

Balık Hekimliği

Kapsamlı . Güncel . Pratik

Editör: Prof. Dr. Ender YARSAN



- ✓ Balık Anatomisi
- ✓ Viral Hastalıklar
- ✓ Mantar Hastalıkları
- ✓ Paraziter Hastalıklar
- ✓ Bakteriyel Hastalıklar
- ✓ Akuatik Canlılarda Kirlilik
- ✓ Beslenmede Su Ürünleri ve Balık
- ✓ Biyokimyasal Parametreler
- ✓ Hematolojik Parametreler
- ✓ İşletme Ekonomisi
- ✓ Anestezi, Analjezi
- ✓ Balık Beslenmesi
- ✓ Aşı Uygulamaları
- ✓ Zehirli Bileşikler
- ✓ Temel Patoloji
- ✓ İlaç Kullanımı



**GÜNEŞ TIP
KİTAPÇEVLERİ**

Balık Hekimliği

Editör

Prof. Dr. Ender YARSAN

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı



GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

Balık Hekimliği

Copyright © 2020

Bu Kitabın her türlü yayın hakkı **Güneş Tıp Kitabevleri Ltd. Şti.**'ne aittir.
Yazılı olarak izin alınmadan ve kaynak gösterilmeden kısmen veya tamamen kopya edilemez;
fotokopi, taksir, baskı ve diğer yollarla çoğaltılamaz.

ISBN: 978-975-277-809-2

Yayıncı ve Genel Yayın Yönetmeni: Murat Yılmaz

Genel Yayın Yönetmeni Yardımcısı: Polat Yılmaz

Yayın Danışmanı ve Tıbbi Koordinatör: Dr. Ufuk Akçıl

Yayına Hazırlama: Güneş Dizgi-Grafik Tasarım Birimi

Baskı: Ayrıntı Basım Yayın ve Matbaacılık Hiz. San. Tic. Ltd. Şti.

İvedik Organize Sanayi Bölgesi 28. Cad. 770 Sok. No: 105-A

Ostim/ANKARA

Telefon: (0312) 394 55 90 - 91 - 92 • Faks: (0312) 394 55 94

Sertifika No: 13987

UYARI

Medikal bilgiler sürekli değişmekte ve yenilenmektedir. Standart güvenlik uygulamaları dikkate alınmalı, yeni araştırmalar ve klinik tecrübeler ışığında tedavilerde ve ilaç uygulamalarındaki değişikliklerin gerekli olabileceği bilinmelidir. Okuyuculara ilaçlar hakkında üretici firma tarafından sağlanan ilaca ait en son ürün bilgilerini, dozaj ve uygulama şekillerini ve kontrendikasyonları kontrol etmeleri tavsiye edilir. Her hasta için en iyi tedavi şeklini ve en doğru ilaçları ve dozlarını belirlemek uygulamayı yapan hekimin sorumluluğundadır. Yayıncı ve editörler bu yayından dolayı meydana gelebilecek hastaya ve ekipmanlara ait herhangi bir zarar veya hasardan sorumlu değildir. Bölümlerin içerik ve bilimsel sorumluluğu yazarlarına aittir.

GENEL DAĞITIM

GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

ANKARA

M. Rauf İnönü Sokak No: 3

06410 Sıhhiye / Ankara

Tel: (0312) 431 14 85 • 435 11 91-92

Faks: (0312) 435 84 23

İSTANBUL

Gazeteciler Sitesi Sağlam Fikir Sokak

No: 7 / 2 Esentepe / İstanbul

Tel: (0212) 356 87 43

Faks: (0212) 356 87 44

KADIKÖY

Rasimpaşa Mah. İskele Sokak

No: 4 / A Kadıköy / İstanbul

Tel: (0216) 546 03 47

www.guneskitabevi.com

info@guneskitabevi.com



ÖNSÖZ

Veteriner hekimlikte türe has olarak hastalıkların tespit edilmesi ve sağaltım noktasında yapılabilecek uygulamaların değerlendirilmesi son derece önemlidir. Son dönemde ortaya çıkan eğilim de açıkçası bu yöndedir. Veteriner Hekimliği eğitimi veren Fakültelerimizde de bu anlamda bir yapılanmanın olması konusunda tartışmalar yapılmaktadır. Eğitim süreci içerisindeki meslektaşlarımızın ileriye dönük olarak hangi alanda çalışacaklarını belirlemeleri ve bu alanda daha yoğun bir bilgi birikimine sahip olmaları öncelikli hedefleri olmalıdır.

Hızla artan Dünya nüfusunun beslenmesi, tarımsal üretimin arttırılmasına ve adil bir şekilde dağıtılmasına bağlıdır. 1960'larda 3 milyar olan Dünya nüfusu bugün 8 milyar civarında olup nüfus artış hızı bu şekilde devam ederse 2050'li yıllarda 10 – 12 milyar dolayında olacaktır. Geçmişten bu yana insanların beslenmesinde su ürünlerinin önemli bir paya sahip olduğu bilinmektedir. Ancak, nüfus artışı, aşırı ve bilinçsiz avcılık ve çevresel olumsuz etkenler maalesef doğal balık kaynaklarının hızla azalmasına, hatta bazı türlerin neslinin tükenmesi riskine yol açmıştır. Geline bu noktadan sonra bazı tedbirler alınmaya çalışılsa bile doğal balık stoklarının hiçbir zaman istenilen seviyede artmayacağı, doğal balık stokların giderek azalması ile ortaya çıkan açığın ancak kültür balıkçılığı ile kapatılabileceği yine uzmanlarca belirtilen önemli bir husustur. Bu durum, su ürünleri yetiştiriciliğinin dünya için vazgeçilmez bir faaliyet olduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Günümüzde dünya su ürünleri üretiminin yaklaşık %40'lık kısmı yetiştiricilikle elde edilmektedir. Yapılan bilimsel araştırmalara göre, önümüzdeki yıllarda su ürünlerine olan yatırımın daha da genişleyerek artacağı, 2030 yılında yetiştiricilik yoluyla elde edilen su ürünleri miktarının avcılıkla elde edilen su ürünleri miktarına eşit olacağı ve uzun vadede yetiştiricilik sektörünün avcılık sektörünü geçeceği tahmin edilmektedir. Bu da dünyadaki denizlerin ve iç suların önemini her geçen gün artırmakta ve su ürünleri yetiştiriciliğini geleceğin sektörü olarak göstermektedir. Ancak, sürdürülebilirlik için çevresel açıdan alınacak tedbirlerle su kaynaklarının korunması ve planlı kullanımı önemli ve gereklidir. FAO yetkililerince, son on yılda dünya çapında en çok gelişen gıda üretim sektörünün su ürünleri yetiştiricilik sektörü olduğu belirtilmiştir.

Ülkemiz, uzun sahil şeridi, yaygın içsular ve nehir sistemleri sebebiyle önemli ölçüde balıkçılık kaynaklarına sahiptir. Su ürünleri üretimimiz avcılık ve yetiştiricilik yoluyla gerçekleştirilmektedir. Ülkemiz kuzeyden güneye tür sayısı, sıcaklığı ve tuzluluğu artan, popülasyon sayısı azalan farklı özellikte denizlere sahiptir. 200 kadar doğal gölümüz, 300'ü aşkın baraj gölümüz, 33 büyük akarsuyumuz ve 750 kadar göletimiz su ürünleri üretimi açısından önemli olan iç sularımızı oluşturmaktadır. 1970 yılında 178 bin ton olan üretimimiz, 2015 yılında 672 bin ton olmuştur. 2015 yılındaki üretimin %36'sı yetiştiricilik, %64'ü avcılık yoluyla gerçekleştirilmiştir. Denizlerden yapılan avcılıkta en önemli pay Karadeniz'e aittir. 2015 yılında denizlerden



yapılan avcılıktaki payı %80 olmuştur. Avlanılan en önemli türler %49'luk payı ile hamsi, %19'luk payı ile çaça, %9'luk payı ile beyaz kum midyesidir. Aynı yıl içsularda avlanılan en önemli türler ise %26'lık payı ile sadece Van Gölünde bulunan inci kefali, %26'lık payı ile sazan, %20'lik payı ile havuz balığı ve %14'lük payıyla gümüş balığı olmuştur. Dünya su ürünleri üretimi 2014 yılında %56'sı avcılık, %44'ü yetiştiricilik yoluyla olmak üzere 167 milyon ton olmuştur. Avcılığın %13'ü, yetiştiriciliğin %64'ü içsullardan gerçekleştirilmiştir. Türkiye toplam su ürünleri üretimi ile dünyada 30'lu sıralarda, AB ülkeleri içinde ilk beş sırada yer almaktadır. Kişi başına su ürünleri tüketimimiz 6 kg civarındadır. 2013 yılında kişi başına dünya su ürünleri tüketimi ortalaması 19 kg, Avrupa ve AB ortalaması 22 kg civarında olmuştur. Bu rakamlar aynı yılda İzlanda'da 92 kg, Norveç'te 52 kg, Japonya'da 49 kg, İspanya'da 42 kg, Yunanistan'da 19 kg, Bulgaristan'da 7 kg, Irak'ta 3 kg olmuştur.

Su ürünleri sağlıklı beslenme önerilerinin vazgeçilmezleri arasında yer alan bir besin maddesidir. Ancak kişi başına su ürünleri tüketimimizi, artan nüfusumuza koşut bir üretim artışı gerçekleştiremediği için, artırmamız çok olası görülmemektedir. Ürettiğimiz ürünleri en iyi şekilde insan tüketiminde kullanmaya yönelmek, balıkçılık sektörüne zarar vermeden, ithalat gerçekleştirmek, tüketimi kısmen artırmak için bir seçenek olarak dikkate alınmalıdır.

Veteriner Hekimlerin uğraşı alanlarından biri de Akuatik Veteriner Hekimliğidir. Özellikle bu alanda çalışan meslektaşlarımız yoğun bir emek harcamakta ve hekimlik görevlerini ifa etmektedirler. Dolayısıyla akuatik hayvanlar ve balık hekimliği alanında çalışan, hizmet üreten meslektaşlarımıza bu konuda kapsamlı bir eserin kazandırılması, güncel bilgilerin aktarılması son derece önemlidir. Bu düşüncelerle hazırladığımız **“Balık Hekimliği”** adlı Kitabımızda farklı disiplinlerden olan akademisyenler ve meslektaşlarımız bilgi birikimlerini aktardılar.

Söz konusu eser 18 Bölümden oluşacak şekilde hazırlandı. Genel kapsamı itibarıyla; Balık Anatomisi; Balıklarda Biyokimyasal Parametreler; Balıklarda Hematolojik Parametreler; Balık Beslenmesi; İlaç Kullanımı ve Mevcut Preparatlar; Paraziter Hastalıklar; Viral Hastalıklar; Bakteriyel Hastalıklar; Mantar Hastalıkları; Aşı Uygulamaları; Anestezi, Analjezi; Akuatik Canlılarda Kirlilik (Metal, İlaç, Çevresel vs); Balıklarda Antibiyotik Direnci; Zehirli Bileşikler; Beslenme Açısından Su Ürünleri ve Balık; Balık Hastalıklarında Temel Patoloji; Deneysel Çalışmalarda Zebra Fish ve İşletme Ekonomisi konuları ayrı başlıklar halinde sunuldu.

Hastalıklara ilişkin değerlendirmeler; hastalığın tanımı, klinik bulguları, tanı ve sağaltımları şeklinde yapıldı. Konular özellikle akuatik canlılar içerisinde önemli bir yer tutan Balık Hekimliği noktasında yoğunlaştırıldı. Bazı Bölümler içerisinde balık haricinde diğer akuatik canlılara ilişkin de bilgiler sunuldu; ancak Kitabın öncelikli hedefi balık sağlığı oldu. Kitap bütünlüğü içerisinde mümkün olduğunca dil birlikteliği sağlanmaya çalışıldı; ancak bazı bölümlerde yine de o disiplinin alışılan uygulamaları gereği farklılıklar kısmen de olsa meydana geldi. Bu durum bilimsel anlamda elbette bir yanlışlık olarak da görülmemelidir. Bu noktada, katkı sağlayan tüm yazarlara gösterdikleri özveriyle çalışmadan dolayı içtenlikle teşekkür ediyorum.

Bu Projenin gerçekleşmesini sağlayan Güneş Tıp Kitabevlerine; Sayın Murat Yılmaz'a ve çalışma arkadaşlarına, Dizgi çalışmasını yapan Sayın İhsan Ağın'a teşekkür ediyorum. Bununla birlikte bu çalışmalarım sırasında beni özveriyle destekleyen Aileme de özellikle teşekkür ediyorum. Kitabın meslektaşlarımız ve Bilim camiası için faydalı olmasını temenni ediyorum.

Prof. Dr. Ender YARSAN

Editör

Mart 2020 - Ankara

YAZARLAR

Prof. Dr. Arif Altıntaş

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Biyokimya Anabilim Dalı - Ankara

Prof. Dr. Kürşat Azkur

Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Mikrobiyoloji Anabilim Dalı - Kırıkkale

Prof. Dr. Hatice Öge

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Parazitoloji Anabilim Dalı - Ankara

Prof. Dr. Semih Öge

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Parazitoloji Anabilim Dalı - Ankara

Prof. Dr. Hakan Öztürk

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Fizyoloji Anabilim Dalı - Ankara

Prof. Dr. Pınar Saçaklı

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Hayvan Besleme Anabilim Dalı - Ankara

Prof. Dr. Mustafa Tayar

Uludağ Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Gıda Hijyeni Anabilim Dalı - Bursa

Prof. Dr. Şükrü Tonbak

Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Viroloji Anabilim Dalı - Elazığ

Prof. Dr. Hamdi Uysal

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Biyokimya Anabilim Dalı - Ankara

Prof. Dr. Ender Yarsan

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Farmakoloji-Toksikoloji Anabilim Dalı - Ankara

Doç. Dr. Levent Altıntaş

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı - Ankara

Doç. Dr. Hüsametdin Ekici

Kırıkkale Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı - Kırıkkale

Doç. Dr. Okan Ekim

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Anatomi Anabilim Dalı - Ankara

Doç. Dr. Banu Yardımcı

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Su Ürünleri Anabilim Dalı - Samsun

Doç. Dr. Mustafa Yipel

Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı - Hatay

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Saltuk Arıkan

Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Hayvan Sağlığı Ekonomisi ve İşletmeciliği
Anabilim Dalı - Elazığ

Dr. Öğretim Üyesi Hakan Işıdan

Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Viroloji Anabilim Dalı - Sivas

Dr. Öğretim Üyesi İbrahim Söztutmaz

Erciyes Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Viroloji Anabilim Dalı - Kayseri

Dr. Öğretim Üyesi İbrahim Ozan Tekeli

Mustafa Kemal Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalı - Hatay

Dr. Öğretim Üyesi Turhan Turan

Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Viroloji Anabilim Dalı - Sivas

Dr. Bülent Baş

Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Merkez Tanı Laboratuvarı - Ankara

Araş. Gör. Mustafa Ozan Atasoy

Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi
Viroloji Anabilim Dalı - Sivas

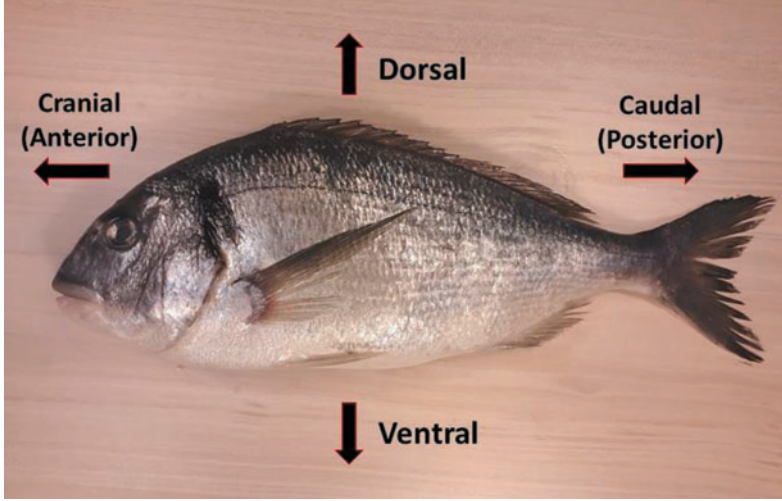
Özge Otgucuoglu

Veteriner Hekim, AK-YA Veteriner Kliniği - Muğla

İÇİNDEKİLER

Önsöz.	iii
Yazarlar.	v
Bölüm 1: Balık Anatomisi	1
<i>Doç. Dr. Okan EKİM</i>	
Bölüm 2: Biyokimyasal Kan Parametrelerinin Önemi ve Klinik Değerlendirilmesi	33
<i>Prof.Dr. Arif ALTINTAŞ - Prof.Dr. Hamdi UYSAL</i>	
Bölüm 3: Fizyolojik Parametreler ve Klinik Yönden Değerlendirilmesi	75
<i>Prof. Dr. Hakan ÖZTÜRK</i>	
Bölüm 4: Balıkların Beslenmesi	85
<i>Prof. Dr. Pınar SAÇAKLI</i>	
Bölüm 5: İlaç Kullanımı	107
<i>Prof. Dr. Ender YARSAN</i>	
Bölüm 6: Paraziter Hastalıklar	147
<i>Prof. Dr. Semih ÖGE - Prof. Dr. Hatice ÖGE</i>	
Bölüm 7: Balık ve Kabukluların Viral Hastalıkları	221
<i>Dr. Öğretim Üyesi Hakan IŞIDAN - Dr. Öğretim Üyesi İbrahim SÖZDUTMAZ</i>	
<i>Araş. Gör. Mustafa Ozan ATASOY - Dr. Öğretim Üyesi Turhan TURAN</i>	
Bölüm 8: Bakteriyel Hastalıklar	253
<i>Dr. Bülent BAŞ</i>	
Bölüm 9: Mantar (Mikotik) Hastalıkları	295
<i>Prof. Dr. Hatice ÖGE - Prof. Dr. Semih ÖGE</i>	

Bölüm 10: Aşı Uygulamaları	307
<i>Prof. Dr. Ahmet Kürşat AZKUR - Prof. Dr. Şükrü TONBAK</i>	
Bölüm 11: Anestezi	317
<i>Prof. Dr. Ender YARSAN - Özge OTGUCUOĞLU</i>	
Bölüm 12: Kalıntı ve Kirlilik	335
<i>Doç. Dr. Mustafa YİPEL - Dr. Öğr. Üyesi İbrahim Ozan TEKELİ</i>	
<i>Doç. Dr. Hüsamettin EKİCİ - Prof. Dr. Ender YARSAN</i>	
Bölüm 13: Antibakteriyel Direnç	393
<i>Prof. Dr. Ender YARSAN</i>	
Bölüm 14: Zehirli Bileşikler	417
<i>Doç. Dr. Levent ALTINTAŞ</i>	
Bölüm 15: Su Ürünleri Hijyeni	441
<i>Prof. Dr. Mustafa TAYAR</i>	
Bölüm 16: Balık Hastalıklarında Temel Patoloji	493
<i>Doç. Dr. Banu YARDIMCI</i>	
Bölüm 17: Zebra Balığı	507
<i>Doç. Dr. Mustafa YİPEL</i>	
Bölüm 18: İşletme Ekonomisi	523
<i>Dr. Öğr. Üyesi Mehmet Saltuk ARIKAN</i>	
Dizin	539



Şekil 1.1. Çipura balığında genel yer ve yön belirten kavramların balık üzerinde gösterilmesi (Okan Ekim, 2019).

yani iplik benzeri vücut şeklidir. Bu türler de yılan gibi uzamış yapıya sahip olmasının yanında son derece incedirler. Deniz iğnesi veya *Avocettina* spp. bu vücut şekline en iyi örnektir.

Ay balığı (moonfish) gibi türlerde bulunan, latero-lateral yani iki yandan basık vücut şekline ise *compressiform* denmektedir. Vatoz balığı (stingray), dev manta'da olduğu gibi, dorso-ventral şekilde basık olan türlerin vücut şekline ise *depressiform* vücut denmektedir. Bu noktada depressiform ve compressiform vücut şekilleri arasında değişik bir geçiş formu olan dil balığı ve kalkan balığı gibi türlerden de bahsetmek gerekir. İlginç bir şekilde bu türlerde vücutta farklı bir basıklaşma oluşmuştur. Ergin formlarında vücudun bir tarafa yassılaşmasıyla bilateral simetri kaybolmuştur ve bu türler vücutlarının sağ veya sol tarafı üzerinde yüzerler. Sağ veya sol göz de bilateral olmayan simetri nedeniyle üstte kalan tarafa kaykılmıştır.

Küresel yani *globiform* vücut yapısına sahip balıklara bakılacak olursa; adından da anlaşılacağı gibi bu balıklar oldukça yuvarlaktır ve yavaş yüzücülerdir. Bazı *globiform* türler deniz dibinde adeta yürüyebilmek için yüzgeçlerini modifiye etmişlerdir.

Taeniform vücutlu balıklar ise uzun-şerit şeklindedir ve yine latero-lateral olarak sıkıştırılmıştır. Bu vücut şekli, oyuklarda, yarıklarda saklanmak için oldukça kullanışlı olmasına karşın bu türleri özellikle hızlı yüzücüler yapmaz. *Taeniform* balıklar arasında kürekbalığı (oarfish) başta gelmektedir.

Avcı ve kısa mesafede çok hızlı hareket eden balıkların vücut şekline en uyan tip *sagittiform*'dur. Bu balık türleri *fusiform* balıklara biraz benzemekle birlikte çok daha ışınal-ok şekilli bir vücuda sahiptir. Genellikle *sagittiform* balıklar sabit durup avını beklerler, ancak çok kısa sürede hızlanıp, yüksek hızla kısa mesafe yüzebilirler. Bu vücut şekline örnek verilebilecek en uygun tür baraküda olacaktır.

Balıklarda cranium yani baş bölgesi oldukça iyi gelişmiştir. Baş bölümünden hemen sonra, başa entegre olarak geriye doğru uzanan dolgun bir vücut bulunur. Kuyruk memelilerde olduğundan çok daha fonksiyonel bir uzuvdur. Hareket etmede gövde ve yüzgeçlerle koordineli çalışan çok önemli bir bileşendir.

Balığın vücut şekline, yine yaşama alanına ve yaşama şekline bağlı olarak farklılıklar gösteren ve vücudun ayrılmaz birer parçası olan unsurlar ise yüzgeçlerdir.

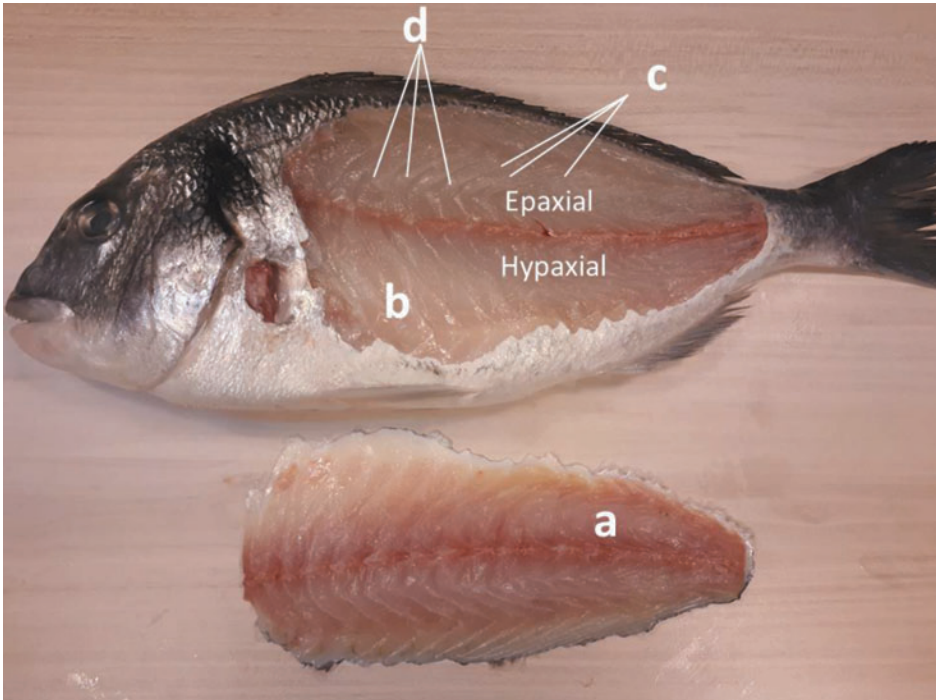
isimlendirilir. Çünkü bu kasta *myoglobulin* düzeyi önceki iki gruba göre yüksek olup, kas içi kapillar yatak miktarı daha fazladır.

Düz Kaslar

Yüksek omurgalılarda olduğu gibi balıklarda da düz kaslar özellikle boşluklu doku ve organların duvarında bulunurlar ve istem dışı çalışırlar. Vücut içerisinde memelilerdekine benzer yerleşimleri vardır. Sindirim sistemindeki hemen her organın, özellikle alimenter kanalın duvarında peristaltik hareketi sağlamak adına sirküler veya longitudinal tarzda uzanabilirler. Hava keselerinin içindeki hava hacminin dengeli bir şekilde azaltıp çoğlatılmasında görev alırlar. Arteriyel kan dolaşımında damar lümeninin ayarlanması noktasında damar duvarlarına yerleşmişlerdir. Ürogenital sistemde bulunan boşluklu organların duvarında bulunurlar bu sayede idrar, yumurta ve spermin dışarı doğru ilerlemesini sağlarlar.

Kalp Kası

Yüksek omurgalılarda olduğu gibi balıklarda da kalp hayat başladıktan sonlanana kadar hiç durmadan çalışması gereken bir organ özelliği taşır. Bu aralıksız çalışma sistemini de sağlayan kalp kası veya kardiak kastır. Koyu kırmızı-bordo renkte olan kalp kası düz kaslar gibi istemsiz bir şekilde çalışır. Ama çizgili kasların kasılma gücüne eşdeğer güçtedir. Atrium duvarında daha ince olan kalp kası, ventrikül çeperinde ise kuvvetli pompalama gereksiniminden dolayı çok daha kalındır.



Şekil 1.3. Çipurada vücut iskelet kaslarının genel görünümü (Okan Ekim, 2019).

a: Kırmızı iskelet kasları, b: beyaz iskelet kasları, c: myosepta, d: myomer

Tablo 2.3. Balıklarda Kan Serum Parametreleri ve Doku-Organ Fonksiyonları ile Olan İlişki Dereceleri (x-xxx).

Parametre	Böbrek	Karaciğer	Pankreas	Kemik	Kas	Kalp	Tiroid	Paratroid	Böbreküstü Bezi	Su-elkt Dengesi	Merkezi Sinir Sis
Üre	XXX	X						X	XX		XX
Kreatinin	XXX							X	XX		
Glikoz		X	XXX						XXX	XXX	XXX
ALT		X	XX						XXX		
AST		XXX			XXX						
SDH		XXX									
GGT		XXX									
ALP		XXX	XX	XXX				XXX	XXX		
T-protein											
Elektroforez	XX	XX		XX			XX			XXX	XX
Albumin	XX	XX								XXX	XX
Kolesterol	X	X				X	XX		XX		
Ca	XX		XX	XXX				XXX		X	
Pi	XX			XXX				XXX			
Na	X								XXX	XXX	
K	X								XXX	XXX	
Bikarbonat	XX									XXX	
CK				XX	XXX	XXX					XXX
LDH		X		XX	XXX	XXX					XXX
Amilaz			XXX								
Lipaz			XXX								
Bilirubin		XXX									
T3							XXX				
T4							XXX				
TSH							XXX				
BHBA	X	XX									
Keton	X	XX				X					

Ağız yoluyla ilaç uygulamasında şu hususlara dikkat edilmelidir.

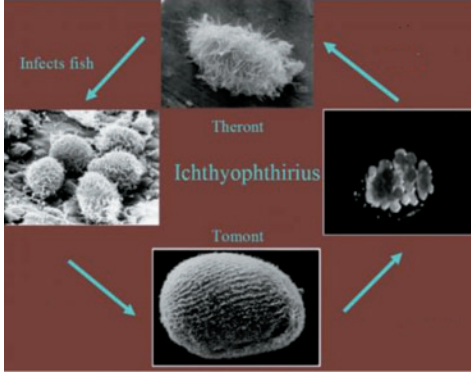
1. Tedavi uygulamalarında ne yapıp nasıl sonuç elde edildiğine dair detaylı kayıt tutulmalı.
2. Tedavi uygulaması sabahın ilk saatlerinde yada su sıcaklığının en düşük olduğu vakitlerde yapılmalı
3. Tedavi boyunca ne kadar yeme ihtiyaç olacağı tespit edilmeli
4. İlaçlar balık miktarına göre günlük doz olarak hesaplanır ve yeme karıştırılır. Balıklar pelet yemle beslendikleri için ilacın pelete emdirilmesi yada tespiti gereklidir. Bu nedenle terapötik endeksi yüksek ilaçlar seçilmelidir.
5. İlaçların minimal efektif dozunun kullanılması önerilmektedir.
6. Ağız yoluyla uygulamada canlı ağırlık esas alınır, banyo yoluyla uygulama da ise su hacmi esas alınır. Vitamin ve mineral premiksleri ise yemin ağırlığı esas alınarak ilave edilir.
7. İlaçların doğru dozda verilebilmesi için balık sayısının ve ortalama balık ağırlığının bilinmesi gereklidir.
8. Erimiş oksijen seviyesi tedavi süresince izlenmeli
9. Balıkların ortalama ağırlıklarının bireysel ağırlıklarından fazla sapmaması gereklidir. Aksi takdirde tedavide başarısızlıklar meydana gelir.
10. Tedaviye minimal dozla başlanıp, süreç olumlu devam ederse doz yükseltilmelidir.
11. Pelet yemlere ilaç katılırken taşıt madde olarak jelatin veya bitkisel yağlar kullanılabilir. Toksisitesi bilinmeyen taşıtların kullanılmasında ön deneme yapılmalıdır.
12. İştahsız balıkları ağız yoluyla tedavi şansı yoktur. Bu nedenle ilaç uygulamasına hastalığın görülmesiyle başlanmalı, semptomlar kaybolduktan 2-3 gün sonrasına kadar tedaviye devam edilmelidir.

5.1.3. Parantral Uygulama

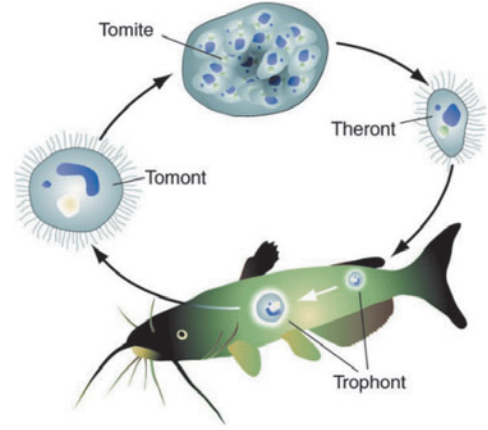
İlaçlar balıklara damar içi (Dİ), kas içi (Kİ) ve periton içi (Pİ) yolla verilebilir. Özellikle büyük balık türlerinde ilaçlar *ağız* veya *kaudal venadan* Dİ veya kalp içi yolla verilebilirler. Parantral uygulamalar içinde en fazla tercih edileni Kİ'dir; bu amaçla, ilaçlar sırt yüzgeci altından kas kitlesine uygulanırlar. Verilecek ilaç miktarı 0.1-0.2 ml/100 g arasındadır. Parenteral kullanıma uygun ilaçların hepsi de bu yolla güvenle verilebilirler.



Şekil 5.2. Balıklarda ağız yoluyla ilaç uygulama (Orjinal).



Şekil 6.3. *Ichthyophthirius multifiliis*'in gelişimi
(Anon, 2019a)



Şekil 6.4. *Ichthyophthirius multifiliis*'in gelişimi
(Coyne ve ark. 2011)

eder ve hemen yanındaki başka bir alanda tutunur. Bu arada tam gelişmiş trofontların etrafında veziküler bir yapı oluşur. Bu yapı, dışarıdan beyaz bir nokta olarak gözlenir. Enfekte deri ve solungaç alanlarında mikro düzeyde hemoraji (kanama) vardır. Ağır enfeksiyonlarda, deri ve solungaçlarda şiddetli yangısal reaksiyon gelişir. Epitel hücrelerde belirgin bir hiperplazi vardır ve bu daha sonra mukus hücrelerinde aşırı artışa neden olur. Epitel doku normal kalınlığının yaklaşık dört katı kalınlığa ulaşabilir. Bu alanlarda doku nekroze olur ve infiltrasyon sonucu ödem şekillenir. Solungaçlarda; terontlar genelde temel ya da orta lamele tutunur. Trofontlar epitel hücrelerine penetre olur ve bu hücrelerde proliferasyonun yanı sıra mukus hücrelerindeki artış sonucu yoğun mukus üretimi gerçekleşir. Şayet, yoğun teront tutulması olursa solungaçlarda total atrofi meydana gelir ve balık ölür. Balıklarda, beyaz benek hastalığında; karaciğer, dalak ve böbreklerde büyüme ve peritonda sıvı toplanması olabilir.

Klinik olarak; solungaçlarda teront yapışması olmaz ise beyaz benekler görülmez. En belirgin semptom beyaz beneklerdir. Enfeksiyonun başlangıcında deri ve solungaçlarda mukus artışı gözlenir, bu artış lokal olabildiği gibi vücudun diğer bölümlerinde de görülebilir. Mukus artışından önce balıklar su girişi noktalarında toplanır, akıntıya karşı yüzer ya da vücutlarını sürterek terontların yapışmasını azaltmaya ya da teront irritasyonuna reaksiyon gösterirler. Bu dönemde balıklar normalden hızlı yüzerken hastalığın ilerleyen dönemlerinde yavaş yüzer ve havuz dibinde toplanır. Yoğun enfeksiyonlarda yüzgeçlerde de beyaz benekler oluşur. Solungaç invazyonunda oksijen ihtiyacı belirgindir. Bu durumda, kanda üre ve nitrojenli bileşik düzeyindeki artış balıklarda stres belirtilerine hatta ölüme neden olur. Balıklarda iyon kaybının önlenmesinde deri önemlidir. Deri dejenerasyonu, proliferasyon ve mukus artışı sonucu iyon kaybı oluşur ve sonuçta serum iyon seviyesinin azalmasıyla balıklarda stres artar. Balıklarda, kısmen de olsa ilk enfeksiyondan sonra koruyucu bir bağışıklık gelişebilir, bu nedenle de yavru balıklar daha büyük balıklara göre ICH hastalığına daha duyarlı olabilir. Balıklar üreme dönemlerinde hastalığa karşı daha duyarlıdır. Deri dejenerasyonuna bağlı başta mantar hastalıkları olmak üzere bakteriyel hastalıklar için önemli bir giriş ortamı oluşturur. Balıklarda ICH hastalığı ile *Aeromonas*, *Streptococcus* ve *Edwardsiella*'nın beraber bulunduğu dair pek çok kanıt vardır.

Tanı: Klinik bulgu olarak görülen beyaz benekler oldukça karakterizedir. Ancak hafif ya da orta düzeydeki enfeksiyonlarda beyaz benekler her zaman fark edilmeyebilir. Ayrıca, balıkların renkleri ve deri yapıları da farklılık gösterir. Hastalığın başlangıcında yoğun teront invazyonu sonucu beyaz benekler oluşmadan balıkta ölümler olabilir ve bu durum solungaç

solungaçlar soluk ve şişmiştir. Mukus artışı ve filamentlerin yapışması sonucu solunum güçlüğü görülür. Enfekte balıklar uyuşuktur, su yüzeyine yakın veya suyun çıkış yerinde toplanıp yüzerler. Balıklarda gıda alımının azalması ile hızlı kilo kaybı görülür. Ağır enfeksiyonlarda deri ve solungaçlarda zedelenme ile ülserasyon saptanır. Parazitlerin bulunduğu nekrotik alanlarda sekonder bakteriyel ve mantar enfeksiyonları gelişebilir.

Tanı: Solungaç, yüzgeç ve derideki mukus tabakasından alınan kazıntı preparatlar mikroskopta incelenir. Hareketli parazitler görülür.

6.2.1.2. Gyrodactylosis

Etken: Etkenler balıklarda (özellikle somon, alabalık) başlıca deri, solungaç daha az olarak yüzgeçlere nadiren de burun deliklerine yerleşir. Çok sayıda tür bildirilmesine rağmen en yaygın türler *Gyrodactylus elegans*, *G. medius* ve *G. gracilis*'dir.

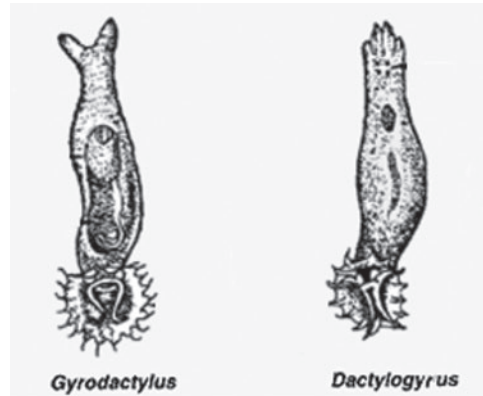
Morfolojik Özellikleri: Etkenler yaklaşık 1 mm'dir. Parazitlerin ön ucu iki loblu olup, göz lekeleri yoktur. Posteriordeki yapışma organelinde (opisthaptor) medianda 1 çift büyük anchor, etrafında marginal 8 çift küçük çengel ile dorsal ve ventral bağlayıcı çubuklar (bar) bulunur (Şekil 6.39, Şekil 6.40).

Yaşam Çemberi: Ektoparazit olarak yerleşen bu parazitin gelişmesi farklıdır. Larva doğururlar. Uterusta embriyo gelişir. Vivipar olan etkenlerin her birinden en az 4 yeni nesil gelişebilir. Poliembriyoni görülür. Bu özellik nedeniyle teorik olarak bir parazitten bir ayda bir milyona yakın yeni parazitler üreyebilir ve balıklar için tehlikeli olabilir. Bulaşma, vivipar olan larvanın balığa direkt yapışması veya bir başka konağa suyla taşınmasıyla olur. Çoğalma hızı, özellikle ısı ile alakalı olup yaz aylarında en yüksektir. Ancak, havuz ortamında diğer zamanlarda da çok fazla görülebilir.

Patojenite ve Klinik Bulgular: Yerleştikleri yere göre deri ve solungaç gyrodactylosisi olarak ikiye ayrılır. Deri gyrodactylosisinde balık soluk görünümüdür. Hasta balıkların derisi beyazgri renkli lekeli bir görünüm alır. Deri ve yüzgeçlerde yer yer kırmızı-hemorajik ve ülserli yangısal alanlar oluşur. Balığın derisi yoğun mavimsi-siyah mukus tabakasıyla kaplanır. Yüzgeçlerde sadece ışınlr kalır. Deri harabiyetinde sekonder bakteriyel veya mantar hastalıklarının olaya karışmasıyla hastalığın seyri ağırlaşabilir. Solungaç gyrodactylosisinde solungaçlar görevini yeterince yapamadığında balıklar uyuşuk olup su yüzeyine yakın (yeterli oksijen



Şekil 6.39. *Gyrodactylus* spp. (Anon, 2019a)



Şekil 6.40. *Dactylogyrus* ve *Gyrodactylus* (FAO, 1997)

erimelere yol açarak balık endüstrisinde kayıplara neden olmaktadır. Balığın beslenmesini, ağırlık artışını ve doğurganlığını olumsuz etkileyebilir. Balıklarda büyük bir problem oluşturmamasına rağmen çıplak gözle kolayca görülmeleri nedeniyle estetik sebeplerle pazarlanamaz veya yenilmezler. Buna bağlı olarak da ekonomik kayba sebep olurlar.

Nadiren de olsa zoonoz parazitlerden biri olup balıklardan insanlara geçebilmektedir. Az pişmiş ya da çiğ balık tüketilerek metaserker dönemi rastlansal olarak alınmakta, insanların midesinden boğaz bölgesine göç ederken farenks ve larenks bölgesine yerleşip irritasyona neden olurlar (Laryngofarenjitis). İnsanlarda “Halzun sendromuna” neden olurlar. Kistler uzaklaştırıldığında veya balık pişirilerek yenildiğinde insanlar için zararlı değildir.

Tanı: Nekropside kistler, deri ve kasta çıplak gözle görülür. Kistin rengi ve büyüklüğü nedeniyle kolaylıkla fark edilir. Kistten çıkarılan metaserkerlerin mikroskopta incelenmesi yapılır.

6.2.2.4. Posthodiplostomosis=Siyah ve Beyaz Benek Hastalığı

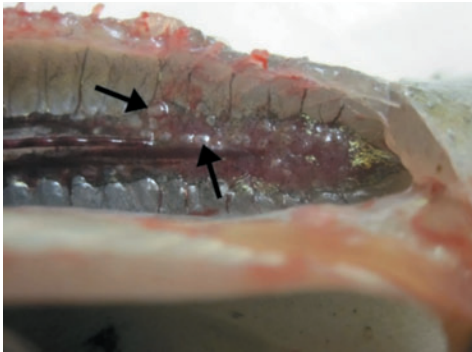
Etken: Balıkların (özellikle sazan) özellikle deri, yüzgeç, yüzeye yakın kaslar ile gözünde *Posthodiplostomum cuticola* (Şekil 6.54, Şekil 6.55), iç organlarında (böbrek, karaciğer, kalp, dalak, yumurtalık, bağırsak bağ dokusu) *Posthodiplostomum minimum* bulunur (Şekil 6.56, Şekil 6.57, Şekil 6.58). Parazitin türüne bağlı olarak black veya white grubs=siyah veya beyaz benek hastalığı olarak adlandırılır.



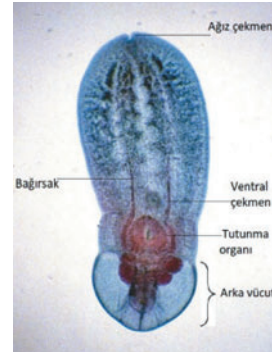
Şekil 6.54. Deride *Posthodiplostomum cuticola* metaserkerleri-siyah benek hastalığı (Anon, 2019a).



Şekil 6.55. Solungaç filamentlerinde *P. cuticola* metaserkerleri (Anon, 2019a).



Şekil 6.56. Böbrekte *Posthodiplostomum minimum* metaserkerleri-beyaz benek hastalığı (Anon, 2014).



Şekil 6.57. *P. minimum* (Anon, 2019a)

hızla yenildiği gözlenmektedir. Buna ilaveten erişkin balıklarda anti-EHNV antikorlarının prevalansı çok düşük seviyelerde bulunmuştur (%0,7).

Klinik Bulgular: Klinik bulgular spesifik değildir. Levreklerde, ani ölüm en yaygın belirtidir. Ayrıca, vücut yüzeyinin kararması, ataksi, letarji, nostril ve beyin bölgesinin etrafında eritem de görülebilmektedir. Solungaçlarda ve yüzgeçlerin gövdeye bağlandığı bölgelerde hemorajiler bulunabilir.

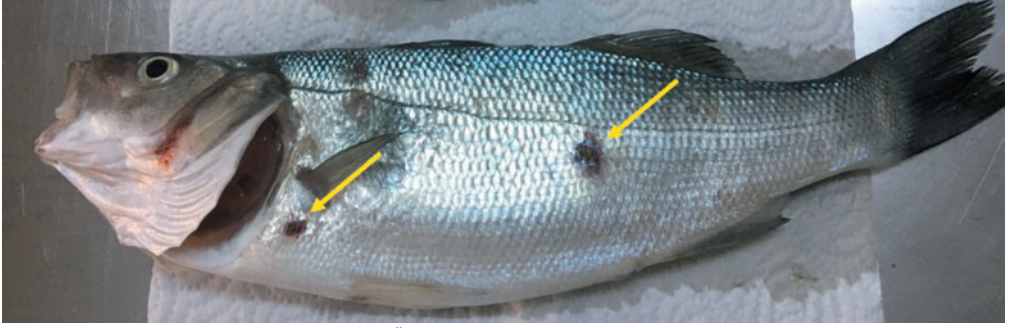
Deneyssel olarak enfekte olan gökkuşağı alabalıklarında bildirilen semptomlar arasında vücut yüzeyinin kararması, letarji, karın gerginliği ve denge kaybı sayılabilir. Deri ülserleri, kızamık operkül ve yüzgeçlerin gövdeye bağlandığı bölgelerdeki hemorajiler; genellikle klinik EHN ile ilişkili olan eş zamanlı enfeksiyonlara, yetersiz su kalitesine ve diğer yetiştiricilik sorunlarına bağlı olabilir (Şekil 7.5).

Ölümler deneyssel olarak enfekte olmuş Macquarie levrek, gümüş levrek, sivrisinek balığı ve dağ galaksitlerinde rapor edilmiştir.

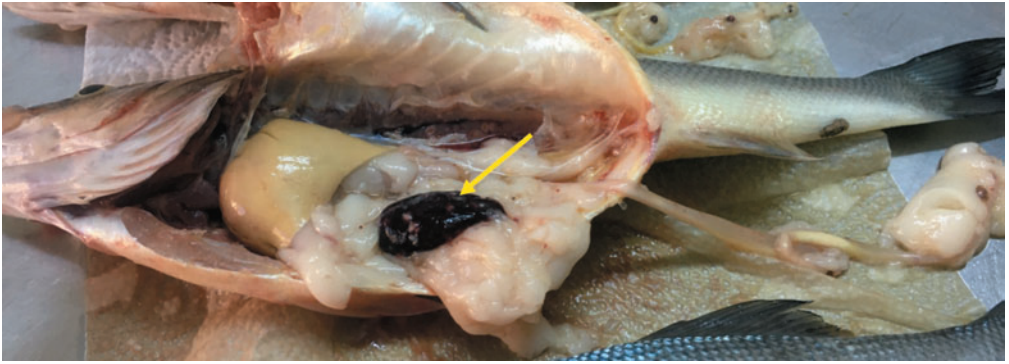
Tanı: Epizootik hematopoetik nekroz, EHNV veya ECV/ESV'nin hücre kültürlerinde izole edilmesi ile teşhis edilebilir; CHSE-214 (Chinook salmon embriyosu), FHM (fat head minnow),



Şekil 7.5. (a) Bir kızıl yüzgeçli levrek balığında EHNV enfeksiyonu sonucunda oluşan karaciğer lezyonları. (Fotoğraf: Richard Whittington, University of Sydney), (b) EHNV enfeksiyonundan ölmüş, karınları şişkin vaziyetteki kızıl yüzgeçli levrek juvenilleri. (Fotoğraf: J Humphrey, Australian Fish Health Reference Laboratory, url: <https://www.dpi.nsw.gov.au/fishing/pests-diseases/animal-health/wildfish-shellfish/ehnv>).



Şekil 8.3. Deri üzerinde yangısal lezyonlar (Ö. Otgucuoğlu).



Şekil 8.4. İç organlarda nekrotik odaklar (Ö. Otgucuoğlu).

Tablo 8.1. Hareketli Aeromonas Türlerinin İdentifikasyonunda Uygulanan Biyokimyasal Testler

Biyokimyasal Testler	<i>A. hydrophila</i>	<i>A. sobria</i>	<i>A. caviae</i>
Eskulin hidrolizi	+	-	+
KCN buyyonda üreme	+	-	+
D-Glukozdan gaz oluşumu	+	-	-
Sisteinden H ₂ S oluşumu	+	-	-
Voges-Proskauer reaction	+	+	-

Tedavi amacıyla Oxytetracycline 50-75 mg/kg günlük dozda 10 gün süre ile, Sulfanerazine 200-300 mg/kg günlük dozda 10 gün süre ile ve Chloramphenicol 50-70 mg/kg günlük dozda 10 gün süre ile yemlere katılarak verilebilir.

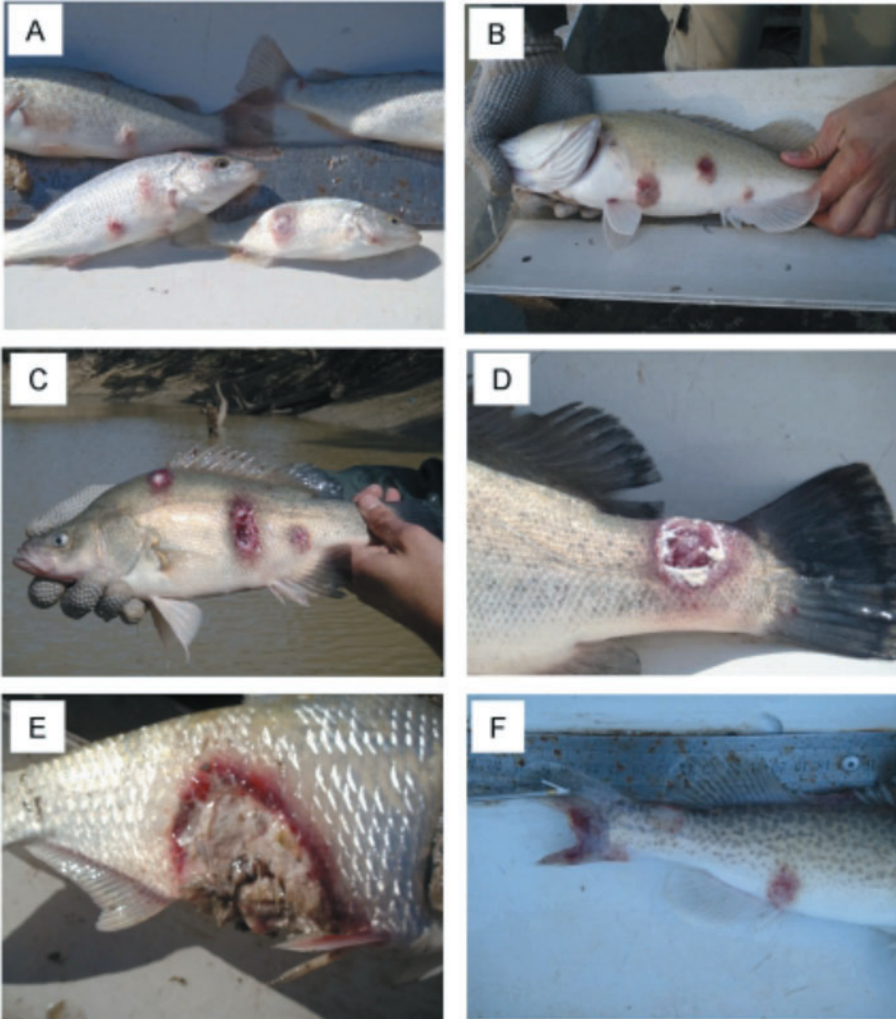
8.3. VİBRİYOZİS

Balıklarda *Vibrio anguillarum* tarafından oluşturulan vibriozis, dünyanın birçok bölgesindeki tuzlu ve tatlı su balıklarında görülen, hemorajik sepsisemiyle karakterize bakteriyel bir hastalıktır. Ciddi ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Balıklarda hastalık oluşturan başlıca vibrio

(*Aeromonas*, *Vibrio*, *Pseudomonas*, *Micrococcus*) ve mantar (*Saprolegnia*, *Achyla*) etkenleri sap-
tanmıştır. Uygun konak olmazsa ortamda kistlenebilme özelliği endemik bölgelerde salgınlara
yol açabilir. Enfeksiyon, çoğunlukla 18-22 °C'deki su ısısında ve yoğun yağış dönemini takiben
görülür. Balıkta 17-19 °C'de *A. invadans*'a immun yanıtın geciktiği bildirilmiştir. Bu enfeksiyo-
nun klinik belirtilerinin başlamasında bakteriyel- viral enfeksiyonlar, asitli su ortamı veya zarar
görmüş balık derisine ihtiyaç vardır.

Patogenez ve Klinik Bulgular: *Aphanomyces astaci*, tatlı su kerevitlerinde eklemlere yerleşir
ve %100 mortalite ile seyredir. 10 °C'nin üzerindeki su sıcaklığında çabuk üreyerek 3 haftada
akut ölümlere neden olur. Su sıcaklığı azaldıkça gelişim yavaşlar ve ölüm 3 ayı bulabilir.

Balıkta *Aphanomyces* enfeksiyonlarının kronik safhasında derin *ülseratif* lezyonlar karak-
teristiktir. Başlangıçta lezyonlar küçük eritematöz odaklar halindeyken kas tabasına doğru
ilerleyerek nekrotik dermatitise ve derin dermal ülserlere dönüşür (Şekil 9.4, Şekil 9.6).



Şekil 9.4. *Aphanomyces invadans* ile enfekte balıkta ülserasyon, kas ve yüzgeçte doku nekrozu (Boys ve ark. 2012).



Kefal/*Mugil cephalus*



Kolyoz/*Scomber japonicus*



Mezgit/*Merlangius merlangus*



Midye/*Mytilus galloprovincialis*



Mırmır/*Lithognathus mormyrus*



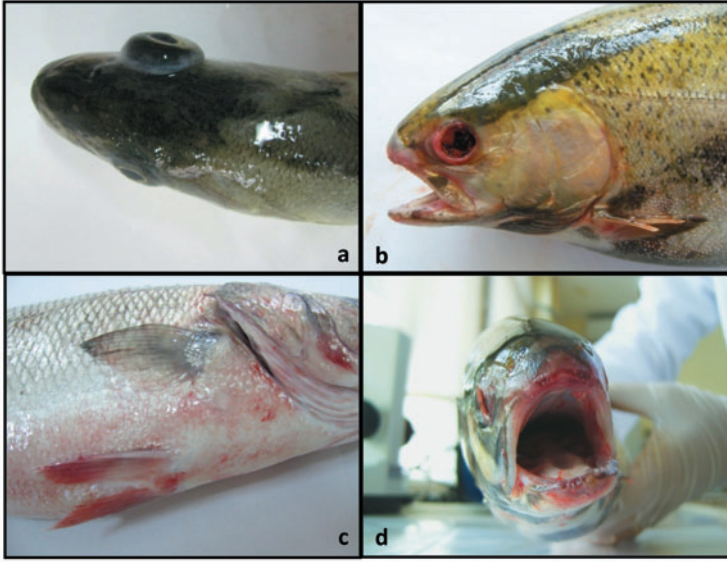
Levrek/*Dicentrarchus labrax*



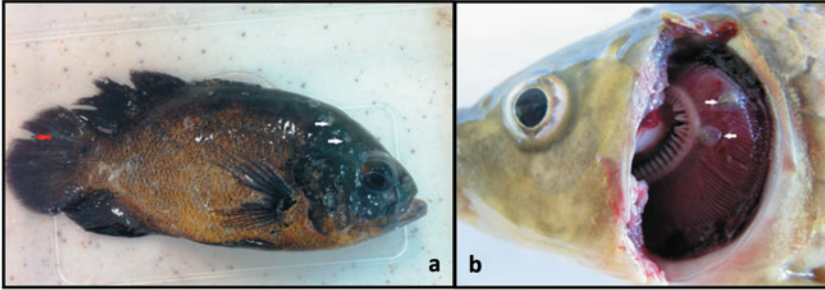
Lüfer/*Pomatomus saltatrix*



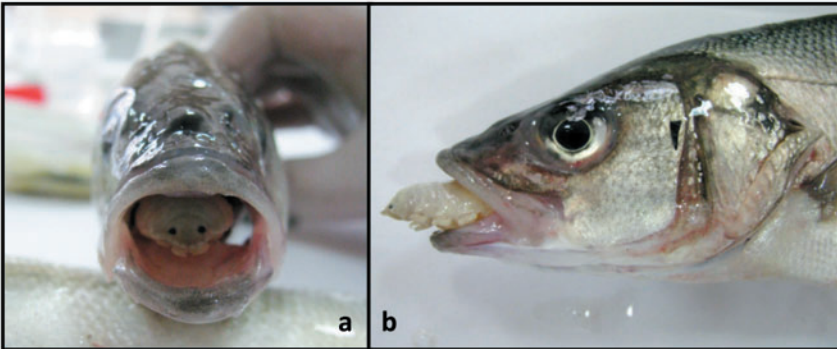
Palamut/*Sarda sarda*



Şekil 16.4. Dış bakıda tanımlanabilecek lezyonlar; **a.** Unilateral ekzoftalmus, **b.** Panoftalmite bağlı göz kaybı, **c.** Deri ve yüzgeçlerde kanama, **d.** Ağız çevresinde kanama ve erozyon (Yersiniozis) (Orijinal).



Şekil 16.5. **a.** Astronot balığı (*Astronotus ocellatus*) *Dactylogyrus* spp. enfeksiyonuna bağlı özellikle baş bölgesinde ülserler (beyaz oklar) ve kuyruk yüzgecinde erime (kırmızı ok), **b.** Sazan balığında (*Cyprinus carpio*) solungaç lamelleri üzerinde *Argulus* spp. (balık biti) (Orijinal).



Şekil 16.6. **a,b.** Levrek balığı (*Dicentrarchus labrax*) ağız boşluğunda balık kenesi (*Ceratothoa* sp.) (Orijinal).

Tablo 18.4. Aile İlgücünün Yetişkin İş Gücü Birimine Çevrilmesinde Kullanılan Katsayılar (Sarıözkan, 2005)

Yaş	Yetişkin İş Gücü Birimi
0-10	0
11-15	0,50
16-18	0,70
19-64	1
64 ve üzeri yaş	0,5

Ağ kafes işletmelerinde balık yavruları ağ kafeslere aktarıldıktan 3-4 ay sonra boylarına göre gruplandırılarak sayılmaktadır. Levrek yavruları ise boylama ve sayma işleminin yanı sıra bir takım hastalıklara karşı aşılanmaktadır. Yetiştiricilik işletmeleri bu işlem için sektörde faaliyet gösteren firmalardan hizmet satın almaktadır. Balık bakım gideri üretim dönemi boyunca balıklara yapılan aşılama, boylama ve sayma işlemi için yapılan giderlerin toplamından oluşur. Sektörde boylama, sayma ve aşılama hizmeti veren firmalar, bu işlemleri yapmak için kullandıkları ekipmanları aşı salı adı verilen yüzer bir platformla açık denizde bulunan ağ kafeslere götürerek bu işlemi yapmaktadırlar. Bundan dolayı bu işlemin maliyeti hava şartlarına göre değişiklik göstermektedir.

Kültür balığı yetiştiriciliği işletmelerinde akaryakıt özel tüketim vergili (ÖTV) ve ÖTV'siz olarak kullanılmaktadır. ÖTV'li yakıt işletmelere ait araçlarda, jeneratörlerde ve barçlarda kullanılmaktadır. ÖTV'siz yakıt ise devlet desteklemeleri ile özel tüketim vergisi sıfıra indirilmiş yakıt olup sadece lojistik amaçlı teknelerde kullanılmaktadır (Şekil 18.9). Açık denizde faaliyet gösteren ağ kafes işletmelerinde personelin ihtiyacı olan içme suyu tüketimi ise damacanalarla veya su tankları ile işletmelere nakledilerek kullanılmaktadır.

Açık denizde su ürünleri yetiştiriciliği yapmak için ağ kafeslerin bulunduğu deniz yüzey alanı Tarım ve Orman Bakanlığından kiralanmaktadır. İşletmelerde üretim döneminde ağ kafeslerin bulunduğu deniz yüzeyi alanı için ödenen kira giderlerinin toplamı deniz yüzeyi kira giderini oluşturur.



Şekil 18.9. İşletmelerde lojistik amaçlı kullanılan vinçli tekne.

Balık Hekimliği

ARADİĞINIZ TÜM TIP KİTAPLARI BU ADRESTE



www.guneskitabevi.com

GENEL DAĞITIM

GÜNEŞ TIP KİTABEVLERİ

ANKARA

M. Rauf İnan Sokak No: 3
06410 Sıhhiye / Ankara
Tel: (0312) 431 14 85 • 435 11 91-92
Faks: (0312) 435 84 23

İSTANBUL

Gazeteciler Sitesi Sağlam Fikir Sokak
No: 7 / 2 Esentepe / İstanbul
Tel: (0212) 356 87 43
Faks: (0212) 356 87 44

KADIKÖY

Rasimpaşa Mah. İskele Sokak
No: 4 / A Kadıköy / İstanbul
Tel: (0216) 546 03 47



Türkiye'nin her yerinden...

0505 734 13 13

