp.</i>	4	2
<i>Stromateus niger</i>	2	1
<i>Etroplus suratensis</i>	3	0
<i>Caranx sp.</i>	1	0
<i>Rastrelliger kanagurta</i>	1	0

Weagant ve diğerleri tarafından yapılan diğer bir çalışmada, *Listeria* türleri yurt içi ve yurt dışına ithal edilen donmuş su ürünlerinden izole edilmiştir (Dillon ve Patel, 1992). Yaklaşık olarak test edilen örneklerin %61'inin *Listeria* türleri açısından pozitif ve bunların %26'sının *L. monocytogenes* olduğu belirtilmiştir. *Listeria*'ların bulunduğu donmuş su ürünleri; taze ve pişirilmiş karides, pişirilmiş yengeç eti, istakoz kuyruğu ve surimi'ye dayalı gıdalardır. Donmuş ürünlerde *Listeria*'nın varlığı hakkında yapılan araştırmalarda dondurmanın

organizmalar üzerinde önemli etkisi olmadığı ve yetersiz uygulanan pişirme işleminde bu organizmanın ısıya dirençli olan vegetatif hücrelerinin canlı kalmasını engellemediği bildirilmiştir (Dillon ve Patel,1992). Güney Amerika'da en önemli gıda olan su ürünleri pişirilmeden yenmektedir. Pişirilmeden yenen bu gıdalar insan sağlığı açısından daha büyük tehlike oluşturmaktadır. Dondurulan balık filetoları, bütün balık, karides, küçük karides ve istakoz kuyruğundan oluşan kontamine olmuş su ürünlerinden *Listeria* izole edilmiştir (Dillon ve Patel 1992).

Çin, Ekvator ve Meksika'da toptan dondurulmuş karideslerde ve marketlerde parekende olarak satışa sunulan önceden dondurulmuş ithal malı karideslerde *Listeria* türleri % 16.7 oranında ve *L. monocytogenes* %6.7 oranında izole edilmiştir. Ayrıca önceden dondurulan parekende olarak satışa sunulan örneklerde daha yüksek kontaminasyon değerlerinin gözlemlendiği belirtilmiştir (Berry ve diğ., 1994).

Taze, dondurulmuş ve kurutulmuş su ürünlerini içeren toplam 38 örnek marketlerden toplanarak incelenmiştir. Örneklerden en çok izole edilen *Listeria* türlerinin *L. grayi*, *L. innocua*, *L. murrayi* ve *L. seeligeri* olduğu belirtilmiştir (Kamat ve Nair,1993).

Yapılan başka bir çalışmada işlenmiş örnekler (pişirilmiş, soğutulmuş veya dondurulmuş yengeç etleri) *Listeria* varlığı açısından incelenmiştir. 211 karışık örneğin 60'ı (%28) *Listeria* türleri açısından pozitif olarak saptanmıştır. Yaklaşık olarak taze su ürünlerinin %49'unun, işlenmiş su ürünlerinin ise sadece %20'sinin *Listeria* içerdiği bulgulanmıştır (Ben Embarek, 1994).

Pişirilmiş ve temizlenmiş 126 mavi yengeç eti (*Callinectes sapidus*) örneğinin 13'ünde (%10) *Listeria* türleri saptanmıştır. 13 pozitif sonuç veren örneğin 10'unda *L. monocytogenes*, 3'ünde *L.*

innocua bulunduğu belirtilmiştir (Rawles ve diğ., 1995).

İçerisinde taze, tütsülenmiş ve kurutulmuş balık ve dondurulmuş kabuklu ve karides ve bazı balık salatalarının bulunduğu 128 örnek İzlanda'da marketlerden toplanarak test edilmiştir. Taze balık örneklerinin % 56'sında, dondurulmuş karides'lerin %9'unda *Listeria* türleri saptanmıştır (Hartemink ve Georgsson, 1991).

3. Tütsülenmiş, fermente ve marine edilmiş su ürünlerinde ve balık salatalarında *L.monocytogenes* varlığı

Macrae ve Gibson 1990; Guyer ve Jemmi ,1991 tarafından *L. monocytogenes*'in soğuk tütsüleme işleminde, marinat yapma ve tuzlama gibi işlemlerde canlı kalabildiği fakat sıcak tütsüleme işlemlerinde ise canlı kalamadığı (iç sıcaklık 65°C'de 20 dk) Jemmi ve Keusch adlı araştırmacılar tarafından belirtilmiştir (Ben Embarek, 1994). Soğuk tütsüleme işlemi *Listeria*'nın ortadan kaldırılmasında etkili değildir. Soğuk tütsüleme işleminin gerçekleştirdiği balık işleme fabrikalarında *L. monocytogenes*'in ilk kaynağının taze ve donmuş balıkların dış yüzeyleri olduğu belirtilmiştir (Eklund ve diğ., 1994).

Bir çalışmada tütsülenmiş balık ve tütsülenmiş kabukluları içeren toplam 1.080 örneğin %14'ünden *L. monocytogenes* izole edilmiştir. Yapılan diğer bir çalışmada ise soğuk tütsülenmiş ürünlerde *L. monocytogenes* varlığının sıcak tütsülenmiş ürünlerden daha yüksek değerde olduğu belirtilmiştir. 240 soğuk tütsülenmiş ürünün 51'inden (%17.5) ve 215 sıcak tütsülenmiş ürünün 19'undan (%8.1) *L. monocytogenes*'in izole edildiği belirtilmiştir (Heinitz ve Johnson,1998).

Jemmi tarafından yapılan bir çalışmada tütsülenmiş ve fermente edilmiş balıkların %12.2'sinde *L. monocytogenes* saptanmıştır (Dillon ve

Patel, 1992). Sıcak tütülenmiş balıkların %8.9'u, soğuk tütülenmiş balıkların %13.6'sı ve fermente edilmiş balıkların %25.8'i patojenik organizmayla kontamine olmuştur. Serotip 1/2b örneklerin %58.6'sından, 1/2a %19.8' inden ve 4b %14.4'ünden izole edilmiştir. Araştırmacı diğer bir çalışmada, 100 tütülenmiş balık örneğinin %24'ünün *L. monocytogenes*'le kontamine olduğunu belirtmiştir (Dillon ve Patel, 1992).

Guyer ve Jemmi ile Jemmi ve Keusch tarafından taze balığın işlenmiş su ürünlerinden daha sık kontamine olduğu belirtilmiştir. Sıcak tütülenmiş balıkların kontaminasyonu büyük bir olasılıkla işleme sonrası olurken, Jemmi ve Keusch tarafından soğuk tütülenmiş balıkların kontaminasyonunun işleme esnasında veya işleme sonrası ortaya çıkabileceği Ben Embarek (1994) tarafından belirtilmiştir. Soğuk tütüleme işlemi ile canlı kalan *L. monocytogenes* aerobik ve vakum paketlenme koşulları altında buzdolabı sıcaklıklarında depolama sırasında gelişebilmektedir (McCarthy, 1997).

Doods ve diğerleri tarafından yapılan çalışmada tütülenmiş balıkların *L. monocytogenes*'le sık kontamine olduğu belirtilerek tütülenmiş balıklarda mikrobiyal sağlık tehlikelerinin genellikle işleme esnasında kontaminasyon yoluyla veya aquatik çevre ile ilgili olarak ortaya çıktığı belirtilmiştir (Jemmi, 1993). Analiz edilen işlenmiş 909 örneğin 111'inde *L. monocytogenes* saptanmıştır. Sıcak tütülenmiş balıklarda bulunma oranı %8.9, soğuk tütülenmiş balıklarda %13.6 ve fermente edilmiş balıklarda %25.8 olduğu belirtilmiştir (Jemmi, 1993). Kradolfer ve Dousse tarafından yapılan çalışmada soğuk tütülenmiş balıklar için kontaminasyon oranının %9.2, sıcak tütülenmiş balıklar için ise %7.1 olduğu bildirilmiştir. Kanada'da tütülenmiş 32 somon örneğinin 10'unda *L. monocytogenes* saptanmıştır. Rorvik ve diğerleri 1992 yılında analize aldıkları vakum

paketlenmiş tütülenmiş somonların %11'inde *L. monocytogenes* bulunduğunu bildirmişlerdir (Jemmi, 1993). Analize alınan 32 marine edilmiş balık örneğinin 24'ünden (%75) *L. innocua* ve 3'üden (%9) *L. monocytogenes*'in izole edildiği bildirilmiştir (Tablo2).

Tablo 2. Marine edilmiş su ürünlerinde pH değerleri ve *Listeria* varlığı (Fuchs ve Sirvas, 1991)

Örnek	pH		25 g'da <i>Listeria</i> varlığı
	Marinat	Balık	
1	4.1	4.2	-
2	4.0	4.3	-
3	4.0	4.4	+ ^f
4	4.1	4.4	+
5	4.2	4.4	+
6	4.3	4.4	+
7	3.9	4.5	+
8	4.1	4.5	-
9	4.2	4.5	+
10	4.2	4.5	-
11	4.2	4.5	+ ^f
12	4.3	4.5	+
13	4.3	4.5	+
14	4.4	4.5	+
15	4.0	4.6	+
16	4.5	4.6	+ ^f
17	4.5	4.6	+
18	4.1	4.7	+
19	4.2	4.7	+
20	4.3	4.7	+
21	4.3	4.7	+
22	4.3	4.7	+
23	4.4	4.7	-
24	4.4	4.7	+
25	4.1	4.8	+
26	4.1	4.8	+
27	4.5	4.8	-
28	4.6	4.9	+
29	4.6	4.9	+
30	4.2	5.0	-
31	4.5	5.0	+
32	4.8	5.1	-

"+" olarak işaretlenen örneklerin hepsinden *Listeria innocua* izole edilmiştir

^f *Listeria monocytogenes* izole edilen örnekler

Taze somon balığı filetolarının şeker, tuz ve biber karışımı ile ovulması sonucunda dere otu ile kaplanarak plastik torbalar içerisinde vakum paketlenmesiyle elde edilen 58 'gravad fish' örneğinin 12'sinden, 26 soğuk tütülenmiş balık örneklerinin 3'ünden, 66 sıcak tütülenmiş balık örneğinin 1'inden *L. monocytogenes*'in izole edildiği belirtil-

miştir (Loncarevic ve diğ., 1996).

İçerisinde 'gravad' somon, tütülenmiş somon, karides, ton balığının bulunduğu balık salatalarından toplam 37 örnek analize alınmıştır. Bunların %32'sinde *Listeria* türleri saptanmış olup %16'sı *L. monocytogenes*'tir (Tablo 3) (Hartemink ve Georgsson, 1991).

Tablo 3. Balık salatalarında^a *Listeria* türlerinin varlığı (Hartemink ve Georgsson, 1991).

Ürün	Örnek sayısı	Pozitif örnek sayısı (%)			pH
		<i>L.spp</i> ^b	<i>L.mono</i> ^c	(<i>L.mono</i> +) ^d	
Gravad somon	5	4 (80)	2 (40)	0 (0)	5.53
Tütülenmiş somon	11	4 (36)	1 (9)	1 (9)	5.39
Karides	13	3 (23)	3 (23)	0 (0)	6.25
Ringa	4	1 (25)	0 (0)	0 (0)	4.53
Ton balığı	4	0 (0)	0 (0)	0 (0)	5.36
Toplam	37	12 (32)	6 (16)	1 (3)	

^a Salataların kesin kompozisyonu belirlenmemiştir fakat hepsinin karışımında mayonez, sebzeler ve baharatlar bulunmaktadır. ^b *L.spp* = *Listeria* türleri, ^c *L.mono* = *Listeria monocytogenes*, ^d (*L.mono* +) = *L.monocytogenes* ve diğer *Listeria* türleri

4. *L. monocytogenes*'in su ürünlerinde kontrolü ve elimine edilmesi

L. monocytogenes'in patojen olan suşlarının tüketilmeye hazır su ürünlerinde gelişmesi ve tüketilmeleri sonucunda listeriosis'e neden olmaları, onları tüketim açısından riskli gıdalar haline getirmektedir. Bu ürünlerin ısıtma işlem veya pişirme işlemi uygulanmaksızın tüketilmesi halk sağlığını riske sokabilmektedir. *L. monocytogenes*'in gıdalarda varlığı konusunda yazarlar tarafından 'Zero tolerance policy' 0 tolerans politikası savunulmamaktadır. Bunun nedeni olarak; *L. monocytogenes*'in bütün izolatlarının patojenik olmaması ve uygulanan hiçbir planın gıda endüstrisinden ve gıdalardan *Listeria*'yı tamamen elimine edemediği, şeklinde bildirilmiştir. Bunun üzerine satış tarihinde gıdanın gramında 100 *L. monocytogenes* hücrene kadar izin verilmektedir (Loncarevic, 1998).

Taze veya işlem görmüş su ürün-

lerinin tüketiminden önce uygun ısıtma işleminin uygulanması *L.monocytogenes* inaktivasyonu için etkili bir yöntemdir. *L. monocytogenes* fekal olarak kontamine olmuş çevrede bulunmakta ve işleme fabrikalarına insanlar, kuşlar, doğal olarak kontamine olmuş taze ürünler v.s. girebilmektedir (Loncarevic ve diğ., 1996). Ayrıca ürünler işletmelerde işleme esnasında veya sonrada *L. monocytogenes*'le kontamine olabilmektedir. Bunun önlenmesi için ürünlerin temizlik ve hijyen kurallarına uygun şekilde üretilmeleri son derece önemli bir konudur. İşletmelerde hijyen ve sanitasyon kurallarına dikkat edilerek gıda endüstrisi açısından güvenli ürünlerin üretilmesi ve *Listeria* kontrolü için (HACCP) tehlike analizleri kritik kontrol noktaları uygulamaları kullanılması gerektiği vurgulanmaktadır (Farber, 1993). İşletmelerde temizlik için kullanılan sıcak buhar, sıcak hava ve sıcak su (80°C) kullanımının *L. monocytogenes*'in ortadan kaldırılmasında

etkili olduğu ayrıca kullanılan alet ve ekipmanların temizliğine ve ürünlerin işlenmesi esnasında işçilerin kullandıkları önlük, eldiven v.s. temizliğine önem verilmesinin *L. monocytogenes* kontaminasyonunun önlenmesinde etkili olduğu belirtilmiştir (Autio ve diğ., 1999). İşçilerin eğitiminin yanısıra tüketici eğitiminin de önemli olduğu vurgulanmaktadır (Loncarevic, 1998)

Ürünlerin *L. monocytogenes*'le kontaminasyonu sonucunda vakum paketlenerek dondurma veya soğutma işlemlerinin uygulanması *L. monocytogenes* gelişimini inhibe etmemektedir. Tüketileye hazır bu ürünler paketlenme öncesinde tek bir *L. monocytogenes* hücresi ile kontamine olurlarsa, bu mikroorganizma uzun depolama dönemi esnasında çoğalarak tehlikeli değerlere ulaşacaktır. Bu teori Embarek 1991 tarafından da desteklenmektedir (Loncarevic ve diğ., 1996). Soğuk tütülenerek vakum paketlenmiş somonların 10°C'de depolanması esnasında *L. monocytogenes* sayısı 100.000'den 100 milyon CFU/gr'a yükselmiştir. Fakat 5°C'de gelişimi inhibe edilmiştir (Loncarevic ve diğ., 1996). Dondurma ve soğutma işlemlerinin *L. monocytogenes* üzerinde öldürücü etkileri olmasına karşın depolama sıcaklığının düşük (5°C'nin altında) olması *L. monocytogenes*'in gelişimi üzerine inhibe edici etkiye sahiptir.

L. monocytogenes geniş koşullar altında canlılığını koruyup gelişebilmektedir. Optimum gelişme sıcaklığı 30-37°C'dir. Fakat minimum 1°C'den maximum 45°C'ye kadar gelişebilmektedir. 6-9 pH aralığı arasında canlı kalabilmektedir. Su Ürünleri yüksek su aktivitesine (aw:0.97) sahiptirler. Bu nedenle *L. monocytogenes*'in gelişimi için uygun koşullardadırlar (Loncarevic S., 1998). *L. monocytogenes*'in su ürünlerinde depolama esnasında çoğalmasını kontrol altına alabilmek için; İsviçre Ulusal Gıda yönetimi (Swedish National

Food Administration) tarafından en fazla 4°C'de soğuk depolama yanısıra vakum paketlenmiş ürünler için raf ömrünün azaltılarak 6 haftadan 3 haftaya indiril-esi tavsiye edilmektedir (Loncarevic ve diğ., 1996). Depolama süresini kısaltma ve düşük sıcaklıklarda depolama veya alternatif olarak dondurma işlemlerinin uygulanması güvenli gıda üretiminde dikkat edilmesi gereken önemli faktörlerdir. 5°C'de soğukta depolamanın yanısıra soğuk tütülenmiş ve vakum paketlenmiş somonlarda kullanılan laktik asit bakterilerinin ürettikleri bakterio-sinlerin *L. monocytogenes* gelişimini inhibe ettiği bildirilmiştir (Nilsson ve diğ., 1999).

Tütüleme, tuzlama, 'gravad' gibi koruma işlemleri uygulanan su ürünlerinde tuz içeriği < %6 (w/w) ve pH > 5'dir. Bu yüzden patojenik mikroorganizmaların gelişimi açısından uygun ortamlardır. Kimyasal koruyucuların kullanımı ve soğuk depolama (5°C'nin altında) gereklidir. Bu ürünlerde patojenik ve psikrofil bakterilerin inhibasyonu için gıda endüstrisinde sorbik ve benzoik asit gibi kimyasal koruyucuların kullanımının azaltılarak alternatif olarak laktik asit bakterilerinin olduğu kadar enzimlerin de (laktoperoksidaz ve glukozoksidaz) kullanılacağı belirtilmiştir (Jeppesen ve Huss, 1992).

Soğuk tütüleme, marinat yapma ve tuzlama gibi işlemlerin uygulanması *L. monocytogenes*'in tamamen elimine edilebilmesinde etkili değildir. Fakat sıcak tütüleme, pişirme veya pastörizasyon gibi listerisidal işlemlerin uygulanması su ürünlerinde *Listeria*'nın elimine edilmesinde üzerinde durulması gereken önemli bir konudur. Soğuk tütüleme işleminde kullanılan sıcaklık bakteriyi öldürmede etkili değildir. Tütünün tek başına mikroorganizmalar üzerine öldürücü etkisi olmasına karşın, soğuk tütüleme işlemi esnasında *L. monocytogenes*'i inaktif hale getirmek için yeterli değildir (Dillon ve Patel,

1992). Tuzla (%2.5-3.5) ovulduktan sonra soğuk tütüleme işlemi (25-30°C'de 2-3 saat) uygulanan daha sonra dilim veya bütün filetolar şeklinde vakum paketlenen balıklara uygulanan işlemlerin *L. monocytogenes*'in elimine edilmesinde etkili olmadığı belirtilmiştir (Loncarevic ve diğ.,1996). Sıcak tütüleme (iç sıcaklık 65°C 20 dk) işlemiyle taze balıklarda düşük değerlerde *L. monocytogenes*'in elimine edileceği bildirilmiştir. Buna karşın sıcak tütülenmiş ürünler *L. monocytogenes* kontaminasyonu açısından oldukça şüphelidir (Loncarevic ve diğ., 1996). Çünkü tütülemeye uygulanacak sıcaklık ve süre *L. monocytogenes*'in elimine edilmesinde oldukça önemli faktörlerdir.

Sonuç olarak, tüketilmeye hazır su ürünlerinin işlenmesinde aşağıdaki maddelerin uygulanmasının *L. monocytogenes*'in getireceği sağlık sorunlarının ortadan kaldırılmasında etkili olduğu bildirilmiştir: 1. Uygun ısı işlem, tuzlama ve tütüleme gibi işlemlerin uygulanması 2. İşleme esnasında veya sonra kontaminasyonun önlenmesi 3. Soğuk depolama veya inhibe edici bileşiklerin kullanılmasıdır (McCarthy, 1997).

Kaynakça

- Autio T., Hielm S., Miettinen M., Sjöberg A.M., Aarnisalo K., Björkroth J., Sandholm T.M., Korkeala H. 1999. Sources of *Listeria monocytogenes* Contamination in a Cold – Smoked Rainbow Trout Processing Plant Detected by Pulsed-Field Gel Electrophoresis Typing. Applied and Environmental Microbiology, No: 1, 150-155.
- Barnes, R., Archer P., Strack J. and Istre G.R. 1989. Listeriosis associated with consumption of turkey franks Morb. Mort. Weekly Reb.38 ,267-268.
- Ben Embarek, P.K.1994. Presence,detection, and growth of *Listeria monocytogenes* in seafoods: a review. Int. J. Food Microbiol. 23, 17-34.
- Berry T.M., Park D.L., Lightner D.V. 1994. Comparison of the Microbial Quality of Raw Shrimp from China, Ecuador,or Mexico at Both Wholesale and Retail Levels. J. Food Protect. 57,150-153.
- Bille, J. 1990. Epidemiology of human listeriosis in Europe, with special reference to the Swiss outbreak. In: Foodborne Listeriosis (Eds .A.J. Miller, J.L.Smith and G.A. Somkuti); Society for Industrial Microbiology.
- Boerlin P., Boerlin-Petzold F., Bannerman E., Bille J. and Jemmi T. 1997. Typing *Listeria monocytogenes* Isolates from Fish Productsand Human Listeriosis Cases. Applied and Environmental Microbiol. Apr., 1338-1343.
- De Simon, M., Tarrago, C. and Ferrer, M.D., 1992.Incidence of *Listeria monocytogenes* in fresh foods in Barcelona (Spain). Int.J.Food Microbiol.16,153-156.
- Dillon R., Patel T., Ratnam S.1992. Prevalence of *Listeria* in Smoked Fish. J.Food Prot. 55, 866-870.
- Eklund M.W., Poysky F.T, Paranjype R.N., Lashbrook L.C., Peterson M.E., Pelroy G.A.1994. Incidence and sources of *Listeria monocytogenes* in cold smoked fishery products and Processing plants. J.Food Prot. 58, 502-508.
- Farber, J.M.1993.Current research on *Listeria monocytogenes* in foods: an overview. J.Food Prot.56, 640-643.
- Fleming, D.W., S.L. Cochi, K.L., MacDonald, J. Brondum, P.S. Hages, B.D., Plikaytis, M.B. Holmes, A. Audurier, C.V. Broome and A.L.Reingold. 1985. Pasteurized milk as a vehicle of infection in an outbreak of listeriosis. New Eng.J. Med .312, 404-407.
- Fuchs, R.S. and Sirvas, S. 1991. Incidence of *Listeria monocytogenes* in an acidified fish product, Ceviche. Lett. Appl. Microbiol. 12, 88-90.
- Hartemink R. and Georgsson F. 1991. Incidence of *Listeria* species in seafood and seafood salads.International Journal of Food Microbiology 12, 189-196
- Jemmi, T. 1993. *Listeria monocytogenes* in smoked fish: overview. Arch. Lebensmittelhyg. 44, 10-13.
- Jeppesen V.F., Huss H.H. 1992. Inhibition of pathogenic bacteria in lightly preserved fish products by lactic acid bacteria.

- Quality Assurance in the Fish Industry Elsevier Science Publishers B.V. 231-242.
- Kamat A.S., Nair P.M. 1993. Incidence of *Listeria* species in Indian Seafoods and meat, J.Food Safety 14, 117-130.
- Kerr, K.G., Rotowa N.A., Hawkey P.M. and Lacey R.W. 1990. Incidence of *Listeria* spp. in precooked, chilled chicken products as determined by culture and enzyme-linked, P immunoassay. J.Food Prot 53,7,606-607.
- Loncarevic S., Tham W. and Danielsson-Tham M.L. 1996. Prevalence of *Listeria monocytogenes* and other *Listeria* spp. in Smoked and 'Gravad' fish. Acta Vet. Scand., 37,13-18.
- Loncarevic S. 1998. *Listeria monocytogenes* with Special Reference to Food Products and Human Listeriosis. Doctoral Thesis. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
- Loncarevic S., Danielsson-Tham M.L., Gerner -Smidt, P., Sahlström, L., and Tham W. 1998. Potential sources of human listeriosis in Sweden. Food Microbiol. 15,65-69.
- Masuda T., Iwaya, M., Miura, H., Kokuba Y. and Maruyama, T. 1992. Occurrence of *Listeria* species in fresh seafood. J.Food Hyg. Soc. Japan 33, 599-602.
- McCarthy, S.A. 1997. Incidence and Survival of *Listeria monocytogenes* in Ready-To-Eat Seafood Products. J.Food Prot. 60, 372-376.
- Motes, M.L., Jr. 1991. Incidence of *Listeria* in shrimp, oysters, and estuarine waters. J.Food Prot. 54, 170-178.
- Moura, S.M., Destro M.T. and Franco, B.D.G.M. 1993. Incidence of *Listeria* species in raw and pasteurized milk produced in São Paulo, Brazil. Int. Journal of Food Mic. 19, 229-237.
- Nilsson, L., Gram L. and Huss, H.H. 1999. Growth control of *Listeria monocytogenes* on Cold-Smoked Salmon Using a Competitive Lactic Acid Bacteria Flora. J. Food Prot. 62, No.4 336-342.
- Rawles, D., Flick G., Pierson M., Diello A., Wittman R., and Croonenberghs. 1995. *Listeria monocytogenes* occurrence and growth at refrigeration temperatures in fresh blue crab (*Callinectes sapidus*) meat. J.Food Prot. 58, 1219-1221.
- Ryu, C.H., Igimi, S., Inoue S., and Kumagai, S. 1992. The incidence of *Listeria* species in retail foods in Japan. Int. J. Food Microbiol. 16-157-160.
- Schlech, W.F., Lavigne, P.M., Bortolussi, R.A., Allen, A.C., Haldane E.V., Wort, A.J. Hightower, A.W., Johnson, S.E., King, S.H., Nicholls, E.S. and Broome, C.V. 1983. Epidemic listeriosis evidence for transmission by food. N. Engl. J. Med. 308,203.
- Simon de M., Tarrago C., Ferrer M.D. 1992. Incidence of *Listeria monocytogenes* in fresh foods in Barcelona (Spain). International Journal of Food Microbiology 16, 153-156.
- Tunçel, G., Gökten, D. 1989. Gıda kaynaklı Listeriosis ve Önemi. E.Ü.Mühendislik Fakültesi Seri B, Cilt 7, Sayı 1,111-119.
- Weagant, S.D., Sado, P.N., Colburn, K.G., Torkelson J.D., Stanley, F.A., Krane, M.H., Shields S.C., and Trayer, C.F. 1988. The incidence of *Listeria* species in frozen seafood products. J.Food Prot. 51, 655-657.