

TRABZON İLİNDE AVLANAN HAMSİ BALIKLARINDA (*Engraulis encrasicolus*) TOPLAM MEZOFİL BAKTERİ VE BAZI PATOJEN MİKROORGANİZMALARIN BULAŞMA KAYNAKLARININ ARAŞTIRILMASI

M.E. Erdem¹, S. Koral², Ş. Kayış², H. Çebi² ve İ. Keskin¹

¹ Sinop Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 57000, Sinop.

² Rize Üniversitesi, Su Ürünleri Fakültesi, 53100, Rize.

Özet

Araştırma, 22 Kasım 2008, 20 Aralık 2008 ve 27 Aralık 2008 tarihlerinde yürütülmüştür. Her örneklemede 10 adet hamsi balığı kullanılmıştır. Bu çalışmada; hamsi balığının avlandığı andan itibaren 5 farklı ortamdan 3 farklı zamanda örneklemler yapılmıştır. Böylece mikrobiyal yükün nerelerde arttığı ve mikroorganizma kontaminasyonun hangi aşamada gerçekleştiği araştırılmıştır. Bu amaçla, Toplam Bakteri (Aerobik mezofil bakteri), Fekal koliform ve *Vibrio parahymoliticus* sayıları ile *Listeria monocytogenes*'in varlığı tespit edilmeye çalışılmıştır.

Çalışmada ortam sıcaklığının ve deniz suyu sıcaklığının Toplam mezofil bakteri sayısı, Fekal koliform sayısı ve *V. parahymoliticus* sayıları üzerinde etkili olduğu görülmektedir. 27.12.2008 tarihinde yapılan son örneklemede toplam bakteri sayıları; $9,1 \times 10^3$ ile $2,6 \times 10^3$ kob/g arasında değişim göstermektedir. Fekal koliform analizinde ise 1 örnekte üreme olmazken 2, 3, 4 ve 5. örnek gruplarında yapılan ekimler sonucunda sırası ile $3,2 \times 10^2$, $4,5 \times 10^1$, $1,8 \times 10^2$, $2,3 \times 10^2$ kob/g değerleri tespit edilmiştir ($P < 0,05$). Bu örneklemede *Vibrio parahymoliticus* ve *Listeria monocytogenes* için herhangi bir üreme olmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Trabzon, Hamsi, Toplam Mezofil Bakteri, Patojen Mikroorganizma

Giriş

Bütün gıdalar ister çiğ tüketilsin ister ısısal işlem uygulansın, bünyelerinde birçok mikroorganizma barındırırlar. Bu mikroorganizmaların birçoğu insan sağlığını olumsuz yönde etkilemektedir. Bazı patojen mikroorganizmalar gıda zehirlenmelerine neden olurken, bazıları beslenme yoluyla vücutta enfeksiyon oluştururlar. Isıl işlem görmeyen pek çok besin maddesi bünyesinde çok sayıda saprofit (çürükçül) mikroorganizma barındırır. Bu saprofit mikroorganizmalar, uygun ortam koşullarında (sıcaklık, nem vs) çok hızlı çoğalarak besin maddelerinin bozulmasına neden olurlar. Sonuçta üründe önemli kalite kayıpları meydana gelir ve sağlık açısından önemli tehditler ortaya çıkar.

Genellikle temiz sularda avlanan balık ve diğer su ürünleri oldukça düşük oranda bakteri taşımaktadır. Ancak avlama sırasında ve sonrasında yüzeysel bakteri sayısı önemli ölçüde artar (Patır vd., 2002).

Balıkların mikroflorası; cinse, yaşadığı sulara, mevsim ve gelişim dönemine göre farklılık gösterir. Derisinde, solungaçlarda, barsak içeriğinde ve çevrede bulunan mikroorganizmalar birinci derecede bulaşmaya neden olurken; işleme, taşıma ve pazarlama aşamalarında ise ikincil bulaşmayı oluşturur. Böylece balıklarda bozulmalara ve gıda kaynaklı zehirlenmeler ortaya çıkmaktadır (İnal, 1992).

Pek çok gıda maddesinde doğal flora olarak kabul edilen saprofit mikroorganizmalar dışında üretim pazarlama ve benzeri faaliyetler sırasında özellikle fekal (dışkı) kökenli bakteriler ve bunlarla birlikte enfeksiyon etkeni ve besin zehirlenmesi etkeni

mikroorganizmalarda gıdalara kontamine olurlar. Gıdaların mikrobiyolojik kalitesi ve güvenilirliği öncelikle gıdanın üretimi, dağıtımı, depolanması ve hazırlanması aşamalarındaki kritik risk noktalarının tanımlanmasına ve sağlıklı üretim ve dağıtım koşullarının gerçekleştirilmesine bağlıdır.

***Listeria* spp. Bakterilerinin Genel Özellikleri**

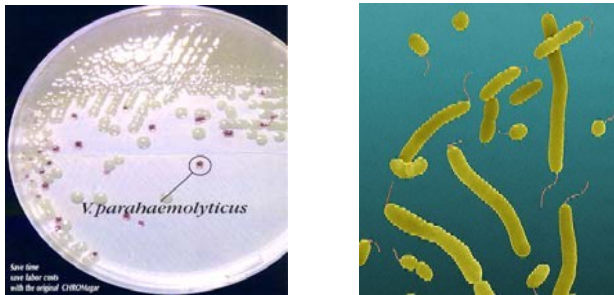
Doğada çok yaygın olarak bulunan *Listeria* türleri, özellikle *Listeria monocytogenes* insanlar için önemli bir patojen mikroorganizmadır (Şekil 1). *L. monocytogenes* kuyruklu yapısından dolayı hareketli olarak nitelendirilen Gram pozitif bir bakteri tipidir. *L. monocytogenes* spor oluşturmamalarına rağmen, soğuk muhafaza, kurutma ve ısıtma işlemlere karşı dirençlidirler. Birçok *L. monocytogenes*, patojenik özellik gösterebilirler.



Şekil 1. *Listeria monocytogenes* (URL 1)

***Vibrio* spp. Bakterilerinin Genel Özellikleri**

Vibrio cinsi bakteriler; *Vibrionaceae* familyası üyeleri olup gram negatif, sporsuz, 0.3 µm genişliğinde ve 1.4-5.0 µm uzunluğunda çubuk şeklindedirler (Şekil 2). Özellikle denizel ve tatlı su ortamlarında sucul çevrede bulunan türler bol olarak bulunur. Bazı türleri insanlar, balıklar, kurbağalar ve yılan balığı gibi omurgalı ve omurgasızlarda patojendir (Holt vd., 1994).



Şekil 2. *Vibrio parahaemolyticus* (URL, 2)

Koliform Bakteriler

Koliform bakteriler, *Enterobacteriaceae* familyası içinde yer alan, aerobik veya fakültatif anaerob, gram negatif, spor oluşturmayan, 35°C'de 48 saat içinde laktozdan gaz ve asit oluşturan kısa kıvrımlı çubuk şeklindeki bakterilerdir. Gıda mikrobiyolojisi açısından

önemli olan koliform bakteriler *Citrobacter freundii*, *Enterobacter cloacae*, *Escherichia coli* (Şekil 3) ve *Klebsiella pneumoniae*'dir (Holt vd., 1994).



Şekil 3. *Escherichia coli*

Toplam Bakteri Sayısı

Toplam bakteri sayımı (APC) ürünlerdeki mikroorganizma yükünü gösterir. Gıdalarda toplam bakteri sayısı mikrobiyolojik kalitenin belirlenmesinde yaygın olarak başvurulmuş bir yöntemdir. (Maturin vd., 1998). Balık ve balık ürünlerindeki aerobik toplam bakteri sayımı genellikle gıdanın güvenliği ile ilişkili değildir fakat bazen kalite, raf ömrü ve ısısal işlem sonrasında meydana gelen kontaminasyonların belirlenmesinde kullanılabilir. Deniz ürünleri örneklerinde toplam bakteri sayısının 10^6 - 10^8 /g değeri kalite değişimlerine sebep olmamasına rağmen taze balık ve balık ürünlerinde toplam bakteri sayısı 10^4 - 10^5 /g olarak kabul edilmektedir (Nickelson vd., 1992).

Bu çalışmada; hamsi balığının avlandığı andan itibaren balıkçı ağlarında, teknede, balık kasalarında ve tezgâhlarda tüketiciye ulaştığı ana kadar geçen aşamalarda örneklemeler yapılmıştır. Böylece mikrobiyal yükün nerelerde arttığı ve mikroorganizma kontaminasyonun hangi aşamada gerçekleştiği araştırılmıştır. Bu amaçla, Toplam Bakteri (Aerobik mezofil bakteri), Fekal koliform ve *Vibrio parahymoliticus* sayıları ile *Listeria monocytogenes*'in varlığı tespit edilmiştir.

Materyal ve Metot

Kasım 2008 ile Aralık 2008 tarihleri arasında yürütülen bu araştırmada; Doğu Karadeniz'de Trabzon İlinden avlanan hamsi balıklarının avlandığı andan itibaren tüketiciye ulaştığı zamana kadar geçen sürede mikrobiyal değişimler ve patojen mikroorganizmaların kontaminasyonu hangi aşamada olduğunu belirlenmeye çalışılmıştır. Hamsi balığı, avlandığı andan itibaren 5 farklı ortamda örneklenmiş ve 3 farklı zamanda örneklemeler yapılmıştır.

Çalışmada deney materyali olarak Doğu Karadeniz'de yaygın olarak avlanan hamsi balıkları kullanılmıştır (Şekil 4). Ortam sıcaklıkları ve deniz suyu sıcaklıkları ile ilgili veriler, Trabzon Meteoroloji İl Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Çalışmada yüksek patojen etkiye sahip *L. monocytogenes*'in varlığının, bütün deniz ürünlerinde rastlanması mümkün olan *V. parahymoliticus*'un, mevcut toplam bakteri ve fekal koliform bakteri miktarlarının tespit edilmesi amaçlanmıştır. Böylece balıkların tüketim açısından güvenilirlikleri belirlenmiştir.

Listeria monocytogenes için yapılan çalışma USDA-FSIS (Lee vd., 1986) Food and Drugs Administration (FDA) (Lovett vd 1988), ISO 11290 metoduna göre, *Vibrio parahymoliticus* için yapılan çalışma standart AOAC yöntemine göre, toplam bakteri sayımı

ve fekal koliform bakteri miktarı ise Association of Official Analytical Chemists (AOAC) metoduna göre yürütülmüştür (AOAC,1984; Oteiza vd., 2005; Jackson vd., 2000; Scotter vd., 2001; Besse vd., 2004; Vaz vello, 2001; Gillespie, 1999; Torres-Llanez vd, 2005).



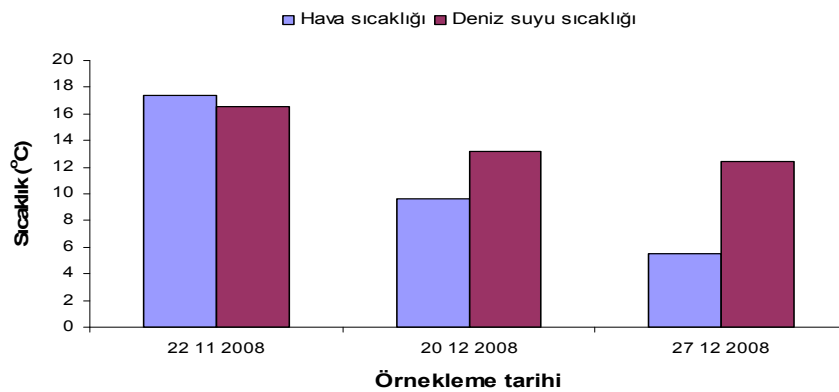
Şekil 4. Hamsi (*Engraulis encrasicolus*)

Bulgular

Çalışmada, Kasım 2008 ile Aralık 2008 tarihlerinde olmak üzere toplam üç adet örnekleme yapılmıştır. Örneklemenin yapıldığı günlerdeki hava sıcaklıkları ile deniz suyu sıcaklıkları Trabzon Meteoroloji İl Müdürlüğü'nden alınmış, sonuçlar Tablo 1 ve Şekil 5'te verilmiştir.

Tablo 1. Hava ve deniz suyu sıcaklıkları (Mİ, 2009)

Örnekleme Tarihi	Ort. Hava sıcaklıkları (°C)	Ort. Deniz Suyu Sıcaklıkları (°C)
22.11.2008	17,4	16,5
20.12.2008	9,6	13,2
27.12.2008	5,8	12,4



Şekil 5. Örnekleme tarihlerine göre hava ve deniz suyu sıcaklıkları

Örneklerin analiz edildiği tarih ve ortam sıcaklığına göre yapılan Toplam Mezofil Bakteri Sayısı, Fekal Koliform Bakteri Sayısı, *Vibrio parahymoliticus* sayıları ile *Listeria monocytogenes* ile ilgili veriler Tablo 2'de verilmiştir.

Çalışmada ortam sıcaklığının ve deniz suyu sıcaklığının Toplam mezofil bakteri sayısı ve Fekal koliform sayıları üzerinde etkili olduğu görülmektedir. Toplam bakteri miktarı ağdan alınan örnekte (1) $2,3 \times 10^3$, tekne güvertesine aktarılan örnekte (2) $3,2 \times 10^3$, teknede karaya çıkış esnasında kasalanıp kamyonu yüklenen örneklerde (3) $6,4 \times 10^3$, balıkçı tezgahına dökülen örneklerde (4) $7,3 \times 10^3$ ve son olarak balıkçı tezgahında 2 saat bekleyen örneklerde (5) ise $2,3 \times 10^4$ kob/g olarak bulunmuştur. Fekal koliform ve *Vibrio parahymoliticus* analizlerinde ekim yapılan petrilere üreme olmamıştır. *Listeria* spp. araştırmak için yapılan ekimlerde, *Listeria* varlığına rastlanmamıştır.

İkinci örneklemede, toplam bakteri sayıları sırası ile $3,7 \times 10^2$, $9,1 \times 10^2$, $9,6 \times 10^2$, $1,5 \times 10^3$, $1,6 \times 10^3$ kob/g olarak bulunmuştur (Tablo 3). Fekal koliform analizinde ise 1, 2, 3 nolu örneklerden yapılan ekimlerde üremeye rastlanmazken, 4 nolu örnekte $1,8 \times 10^2$, 5 nolu örnekte ise $8,6 \times 10^2$ kob/g miktarı bulunmuştur. *Vibrio parahymoliticus* tespiti amacı ile TCBS besiyerine yapılan ekimlerde ise üreme olmamıştır.

Toplam bakteri sayıları, $9,1 \times 10^1$ ile $2,6 \times 10^3$ arasında değişim göstermektedir. Fekal koliform analizinde ise 1 örnekte üreme olmazken 2. ve diğer örneklerden yapılan ekimler sonucunda sırası ile $3,2 \times 10^2$, $4,5 \times 10^1$, $1,8 \times 10^2$, $2,3 \times 10^2$ değerleri tespit edilmiştir. Bu örneklemede de *Vibrio parahymoliticus* tespit edilememiştir. Çalışmamızda, yeşil renkte görülen koloniler sayılmış ve hesaplanmıştır. Şüpheli görülen kolonilere uygulanan biyokimyasal testler sonucunda oksidaz ve katalaz pozitif olduğu görülmüştür (Tablo 4).

Tablo 2. Birinci örneklemeyle ait mikrobiyal analiz sonuçları (kob/g).

No	Toplam bakteri	Fekal koliform	<i>Vibrio parahymoliticus</i>	<i>Listeria</i> spp.
1	$2,3 \times 10^3$	*	*	-
2	$3,2 \times 10^3$	*	*	-
3	$6,4 \times 10^3$	*	*	-
4	$7,3 \times 10^3$	*	*	-
5	$2,3 \times 10^4$	*	*	-

*: Üreme yok

Tablo 3. İkinci örneklemeyle ait mikrobiyal analiz sonuçları (kob/g).

No	Toplam bakteri	Fekal koliform	<i>Vibrio parahymoliticus</i>	<i>Listeria</i> spp.
1	$3,7 \times 10^2$	*	*	-
2	$9,1 \times 10^2$	*	*	-
3	$9,6 \times 10^2$	*	*	-
4	$1,5 \times 10^3$	$1,8 \times 10^2$	*	-
5	$1,6 \times 10^3$	$8,6 \times 10^2$	*	-

*: Üreme yok

Tablo 4. Üçüncü örneklemeyle ait mikrobiyal analiz sonuçları (kob/g).

No	Toplam bakteri	Fekal koliform	<i>Vibrio parahymoliticus</i>	<i>Listeria</i> spp.
1	$9,1 \times 10^1$	*	*	-
2	$5,9 \times 10^2$	$3,2 \times 10^2$	*	-
3	$9,1 \times 10^2$	$4,5 \times 10^1$	*	-
4	$2,1 \times 10^3$	$1,8 \times 10^2$	*	-
5	$2,6 \times 10^3$	$2,3 \times 10^2$	*	-

*: Üreme yok

Tartışma ve Sonuçlar

Deniz ürünleri örneklerinde toplam mezofil bakteri sayısının 10^6 - 10^8 /g değeri kalite değişimlerine sebep olmamasına rağmen taze balık ve balık ürünlerinde toplam bakteri sayısı 10^4 - 10^5 /g olarak kabul edilmektedir (Nickelson vd., 1992). Balıklarda total bakteri sayısı ile besin kalitesi arasında kesin bir korelasyon olmamakla beraber total bakteri sayısının hijyenik kalite göstergesi olabileceği belirtilmiştir (Karaçam vd.,1988). Ancak bunun yanında besin maddelerinde mikroorganizmaların sayılarının hem kalite hem de insan sağlığı bakımından önemli bir belirti sayılabileceği belirtilmiştir (Karaçam, H., 1984). Çalışmamızdan elde edilen verilere göre toplam bakteri sayısının tüm örnek gruplarında $9,1 \times 10^1$ kob/g ile $2,3 \times 10^4$ kob/g arasında değiştiği belirlenmiştir. Bu veriler dikkate alındığında, taze olarak tüketilen deniz ürünleri için sınır değerinin (10^4 - 10^5 cfu/g) altında olduğu belirlenmiştir (Karaçam vd., 1998).

Karaçam vd., 1997 yaptıkları bir çalışmada midyelerin yumuşak dokularında total bakteri, koliform bakteri, *Staphylococcus aureus* ve *Vibrio parahymoliticus* sayılarının mevsimsel ve alansal değişimleri ile sıcaklık ve tuzluluk gibi parametrelerle ilişkileri incelenmiştir. Çalışmada sıcaklıkla toplam bakteri arasında doğrusal bir ilişki olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda yapılan araştırmaya paralel olarak toplam bakteri sayısının değişimi gözlenmiştir. Köse vd. (1998), balığın buz ile depolanması sırasında taze kalacağı sürenin belirlenmesi için balık türü, büyüklüğü, beslenme koşulları, hava ve deniz suyu sıcaklıkları ile deniz suyu kirliliğinin önemli ölçüde etkili olduğu belirtilmiştir.

Birinci örneklemede Fekal koliform mikroorganizmaya rastlanmamış ancak ikinci örneklemede balıkçı tezgâhına dökülen (4) örnekte $1,8 \times 10^2$ ve tezgâhta 2 saat bekleyen (5) örnekte $8,6 \times 10^2$ kob/g bulunmuş ve fekal koliform mikroorganizmaların balıkçı tezgâhından bulaştığı tespit edilmiştir. Yerel satıcıların hijyen kurallarına dikkat etmemesi ve tezgâhı temizlemede kullanılan suyun ve ekipmanların bu kontaminasyona neden olduğu düşünülmektedir. Üçüncü örneklemede ise tekne güvertesine aktarılan örnekten (2) başlayarak son olarak balıkçı tezgâhında 2 saat bekleyen örneklerde (5) dahil hepsinde fekal koliform mikroorganizmalar tespit edilmiştir. Tekne personelinin bireysel hijyen kurallarına uymaması ve ayrıca tekne güvertesine dökülen hamsininde hem güverteden hem de personelden kontamine olduğu tespit edilmiştir. Genç (2006), Ağustos 2005 – Aralık 2005 tarihleri arasında yürüttüğü araştırmada Doğu Karadeniz’de avlanan ve hiçbir soğuk sistem uygulanmayan mezgit, istavrit ve palamut balıklarındaki Toplam Mezofil Bakteri, Fekal Koliform, *Vibrio parahymoliticus* sayıları ve *Listeria monocytogenes*’in araştırılmış ve Fekal koliform sayısı ortam sıcaklığıyla değişim gösterdiği vurgulanmıştır.

Vural ve Erkan (2006), Diyarbakır ilinde çeşitli balık türleri ile ilgili bir çalışma yapmışlar ve *Salmonella*, *L. monocytogenes* ve *E. Coli* gibi gıdalarda bulunmaması gereken patojen bakteriler ise sırasıyla %15,69, %3,9 ve %5,88 düzeyinde tespit etmişlerdir. Bu durumun Dicle Nehri Balıkları’nın halk sağlığı açısından önemli bir risk oluşturduğunu da ortaya koymuşlardır.

Deniz ürünleri dışında diğer gıdaların da gerek marketlerde gerekse mutfaklarda meydana gelen kontaminasyonlardan dolayı *V. parahymoliticus* gıda zehirlenmesine yol açtığı bilinmektedir. Ancak yeni avlanmış deniz ürünlerinde konsantrasyonu düşüktür ($\leq 10^2$ cfu/g). Bu sayının satış aşamasında arttığı bilinmektedir (Ünlütürk vd., 1998).

Bu araştırmada; hamsi balıklarında yapılan analizlerle *V. parahymoliticus* varlığı tespit edilmeye çalışılmıştır. Analizler sonucunda sadece kasım ve aralık aylarında ağdan alınan örneklerde sadece bir koloni tespit edilmiş ve değerlendirmeye alınmamıştır. Çalışmamızdaki sonuçlar incelendiğinde çalışılan balıklardaki *V. parahymoliticus* değerleri denizden çıkarıldıkları andaki ($\leq 10^2$ cfu/g) değerlerini aşmamıştır. ICMSF (1986)’un deniz ürünleri ile ilgili önerdiği standartlara göre taze tüketime sunulan su ürünlerinde *V. parahymoliticus* sayısı

en fazla 1×10^3 cfu/g olarak verilmiştir. Bütün örnekleme süresince tespit edilen *V. parahymoliticus* değerleri, sınır değerinin çok altında kalmıştır.

Aydın ve Soytemiz, (2002), tarafından yapılan çalışmada, Bursa'daki balık marketlerinden toplanan 14 adet hamsi, 12 adet mezgit, 10 adet istavrit ve 10 adet sardalye olmak üzere toplam 46 adet balık ve 70 canlı kum midyesi örneğinde *V. parahymoliticus* araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda balık örneklerinde *V. parahymoliticus*'a rastlanmamıştır. Kum midyelerine ait toplam izolasyon sayısının 10 adet olduğu saptanmıştır.

Karaçam vd., 1997 yılında yaptıkları bir çalışmada Trabzon sahillerinde değişik bölgelerden toplanan midyelerin yumuşak dokularında total bakteri, koliform bakteri, *Staphylococcus aureus* ve *vibrio parahymoliticus* sayılarının mevsimsel ve alansal değişimleri ile sıcaklık ve tuzluluk gibi parametrelerle ilişkileri incelenmiştir. Belirtilen istasyonlardan temin edilen midyelerde *Vibrio parahymoliticus* ve *Staphylococcus aureus* sayılarının yüksek olduğu ve tüketimlerinin insan sağlığı açısından tehlikeli olacağı sonucuna varılmıştır. Bu çalışmada *V. parahymoliticus* sayısı ortalama 1×10^3 cfu/g, fekal koliform sayısı ortalama 1×10^5 ve toplam mezofil bakteri sayısı en düşük 4×10^3 en yüksek 5×10^6 olarak belirlenmiştir.

Adesiyum (1993) tarafından yapılan bir çalışmada deniz ürünleri ve et ürünlerinin *Listeria spp.* seviyeleri belirlenmiş ve balık örneklerinin 28 (%14.8) tanesi *Listeria spp* bakımından pozitif bulunmuştur. Bunlardan 9'unun *L. monocytogenes* taşıdığı tespit edilmiştir. *Listeria spp.* bakterileri ile ilgili yapılan çalışmaların çoğunun deniz kabukluları ve işlenmiş deniz ürünlerinde yoğunluk kazandığı görülmektedir.

Dillon ve Patel (1992), tarafından yapılan bir çalışmada, deniz ve tatlı su örneklerinin %62'sinden *L. monocytogenes* izole edildiği bildirilmiştir. Yapılan bir diğer çalışmada taze ve donmuş balıklar ve bunlarla elde edilen ürünlerde *Listeria* türlerinin çoğunlukla bulunabileceği ve *L. monocytogenes* bulunma olasılığı oranlarının %4 ile %12 arasında değişebileceği belirtilmiştir (Ben Embarek, 1994).

Çalışma periyodumuzdaki değerler incelendiğinde kaliteli bir üründe bulunması muhtemel olan (10^5 - 10^6 kob/g) değerini aşmadığını ve ürünlerin için tüketim açısından bir tehlike taşımadığını ortaya koymaktadır (ICMSF, 1986). Bu değerlerin denizin kirliliği, tezgahların genel durumu ve türlerin yaşam alanları ile alakalı olduğu düşünülmektedir. Dışkı kökenli olan mikroorganizmaların toplamını ifade eden değerlerin deniz ortamında bulunması muhtemeldir. Bu nedenle de deniz ürünlerinde belirli bir değere kadar bulunmasının kaliteyi etkilemeyeceği görüşü hakimdir.

Toplam bakteri sayılarına göre karşılaştırıldıklarında örnekleme aşamaları arasındaki istatistiki farkların önemli olduğu gözlenmiştir. Bu değişimler; avlanma şekli, avlanma miktarı, avlandıktan sonraki muhafaza şekli, avlandıktan sonra satış tezgahlarına ulaşıncaya kadar geçen süre, taşıma ve satış esnasındaki kontaminasyonlara bağlı olduğu düşünülmektedir. Ayrıca ürünlerin tüketiciye sunulduğu tezgahların hijyen kurallarına uygun olup olmadığı, soğuk muhafazanın uygulanıp uygulanmaması ve buna bağlı olarak ta ürünlerin pre-rigor ver rigor sürelerinin değişiklik göstermesinden kaynaklanan farklılıkların olduğu da düşünülebilir.

Kaynaklar

- Anonim, 1986. ICMSF, Microorganisms in Foods. 2. Sampling for Microbiological Analysis: Principles and Specific Applications, 2nd ed. University of Toronto Press, Buffalo, NY.
- Anonim, 2009. <http://www.cfsan.fda.gov/~mow/intro.html>, food-info. net
- AOAC, 1984 AOAC, Official Methods of Analysis (14th ed), Association of Official Analytical Chemist, Washington, DC (1984).

- Aydın, A., Soyutemiz, E., 2002. Bazı Balık Türlerinden ve Kum Midyelerinden (*Venus gallina*) *Vibrio parahymoliticus* İzolasyonu ve İdentifikasyonu, Turk J Vet Anim Sci, 26, 1249-1253.
- Besse, N.G., Audinet, N., Beaufort, A., Colin, P., Cornu, M. ve Lombard, B.A., 2004. Contribution to the improvement of *Listeria monocytogenes* enumeration in cold-smoked salmon, International Journal of Food Microbiology, Vol. 91, Issue 2-1, March, Pages 119-127.
- Dillon R., Patel T. and Ratnam S., 1992. Prevalence of *Listeria* in smoked Fish, J. Food Prot, 55, 866-870.
- Embarek, B., 1994. Presence, detection, and growth of *Listeria monocytogenes* in seafood, Int. J. Food Microbiol, 23, 17-34.
- Holt, J.G., Krieg, N.R., Sneath, P.H.A., Staley, J.T. and Williams, S.T. 1994. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, Ninth Edition, Williams and Wilkins, , 175, 190, 193, 273, 274, 566-570.
- İnal, T., 1992. Besin Hijyeni, Hayvansal Gıdaların Sağlık Kontrolü. İstanbul, Final Ofset.
- Jackson, R.W., Osborne, K., Barnes, G., Jolliff, C., Zamani, D., Roll, B., Stillings, A., Herzog, D., Cannon, S., ve Loveland, S., 2000. Multiregional Evaluation of the SimPlate Heterotrophic Plate Count Method Compared to the Standard Plate Count Agar Pour Plate Method in Water, Applied and Environmental Microbiology, Vol. 66, No. 1, January, p. 453-454.
- Karaçam, H., Boran, M. ve Köse, S., 1997. Trabzon Sahillerindeki Midyelerde (*Mytillus galloprovincialis*) Bakteriyel Kontaminasyon, Akdeniz Balıkçılık Kongresi, 9-11 Nisan, İZMİR.
- Karaçam, H., Düzgüneş, E. ve Özer, N.P, 1988. Trabzon Piyasasında Satılan Mezgit (*Gadus pautassau*) Balıklarının Mikrobiyolojik Kaliteleri Üzerine Bir Araştırma, Et ve Balık Kurumu Dergisi , 58 9, 15-22.
- Karaçam, H., 1984. Erzurum, Erzincan ve Kars İllerinde Üretilen kremalı Pastalar Üzerinde Mikrobiyolojik Araştırmalar, Doktora Tezi, Refik Saydam Hıfzısıhha Enstitüsü Erzurum Bölge Müdürlüğü, Erzurum.
- Karaçam, H., Kutlu, S., Boran, M., 1998. Trabzon'da Satılan Mezgit Balıklarının Mikrobiyolojik Kaliteleri Üzerine Bir Araştırma, Doğu Anadolu Bölgesi III. Su Ürünleri Sempozyumu, Erzurum, S. 83-88.
- Lovett, J., 1988. Isolation and Identification of *L. monocytogenes* in Dairy Products, J. Assoc. Off. Anal. Chem., 71(3), 658-660.
- Maturin, L.J. and Peeler, J.T., 1998. In Food and Drug Administration Bacteriological Analytical Manual, Aerobic plate count., Ch. 3., R.L. Merker (Ed.), 8th ed., AOAC International, Gaithersburg.
- Nickelson, R. and Finne, G., 1992. Fish, Crustaceans and Precooked Seafoods, Ch. 47, In *Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods*, 3rd ed., C. Vanderzant and D. F. Splittstoesser (Ed.), American Public Health Association, Washington, DC, p. 875-895.
- Patır, A., Dinçoğlu, A.H., İnanlı, A.G., 2002. Keban Baraj Gölü tatlı su istakozlarının (*Astacus leptodactylus*) mikrobiyolojik kalitesi ile mikrobiyal florası üzerine araştırmalar.
- Torres-Llanez, M.J., Vallejo-Cordoba, B., Díaz-Cinco, M.E., Mazorra-Manzano, M.A. ve González-Córdova, A.F., 2005. Characterization of the Natural Microflora of Artisanal Mexican Fresco Cheese, Food Control.
- Ünlütürk, A., Turantaş, F., Acar, J., Karapınar, M., Temiz, A., Gönül Ş.A.ve Tunçel, G., 1998. Gıda Mikrobiyolojisi, Mengi Tan Basımevi, İzmir, S. 15,19, 92, 128, 136.
- Vural, A., Erkan, M.E., 2006. Diyarbakır Kenti'ndeki Dicle Nehri Balıklarında Mikrobiyolojik Kalite Parametreleri, Dicle Tıp Dergisi, Cilt:33, Sayı:3, (153-156).