

Ege Bölgesi kültür balıklarında Gram pozitif bakteri infeksiyonlarının incelenmesi*

Saadet GÜRPINAR, Serap SAVAŞAN

Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

Geliş Tarihi / Received: 08.04.2010, Kabul Tarihi / Accepted: 16.06.2010

Özet: Bu çalışmada, Ege Bölgesi kültür balıklarındaki Gram pozitif bakteri infeksiyonlarının belirlenmesi amaçlanmıştır. Ege Bölgesi'nde bulunan çeşitli balık çiftliklerinden canlı olarak sağlıklı ve hasta olmak üzere, rutin teşhis laboratuvarına getirilen 150 kültür balığının fiziksel ve bakteriyolojik olarak incelenmesi sonucu toplam 101 adet izolat elde edildi. Bu isolatların 10 adeti (%9.9) Gram negatif kok ve basil, 91 adeti (%90.1) ise Gram pozitif kok-kokoid olarak belirlendi. Gram pozitif kok-kokoid tarzı 91 adet mikroorganizma *Staphylococcus* spp. (%43), *Lactococcus lactis* (%35.1), *Enterococcus avium* (%3.2), *Enterococcus faecalis* (%17.5), *Listeria* spp. (%1), *Aerococcus viridans* (%10.9), *Aerococcus urinae* (%5.4), *Streptococcus pyogenes* (%7.6) *Streptococcus agalactiae* (%14.2) olarak tanımlandı. *S. agalactiae*, sağlıklı balıkların %10.4'ünden izole edilirken, %7.8 oranında hasta balıklarda izole edilmiştir. *S. pyogenes* ise, sağlıklı balıkların %6.2'sinden izole edilirken, hasta balıkların %3.9'undan izole edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Balık hastalıkları, Gram pozitif bakteri, identifikasyon, izolasyon.

Investigation of Gram positive bacterial infections in culture fisheries in the Aegean Region

Summary: Aim of this study was, to define Gram positive bacterial infections at culture fisheries in the Aegean Region. In this research, 150 live culture fish taken from various fish farms on Aegean Region were classified as healthy or diseased. After analyzing of 150 culture fish at routine identification laboratories, 101 bacteria were isolated. Ten (9.9%) of these bacteria were identified as Gram negative cocci and bacilli, 91 (90.1%) of them were identified as Gram positive cocci-cocoid. These 91 Gram positive cocci-cocoid bacteria were identified as *Lactococcus lactis* (35.1%), *Enterococcus avium* (3.2%), *Enterococcus faecalis* (17.5%), *Listeria* spp. (1%), *Aerococcus viridans* (10.9%), *Aerococcus urinae* (5.4%), *Streptococcus pyogenes* (7.6%) and *Streptococcus agalactiae* (14.2%). *S. agalactiae* were isolated from 10.4% of healthy fish as well as they were isolated from 7.8% of diseased fish. Also *S. pyogenes* was isolated from 6.2% of healthy fish and 3.9% of diseased fish.

Key words: Fish diseases, Gram positive bacteria, identification, isolation.

Giriş

Balıklar arasında Gram pozitif bakterilerden kaynaklanan hastalıklar sayısal olarak Gram negatiflere göre daha az görülmekle beraber, morbidite ve mortaliteleri daha düşüktür (2). Kültür balığı popülasyonlarında giderek artan ve önemli bir problem haline alan streptokokal infeksiyonlar, Pier & Madin tarafından 1976 yılında, Plumb tarafından 1991 yılında, Baya, Lupuani, Hetrick, Robertson, Lukacovic, May & Poukish tarafından 1990 yılında, Al-Harbi & Ahmed tarafından 1994 yılında ve Chang & Pulumb tarafından 1996 yılında tanımlanmıştır (4). Balıklardan yaygın olarak izole edilen patojen streptokok türlerinden en önemlileri, ilk kez *tilapia* balıklarından 1976 yılında Pier & Madin tarafından tanımlanan *Streptococcus iniae*, özellikle sıcak su

streptokokkozis infeksiyonlarından yaygın olarak izole edilen *Streptococcus difficilis* ve Kusuda ve Komatsu tarafından 1978 yılında çeşitli balık türlerinden izole edilen *Streptococcus agalactiae*'dir. Dünyada çeşitli streptokokkozis vakalarından izole edilen diğer streptokokkozis etkenleri de *Streptococcus parauberis*, *Streptococcus equi*, *Streptococcus equisimilis*, *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus zooepidemicus*, *Streptococcus shiloi*'dir (7, 16, 18).

S. iniae'nin balık hastalıklarındaki septisemi ve meningoensefalitis gibi klinik belirtileri, *S. parauberis*, *S. difficilis*, *L. garvieae* gibi diğer balık patojenlerinin klinik belirtileriyle benzerlik göstermektedir (13, 19). B grubu streptokoklar içinde yer alan *S. agalactiae*, balık patojeni olarak, tatlı su ve deniz balıklarından, *tilapia*, gümüş balığı, barbun balığı

Yazışma adresi / Correspondance: Saadet Gürpınar, Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Işıklı, Aydın, Türkiye E-posta: saadetgurpinar@hotmail.com

* Aynı isimli yüksek lisans tezinden özetlenmiştir.

türlerini etkileyerek ölümlere neden olmuştur (17, 19). Düzensiz yüzme, vücut renginin koyulaşması, çift ya da tek taraflı ekzoftalmi, korneal opaklık, operkulum üzerinde hemorajiler, kaudal yüzgeci başlangıcında ve vücut yüzeyinde ülserler yaygın olarak görülen semptomlardır (2). Öncelikle dalak, karaciğer, kalp, böbrek gibi iç organlar etkilenir. Karaciğer genellikle soluk renklidir ve kiraz renğinde lokal nekroz odakları görülebilir (11). Sırt ve kuyruk yüzgecinin ön kısmı, ağız çevresi, operkulum ve genellikle operkulumun alt tarafında ülserler daha belirgindir. Lezyonlar sık sık anal bölge ve anal yüzgeci de içeren anüs çıkışında görülür. Türlerin çoğunda gözlerdeki semptomlar en önemli belirtilerlerdendir (1, 11). İlk lezyon retrobulbarda kan birikmesiyle sonuçlanan ekzoftalmi ve ödemle sınırlı olabilir. Gözlerde hiperemi vardır (11). Streptokok türlerinin neden olduğu streptokokkozis, gözlerde şiddetli ekzoftalmusla seyrettiği için "pop eye" hastalığı olarak isimlendirilmektedir. Hastalık bugün dünyanın birçok ülkesinde görülmekle birlikte, son yıllarda özellikle Ege Bölgesi'nde bulunan alabalık ve bazı levrek çiftliklerinde ekonomik kayıplara neden olmaktadır.

Bu çalışmada, Ege Bölgesi'nde yetiştirilen deniz ve tatlı su kültür balıklarında ciddi ekonomik kayıplara yol açan Gram pozitif bakteri infeksiyonlarının araştırılarak, hastalık etkeni olan streptokok türlerinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

Materyal ve Metot

Bu çalışmada Ege Bölgesi'nde, Aydın, İzmir ve Muğla illerinde bulunan çeşitli balık çiftliklerinden sağlanan, rastgele örnekleme ile 48 sağlıklı, 102 hasta balık olmak üzere toplam 150 adet balık materyali kullanılmıştır.

Fiziksel muayenede, gözler, operkulum açıklığı, deri yüzeyi ve pullar, karın bölgesindeki şişlik durumu, deri rengi, kaudal, dorsal, ventral ve pektoral yüzgeç durumu incelendi (2). Nekropsisi yapılarak abdominal boşluğu açılan balıkların, karaciğer, böbrek, beyin, kalp ve dalak gibi iç organlarından %5 koyun kanı içeren, Trypticase-Soy Agar (TSA) (Biomérieux 51044 Fransa) besiyerine ekimler yapılarak 22°C'de, 12-24 saat süreyle inkübasyona

bırakıldı (12). İzolasyon sonucu elde edilen suşlar Gram pozitif bakteriler yönünden incelendi. İzole edilen saf kültürler, tür identifikasyonu %5 gliserinli Brain Heart Infusion Broth (Merck 1.10493 Almanya) sıvı besi yerine aktarılarak, -20°C'deki dondurucuda saklandı.

Tür olarak identifikasyonda ticari bir kit (Api 20 Strep. Bio Merieux, Lyon, France) kullanıldı (3, 22). Standart test işlemi üretici firmanın tavsiye ettiği şekilde yapıldı.

Bulgular

Yüz elli adet kültür balığından yapılan fiziksel muayene ve nekropsisi sonuçları Tablo 1 ve Tablo 2'de belirtilmiştir. İzolasyon ve identifikasyon çalışmaları sonucunda, 49 adet örnekte üreme görülmeyip, 101 adet örnekte ise üreme tespit edildi. Belirlenen 87 Gram pozitif, katalaz ve oksidaz negatif suştan, 32 adet *Lactococcus lactis*, 3 adet *Enterococcus avium*, 16 adet *Enterococcus faecalis*, 1 adet *Listeria* spp., 10 adet *Aerococcus viridans*, 5 adet *Aerococcus urinae*, 7 adet *Streptococcus pyogenes* ve 13 adet *Streptococcus agalactiae* identifiye edildi (Tablo 3).

S. agalactiae, sağlıklı balıkların %10.4'ünden hasta balıkların ise %7.8'inden izole edildi. *S. pyogenes* ise, sağlıklı balıklardan %6.2 oranında izole edilirken, hasta balıklardan %3.9 oranında; sağlıklı ve hasta balıklardan ise toplam %7.4 oranında izole edildi (Tablo 4).

Fiziksel muayene sonuçları, tür bazındaki bakteri identifikasyon bulguları ile değerlendirildiğinde ise, bakteriyel üreme gözlenmeyen 49 adet örnekten, %71.4'ü fiziksel muayenede normal olarak değerlendirilmiş olup, %20.4'ünde deride renk değişimi gözlenirken, %6.1'lik bir bölümünde ise ekzoftalmi görüldü. *A. viridans* izole edilen balıkların hepsinde çeşitli semptomlar gözlenirken, %90'ında ekzoftalmi, %40'lık bir bölümünde ise yüzgeç hasarları belirlendi. *S. agalactiae* izole edilen balıkların %38.4'lük bir bölümünde fiziksel bir bulguya rastlanmazken, %61.5 oranında ekzoftalmi, %46.1 oranında deride renk değişimleri, %38.4 oranında ise deri yüzeyinde lezyonlar izlendi (Tablo 1).

Tablo 1: Balıklarda yapılan fiziksel muayene bulguları ve bakteriyel üreme durumları.

Bakteri	Adet	Eksoftalmus	Pul kaybı	Solungaç renk kaybı	Deri renk değişimi	Lezyon	Yüzgeç hasarı	Normal
Üreme yok	49	%6.1	-	%2	%20.4	%2	%4	%71.4
Gram negatif	10	%40	%20	%10	%10	%30	-	%30
Gram pozitif Katalaz pozitif	4	-	-	%25	-	-	-	%25
<i>A. viridans</i>	10	%90	-	%40	%30	%10	%40	-
<i>A. urinae</i>	5	%60	-	%40	%80	%20	-	-
<i>Listeria</i> spp.	1	-	-	-	-	-	-	%100
<i>L. lactis</i>	32	%90.6	%3.1	%43.7	%59.3	%12.5	%21.8	-
<i>E. avium</i>	3	%100	-	-	-	-	-	-
<i>E. faecalis</i>	16	%100	%6.2	%31.2	%87.5	%62.5	%59.2	-
<i>S. agalactiae</i>	13	%61,5	%30.7	%15.3	%46.15	%38.4	%30.7	%38.4
<i>S. pyogenes</i>	7	%47.1	%14.2	%14.2	%42.8	%28.5	%28.5	%42.8

Tablo 2: Balıklarda nekropsi bulguları ve bakteriyel üreme durumları.

Bakteri	Adet	Dalak büyümesi	Karaciğer renk değişimi	Asites	Kaslarda hemoraji	Normal
Üreme yok	49	%2	%18.3	%4	-	%93.8
Gram negatif	10	%20	%30	%10	%10	%60
Gram pozitif Katalaz pozitif	4	-	%25	%25	-	%25
<i>Aerococcus viridans</i>	10	%60	%50	%40	%10	-
<i>Aerococcus urinae</i>	5	%40	%10	%20	%20	-
<i>Listeria</i> spp.	1	-	-	-	%100	-
<i>Lactococcus lactis</i>	32	%81.2	%56.2	%21.8	%43.7	-
<i>Enterococcus avium</i>	3	-	%66.6	-	-	%33.3
<i>Enterococcus faecalis</i>	16	%93.7	%56.2	%18.7	%12.5	-
<i>Streptococcus agalactiae</i>	13	%61.5	%23	%15.3	%38.4	%38.4
<i>Streptococcus pyogenes</i>	7	%57.1	%28.9	%14.2	%28.5	%42.8

Tablo 3: İdentifikasyon sonucu bulunan türler ve toplam türlere oranları.

İdentifiye edilen tür	Tür adedi	Toplam türlere oranı (n=87)
<i>Aerococcus viridans</i>	10	%11
<i>Aerococcus urinae</i>	5	%6
<i>Listeria</i> spp.	1	%1
<i>Lactococcus lactis</i>	32	%38
<i>Enterococcus avium</i>	3	%3
<i>Enterococcus faecalis</i>	16	%18
<i>Streptococcus agalactiae</i>	13	%15
<i>Streptococcus pyogenes</i>	7	%8

Tablo 4: İdentifiye edilen tüm suşların hasta ve sağlıklı balıklardaki dağılımı.

İzole edilen tür	Sağlıklı balıklardan izolasyon (n:48) (%)	Hasta balıklardan izolasyon (n:102) (%)	Toplam balık (n:150) (%)
Gram negatif basil	5 (%10.4)	4 (%3.9)	9 (%6)
Gram negatif kok	1 (%2)	0 (%0)	1 (%0.6)
<i>Staphylococcus</i> spp.	1 (%2)	3 (%2.9)	4 (%2.6)
<i>Aerococcus viridans</i>	0 (%0)	10 (%9.8)	10 (%6.6)
<i>Aerococcus urinae</i>	0 (%0)	5 (%4.9)	5 (%3.3)
<i>Listeria</i> spp.	1 (%2)	0 (%0)	1 (%0.6)
<i>Lactococcus lactis</i>	0 (%0)	32 (%31.3)	32 (%21.3)
<i>Enterococcus avium</i>	0 (%0)	3 (%3.9)	3 (%2)
<i>Enterococcus faecalis</i>	0 (%0)	16 (%15.6)	16 (%10.6)
<i>Streptococcus agalactiae</i>	5 (%10.4)	8 (%7.8)	13 (%8.6)
<i>Streptococcus pyogenes</i>	3 (%6.2)	4 (%3.9)	7 (%7.4)

Nekropsi bulguları, tür bazındaki bakteri identifikasyonu ile değerlendirildiğinde ise, bakteriyel üreme gözlenmeyen 49 adet örnekten, %93.8'i sağlıklı, %18.3'ünde ise karaciğerde renk değişimleri görüldü. *A. viridans* izole edilen balıkların %60'ında, *A. urinae* izole edilen balıkların ise %40'ında dalakta büyüme saptandı. *L. lactis* bulunan balıklarda, %81, *E. faecalis* izole edilen balıklarda da %93.7 oranında dalak büyümesi tespit edildi (Tablo 2).

Tartışma ve Sonuç

Balıklar, içerisinde buldukları ortam nedeniyle sürekli mikroorganizmalarla temas halindedirler. Bu nedenle bakteriyel hastalıklar yoğun olarak balık yetiştiriciliğinin yapıldığı çiftliklerde büyük ekonomik kayıplara neden olur. Bu hastalıkların ortaya çıkmasında en önemli rolü balığın doğal direncini kıran etkenler oynar. Balık yemlerinin ihtiyacı karşılayamaması, suyun fiziksel ve kimyasal kalitesindeki bozukluk ve strese neden olan her türlü olumsuz faktör bakteriyel balık hastalıklarının çıkması için zemin hazırlamaktadır (20).

Balıklardan izole edilen hastalık ve ölümlere neden olabilecek bakteriyel patojenler genel olarak Gram negatif aerobik ve fakültatif anaerobik kok ve basiller, Gram pozitif aerobik ve fakültatif anaerobik kok ve basiller olarak sınıflandırılabilir (11). Bu çalışmada, balıklardan izole edilen 101 bakteriye Gram boyama yapıldı ve sonucunda, %90.1 (91 adet) oranında Gram pozitif bakteri gözlemlenir-

ken, %9.9 (10 adet) oranında Gram negatif bakteri gözlemlendi.

Su sıcaklığı 15°C'nin üzerine çıktığında gözlemlenen hastalık sıcak su streptokokkozisi olarak adlandırılır. Sıcak su streptokokkozisi, Akdeniz ülkelerinde yaygın olarak görülen ve ekonomik kayıplara neden olan bir hastalıktır (1). Bu çalışma, 1 Haziran - 30 Ekim 2006 tarihleri arasında, deniz suları sıcaklığının 27-21°C, iç sular sıcaklığının ise 23-15°C olduğu dönemde, kültür balıkları arasında yapıldı.

Stafilokok türlerinden kaynaklanan hastalıklar, balık türlerinde az sayıda görülmektedir. Bununla birlikte, hastalık olgularından genellikle *S. aureus* izole ve identifiye edilmiştir. Bu etken alabalıklarda vücut üzerinde gri-beyaz lezyonlar, dalakta büyüme ve bağırsakta yangısal lezyonlara neden olabilir (2). Araştırmamızda ise, Gram pozitif 91 adet mikroorganizmadan 4 adet Stafilokok suşu izole edildi. Yapılan fiziksel muayenede %25'i hastalık belirtisi göstermezken, nekropside %25 oranında asites ve karaciğerde renk değişimleri görüldü.

Gram pozitif bakterilerden 4 adet *Staphylococcus* spp., 32 adet *L. lactis*, 3 adet *E. avium*, 16 adet *E. faecalis*, 1 adet *Listeria* spp., 10 adet *A. viridans*, 5 adet *A. urinae*, 7 adet *S. pyogenes* ve 13 adet *S. agalactiae* identifiye edildi. Bunlardan *Staphylococcus* spp., olarak belirlenen 4 adet suş, katalaz test pozitifken, diğer 87 suş, katalaz test ve oksidaz testleri negatif olarak belirlendi.

İnsanlarda oluşan listeriozisten izole edilen *Listeria* türleri balık, karides, midye ya da tütsülenmiş deniz ürünleri kaynaklıdır. Fransa'da midyeler üzerinde yapılan bir araştırmada, 120 örneğin 66 adedinde *Listeria* türleri tespit edilmiş olup, tüm örneklerden %55 oranında izole edildiği bildirilmiştir (14). Ayrıca Keban baraj gölünden yakalanan 150 balık türünden %6.6'sında *Listeria* türleri izole edilmiştir (6). Diyarbakır Dicle nehrinde ve Keban baraj gölünde 51 adet balık üzerinde yapılan diğer bir çalışmada ise, %3.9 oranında *Listeria monocytogenes* izole edildiği belirtilmiştir (6, 21). Bu çalışmada ise, hiçbir hastalık belirtisi göstermeyen sağlıklı bir balıktan 1 adet *Listeria* spp. izole edilmiştir.

İnsan ve hayvanlardan *L. lactis*, *Lactococcus piscium*, *L. garviae* gibi türler tanımlanmıştır. *L. piscium* ve *L. garviae* balıklarda potojen olarak ölümlere yol açarken, *L. garviae* ve *L. lactis* gibi türler insanlarda endokarditise bağlı ölümlerden izole edilmişlerdir (10). Bu çalışmada, 87 adet katalaz testi ve oksidaz testi negatif suştan, 32 adet *L. lactis*, izole edilirken, diğer Laktokok türlerinden *L. piscium* ve *L. garviae* türlerine rastlanmadı. İzole edilen 87 Gram pozitif, katalaz ve oksidaz test negatif suşlar içindeki oranı *L. lactis* %38 olarak belirlenmiştir. Yapılan bir diğer araştırmada, İtalya'da yetiştirilen gökkuşuğu alabalıklarının %20'sinde Laktokokozis görüldüğü bildirilmiştir (8). İtalya'da 10 adet alabalık örneğinden yapılan bir çalışmada, 7 adet örnekte, patojen *L. garviae* izole edilmiştir. Yine bu çalışmada, *L. lactis* ile *L. garviae* arasında fenotipik benzerlikler olduğu ortaya konmuştur (22). İtalya'da yapılan bir diğer çalışmada ise, alabalıklarda farklı zamanlarda görülen 100'den fazla salgında 71 adet (%87) oranında *L. garviae* izole edilmiştir (5).

Araştırmamızda, belirlenen 87 adet katalaz testi ve oksidaz testi negatif suştan, 3 adet *E. avium*, 16 adet *E. faecalis* olmak üzere toplam 20 Enterokok suşu izole edildi. İzole edilen bu suşlar içerisinde *E. avium*, %3, *E. faecalis* ise, %18 oranında bulundu (Tablo 3). Japonya'da kültür sarıkuyruk türlerinden *E. faecalis* ve *E. faecium* izole edildiği bildirilmiştir (11). Literatürlerde balıklarda, *E. avium* izolasyonuna dair bir bilgiye rastlanmadı.

Bu çalışmada, 87 adet katalaz testi ve oksidaz testi negatif suştan, 10 adet ve %11 oranında *A. viridans*, 5 adet ve %6 oranında *A. urinae* tür bazında tanımlanmıştır (Tablo 3). 2005 yılında yapılan bir

çalışmada, 66 adet deniz suyundan, 20 adet deniz dibindeki sediment içinden, 8 adet martı dışkıları ve 5 adet lağım kanal bölgesinden olmak üzere toplam 99 adet örnek toplanarak incelendiğinde, *E. faecalis*, *E. faecium* ve *A. viridans* izole edildiği bildirilmiştir (15). Ancak literatürde balıklarda, *A. urinae*'nin izolasyonu ile ilgili bir bilgiye rastlanmamıştır.

Streptokok türleri, sağlıklı insan ve hayvan florasında normal olarak bulunabilirken, bazı türler, buldukları organizmada hastalığa neden olabilir. Bilinen fenotipik identifikasyon metotları ile *S. pyogenes*, *S. agalactiae* gibi türler fırsatçı patojen olarak kolayca tanımlanabilir (9). Kültür çipura, levrek ve tekir balığında yapılan bir çalışmada hasta ve sağlıklı balıklardan alınan örneklerde hiçbir klinik hastalık belirtisi göstermeyen tekir balığı ve çipuraların beyin ve gözlerinden, *S. agalactiae* tanımlanmıştır (7). Zebra balıklarında yapılan bir araştırmada ise *S. pyogenes* lokal kas lezyonlarından izole edilmiştir (16). Bu çalışmada *S. agalactiae* sağlıklı balıkların %10.4'ünden izole edilirken, %7.8 oranında hasta balıklarda izole edildi. Toplam balıklardan izolasyon oranı ise %8.6 olarak belirlendi. *S. pyogenes* ise, sağlıklı balıkların %6.2'sinden izole edilirken, hasta balıkların %3.9'undan izole edildi. Toplam balıklardan izolasyon oranı %7.4 olarak belirlendi (Tablo 4).

Hasta, kültür, pisi balıklarında yapılan bir çalışmada, hastalığın klinik belirtileri olarak, gözlerde, tek ya da çift taraflı ekzoftalmi, operkulum ve solungaçlar üzerinde ve iç organlarda hemorajiler görülmüştür. Çalışmada 22 hasta balıktan 18 adedinde *S. parauberis* izole edilirken, 3 adet *L. garviae* izole edilmiş, anti *S. iniae* serumu ile aglütinasyon gösteren *S. iniae* türüne rastlanmamıştır (18).

Araştırmamızda, patojenitesi yüksek olan *S. iniae*, *S. parauberis* ve *L. garviae* türlerine rastlanmadı. Ancak, *S. agalactiae* izole edilen balıkların %38.4'lük bir bölümünde fiziksel bir bulguya rastlanmazken, %61.5 oranında ekzoftalmi, %46.1 oranında deride renk değişimleri, %38.4 oranında ise deri yüzeyinde lezyonlar belirlendi. *S. pyogenes* izole edilen balıkların, %42.8'inde semptom gözlenmezken, %47.1'inde ekzoftalmi, %42.8 oranında ise deride renk değişimleri gözlemlendi. *L. lactis* izole edilen 32 balıkta, %90 oranında ekzoftalmi görüldükçe, %43.7 oranında solungaçlarda renk değişimleri ve %59.3 oranında deride renk değişimlerine rastlanmıştır (Tablo 1).

Araştırmamızda, hasta ve sağlıklı balıklarda bulunan Gram pozitif bakterilerin izolasyonları ve identifikasyonları amaçlanmıştır. Bu türlerin varlığı ile ileride oluşabilecek su kalitesindeki bozulmalar, suların ısınması ve balıkta stres artışı ile aktive olarak etkinleşebileceği ve bölgede toplu ölümlere bağlı ekonomik kayıplara neden olabileceği düşünülmektedir. Bu çalışma ışığında, etkene karşı alınabilecek tedbirler belirlenerek, olası salgınlardan korunma ya da tedavi yöntemlerinin araştırılması ekonomik kayıpları önleme adına faydalı olabileceği sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

1. Actis LA, Tolmasky ME, Crosa JH, (1999). *Enterococcus seriolicida* and *Streptococcus iniae*, Chapter 8. eds. Kusuda R, Salati F, Fish disease and disorders, Volume: 3 Viral, bacterial and fungal infections., CAB International, Oxfordshire.
2. Arda M, Seçer S, Sareyyüpoğlu M, (2005). *Balık Hastalıkları*, 2. Baskı, Ankara, Medisan Yayınevi, 69-100.
3. Bachrach G, Zlotkin A, Hurvitz A, Evans DL, Eldar A, (2001). *Recovery of Streptococcus iniae from diseased fish previously vaccinated with a Streptococcus vaccine*. Appl Environ Microbiol. 67 (8), 3756-3758.
4. Dodson SV, Muarer JJ, Shotts EB, (1999). *Biochemical and molecular typing of Streptococcus iniae isolated from fish and human cases*. J Fish Dis. 22, 331-336.
5. Eldar A, Gorla M, Ghittino C, Zlotkin A, Bercevier H, (1999). *Biodiversity of Lactococcus garviae strains isolated from fish in Europe, Asia and Australia*. Appl Environ Microbiol. 65 (3), 1005-1008.
6. Ertaş HB, Şeker E, (2005). *Isolation of Listeria monocytogenes from fish intestines and RAPD analysis*. Turk J Vet Anim Sci. 29, 1007-1011.
7. Evans JJ, Klesius PH, Gilbert PM, Shoemaker CA, Al Sarawi J, Landsberg MA, Durumdez R, Al Marzouk A, Al Zenki S, (2002). *Characterization of β -haemolytic group b Streptococcus agalactiae in cultured seabream, Sparus auratus L., and wild mullet, Liza klunzingeri (day), in Kuwait*. J Fish Dis. 25, 505-513.
8. Ghittino C, Latini M, Agnetti F, Panzieri C, Lauro L, Ciappeloni R, Petracca G, (2003). *Emerging pathologies in aquaculture: effects on production and food safety*. Vet Res Com. 27 (1), 471-479.
9. Goh SH, Driedger D, Gillett S, Low DE, Hemmingsen SM, Amos M, Chan D, Lovgren M, Willey BM, Shaw C, Smith JA, (1998). *Streptococcus iniae a human and animal pathogen: specific identification by the chaperonin 60 gene identification method*. J Clin Microbiol. 36 (7), 2164-2166.
10. Goyache J, Vela AI, Gibella A, Blanco MM, Briones V, Gonzales S, Tellez S, Ballesteros C, Dominguez L, Garayzabal JFF, (2001). *Lactococcus lactis sbsp. lactis infection in waterfowl: first confirmation in animals*. Emerg Infect Dis. 7 (5), 884-886.
11. Kitao T, (1994). *Bacterial Diseases of Fish*. Ed: Inglis V, Roberts RJ, Bromage NR. eds. Streptococcal Infections, The University Pres, Cambridge.
12. Koneman EW, Allen SD, Janda WM, Schreckenberger PC, Winn WC, (1997). *Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology*, 5th ed., New York, Lippincott, 577-619.
13. Mata AI, Blanco MM, Dominguez L, Garayzabal JFF, Gibello A, (2004). *Development of a PCR assay for Streptococcus iniae based on the lactate oxidase (lctO) gene with potential diagnostic value*. Vet Microbiol. 101, 109-104.
14. Monfort P, Minet J, Rocourt J, Piclet G, Cormier M, (1998). *Incidence of Listeria spp. in Breton live shellfish*. Lett Appl Microbiol. 26, 205-208.
15. Moore DF, Zhouandai MH, Ferguson DM, Mcgee C, Mott JB, Stewart JS, (2005). *Comparison of 16S rRNA sequencing with conventional and commercial phenotypic techniques for identification of enterococci from the marine environment*. J Appl Microbiol. 1364-5072.
16. Neely MN, Pfeifer J, Dcapon M, (2002). *Streptococcus zebrafish model of bacterial pathogenesis*. Infect Immun. 70 (7), 3904-3014.
17. Pasnik DJ, Evans JJ, Klesius PH, (2006). *Passive immunization of Nile tilapia (Oreochromis niloticus) provides significant protection against Streptococcus agalactiae*. Fish Shellfish Immunol. 21, 365-371.
18. Salvador R, Muller EE, Freitas JC, Leonhardt JH, Giordano LGP, Dias JA, (2005). *Isolation and characterization of Streptococcus spp. group b in Nile tilapia (Oreochromis niloticus) reared in hapas nets and earth nurseries in the northern region of Prana State, Brazil*. Ciência. Rural, Santa Maria. 35 (6), 1374-1378.
19. Shelby RA, Klesius PH, Shoemaker CA, Evans JJ, (2002). *Passive immunization of tilapia Oreochromis niloticus (L.), with anti-Streptococcus iniae whole sera*. J Fish Dis. 25, 1-6.
20. Tanrıkul TT, Çağırğan H, Tokşen E, (1997). *Bakteriyel Balık Hastalıkları*. Bornova Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Dergisi, Balık Hastalıkları Özel Sayısı. 20 (34), 105-128.
21. Vural A, Erkan ME, (2006). *Diyarbakır Kenti'ndeki Dic-le Nehri balıklarında mikrobiyolojik kalite parametreleri*. Dicle Tıp Derg. 33 (3), 253-156.
22. Zlotkin A, Eldar A, Chittino C, Bercevier H, (1998). *Identification of Lactococcus garviae by PCR*. J Clin Microbiol. 36 (4), 983-985.