

Van'da Tüketime Sunulan Balıklarda Hareketli *Aeromonas* Türlerinin Varlığı ve Yaygınlığı

Özgür İŞLEYİCİ¹ Yakup Can SANCAK¹ Bülent HALLAÇ²

¹Y.Y.Ü. Veteriner Fak. Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı 65080 Kampüs/VAN

²Y.Y.Ü. Sağlık Bil. Enst. Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı 65080 Kampüs/VAN

Sorumlu Araştırmacı, 05057728960 oisleyici@yyu.edu.tr

Özet: Bu araştırma, Van'da tüketime sunulan balıklarda hareketli *Aeromonas*'ların varlığını ve yaygınlığını belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmada; Van'da satışa sunulan değişik türlere ait 50 balık örneğinin kas dokuları ve bağırsak içerikleri hareketli *Aeromonas*'ların varlığı yönünden incelenmiştir.

Çiğ balık eti örneklerinin 27 (%54.0)'si hareketli *Aeromonas* spp. yönünden pozitif bulunmuş, 19 (%38.0) örnekten *A. hydrophila*, 6 (%12.0) örnekten *A. caviae*, 2 (%4.0) örnekten de hem *A. hydrophila* hem de *A. caviae* birlikte izole edilmiş, hiçbir örnekte *A. sobria* saptanmamıştır. Çiğ balıkların bağırsak içeriklerinin 26 (%52.0)'sı hareketli *Aeromonas* türleri yönünden pozitif bulunmuş, 23 (%46.0) örnekten *A. hydrophila*, 2 (%4.0) örnekten *A. caviae* ve 1 (%2.0) örnekten de *A. hydrophila* ve *A. sobria* birlikte izole edilmiştir.

Hareketli *Aeromonas* insidensi yönünden balık türleri arasında ve inci kefali (*Chalcalburnus tarichi*, Pallas 1811), tatlı su balıkları ve deniz balıkları arasında istatistiksel olarak önemli bir fark bulunamamıştır.

Araştırma sonucunda; Van'da satılan çiğ balıkların hareketli *Aeromonas* spp. yönünden potansiyel bir tehlike oluşturdukları, bu tehlikenin en az düzeye indirilebilmesi için balıkların hijyenik kontrollerinin titizlikle yapılması gerektiği, tüketicilerin de yeterli ısı işlemi uygulanması ve çapraz kontaminasyonlar gibi konularda bilgilendirilmelerinin gerekli olduğu ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: Balık eti, hareketli *Aeromonas* türleri, *A. hydrophila*

Presence and Prevalence of Motil Aeromonas Species in Fish Consumed in Van

Summary : This investigation was conducted to determine the presence and prevalence of motile *Aeromonas* species in fish consumed in Van city. In this study; of 50 samples fish belonging to difficult species retailed in Van city and were investigated fillet and intestinal content for motile *Aeromonas* species.

27 of 50 fillets (54.0%) were found to be positive in terms of motile *Aeromonas* species; 19 (38.0%) of them were *A. hydrophila*, 6 (12.0%) were *A. caviae* and was not found in any samples *A. sobria*. 2 of 50 fillet samples (4.0%) both *A. hydrophila* and *A. caviae* were determined. 26 of 50 intestinal content samples (52.0%) were found to be positive for motile *Aeromonas* species; 23 (46.0%) of them were *A. hydrophila*, 2 (4.0%) were *A. caviae*. 1 of 50 intestinal content samples (2.0%) both *A. hydrophila* and *A. sobria* were determined.

In term of motile *Aeromonas* incidence difference between fish species and Pearl Mulletts (*Chalcalburnus tarichi*, Pallas 1811), fresh water fish or sea fish was not significance statistically.

In conclusion, it constated that contaminated with motile *Aeromonas* species fish sold in Van city could be caused potential risk for public health. To minimize this risk; it must be strict control fish in respect of hygienic quality and even train consumers treatment with heat enough fish and cross contamination.

Key words : Fish meat, motile *Aeromonas* species., *A. hydrophila*

GİRİŞ

Hareketli *Aeromonas*'lar, özellikle de *A. hydrophila* son yıllarda gıda kaynaklı enteritlerin potansiyel bir sebebi olarak daha fazla ön plana çıkmaya başlamıştır. Bu grup mikroorganizmalar; çevrede ve su kaynaklarında yaygın olarak buldukları (19,25), bu ortamlardan gıdalara geçtikleri (24,26), psikrofilik yapıda olmaları nedeniyle +4 °C'de muhafaza edilen gıdalarda

çoğalabildikleri ve bu gıdalarda rekabetçi olarak bulunan diğer psikrofilik mikroorganizmaların varlığında gelişebildikleri için insan sağlığı açısından potansiyel bir tehlike oluşturmaktadırlar (11,32).

Hareketli *Aeromonas* spp., midye (6) başta olmak üzere, balık (10,37,39), istiridyeye (1) ve karides (28) gibi deniz ürünleri ile üretimlerinin değişik aşamalarında su ile temas eden et ve et ürünleri (9,21,28,36,40), süt ve süt ürünleri (13,21) ve

pastörize sıvı yumurtalar (38) gibi birçok hayvansal kökenli gıdada ve gıda işletmeleri ile kesimhane ekipmanında (14,40), bu işletmelerin temizlenmiş ve arıtılmış atık sularında (12) ve sebzelerde (26) tespit edilmişlerdir.

A. hydrophila yüksek proteolitik etkiye sahip sitotoksik ve hemolitik ekzoenzimleri ile daha çok çocuklarda ve yaşlılarda zehirlenmelere, gastroenteritis, sulu ishal, kusma, ateş ve epigastrik ağrılarına neden olur (7,24). Gastroenteritis dışında, *A. hydrophila*, *A. sobria* ve *A. caviae*'nin deride oluşan yumuşak doku enfeksiyonları, septisemi, artrit, menenjit, endokardit, solunum yolları enfeksiyonları ve jinekolojik enfeksiyonlara yol açtığı bildirilmiştir (8,15,16,27,30).

Aeromonas'lar önceleri balık patojeni olarak bilinmekteydi. Bu yüzden de *Aeromonas*'larla ilgili çalışmalar ilk olarak balıklar üzerinde yoğunlaşmıştır. *Aeromonas*'lar balıklarda furunculosis, ağız ve sırt bölgelerinde parlak-kırmızı büyük lekeler, iç organlarda hemorajiler ve böbreklerde erime tablosu gibi belirtilerle seyreden akut enfeksiyonlara ve yüksek oranlarda ölümlere neden olurlar. Balıklardaki enfeksiyonlardan en fazla *A. hydrophila* türü izole edilmektedir. Çiğ balıklarda her zaman patojen mikroorganizmalar bulunabilir ve bu patojenlerin bir bölümü balıklarda normal mikrobiyolojik floranın bir kısmını oluştururken, diğer bir bölümü ise çiğ balık materyalinin işlenmesi sırasındaki kontaminasyonlardan köken alırlar. *Aeromonas*'lar, genellikle balıkların normal mikroflorasında bulunmaktadırlar (31,35,37,39).

Hareketli *Aeromonas* türlerine Van'da satışı sunulan inci kefalinde (5), gökkuşağı alabalıklarında (4,22) ve sığır ve koyun etlerinde (17) rastlanmıştır. Bu çalışma ile son yıllarda önemli bir gıda patojeni olarak gösterilmeye başlanan hareketli *Aeromonas* spp.'nin Van'da tüketime sunulan değişik türlere ait çiğ balık etlerinde ve bağırsak içeriklerinde varlığının ve yaygınlık düzeyinin ortaya konması ve halk sağlığı yönünden önemli bir risk oluşturup oluşturmadıklarının belirlenmesi amaçlanmıştır.

MATERYAL VE METOT

Bu çalışmada, Van il merkezindeki balıkçı ve süpermarketlerde kış aylarında (aralık, ocak ve şubat) tüketime sunulan alabalık, inci kefali,

istavrit, çupra, hamsi, levrek, kırlangıç, palamut, barbun ve çinekop olmak üzere 10 değişik balık türünden 5'er adet olmak üzere toplam 50 balık örneği toplanarak bunların kas dokuları ve bağırsak içerikleri hareketli *Aeromonas*'lar yönünden incelenmiştir. Aseptik koşullarda alınan örnekler soğuk zincir altında laboratuvara getirilmiş ve aynı gün içinde analize alınmıştır (18).

Metot

Örneklerden hareketli *Aeromonas* türlerinin izolasyon ve identifikasyonunda Popoff (33) tarafından önerilen yöntem kullanılmıştır.

Zenginleştirme Aşaması

Örneklerin derileri bir bistüri ile aseptik koşullarda kesilip kaldırılarak alttaki kas dokusundan steril penslerle steril stomacher torbalarına 25'er gr alınmış ve 225 ml %0.1'lik APW (Alkali Pepton Water, pH=8.4-8.6) ilave edilerek stomacherde (IUL Masticator) 2 dakika homojenize edilmiştir. Aynı örneklerin bağırsak içeriğinden de steril aplikatörler kullanılarak swap alınmış ve bu swaplar içlerinde 10 ml %0.1'lik APW bulunan steril tüplere konulmuştur. Homojenizatlar ve tüpler 28 °C'de 18-24 saat inkübasyona bırakılmıştır.

İzolasyon Aşaması

Zenginleştirme homojenizatlarından *Aeromonas* Selective Agar'a (*Aeromonas* Agar Base (Oxoid CM833)+*Aeromonas* Selective Supplement (Oxoid SR136E)) bir öze dolusu alınarak çizme yöntemiyle ekimleri yapılmış ve petri plakları 28 °C'de 18-24 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda plaklarda üreyen ortası koyu yeşil düğmeli yeşil renkli koloniler *Aeromonas* şüpheli koloniler olarak kabul edilmiştir. Bu petrilere seçilen şüpheli 5 koloni, biyokimyasal testleri yapılmak üzere Trypton Soy Agar'a (Oxoid CM131) iğne uçlu öze ile tek koloni düşecek şekilde çizilerek ekilmiş ve 30 °C'de 24 saat inkübe edilmiştir. Gram negatif, oksidaz pozitif, katalaz pozitif, SIM Medium'da (Oxoid CM435) 35 °C'de 18-24 saat inkübasyon sonunda hareketli, vibriostatik ajan 0/129'a (2,4-diamino-6,7-diisopropyl-pteridine) (Sigma D-0656) dirençli, NaCl içermeyen Nutrient Broth'da üreyen, %6 NaCl içeren Nutrient Broth'da üremeyen ve Dnase Agar'da (Oxoid CM321) pozitif reaksiyon veren koloniler hareketli *Aeromonas*'lar olarak değerlendirilmiştir.

Tablo 1: Hareketli *Aeromonas* türlerinin identifikasyonunda uygulanan biyokimyasal testler (Popoff (33) ile Holt ve ark. (20)'dan modifiye edilmiştir).

Biyokimyasal Testler	<i>A. hydrophila</i>	<i>A. sobria</i>	<i>A. caviae</i>
Eskulin hidrolizi	+	-	+
KCN buyonda üreme	+	-	+
Salisin fermentasyonu	+	-	+
Arabinoz fermentasyonu	+	-	+
İndol testi	+	+	+
D-Glukozdan gaz oluşumu	+	-	-
Sisteinden H ₂ S oluşumu	+	-	-

İdentifikasyon Aşaması:

Hareketli *Aeromonas* olarak belirlenen kültürlerle Tablo 1.'de verilen testler uygulanarak tür identifikasyonu yapılmıştır.

Referans Suşlar:

Araştırmada kullanılan *A. hydrophila* ATCC 7512 referans suşu A.Ü. Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı kültür koleksiyonundan temin edilmiştir.

İstatistiksel değerlendirme:

Gruplar arası farkın öneminin belirlenmesinde korelasyon analizleri kullanılmıştır (2).

BULGULAR

İncelenen 50 çığ balık kas örneğinin 27 (%54.0)'si hareketli *Aeromonas* türleri yönünden pozitif bulunmuştur. Örneklerin 19 (%38.0)'undan

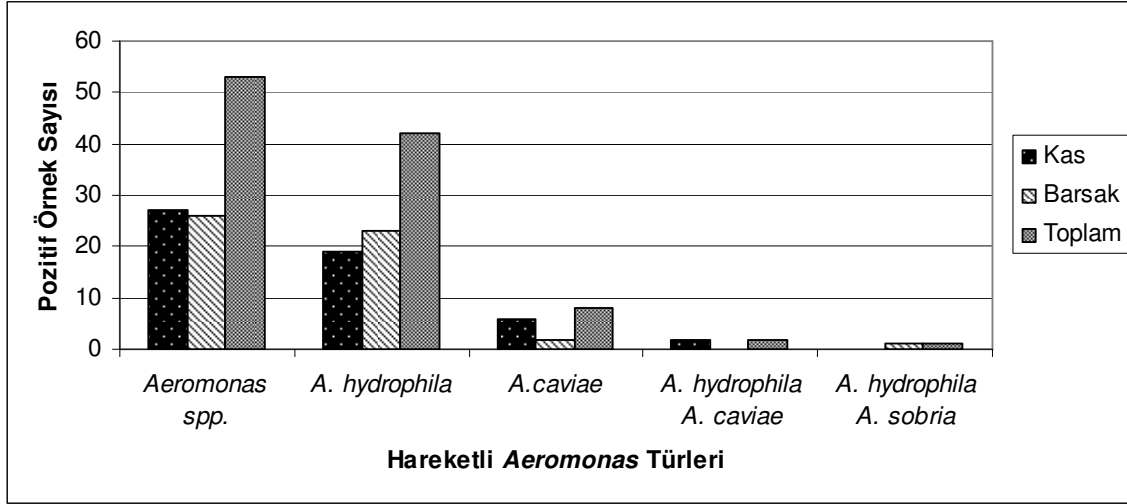
A. hydrophila, 6 (%12.0)'sından *A. caviae* izole edilmiş, *A. sobria* saptanamamıştır. 2 örnekte hem *A. hydrophila* hemde *A. caviae* bulunmuştur (Tablo 2, Şekil 1).

50 çığ balık bağırsak içeriğinin 26 (%52.0)'sı hareketli *Aeromonas* türleri yönünden pozitif bulunmuştur. Örneklerin 23 (%46.0)'ünden *A. hydrophila*, 2 (%4.0)'sinden *A. caviae* ve 1 (%2.0)'inden de *A. hydrophila* ve *A. sobria* birlikte izole edilmiştir (Tablo 2, Şekil 1).

Yapılan istatistiksel analizlerde; *Aeromonas* türleri ve izolasyon oranları bakımından balık türleri arasında önemli bir fark bulunamamıştır. Ayrıca deniz balıkları, balık çiftliklerinden sağlanan balıklar ve Van Gölü'nden elde edilen inci kefalı (*Chalcalburnus tarichii* pallas 1811) arasındaki farklar da istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Tablo 2. Balıklardan izole edilen hareketli *Aeromonas* türleri

Örnek Çeşidi	Örnek Sayısı	<i>Aeromonas</i> spp.	<i>A. hydrophila</i>	<i>A. caviae</i>	<i>A. hydrophila</i> <i>A. caviae</i>	<i>A. hydrophila</i> <i>A. sobria</i>
	n	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Kas	50	27 (54.0)	19 (38.0)	6 (12.0)	2 (4.0)	0
Bağırsak	50	26 (52.0)	23 (46.0)	2 (4.0)	0	1 (2.0)
Toplam	100	53 (53.0)	42 (42.0)	8 (8.0)	2 (4.0)	1 (2.0)



Şekil 1. Balık kas ve bağırsak içeriğinde hareketli *Aeromonas* türlerinin dağılımı

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma sonucunda çiğ balık kas örneklerinde saptanan hareketli *Aeromonas* izolasyon oranı (%54.0) Popović ve ark. (34) tarafından tatlı su balıklarında elde edilen izolasyon oranından (%7.67) daha yüksek olmasına karşılık, Wang ve Silva (39) tarafından Kanal Kedi balıklarında bulunan orandan (%69.0) daha düşüktür.

Popović ve ark. (34) yapmış oldukları bir çalışmada, Hırvatistan'da tatlı su balıklarında, 339 örneğin 26(%7.67)'sından *A. hydrophila* izole etmişlerdir.

Wang ve Silva (39), üç balık işleme tesisinden aldıkları 238 adet Kanal Kedi Balığı örneği üzerinde yaptıkları bir çalışmada, %82.7 oranında hareketli *Aeromonas* izole etmişler, örneklerde %36.1 *A. hydrophila*, %35.7 *A. sobria* ve %10.9 *A. caviae* bulmuşlardır. Araştırmacılar kontaminasyon düzeyinin yaz aylarında diğer aylara göre daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir.

Boulanger ve ark. (3) sağlıklı ve ölmek üzere olan balıklardan toplam 21 *Aeromonas* spp. izole ettiklerini, ölü balıklardan elde ettikleri 13 izolatu *A. hydrophila* olarak, sağlıklı balıklardan izole ettikleri 8 izolatu ise *A. sobria* olarak tanımlamışlardır.

Balık etlerinde hareketli *Aeromonas*'ların varlığı üzerinde yapılan çalışmaların birçoğunda (3,34,39) bu çalışmanın bulgularıyla da uyumlu

bir şekilde dominant tür olarak *A. hydrophila* izole edilmiştir ve araştırmacılar, çiğ balık etlerinin hareketli *Aeromonas* türleri açısından önemli bir bulaşma kaynağı olduğunu ve gıda enfeksiyonları yönünden bir risk oluşturabileceklerini bildirmişlerdir.

Boynukara ve ark. (5), Van Gölü'nde yaşayan lokal bir balık türü olan İnci kefalı üzerinde yapmış oldukları bir çalışmada piyasadan satın aldıkları 100 balığın bağırsak içeriğinde yaz ve kış mevsimlerinde hareketli *Aeromonas*'ların varlığını araştırmışlar, ocak ayında yaptıkları analizlerde %12 hareketli *Aeromonas* spp. izole etmişler ve bunların %16.6'sını *A. hydrophila*, %33.3'ünü *A. caviae*, %50.17'sini de *A. sobria* olarak tanımlamışlardır. Haziran ayında ise örneklerin %80'inden hareketli *Aeromonas* türlerini izole etmişler ve bunların %35'ini *A. hydrophila*, %40'ını *A. caviae*, %25'ini de *A. sobria* olarak tanımlamışlardır.

Bu çalışmada çiğ balıkların bağırsak içeriklerinde belirlenen hareketli *Aeromonas* izolasyon oranı (%52.0) Boynukara ve ark. (5) tarafından kış aylarında inci kefalinde belirlenen izolasyon oranından (%12.0) ve Körkoca (22) tarafından alabalıklarda belirlenen izolasyon oranından (%20.0) daha yüksek olmasına karşılık, yine Boynukara ve ark. (5) tarafından yaz aylarında inci kefalinde belirlenen izolasyon oranından (%80) ve Boynukara ve ark. (4) tarafından Gökkuşluğu alabalıklarında bulunan orandan (%78.0) daha düşüktür.

Yine bir başka çalışmada Boynukara ve ark., (4) Van'da bulunan balık üretme çiftliklerinden

topladıkları 38 sağlıklı ve 12 hasta gökkuşağı alabalığından toplam 39 hareketli *Aeromonas* izolatu belirlemişler, bunların %89.7'sinin *A. sobria*, %7.7'sinin *A. caviae* ve %2.6'sının da *A. hydrophila* olduğunu bildirmişlerdir. Hasta balıkların tümünde *A. sobria* izole edilmiştir.

Körkoca (22) piyasadan topladığı 50 adet alabalığın bağırsak içeriğinde 10 (%20.0) hareketli *Aeromonas* spp. tespit etmiş, örneklerin 14'ünde (%28.0) *A. sobria*, 5'inde (%10.0) *A. caviae*, 4'ünde de *A. hydrophila* bulmuştur.

Bu çalışmada; balık bağırsak içeriklerinden elde edilen izolatların büyük oranda Lallier ve Higgins (23) ile Noterdaeme ve ark. (29)'nın bulgularıyla da uyumlu olarak *A. hydrophila*'dan oluştuğu belirlenmiştir. Ancak Boynukara ve ark. (4,5) ve Körkoca (22) çalıştıkları balık bağırsak içeriklerinde dominant tür olarak *A. sobria*'yı belirlemişlerdir. Hareketli *Aeromonas*'ların izolasyon oranlarındaki ve izole edilen türlerdeki farklılıklar, diğer bazı araştırmacıların aldıkları örneklerin sadece kültür balıkçılığı yapılan işletmelere ait olmasından ve hareketli *Aeromonas*'ların kültür balıklarında daha fazla yayılabilmesinden, örneklerin alındığı yerlerin, örnek tiplerinin ve seçilen örnekleme tekniğinin aynı olmamasından kaynaklanabilir.

Balık etlerinde hareketli *Aeromonas* kontaminasyonunun en büyük nedeni etkenin sulara fazla miktarda bulunması ve balık ve diğer deniz ürünlerine kolayca bulaşabilmesidir. Diğer taraftan balıklar tüketilmelerine kadar geçen süre içinde; temizleme, işleme, soğutma, dondurma ve

muhafaza etme gibi değişik aşamalarda hareketli *Aeromonas*'larla kontamine olabilirler. Bu mikroorganizmaların soğukta üreyebilme yeteneklerinden dolayı diğer birçok mikroorganizmaya göre ortamda daha fazla canlı kalabilmeleri, soğuk zincirde muhafazanın bozulduğu durumlarda hemen ortamda çoğalarak floraya hakim olmaları nedeniyle kontaminasyon daha da tehlikeli bir hal almaktadır (1,10,11, 21,23, 24,32).

Bu araştırma sonucunda balıkların kaslarında ve bağırsak içeriklerinde bulunan hareketli *Aeromonas* türlerinin oranları ve tür düzeyinde dağılımlarında önemli bir farklılık gözlenmemiştir. Hem kaslardan hem de bağırsak içeriklerinden elde edilen izolasyon oranları birbirine yakındır ve baskın tür *A. hydrophila*'dır. Örneklerde yüksek oranlarda hareketli *Aeromonas*'lara özellikle *A. hydrophila*'ya rastlanması piyasada satılan balıkların çiğ yada tam pişirilmeden tüketilmesiyle veya çapraz kontaminasyon gibi nedenlerle insan sağlığı için tehlikeli olabileceğini göstermektedir.

Sonuç olarak, hareketli *Aeromonas*'lardan kaynaklanabilecek potansiyel sağlık risklerini önlemek için; üretim ve satış sırasında gerekli hijyenik tedbirlerin alınması, işletmede kullanılan ve hareketli *Aeromonas*'ların potansiyel bir kaynağı olan suların güvenilir ve hijyenik olması, çapraz kontaminasyonların önlenmesi, tüketilecek gıdalara yeterli ısı işleminin uygulanması, üretilen ve satışa sunulan balıkların kontrollerinin yeterli bir şekilde yapılması ve özellikle personel ve işletme hijyenine önem verilmesinin gerekli olduğu kanaatine varılmıştır.

KAYNAKLAR

1. Abeyta CJR, Charles AK, Wekell MM, Sullivan JJ, Stelma GN (1986): Recovery of *Aeromonas hydrophila* from oysters implicated in an outbreak of foodborne illness. J. Food Prot. 49, (8): 643-646.
2. Akgül A (1997): Tıbbi araştırmalarda istatistiksel analiz teknikleri, SPSS uygulamaları. YÖK Matbaası, Ankara.
3. Boulanger Y, Lallier R, Cousineau G (1977): Isolation of enterotoxigenic *Aeromonas* from fish. Can. J. Microbiol. 23: 1161-1164.
4. Boynukara B, Bıyık H, Gülhan T, Gürtürk K, Ögün E, Akan M (1998): The presence and the frequency of motile *Aeromonads* in Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*) farming stations in Van, Bulletin of Pure and Applied Science. 17, (1): 23-26.

5. Boynukara B, Gürtürk K, İlhan Z, Gülhan T, Ögün E, Ekin İH (1998): Van Gölü'nde yaşayan *Chalcalburnus tarichii* balıklarından izole edilen *Aeromonas*'ların görülme sıklığı. Van Tıp Derg. 5, (4): 239-242.
6. Çetinkaya B, Şeker E, Karahan M (2000): Midyelerde mezofilik *Aeromonas* türlerinin izolasyonu ve cytotoxic enterotoxin geninin polimeraz zincir reaksiyonu (PZR) ile saptanması. Vet. Mik. Kongresi, 2000, Ankara.
7. Demerta A, Tonolla M, Caminada AP, Beretta M, Peduzzi R (2000): Epidemiological relationships between *Aeromonas* strains isolated from symptomatic children and household environments as determined by ribotyping. European J. Epidemiology. 16: 447-453.

Van'da Tüketime Sunulan Balıklarda Hareketli *Aeromonas* Türlerinin Varlığı ve Yaygınlığı

- 8. Dionisio D, Belli A, Dionisio A, Poggiali G, Corradini S, Pierotti P, Menci R, Favi P, Mecocci L (1992):** Appendicitis: microbial interactions and new pathogens. *Recenti Prog. Med.* 83, (6): 330-336.
- 9. Encinas JP, Gonzalez CJ, Garcia-Lopez ML, Otero A (1999):** Numbers and species of motile *Aeromonads* during the manufacture of naturally contaminated Spanish Fermented Sausages (Longaniza and Chorizo). *J. Food Prot.* 62, (9):1045-1049.
- 10. Escarpulli GC, Figueras MJ, Arreola GA, Soler L, Rendon EF, Aparicio GO, Guarro J, Chacón MR (2003):** Characterisation of *Aeromonas* spp. isolated from frozen fish intended for human consumption in Mexico. *Int. J. Food Microbiol.* 84, (1): 41-49.
- 11. Falcao JP, Dias AMG, Correa EF, Falcao DP (2002):** Microbiological quality of ice used to refrigerate foods. *Food Microbiol.* 19: 269-276.
- 12. Fong KPY, Tan HM (2000):** Isolation of a microbial consortium from activated sludge for the biological treatment of food waste. *World J. Microbiology&Biotechnology.* 16: 441-443.
- 13. Freitas AC, Nunes MP, Milhmomem AM, Ricciardi ID (1993):** Occurrence and characterization of *Aeromonas* species in pasteurized milk and white cheese in Rio de Jenerio, Brasil. *J. Food Prot.* 56: 62-65.
- 14. Gill CO, Baker LP, Janes T (1999):** Identification of inadequately cleaned equipment used in a sheep carcass breaking process. *J. Food Prot.* 62, (6): 637-643.
- 15. Goncalves JR, Brum G, Fernandes A, Biscaia I, Correia MJ, Bastardo T (1992):** *Aeromonas hydrophila* fulminant pneumonia in a fit young man. *Thorax.* 47, (6): 482-483.
- 16. Grobusch MP, Göbels K, Teichmann D (2001):** Cellulitis and septicemia caused by *Aeromonas hydrophila* acquired at home. *Infection.* 29, (2): 109-110.
- 17. Hallaç B (2004):** Van'da tüketime sunulan sığır ve koyun etlerinde hareketli *Aeromonas* türlerinin varlığı ve yaygınlığının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Y.Y.Ü. Sağ. Bil. Ens. Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, VAN.
- 18. Harrigan WF (1998):** Other pathogenic and toxigenic bacteria. *Laboratory Methods in Food Microbiology.* 3 rd ed. pp: 205-206. Academic Press Limited. London.
- 19. Hiriart MM, Vidal YL, Rojas CG, Leon SP, Graviota A (2001):** *Helicobacter pylori* and other enteric bacteria in freshwater environments in Mexico City. *Archives Medical Research.* 32: 458-467.
- 20. Holt JG, Krieg NR, Sneath PHA, Staly JT, Williams ST (1994):** Genus *Aeromonas*. pp:190-191. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology.* 9 th ed. Williams and Wilkins., Baltimore.
- 21. İbrahim A, McRae IC (1991):** Incidence of *Aeromonas* and *Listeria* spp. in red meat and milk samples in Brisbane, Australia. *Int. J. Food Microbiol.* 12, (2-3): 263-269.
- 22. Körkoca H (2001):** Tavuk, martı ve gökkuşuğu alabalıklarının (*Oncorhynchus mykiss*) dışkılarında izole edilen hareketli *Aeromonas* türleri ve SDS-Page yöntemi ile protein profillerinin tespiti, Yüksek Lisans Tezi, Y.Y.Ü. Sağ. Bil. Ens. Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, VAN.
- 23. Lallier R, Higgins R (1988):** Biochemical and toxigenic characteristics of *Aeromonas* spp. isolated from diseased mammals, moribund and healthy fish. *Veterinary Microbiology.* 18: 63-71.
- 24. Martins LM, Marquez RF, Yano T (2002):** Incidence of toxic *Aeromonas* isolated from food and human infection. *FEMS Immunology and Medical Microbiology.* 32: 237-242.
- 25. Massa S, Altieri D, D'Angela A (2001):** The Occurrence of *Aeromonas* spp. in natural mineral water and well water. *Int. J. Food Microbiol.* 63: 169-173.
- 26. McMahon MAS, Wilson IG (2001):** The Occurrence of enteric pathogens and *Aeromonas* species in organic vegetables. *Int. J. Food Microbiol.* 70: 155-162.
- 27. Moses AE, Leibergal M, Rahav G, Perouansky M, Or R, Shapiro M (1995):** *Aeromonas hydrophila* myonecrosis accompanying mucormycosis five years after bone marrow transplantation. *Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.* 14, (3): 237-240.
- 28. Neyts K, Notebaert M, Uyttendaele M, Debevere J (2000):** Modification of the bile salts-irgasan-brilliant green agar for enumeration of *Aeromonas* species from food. *Int. J. Food Microbiol.* 57: 211-218.
- 29. Noterdaeme L, Bigawa S, Willems KA, Ollevier F (1991):** Biochemical and physiological characteristics and plasmid profiles of *Aeromonas hydrophila* strains, isolated from freshwater fish and from freshwater. *J. Fish Disease.* 14: 313-321.
- 30. Ong KR, Sordillo E, Frankel E (1991):** Unusual case of *Aeromonas hydrophila* endocarditis. *J. Clin. Microbiol.* 29: 1056-1057.
- 31. Palumbo S, Abeyta C, Stelma G (1992):** *Aeromonas hydrophila* Group, Chapter 30, in: "Compendium of Methods for The Microbiological Examination of Foods, 3rd Ed." Editors, Carl Vanderzant PhD, Don F Splittstoesser PhD. American Public Health Association, America.
- 32. Papageorgiou DK, Melas DS, Abraham A, Koutsoumanis K (2003):** Growth and survival of *Aeromonas hydrophila* in rice pudding (milk rice) during its storage at 4 °C and 12 °C. *Food Microbiology.* 20: 385-390.
- 33. Popoff M (1984):** Genus III. *Aeromonas*, Kluver and Van Niel 1936, 398, 545-548, in: N.R Krieg and J.G. Holt (eds.), *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, 1, Williams and Wilkins, Baltimore.
- 34. Popović NT, Teskeredžić E, Perović IS, Rakovac RČ (2000):** *Aeromonas hydrophila* isolated from wild freshwater fish in Croatia. *Veterinary Research Communications.* 24: 371-377.
- 35. Roberts RJ, Shepherd CJ (1986):** Bacterial diseases. *Handbook of trout and salmon diseases.* 2 nd Ed. pp. :116-119. Great Britain at the Alden Press, Oxford.

36. Sachan N, Agarwall RK (2000): Selective enrichment broth for the isolation of *Aeromonas* spp. from chicken meat. Int. J. Food Microbiol. 60: 65-74.

37. Sharma DK, Barman NN, Sharma R, Rahman T, Boro BR (1990): Isolation of *Aeromonas hydrophila* from fishes with ulcerative lesions. Indian J. Anim. Science. 60, (12): 1514-1516.

38. Schuman JD, Sheldon BW, Foegeding PM (1997): Thermal resistance of *Aeromonas hydrophila* in liquid whole egg. J. Food Prot. 60, (3): 231-236.

39. Wang C, Silva JL (1999): Prevalence and characteristics of *Aeromonas* species isolated from processed channel catfish. J. Food Prot. 62, (1): 30-34.

40. Yu S.L, Palumbo SA (2000): Enumeration of *Aeromonas* for verification of the hygienic adequacy of swine carcass dressing processes. J. Food Safety. 20, (1): 43-52.