

BOŞALTIM VE OSMOREGÜLASYON

Birbiri ile yakından ilgili iki olaydır

Böbrekler;

Metabolizma artıklarının bir kısmını uzaklaştırır

Madensel tuzların tutulmasında ve atılmasında yardımcıdır

Solungaçlar;

Kanın temizlenmesinde

Azotlu maddelerin dışarı atılmasında

Çeşitli iyonların atılma ve tutulmasında

Bağırsak ve deri

BÖBREKLER:

Vücut boşluğunun dorsal duvarında periton dışına yerleşmiş olarak bulunur

Genel olarak çifttir

Bazen tek parça (Birleşmiş) olabilir (Örn. Salmonidae)

Koyu kırmızı ya da açık kahverenginde

Kemikli balıkların çoğunda

- Anterior (Baş böbrek)

- Posterior (Arka böbrek) şeklinde görülür

Malpigi cisimciği (Renal korpüskül)

Glomerulus: Dorsal aortadan ayrılan arteriyel kapillerlerin oluşturduğu yumak

Bowman kapsülü: Glomerulusu çevreleyen kısım

Böbrek tübülleri (Borucuklar)

OSMOREGÜLASYON

Akışkan sıvılarda fizik kuralı olarak az yoğunundan çok yoğun ortama geçiş vardır.

Tatlı su balıklarının kanı ortama oranla hipertonic olup yüksek ozmatik basınca sahiptir.

Tatlı su balıklarında

Vücut sıvısı, kan hipertonic ← Su
hipotonik dolayısı ile sürekli balık vücuduna su girişi vardır.

Alınan suyun büyük kısmı idrar olarak böbreklerle atılır.

Tatlı su balıkları fazla suyu dengelemek ve idrar olarak atmak zorundadır

TATLI SU BALIKLARI SU İÇMEZ

Deniz Balıklarında

Vücut sıvısı, kan hipotonik → ortam hipertonic

Su kaybı solungaçlardan ve deriden olmaktadır

DENİZ BALIKLARI SU İÇER

(Deniz balıklarında midede bol miktarda deniz suyu bulunur)

Su kana geçer böbreklerden fazlası atılır

İdrar miktarı azdır

Tuzların atılması solungaçlardan, böbreklerden ve bağırsaklardan olmaktadır

Nefron yapıları tatlı ve tuzlusu
balıklarında sayı ve şekil bakımından
farklılık göstermektedir

Tatlı su balıklarında;

nefronlar bol damarlı

glomerulus sayısı fazla (10.000 <)

böbrek daha büyüktür

SİNİR SİSTEMİ

En ilkel balıkta bile tipik omurgalı sinir sistemi vardır

Sinir sistemi

Merkezi sinir sistemi (Beyin-omurilik)

Periferik sinir sistemi (Beyin-omurilikten çıkan sinirler)

Otonom sinir sistemi (Sempatik ve parasempatik sinir sistemi)

Beyin;

Ön beyin

Orta beyin

Arka beyin

Sazan Balığında beynin
dorsalden görünüşü

Kulak

Denge ve işitme organıdır

Balıkta dış ve orta kulak kısımları yok

İÇ KULAK -LABİRENT kısmı var

(Bu kısmın da kohlea kısmı yok o yüzden balıklar uzun yıllar sağır olarak kabul edilmiştir)

Labirent;

Yarım daire kanalları

Otolit organlarından ibarettir

(Duyu hücreleri bulunur

içi "endolenf" ile doludur)

İnsan kulağı 20-20.000 Hz sesleri duyar Balıkta ses duyarlığı 1000 Hz altındadır (İşitme oldukça sınırlıdır)

ÜREME SİSTEMİ

Balıklar genel olarak ayrı eşeylidir
Seyrek olarak “Hermafroditizm” görülür

Üreme organları

Gonadlar; erkeklerde testis, dişilerde ovaryumdur

Ovaryum

Genellikle çift, seyrek olarak tektir. Taneli
görünümdedir

Büyüklikleri değişik (Vücut ağırlığının %25
kadarı, bu oran % 70'e kadar çıkar)

Testisler

Genellikle tatlı su balıklarında çifttir
Büyüklikleri üreme mevsimine göre
değişir. Vücut ağırlığının % 12'si kadardır.
Homojen görünümlü.

YUMURTALAR

Döllenen yumurtada döllenme lekesi meydana gelir.

Kuluçka süresi değişiktir (Su ısı artarsa Süre azalır veya tersi)

5 °C 82 gün, 10 °C 41 gün

**YUMURTALARIN AÇILMASI KULUÇKA SÜRESİNCE YUMURTANIN
ALACAĞI TOPLAM ISIYA BAĞLIDIR**

SAZAN $20\text{ °C} / 100\text{ °C} = 5\text{ gün}$

Balıklarda Yaşam Şekli

SEDEXTER VE MİGRATÖR BALIKLAR

“Sedenter” olanlar ömürlerini belirli ortamda geçirirler, çok sınırlı göçleri vardır. Örn. Turna büyüme sırasında kamışlı bataklık kısımlarda, Alabalk soğuk akarsularda

Migratör-Diyadrom olanlar ise kuşlar gibi göç yaparlar

Göç;

Denizlerden ---Tatlısulara (ANADROM) Örn. Som balığı, Tirsi

Tatlısulardan---Denizlere (KATADROM) Örn. Yılan balığı, kefal

BALIKLARDA YAŞ TAYİNİ

PULLARDAN YAŞ TAYİNİ (Scalimetri metodu)

Cycloid veya ctenoid tip pul içeren balıklarda yapılabilir

Balıklarda büyüme halkaları besinin çok olduğu dönemde hızlı büyümeden dolayı aralarında açıklık oluşur bu alanlar açık renkli görülür bundan sonra kış aylarında bu halkalar birbirine yaklaştığı için koyu bir çizgi halini alır. Açık ve koyu renkli halkalar 1 yaşı temsil eder.

OTOLİTLERLE YAŞ TAYİNİ

OPERKÜLLERLE YAŞ TAYİNİ

KEMİK KISIMLARLA YAŞ TAYİNİ

Belli yaştaki balıkların bilinen büyümeleri (BOYLARI)
ile karşılaştırılarak da yaş tayini yapılabilir

BALIK ÖRNEKLERİNİN TOPLANMASI

TOPLANACAK BALIK TÜR VE ALT TÜRLERİNE GÖRE
KULLANILACAK ALET VE YÖNTEMLER DEĞİŞİR

Bu nedenle,

Örnek toplayan kişinin amacına uygun alet ve yöntemi saptaması gerekir

Aksi takdirde,

Yapılacak uğraşların büyük kısmı sonuca ulaşamaz-Dolayısı ile boş yere
zaman ve iş gücü sarf edilir

Balık örneklerinin yakalanmasında;

Fanyalı ağ

Galsama ağı veya kör ağ

Serpme ağı

Balık kepçeleri

Oltalar

Elektrik ile avcılık

Pinterler

Dalyanlar ve Tuzaklar

FANYALI AĞ

Ortada ince naylon ipten yapılmış küçük gözenekli file ile bunun her iki yanında yer alan kalın iplikten yapılmış geniş gözlü, 3 katlı ağdır.

Pelajik sularda göl ve
barajlarda kullanımı
uygundur

GALSAMA AğI VEYA KÖR Ağ

Sudaki balıklar ağı göremez, gazlamalarından (Yüzgeç) yakalanır

Göl ve barajlar ile zemini düz kumlu sularda kullanılır

Daha çok küçük balıkların yakalanmasında kullanılır

IĞRIP

Ortada torbası yanlarda iki kanadı bulunan bir çeşit sürtme ağıdır

Üstte mantar altta kurşun ağırlıklar bulunur

Torba ağzına yakın kısımda kontrol mantarı vardır

Bu ağ zemini tarayarak çekildiği için pelajik balıkların yanı sıra bentik balıkların da toplanmasında kullanılabilir

SERPME AĞI

Çapları değişik daire Őeklindeki ağlardır
Merkezde ağı toplamaya yarayan 3-4 m.
boyunda ip bulunur
Diğer ağların iş görmediği zemini taŐlık
sulara da kullanılır

BALIK KEPÇELERİ:

Genellikle 50 cm. çapında daire
Şeklinde demir çerçeveye 1x1 cm göz
açıklığı olan naylon fileden torba takılarak
hazırlanmıŐ, bir sopaya monte edilmiştir
Yakalanacak balık türüne göre
tülbent bile takılabilir

OLTALAR:

Daha çok sportif balıkçılıkta kullanılır

Zaman zaman bilimsel çalışmalarda da yararlanılmaktadır

(Döner olta

Kaşık olta

Tüy oltalar

Basit oltalar (Solucanla yemlendirilmiş)

ELEKTRİKLE AVCILIK

Genellikle bir jeneratörden faydalanılır

Jeneratörün ürettiği düşük şiddetteki elektrik akımı 75-100 m. boyunda etrafı lastikle izole edilmiş kablo ile su içine nakledilir

Bunları tutan kişiler akıntı istikametinde yürürler

Ara sıra elektrotlar suya sokularak yakındaki balıkların şoke olması sağlanır

PİNTERLER

Sudan etkilenmeyen aliminyum çemberler üzerine çeşitli göz açıklığında fileler geçirilerek hazırlanmış silindir biçiminde ağdan torbalardır

n kısmında balıkların geçebileceği bir delik bulunur

Giren balık aynı yerden çıkamayacağı için hapsolur

Gececi balıklar (rn. Yılan balığı) yakalanması için uygundur

HASTALIKLAR YÖNÜNDEN KONTROL İÇİN BALIK GÖNDERME –NAKİL

Bakteriyel

Viral

Paraziter

Yönden kontrolü istenen balıkların öncelikle canlı gönderilmesi istenir

Mesafe uzak değilse;

Yarıya kadar su doldurulmuş ağzı açık bidonlar

Yarıya kadar su doldurulmuş içine tüpten Oksijen verilerek ağzı bağlanmış kalın naylon torbalar

Özel nakil tankları (Araba aküsüne bağlanıp havalandırma yapılabilen kullanılır

Laboratuvarda akvaryum veya tanklarda hava verilerek muayeneye kadar canlı tutulur

(Bu süre çok uzarsa bazı ektoparazitlerde kayıp meydana gelir

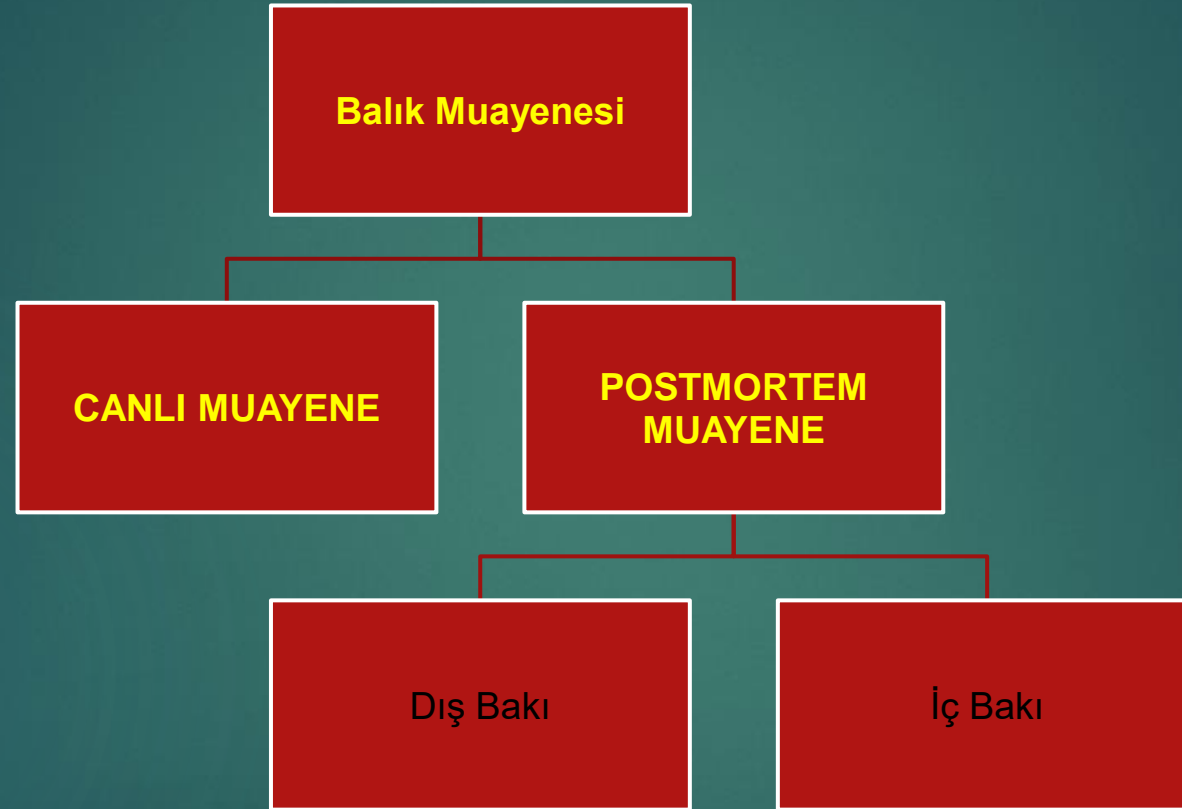
Mesafe Uzaksa (Balıklar canlı gönderilmeyecekse)

Buz kaplarında

Buz dolaplarında (Araba aküsüne monte edilebilir)

Bunlar mümkün değilse tespit edilerek yollanır

BALIK MUAYENESİ



• Canlı Muayene'de

- Yüzme kontrol edilir.
 - Yüzerken yalpalıyor mu?
 - Su yüzeyinde mi, dipte mi?
 - Hareketsiz mi?
 - Ters dönüyor mu?
 - Havuz dışına sığıyor mu?
- Yem alma kontrol edilir.
 - Yeme ilgi var mı?
 - Yem alma miktarı azalmış mı?
- Solunum hareketleri incelenir.
 - Solungaç hareketleri?
 - Suyun yüzeyinde ağzı açık mı?
- Çevre ile ilişkisine bakılır.
 - Çeşitli uyarılara cevap veriyor mu?

Postmortem muayene

- A) Dış bakı
- B) İç bakı olarak ayrılır.

A) Dış Bakı;

- Vücut bozuklukları, gelişme durumu ve genel görünüm değerlendirilir.
- Yağlanma x zayıflama
- İskelet bozuklukları
- Anomali
- Tümoral oluşumlar
- Karın şişkinliği
- Yüzgeçlerde değişiklik
- Anüste kızarıklık, şişlik
- Pullarda dikleşme, dökülme
- Başın muayenesi
- Deride değişiklikler

Ezme Preperat Hazırlanması

- Yaklaşık 8 mm³ lük organ parçası lam üzerine konulan 1 damla FTS üzerine yerleştirilir.
- Plastik bir lamelle bastırılarak ezilir ve mikroskop altında 100X da granulom ve parazitler açısından 400X da protozoon ve bakteriler bakımından incelemeye tabi tutulur.

***Deri ve solungaç muayenesinin ötenazi öncesi yapılması çok daha iyi sonuç vermektedir.**

- Deri üzerinde görünürde ektoparazit varsa ince bir pens veya fırça ile toplanarak % 70 lik alkole veya % 5 lik formole konur.
- Daha sonra bir lamelin kenarları ile sırttan, lateralden, yüzgeçlerden kazıntı alınır ve kendi ıslaklığı ile lam üzerine konarak mikroskopta incelemek üzere preparat hazırlanır.
- Operkulum altında solungaçların anemik x hiperemik midir? Filamentlerde şişmeler var mıdır? Mukus artmış mıdır? Değişik lekeler hareketli yapılar var mıdır? İncelenir.
- Daha sonra bir lamelin kenarları ile solungaç yapraklarından kazıntılar alınır, kendi ıslaklığı ile lam üzerine koyularak mikroskopta incelenmek üzere preparat hazırlanır.

• Ötenazi

- Balıkların öldürülmesinde,
- Baş kesilebilir,
- Büyük balıklarda bir ağırlıkla başa vurulup daha sonra kesilebilir,
- MS 222, Quinaldrine gibi uyuşturucular, kullanılabilir.
- Uyutarak inceleme yapmakta mümkündür fakat, bu gibi kimyasal madde kullanımlarında Ektoparazitlerin vücudu terkedeceği dikkate alınmalıdır.
- Elektrik akımı kullanılabilir.

B) İç bakı ve Kültür Hazırlanması :

VENTRAL UYGULAMA

- A. Ötenazi sonrası ventral nekropsi uygulaması için balık lateral pozisyonda yatırılır. Anüs ve deri lezyonlarından uzak bölge antiseptikle temizlenir ve steril gazlı bezle kurutulur.
- B. Steril makas ve aletlerle anüsten uzak bölgeden bağırsakları zedelemeyen deri kısmı kapak tarzında kesilir..
- C. Deri kaldırılarak iç organlar, açığa çıkarılır.
- D. Böbrek ve diğer organlardan kültür materyali alınır. Organlardan bir parça alınıp steril ependorf içerisine konularak daha sonra incelenmek üzere dondurulup saklamak ta mümkündür.

Hastalıklara Bağlı Organlarda Görülen Genel Lezyonlar

- Özellikle akvaryum balıklarında aşırı yemeye bağlı olarak periton boşluğunda yağlanma meydana gelir. Karaciğer yağlanmadan dolayı parlak sarı renktedir.
- Karın boşluğunda sıvı birikmesi virus, bakteri veya paraziter enfeksiyon kaynaklı olabilir.
- Bu sıvının incelenmesi bakteri veya paraziter enfeksiyonlar yönünden belirleyici olabilir.
- Genel olarak asidik sıvı osmoregülasyon bozukluğunun kanlı sıvı ise sistemik viral veya bakteriyel hastalığın belirtisi olabilmektedir.
- Kronik hastalıklar iç organları etkileyebilmektedir. Özellikle tüm organlarda yaygın olarak görülen mycobacteriosis, neoplasi, parazitlerin sebep olduğu yabancı hücre reaksiyonundan ve melanomakrofaj odaklarından ayırt edilmesi gerekir.
- Melanomakrofaj odakları çeşitli büyüklükteki pigment hücrelerinden oluşur. Bunların sayısı esin bir gösterge olmasa da kronik stres durumlarında artmaktadır. Granulomlar bundan farklı olarak çok katmanlı ve ortasında nekrotik kalıntı bulunmaktadır. Bunun yanında granulomlar içerilerinde pigmentleri de bulundurabilecekleri unutulmamalıdır.

Beyin: Çeşitli nöyral merkezlerden oluşan beyin, memelilerin beyin yapısına benzer.

- A. Kafatası arka kısmı dorsal olarak forsept yardımıyla açılır
- B. Ok ucunda beyin
- C. Dışarı çıkarılmış.

Bağırsak: Bağırsak bölümü karın boşluğu açıldığında ilk karşılaşılan organdır. Balıklarda genellikle vücut yağının depolandığı yerin karın boşluğu olması sebebiyle bağırsakların üst kısmı yağ ile kaplanmış olarak görülebilir.

Pankreas: Daha çok bez yapısındadır ve bağırsaklar arasında net olarak görülemeyebilir.

Karaciğer: Karın boşluğunu anteriorunda kahverengi-kırmızımsı kahverengi rengindedir. Homojen yapıdadır ve bazı bölgelerde melanomakrofaj alanları görülür.

Dalak: Koyu kırmızı renkli organdır. Mikroskobik olarak kan damarlarınca zengin ağ görünümündedir

Böbrek: Fonksiyonel bazı türlerde morfolojik olarak iki ayrı bölüme ayrılan böbreklerden anterior olarak omurların hemen altında yer alan kısmı kan yapımı ile ilgili, posteriorda yer alan kısmı ise boşaltım sistemi ile ilgili olarak görev yapmaktadır.

ALINAN MATERYALİN SAKLAMA KOŞULLARI VE TEŞHİS GÜVENİLİRLİĞİ

*Patojenlerin teşhisinde muayenesi yapılan materyalin laboratuara gönderilme şekli büyük öneme sahiptir. Her zaman için canlı balıklar üzerinde yapılan teşhis en güvenilir sonucu vermektedir.

*Aynı koşullarda özellikle küçük balıklarda dokular memelilerinkine göre daha çabuk bozulmaktadır.

*Ektoparazitler balık öldükten sonra parazit türlerine göre değişmekle birlikte ısı değişikliğine bağlı olarak dakikalar içerisinde ölmektedir.

*Ölüm sonrası balık derisi ve iç organlardan hızlı bir şekilde bakteri girişi olur bu durum bakteri kültürleri üzerinde yapılacak yorumların değerini büyük ölçüde düşürmektedir.

*Canlı balık muayenesi yapılamıyorsa güvenilirlik bakımından sırasıyla buz içerisinde bekletilme ve dondurma yöntemleri devreye sokulmalıdır.

*Fiksasyon sonrası dokularda bulunan parazitlerin teşhis edilebilmesine karşın ektoparazitlerin konağı terketmesine bağlı olarak teşhis edilebilmeleri fiksasyon sonrası mümkün olmamaktadır.

Balıklarda patojen etkenlerin teşhisinde kullanılan materyalin teşhis güvenilirliği

| Muayenesi Yapılacak Balıklar | Proto Ekt.Par | Mon.Trm Ekt.Par. | Met.Par (Mon.Har.) | Myx. ve Microsp. | Viral Etken. | Bakt. Etkenler | Genetik Testler | Antikor Testleri |
|--|---------------|------------------|--------------------|------------------|--------------|----------------|-----------------|------------------|
| Canlı Balık | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ |
| Ölü Balık ¹ | - | - | ++ | ++ | + | - | - | - |
| Buz içer. Saklan. ² | + | ++ | +++ | +++ | ++ | + | + | + |
| Dond. saklanmış ³ | + | + | ++ | ++ | ++ | ++ | +++ | + |
| Tespit Edilerek saklanmış ⁴ | ++ | + | + | ++ | - | - | +++ | +++ |

¹ Su içerisinde 6-12 saat bekletilen ölü balık

² Buz içerisinde 6-12 saat tutulan balık

³ Plastik kaplarda -20 oC de turtulan balık

⁴ Balıktan alınan örneklerin % 10 luk formol içerisinde tutulması

Proto: Protozoon, Mon.Trm: Monogenik trematod, Met.Par: metazoan parazitler

Myx ve Microso.: Myxozoa ve microsporea, Bakt.: Bakteriyel.

Kültür işlemleri tamamlandıktan sonra:

- Organlar makroskopik ve mikroskopik olarak incelenerek; İç organlar anemik mi? Hiperemik midir?
- İç organlarda kanamalar, nodüller, tümör benzeri oluşumlar, yağlanma, irileşme var mıdır? Belirlenir.
- Karın boşluğuna otopsi sırasında sızan kan bir pipetle çekilerek ve enjektörle kalpten kan alınarak lam üzerine aktarılır, lamel kapatılarak mikroskopta incelemek üzere preparatlar hazırlanır.
- Karaciğer, Dalak, böbrek ve pankreas tan alınan küçük doku parçaları lam üzerine alınarak ezme preparat hazırlanır.
- Safra kesesi bir lam veya küçük petride açılır. İçerik mikroskopta incelenir.

Hava kesesinde, yırtılma-parçalanma var mıdır? İçerisinde sıvı birikmiş midir? Cidarlarında kanamalar olmuş mudur? Bakılarak kese açılır.

Karın boşluğunda, parazit vs. varsa toplanır.

Dölerme organları nda, renk değişikliği var mı? Kanamalar var mı? Anormal üremeler var mı? İncelenir.

Sindirim sistemi, özefagustan anüse kadar açılır. Parazit veya benzeri yapılar varsa pens veya fırça ile toplanır (% 5 formol-% 70 Alkol), Bağırsak içeriği mukuslu mu? Kanlı mı? Bakılır ve içerik yana alındıktan sonra mukozanın genel durumu hiperemik mi? kanamalı mı? Ülserli mi? İncelenir.

- Kas muayenesi, muhtelif yerlerde kaslara kesitler yapılır, renk değişikliği, kanamalar, değişik üremeler var mı? Araştırılır. Gerekiyorsa ezme preparatlar hazırlanarak incelenir.

-Beyin baş bölgesinden uygun şekilde kesilerek çıkarılır ve incelenir. Ezme preparatlar hazırlanır.