

**BALIK ÇİFTLİKLERİNDE ÜRETİLEN TATLISU BALIKLARINDA
P. FLUORESCENS'İN VARLIĞI ve ANTİBİYOTİKLERE DUYARLILIĞI ***

**“The Existance of *P.fluorescens* in Freshwater Fish Reared in Fish Farms and Its Sensitivity
Against Antibiotics”**

Mihriban H. AKSOY **

Kabul Tarihi : 17.08.2001

ÖZET

Bu çalışma, Ankara İli ve İlçelerinde bulunan 4 Gökkuşaağı alabalığı, 2 Aynalı sazan çiftliğinden alınan toplam 100 balık (75 Gökkuşaağı, 25 Aynalı sazan) üzerinde yapılmıştır.

Bu balıklar, *P.fluorescens* enfeksiyonlarına dair gösterdikleri klinik belirtiler yönünden incelenmiştir. Bakteriyolojik ekimler sonucunda elde edilen saf kültürlerin morfolojik ve biyokimyasal özellikleri (Gram boyama, Oksidaz, Oksidasyon/ Fermentasyon, Hareket, Glikoz, Laktoz, Mannitol fermentasyonu, H₂S, İndol, Üreaz, gaz üretimi) tespit edilmiştir.

Gökkuşaağı alabalıklarının 4 adetinde (%5.33) ve Aynalı sazan balıklarından 3 adetinde (%12) tespit edilen *P.fluorescens*' in yapılan antibiyogram test sonuçlarına göre Tetracycline, Oxycytetracycline ve Kanamycin'e karşı duyarlı oldukları saptanmıştır.

P.fluorescens enfeksiyonları Ankara İli ve İlçelerinde bulunan balık çiftliklerinde düşük oranda tespit edilmiştir. Bazı üreticilerin bahar mevsimine girmeden önce tedbir amaçlı olarak sıklıkla antibiyotik uygulamalarının ve bu araştırmanın Mart ve Nisan aylarında yapılmış olmasının *P. fluorescens* enfeksiyonlarını engellediği ve mortalite oranını düşürdüğü sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: *P. fluorescens*, Gökkuşaağı alabalığı, Aynalı sazan, Antibiyogram testi

SUMMARY

This study was performed on totally 100 fish consisted of 4 Rainbow trouts, 2 Mirror carps farms in Ankara and its towns.

The fish were investigated with regards to the clinical signs of the *P.fluorescens* infections. The morphologic and biochemical properties (Gram staining, Oxidase, Oxidation/Fermentation, Movement, Glycose, Lactose, Mannitol fermentation, H₂S, İndole, Urease, Gas productions) were investigated.

According to antibiogram test performed against *P.fluorescens* for 4 (5.33 %) Rainbow trouts and 3 (12 %) Mirror carps Tetracycline, Oxycytetracycline and Kanamycine were found to be sensitive against.

The *P.fluorescens* infections were found to be less prevalent in the fish farms of Ankara and its towns. It was concluded that the application of antibiotic before the spring season and the fact that this study was performed during March and April the *P.fluorescens* infections and the mortality was low.

Key words : *P. fluorescens* , Rainbow trout , Mirror carp, Antibiogram test

* Aynı başlıklı uzmanlık tezinden özetlenmiştir.

** Merkez Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü, Gıda Bakteriyolojisi ve Serolojisi Laboratuvarı, Etlik-Ankara, TÜRKİYE

GİRİŞ

Günümüzde artan dünya nüfusuna bağlı olarak her geçen gün kişi başına düşen hayvansal protein miktarı azalmaktadır. Ülkemizde son yıllarda büyük ve küçükbaş hayvan sayısı giderek azalmaktadır. Et ihtiyacını karşılamak amacıyla, yurt dışından canlı hayvan ve et ithali zorunlu hale gelmiştir. Et ihtiyacının karşılanmasında su ürünleri büyük önem taşımaktadır.

Kültür balıkçılığı üç tarafı denizlerle çevrili ve çok sayıda iç sulara sahip ülkemiz için daha da önemlidir.

Kültür balıkları arasında kayıplara yol açan hastalıklardan en önemlileri bakteriyel hastalıklardır. Tatlısu kültür balıkçılığının önemli bakteriyel problemlerinden biri *Pseudomonaslar*'ın neden olduğu enfeksiyonlardır.

Bu patojenin insan sağlığı açısından önemli olmasının yanısıra, kültür balıkçılığında yüksek oranda mortaliteye ve enfeksiyona yakalanan balıklarda daha hızlı bir bozulmaya neden olmaktadır.

Bu araştırmada, Ankara İli ve İlçelerinde bulunan kültür balıkçılığı (Gökkuşluğu alabalığı ve Aynalı sazan) yapılan çiftliklerde *Pseudomonas fluorescens*'in yaygınlığı ve antibiyogram testleri ile de uygun antibiyotiğin tespiti amaçlanmıştır.

LİTERATÜR BİLGİ

Türkiye'de iç su balıkları yetiştiriciliği sazan ve alabalıkla başlamış olup, alabalık yönünde sürekli değişim göstermiştir (29).

Türkiye kültür balıkçılığında alabalık ve sazanın tarihçesi

Alabalık (Salmonidae) : Doğal olarak Türkiye'nin her bölgesindeki soğuk sulara bulunur. Türkiye'de *Salmo trutta* adında tek tür alabalık ve dört alt türü mevcuttur.

1. *Salmo trutta labrax*
2. *Salmo trutta makrostigma*
3. *Salmo trutta fario*
4. *Salmo trutta caspius*

Ancak alabalık yetiştiriciliği dendiğinde; Kuzey Amerika kökenli Gökkuşluğu alabalığı *Salmo gairdneri* Richardson, 1836 aklalgelmektedir. Bu balık, 1882'de Amerika'dan Avrupa'ya, 1969'da da Türkiye'ye getirilmiştir. İlk defa Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Su Ürünleri ve Hastalık Bölümünün Sakaryabaşı Balık Üretim İstasyonunda Almanya'dan getirtilen yumurtalarla alabalık yetiştiriciliğine başlanmıştır (2,17,27).

Sazan (Cyprinidae) : Vatanı Avrupa ve Asya olan sazan balığı *Cyprinus carpio* Linneus,1758 ılık su balığıdır. Kültürde seleksiyonla ıslah edilmiş ve hızla gelişen, pulsuz sazan tipleri geliştirilmiştir. Bunlar başlıca dört tiptir.

1. Pullu sazan
2. Aynalı sazan
3. Dizi sazanı-çizgili sazan
4. Çıplak sazan

Bunların dışında; Ot sazanı, Gümüş sazanı ve Büyükbaşlı sazan tipleri vardır (17,23,27).

Ülkemizde yaşayan kemikli balıkların büyük bir kısmı Cyprinidae (sazan) familyasına dahildir. Balık üretiminde önemli yer tutması nedeniyle, asıl vatanı Güneydoğu Asya (özellikle Çin) olduğu halde, zamanla bütün Avrupa'ya (Sibirya hariç), İngiltere ve hatta Amerika'ya kadar yayılan sazanlar, Anadolu'da fazla soğuk olan yüksek dağ gölleri dışındaki birçok gölde ve bazı büyük nehirlerin durgun akan derin zonlarında bulunurlar. Türkiye'de 30 cins ve 70 türü yaşamaktadır(27). Türkiye'de 1970'lerde yetiştirilmeye başlıyan kültür sazanı dikkate değer bir pazarlanma olanağı bulmuştur (24).

Gökkuşluğu alabalığı yetiştiriciliği için su sıcaklığı 10-17°C, sazan için ise 18-24°C'dir. Gerek soğuk gerekse ılık sulara yaşayan birçok balık türleri (Salmonidae, Cyprinidae, Percidae, Esocidae, Anguillidae, Clupeidae, Ictaluridae vs) arasında bakterilerden ileri gelen hemorajik ve septisemik karakterde

enfeksiyonlara çok fazla rastlanılmaktadır (3, 5, 36).

Pseudomonas'lara balık yetiştiriciliğinde çok fazla oranda rastlanabilir. Bakterinin yoğunluğu, sudaki organik maddelere ve dipteki sedimentlere bağlı olarak değişmektedir. Çevresel koşulların iyi olmadığı ve devam ettiği zamanlarda enfeksiyonlara çok sık rastlanmakta ve büyük kayıplar meydana gelmektedir (3,42)

İçerdiği eksojen aminoasitler nedeniyle, hayvansal gıda maddeleri arasında önemli bir yer tutan balık; ayrıca taşıdığı bu hareketli ve psikrofil mikroorganizmalar ve diğer sebeplerle başka etlere oranla daha çabuk bozulmaktadır. Bozulan balık insan sağlığına büyük zararlar verebilmektedir (34,43).

Salmonidae'lerin *Pseudomonas* ve *Aeromonas* enfeksiyonları, göl balıklarında ve yoğun stok yapılan kafeslerdeki mutfaklık alabalıklarda ortaya çıkmaktadır. Yetersiz beslenme ve sıkışık barındırma koşulları kayıpları artırmaktadır. Bakteri ve virüslerin neden olduğu hastalıklardan ileri gelen kayıplar sazanlarda yaklaşık %35, alabalıklarda %25 kadardır (7).

Snieszko ve Bullock (41), *Pseudomonas* ve *Aeromonas* soylarına ait üyelerin neden olduğu hastalıkların Avrupa, Amerika ve Kanada ılıksu gölet balıkçılığında ekonomik açıdan çok önemli olduğunu belirtmişlerdir. Çeşitli araştırmacılar bu bakterilerin neden olduğu hastalıkları şu şekilde tanımlamışlardır;

- 1-İnfeksiyöz abdominal dropsy
- 2-İlüksu balıklarının hemorajik septisemisi
- 3-Gökkuşaklı alabalıklarında kızıl ağız
- 4-Kurbağalarda kızıl bacak
- 5-Turna balığında kızıl yara
- 6-Sazan balıklarında asites (3,21,32,36,41).

Balıkların hastalık durumlarında etken olarak *Pseudomonas* en önce tanımlanmışsa da bu bakterinin taksonomisi ile ilgili bilgilerin artması ve identifikasyonları ile ilgili metotların geliştirilmesi ile halen başka bir

sınıf içinde yer almaktadır (30). Bergey's Manual'in, 9. baskısına göre, *P. fluorescens*, Gram negatif, 0.5-1.0 x 1.5-5 mikrometre boyutlarında, flagellaları 1'den fazla ve hareketli, yaygın fluoresans pigment verebilen, H₂S, indol ve üreaz üretemeyen, +4⁰ C'de üreyip 41⁰ C'da üreyemeyen, arjinin dihidrolaz pozitif, oksidaz reaksiyonu ve glukoz kullanımı pozitif bir mikroorganizma olarak tanımlanmıştır (5, 6, 11, 15, 16, 22, 25, 28, 30, 37, 41).

Balıklar için patojen olan *Pseudomonas*'ların 3 türü vardır. Bunlar; yüksek su ısısı ve düzensiz yönetimin tamamlayıcı rol oynadığı hemorajik bakteriyemi nedeni olan *P. fluorescens*, *P.chlororaphis* ve *P.anguilliseptica*'dır (30).

Pseudomonas nevilerinin balıklarda oluşturduğu enfeksiyonlar septisemi şeklinde seyreder. Otopside; sazanların karın boşluğunda opak veya purulent sıvı toplanması, böbreklerde hiperplazi ve yumuşama, karaciğerde nekrotik odaklar, periton ve kaslarda hemorajiler görülür. Bağırsakların son bölümü kanla doludur ve anüs şişkin ve yangılıdır (32).

Avrupalı araştırmacılar, *P. fluorescens* tarafından oluşturulan septisemileri sıklıkla tanımlamışlardır (41).

P.fluorescens enfeksiyonunun klinik belirtileri çevresel stres özellikle yüksek ısı ve yoğun balık varlığı ile birlikte bildirilmiştir (25,30). Inglis ve ark.(30), bu patojenin konakçılarının muhtemelen bütün balık türleri olduğunu, Munday (35), ise bu mikroorganizmanın başlıca sazan ve Tilapia'ları (İsrail sazanı) ayrıca alabalık ve tropikal akvaryum balıklarını da enfekte edebileceğini belirtmiştir. Akut hastalığın başlıca belirtisinin geniş hemorajik deri lezyonları olduğunu, kronik enfeksiyonlu balıklarda ise letarji (tembellik), eksoftalmus ve/veya asites görüldüğünü bildirmiştir. Hematopietik dokularda nekroz odaklarının varlığını, göz çukurunda, adipoz

dokuda, dalak, böbrek, yüzme kesesi ve solungaç filamentlerinde apseler bulunduğunu, hematopoietik dokularda makrofaj çoğalmalarının kısmen yaygın olduğunu açıklamıştır.

Sakai ve ark.(40), *P.fluorescens*'in, Gökkuşluğu alabalığı için LD₅₀ 'sini 18⁰ C 'de 4.2x10⁵, 12⁰ C 'de 1.1x 10⁵ olarak vermişlerdir.

Çeşitli araştırmacılar hastalığın başlangıcında Oxytetracycline ve Kanamycin ile tedavinin başarılı olabileceğini belirtmişlerdir (33, 35).

Austin (4), Benzalkonium Chloride (1-2 mg/1 lt su/1 saat), Furanace (0.5-1 mg / 1 lt su / 5- 10 dakika) veya Malachite yeşili (1-5 mg /1lt su / 1saat) ile banyonun hastalığın erken klinik durumlarının önlenmesinde etkili olduğunu, Sakai ve ark. (40), Kanamycin, Nalidixic asit ve Tetracycline ile tedavinin başarılı olduğunu belirtmişlerdir.

Roberts (38), *P.fluorescens*'in meydana getirdiği hemorajik septiseminin akut veya kronik seyrettiğini, geniş hemorajik deri lezyonlarının en çok görülen semptom olduğunu bildirmiştir. Belirtilerin görülmesinden çok kısa bir süre sonra hastalığın yüksek mortalite ile sonuçlandığını, nekropside, kronik olaylarda, fibrinöz peritonitis ve hemoraji ile visceral kan damarlarının enfeksiyonunu tanımlamıştır. Bunlara ilave olarak Cyprinide'lerde genellikle asites görüldüğünü, patolojik değişikliklerin en çok deri ve haematopoietik dokularda olduğunu belirtmiştir. Derideki erken gelişen değişiklikler dermal damarların hiperemisiyle ortaya çıktığını ve epidermisin altında şiddetli yaygın ödem görüldüğünü, fakat ülserasyonun çabuk şekillendiğini ve kas altına yayıldığını açıklamıştır. Dalak ve böbrek lezyonlarının başlangıçta intersitisyel olduğunu, kronik olaylarda deri lezyonlarında sadece anormallikler bulunduğunu bildirmiştir.

Roberts ve Horne (39), uygun olmayan çevresel şartlarda bütün balık türlerinin

muhtemelen *Pseudomonas* septisemisinden etkilenebileceğini, kronik infeksiyöz pankreatik nekrosis teşhisi konulan Gökkuşluğu alabalıklarının üzerindeki superficial ülserlere *P. fluorescens*'in neden olduğunu belirtmişlerdir. Bu mikroorganizmanın enfekte balığın lezyonlu dokularından ve böbreğinden izole edilebileceğini ve Nutrient Agar Pseudomonas F Agar, kanlı agar ve Tryptone Soya Agar üzerinde 22-25 ⁰C' de yaygın sarı yeşil pigment üreterek, 24-28 saat inkubasyon sonucunda saf kültür olarak elde edilebileceğini belirtmişlerdir (1,20,39).

Austin ve Austin (5), bu mikroorganizmanın genellikle yüzgeç veya kuyruk çürüğü ile birlikte görüldüğü ve enfekte alanın yıkımlandığını belirtmişlerdir.

Ahne ve ark.(1), bu mikroorganizmanın genellikle su içinde yayılmış olabileceği bu nedenle de hemorajik septisemi enfeksiyonunun oluşmasında hazırlayıcı rol oynadığını belirtmişlerdir. Bu hastalığın özellikle düşük su ısılarında (optimum 10⁰C) problem yarattığını ve bu su ısısında 10 gün içinde Kadife balığı (*Tinca tinca*) yavrularında yüzgeçlerin tabanında ve deri üzerinde hemorajik lezyonlar ile birlikte, mortalitenin %100'e kadar ulaşabildiğini bildirmiştir. Asidik sıvının peritoneal boşlukta biriktiğini ve solungaçlar, böbrek, karaciğer, mide ve bağırsak submukoza ve lumeninde peteşiyel hemorajilerin bulunduğunu ve tipik yaygın bakteriyel septisemi görüldüğünü belirtmişlerdir. Laboratuvar su ortamına Kadife balığının transferinden 7 gün sonra populasyonun % 30' unda ilk olarak deri hemorajilerinin geliştiğini, ölümlerin iki hafta sonra 14. günde başladığını ve balıkların % 90' ının öldüğünü rapor etmişlerdir. Csaba ve ark. (19), bu problemin ayrıca Gümüş sazanı ve Büyükbaşlı sazanlarda da, kış esnasında stresli periyottan sonra geliştiğini belirtmişlerdir. Bu durumda mortalite oranının hergün populasyonun %5' i olduğunu rapor etmişlerdir.

Gökkuşığı alabalığının solungaç ve yüzgeçlerinin üzerindeki hemorajilerde ülselerinin mevcudiyetini açıklamışlardır.

***P.fluorescens* Enfeksiyonları**

Bakteriyel Hemorajik Septisemi :

P.fluorescens ve bazı bakteriler (*Aeromonas liquefaciens*, *Vibrio anguillarum* ve *Enterobakteriler*) gerek soğuk gerekse ılık sularda yaşayan birçok balık türlerinde hemorajik ve septisemik karakterde enfeksiyonlara sebep olmaktadır. İnkubasyon süresi 2-4 gün arasında değişir (3). Otopside; iç organlarda hemorajik ve septisemik bir tablo vardır, makroskobik lezyonlara pek rastlanmaz. Bazı olaylarda karında sıvı toplanmaktadır (17).

Bruno ve Poppe (15), Japonya'da enfekte Amago Somon yavrularında abdominal gerginlikle sonuçlanan asidik sıvı artışı olduğunu, karaciğerin ve enfekte balıkların normalden daha parlak koyu koyu renkli görüldüğünü belirtmişlerdir.

Arda (3), enfeksiyondan korunmanın strese neden olan çevresel etkenlerin ortadan kalkması ile sağlanabileceğini bildirmiştir.

Bakteriyel Solungaç Hastalığı :

P.fluorescens ve bazı diğer bazı bakteriler (*Myxobakteri spp.*, *Aeromonas liquefaciens*, *Aeromonas salmonicida* ve *Haemophilus piscium*) sazan ve alabalık dahil olmak üzere bir çok tatlısu ve deniz balıklarında bakteriyel solungaç hastalığına neden olurlar (17).

Bakteriyel Yüzgeç Hastalığı:

P.fluorescens ve diğer bazı bakteriler (özellikle *Myxobakteri spp.*, *A. liquefaciens*, *A. salmonicida*, *Haemophilus piscium* vs.) alabalık ve sazan türlerinden başka tatlısu ve deniz balıkları arasında dorsal, kaudal ve diğer yüzgeçlerin dejenerasyonu ve dökülmesi ile karakterize bir hastalıktır (3).

Bakteriyel Kızıl Hastalığı :

P. fluorescens ve bazı bakteriler (*Vibrio anguillarum*, *Aeromonas liquefaciens*, *Aeromonas hydrophila*, *P. granulata*) alabalık ve sazan

dahil olmak üzere hemen hemen bütün balıklarda kızıl hastalığına neden olmaktadır. Vücudun ventral kısmında ve anüs civarında kızarıklık, vücutta kabarcık ve az çok kırmızı renkli ülselerin oluşması ile karakterize bir hastalıktır. İç organlarda (karaciğer, böbrek, dalak, bağırsak) nekrotik odaklar görülür (17).

Tatlısu Yılan Balıklarının Epidemisi :

P.fluorescens ve diğer bazı bakterilerden (*Aeromonas punctata*, *p. putita* ve *Paracolobactrum anguillimortiferum*) temas-kontakt enfeksiyonu şeklinde ortaya çıkar (7).

Turna Balıklarının Leke Salgını

(**Turna epidemisi**): *P. fluorescens* ve *Aeromonas punctata* göl ve nehirlerde üretilen turnalarda bu hastalığa neden olur (7).

İnal (31), bu hastalığa yakalanmış balıkların gıda olarak tüketilip tüketilemeyeceğine karar verilirken iç organlar ve kasların gösterdikleri değişimin gözönüne alınması gerektiğini ve tipik hastalık semptomu gösteren balıkların insan sağlığına zararlı olduğunu bildirmiştir.

MATERYAL ve METOT

MATERYAL

Balıklar: Bu araştırma Mart-Nisan aylarında Ankara İli ve İlçelerinde bulunan dört Gökkuşığı alabalığı ve iki Aynalı sazan üreten çiftliklerden alınan balıklar üzerinde yapıldı.

Ankara İli ve İlçelerindeki balık çiftliklerinden klinik belirti gösteren canlı, ölmekte olan ve yeni ölmüş tatlısu balıkları (Gökkuşığı alabalığı ve Aynalı sazan) bu çalışmanın materyalini oluşturdu. Toplam 100 adet (75 Gökkuşığı alabalığı, 25 Aynalı sazan) balık örneği alındı (20).

Besi Yerleri: Etkenin izolasyonu ve identifikasyonu için ;

Sıvı besi yeri : Nutrient buyyon^{Lab m} (8), **Katı besi yeri:** Kanlı agar (Steril olarak hazırlanmış Nutrient Agar'a % 5 koyun kanı katılarak hazırlanmış) (22), Nutrient Agar^{Oxoid} (5), Trypticase Soy Agar^{Oxoid} (3), kullanıldı.

Antibiyotik diskleri: Etlik Merkez Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Antibiyogram ve Antibiyotik Disk Üretim Laboratuvarı'nda üretilen Trivetrin, Gentamycin, Neomycin, Sefalosporin, Oxytetracycline, Tetracycline, Ampisilin, Penisilin, Eritromycin, Kanamycin, Streptomycin ve Colistin antibiyotik diskleri kullanıldı.

METOT

Önceden yapılan görüşmeye göre; Ankara İli ve İlçelerinde bulunan balık çiftliklerinde daha önceki yıllarda bakteriyel enfeksiyonlar sık görüldüğünden üreticilerin bir kısmı (iki alabalık çiftliği ve bir sazan çiftliği) tedbir amaçlı olarak bahar mevsimine girmeden önce antibiyotik kullandıklarından dolayı 40 adet alabalık ve 11 adet sazan balığı antibiyotik kullanımından yaklaşık 40 gün sonra alındı. 49 balık ise antibiyotik kullanılmayan çiftliklerden temin edildi.

Balıklara uygulanan muayene:

Enfeksiyöz hastalıklar açısından ilk olarak balığın dış muayenesi yapıldı. Bakteriyolojik muayene için gerekli materyaller (dalak, karaciğer, böbrek, safra ve hava kesesi, bağırsak, kalp, yumurtalık, pankreas vs.) alındı (3).

İzolasyon çalışmaları: Direkt basit muayene, Boyanmış preparat ile muayene ve Kültür (organlardan, solungaç ve derideki lezyonlardan belirtilen katı besi yerlerine bolca ekimler) yapıldı (14).

İnkubasyon: Kültürler inkubasyon ısısı 20-25°C olan etüvde 24-48 saat inkube edildi. Kültürler, burada üremeler belli oluncaya kadar tutuldu.

İdentifikasyon çalışmaları: İnkubasyon sonunda karışık kültürlerin şüpheli kolonilerinin saf kültürü elde edildi. Elde edilen saf kültürün morfolojik ve biyokimyasal karakterleri incelendi. İlk olarak Gram boyama yapıldı.

Biyokimyasal testler: Oksidaz testi (13), Oksidasyon-Fermentasyon testi (18,22),

Glukoz, laktoz ve mannitol fermentasyonu, gaz, H₂S, indol ve üreaz üretimi ve hareket muayenesi (9,10,37) testleri yapıldı.

Antibiyogram testi: Bu amaçla Bauer-Kirby antibiyotik duyarlılık testi uygulandı (12).

BULGULAR

Ankara İli ve İlçelerinde bulunan balık çiftliklerinin hemen hemen tümünde çevresel şartların uygun olmadığı görüldü. Bu uygun olmayan çevresel şartlar; yoğun stoklama, suların fazla kirlenmesi, balıklarda iyi beslenememe, boylama işlemi sırasında yapılan hatalı işlemler ve bazı çiftliklerde boylamanın yapılmamasıdır.

Numuneler alınırken yapılan ölçümlerde balık çiftliklerindeki su ısısı 5-12 °C civarında olduğu tespit edildi.

İştahsızlık, inaktivasyon, yavaş yüzme, su yüzeyinde ve kenarda ayrı yüzmeye *P.fluorescens* enfeksiyonu teşhisi konulan balıklarda gözlemlendi.

Bakteriyolojik muayenelerle *P. fluorescens* enfeksiyonu teşhisi konulan balıkların dış bakışında; Gökkuşluğu alabalıklarında; deride rengin kararması, eksoftalmus, yüzgeçlerin tabanında, çene altında ve vücudun yan tarafında küçük hemorajiler, anüste prolapsus ve hiperemi, dorsal ve kuyruk yüzgeçlerinde dejenerasyon saptandı.

P.fluorescens tespit edilen aynalı sazanlarda; eksoftalmus, yüzgeçlerin tabanında ve vücudun yan taraflarında geniş olmak üzere, kuyruk yüzgeci çevresinde hemoraji, anüste prolapsus ve hiperemi, solungaçlarda şişkinlik ve hemoraji, asites ve yüzgeçlerde dejenerasyon tespit edildi.

P. fluorescens enfeksiyonu teşhisi konulan balıkların otopsi muayeneleri sonucunda iç bakıda, Gökkuşluğu alabalığında; böbreklerde büyüme, karaciğerde ve bağırsakların son bölümünde hemoraji, Aynalı sazanlarda; karaciğerde ve bağırsaklarda hemoraji görüldü.

İzolasyon ve identifikasyon sonuçları:

İzolasyon ve devamında yapılan identifikasyon çalışmaları sonucunda *P.fluorescens*'e Gökkuşluğu alabalıklarının 4'ünde (%5.33), Aynalı sazanların 3'ünde (%12) rastlanıldı. Bu araştırmada *P.fluorescens* dışında başka mikroorganizmalarda identifiye edildi.

Antibiyoqram sonuçları: İzole ve identifiye edilen 7 adet *P.fluorescens* suşları Oxytetracycline, Tetracycline ve Kanamycin'e duyarlı, Trivetrin, Gentamycin, Neomycin, Sefalosporin, Ampisilin, Penisilin, Eritromycin, Streptomycin ve Colistin'e ise dirençli oldukları saptanmıştır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu güne kadar dünyada yapılan çalışmalar, balıkların *P. fluorescens* enfeksiyonlarının başta alabalık ve sazan olmak üzere bütün balık türlerinde görüldüğünü, klinik belirtilerin akut veya kronik seyirli olduğunu ve enfeksiyonun hemorajik septisemi ile sonuçlandığını göstermektedir (1, 3, 7, 19, 35, 38).

Salmonidae'lerin *Pseudomonas* ve *Aeromonas* enfeksiyonlarının göllerde, kafeslerde yoğun stoklamada, mutfaklık alabalık yetiştiriciliğinde ortaya çıktığını belirten Aydın (7) ile bu çalışmada alınan sonuçlar benzerlik göstermiştir.

Kandil (32), *Pseudomonas* türlerinin sebep olduğu hastalıkların septisemi şeklinde seyrettiğini, otopside, sazanlarda karın boşluğunda opak veya purulent sıvı toplandığını, böbreklerde hiperplazi ve yumuşama, karaciğerde nekrotik odaklar, periton ve kaslarda hemorajilerin görüldüğünü, ayrıca bağırsakların son bölümünün kanla dolu, anüsün şişkin ve yangılı olduğunu belirtmiştir. Bu araştırmada, *P. fluorescens* teşhis edilen balıklarda anüste şişkinlik tespit edilmiştir.

Çeşitli araştırmacılar (5,25,30,39), *P. fluorescens* enfeksiyonlarının çevresel stres durumları ile birlikte görüldüğünü belirtmişlerdir. Bu araştırmada da çevresel stres

faktörlerinin (yoğun stoklama, suların kirlenmesi vs.) varlığı saptanmıştır.

Inglis ve ark. (30), bu patojenin konakçılarının bütün balık türleri, Munday (35) ise başta sazan ve Tilapia (İsrail sazanı) olmak üzere alabalık ve tropikal akvaryum balığının olduğunu belirtmişlerdir. Munday (35) ve Roberts (38) bu mikroorganizmanın meydana getirdiği hemorajik septiseminin akut ve kronik seyirli olup, akut vakalarda en çok görülen belirtinin geniş hemorajik deri lezyonları olduğunu bildirmişlerdir. Munday (35), kronik vakalarda ise tembellik, eksoftalmus ve/veya asites görüldüğünü belirtilmiştir. Bu araştırmada incelenen Gökkuşluğu alabalığı ve Aynalı sazanlarda bildirilen klinik belirtiler saptanmış olup, bakteriyolojik muayenelerde de bu patojene rastlanmıştır. Munday (35), hematopoietik dokularda nekroz odaklarının, göz çukurunda, adipoz dokuda, dalak, böbrek, yüzme kesesi ve solungaç filamentlerinde apselerin bulunduğunu açıklamıştır. Bu araştırmada ise bu bulgulara rastlanamamıştır.

Roberts (38), belirtilerin görülmesinden çok kısa bir süre sonra hastalığın yüksek bir mortalite ile sonuçlandığını, nekropside, kronik olaylarda fibrinöz peritonitis, hemoraji ve visceral kan damarlarının enfeksiyonunun görüldüğünü bildirmiştir. Bunlara ilave olarak sazanlarda genellikle asites görüldüğünü, patolojik değişikliklerin en çok deri ve hematopoietik dokularda olduğunu belirtmiştir. Deride erken değişikliklerin dermal damarların hiperemisiyle ortaya çıktığını ve epiderminin altında şiddetli yaygın ödem görüldüğünü, fakat ülserasyonun çabuk şekillendiğini ve kas altına yayıldığını açıklamıştır. Dalak ve böbrek lezyonlarının başlangıçta intersitisyel olduğunu, kronik olaylarda deride sadece anormallikler bulunduğunu bildirmiştir. Bu araştırmada, *P.fluorescens* ile enfekte balıklarda hemorajik deri lezyonları alabalık ve sazanlarda görülmesine rağmen sazanlarda daha büyük

olduğu saptanmıştır. Üreticilerin bir kısmının hastalık başlama mevsiminden önce yaptıkları antibiyotik uygulamaları ve bu araştırmanın Mart ve Nisan aylarında yapılması nedeni ile mortalite oranı daha düşük bulunmuştur. İncelenen balıkların nekropsisinde, hemoraji ve sazanlarda asites görülmesi yukarıda belirtilen bulgular ile benzerlik göstermiştir.

Austin ve Austin (5), genellikle bu mikroorganizmanın yüzgeç ve kuyruk çürüğü ile birlikte görüldüğünü belirtmişlerdir. Bu çalışmada da kuyruk ve yüzgeçlerde erimeler tespit edilmiştir.

Csaba ve ark. (19), bu problemin kış esnasındaki stresli periyottan sonra (özellikle mayıs ve haziran) görüldüğünü ve bu durumda mortalite oranının her gün popülasyonun % 5 olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan bu çalışmada da *P.fluorescens* enfeksiyonlarının kış mevsimi bitiminde görülmesi Csaba ve ark.(19)'nu desteklemektedir. Bu araştırma Mart ve Nisan aylarında yapıldığından dolayı mortalite oranı daha düşük bulunmuştur.

Arda (3), Bakteriyel hemorajik septisemi enfeksiyonuna genellikle genç hayvanların daha duyarlı olduğunu, çevresel koşulların iyi olmadığı ve devam ettiği zamanlarda rastlandığını ve büyük kayıplar meydana geldiğini belirtmiştir. Hasta balıkların iştahsız, yüzmenin yavaş olduğunu, vücudun yan taraflarında ve yüzgeçlerde oval-küçük hemorajik odaklar bulunduğunu, zamanla deride kabarcıklar ve ülserler oluştuğunu ve bunların büyüyerek kas tabakasına doğru yayıldığını bildirmiştir. Otopside de iç organlarda hemorajik ve septisemik bir tablo bulunduğunu, makroskopik lezyonlara pek rastlanmadığını ve bazı olaylarda da karında sıvı toplandığını açıklamıştır.

Bu çalışmada da *P.fluorescens* enfeksiyonu tespit edilen balıkların genellikle genç olduğu, çevresel koşulların araştırma süresince numune alınırken kötü olduğu saptanmıştır. Hasta balıkların iştahsız,

yüzmenin yavaş olduğu, vücudun yan taraflarında ve yüzgeçlerin tabanında küçük hemorajik odaklar, iç organlarda hemoraji ve sazanlarda karında sıvı bulunduğu tespit edilmiştir.

Burgu (17), Bakteriyel solungaç hastalığında solungaç konjesyonu, epitel hücrelerinde hiperplazi, solungaç filamentlerinde birbirine yapışma ve nekrozlar görüldüğünü, solungaçların şişkin, filamentlerinin yapışmış uçlarının kalınlaşmış olduğunu ve üzerlerinde yabancı cisimlere de çok fazla oranda rastlanabileceğini belirtmiştir. Hasta balıkların yavaş ve su kaynağına doğru yüzme istediklerini, solunum güçlüğü çektiklerini, fakat iç organlarında lezyon bulunmadığını, bazen karaciğerde dejenerasyon görülebildiğini bildirmiştir. Bu çalışmada *P.fluorescens* ile enfekte sazanların solungaçlarında şişkinlik ve hemoraji saptanmıştır.

Arda (3), Bakteriyel yüzgeç hastalığında enfekte balıkların dorsal, kaudal ve diğer yüzgeçlerinin dejenere olduğunu ve döküldüğünü belirtmiştir. Ayrıca hastalığın çıkış ve yayılışında iyi beslenememenin, çevresel koşulların ve stres faktörlerinin etkisinin büyük olduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada yüzgeçlerde hafif dejenerasyon görülmesine rağmen yüzgeçlerin tamamının dökülmediği tespit edilmiştir.

Burgu (17), Bakteriyel kızıl hastalığında vücudun ventral kısmında ve anüs civarında kızarıklık, vücutta kabarcık ve az çok kırmızı renkli ülserlerin oluştuğunu, hasta balıkların iştahsız, inaktive olduğunu ve derilerinde diskolarasyon bulunduğunu belirtmiştir. Yüzgeçlerde ve vücut yüzeyinde peteşimoz tarzı kanamaların daha sonra ülserlere dönüştüğünü ve nihayetinde balıkların septisemiden öldüğünü, iç organlarında da nekrotik odaklar bulunduğunu bildirmiştir. Bu çalışmada enfekte balıklarda iştahsızlık, inaktivasyon, deri üzerinde kararmalar,

yüzgeçlerin tabanında nokta şeklinde hemorajiler saptanmıştır.

Sonuç olarak, Ankara İli ve İlçelerinde kültür balıkçılığı yapılan çiftliklerde *P.fluorescens* enfeksiyonu Gökkuşluğu alabalıklarında % 5.33, Aynalı sazanlarda % 12 oranında tespit edilmiştir. Bu enfeksiyonun kış mevsiminin bitiminde görülmesi nedeni ile üreticilerin bir bölümünün bu mevsime gelinmeden önce tedbir amaçlı olarak sıklıkla antibiyotik kullanmalarından ve bu araştırmanın Mart ve Nisan ayında yapılmış olmasından (özellikle mayıs ve haziran aylarında mortalitenin yüksek olması) dolayı mortalite oranı daha düşük olarak tespit edilmiştir. Elde edilen 7 adet *P.fluorescens* suşu yapılan antibiyogram duyarlılık testi sonuçlarına göre Tetracyclin, Oxytetracyclin ve Kanamycin'e duyarlı oldukları saptanmıştır.

KAYNAKLAR

1. AHNE W, POPP W, HOFFMANN R (1982) *Pseudomonas fluorescens* as a pathogen of tench (*Tinca tinca*). Bulletin of the European Association of Fish Pathologists, 4, 56-57.
2. ALPBAZ A (1995) Ülkemiz ve yetiştiricilik yönünden alabalık türlerinin sınıflandırılması. Pratik Alabalık Yetiştiriciliği, Ege Üniv Basımevi, 3. baskı, Bornova, 1-6.
3. ARDA M (1974) Balıklarda Bakteriyel Enfeksiyonlar. Balıklarda Bakteriyel, Mantar, Viral ve Ekolojik Nedenlerden İleri Gelen Hastalıklar ve Tedavileri, A Ü Vet Fak Yay, 31-84 .
4. AUSTIN B (1984) The control of bacterial fish diseases by antimicrobial compounds. In: Woodbine M (Ed).Antimicrobials and Agriculture, Benefits and Malefits, London, Butterworth, 541-543.
5. AUSTIN B, AUSTIN DA (1993) *Pseudomonas fluorescens*. In: Bacterial Fish Pathogens, Second Edition, Ellis Harwood Limited, 259-264.
6. AUSTIN B, McINTOSH D (1988) Natural antibacterial compounds on the surface of Rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson. J of Fish Diseases, 11, 275- 277.
7. AYDIN F (1991) Balık Hastalıklarının Tasnifi. A Ü Ziraat Fak Su Ürün Y O Öğrenci Ders Notları.
8. BARAN İ, TİMUR M, AYDIN N, İSTANBULLUOĞLU E, AYDINTUĞ M.K (1980) Çifteler-Sakaryabaşı balık üretim istasyonunda alabalıklarda (*Salmo gairdneri irideus*) görülen Bakteriyel Hemorajik Septisemi hastalığı üzerinde incelemeler. AÜ Vet Fak Derg, 17, 3-4, 467-473.
9. BEKAR M, AYAZ Y (1994) Bakterilerin İdentifikasyonunda Kullanılan Önemli Testler. Enfeksiyöz Hastalıkların Tanısı ve Bakteriyolojik Tanıda Kullanılan Önemli Testler. Etlik Hayvan Hastalıkları Araşt Enst., Ankara, 31-45.
10. BEKAR M (1995) Çabuk İdentifikasyon Besi Yerleri. Enterobacteriaceae Familyası Mikroorganizmaların Genel Karakterleri ve Tanı Yöntemleri. Etlik Vet Kont ve Araşt Enst, Ankara, 61-62.
11. BERGEY'S MANUAL OF DETERMINATIVE BACTERIOLOGY (1994) Ed. Holt JG, Krieg NR, Sneath PHA, Stanley JT, Williams ST. 9. th edition, William & Wilkins, Maryland, USA, Grout 4, 153-168.
12. BEŞE M (1989) Bauer- Kirby antibiyotik duyarlılık testleri. Mikrobiyolojide Kullanılan Antibiyotik Duyarlılık ve Deneme Yöntemleri, Kardeşler basımevi, İstanbul, 15-26.
13. BEŞE M (1974) Mikrobiyolojide Kullanılan Testler ve Besiyerleri. A Ü Vet Fak Yayn 298, 101-104.
14. BİTGE A, ATEŞOĞLU A (1995) Balık hastalıkları seminer notları. Etlik Vet Kont Araşt Enst, Ankara.

15. BRUNO DW, POPPE TT (1996) *Pseudomonas spp.* In: A Colour Atlas of Salmonid Diseases. Academic Press Lim., London, 44-45.
16. BULLOCK GL (1961) A schematic outline for the presumptive identification of bacterial diseases of fish. The Progressive Fish- Culturist, 23, 4, 147-151.
17. BURGU A (1993) Su Ürünleri ve Hastalıkları Ders Notları. A Ü Vet Fak, Ankara.
18. COWAN ST, STEEL KJ (1966) Manual for the identification of Medical Bacteria. Cambridge at the University Press, 20-24, 150-151.
19. CSABA GY, PRIGLI M, BEKESİ L, KOVACS-GAYER E, BAJMOCY E, FAZEKAS B (1981) Septicaemia in Silver carp (*Hypophthalmichthys molitrix*, Val.) and Bighead (*Aristichthys nobilis* Rich.) caused by *Pseudomonas fluorescens*. In: Olah J, Molnar K, Jeney S (Eds.) Fish Pathogens and Environment in European Polyculture. Szarvas FM (Fisheries Research Institute), 111-123.
20. ÇAĞIRGAN H (1992) Balık hastalıklarının teşhisinde laboratuvara marazi madde gönderilmesi. Hayvancılık Araşt Derg, 2, 2, 39-40.
21. ÇAĞIRGAN H, TANRIKUL TT, TOKŞEN E (1996) Balık Hastalıklarından Korunmada Genel Hijyenik Tedbirler, Bakteriyel Balık Hastalıkları Özel Sayı, Bornova Vet Kont ve Araşt Enst Derg, 20, 34, 39-55.
22. DİLER Ö, ALTUN S (1996) Akuatik Bakteri Gruplarının Teşhis Yöntemleri Akuatik Mikrobiyoloji Uygulamaları, S.D.Ü. Eğirdir Su Ürünleri Fakültesi, Eğirdir, 25-56.
23. EGEMEN Ö, SUNLU U (1996) Balığın Yaşadığı Su Ortamının Özellikleri, Bakteriyel Balık Hastalıkları Özel Sayı, Bornova Vet Kont ve Araşt Enst Derg, 20, 34, 1-7.
24. ERENÇİN Z (1978) Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesinin Çifteler Sakaryabaşı'ndaki yeni uygulama istasyonunda kültür balıkçılığı yönünden önemli ılımlı su balıklarının yetiştirilmesi olanakları üzerinde görüşler. A Ü Vet Fak Derg, 15, 2, 307-314.
25. FRERICHS GN, ROBERTS RJ (1989) The bacteriology of teleost. In: Fish Pathology. 2 nd edn (Ed Roberts RJ), Baillare Tindall, London, 289-319.
26. FRERICHS GN, HOLLIMAN A (1991) Isolation of a brown pigment-producing strain of *Pseudomonas fluorescens* cross-reacting with *Aeromonas salmonicida* diagnostic antisera. J Fish Diseases, 14, 599-601.
27. GELDİAY R, BALIK S (1996) *Salmonidae*, *Cyprinidae*. Türkiye Tatlısu Balıkları. Ege Üniv basımevi, 218-227, 231-374.
28. GLORIOSO JC, AMBORSKI RL, LARKIN JM, AMORSKI GF, CULLEY DC (1974) Laboratory Identification of Bacterial Pathogens of Aquatic Animals. Am J Vet Res, 35, 3, 447-450.
29. GÜNER Y, ÖZDEN O (1996) İç Su Balıklarında Yetiştiricilik Esasları, Bakteriyel Balık Hastalıkları Özel Sayı, Bornova Vet Kont ve Araşt Enst Derg, 20, 34, 9-13.
30. INGLIS V, ROBERTS RJ, BROMAGE NR (1994) *Pseudomonas* ve *Alteromonas* infections. In: Bacterial Diseases of Fish. Blackwell Science Ltd, Austria, 169-174.
31. İNAL T (1992) *Pseudomonas* enfeksiyonu. Besin Hijyeni, Final ofset, İstanbul, 521.
32. KANDİL M (1976) *Pseudomonas* enfeksiyonu. Balık Hastalıkları, F.Ü. Vet Fak Yayn, A.Ü. basımevi, Ankara.
33. MEYER FP, COLLAR JD (1964) Description and treatment of *Pseudomonas* infection in white catfish. App Microbiol, 12, 201-203.
34. MOROVALI EH (1979) Balık hijyeni. Gıda Bilimi ve Teknolojisi Derg, 2, 2, 209-218.

35. MUNDAY BL (1988) *Pseudomonas* enfeksiyonu. In: Fish Diseases, Refresher Course for Veterinarians, Veterinary Science University of Sydney, 101.
36. NOGA EJ (1996) Fish Disease Diagnosis and Treatment. Mosby-Year Book, Inc.160.
37. PLUMB JA, BOWSER PR (1983) Microbial Fish Disease Laboratory Manual. Alabama Agricultural Experiment Station Auburn University, 2-20, 71-75.
38. ROBERTS RJ (1978) *Pseudomonas fluorescens*. In: Fish Pathology. Bailliere Tindall, London, 189-190.
39. ROBERTS RJ, HORNE MT (1978) Bacterial meningitis in farmed Rainbow trout *Salmo gairdneri* Richardson affected with chronic pancreas necrosis. J Fish Diseases, 13,5, 417- 422.
40. SAKAI M, ATSUTA S, KOBAYASHI M (1989) *Pseudomonas fluorescens* isolated from the diseased Rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*. Kitasato Archives of Experimental Medicine, 62, 157-162.
41. SNIESZKO SF, BULLOCK GL (1965) Freshwater fish diseases caused by bacteria belonging to the genera *Aeromonas* ve *Pseudomonas*. Fishery Leaflet 459, United States Department of the Interior Fish and Wildlife Service, Washington, 1-7.
42. TANRIKUL TT, ÇAĞIRGAN H, TOKŞEN E (1996) Bakteriyel balık hastalıkları, Bakteriyel Balık Hastalıkları Özel Sayı, Bornova Vet Kont ve Araşt Enst Derg, 20, 34, 105-127.
43. TÜRKER S (1984) Taze olarak tüketime sunulan bazı balıkların kalite nitelikleri üzerinde araştırmalar. Doçentlik tezi. İ Ü Vet Fak, İstanbul.