

## **BALIK HASTALIKLARI**

### **MİKROBİYOLOJİ ANABİLİM DALI DERS NOTLARI**

Balık hastalıkları neden oldukları ekonomik kayıplar, ihracatı olumsuz yönde etkilemeleri, bilinçsiz kullanılan ilaçların kalıntı sorunu, çevre kirliliği oluşturmaları ve antibiyotik direncini arttırmaları ve hastalıkların bir kısmının zoonoz özellikte olması açısından önemlidir.

#### Balık Hastalıklarında Görülen Semptomlar;

Davranış Bozuklukları

Dönme

Uyuşukluk (Letarji)

Bir araya toplanma

İştahsızlık

Ağa yada duvarlara sürtünme

Sinirsel davranışlar

#### Dış bakıda görülen lezyonlar;

Ekzozoftalmus, gözde kanama, körlük, bulanıklık

Deride renk kararması

Yüzgeçlerde, vücut yüzeyinde lezyon, hemorajiler, kistler

Ascites, anüste şişlik, hemoraji

#### İç bakıda görülen lezyonlar;

Vücut boşluklarında sıvı (irinli, seröz, purulent) birikmesi

İç organlarda hemoraji, aşırı büyüme, kistler nodüler

İç organlarda anemi

Barsaklarda ödem, kanama, enteritis

Kaslarda kanama, anemi, kistler

Balıklarda görülen bakteriyel zoonozlar insanlara kontamine balık dokularının ve kontamine suyun derideki yırtık ve yaralara teması sonucu

DERİ ya da kontamine balık ürünleri ve kontamine suyun tüketilmesi yani SİNDİRİM yolu ile bulaşır.

Balıklarda görülen önemli zoonoz karakterdeki bakteriyel etkenler ve neden olduğu klinik bulgular aşağıda kısaca açıklanmıştır.

1- Hastalık etkeni: *Aeromonas hydrophila*

Gıdalarda normal tuz oranında (%4), buzdolabı sıcaklığında rahat ürer ve enterotoksin üretir. Kolera benzeri sindirim sistemi hastalığı meydana getirir. Ayrıca temas sonrası yaralara da neden olabilirler.

2- Hastalık etkeni: *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., ve benzeri Enterobacteriaceae familyasındaki çeşitli türler

Fırsatçı patojen ve indikatör mikroorganizmalar olarak bilinirler. Özellikle sindirim yolu ile bulaşma sonucu insanlarda infeksiyonlar oluşur.

3- Hastalık etkeni: *Vibrio cholerae*, *V. vulnificus*

İnfeksiyon kaynağı kontamine sular, çiğ ya da az pişmiş deniz ürünleridir. İshal ve kusmaya neden olurlar.

4- Hastalık etkeni: *Staphylococcus aureus*

Enterotoksin üretirler. Toksinin gıda maddeleri ile ya da kontamine sularla alınmasını takiben, sindirim sistemi bozukluklarına neden olurlar.

5- Hastalık etkeni: *Clostridium botulinum* ve *C. perfringens*

Sindirim yolu ile alınması sonucu ölümlerle sonuçlanabilen gıda zehirlenmelerine neden olurlar.

6- Hastalık etkeni: *Mycobacterium marinum*, *M. fortuitum*

Deri yolu ile bulaşır. El ve ayaklarda granülomatöz karakterde lezyonlar oluştururlar. Öldürücü değildir ancak kronik seyirlidir ve uzun süreli kemoterapi gerektirir.

Bakteriyel incelemeler için balıklardan örnek alınıp laboratuvara gönderilirken dikkat edilmei gerekenler aşağıda sıralanmıştır,

♦ Tercihen canlı balıklar gönderilmelidir. Ölmüş balıklar örnek olarak tercih edilmemelidir.

♦Ölü balık gönderilmesi zorunluluğu varsa buz içinde termosla gönderilmelidir (özellikle taze ölmüş balıklar)

♦Klinik belirti gösteren balıklar seçilmelidir.

♦ Örnek sayısı popülasyonu temsil etmelidir, genel bir ifadeyle en az 10'ar adet örnek seçilmelidir.

♦ Antimikrobik tedavisi görmemiş balıklar seçilmelidir.

♦ Havuz/akvaryum suyu, varsa bitkiler ayrı kaplarda gönderilmelidir.

Örnek gönderme yolları da avantajları ve dezavantajları ile birlikte aşağıda özetlenmiştir.

#### ♦ Canlı balık gönderme:

Balıklar bir poşet içerisinde yeterli su ve oksijen sağlayan bir ortamda, izole bir konteyner içerisinde gönderilir. Tropikal balıklar dışında konteyner içerisine buz aküsü konulur (Resim-1a).

Avantaj: en uygun inceleme örneğidir. Etken izolasyon şansı yüksektir.

Dezavantaj: İnfeksiyon şiddetli seyrediyorsa, balıklar taşıma sırasında ölebilir ya da suyun kalitesizliği, oksijen yetersizliği, aşırı sıcak/soğuk nedeniyle ölebilirler.

#### ♦ Buz içinde balığın gönderilmesi

Canlı balıklar içerisinde su bulunmayan poşetlere yerleştirilir ve sonra bu poşet daha büyük ve içerisi buz dolu başka bir poşet içerisine yerleştirilir (Resim-1b). Laboratuvar mesafesi çok uzak ise, balığın canlı gönderilmesi mümkün değilse tercih edilmelidir.

Avantaj: Laboratuvara ulaşana kadar balığın öleceği endişesi yoktur.

Dezavantaj: Parazitlerin birçoğu ölecektir, birçok histolojik inceleme yapılamayabilir, bakteri ya da virus izolasyon oranı daha düşüktür.

#### ♦ Donmuş balığın gönderilmesi

Balıklar su bulunmaya bir poşet içerisine konulur ve içi kuru buz dolu konteyner içerisine yerleştirilir (Resim-1c).

Avantaj: Örnek uzun süre taşınabilir, balıklar kuru buz sayesinde uzun süre donuk kalacaktır.

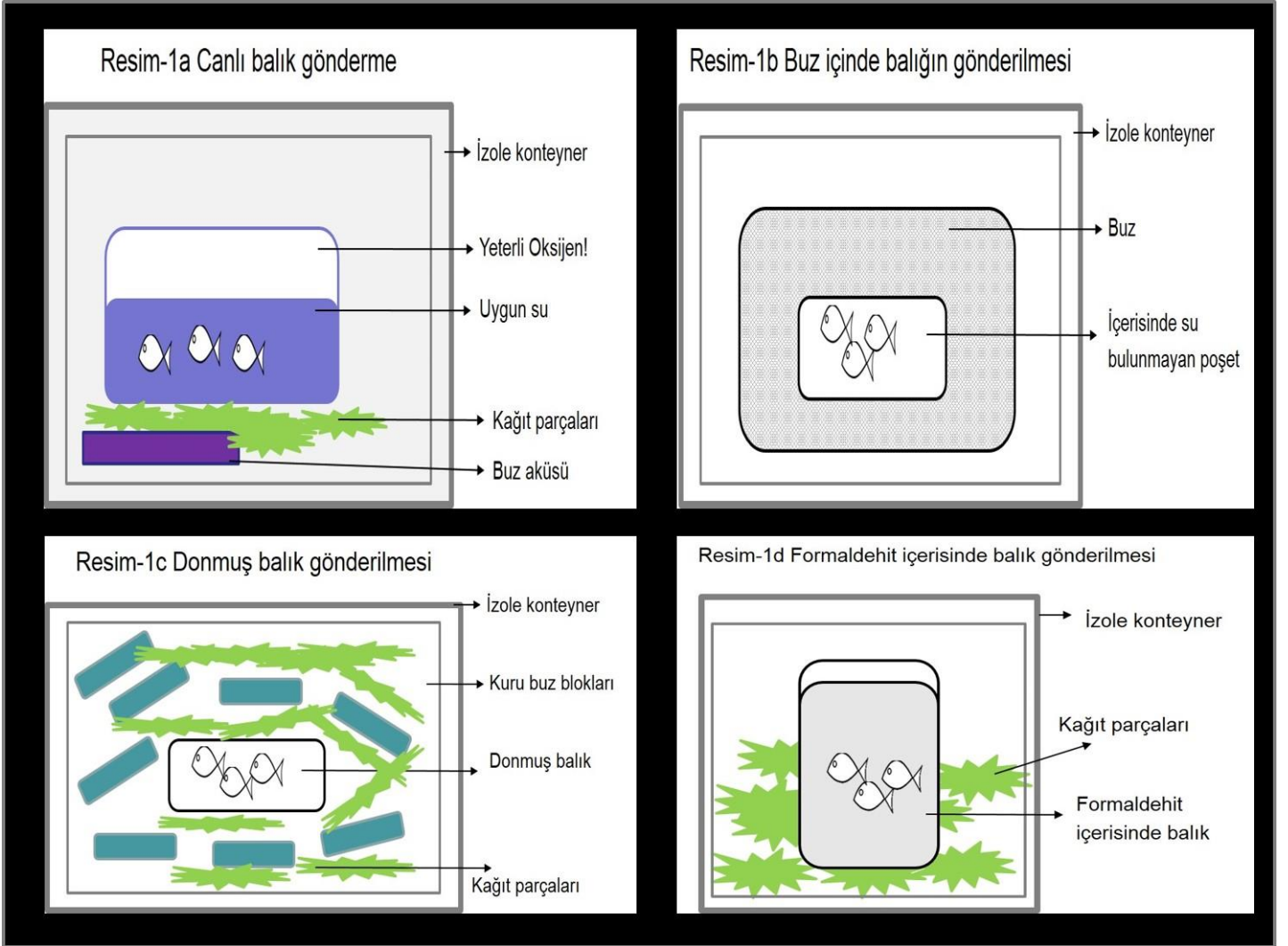
Dezavantaj: Kuru buz temini ve taşınması zor olabilir. Örneğin kalitesi laboratuvar incelemeleri yönünden değerlendirildiğinde, buz içerisinde gönderilen balıktan daha da düşüktür.

#### ♦ Formaldehit solusyonu içerisinde örnek gönderilmesi

Örnek formaldehit solüsyonuna konulduktan sonra devrilmesini engelleyecek şekilde kağıt parçaları ile desteklenir ve izole konteyner içerisinde laboratuvara gönderilir (Resim-1d).

Avantajı: Örnek formaldehit solüsyonuna konulduktan sonra artık stabildir, laboratuvara sorunsuzca ulaştırılabilir. Örneğin hazırlanması ve gönderilme işlemlerinin başlatılması arasında geçen süre çok önemli değildir. Toksikasyondan şüphelenildiğinden uygun bir örnek gönderilme şekli olabilir.

Dezavantajı: Herşey ölmüş olduğu için, bakteri, virus, mantar gibi mikroorganizmaların hiçbirini üretme olanağı kalmayacaktır. Formaldehit irritan bir maddedir ve taşınmasında da sorunlar olabilir.



## **İhbarı mecburi balık hastalıkları**

11/6/2010 tarihli ve 5996 sayılı Veteriner Hizmetleri, Bitki Sağlığı, Gıda ve Yem Kanununun 4 üncü maddesinin birinci fıkrasının (ç) bendi ile altıncı fıkrasına dayanılarak, Hayvan hastalıklarının bildirimine ilişkin 82/894/EEC sayılı Avrupa Birliği Konsey Direktifi ile hayvan hastalıklarının bildirimine ilişkin hazırlanmış form ve kodları düzenleyen 2005/176/EC sayılı Avrupa Birliği Komisyon Kararına paralel olarak ihbarı mecburi balık hastalıkları şu şekildedir;

### Su hayvanlarının ihbarı mecburi viral hastalıkları

İnfeksiyöz Hematopoietik Nekrozis

Viral Hemorajik Septisemi

Sazanların Bahar Viremisi (Spring Viremia of Carp)

Epizootik hematopoetik nekroz

Sarıbaş hastalığı (Yellow Head Disease)

Taura sendromu

Enfeksiyöz Salmon Anemisi

Koi Herpes Virus Hastalığı

### Su hayvanlarının ihbarı mecburi fungal hastalıkları

Kerevit Vebası (*Aphanomyces astaci*)

Epizootik ülseratif sendrom (*Aphanomyces* spp.)\*\*(mix)

### Su hayvanlarının ihbarı mecburi bakteriyel hastalıkları

Bakteriyel böbrek hastalığı (*Renibacterium salmonium*)

### Su hayvanlarının ihbarı mecburi paraziter hastalıkları

Marteiliosis (*Marteilia refringens*)

Bonamiosis (*Bonamia ostreae*, *Bonamia exitiosa*)

Beyaz Benek Hastalığı (*Ichthyophthirius multifiliis*)

Perkinsus marinus enfeksiyonu

Microcytos mackini enfeksiyonu

## **BAKTERİYEL BALIK HASTALIKLARI**

### **Furunkuloz**

Salmonidlerde, epizootik infeksiyonlara neden olan ve vücut üzerinde oluşturduğu yanık benzeri furunküller (çıban) ile karakterize olan bakteriyel bir hastalıktır.

#### Etiyoloji:

Hastalığın etkeni *Aeromonas salmonicida*'dır. Gram negatif, fakültatif anaerob, hareketsiz, sporsuz kısa çomaklardır. Optimum üreme sıcaklığı 20-22° C ve pH 6.4-8.0 arasındadır. Bakteri tirozin ve fenilalanin içeren besi yerlerinde tipik kahverengi ya da kıvılgan-kahverengi pigment üretir.

#### Epidemiyoloji:

Hastalık dünyada yaygındır.

Tatlı su balıklarının infeksiyonu olarak başlamış; kültür koşullarının geliştirilmesi ile özellikle son yıllarda deniz işletmelerinden de izole edilmektedir. Akabalık ve atlantik salmonları en duyarlı, gökkuşuğu alabalıkları ise en dirençli türlerlerdir. Hastalık Japon balıkları, sazan ve yılan balıklarında da bildirilmiştir. Ülkemizde de gökkuşuğu alabalıkları, çeşme/içme sularında saptanmıştır.

Etken vücut üzerindeki zedelenmiş bölge, furunküller ve dışkı ile saçılır. Ölmüş balıklar önemli bir infeksiyon kaynağıdır. Bulaşma direk temas ve sindirim yolu ile gerçekleşir. İspatlanmamış olmakla birlikte vertikal bulaşmanın olabileceği düşünülmektedir. Düşük su sıcaklıklarında genellikle latent seyrederek sıcaklığın 20° C çıkması ile klinik tablo ve ölümlere meydana gelir.

#### Klinik Bulgular:

İnkubasyon süresi 2-4 gündür. Mortalite gençlerde % 50 yetişkinlerde % 30 a kadar çıkabilir. Çiftlik bazında yüksek mortalite; havuz genelinde hayvanlarda uyuşukluk, hareketsizlik, yem yememe, yüzey hizasında yüzme gibi bulgular göze çarpar.

Akut subakut ve kronik formda seyrederek. Akut olgularda genellikle semptom görülmeden yüksek oranda ölümler meydana gelir. Subakut ve kronik olgularda durgunluk, ekzoftalmus, burun deliklerinden kan gelmesi, vücut üzerinde hemoraji, furunküller ve ülserler oluşur.

Nekropsi Bulguları: Karın duvarı ve kalpte hemorajiler, karaciğerde solgunluk böbreklerde yumuşama ve büyüme şekillenir.

#### Tanı:

İnfeksiyonun subakut formu hemorajik septisemi ile seyrettiğinden viral hemorajik septisemi ile karışabilir. Kesin tanısı için etken izolasyonu ve identifikasyonu ile yapılabilir. Bakterinin pigment oluşturması identifikasyonda önemlidir. Tanıda histopatolojik yöntemlerden ve FAT testinden de yararlanılır.

#### Tedavi ve Kontrol:

Furunkulozun tedavi ve kontrolünde karantina, balık ve yumurta nakillerinin kısıtlanması (hastalıklı bölgelerden) ve denetlenmesi, sanitasyon, imha, ilaç sağaltımı ve aşılama yöntemlerinden faydalanılmaktadır. Son yıllarda özellikle İngiltere ve Norveç'te aşılama çalışmaları başarılı sonuçlar vermiştir.

Antibiyotik kullanımı hastalığın kontrol altına alınmasında kullanılmakla birlikte portörlerdeki saçıcılığı tam olarak önleyemez. Günümüzde antibiyotik kullanımı çevre ve insan sağlığı açısından (özellikle dirençli suşların ortaya çıkması yönünden) bazı ülkelerde kısıtlanmıştır. Genel olarak, oksitetrasiklin, amoksisilin, oksolinik asit, sulfonamidler ve furazolidon kullanılmaktadır. Akvaryum balıklarında yaralara topikal hidrojen peroksit uygulamasının başarılı olabileceği bildirilmiştir.

### **Hareketli *Aeromonas* Septisemisi**

#### **(Bakteriyel Hemorajik Septisemi)**

Hareketli *Aeromonas* türleri tarafından oluşturulan septisemik karakterde bulaşıcı bakteriyel bir enfeksiyondur.

#### Etiyoloji:

*Aeromonas hydrophila* , *A. sobria*, *A. caviae*, *A. punctata*.

Gram-negatif, fakültatif anaerob, hareketli, sporsuz kısa basil ya da kokobasil görünümüne sahip bakterilerdir. Etkenler genel olarak aquatik ekosistemin doğal üyeleri olarak kabul edilirler ve su canlılarının bakteriyel florasında bulunurlar. Etkenler tuz oranı yüksek sular dışında tüm sularda özellikle organik madde oranı yüksek kirli sularda her zaman bulunurlar.

### Epidemiyoloji:

Etken normal bağırsak florasında bulunduğu için infeksiyon ve salgınlar stres faktörlerine bağlı olarak fırsatçı patojen etkenlerin invazyonu ile ortaya çıkarlar. Stres faktörleri; çeşitli viral ve bakteriyel hastalıklar, yüksek su sıcaklığı, aşırı stoklama, düşük su akış hızı, düşük oksijen seviyesi, yüksek amonyum ve nitrit seviyesi, yetersiz beslenme ve su kalitesi düşüklüğü ile ilgilidir.

Etkenler pek çok kültür ve serbest yaşayan balıklarda hastalığa yol açarlar. Ülkemizde de görülmektedir.

### Klinik Bulgular:

Yüzgeç diplerinde, ağız ve alt çenede, anüs etrafında kızarıklık ve hemorajik alanlar gözlenir. Vücut yüzeyinde çeşitli derinlikte ülseratif lezyonlar görülebilir. Ani gelişen akut olgularda klinik bulgu gözlenmeden ölümler meydana gelebilir.

### Nekropsi Bulguları:

Karın boşluğunda asites görülebilir. Dalak ve böbrek büyür tüm iç organlarda hemorajiler ile yumuşama ve nekroz başlıca bulgudur. Kaslarda peteşiyel hemorajiler görülebilir.

### Tanı:

Kesin tanısı bakteri izolasyonu ve identifikasyonu ile konulur. İzolasyon için en iyi inceleme örneği böbrektir. Birçok hareketli *Aeromonas* spp. sekonder etken olarak bulunabildiğinden, izole edilen türün primer etken olduğundan emin olunmalıdır. Etken izolasyonu ve klinik bulguların varlığı bir arada değerlendirilmelidir.

### Tedavi ve Kontrol:

İnfeksiyonun altında yatan stres faktörlerinin engellenmesi gereklidir. İyi bakım ve beslenme, su kalitesinin yükseltilmesi, havuz ve kafeslerin seyreltilmesi, organik madde ve ölü balıkların hemen uzaklaştırılması hastalığın çıkışını engelleyebilir ya da tedavinin daha etkin olmasını sağlayabilir. Salgınlara çoğu çevresel faktörlerin düzeltilmesi ile antibiyotik tedavisi gereksiz düzelebilir. Tedavide oksitetrasiklinler, nifurprion ve sulfamerazin önerilmektedir.



*Aeromonas* septisemilerine birden fazla tür ve aynı türe ait farklı serotipler neden olduğundan, aşılamanın başarısı çok yüksek değildir. Ancak, bölgesel suşlardan hazırlanan aşuların başarılı sonuçlar verdiğini bildiren çalışmalar vardır.

### **Vibriosis (Kızıl Hastalığı)**

Tuzlu ve tatlı sularda yetiştiriciliği yapılan balıkların ve omurgasızların bakteriyel bulaşıcı hastalığıdır.

#### Etiyoloji:

*Vibrio anguillarum*, *V. ordalii*, *V. alginolyticus*, *V. damsela*, *V. vulnificus*, *V. cholera*.

Gram-negatif, virgül şeklinde, hareketli, fakültatif anaerob, sporsuz basillerdir. *Vibrio* türleri organik madde yükü fazla, zemini yumuşak dalgasız bölgelerde çok miktarda saptanabilmektedir. Son yıllarda salmonidlerde görülen “hitra” hastalığının etkeninin de bu cins içerisinde yer aldığı saptanmış ve etken *V.salmonicida* hastalık “Soğuk Su Vibriozu” olarak adlandırılmıştır.

#### Epidemiyoloji:

Balık dışkıları, ölü balıklar ve kontamine yemler önemli infeksiyon kaynaklarıdır. Etken dışkı ve açık yaralardan saçılır. Bulaşma, sindirim ve deri yolu ile olmaktadır. Deri üzerindeki zedelenmiş bölgelerden ve özellikle ektoparazitlerin yol açtığı portantanelerden etken vücuda girer; bakır sülfat gibi ağır metallere yapılan tedavi uygulamaları sonrasında infeksiyon sıklıkla ortaya çıkar. Salgınlar genellikle su sıcaklığının yüksek olduğu yaz aylarında ve balıkların derilerinde tahribatın fazla olduğu durumlarda görülür.

Etkenin barsak florasında bulunabildiği ve fırsatçı olarak infeksiyonlar da oluşturabileceği de bildirilmiştir.

İnfeksiyon deniz balıklarında yüksek mortaliteye neden olabildiği gibi tatlı su balıklarında da kayıplara neden olabilmektedir.

#### Klinik Bulgular:

İnkubasyon süresi etkenin virülensine bağlı olarak 3 gün gibi kısa olabilir. Mortalite duyarlılığı yüksek balıklarda % 40-60 arasındadır. Soğuk su vibriozunda mortalite % 90 a kadar çıkmaktadır.

İştahsızlık, anoreksia ile başlar. Balığın derisinde koyulaşma gözlemlenir. Balık letarjik (uyuşukluk) görünür, su yüzeyine yakın yüzmeye başlar. Denge bozuklukları ile birlikte normal dışı davranışlar gösterir. Deri yüzeyinde ülserleşmiş lezyonlar oluşur, hemorajiler şekillenir. Yüzgeç uçlarında erozyonlar oluşmaya başlar zamanla nekrozlaşır. Ekzoftalmus, korneada opaklaşma görülebilir

#### Nekropsi Bulguları:

İç organ ve kaslarda peteşiyel hemorajiler, karın duvarında hemoraji, dalakta büyüme ve nekroz dikkati çeker. Karaciğerde nekroz odakları ve belirgin anemi görülür.

#### Tanı:

Klinik bulguların değerlendirilmesi tanıda yardımcıdır. Kesin tanı etken izolasyonu ve identifikasyonu ile yapılır. *Aeromonas* türlerinden en önemli farkı vibriostat (O/129)'a duyarlı olmalarıdır.

#### Tedavi ve Kontrol:

Stres faktörlerini elimine etmek korumada ve tedavide önemlidir. Tedavide oksitetrasiklin, flumequin, sulfametazin ve oksonilik asit kullanılabilir ancak antibiyogram testi sonucuna göre tedavi daha başarılı sonuç verecektir. Ayrıca yemlere C vitamini ilavesi yapılmalıdır.

Etken bir kere yerleştikten sonra tanktan elimine edilmesi oldukça güçtür. Bakteri, bilinen en kalıcı, persistent infeksiyöz etkenlerden biridir. Tüm tankın boşaltılması, hayvanların yok edilmesi, sterilizasyon önerilir. En etkin koruma yöntemi aşılama değildir. Aşılama 1-4 gram arasında balıklarda, banyo yöntemi; 15 g' dan büyük balıklarda enjeksiyon yöntemi ile yapılır.

### **Bakteriyel Böbrek Hastalığı**

Salmonidlerin, vücut yüzeyinde irinli kabarcıklar ile ülserlerin oluşması ve böbreklerin dejenerasyonu ile karakterize, kronik ve sistemik seyirli bulaşıcı bir infeksiyonudur.

#### Etiyoloji:

*Renibacterium salmoninarum*, Gram- pozitif, hareketsiz, çomaklardır. Bakteriler mikroskoptan genellikle iki tarzda görülür. 5-20°C arasında üreyebilir ancak optimum 15°C de ürerler. Sistin ya da sistein içeren besiyerlerinde üretilirler. Bakteri konakçı dışında uzun süre canlı kalmaz.

#### Epidemiyoloji:

6 aylıktan büyük tatlı su salmonidlerinde görülür. Dışkı ile saçılır. Bulaşma sindirim, deri ve vertikal yol ile olur. Asıl kaynak kronik ya da latent infekte dişi balıklar olup, yumurta ile vertikal bulaşır. Yumurta dezenfeksiyonuna rağmen etkenin yumurta içinde bulunabildiği ve yavrularda infeksiyon oluşturduğu saptanmıştır.

Hastalığın ortaya çıkışında predispoze faktörler; su ısısı, su sertliği, tuzluluk, kötü çevre şartları, sudaki mineral madde noksanlıkları, diyetle C vitamini eksikliği sayılabilir. Hastalık bulguları ve mortalite yaz dönemi boyunca görülmez. Salgınlar çoğunlukla sonbahar ve kışın görülür. Pasifik ve atlantik salmonları denize göç ettiklerinde etkeni denizlere de taşırlar. Bundan dolayı infeksiyonlar denizlerde de ortaya çıkabilir.

#### Klinik Bulgular:

Balıklarda durgunluk ve iştahsızlık görülür. Balıkların vücutlarında berrak ve/veya bulanık bir sıvıyla dolu deri kabarcıkları, bunların patlaması sonucu oluşan yüzeysel ülserler gözlemlenir. Solungaçlar solgundur (anemiden dolayı), bazı balıklar havuz tabanında yan yatarlar. Tek taraflı körlük, balığın renginde bir kararma ve beneklenme, ekzoftalmus görülebilir.

#### Nekropsi Bulguları:

En karakteristik bulgu özellikle böbrekler olmak üzere iç organlardaki kremi beyaz renkteki nodüllerdir. Abdominal asites şekillenebilir.

#### Tanı:

Nodüllerden yapılan bakteriyoskopide Gram pozitif küçük ikili gruplarda basillerin görülmesi hastalıktan şüphe ettiren önemli bir bulgudur. Kesin tanı etken izolasyonu ve identifikasyonu ile konur.

#### Tedavi:

Tedavisi en zor bakteriyel hastalıklardan bir tanesidir. İnfeksiyonun kronik ve latent seyretmesi, bakterinin hücre içi patojen olması,

antibiyotiklere direnç kazanması başarılı tedaviyi zorlaştırmaktadır. Tedavide eritromisin, klindamisin, spiramisin uygulanmaktadır.

#### Koruma ve Kontrol:

Aşılama üzerine çalışmalar olmakla birlikte henüz yeterli korumayı sağlayan bir aşı geliştirilememiştir. Hastalıktan korumanın en iyi yolu damızlıklara sertifikasyon uygulanması ve yavruların bu damızlıklardan elde edilmesidir.

Kontrol için aşağıdaki uygulamalar önerilmektedir.

Yurtdışından ithal edilen alabalık yumurtaları BKD yönünden muayene edilmelidir.

Su kalitesi devamlı olarak izlenmelidir.

Stres oluşturacak çevre koşulları düzeltilmelidir.

Hastalık etkenini taşıyacak gıdaların sterilizasyonuna dikkat edilmelidir.

İnfekte yerlerden yumurta ve balık alımı engellenmelidir.

Yumurta dezenfeksiyonu her ne kadar yumurta içindeki etkene tam etkili olmasa da önerilmektedir.

İnfekte balık stoklarının hareketlerinin önlenmelidir.

Bulaşmada rol oynayacak vektörler ile ilgili önlemler alınmalıdır.

Hasta balıkların hemen uzaklaştırılmalı, havuz ve ekipman dezenfeksiyonuna dikkat edilmelidir.

Yemlerin kaliteli olmalıdır, riskli mevsimlerde vitamin takviyelerinin yapılması önerilir.

### **Pastörelloz**

ABD, Japonya ve Avrupa'da deniz balığı kültür işletmelerinde ortaya çıkarak özellikle çipura ve levreklerde kayıplara neden olan, ülkemizde de görülen bakteriyel infeksiyondur.

#### Etiyoloji:

*Photobacterium damsela* subsp. *piscicida* (eski adı: *Pasteurella piscicida*)

Gram negatif, hareketsiz, sporsuz, bipolar boyanma özelliğinde, küçük çomaklardır.

### Epidemiyoloji:

Doğadaki balıklar dışında çipura, levrek gibi deniz kültür balıklarında görülür. İnfeksiyon, özellikle yaz ayları ve sonbahar başında su sıcaklığının çok arttığı (25°C ve üzeri) ve yağmurlar nedeniyle tuz konsantrasyonunun azaldığı dönemlerde ortaya çıkar.

### Klinik Bulgular:

Mortalite %40-50' dir. Çipuralarda pullarda dökülme, göğüs ve karında hemorajiler görülür. Levreklerde durgunluk ve hareketsizleşme, renkte solgunluk ve kararma görülür. Levreklerdeki ölüme yakın zamanda görülen ileri doğru ani atak hareketleri hastalığı akla getirmelidir.

### Nekropsi Bulguları:

Akut olgularda karaciğer ve dalakta büyüme gözlenir. Kronik olgularda ise dalak ve böbreklerde çok sayıda beyaz küçük nodüllerin görülmesi tipiktir.

### Tanı:

Kesin tanı, etken izolasyonu ve identifikasyonu ile konur. FAT ve aglutinasyon testleri tanıda yardımcı teknikler olarak kullanılabilir.

### Tedavi ve Kontrol:

Özellikle su sıcaklığının 25°C' nin üstüne çıktığı dönemlerde çiftlikler hastalıkla ilgili önlem almalıdırlar. Tedavide antibiyotikler kullanılır. Aşı uygulamaları da yapılmaktadır.

## **Bakteriyel Soğuk Su Hastalığı**

### **(Pedüncül Hastalığı)**

Salmonidlerin özellikle Fry döneminin en önemli problemidir.

### Etiyoloji:

Hastalık etkeni Gram- negatif, pleomorfik görünümlü bir bakteri olan *Flexibacter psychrophilus* (*Flavobacterium psychrophila*)'tur. Eski kültürlerde filamentöz formlara da rastlanır. En iyi %0.8 NaCl eklenmiş Cytophaga besi yerinde ürerler. Etken kayma hareketine sahiptir.

### Epidemiyoloji:

Salmonidlerin tüm tür ve ırklarında görülür. Su sıcaklığının 10-12° c nin altına düştüğünde ortaya çıkar. Su sıcaklığının artması ya da

arttırılması ile yavaşlar ve kaybolur. Özellikle larva ve küçük balıkları etkiler. En önemli bulaşma yolu deridir. Vertikal (yumurta ile) bulaşabileceğine dair yayınlar vardır.

#### Klinik Bulgular:

Mortalite %50-70 e kadar çıkabilir. Sırtta derin ülserler görülür. Ekzoftalmus şekillenebilir. Yüzgeçlerde erime ve hemorajiler deride kararmalar ortaya çıkabilir. Kranial ve vertebral lezyonlarda dolayı spiral tarzda yüzme hareketi gözlenebilir.

#### Nekropsi Bulguları:

Sistemik infeksiyonlar nadiren şekillenir. Dalak ve karaciğerler büyür. Bağırsakların için boş olup çeperlerine yapışmış gibi görülürler.

#### Tanı:

Etken izolasyonu ve identifikasyonu ile yapılır. İdentifikasyonda Cytopgaga agarda sarı renkli koloniler şekillenmesi, kayma hareketi, 30° C de üreme olmaması gibi tipik özellikler ve diğer biyokimyasal özellikleri değerlendirilir.

#### Tedavi ve Koruma:

Yavrulara ilaçlı yem vermede güçlüklerden dolayı tedavisi zordur. 10-50 mg/L oksitetrasiklin ya da 2mg/L kuarter amonyum bileşiğinin banyo tarzında uygulamaları önerilmektedir. Korumada genel hijyenik kurallara uyulması ve su sıcaklığının 10°C' nin altına düştüğü durumlarda dikkatli olunması gerekmektedir.

## MİKOTİK BALIK HASTALIKLARI

### **Kerevit vebası**

(Crayfish aphanomyiasis, La peste, Krebspest, Kraftpest)

Tatlı su istakozu; ülkemizde kültürü yapılmayan, doğal su kaynaklarından avcılık yolu ile elde edilen kabuklu bir su ürünüdür. Kerevit vebası, *Aphanomyces astaci* nin neden olduğu, duyarlı tatlı su kerevitlerinde %100 mortalite ile seyreden, akut ve kronik seyirli, bulaşıcı bir mantar hastalığıdır.

#### Etiyoloji:

Hastalık etkeni *Aphanomyces astaci*'dir. 10 ° C nin üzerindeki su sıcaklıklarında çok çabuk üreyerek kısa sürede (3 hafta içinde=akut infeksiyon) ölüme neden olur; Su sıcaklığı azaldıkça, gelişmesi yavaşlar ve kerevitlerde ölümün gecikebilir (3 ayı bulabilir=kronik infeksiyon). Sporlar sularda yaklaşık 5 gün kadar canlı kalabilirler.

#### Epidemiyoloji:

Kerevit vebası sadece kerevitleri etkiler. Doğal olarak diğer kabuklularda görülmez.

İtalya, İngiltere, İrlanda, Fransa, İspanya, Almanya, Yunanistan, Norveç, İsveç, Finlandiya, Avusturya, Slovenya ve Rusya gibi birçok ülkede bildirilmiştir. Türkiye'de ilk olarak 1984 sonbaharında Çivril Gölünde (Denizli) görülmüş, daha sonra bir çok gölde de saptanmıştır.

Bulaşma, horizontal olarak sudaki zoosporların alınması yani sindirim yolu ile olur.

#### Patogenez:

Mantarların salgıladıkları enzimlerle kütikülanın yapısını bozarlar, özellikle kütikülada melanin depozitlerinin üretimini stimüle ederler; melanin birikimine neden olurlar. Merkezi sinir sistemine yerleşen mantarlar, motor koordinasyonu bozarak ölüme neden olmaktadır.

#### Klinik bulgular:

İnfekte kerevitlerde su yüzeyine çıkma (gün ışığına yakınlaşma) ve değişik yönlere kaçışmayla birlikte suyu terketme gibi davranış bozuklukları görülür. Özellikle birinci yürüme bacaklarında olmak üzere ayaklarda koordinasyon bozukluğu, sırt üstü devrilme, sırt kabuğundan tutularak

sudan dışarıya çıkarıldıklarında makasların ve bacakların felç nedeniyle aşağıya doğru sarkması gözlemlenir. Latent seyirli de olabilir.

#### **Makroskobik bulgular**

İnfekte kerevitler hiçbir makroskobik bulgu göstermeyebilir. Abdominal bölge, telson ve extremitelerin kütikülünde kahverengi-siyah noktalar şeklinde melanizasyon alanları, extremitte kaybı, palpasyonda kabuk üzerinde yumuşak bölgelerin varlığı, karın segmentlerinde, bacak ve bacak eklemleri ile gözlerde mantar hifalarından kaynaklanan pamuk görünümünde odaklar görülebilir.

#### **Tanı:**

Kesin tanı etken izolasyon ve identifikasyonu sonucu yapılır.

*Deneysel infeksiyon (hastalık şüphesi olan kerevitten izole edilen mantardan elde edilmiş zoosporların duyarlı kerevit türlerine verilmesinden sonra 2-8 gün içinde hızlı mortalitenin görülmesi ile birlikte mantarın tekrar izolasyonu, A.astaci için müsbet kabul edilir)*

Hızlı tanı amacıyla PCR da kullanılmaktadır.

#### **Tedavi:**

Kesin etkili bir ilaç veya kimyasal madde de belirlenmemiştir.

#### **Koruma ve Kontrol:**

Hasta kerevitler hiçbir şekilde başka yerlere nakledilmemeli veya diğer sulara yerleştirilmemelidir. Hasta ve ölmüş kerevitler toplanarak imha edilmelidir. Kontamine malzemeler (ağ v.s), sodyum hipoklorit ve iodoformlarla dezenfekte edilir veya 24 saatten daha uzun bir süre kurutulur.



## **BALIKLARDA AŞILAMA**

Balıklarda uygulanan birçok farklı aşılarda vardır; canlı attenüe aşılarda, inaktif aşılarda, genetik rekombinant aşılarda, genetik attenüe aşılarda, peptid aşılarda, anti-idiotip aşılarda. Canlı aşılarda virulans kazanma riski vardır. İnaktif aşılarda dezavantajı daha düşük veya kısa süreli bağışıklık sağlamalarıdır. Diğer aşılarda ise pahalı ve ileri teknoloji gerektiren aşılardır.

Balıklarda aşılamanın birçok faydası vardır. Hastalıklardan kaynaklanan ölüm ve verim kayıpları azalır. Tedavi için kullanılan giderler azalır. Yemden yararlanma artar, daha hızlı gelişme olur. İlaç kullanılması sonucu oluşan çevre kirliliği azalmış olur. Balık ve diğer deniz ürünlerinde kalıntı sorunları azalmış olur. Tüketici sağlığı üzerinde aşılarda herhangi bir olumsuz etkisi yoktur.

Aşının başarısını etkileyen birçok faktör vardır. Öncelikle hiç bir aşı % 100 koruma sağlamaz. Balığın sağlık durumu ile ilgili faktörler, hastalık etkeni (bakteriyel, viral), tetiştirme şartları ile ilgili faktörler, stress, beslenme yetersizlikleri başarıyı etkiler. Ayrıca sudaki kirleticiler (fenoller-antijen alımına engel), ağır Metaller (antijen alımına engel), antibiyotikler, çevre ( sıcaklık, pH, sertlik, ÇO miktarı) da etkilidir. Antijenin dozu, antijenin özelliği, aşının uygulanış şekli, aşıda adjuvantların ya da immunostimulanların varlığı da aşı ile ilgili faktörler arasındadır.

### **İnaktif Aşıların Uygulama Yöntemleri**

#### **1-İmmersiyon Yöntemiyle Aşılama**

Yavru balıklar bir kepçe yardımıyla alınarak prospektüsüne uygun olarak hazırlanmış aşı solüsyonuna 1 dakika daldırılıp çıkarılır. Aşılamadan 1 gün önce balıklar aç bırakılmalıdır. Balıkların ağırlığına göre aşılama programı değişebilir. Bir defada kepçe ile alınıp aşılanan balık miktarı 5 kg'ı geçmemelidir. Kepçe aşı solüsyonunun içinde sabit tutulmamalı antijenin tüm balıklara teması için yüzdürülmelidir. Aşı solüsyonu ile havuz suyu sıcaklığı arasındaki fark +2°C'yi geçmemelidir.

#### **2-Sprey Yöntemiyle Aşılama**

Hazırlanan aşı solüsyonu tek kat halinde dizilmiş balıklar üzerine püskürtülerek yapılır. Püskürtücü kompresör basıncı iyi ayarlanmalıdır.

Spreyin apı 2 mm olmalıdır. Uygulama süresi 30 saniye olmalıdır. Aşılama sırasında balıklar 1 dakika süreden fazla dışarıda tutulmamalı

### **3-Enjeksiyon Yöntemiyle Aşılama**

Balıklar otomatik bir enjektör yardımıyla tek tek aşılanırlar. Bu yöntem en az 15 g büyüklüğündeki balıklara uygulanmalıdır. Aşılamadan önce balıklar bir anestezi madde ile sakinleştirilmelidir. Uygulamayı yapan ekip tecrübeli olmalı, işlem kısa sürede bitirilmelidir. Aşılanan balık kendine gelince havuza bırakılmalıdır.

### **4-Oral Aşılama**

Bu yöntemde balık ellenmediği için stres riski de ortadan kalkar. Her yaş balığa kolayca uygulanır. Ancak bazı balıkların aşırı fazla alması ya da hiç almaması sonucu popülasyonda eşit bir bağışıklık sağlanamaması bu yöntemin olumsuz tarafıdır.