



İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**LEVREK (*DICENTRARCHUS LABRAX* L.1758)
BALIKLARINDA *FLEXIBACTER MARITIMUS*
ENFEKSİYONU ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA**

Veteriner Hekim Emre ŞEN
Su Ürünleri Yetiştiriciliği Anabilim Dalı
Hastalıklar Programı

Danışman
Prof. Dr. Akın CANDAN

Ocak 2007

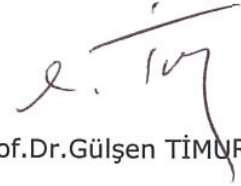
İSTANBUL

Bu çalışma 23.02.2007 Tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Su Ürünleri Yetiştiricilik Anabilim Dalı Hastalıklar Programında Yüksek lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Jürisi



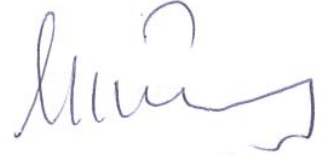
Prof.Dr.Akın CANDAN
(Danışman)
İstanbul Üniversitesi
Su Ürünleri Fakültesi



Prof.Dr.Gülşen TİMUR
İstanbul Üniversitesi
Su Ürünleri Fakültesi



Doç.Dr.Süheyla KARATAŞ
İstanbul Üniversitesi
Su Ürünleri Fakültesi



Doç.Dr.Gülşen ALTUĞ
İstanbul Üniversitesi
Su Ürünleri Fakültesi



Yrd.Doç.Dr.Tülay AKAYLI

İstanbul Üniversitesi
Su Ürünleri Fakültesi

ÖNSÖZ

Lisans ve Yüksek Lisans Öğrenimim sırasında ve tez çalışmalarım süresince gösterdiği her türlü destek ve yardımdan dolayı değerli hocam Prof. Dr. Akın CANDAN' a en içten dileklerimle teşekkür ederim.

Çalışmam da bana yardımlarını esirgemeyen Didem ERCAN'a, arkadaşlarıma, aileme, İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi ve öğrenim gördüğüm İstanbul Üniversitesi Veterinerlik Fakültesi'nde bana emeği geçen herkese teşekkürü borç bilirim.

Aralık 2006

Emre ŞEN

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	i
İÇİNDEKİLER	ii
ŞEKİL LİSTESİ.....	iii
TABLO LİSTESİ	iv
ÖZET.....	v
SUMMARY	vi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL KISIMLAR	2
2.1. BALIKLARDA GÖRÜLEN ÖNEMLİ BAKTERİYEL HASTALIKLAR	2
2.2. <i>FLEXIBACTERIOSIS</i> HASTALIĞI VE ETKENLERİ	2
2.3. <i>FLEXIBACTER MARITIMUS</i> ' UN ETİYOLOJİSİ.....	5
2.4. <i>FLEXIBACTER MARITIMUS</i> ' UN EPİZOOTİYOLOJİ.....	8
2.5. <i>FLEXIBACTER MARITIMUS</i> ' UN TANISINDA KULLANILAN YÖNTEMLER	9
3. MALZEME VE YÖNTEM	11
3.1. MALZEME.....	11
3.1.1. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Örneklenen Balıklar	11
3.1.2. Araştırmada Kullanılan Kimyasal Maddeler ve Besiyerleri	11
3.2. YÖNTEM.....	12
3.2.1. Bakteri İzolasyonu	12
3.2.2. Biyokimyasal Testler.....	12
4. BULGULAR	15
4.1. KLİNİK VE OTOPSİ BULGULARI	15
4.2. BAKTERİYOLOJİK BULGULAR	20
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	24
KAYNAKLAR	27
ÖZGEÇMİŞ.....	34

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 4.1	:	İşletme kafeslerindeki levrekler ve hasta balıkta ağızdaki lezyonun görünümü	16
Şekil 4.2	:	Levrek balığında çene altında hemoraji	17
Şekil 4.3	:	Levrek balığında kuyrukta erime	17
Şekil 4.4	:	Levrek balığında solungaçta erime, visseral organları kaplamış yağlanma	17
Şekil 4.5	:	Levrek balığında solungaç kapağındaki hemorajiler	18
Şekil 4.6	:	Levrek balığında lokal lezyonlar	18
Şekil 4.7	:	Levrek balığında lateral çizgide ülserleşme.....	19
Şekil 4.8	:	Levrek balığında çenede erozyon.....	19
Şekil 4.9	:	Levrek balığında (Dicentrarchus labrax) baş bölgesinde erime..	20
Şekil 4.10	:	İzole edilen <i>F. maritimus</i> un FMM agardaki kolonileri.....	22
Şekil 4.11	:	Antibiyogram testi	23

TABLO LİSTESİ

Tablo 2.1	: <i>Flexibacter maritimus</i> ' un neden olduğu bilinen flexibacteriosis vakaları.....	5
Tablo 2.2	: <i>F.maritimus</i> 'un morfolojik fizyolojik ve biyokimyasal özellikleri	7
Tablo 2.3	: <i>F. Maritimus</i> enfeksiyonunun sebepleri.....	8
Tablo 2.4	: <i>F. maritimus</i> türlerinin bazı ayırt edici özellikleri	10
Tablo 4.1	: Suş numaraları ve örnekleme yerleri.....	15
Tablo 4.2	: İzole edilen tüm suşların fenotipik özellikleri.....	21
Tablo 4.3	: Yavrulardan izole edilen bakterilerin antibiyogram test sonuçları	22

ÖZET

LEVREK (*DICENTRARCHUS LABRAX* L.1758) BALIKLARINDA *FLEXIBACTER MARİTİMUS* ENFEKSİYONU ÜZERİNE BİR ARAŞTIRMA

Bu çalışmada; deniz balıklarında Flexibacteriosis'e neden olan *Flexibacter maritimus* 'un, hastalık bulguları gösteren balıkların iç organlarından ve dış yüzeyinden izole edilerek standart bakteriyolojik yöntemler ve biyokimyasal testler ile desteklenmesi amaçlanmıştır.

Bu amaç doğrultusunda örneklemeler 2006 yılı Mart-Eylül ayları arasında yapılmıştır. Çalışmada kullanılan balıklar, Güllük körfezi, Akbük, Kıyıkışlacık ve Güvercinlik bölgelerindeki 4 deniz balığı işletmesinden elde edilmiştir. Gözle görülür şekilde hastalık belirtisi gösteren veya bu balıklarla aynı ortamda bulunan ve dıştan hiçbir belirti göstermeyen 2-25 gr ağırlıklı 24 adet balık örneklenmiştir.

İncelenen balıklarda baş üzerinde, ağız çevresinde, solungaç kapağında ve filamentlerde erimeler, bazı balıklarda çene altında, yüzgeç diplerinde ve anüste kanamalar görülmüştür. Genel olarak enfekte balıklarda deride ülseratif lezyonlar ile yüzgeçlerde erimeler görülmüştür.

FMM, CA, TSA'ya yapılan ekimler neticesinde 24 adet *Flexibacter* şüpheli suş izole edilmiştir. Flexibacter şüpheli bu suşlar gram boyama, hareket testi (asıllı damla metodu) ve sitokrom oksidaz deneyleri sonucu *Flexibacter maritimus* şüpheli olarak biyokimyasal deneyleri yapılmıştır. *Flexibacter maritimus* şüpheli tüm suşlar daha önceden araştırmacıların bildirdiği biyokimyasal test sonuçları ile benzer reaksiyonları vermiştir. Diğer araştırmacılardan farklı olarak bu çalışmada tüm suşlar jelatin testinde negatif reaksiyon vermiş olsa da sonuçta tüm bakteri suşlarının *F. maritimus* olarak teşhisi yapılmıştır.

SUMMARY

A RESEARCH ON THE *FLEXIBACTER MARITIMUS* INFECTION OF SEA BASS (*DICENTRARCHUS LABRAX L.1758*)

The aim of this study was to isolate *Flexibacter maritimus* from the internal organs and external side of marine fish which are suffering from Flexibacteriosis and identify it by using biochemical tests.

Fish samples were isolated from 4 fish farms around Güllük bay, Akbük, Kıyıkışlacık, Güvercinlik between March-September, 2006. 24 fish sample that exhibit significantly disease symptoms, exist at the same environment with these fish and do not show any external signals weight around 2-25 g were collected.

Diseased fish showed eroded head, operculum, mouth and gills, haemorrhages on fin bases, anus and under the jaw. Generally there is ulcers on the body and erode on fins of fish.

Isolated 24 *Flexibacter* strains were tested with Gram, motility test and cytochrome oxidase characterization. According to biochemical test results, 24 *Flexibacter* strains were identified as *Flexibacter maritimus* at the end of study.

1. GİRİŞ

Dünyada doğal balık stoklarında görülen azalma, doğal su ortamlarındaki kimyasal kirleticilerinin artışı ve balık ürünlerinin tüketimi için artan talep pek çok ülkede kültür balıkçılığında hızlı bir artış sağlamıştır. Türkiye’de de bu artışa paralel olarak deniz balığı kültürü 2004 yılında 48.000 tona tatlı su balığı kültürü 44.000 tona yükselmiştir.(İ.Ü. Su Ürünleri Fakültesi Raporu, 2006) Ülkemizde bugüne kadar denizde yetiştiriciliği yapılmakta olan ana türler; levrek (*Dicentrarchus labrax*), çipura (*Sparus aurata*), salmon (*Salmo salar*), gökkuşağı alabalığı (*Onchorhynchus mykiss*) midye (*Mytilus galloprovincialis*) ve karides (*Penaeus sp.*) dir. 1990-1998 yılları arasında salmon hariç tüm bu türlerin yetiştiricilik miktarında artış görülmüştür.(Memiş ve Ercan, 2002). Günümüzde ülkemizde iç sularda 1000’in üzerinde ve deniz balığı üretiminde 500 kafes ünitesi olmak üzere 1500 civarında işletme mevcuttur (Çelikkale, 2004).

Balık yetiştiriciliğini etkileyen ve üretimde büyük kayıplara yol açan en önemli neden hastalıkların ortaya çıkmasıdır. Ülkemizde rapor edilmiş birçok bakteriyel ve viral balık hastalığı bulunmaktadır. Deniz balıklarında en çok *Vibrio anguillarum*, *V. ordalii*, *V. alginolyticus* ve *V. damsela*’nın neden olduğu vibriosis (Candan ve diğ.,1995, Şahrikoğlu ve Candan,2002) ve *Photobacterium damsela subsp. piscicida*’nın neden olduğu pasteurellosis (Çağırğan, 1993, Candan ve diğ., 1996, Timur ve diğ.,1999, Tanrıkul ve Çağırğan, 2001) bildirilmiştir. Flexibacteriosis ise son yıllarda karşımıza çıkan *Flexibacter maritimus* adlı bakterinin neden olduğu bir hastalıktır (Wakabayashi,1986, Hikida,1986, Pazos ve diğ.,1993, Santos ve diğ.,1999, Türk, 2006).

Kültür balığı üretimi süresince hastalıklardan korunmak için işletmede optimum yetiştiricilik koşulları sağlanmalı, hijyen kurallarına göre hareket edilmeli, aşı ve immunostimulanlar kullanılmalıdır. Aşıların kullanımı bakteriyel balık hastalıklarından korunmak için oldukça etkili bir yöntemdir. Günümüzde vibriosis, pasteurellozis,

furunkulozis ve yersiniosis gibi bakteriyel hastalıklara karşı etkili ticari aşılar üretilmiştir. Ancak hala viral ve bazı bakteriyel hastalıklara karşı etkili aşılar geliştirilmemiştir (Le Breton, 2003 , Karataş Dügenci ve Candan,2003).

Tüm sağık koşullarının sağılandığı durumlarda bile hastalık çıkışları ile karşılaşılırsa yapılması gereken, olabildiğince çabuk hastalığın yayılmasını engellemek ve tedavi etmektedir. Ülkemizde ve dünyada balık hastalıklarını tedavi etmek için çeşitli kemoterapatikler kullanılmaktadır. Bu kemoterapatiklerin uygunsuz ve kontrolsüz kullanımı ise dirençli bakterinin ortaya çıkışına ve giderek kullanabilecek etkili antibiyotik sayısının azalmasına neden olmaktadır. Ayrıca bazı antibiyotiklerin balıkların bağışıklık sistemini baskılayıcı bir etkiye sahip olması ve çevre kirliliği gibi nedenlerden dolayı kullanımları her geçen gün kısıtlanmaktadır (Rogers,2003). Yanlış kemoterapötik kullanımını engellemek için hastalık etkenini kısa sürede, doğru ve hassas bir şekilde teşhis ederek, etkene uygun tedavi aşamasına geçmek bu açıdan son derece önemlidir (Candan, 2005).

Bu çalışmada, deniz balıklarında flexibacteriosis'e neden olan *Flexibacter maritimus*' un, hastalık bulguları gösteren levrek balıklarının vücut lezyonlarından ve iç organlarından izolasyonu yapılarak standart bakteriyolojik yöntemler ile tanısı hedeflenmiştir.

2. GENEL KISIMLAR

2.1. BALIKLARDA GÖRÜLEN ÖNEMLİ BAKTERİYEL HASTALIKLAR

Akuakültürün yaygınlaşması ile birlikte balıklarda birçok bakteriyel hastalığın teşhisi yapılmakta ve etken patojenler izole edilmektedir. Balıklarda çok sık karşılaşılan bakteriyel hastalıklar furunkulosis, yersiniosis, vibriosis, pasteurellosis, flexibacteriosis olarak bilinmektedir. Son yıllarda geliştirilen moleküler teknikler sayesinde balıklar için patojen olan bakterilerin genomik yapısı incelenmiş ve taksonomik sınıflandırmaya yeni türler de eklenmiştir.

2.2. DENİZ FLEXIBAKTERIOZİS HASTALIĞI

Flexibacter maritimus deniz balıklarında flexibacteriosis'in en etkili temsilcisidir. Bu bakterilerin neden olduğu hastalıklar “Tuzlu su kolumnarisi”, “Erimiş ağız sendromu”, “Siyah benek nekrozisi” şeklinde birkaç ayrı isimle adlandırılmıştır. Fenotipik, kemotaksonomik ve filogenetik yeni çalışmalara göre “*Tenacibaculum maritimum*” olarak *Tenacibaculum* genusuna transfer edilmesi önerilmiştir (Toranzo ve Barja, 1993, Türk 2006).

Deniz flexibacteriosis'i, bugüne kadar Japonya'da, Amerika'da özellikle Avrupa'da yaban ve kültür balıklarında yaygın bir şekilde görülmektedir. Kıbrıs, İspanya, Fransa, Yunanistan, Malta, Hırvatistan ve ülkemizin de içinde bulunduğu 7 ülkede tanımlanmıştır. Yalnız bu tanımlar balıklardaki lezyonlardan klinik belirtilere göre ve histopatolojik olarak gerçekleştirilmiş ayrıca bakteriyel izolasyona gidilmemiştir. Sadece 4 ülkede (İspanya, Yunanistan, Hırvatistan ve Malta) biyokimyasal identifikasyona gidilmiştir. Bakteri bu ülkelerden sadece İspanyada serolojik olarak PCR ile konfirme edilmiştir (Alvarez-Pellitero ve diğ., 2004).

Hastalık deniz balıklarının 11 türünde tanımlanmıştır. Akdeniz ülkelerindeki yüksek ticari değer taşıyan İspanya'da kültürü yapılan kalkan (*Scophthalmus maximus*), Dil (*Solea solea* ve *S. senegalensis*) balığında, ülkemizin de içinde bulunduğu ülkelerde kültürü yapılan levrek (*Dicentrarchus labrax*), diğer Avrupa ülkelerinde Salmon

(*Oncorhynchus kisutch*), Sinağrit (*Dentex dentex*), kırmızı deniz mercanında (*Pagrus major*) hastalık gözlenmiştir. Özellikle yavrularda yaptığı yüksek mortaliteden dolayı hastalığın önemi bir kez daha artmıştır. Amerika da deniz flexibakteriosis Beyaz levrek (*White Sea bass*), kuzey hamsisinde (*Engraulis mordax*). Pasifik sardalyesinde (*Sardinop sagax*) tanımlanmıştır (Alvarez-Pellitero ve diğ., 2004).

Flexibacter columnaris sadece tatlı su balıklarında etkili olurken deniz balıklarında da benzer bir enfeksiyon Kırmızı mercan (*Pagrus major*) ve kara mercan (*Acanthopagrus schlegeli*) yavrularında Japonya’da bildirilmiştir. (Wakabayshi, 1986) Hastalıklı balıklar *columnaris* hastalığındaki tipik bulguları taşır. Wakabayashi organizmayı *Flexibacter maritimus* olarak isimlendirmiş ve daha sonraları Japonya’daki deniz balığı kuluçkahanelerinde üretilen Japon pisi (*Paralichthys olivaceus*) balığında bildirilmiştir (Wakabayshi, 1986. Hikida, 1986).

İspanya kıyılarında kültürü yapılan dil (*Solea senegalensis*) balılarında flexibacteriosis den ileri gelen ölümler nedeniyle üretim azalmaya başlamıştır. Ekonomik önemi büyük olduğundan hastalığın kontrolünde akuakültür sektörü çözüm arayışında aşılama çalışmalarına başlamıştır. Marin flexibacteriosis yetişkin ve juvenillerde etkilidir ancak genç balıklarda daha çok ölüme neden olmaktadır. Özellikle soğuk sularda yaşayan balıklarda sıcaklığın 15° C nin üzerine çıkması sonucu hastalığın prevalansı ve şiddetinde artış gözlenmektedir. Stres başta olmak üzere multiple çevresel faktörler ve konakçı faktör ilişkisi (deri yüzeyinin kondisyonu) su sıcaklığı ile ilgili faktörlere ilave olarak hastalığın seyrini etkileyen diğer önemli etmenlerdir. Ülkemizde özellikle kuluçkahanelerden kafeslere yavru transferinden sonra hastalık sık görülmekte ve bazı çiftliklerde % 60’ a varan morbidite ve yüksek oranda mortalite ile seyretmektedir (Santos ve diğ.1993, Türk, 2006). Bazı önemli flexibakteriosis vakalarının görüldüğü ülkeler ve türler Tablo 2. ‘ de listelenmiştir.

Tablo 2.1: *Flexibacter maritimus*' un neden olduğu bilinen flexibacteriosis vakaları (Alvarez-Pellitero ve diğ., 2004, Wakabayashi,1986, Hikida, 1986, Türk, 2004)

AVRUPA	AMERİKA	JAPONYA
Dil Balığı (<i>Solea solea</i> ve <i>S. Senegalensis</i>)	Beyaz levrek (<i>White Sea bass</i>)	Pisi Balığı (<i>Paralichthys olivaceus</i>)
Levrek (<i>Dicentrarchus labrax</i>)	Pasifik sardalyası (<i>Sardinop sagax</i>)	Kara mercan (<i>Acanthopagrus schlegeli</i>)
Salmon (<i>Oncorhynchus kisutch</i>)	Kuzey hamsisi (<i>Engraulis mordax</i>)	Kırmızı mercan (<i>Pagrus major</i>)
Sinağrit (<i>Dentex dentex</i>)		

2.3. FLEXİBAKTİRİOZİS' in ETİYOLOJİSİ

Morfolojik olarak 2-30x0,5 mikron uzunluğunda çapında, aerobik, Gram negatif, düz, ince, esnek çomakları kapsayan yassı soluk sarı renkte zayıf homojen koloniler oluşturan bakterilerdir. Daha yaşlı kültürlerde hücreler küresel yuvarlak bir görünüm alır. 14,6-34,3° C dereceye kadar olan sıcaklıklarda büyüme gösterirler. Kayma hareketleri bütün izolasyonların karakteristik özelliğidir. Morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikler tablo 2.3 de verilmiştir (Toranzo, 1987, Ostland ve diğ. 1999, Timur, 2003). Balık patojenleri için kullanılan genel besi yerlerinde etkenin izolasyonu zor olmaktadır (Toranzo ve diğ.,1987, Timur, 2003).

Flexibacter, *Flavobacter*, ve *Cytophaga* türü bakterilerin izolasyonunda Aneckel & Ordal tarafından 1959 yılında geliştirilen Cytophaga Agar yaygın olarak kullanılmasına rağmen günümüzde *Flexibacter maritimus* izolasyonu için Cytophaga Agar'ın farklı modifikasyonları olan ve Pazos ve ark. tarafından 1996 yılında önerilen 3 farklı besi yeri kullanılmaya da başlanmıştır. Etken izolasyonundan sonra standart biyokimyasal testlerle teşhis edilebilmektedir. Bakterinin izolasyonu amacıyla spesifik FMM besiyeri kullanılmaktadır. İzole edilen bakteriler Gram boyaması yapıldıktan sonra en önemli ayırt edici özellik olan hareket deneyinde (asıllı damla) kayarak hareket etmeleri ile fark edilir. Gram negatif esnek çomaklar sitokrom oksidaz , katalaz, jelatin, nitrat ve kazein hidrolizasyonunda pozitif reaksiyon verirler. İndol, üre, metil red, eskulin, ONPG, araninoz, glukoz, inositol, laktoz, maltoz, mannitol, mannoz, salisin, sorbitol, sukroz,

trehaloz, xyloz, H₂S üretimi, KOH testlerinde negatif sonuç verirler. Yapılan bazı çalışmalarda bakterinin O/129 testinde zayıf reaksiyon verdiği bildirilmiştir. *Flexibakter maritimus*' un morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikleri Tablo 2.3. de gösterilmiştir (Buller, 2004).

Bakterinin antibiyogramda; aminosidin (40µq), ampisilin (33 µq), bacitrasin (40µq), cephalotin (66µq), cloramfenikol (60µq), eritromisin (78µq), furazolidone (40µq), kanamisin (100µq), neomisin (120µq), nitrofurantoin (260µq), oxolinik asit (10µq), oksitetrasiklin (80µq), streptomisin (100µq), trimethoprim+sulfamethaxozole (5.2µq +240µq) antibiyotiklerine duyarlı olduğu bildirilmektedir (Alsina ve Blanch, 1993). Ayrıca ülkemizde Bornova Araştırma Enstitüsünden Türk' ün yaptığı çalışmada bakterinin eritromisin (E-15 µg), flumequine (UB-25 µg), oksitetrasiklin (OTC-30 µg), Sulfamethaxozole-Trimethoprim (SXT-25µg), oxolinik asit (OA-30µg), furazolidone (FR-50µg), ampisilin (AM-10µg), enrofloksasin (ENR-5µg), kanamisin (K-30µg), chloramphenicol (C-30µg), streptomisin (S-10µg), ve neomisin (NEO-10µg)'e duyarlı olduğu bildirilmiştir (Türk, 2002).

Hastalığın tedavisi amacıyla antibiyogram testi sonucu duyarlı olan ve banyo tarzı kullanılmaya uygun antibiyotik ve kimyasal maddeler kullanılmaktadır. Bu amaçla oksitetrasiklin 75mg/kg CA, trimethoprim/sulfamethazine 30mg/kg CA dozlarında oral yolla oxolinik asit 1 mg/L 24 saat, potasyum permanganat 2 mg/L, cloramin-T 18-20mg/L 2-3 gün, akrifilin 500 mg/L uzun süreli yada 500 mg/L günde 30 dakika banyo tarzında , bakır sülfat 40 mg/L 20 dakika daldırma şeklinde uygulanmaktadır. (Wakabayashi, 1999, Türk, 2006)

Tablo2.2: *F.maritimus*'un morfolojik, fizyolojik ve biyokimyasal özellikleri (Buller, 2004)

Karakteristik Yapı	Sonuçları
2-30 x 0,5 mikron çapında	
Gram	-
Kayma hareketi	+
Sitokrom oksidaz	+
Katalaz	+
Kazein hidrolizasyonu	+
Jelatin hidrolizasyonu	+
Tributirin	+
Tirozin	+
Hidrojen sülfat	-
Üre	-
Metilred	-
VP	-
İndol	-
Agar	-
Selüloz	-
Nişasta	-
Eskulin	-
Glukoz	-
Fruktoz	-
Mannoz	-
Laktoz	-
Sukroz	-
Maltoz	-
Sellobioz	-
Trehaloz	-
Xyloz	-
Ramnoz	-
Raffinnoz	-
Mannitol	-
Sorbital	-
İnositol	-
Salisin	-

2.4. FLEXIBAKTERIOZIS ‘ İN EPİZOOTİYOLOJİSİ

Tuzlu su kolumnaris hastalığı deniz balıklarında yavru ve ergin bireylerin her ikisinde de enfeksiyona neden olur. Ancak özellikle yavrualarda hastalığın insidensi çok yüksektir ve ciddi boyutlarda mortalite meydana getirir. Ergin bireylerde hastalığın görülmesi nadiren gerçekleşir. Kuluçkahanelerden kafeslere taşınan balıklarda taşımadan 1-2 gün sonra hastalık meydana çıkar. Boy uzunluğu 60 mm den büyük olan balıklar hastalığa karşı daha dirençlidirler. Levreklerde 10-15 gr kadar hastalık kronik olarak devam eder. Hastalık için stres primer faktördür. Taşıma, aşılama, boylama ve sayım gibi manüplasyon sırasında meydana gelen stres hastalığın çıkması için yeterlidir. Genellikle bahar aylarında yükselen su sıcaklığı bakteriyel faaliyeti hızlandırır. Yaz ve sonbahar aylarında ise enfeksiyon riski azdır. Kanibalizm kaynaklı yaralanmalar bakteri giriş yollarını açar. Balık yüzey yapısındaki hasarlar flexibakteriozisin çıkması için uygun olup , paraziter patojenler ve diğer ikincil bakterilerin girişi için de bir portantre görevini teşkil eder (Türk, 2002).

Flexibakter enfeksiyonlarının sık görülmesinde; akıntı sisteminin uygun olmadığı alanlar; derinlik dikkate alınmadan yerleştirilmiş kafesler, su kalitesinin bozulması, çözülmüş O₂ seviyesinin düşük olması, yavru kalitesi, yavrunun kafeslere transferinde aşırı strese maruz kalması, stok yoğunluğu, kimyasal ve antibiyotik uygulamaları sonucu balığın deri bütünlüğünün zarar görmesi, paraziter enfestasyonlar önemli rol oynamaktadır Flexibacteriosis'e neden olan ana sebepler Tablo 2.4’ de başlıklar halinde verilmiştir (Türk, 2006).

Tablo 2.3: *F. maritimus* Enfeksiyonunun Sebepleri

Manipülasyon
Stres
Nakil
Stok Yoğunluğu
Su Sıcaklığı
Parazit Enfestasyonu
Kanibalizm

2.5. *FLEXIBACTER MARITIMUS*' UN TANISINDA KULLANILAN YÖNTEMLER

Flexibacter maritimus' un etkin olduğu Fleksibakteriozis sistematik bakteriyel bir enfeksiyondur. Hastalık tuzlu sularda ortaya çıkar ve yüksek mortalite ile seyreder (Wakabayshi,1986. Türk, 2006). Bu nedenle diğerk bakteriyel hastalıklarda olduğu gibi hastalık etkeninin kısa sürede tanısının yapılabilmesi gerekmektedir. Flexibakteriozisin tanısı patojen bakterilerin izolasyonu ve histapolojik bulgular ile yapılmaktadır.

Flexibacter maritimus izolatları Flavobacterium ve sarı pigment oluşturan cytophaga türleri ile benzer kimyasal ve fenotipik özellikler gösteren bakterilerdir. Ancak yapılan çalışmalar sonucu serolojik olarak farklı oldukları ortaya konulmuştur. yaptıkları çalışmalarla bakterinin duvarında *Flavobakter* ve *Cytophaga* türlerinden farklı antijenik yapılar olduğunu ortaya koymuştur (Pazos ve diğ.,1993, Ostland ve diğ.,1999)

Biyokimyasal ve morfolojik özellikleri birbirine benzeyen *Flexibacter* türlerinin tanısı, türe özgü monoklonal antikorların kullanıldığı ELISA ve FITC immunofloresan testleri ile yapılabilmektedir. (Actis ve diğ.,1999). Son yıllarda bu bakterinin DNA'sı izole edilerek, genetik olarak da tanısı yapılmıştır. (Avendano-Herrera ve diğ., 2006).

Lezyonlu bölgelerden hazırlanan taze ezme preparatlarda gözlenen bakteri FMM agar veya Cytophaga agar (%30 deniz suyu ile hazırlanmış) vasatında ekim yapılarak izole edilir. Bu durum tuzlu su kolumnaris'inin muhtemel tanısı için ilk adım olarak kabul edilebilir. Bu bakterilerle çalışmadaki temel problemlerden biri bu türün özellikle *Flavobacterium* ve *Cytophaga* gibi diğerk filogenetik ve fenotipik daha küçük türlerden ayırt edilmesinin zorluğudur. Kayarak hareket etme bu bakteriler için çok önemli olan tek özelliktir. Kayma hareketi çeşitli yöntemlerle tayin edilebilir. Bu amaçla asılı damla ve yaş preparat yöntemleri kullanılabilir.

Biyokimyasal tanı için ,şeker testleri nitrat indirgenmesi, oksidaz katalaz enzimi varlığı ve Tablo.2.5' de gösterilen diğerk biyokimyasal testlerden faydalanılmaktadır. Bu amaçla Bernardet ve diğ. 1994 yılında levrek balıklarından ,Santos ve diğ. (1999) yılında

İspanyada lezyonları gözlenen dil balıklarından izole ettikleri bakterilerin biyokimyasal testler ile *Flexibacter maritimus* olarak tanısını yapmışlardır (Santos ve diğ., 1999).

Flexibacter maritimus tanısında ayrıca, API 20E ve API ZYM gibi tanı kitleri de kullanılmaktadır (Santos ve diğ., 1999). *Flexibacter maritimus*'un diğer *Flexibacter* türleriyle ayırt edici özellikleri Tablo 2.5 de ayrıntılı olarak verilmiştir.

Tablo 2.4: *F. maritimus* Türlerinin Bazı Ayırt Edici Özellikleri (TÜRK, 2006)

	<i>Flexibacter amyolyticum</i>	<i>Flexibacter lutimaris</i>	<i>Flexibacter Maritimus</i>	<i>Flexibacter mesophilum</i>	<i>Flexibacter ovalyticum</i>	<i>Flexibacter skagerrakense</i>
Bakteri Boyutu	2-5 *0,4	2-10*0,5	2-30*0,5	1,5-10*0,5	2-20*0,5	2-15*0.5
5 (Beş) Saat inkübasyondan sonra koloni boyutu (mm)	23-27	10-20	<5	30-60		5-20
Koloni rengi	Sarı	Açık Sarı	Açık Sarı	Sarı	Açık Sarı	Parlak Sarı
Sıcaklık (C)	20-35	10-39	15-34	15-40	4-25	10-40
Optimum Sıcaklık	27-30	30-37	30	28-35		25-37
NaCl tolerans(%)	3	7	-	1-7	-	-
Exigence en Eau de mer (%)	50-100		30-100	10-100	70-100	25-150
Casamino asitler	+	+	+	+	D	
N-acetyl-Glucosamine	-		-	-	-	-
Sakaroz	-	-	-	-	-	
D-Riboz	-	-	-	-	-	
DL-Aspartat	-	-	-	+	-	+
L-Proline	+	-	-	+	-	+
L-Glutamat	+	-	F	+	-	+
Amilaz	+	-	-	-	-	+
Kitin	-		-	-	+	-
Jelatin	+	+	-	+	+	
Nitrat Üretimi	F	d	+	-	+	+

3. MALZEME VE YÖNTEM

3.1. MALZEME

3.1.1. Araştırmanın Yapıldığı Yer ve Örneklenen Balıklar

Örneklemler 2006 yılı Mart-Eylül ayları arasında yapılmıştır. Çalışmada kullanılan balıklar, Güllük körfezi (A), Akbük (B), Kıyıkışlacık (C), Güvercinlik (D), bölgelerindeki 4 deniz balığı işletmesinden elde edilmiştir. Gözle görülür şekilde hastalık belirtisi gösteren veya bu balıklarla aynı ortamda bulunan ve dıştan hiçbir belirti göstermeyen 2-25 gr ağırlıklı 24 adet balık örneklenmiştir.

3.1.2. Araştırmada Kullanılan Kimyasal Maddeler ve Besiyerleri

Tryptic Soya Agar (Oxoid CM131), API 20E (Biomeriux), Nutrient Broth (Merck 105443), Oksidasyon/ Fermentasyon Besiyeri (Merck 110282), D+Glukoz (Merck 108337), Tetraphenylendiamin (Sigma T- 2634), Peptonlu su (Merck 107228) Tripton (Difco0123011), Pepton (Difco), Et özütü (Oxoid), Kovac's ayırıcı (Merck 109293), Metil Kırmızısı/ Voges Proskauer Besiyeri (Merck 105712), Methyl red (Merck 101492), Sakkoroz (Merck 107651), D-Mannitol (Lachema 30635), Arjinin-L-monohidroklorid (Riedel 40070), Lizin-L-monohidroklorid (Merck 105700), Ornitin (Merck 110263) Jelatin (Merck 104078), Maya Özütü (Oxoid LP021B), Agar agar (Merck 101613), Nitrat Broth (Merck 110204), Erythromycine (E-15 µg) Flumequine (UB-25 µg), Oxytetracycline (OTC-30 µg), SulfamethaxazoleTrimethoprim (SXT-25µg), Oxolinic Asit (OA-30µg) Furazolidone (FR-50µg), Ampicillin (AM-10µg), Enrofloxacin (ENR-5µg), Kanamycin (K-30µg), Chloramphenicol (C-30µg), Streptomycin (S-10µg), ve Neomycin (NEO-10µg) olmak üzere Difco'dan sağlanan 12 değişik antibiyotik diski kullanılmıştır.

3.2. YÖNTEM

3.2.1. Bakteri İzolasyonu

Örnekleme yapılan işletmelerden öncelikle hasta balıklarla ilgili anemnez alınmıştır. Kafeslerdeki balıkların su içindeki davranış ve anormal hareketleri gözlenmiş, hastalık belirtisi gösteren balıklar sudan çıkarılıp dış görünüşleri incelenmiştir. Balıklar omurgaları baş arakasından bistürü yardımı ile kesilerek öldürülüp, aseptik şartlarda karın boşluğu açılarak, iç organların durumuna bakılmış ve klinik bulgular kaydedilmiştir. Karaciğer, dalak, böbrekten ve solungaçlardan steril öze ile alınan örneklerin %2 NaCl içeren Cytophaga agar ve FMM besiyerlerine ekimleri yapılmıştır (Anacker ve Ordal,1959, Buller, 2004).

Ekim yapılan besiyerleri özel bir laboratuara getirilerek 21-23°C de 24 saat inkübasyonun yapılmıştır. Üreme olan besiyerlerinden saf koloniler elde edilmek amacıyla tekrar ayrı besiyerlerine azaltma yöntemiyle yeni ekimler yapılmış, 21-23°C de 24 saat inkübe edilmiştir. İnkübasyon sonunda elde edilen bakteri kolonileri morfolojik yapıları açısından incelenmiştir. Karışık olduğu belirlenen kültürlerden krem renkli yuvarlak ve şeffaf *Flexibacter* şüpheli koloniler alınarak temiz besiyerinde ekilmiş ve yeniden aynı şartlarda inkübe edilmiştir.

3.2.2. Biyokimyasal Testler

Bakterinin izolasyonu ile birlikte morfolojik ve kimyasal karakterizasyon için deneyler sırasıyla Gram boyama, hareket testi (asıllı damla metodu), sitokrom oksidaz, katalaz , kazein hidrolizasyonu, Jelatin hidrolizasyonu, indol, sakkaroz, D-riboz, DL- aspartat, L- proline, L- glutamat, amilaz, nitrat üretimi, glukoz, fruktoz, mannoz, laktoz, ramnoz, mannitol, sorbitol, inositol, NaCl toleransı deneyleri yapılmıştır. (Alsina ve Blanch, 1993, Pazos,1993, Austin ve Austin,1999, Avendano-Herrera ve diğ.,2006, Türk,2006).

Cytophaga agar, Anacker ve Ordal (1959)' ın, selektif besiyeri olarak kullanılan FMM , Buller, (2004)' ın bildirdikleri şekilde hazırlanmıştır.

Cytophaga Agar :

- Tryptone - %0.05
- Maya özütü - %0.05
- Sodyum asetat - %0.02
- Sığır özütü - %0.02
- Agar - %0.9
- 1 litre distile su

PH 7.2-7.4

121 °C ' de 15 dakika steril edilmiştir (Anacker ve Ordal, 1959).

FMM ;

- Peptone %0,05
- Maya özütü %0,05
- Sodium acetat % 0,001
- Agar %1,5
- 1 lt distile su

pH 7.2-7.4

121 °C' de 15 dakika steril edilmiştir (Buller, 2004).

Çalışma sırasında örneklenen bakteri suşları alternatif bir tanı yöntemi olan API 20E hızlı tanı kiti (Biomeriux) ile tanımlanmaya çalışılmıştır. Kitler üretici firmanın tavsiyesine göre, tüm suşlar steril fizyolojik su içinde homojenize edilerek kullanılmıştır. Bakteri ekimi yapılan kitler 24 ve 72 saat 21-24 °C de inkube edildi ve ayıraçlar damlatılarak sonuçlar okundu. (Macdonell,1982, Santos ve diğ., 1993)

Antibiyogram Testleri :

Erythromycine (E-15 µg) Flumequine (UB-25 µg), Oxytetracycline (OTC-30 µg), Sulfamethaxozole-Trimethoprim (SXT-25µg), Oxolinic Asit (OA-30µg) Furazolidone (FR-50µg), Ampicillin (AM-10µg), Enrofloxacin (ENR-5µg), Kanamycin (K-30µg), Chloramphenicol (C-30µg), Streptomycin (S-10µg), ve Neomycin (NEO-10µg) olmak üzere Difco'dan sağlanan 12 farklı antibiyotik diski kullanıldı.

İzolasyon ve Identifikasyon

Yavru balıkların iç (karaciger, böbrek, dalak,) ve dış (solungaç ve vücut yüzeyindeki lezyonlu bölgelerden) organlarından steril şartlarda besiyerlerine ekimler yapılarak 22° C de 24-48 saat inkübe edildi. Üreyen kolonilerin oksidaz, katalaz, hareket ve Gram testleri yapıldıktan sonra, biyokimyasal testlerle identifikasyonu yapıldı.

Antibiyogram Testi

Yavru balıklardan izole edilen bakterilerin saf kültürlerinden 3-4 koloni alınarak BHIB2 da yoğunluğu Mc Farland Standart Tüp 3 e göre ayarlandı. Bakterilerin MHA' da Kirby-Bauer Disk DÜffüzyon Yöntemi' ne göre antibiyogram duyarlılık testleri yapıldı. Besiyerinde bakterilerin oluşturduğu inhibasyon çapları Koneman ve diğ. (1988)' nın belirttiği şekilde değerlendirildi.

4. BULGULAR

Muğla ili çevresinde bulunan 4 farklı işletmeden alınan 24 adet balığın hepsinde *F.maritimus* suşu izole edilmiş ve tanısı yapılmıştır. Örneklenen balıkların suş numaraları ve örnekleme yerleri Tablo 4.1. de verilmiştir.

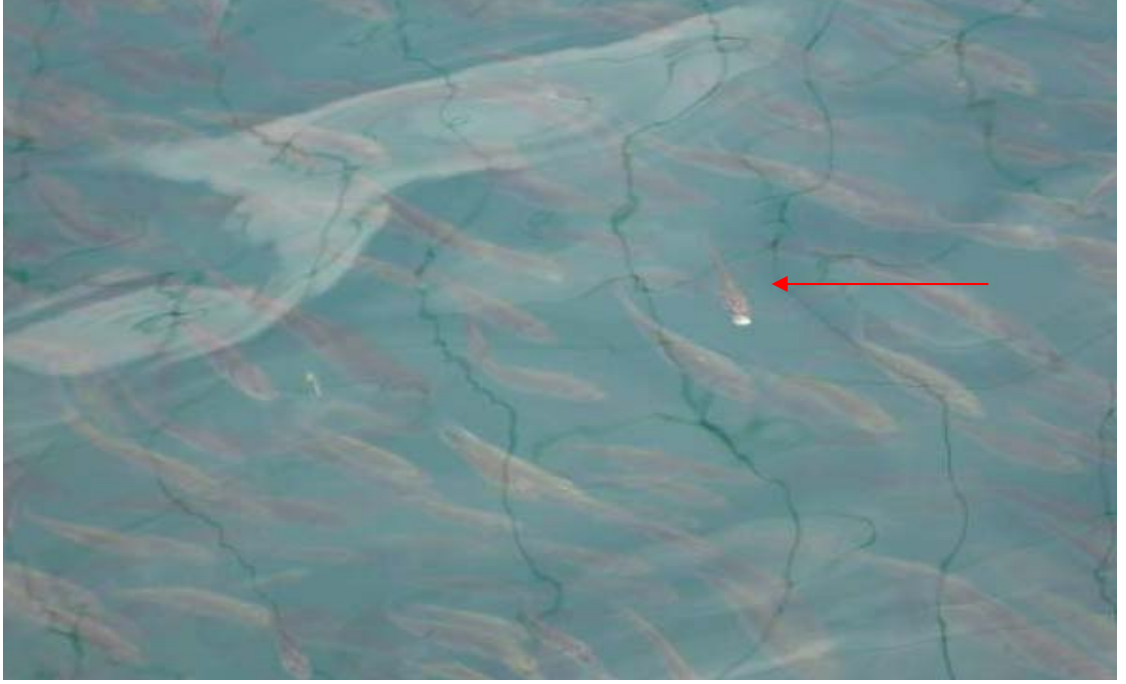
Tablo 4.1: Suş Numaraları ve Örnekleme Yerleri

Suş Numaraları	Balık Türü ve Örnekleme Yerleri
1	A işletmesinden alınan 8 g lık Levrek
2	A işletmesinden alınan 6 g lık Levrek
3	A işletmesinden alınan 3 g lık Levrek
4	A işletmesinden alınan 9 g lık Levrek
5	A işletmesinden alınan 6 g lık Levrek
6	A işletmesinden alınan 4 g lık Levrek
7	B işletmesinden alınan 2 g lık Levrek
8	B işletmesinden alınan 7 g lık Levrek
9	B işletmesinden alınan 6 g lık Levrek
10	B işletmesinden alınan 3 g lık Levrek
11	B işletmesinden alınan 10 g lık Levrek
12	B işletmesinden alınan 8 g lık Levrek
13	C işletmesinden alınan 13 g lık Levrek
14	C işletmesinden alınan 12 g lık Levrek
15	C işletmesinden alınan 9 g lık Levrek
16	C işletmesinden alınan 7 g lık Levrek
17	C işletmesinden alınan 7 g lık Levrek
18	C işletmesinden alınan 8 g lık Levrek
19	D işletmesinden alınan 20 g lık Levrek
20	D işletmesinden alınan 23 g lık Levrek
21	D işletmesinden alınan 17 g lık Levrek
22	D işletmesinden alınan 17 g lık Levrek
23	D işletmesinden alınan 12 g lık Levrek
24	D işletmesinden alınan 6 g lık Levrek

4.1. KLİNİK VE OTOPSİ BULGULARI

Hastalıktan etkilenen balıklarda başın üst kısmında,ağızda ve kuyrukta erimeler görülmüştür (Şekil 4.1.). Genel olarak hastalıklı balıklarda ağızda erimeler, kanamalar, ülserle dönüşmüş deri yaraları, solungaçlarda ve başta erime tipik semptomlar olarak

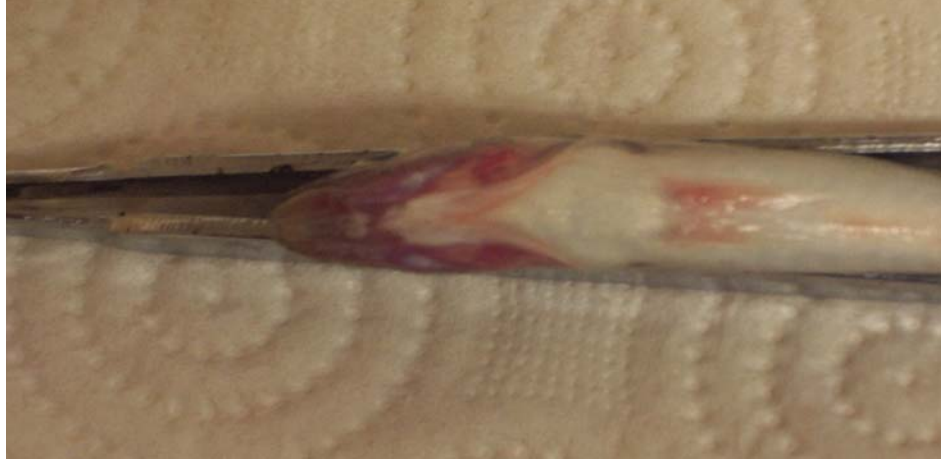
görülmüştür. Ağız çevresinde, kuyruklarda ve başın üst kısmında meydana gelen bu erozyonların dış bakıda solgun sarımsı bir renkte olduğu görülmüştür. Lezyonlu bölgelerden hazırlanan ezme preparatlarda büyük miktarlarda ince, uzun, esnek çomaklar şeklindeki bakteriler gözlenmiştir.



Şekil 4.1. İşletme kafeslerindeki Levrekler ve hasta balıkta ağızdaki lezyonun görünümü

İşletmelerden alınan balıklarda görülen klinik ve otopsi bulguları aşağıda açıklanmıştır.

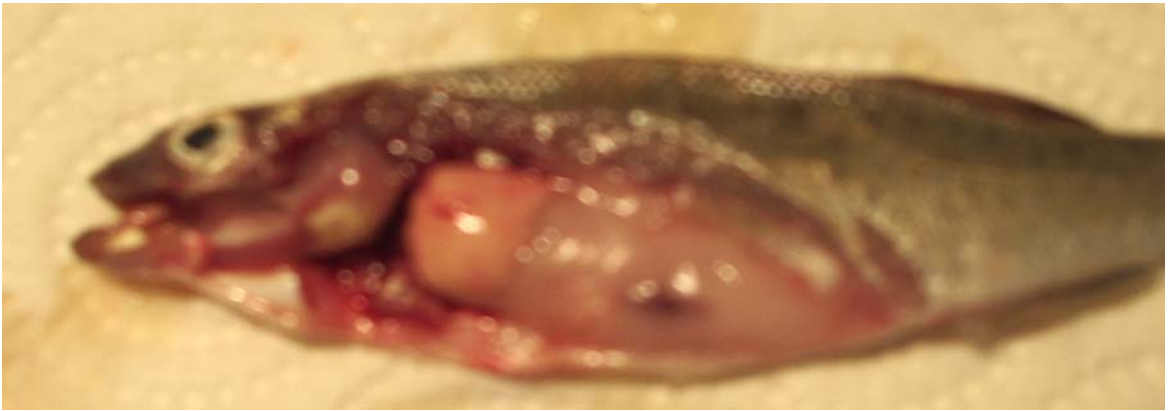
A işletmesinden alınan 8 g'lık levrek balıklarında (1-3 no.lu suşlar) vücutta ileri derecede erimelerle (başta, ağızda, solungaçlarda ve kuyrukta) birlikte otopside iç organlarda kanamaların gözlenmesi (Şekil 4.2. ve 4.3.) fleksibakteriosis için önemli bulgulardır. Çene altında ve ağız içinde hemorajiler görülmüştür. Karın boşluğunda aşırı yağlanma (Şekil 4.4.), böbrek etrafında hemorajiler safranin etraftaki dokulara rengini vermesi ve ayrıca bağırsak içi beyaz, opak, mukoid madde varlığı da dikkati çekmiştir.



Şekil 4.2. Levrek balığında çene altında hemoraji



Şekil 4.3. Levrek balığında kuyrukta erime



Şekil 4.4. Levrek balığında solungaçta erime, viseral organları kaplamış yağlanma

B işletmesinden alınan 7-12 nolu suşların izole edildiği levrek balıklarında baş üzerinde, solungaç kapağı ve ağız bölgesinde, vücutta yanıl çizgi üzerinde lezyonlar gözlenmiştir (Şekil 4.5 ve 4.6.). Balıkların karın boşluğunda aşırı yağlanma ile birlikte karaciğerde yağ dejenerasyonu dikkati çekmiştir. Balıkların bağırsağında yeme rastlanmamış olmasına rağmen bağırsağın beyaz, opak, mukoid madde ile dolu olduğu, bir balıkta ise bağırsağın sarı şeffaf sıvı ile dolu olduğu gözlenmiştir.



Şekil 4.5. Levrek balığında solungaç kapağındaki hemorajiler



Şekil 4.6. Levrek balığında lokal lezyonlar

C işletmesinden alınan 8-10 g ağırlıklı 13-18 nolu suşların izole edildiği levrek balıklarında vücut yüzeyinde yoğun ülserler (Şekil 4.7.) dışında başka klinik bulgu gözlenmiştir. Bunlarda karın boşluğu aşırı yağlanma, böbrek etrafında hemorajiler safra maddesinin etraftaki dokulara rengini vermesi ve ayrıca bağırsak içi beyaz, opak, mukoid madde varlığı da dikkati çekmiştir.



Şekil 4.7. Levrek balığında lateral çizgide ülserleşme

D işletmesinden alınan 19-24 nolu suşların izole edildiği levrek balıklarında genel olarak baş, ağız ve kuyruk üzerinde erimeler bulunmakla birlikte (Şekil 4.8 ve 4.9), karaciğer ve bağırsakların hemorajik olduğu görülmüştür.



Şekil 4.8. Levrek balığında çenede erezyon



Şekil 4.9.Levrekte balığında (*Dicentrarchus labrax*) baş bölgesinde erime

4.2. BAKTERİYOLOJİK BULGULAR

Levrek balıklarından izole edilen bakteriler Cytophaga agar ve FMM besiyerinde morfolojik olarak sarımtırak, krem renkli, yuvarlak koloniler oluşturmuştur (Şekil 4.10). Gram boyama neticesinde mikroskopta 10'luk büyütmede Gram (-) ince, uzun esnek çomaklar net olarak görülmüştür. Hareket (asılı damla) deneyinde kayarak hareket eden ve Sitokrom oksidaz testinde pozitif sonuç veren 24 adet suş *Fleksibakteriosis* şüpheli olarak belirlenerek biyokimyasal özellikleri açısından incelenmiştir. %1 Tuz içeren TSA' ya yapılan ekimlerde ise herhangi bir üreme görülmemiştir. İzole edilen bu suşların biyokimyasal özellikleri hem standart tüp metoduyla hem de API20E hızlı tanı kitiyle gerçekleştirilmiştir. İzole edilen tüm suşların fenotipik özellikleri Tablo 4.2'de gösterilmiştir.

Bütün suşların Gram negatif olduğu, kayarak hareket ettiği, esnek çomak şekilli morfolojiye sahip oldukları, sitokram oksidaz , kazein hidrolizasyonu ve katalaz pozitif olarak sonuç vermiştir. Diğer flexibacter türlerinden en önemli ayırıcı olarak, jelatin kullanımına tüm suşlar negatif reaksiyon göstermiştir. İndol oluşumunda 6 suş zayıf negatif sonuç verirken diğer tüm suşlar negatif sonuç vermiştir.

Tablo 4.2. İzole edilen tüm suşların fenotipik özellikleri, Z:zayıf, +:pozitif, -: negatif sonuç

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Gram	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oksidaz	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Katalaz	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Hareket	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kayma	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nitrat	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Kazein	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
İndol	-	-	-	-Z	-	-Z	-Z	-	-	-	-Z	-	-	-	-	-Z	-	-	-	-Z	-	-	-	-
Üre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Metilred	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V P	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eskulin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gelatin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ONPG	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arabinoz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Glukoz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İnositol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Laktoz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maltoz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mannitol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mannoz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Salicin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sorbitol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sukroz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trehaloz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Xvoloz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
H ₂ S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
KOH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14-34 C	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
TSA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
API20E Profili	-----																							

Bütün suşların üre, metil red, VP, eskulin hidrolizi, ONPG, arabinoz, inositol, glukoz, laktoz, maltoz, mannitol, mannoz, salisin, sorbitol, sukroz, trehaloz, xyloz, H₂S, KOH testlerine negatif sonuç verdiği tespit edilmiştir. Yapılan tüm biyokimyasal deneylerin sonucuna göre izole edilen bakterinin *Flexibacter maritimus* olduğu belirlenmiştir.

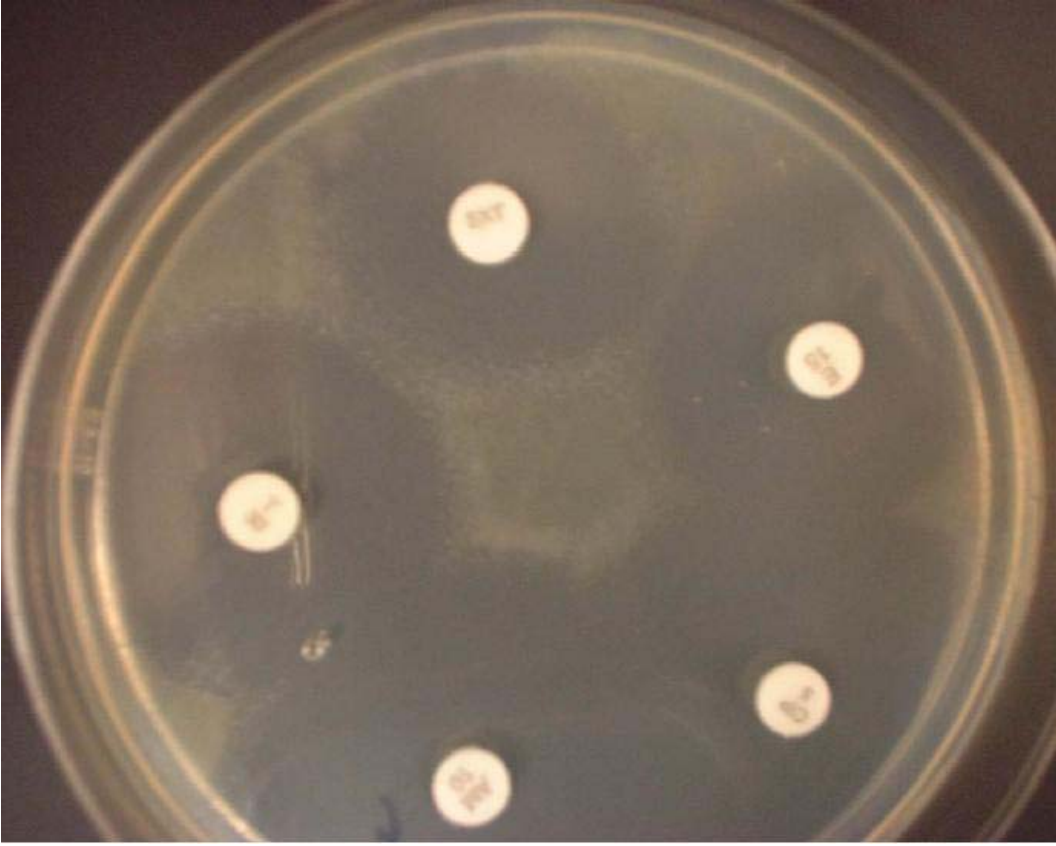


Şekil 4.10 – İzole Edilen *F. maritimus* un FMM agardaki kolonileri

Elde edilen tüm suşlardan antibiyogram yaptığımızda sekiz suşun eritromisine, dokuz suşun Flumequine, 23 suşun oksitetrasikline, 12 suşun sulfamthaxozole+trimetoprim, 20 suşun oksalinikası, 16 suşun furazolidone, 8 suşun ampisiline, 24 suşun hepsinin enrofloksasine, 11 suşun neomisine, 15 suşun kanamisine, 19 claramphenicole, 17 suşun streptomisine duyarlı oldukları tespit edilmiştir (Şekil 4.11.). Ayrıca antibiyogramda alınan sonuçlar Tablo 4.3. de ayrıntılı olarak verilmiştir.

Tablo 4.3. Yavrulardan İzole edilen Bakterilerin Antibiyogram Test Sonuçları

İzole Edilen Bakteri	Bakteri Türleri	Sayıları	E	UB	OTC	SXT	OA	FR	AMP	ENR	NEO	K	C	S
Flex. maritimus		24	8	9	23	12	20	16	8	24	11	15	19	17



Şekil 4.11 – Antibiyogram testi

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Deniz flexibakteriozisi etkeni, *Flexibacter maritimus* (*Tenacibaculum maritimum*, *Cytophaga marina*, *Flexibacter marinus*) olup hastalık tuzlu sularda kültürü yapılan farklı balık türlerinde ciddi mortalite ile seyretmektedir. (Wakabayashi, 1986., Santos ve ark., 1999., Türk, 2006)

Flexibacter maritimus ilk kez Japonya’da kültürü yapılan kırmızı mercan (*Pagrus major*) ve siyah mercan (*Acanthopagrus schlageli*) ve dil (*Solea senegalensis*) türü balıklardan izole edilmiştir. Avrupada ise ilk kez İskoçya’da Dover sole (*Solea solea*) balıklarında görülen “black patch necrosis” vakasından izole edilmiştir. Etken 1990 yıllarında bu yana üretimi yapılan kalkan (*scophthalmus maximus*), deniz levreği (*Dicentrarchus labrax*), çipura (*Sparus aurata*) ve salmon (*Salmo salar*) balıklarından izole edilmiştir.

İspanya kıyılarında kültürü yapılan dil (*Solea senegalensis*) balıklarında flexibacteriosisden meydana gelen ölümler nedeniyle üretim azalmaya başlamıştır. Ülkemizde özellikle kuluçkahanelerden kafeslere yavru transferlerinden sonra hastalık sık görülmekte ve bazı çiftliklerde % 60 varan morbidite ve yüksek oranda mortalite ile seyretmektedir. *Flexibacter maritimus*’un daha önceden yapılmış çalışmalarla Türkiye’de görüldüğü bildirilmiştir (Alvarez-Dellitero ve diğ. 2004). Bu çalışmada da daha önceden bildirildiği gibi levrek balıklarından *Flexibacter maritimus* izolasyonu yapılmıştır.

Balık patojenleri için kullanılan genel besiyerlerinde etkenin izolasyonu zor olmaktadır. *Flexibacter*, *Flavobacter*, *Cytophaga* türü bakterilerin izolasyonunda Anackel ve Ordal tarafından 1959 yılında geliştirilen *Cytophaga* agar başlangıçta yaygın olarak kullanılmakta iken günümüzde *Flexibacter maritimus* izolasyonu için *Cytophaga* agarın değişik modifikasyonları olan ve Pazos ve ark. tarafından 1996 yılında önerilen 3 farklı besi yeri kullanılmaya başlanmıştır. Bu çalışmada da FMM ve AO besiyerleri kullanılmış ve sarımtırak, krem renkli, yuvarlak kolonilere sahip bakteriler elde edilmiştir. TSA besiyerinde herhangi bir üreme gözlenmemiştir.

Genel olarak enfekte balıklarda aşınmış-erimiş ve kanamalı ağız, deride ülseratif lezyonlar ile özellikle yüzgeçlerde erime dökülme tarzı lezyonlar görülmüştür. Balığın deri bütünlüğünün bozulması sonucu genellikle Flexibacteriosis olgularına diğer bakteriyel (*Pseudomonas* sp., *Vibrio* sp.) etkenler sekonder olarak eşlik etmektedir. Çalışmada kullanılan balık örneklerinde bu bulguların hepsi gözlenmiştir. Fakat balıklarda sekonder olarak başka patojene rastlanmamıştır.

Levrek balıklarında örnekleme yapılan bakteriler Cytophaga agar ve FMM agar besiyerinde morfolojik olarak sarımsak, krem renkli, yuvarlak koloniler oluşturmuştur. Gram (-) ince, uzun esnek çomak ve filamentler olup flegellaları yoktur. Hareket (asılı damla) testinde kayarak hareket eden ve Sitokrom oksidaz testinde pozitif sonuç veren 24 suş Flexibacteriosis şüpheli olarak belirlenerek biyokimyasal özellikleri açısından incelenmiştir.

Yapılan biyokimyasal deneylerde bütün suşların Gram negatif olduğu, kayarak hareket ettiği, esnek çomak şekilli morfolojiye sahip oldukları, sitokrom oksidaz, kazein hidrolizasyonu ve katalaz pozitif olarak sonuç verdiği bulunmuştur. İndol oluşumunda 6 suş zayıf negatif sonuç verirken diğer tüm suşlar negatif sonuç vermiştir. Üre, metil red, VP, eskulin hidrolizi, ONPG, arabinoz, inositol, glukoz, laktoz, maltoz, mannitol, mannoz, salisin, sorbitol, sukroz, trehaloz, xyloz, H₂S, KOH testlerinden negatif sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçlar Wakabayashi (1986), Toranzo(1987), Bernandet ve diğ. (1990), Alsina ve Blanch (1993), Handler ve diğ. (1997) Bernandet (1998), Ostland (1999), Avendano-Herrera ve diğ. (2004)'nin çalışmalarında *F. Maritimus* bakterisinden aldıkları sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Bu çalışmada diğer araştırmacılar farklı olarak jelatin indirgenmesi reaksiyonu negatif sonuç vermiştir. Yapılan tüm biyokimyasal deneylerin sonucuna göre izole edilen bakterinin *Flexibacter maritimus* olduğu belirlenmiştir.

Elde edilen tüm suşlardan antibiyogram yaptığımızda sekiz suşun eritromisine duyarlı olduğu, dokuz suşın Flumequine, 23 suşın oksitetrasikline, 12 suşın sulfamthaxozole+trimetoprim, 20 suşın oksalnikasit, 16 suşın furazolidone, 8 suşın ampisiline, 24 suşın hepsinin enrofloksasine, 11 suşın neomisine, 15 suşın kanamisine, 19 suşın claramphenicole, 17 suşın streptomisine duyarlı oldukları tespit edilmiştir.

Antibiyogram testinden alınan sonuçlar Alsina ve Blanch (1993), Türk (2002), Avendano-Herrera (2005)'nin çalışmalarında aldıkları sonuçlarla uyumluluk göstermiştir.

Sonuç olarak bu çalışmada, işletmelerden alınan hastalık şüpheli levrek balıklarının solungaç, karaciğer, dalak ve böbreklerinden Cytophaga Agar ve Flexibacter Maritimum Medium'a ekimleri yapılmıştır. 24 saatlik inkubasyondan sonra besiyerlerinde üreyen kolonilerden pasaj yapılarak bakteri saflaştırılmıştır. Gram boyama ve hareket testleri neticesinde *Flexibacter* şüpheli tüm suşların biyokimyasal testlerinin sonuçları ile diğer araştırmacıların sonuçlarının paralel olduğu görülmesi neticesinde tüm suşların *Flexibacter maritimus* olduğu sonucuna varılmıştır.

Alınan antibiyogram testi sonuçlarına göre işletmelerde tedavi amacıyla oksitetrasiklin 100 mg/kg/CA, enrofloksasin 10 mg/kg/CA, sulfamethaxasozole+trimetoprim 100 mg/kg/CA dozlarında 7-10 gün arasında oral olarak kullanılmıştır. Hastalık seyrinde 4. ve 5. günlerde hastalığın durduğu 10 günlük doz tamamlandığında hastalığın tamamen sona erdiği görülmüştür. Ancak tedaviden yaklaşık bir hafta sonra enfeksiyonun yeniden nüksettiği görülmüştür. Hastalığın tedavisi için kullanılan antibiyotikler hastalığı durdurmuş fakat ilerleyen günlerde hastalık tekrar etmiştir. Bu da hastalığın tedavisinde antibiyotik kullanımından çok ekonomik kaybın ortadan kalkması ve daha sağlıklı balık yetiştirmek için ticari bir aşıya gerek olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

KAYNAKLAR

ACKERMAN, P.A. AND IWAMA, G.K., 2001, Physiological and Cellular Stress Responses of Juvenile Rainbow Trout to Vibriosis, *Journal of Aquatic Animal Health*, 13, 173-180

ACTIS, L.A., TOLMASKY, M.E. and CROSA, J.H., 1999, Vibriosis. In: *Fish Diseases and Disorders, Volume 3: Viral, Bacterial and Fungal Infections*. Edited by P.T.K. Woo and D.W. Bruno. CAB International Publication, 0851991947.

ADAMS, 1999, Rapid Detection and Identification of Fish Pathogen. http://www.fao.org/DOCREP/005/X_4946E/x4946e0j.htm#bm19 [online], [Ziyaret Tarihi : 25.11.2006]

ALSINA, M. and BLANCH, R.A., 1993, First Isolation of *Flexibacter Maritimus* From Cultivated Turbot (*Scophthalmus Maximus*). *Bull. Eur. Ass. Fish Pathol.*, 13(5), 157.

ALVAREZ-PELLITERO, P., BARJA, J.L., BASURCO, B., BERTHE, F., TORANZO, A.E., 2004, Reports about diseases and pathogens of Mediterranean aquaculture species. *OPTIONS MEDITERRANANES*, FAO, 64-65

ANACKER, R.L. ve ORDAL, E.J., 1959 Studies on the myxobacterium *Chondrococcus columnaris*. 1. Serological typing J. Bacteriol. 78, 25-32

AUSTIN, B., AUSTIN, A., 1999 *Bacterial Fish Pathogens*. Disease of farmed and wild fish. 91-99

AVENDANO, R., MAGARINOS, B., ROMELDA, J.L., TORANZO, A.E., 1995. an update on the antigenic diversity in *Tenacibaculum maritimum* strains isolated from marine fishes. *System . Appl. Microbiol.* 16, 411-419.

AVENDANO-HERRERA, R., TORANZO, E. and MAGARÍNOS, B., 2006, A challenge model for *Tenacibaculum maritimum* infection in turbot, *Scophthalmus maximus* (L). *Journal Of Fish Diseases* 371-374.

AVENDANO-HERRERA, R., IRGANG, R., MAGARÍNOS, B., ROMALDE, J.L., TORANZO, E., 2006, Use of microcosms to determine the survival of the fish pathogen *TENACIBACULUM MARITIMUM* in seawater, 8(5), 921-928.

AVENDANO-HERRERA, R., IRGANG, R., MAGARÍNOS, B., ROMALDE, J.L., TORANZO, E., 2006, Recommendation of an Appropria Medium for In Vitro Drug Susceptibility Testing of the Fish Pathogen *Tenacibaculum maritimum*. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 82-87.

BADER, J.A., STARLÍPER, C.E., 2002. The Genera *Flavobacterium* and *Flexibacter*. Í: Cunningham, C.O.(Ed) *Molocular Diagnosis of salmanid diseases*. Kluwer Academic publ. The Netherlands, pp:99-139

BERNANDET, J.F., CAMPBELL, A.C., BUSWELL, J.A.,1990, *Flexibacter maritimus* is the agent of 'black patch necrosis' Dover sole Scotland; *Diseases of Aquatic Organisms*, (8), 233-237.

BERNANDET, J.F.,KEROUAULT, B.,MÍCHEL, C., 1994. Comparative study on *Flexibacter maritimus* strains isolated from farmed sea bass (*Dicentrarchus labrax*) in France. *Fish Pathol.* 29, 105-111.

BERNANDET, J.F., 1997. Immunization with bacteriel antigens: *Flavobacterium* ve *Flexibacter* infections. In: Gudding, R., Lillehaug, A., Midtlyng, P.J., Brown, F.,(Eds) *Fish Vaccinology*. Dev. Biol. Standart. Basel, Karger,pp:179-188.

BULLER, N.B., 2004, *Bacteria from Fish and other Aquatic Animals: A Practical Identification Manual*. Cabi Publishing, 361 s.

CAMPBELL, A.C., BUSWELL, J.A., 1982. an investigation into the bacterialetiology of “ black patch necrosis” in Dover sole, *Solea solea*, L., J.Fish dis. 5, 495-508

CANDAN, A., 2005 Balıklarda infeksiyon hastalıkları, sağaltım ve aşılama prensipleri ders notları 40-43

CANDAN, A., ANĞ KÜÇÜKER, M. AND KARATAŞ, S., 1996, pasteurellosis in cultured sea bass (*Dicentrarchus labrax*) in Turkey. *Bulletin of European Association of Fish Pathologists*, 16(5), 150-153

CHATAİN, B., SAROGLÍA, M., SWEETMAN, J. AND LAVENS, P.1996 Sea bass and sea bream culture :priblems and prospects,130-133

CİPRİANO, R.C., PYLE, J.B.,STRALİPER, C.E.,PYLE, S.W., 1985 Detection of *Vibrioangularium* antigen by the dot blot assy. J. Wildlife dis. 21, 211-218

EDS ALVAREZ-PELLİTERO, P., BARJA, J.L., BASURCO,B.,BERTHE,F., TORANZO, A.E. 2004 Marine Flexibacteriosis. Mediternean aquaculture diagnostic laboratiries 49: 64-66

ÇAĞIRGAN, H., 1993, The First Isolation of *Pasteurella piscicida* From Cultured Sea Bass (*Dicentrarchus labrax*) in Turkey. *Hayvancılık Araştırma Dergisi*, 3(2), 17-19

ÇELİKKALE, M.S., 2004, Türkiye Balıkçılığı. *Türk Denizcilik Gücü Sempozyumu Bildiri Metinleri*, 05-06 Nisan 2004 Deniz Harp Okulu Komutanlığı, Tuzla-İstanbul, Deniz Harp Okulu Komutanlığı Basımevi, 1.5.1 -1.5.17.

DEMİRCAN, D.M., 2004, *Deniz Balıklarında Vibriozise Neden Olan Vibrio Angularium'un PCR Yöntemi ile Tanısı*, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

HANDLINGER, J., SOLTANI, M. AND PERCIVAL, S., 1997, The pathology of *Flexibacter maritimus* in aquaculture species in Tasmania, Australia. *Journal of fish diseases* 1997, 20, 159-168

HIKIDA, M., WAYABASHI, H., EGUSA, H., MASUMURA, K., 1986, *Flexibacter* spp. Agiliding bacterium pathogenic to some marin fishes in Japan. *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.* 45, 421-428

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ SU ÜRÜNLERİ FAKÜLTESİ RAPORU, 2006. *Muğla ilinde su ürünleri yetiştiriciliği açısından hassas alanlar ile yeni yetiştiricilik alanlarının belirlenerek kirlenme parametrelerinin izlenmesi projesi.* 50-55

KARATAŞ, S., 1996 *Salmo salar* L(1758) larda Bağırsak Florasından *Aeromonas Cinsi Bakterilerin İzolasyonu*, Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.

KARATAŞ, S., DÜĞENCİ, S., CANDAN, A., 2003 Gökkuşuğu alabalıklarında (O.mykiss, Walbaum) Bazı İmmunostimulantların Spesifik Olmayan Bağışıklık Sistemi Üzerine Etkisi. *Turkish Journal Veterinary Animal Science*, 27, 1253-1260.

LE BRETON, A.D. 2003, Vaccines in Mediterranean Aquaculture Practice and Needs. The Use of Veterinary Durgs and Vaccines in Mediternean Aquaculture Advabced Seminar, İzmir, Turkey, 21-23 May, International Centre for Advanced Mediternean Agronomic Studies Mediternean Agronomic Institute of Zaragoza, Food and Agriculture Organization of the United Nations Fisheries Department, Ministry of Agriculture and Rural Affairs of Turkey, Turkish Fisheries Foundation.

MEMİŞ, D. and ERCAN, E., 2002, Marine culture in Turkey. *İnternational Conference Enviromental Problems of the Mediterranean Region, EPMR*, Near East University, Nicosia, Cyprus TRCN, 130.

MEMİŞ, D., DEMİR, N., EROLDÖĞAN, OT and KÜÇÜK, S., 2002, Aquaculture in Turkey. *The İsraeli Journal of Aquaculture-Bamidgeh*, 54 (1), 34-40.

MACDONELL, M.T., SINGLETON, F.L., HOOD, M.A., 1982, Diluent Composition for use of API 20E in Characterizing Marine and Estuarine Bacteria. *Applied and Environmental Microbiology*, 44 (2), 423-427.

OSTLAND, V.E., LATRACE, C., MORRISON, D., FERGUSON, H.W., 1999. *Flexibacter maritimus* associated with a bacterial stomatitis in Atlantic salmon smolts reared in net-pens in British Columbia. *J. Aquat. An. Health*. 11, 35-44

PAZOS, F., SANTOS, Y., MACIAS, AR., NUNEZ, S., TORANZO, AE. 1993. Increasing occurrence of *Flexibacter maritimus* in the Marine Aquaculture of Spain. *AHS/FHS Newslett.* 21-22

PAZOS, F., SANTOS, Y., MACIAS, AR., NUNEZ, S., TORANZO, AE. 1996. Evaluation of media for the successful culture of *Flexibacter maritimus*. *Journal of fish diseases* 19:193-197.

RODGERS, C.J., 2003, The Risks Associated With The Use of Veterinary Drugs and Chemicals in Aquaculture: Assessment and Control. *The Use of Veterinary Drugs and Vaccines in Mediterranean Aquaculture, Advanced Seminar*, İzmir, Turkey, 21-23 May, International Centre for Advanced Mediterranean Agronomic Studies Mediterranean Agronomic Institute of Zaragoza, Food and Agriculture Organization of the United Nations Fisheries Department, Ministry of Agriculture and Rural Affairs of Turkey, Turkish Fisheries Foundation.

ROMALDE, J.L., MAGRINOS, B., BARJA, J.L., TORANZO, A.E., 1993. Antigenic and Molecular characterization of *Yersinia ruckeri*. Proposal for a new intraspecies classification.

ROMALDE, J.L., RAVELO, C., LOPEZ-ROMALDE, S., AVENDANO, R., MAGRINOS, B., TORANZO, A.E.. Vaccination strategies to prevent important emerging diseases for Spanish aquaculture. In: P.J. Midtling, T.

Wolffrom, F. Brown (eds) Progressin fish vaccinology, in pres, Karger, Basel, Switzerland.

SANTOS, Y., ROMALDE, J.L., BANDİN, I., MAGARİNOS, B., NUNEZ, S., BARJA, J.L. and TORANZO, Q.E., 1993, Usefulness of the API 20 E System for the Identification of Bacterial Fish Pathogens. *Aquaculture*, 116, 111-120.

SANTOS, Y., PAZOS, F., BARJA J.L., 1999. *Flexibacter maritimus*, casual agent of flexibacteriosis in marine fish. İn: Oliver G. (ed) İces identification leaflets for Diseases and parasites of fih and shellfish. No.55. İnternational Council for the Exploration of the sea. (ICES) Denmark.

SORENSEN, UBS., LARSE, J.L.,1986. Serotyping of Vibrio Angularium Appl. *Environ.Microbial.* 51, 593-597.

SUZUKİ, M., NAKAGAWA ,Y., HARAYAMA , S. AND YAMAMOTO, S., 2001 Pheylogeneticanalysis and taxonomic study of marine cytophaga- like bacteria:Proposal for Tenacibaculum gen.Nov and description of Tenacibaculum ovolyticum comb. Nov and T. Amyloticum sp. Nov . International Journal of systemation and evulationarymicrobiology 2001 51: 1639-1652.

ŞAHRİKOĞLU, L. ve CANDAN, A., 2002, Levrek (*Dicentrarchus labrax* L.1758) Balıklarında *Aeoromanas hydrophila* İnfeksiyonu Üzerine Bir Araştırma. *İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Dergisi* 14, 59-70

TANRIKULU, T.T ve ÇAĞIRGAN, H., 2001 Doğadaki Kefal Balılarında görülen Pasteurellosis Salgını. *E.Ü. Su Ürünleri Dergisi*, 18 (3-4), 509-512

TİMUR, G., TİMUR, M., 2003 *Balık Hastalıkları*.İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesi. 160-161

TORANZO, A.E., BAYA, A.M., ROBERSON, B.S., BARJA, J.L., GRİMES, D.J., HETRİCK, F.M., 1987. Specificity of the slide agglutination test for detecting bacterial fish pathogens. *Aquaculture* 61, 81-97

TORANZO, J.L., BARJA, J.L., 1993 Fry mortality syndrome (FMS) in Spain. Isolation of the causative bacterium *Flexibacter psychrophilus*. *Bull. Eur. Assoc. Fish. Pathol.* 13, 30-32

TREVES-BROWN, K.M. 2000 *Applied Fish pharmacology* 64-161

TURK, N., 2002 Çipura (*Sparus Aurata*) ve Levrek (*Dicentrarchus labrax*) Yavrularından Bakteri İzolasyonu ve Antibiyotiklere Duyarlılıklarının Belirlenmesi *Bornova Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 27 (41) : 7-14.

TURK, N., 2006, Fish Diseases, Flexibacteriosis. *Aquaculture & Fisheries*, 2 (5) : 53-54

VİNOGRADOV, E., L.MAVLENAN, L., M. CRUMP, E., B.PEERY, M. AND W.KAY, W. Structure of the polysaccharide Chain of the lipopolysaccharide from *Flexibacter maritimus*. *Eur. J. Biochem* 2003. 270: 1810-1815

WAKABAYASHİ, H., HİKİDA, M., MASUMURA, K., 1984. Flexibacter infection in cultured marine fish in Japan. *Helgolander Meeresuntersuchungen* 37, 587-593

WAKABAYASHİ, H., HİKİDA, M., MASUMURA, K., 1986. *Flexibacter maritimus* sp. Nov., a pathogen of marine fishes. *Int. J. Syst. Bacteriol.* 36, 396-398

WILSON, T., CARSON, J., BOWMAN, J. 2002 Optimisation of one-tube PCR-Elisa to detect femtogram amounts of genomic DNA. 2002 *Journal of microbiological methods* 51:163-170

ÖZGEÇMİŞ:

02/07/1976 Yılında Adapazarı'nda doğdum. İlkokulu Karasu Merkez İnönü İlkokulunda, orta ve lise eğitimimi Karasu Lisesinde tamamladım. 1995 yılında İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesine kayıt oldum. Veteriner Fakültesinden 2001 yılında mezun oldum. Yüksek lisans eğitimimi İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fakültesinde bitirdim. Şu anda özel bir şirkette çalışmaktayım.