

## Yetiştiriciliği Yapılan Kıрма (*Pagrus pagrus*) ve Fangri (*Pagrus major*) Mercan Balıklarında Görülen Bakteriyel Patojenler

Tülay AKAYLI <sup>\*1</sup>, Remziye Eda YARDIMCI <sup>2</sup>

\*<sup>1,2</sup> İstanbul Üniversitesi Su Bilimleri Fakültesi Su Ürünleri Yetiştiriciliği ve Hastalıkları Bölümü, İSTANBUL

(Alınış / Received: 26.01.2018, Kabul / Accepted: 03.04.2018, Online Yayınlanma / Published Online: 30.04.2018)

### Anahtar Kelimeler

Kırma Mercan,  
Fangri Mercan,  
Kafes Yetiştiriciliği,  
Bakteriyel Hastalık  
Problemleri

**Öz:** Bu çalışma yurdumuzdaki kafes işletmelerinde yetiştiriciliği yapılan kırma mercan (*Pagrus pagrus*) ve fangri mercan (*Pagrus major*) balıklarında hastalığa neden olan bakteriyel patojenlerin tespit edilmesi amacıyla yürütülmüştür. 2009 ve 2010 yılları arasında gerçekleştirilen örnekleme çalışmalarında ağırlıkları 100-250 gr olan 8 adet hasta kırma mercan ve 5 adet hasta fangri mercan balığı incelenmiştir. Hasta balıklarda dış bakıda pigmentasyon problemi ve karında şişkinlik gözlenirken iç bakıda ise iç organlarda yağlanma, karaciğerde hemoraji ve küçülme tespit edilmiştir. Bakteriyolojik ekimler sonucunda kırma mercan balıklarının iç organlarından sadece *Photobacterium damsela* subsp. *damsela* izole edilirken fangri mercan balıklarında *Vibrio alginolyticus*, *Stapylococcus aureus* ve *Microcooccus* sp. gibi diğer patojen bakteriler ile birlikte *P. damsela* subsp. *damsela* izole ve tanımlanmıştır. Histopatolojik olarak hasta balıkların karaciğer parankim hücrelerinde dejenerasyon ve erime nekrozu, böbreklerde tübüler nekroz ve multifokal melanomakrofaj odakları, kas dokusunda ve solungaç filamentlerinde erime, bağırsak mukozasında nekroz ve bağırsak epitelinin lümenine döküldüğü, dalakta boşalma yanı sıra hemosiderin depozitleri gözlenmiştir. Sonuç olarak, bu çalışmada *P. damsela* subsp. *damsela*'nın bu iki balık türü için primer patojen olduğu ve akut photobacteriosis'e neden olduğu ilk kez tespit edilmiştir.

## Bacterial Pathogens in Cultured Red Porgy (*Pagrus pagrus*) and Red Seabream (*Pagrus major*)

### Keywords

Red Porgy,  
Red Seabream,  
Cage culture,  
Bacterial Diseases Problems

**Abstract:** This study was carried out with the aim of detecting the bacterial pathogens causing the disease in the red porgy (*Pagrus pagrus*) and red seabream (*Pagrus major*) fishes cultivated in the cage farm in our country. 8 moribund red porgy and 5 red seabream weighing 100-250 gr were investigated in a sampling period between 2009 and 2010. Externally pigmentation problem and swelling in the abdomen were seen in moribund fish while lubrication of internal organs, liver haemorrhage and shrinkage internally. As a result of bacteriological investigation, *Photobacterium damsela* subsp. *damsela* was only isolated and identified from moribund red porgy, while from *P. damsela* subsp. *damsela* were isolated and identified with other pathogen bacteria *Vibrio alginolyticus*, *Stapylococcus aureus* and *Microcooccus* sp. from moribund red seabream. Histopathologically, degeneration and liquefactive necrosis in the parenchyma cells of liver, tubular necrosis and multifocal melanocyte macrophage foci in the kidneys, melting in muscle and gill filaments, necrosis in the intestinal mucosa and the intestinal epithelium sloughed into lumen, spleen emptying as well as hemosiderin deposits were observed. As a result, *P. damsela* subsp. *damsela* as a primary pathogen for these two fish species caused acute Photobacteriosis that was firstly determined in this study.

## 1. Giriş

Sparidae familyasına mensup olan mercan balıkları ülkemizde yetiştiriciliği yapılan türler arasında yüksek market değeri, kültür koşullarına kolay adaptasyon sağlama kabiliyeti ve büyüme oranı bakımından tercih edilen ve üretimi yapılan alternatif balık türleri arasında yer almaktadır. Kıрма mercan (*Pagrus pagrus*) yetiştiriciliği ile ilgili çalışmalar Akdeniz bölgesinde 1989 yılında Yunanistan'da başlamış olup daha sonraları tüm Akdeniz ülkelerine yayılmıştır [1]. Ülkemizde 2000'li yıllar itibari ile başlayan kıрма mercan ve fangri mercan (*Pagrus major*) yetiştiriciliğinde anaç temini ve pigmentasyon gibi çeşitli yetiştiricilik problemleri halen devam etmekle birlikte [2] TÜİK verilerine göre 2016 yılı fangri mercan üretim miktarı toplam 225 ton olarak bildirilmiştir [3].

Mercan balıklarında kitlesel ölümlere ve tenacibaculosis neden olan *Tenacibaculum maritimum* adlı bakteri ilk olarak 1977 yılında Japonya'da Hiroşima bölgesindeki bir kuluçkahanede kültürü yapılan fangri mercan ve siyah mercan (*Acanthopagrus schlagelli*) balıklarında büyük bir epizootik oluşturmuştur [4,5]. Aynı ülkede 1978 yılında fangri mercan larvalarında *Vibrio alginolyticus* vibriosis etkeni olarak tanımlanmıştır [6]. Edwarsiellois etkenlerinden *Edwardsiella tarda* [7] ve vibriosis etkeni *Listonella anguillarum* (*Vibrio anguillarum*) [8] yine ilk kez Japonya'da yetiştiriciliği yapılan fangri mercanlarda kitlesel ölümlere neden olarak primer hastalık etkenleri şeklinde bildirilmiştir. İspanya'da Kanarya Adaları'nda yetiştiriciliği yapılan kıрма mercan balıklarında ilk kez %25 mortalite oranı ile seyreden *Streptococcus iniae*'den kaynaklı streptococcosis tanımlamıştır [9]. Aynı araştırmacılar akut meningoencephalitis ile karakterize bu hastalık etkeni ile enfekte hasta balık örneklerinde beyin yangısı yanı sıra dalak ve böbrek dokularında histopatolojik olarak multifokal makrofaj infiltrasyonu bildirmiştir[9].

Ülkemizdeki kültürü yapılan Sparidae familyası üyelerinden çipura (*Sparus aurata*) ve levrek (*Dicentrarchus labrax*) gibi deniz balıklarında görülen bakteriyel hastalıklar ile ilgili pek çok çalışma [10-18] yapılmış ise de ilk kez Korun ve Gökoğlu tarafından 2007 yılında Ege Bölgesi'nde bir kuluçkahanede yetiştiricilik çalışmaları yapılan 26-39gr'lık fangri mercan balıklarında *V. anguillarum* patojen olarak tespit edilmiştir. Letarjik balıklarda ekzoetalmi, yüzgeçlerde erime yanı sıra operkulumda hemoraji, dalakta genişleme ve abdominal boşlukta sıvı toplanması tespit edilmiş ve diğer familya üyelerinde gözlenen vibriosis benzer patolojik bulgular bildirilmiştir[18]. Bodrum Su Ürünleri Araştırma Enstitüsü'nce yürütülen bir diğer çalışmada ise fangri anaçlarında kronik ölümler gözlenmiş fakat etkenin teşhisi yapılamamıştır [2]. Ayrıca aynı araştırmacılar Bodrum koşullarında yetiştirilen bu balıkların en yüksek ölüm oranının ağ kafeslerdeki yavru balıklarda (10-20gr) ve stoklama sonrasındaki birkaç ay içinde gözlendiğini rapor etmişlerdir [2].

Bu çalışma ile yurdumuzda alternatif türlerin yetiştiriciliğinin yapıldığı bir kafes işletmesindeki kıрма (*P. pagrus*) ve fangri (*P. major*) mercanlarda hastalıklara neden olan bakteriyel patojenlerin tespiti yanı sıra bu patojenlerin dokularda yaptığı hasarın belirlenmesi amaçlanmıştır.

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Balık materyali

Bu çalışmada Ege Bölgesi'nde yer alan ve alternatif tür yetiştiriciliği yapan bir kafes işletmesinde Mayıs ve Temmuz 2009 tarihlerinde 8 adet hasta kıрма mercan (*P. pagrus*), Mayıs 2010 tarihlerinde 5 adet hasta fangri (*P. major*) mercan olmak üzere toplam 13 adet hasta mercan balığı incelenmiştir. Hasta balıklarının sergilediği davranışlar ve yüzme hareketleri incelenerek işletme çalışanlarından hasta balıkların anemnez bilgileri alınmıştır. Yüzeyde hareketsiz duran ve dış bakıda klinik bulgulara sahip olan balıklar kepçe yardımı ile kafeslerden toplanarak otopsi işlemi uygulanmış, balıkların dış ve iç bakıdaki klinik bulgular kaydedilmiştir.

### 2.2. Bakteriyolojik Muayene ve İdentifikasyon

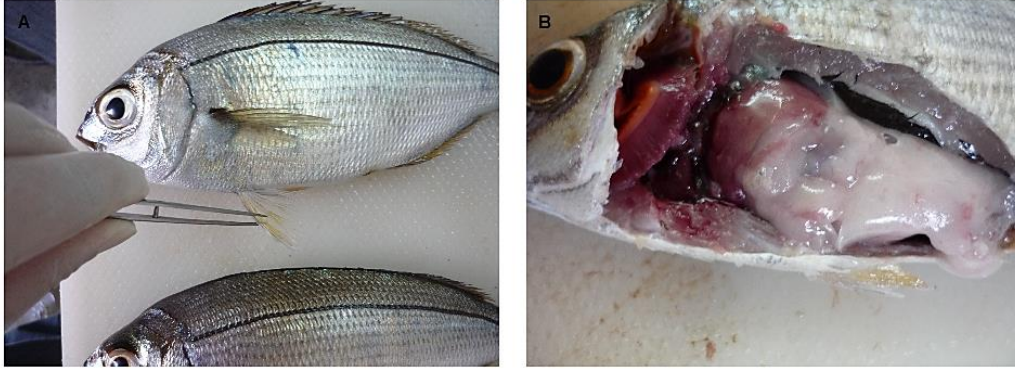
Aseptik şartlar altında otopsileri yapılan hasta balıkların dalak, karaciğer, böbrek gibi viseral organlarından ve kandan Marine agara (MA), %1,5 NaCl içeren Trypticase soy agara (TSA) ve Tiyosülfat sitrat safra tuzu sukroz agara (TCBS) öze ile ekim yapılmıştır [19-22]. Hasta balıklarından izole edilen bakterilerin önce saflaştırılarak koloni morfolojisi ve koloni rengi tespit edilmiştir. Bakterilerin biyokimyasal özelliklerini tespit etmek için gram boyama, hareket, sitokrom oksidaz ve katalaz aktivite testleri, oksidasyon-fermentasyon (O/F) glukoz testi, indol üretimi, metil kırmızısı ve Voges-Proskauer testleri,  $\beta$ -galaktosidaz (ONPG), O/129 (150  $\mu$ g; 2,4-diamino-6,7-diisopropylpteridine) pteridine hassasiyet veya dirençlilik testi, TCBS'de üreme gibi biyokimyasal testler yanı sıra API 20E hızlı tanı kiti uygulanmıştır [19-22].

### 2.3. Histopatolojik Muayene

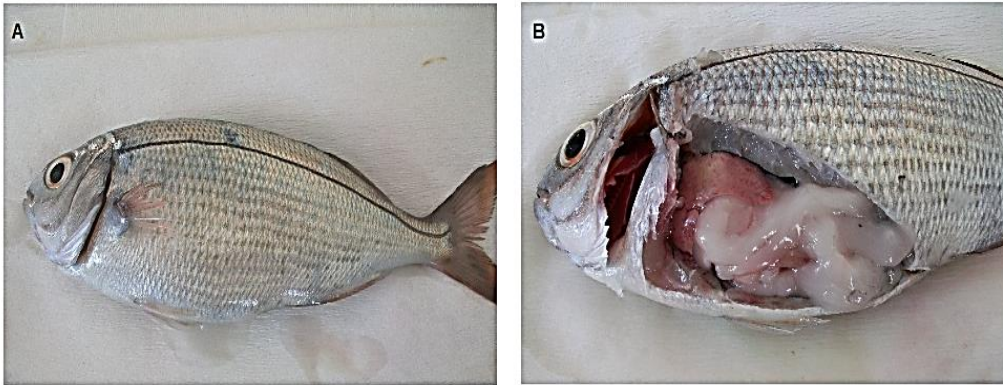
Otopsi işlemi tamamlanan balıkların solungaç, kalp, karaciğer, dalak, böbrek, sindirim kanalı ve deri lezyonlarından 0,5-1 cm<sup>3</sup>'lük doku örnekleri histopatolojik muayene için %10 fosfat tamponlu formaldehit içinde fikse edilmiştir. Tespit edilen bu doku örnekleri saf (absolute) 3 alkol serisinden geçirilerek, bütün gece kloroformda bekletilmiş, 3 aşamalı parafin serisinden geçirilerek manuel olarak işlenerek parafin bloklara gömülmüştür. Leica marka mikrotomda 5 µm kalınlığında kesilen doku örnekleri hematoksilin-eosin yöntemi ile boyanmıştır[23-24]. Nikon marka fotoğraf ataçmanlı ışık mikroskobu kullanılarak doku kesitleri incelenmiş ve fotoğrafları çekilmiştir.

### 3. Bulgular

Mayıs 2009 tarihinde gerçekleştirilen örnekleme çalışmasında 4 adet hasta kıırma mercan balığı örneklerinde dış bakıda karında şişkinlik, pullarda dökülme (Şekil 1a), iç bakıda ise karın içinde iç organlarda aşırı yağlanma, karaciğerde hemoraji ile birlikte nekrotik odaklar ve erime tespit edilmiştir (Şekil 1b). Temmuz 2009 tarihinde gerçekleştirilen örnekleme çalışmasında 4 adet hasta kıırma mercan balığında karında şişkinlik, pullarda dökülme yanı sıra pektoral yüzgeçte kanama (Şekil 2a), karaciğerin solgun ve üzerinde peteşiyal hemorajiler olduğu, viseral boşlukta yağlanma olmasına rağmen bağırsakların boş olduğu gözlenmiştir (Şekil 2b). Mayıs 2010 tarihinde gerçekleştirilen ve düşük mortalite oranı bildirilen ve ağırlıkları 214-346 gr arasında değişen fangri mercan balığında renkte koyulaşma, yüzgeçlerde erime, pullarda dökülme (Şekil 3a) yanı sıra karaciğerde nekroz ve küçülme tespit edilmiştir (Şekil 3b).



Şekil 1. Mayıs 2009 örneklenen kıırma mercanlar (a) şişkin abdomen (b) viseral yağlanma, karaciğerde hemoraji ve nekroz



Şekil 2. Temmuz 2009 örneklenen kıırma mercanların (a) pektoral ve kuyruk yüzgeçte hemoraji (b) karaciğerde peteşiyal hemoraji



**Şekil 3.** Mayıs 2010 tarihinde örneklenen fangri mercanlar (a) yüzgeçlerde erime, pullarda dökülme (b) karın içinde yağlanma ve atrofiye iç organlar

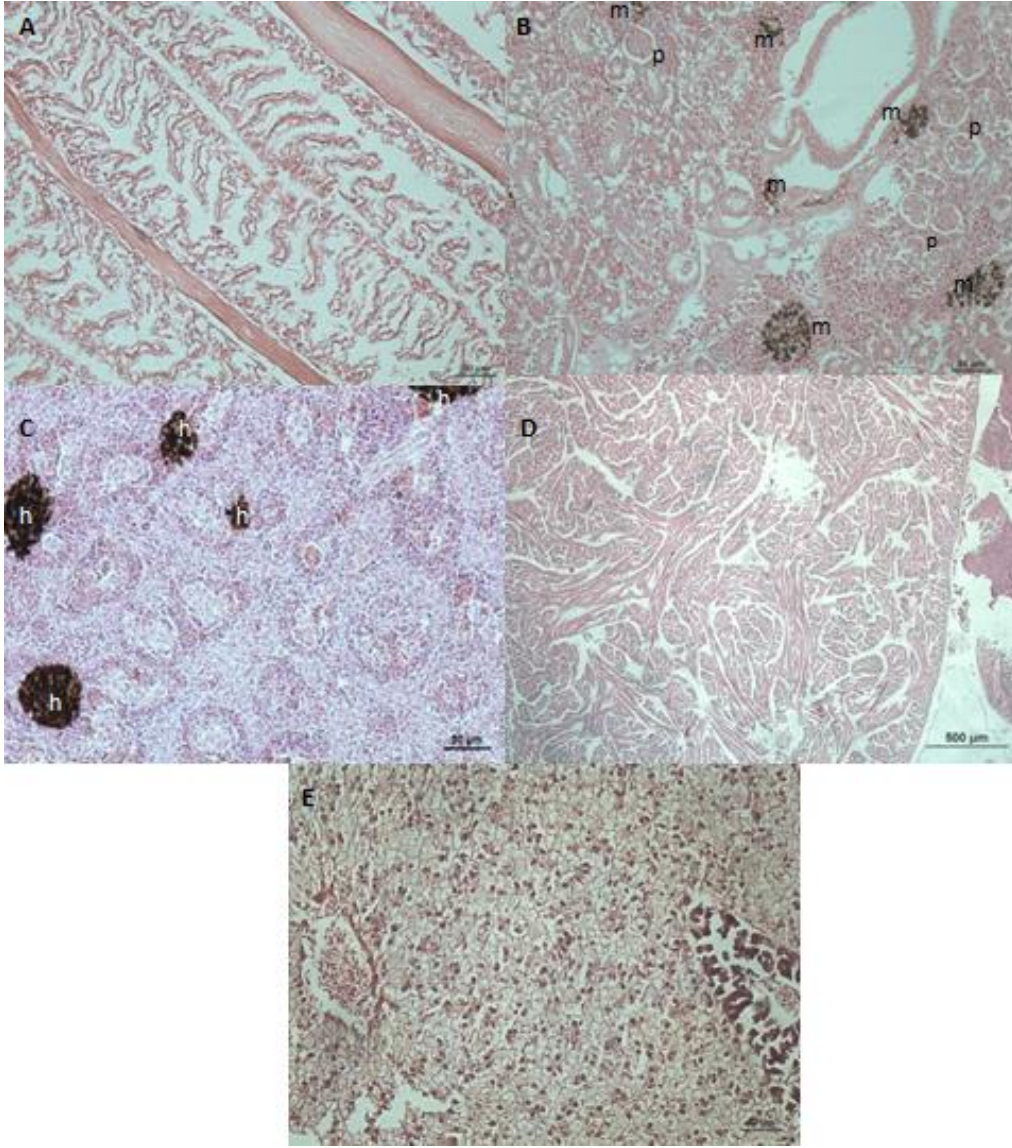
Yapılan bakteriyolojik ekimler sonucunda visceral organlardan izole ve tanımlanmış olan izolatların morfolojik, biyokimyasal ve API 20E tanı kiti sonuçları Tablo 1’de gösterilmiştir. Kıрма mercan balıklarının iç organlarından *P. damsela* subsp. *damsela*; fangri mercan balıklarının iç organlarından ise (n:10) *P. damsela* subsp. *damsela* yanı sıra *V. alginolyticus*, *Staphylococcus aureus* ve *Micrococcus* sp. gibi bakteriyel hastalıklar neden olan patojen bakteriler izole ve tanımlanmıştır. Gram negatif bakterilerin tanımlanmasında API 20E sonuçları kullanılırken Gram pozitif izolatlar için koagülaz testi gerçekleştirilmiş olup koagülaz testi pozitif reaksiyon veren izolatlar *S. aureus*, negatif reaksiyon verenler ise *Micrococcus* sp. olarak tanımlanmıştır.

**Tablo 1.** Hasta mercan balıklarından izole ve tanımlanmış olan bakteriyel izolatların morfolojik ve bazı biyokimyasal özellikleri

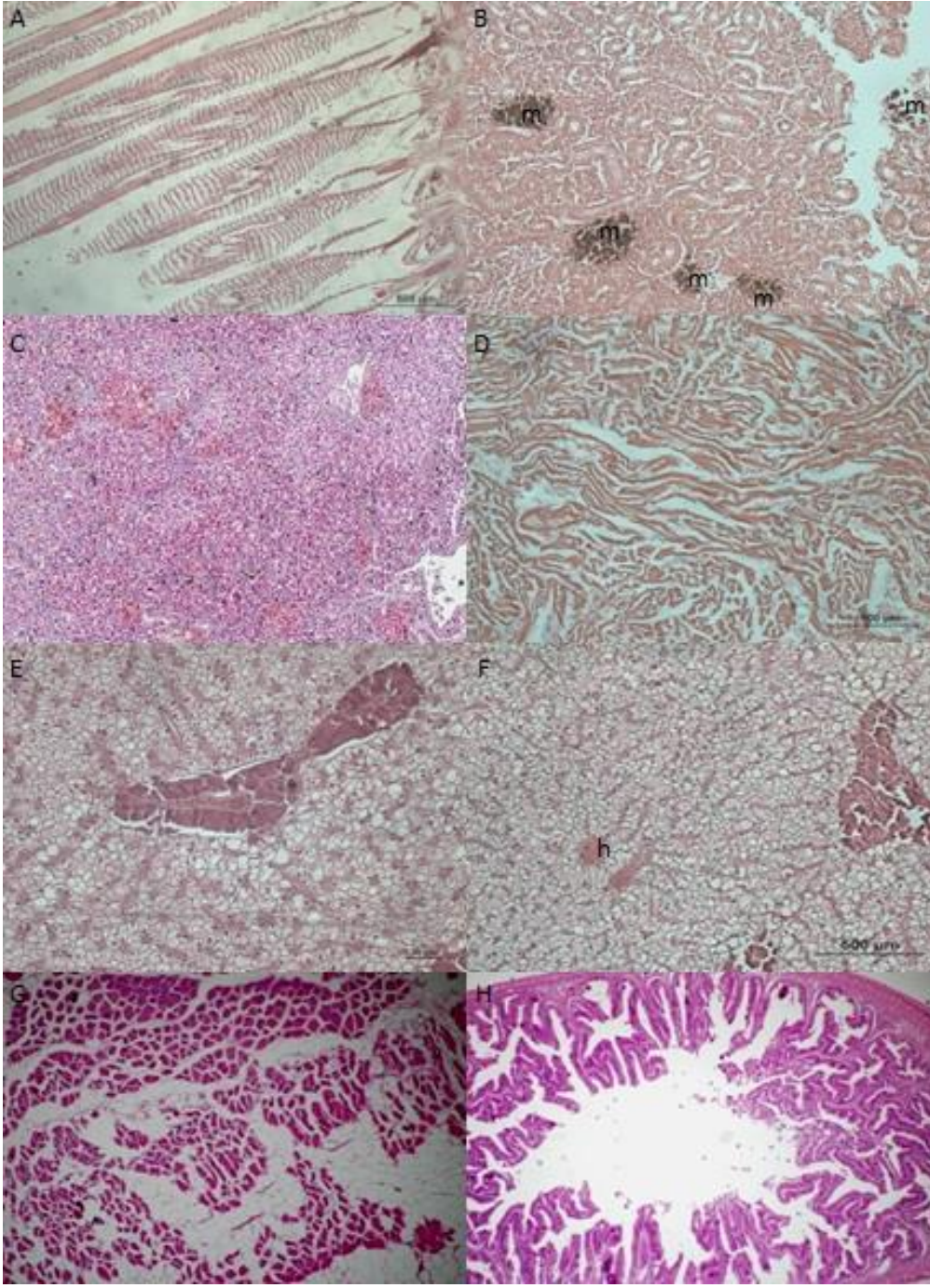
Özellikleri	<i>P.damsela</i> subsp. <i>damsela</i> (n:22)	<i>Vibrio</i> <i>alginolyticus</i> (n:5)	<i>Staphylococcus</i> <i>aureus</i> (n:2)	<i>Micrococcus</i> sp. (n:3)
Koloni Rengi	Krem	Krem	Turuncu	Sarı
Morfoloji	Basil	Basil	Kok	Kok
Gram Boyama	-	-	+	+
Hareket	+	+	-	-
Sitokrom Oksidaz	+	+	+	+
Katalaz Testi	+	+	+	+
Koagülaz Testi	TE	TE	+	-
O/F Testi	+/+	+/+	-/-	+/-
B-galaktosidaz Testi (ONPG)	-	-	TE	TE
O/129 (150µg)	H	H	Di	Di
İndol	-	+	-	-
Metil Kırmızısı Testi	+	+	+	-
Voges-Proskauer Testi	+	+	+	-
Arjinin	+	-	+	-
Lizin	-	+	-	-
Ornitrin	-	-	-	-
TCBS’de Üreme	Y	Y	TE	TE
API 20E Profili	201500427	404712457	TE	TE

n: izolat sayısı, +:pozitif reaksiyon, -: negatif reaksiyon, TE: Test edilmedi, H: hassas, Di: dirençli, Y:yeşil

Hasta kıрма ve fangri mercan balıklarının histopatolojik muayenesinde, solungaç filementlerinde erimeler ve kopmalar (Şekil 4a ve 5a), böbreklerde tübüler nekroz ve multifokal melanomakrofaq odakları (Şekil 4b ve 5b), periglomeruler ödem (Şekil 4b), dalakta hemosiderin depozitleri ve beyaz pulpada boşalma (Şekil 4c ve 5c), kalp kasında erime (Şekil 4d ve 5d) tespit edilmiştir. Birçok Sparidae familyası mensubunda olduğu gibi iki mercan türünde de karaciğer içinde pankreas hücreleri yer almakta olup hepatopankreas olarak tanımlanan bu yapıda karaciğer parankim hücrelerinde dejenerasyon ve erime nekrozu (Şekil 4e ve 5e), hemoraji (Şekil 5f) ve asimnar hücrelerinin dolu olduğu (Şekil 4e ve 5e, f) gözlemlenmiştir. Ayrıca fangri mercan balıklarında kas dokusunda boşalma ve nekroz (Şekil 5g), bağırsak mukozasında nekroz ve bağırsak mukoza epitelinin bağırsak lümenine döküldüğü (Şekil 5h) de tespit edilmiştir.



**Şekil 4.** Kıрма mercan dokularında tespit edilen histopatolojik değişiklikler (a) solungaçlarda sekonder lamellalarda erimeler ve kopmalar, (b) böbreklerde tübüler nekroz, multifokal melanomakrofaj odakları (m) ve periglomeruler ödem (p), (c) dalakta multifokal hemosiderin depozitleri (h) ve beyaz pulpada boşalma, (d)myopati, (e) karaciğer parankim hücrelerinde dejenerasyon



**Şekil 5.** Fangri mercan dokularında tespit edilen histopatolojik değişiklikler (a) solungaçlarda sekonder lamellalarda erimeler, (b) böbreklerde tübüler nekroz, multifokal melanomakrofaj odakları (m), (c) dalakta multifokal hemosiderin depozitleri ve beyaz pulpada boşalma, (d)myopati, (e) karaciğer parankim hücrelerinde dejenerasyon, (f) hepatopankreasta hemoraji (h), (e,f) hepatopankreasta asimnar hücrelerinin dolu olduğu, (g) kaslarda erime ve (h)bağırsak epitelinde dökülme.

#### 4. Tartışma ve Sonuç

Photobacteriosis ekonomik kayıplara neden olan en önemli balık hastalıklarından biridir. Genelde akut ve kronik olarak gözlenen bu hastalık etkeni 1980'li yıllardan günümüze Amerika yanı sıra çeşitli Avrupa ülkelerinde kalkan, atlantik salmonu, sarıkuyruk, dil balığı yanı sıra birçok deniz balığı ve köpek balığı türünde görülmektedir [25-27]. Önceleri *Vibrio damsela* olarak adlandırılan günümüzde ise *Photobacterium damsela* subsp. *damsela* olarak isimlendirilen bu hastalık etkeni yetiştiriciliği yapılan balık türleri yanı sıra doğadaki kabuklular, yumuşakçalar ve memelilerden yunuslar gibi çeşitli deniz hayvanlarının önemli bir patojenidir [20, 25-27]. Hasta balıklarda hastalık tipik septisemi tablosu ile seyrederek. Akut formda hastalık genellikle herhangi bir klinik bulgu göstermezken bazı vakalarda yüzgeçlerde erime, hareket kabiliyetinde azalma, solgun solungaçlar, koyu renkli pigmentasyon ve yüzgeçlerin tabanı yanı sıra uçlarında peteşiyal hemoraji gibi çeşitli hastalık bulguları bildirilmiştir [14-17, 25-27]. Bu çalışmada kıırma mercan balıklarında pullarda dökülme ve karında şişkinlik dışında kaba patolojik bulguların belirgin şekilde gözlenmediği ve bu durumun diğer araştırmacılarında bildirdiği gibi hastalığın akut formda seyrettiği öngörülmektedir. Fangri mercan balıklarının iç bakısında ise kıırma mercan balıklarından farklı olarak bazı organların atrofiye olduğu saptanmıştır. Bu patolojik bulgunun karma enfeksiyon sonucu oluştuğu kanaatine varılmıştır.

Bu çalışmada hasta mercan balıklarının viseral organlarından izole edilen ve Gram negatif boyanma özelliği gösteren sitokrom oksidaz, katalaz pozitif, fermentatif, vibriostatik ajan (O-129) piteridine duyarlı olduğu ve TCBS agarda yeşil koloniler oluşturan *P. damsela* subsp. *damsela* izolatlarının diğer çalışmalarda bildirilen API 20E profiline benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir [19, 20, 25-27]. Bu patojen daha ziyade primer hastalık etkeni olmak yerine stres koşulları altında ortaya çıkan fırsatçı patojen olarak tanımlanmış olsa da [27], bu çalışmada her iki mercan türü içinde *P. damsela* subsp. *damsela*'ın primer patojen olduğu tespit edilmiştir. Fangri mercan balıklarında ise adı geçen bu bakteri ile birlikte sekonder hastalık etkeni olarak *V. alginolyticus*'un bazı balıklarda *S. aureus* ile birlikte veya sadece *Microcooccus* sp. ile birlikte eşlik ettiği karma enfeksiyonlar tespit edilmiştir.

Photobacteriosis vakalarında hasta balıklarda gözlenen histopatolojik bulgular, bu çalışmada örnekleme gerçekleştirilen hasta kıırma mercanlarda da gözlenmiştir [14-18]. Fangri mercan balıklarında gözlenen kas dokusunda boşalma ve nekroz, bağırsak mukozasında nekroz ve mukoza epitelinin bağırsak lümenine dökülmesi gibi karma enfeksiyon kaynaklı patolojik değişimler ise kıırma mercanlarda tespit edilememiştir.

Sonuç olarak; yürütmüş olduğumuz bu çalışma ile hasta kıırma mercan (*P. pagrus*) balıklarında akut safhadaki photobacteriosis epizootiği ve fangri mercan (*P. major*) *P. damsela* subsp. *damsela*'ın primer patojen olduğu karma enfeksiyon ilk kez yurdumuzda tanımlanmıştır.

#### Tesekkür

Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeler Birimi tarafından 2637 numaralı proje ile desteklenmiştir.

#### Kaynakça

- [1] Fostier, A., Kokokiris, L., Le Menn, F., Mourot, B., Pavdilis, M., Divanach, P., Kentouri, M. 2000. Recent advances in reproductional aspects of *Pagrus pagrus*. CIHEAM-Cahiers Options Mediterraneennes, 47(2000): 181-192.
- [2] Özden, O., Büke, E., Fırat, K., Saka, Ş. 2005. Fangri Balığı (*Pagrus pagrus*) Yetiştiriciliği, Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı Tarımsal Üretim ve Geliştirme Genel Müdürlüğü, Ankara, 209-210.
- [3] TÜİK, 2016. Su Ürünleri İstatistikleri. [www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1005](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1005). (Erişim Tarihi: 21.01.2018)
- [4] Masamura, K., Wakabayashi, H. 1977. An outbreak of gliding bacterial disease in hatchery-born seabream (*Pagrus major*) and gilthead (*Acanthopagrus schlegeli*) fry in Hiroshima. Fish Pathol., 12(1977):171-177.
- [5] Hikida, M., Wakabayashi, H., Egusa, S., Masamura, K. 1979. *Flexibacter* sp., a gliding bacterium pathogenic to some marine fishes in Japan. Bull. Jpn Soc. Sci. Fish.; 45(1979), 421-428
- [6] Iwata, K., Tanohara, Y., Ishibashi, O. 1978. Studies on factors related to mortality of young red seabream (*Pagrus major*) in the artificial seed production. Fish Pathol., 13(1978), 97-102.
- [7] Yasunaga, F., Ogawa, S., Hatai, K. 1982. Characteristics of the pathogen *Edwardsiella* isolated from several species of cultured marine fishes. Bull. Nagasaki Pref. Inst. Fish., 8(1982), 57-65.
- [8] Muroga, K., Tatani, M. 1982. Isolation of *Vibrio anguillarum* from juvenile red seabream (*Pagrus major*), Fish Pathol., 16, 211-214.
- [9] El Aamri, F., Padilla, D., Acosta, F., Caballero, M.J., Roo, J., Bravo, J., Vivas, J., Real, F. 2010. First report of *Streptococcus iniae* in red porgy (*Pagrus pagrus*, L.). Journal of Fish Diseases, 33(2010), 901-905.

- [10] Candan, A.A. 1993. Çipura (*Sparua aurata* L. 1758) Balıklarında *Vibrio anguillarum* İnfeksiyonu. Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti Dergisi, 23(1993), 25-27.
- [11] Akaylı, T., Timur, G. 2002. Vibriosis in gilthead sea bream in farms in the Aegean Sea coast of Turkey. J Fish Aqua Sci; 2(2002): 89-91.
- [12] Akaylı, T. 2001. Kültür Çipura Balıklarında (*Sparus aurata*, L 1758) Vibriosis'in ELISA ve Bakteriyolojik Yöntemlerle Teşhisi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, 77s., İstanbul.
- [13] Çağırğan, H., Yürekli Türk, O. 1996. Kültürü yapılan çipura (*Sparus aurata*) ve levrek (*Dicentrarchus labrax*) balıklarında görülen bakteriyel hastalıkların teşhis ve tedavisi üzerine bir araştırma. Bornova Vet. Kontr. Ve Arast. Enst. Md. Derg., 21(1996): 113-122.
- [14] Çağırğan, H. 1993. The first isolation *Pasteurella piscicida* from cultured seabream. Hay. Arastirma Dergisi, 3(1993), 82-83.
- [15] Timur, G., Timur, M., Karatas, S., Akaylı, T. 1999. *Ichthyophonus hoferi* ile enfekte olmuş kültür levreklerinde (*Dicentrarchus labrax*) görülen pasteurellosis hastalığı üzerinde bir çalışma. TJAS, Special Issue, 246(1999), 37-61.
- [16] Candan, A., Küçükler-Anğ, M., Karatas, S. 1996. Pasteurellosis in cultured sea bass (*Dicentrarchus labrax*) in Turkey. Bull. Eur. Ass. Fish Pathol., 16(5), 195-196.
- [17] Korun, J., Timur, G. 2005. The first pasteurellosis case in cultured sea bass (*Dicentrarchus labrax*, L.) at low marine water temperature in Turkey. Israeli J.Aquacult.-Bamidgeh, 57(3), 198-207.
- [18] Korun, J., Gökoğlu, M. 2007. *Listonella anguillarum* isolated from hatchery-cultured red porgy *Pagrus pagrus* in Turkey. J. Anim. Vet. Adv., 6(6): 823-827.
- [19] Buller NB, 2004. Bacteria from Fish and Other Aquatic Animals:A Practical İdentification Manuel, CABI Publishing,Cambridge USA, ISBN 0851997384, 361s.
- [20] Austin B, Austin D, 2007. Bacterial Fish Pathogens Disease of Farmed And Wild Fish, 7th (revised) Edition, Springer-Praxis Publishing, Chichester, 652s.
- [21] Noga EJ, 2000. Fish Disease: Diagnosis and Treatment, Iowa State University Press, Iowa, 99-058466, 517s.
- [22] Bullock AM, 1978. Laboratory Methods in Fish Pathology, Ed. by Roberts R.J., Bailliere Tindall, London, 235-267.
- [23] Drury RAB, Wallington EA, 1980. Carleton's Histological Technigue, Fifth edition, Oxford University Press, 520s., ISBN 0-19-261310-3.
- [24] Culling CFA, 1963. Handbook of Histopathological Techniques, second edition, Butterworth&Co.(Published) Com., 553s.
- [25] Fouz, B., Larsen, J.L., Nielsen, B., Barja, J.L., Toranzo, A.E. 1992. Characterization of *Vibrio damsela* strains isolated from turbot *Scophthalmus maximus* in Spain. Dis. Aquat. Org., 12(1992):155-156.
- [26] Fujioka, R.S., Greco, S.B., Cates, M.B., Schroeder, J.P. 1988. *Vibrio damsela* from wounds in bottlenose dolphins *Tursiops truncatus*. Dis. Aquat. Org. 4(1988):1-8.
- [27] Pedersen, K., Dalsgaard, I., Larsen, J.L. 1997. *Vibrio damsela* associated with diseased fish in Denmark. Appl. Environ. Microbiol., 63(1997):3711-3715