



BALIK SAĞLIĞI YÖNETİMİ

Prof. Dr. Ayşegül KUBİLAY
Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü
Hastalıklar Anabilim Dalı

ANTALYA-2026

Giriş



- ▶ Su ürünleri yetiştiriciliğinin hızlı büyümesi, özellikle intensif üretim sistemlerinde balık hastalıklarına bağlı mortalite artışını beraberinde getirmiştir.
- ▶ Bakteri, virüs, mantar ve parazit kaynaklı hastalıklar, önemli ekonomik kayıplara yol açmakta ve gıda güvenliği ile üretim sürdürülebilirliğini tehdit etmektedir.
- ▶ Bu nedenle, **etkin balık sağlığı yönetimi** ve **yenilikçi hastalık tespit yaklaşımları**, **modern yetiştiricilik sistemlerinin** vazgeçilmez bir bileşeni haline gelmiştir.

Su Ürünleri Yetiştiriciliği



REKOR İHRACAT, 2025 yılı

**2 MİLYAR 243
MİLYON DOLAR**

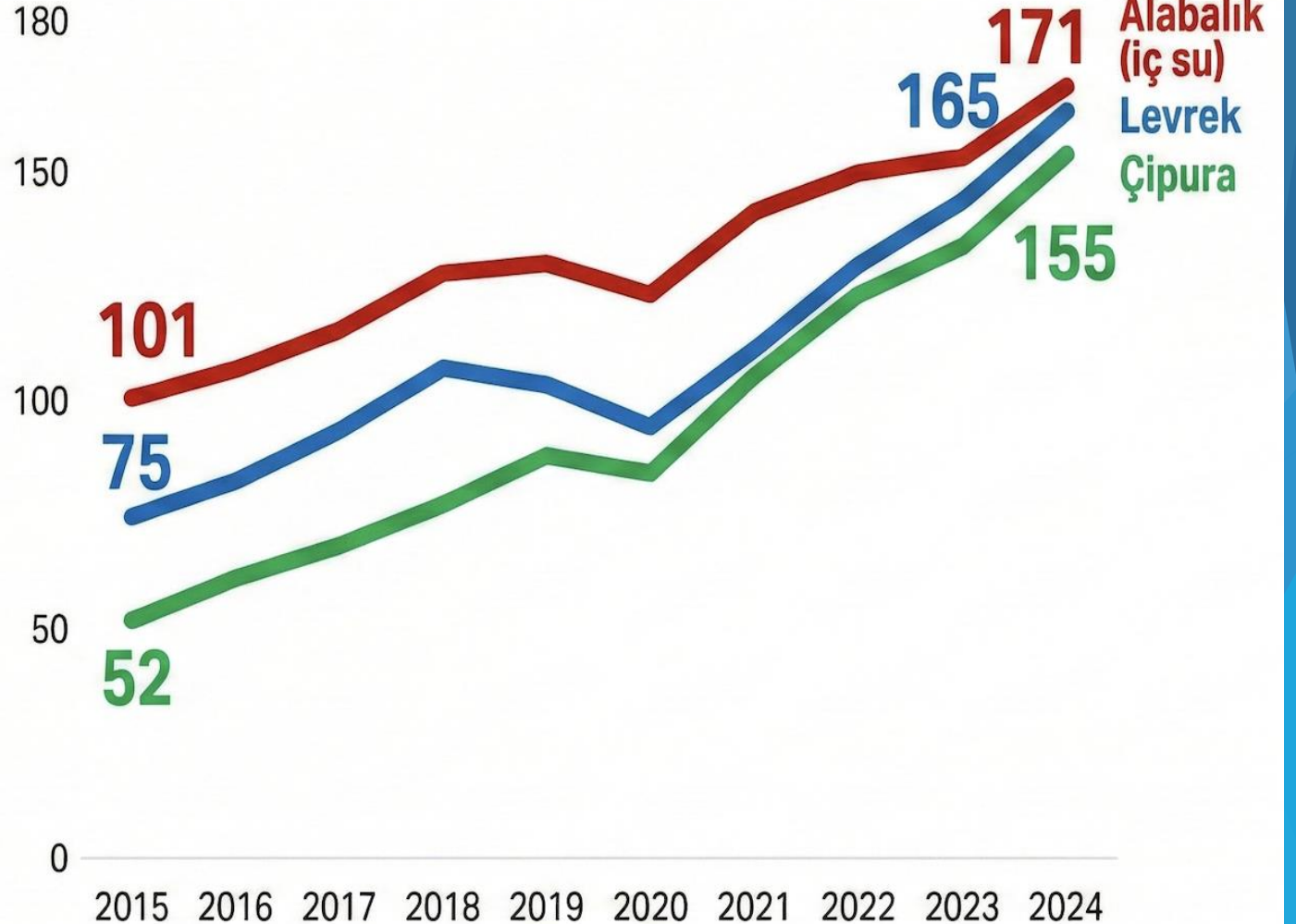
- ▶ 93 Ülkeye 280 Bin Ton Balık İhracatı
- ▶ Bir Önceki Yıla Göre %11 Artış
- ▶ İhracat 25 Yılda 38 Kat Arttı



ÖNE ÇIKAN BALIKLAR & PAZARLAR

- ▶ **Levrek:** 666 Milyon \$
- ▶ **Çipura:** 585 Milyon \$
- ▶ **Türk somonu:** 520 Milyon \$
- ▶ **Alabalık:** 122 Milyon \$
- ▶ Ana Pazarlar: Rusya, İtalya, Yunanistan ve İngiltere

Yetiştiricilik Üretim Miktarları (Bin Ton, 2015-2024)



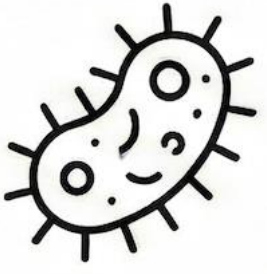


Su Ürünlerinde Hastalıkların Ekonomik Etkisi

EKONOMİK KAYIPLARIN %30-50'Sİ

- ▶ Ana neden hastalıklardır.
- ▶ Diğer Sorunlar: **Yem problemleri**, yönetim ve ekonomik sorunlar.
- ▶ Balık hastalıkları sektörün en önemli problemlerindendir.





Enfeksiyon Oluşma Koşulları



Yetiştiricilikte Stres Oluşturan Faktörler

Yönetim ve Fiziksel Müdahale Kaynaklı Stres



Yanlış ve dengesiz besleme



Aşırı stoklama



Boylama yapılmaması



Balıkla doğrudan temas
(taşıma, yakalama,
boylama vb.)



Kimyasal ve Tedavi Kaynaklı Stres

Hastalık kontrolünde kullanılan:



Kimyasallar



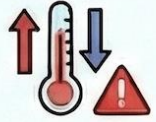
Antibiyotikler



Dezenfektanlar

Çevresel Stres Faktörleri & Ani Değişimler

SU KALİTESİNE BAĞLI STRES FAKTÖRLERİ



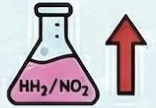
Sıcaklık dalgalanmaları



Tuzluluk değişimleri



Çözünmüş oksijen (DO) düşüşü



Amonyak ve nitrit artışı

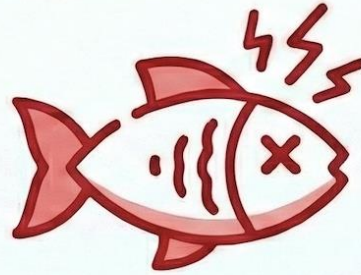


Karbondiyoksit (CO₂) birikimi

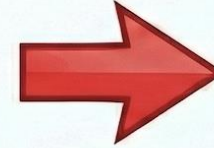


Organik ve kimyasal su kirliliği

ÇEVRESEL ORTAMDA ANİ DEĞİŞİKLİKLER



Akut stres yanıtı



Fizyolojik denge kaybı



Bu ani değişiklikler, balığın bağışıklık sistemini hızla baskılayarak hastalığa açık hale getirir.

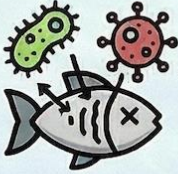
Stresin Balık Sağlığı Üzerinde Etkileri



STRESİN BİYOLOJİK SONUÇLARI



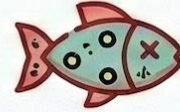
Bağışıklık sisteminde baskılanma



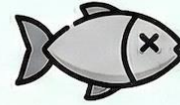
Patojenlere karşı duyarlılığın artması



ÜRETİM ÜZERİNDEKİ ETKİLER



Hastalık insidansında artış



Mortalitede yükselme

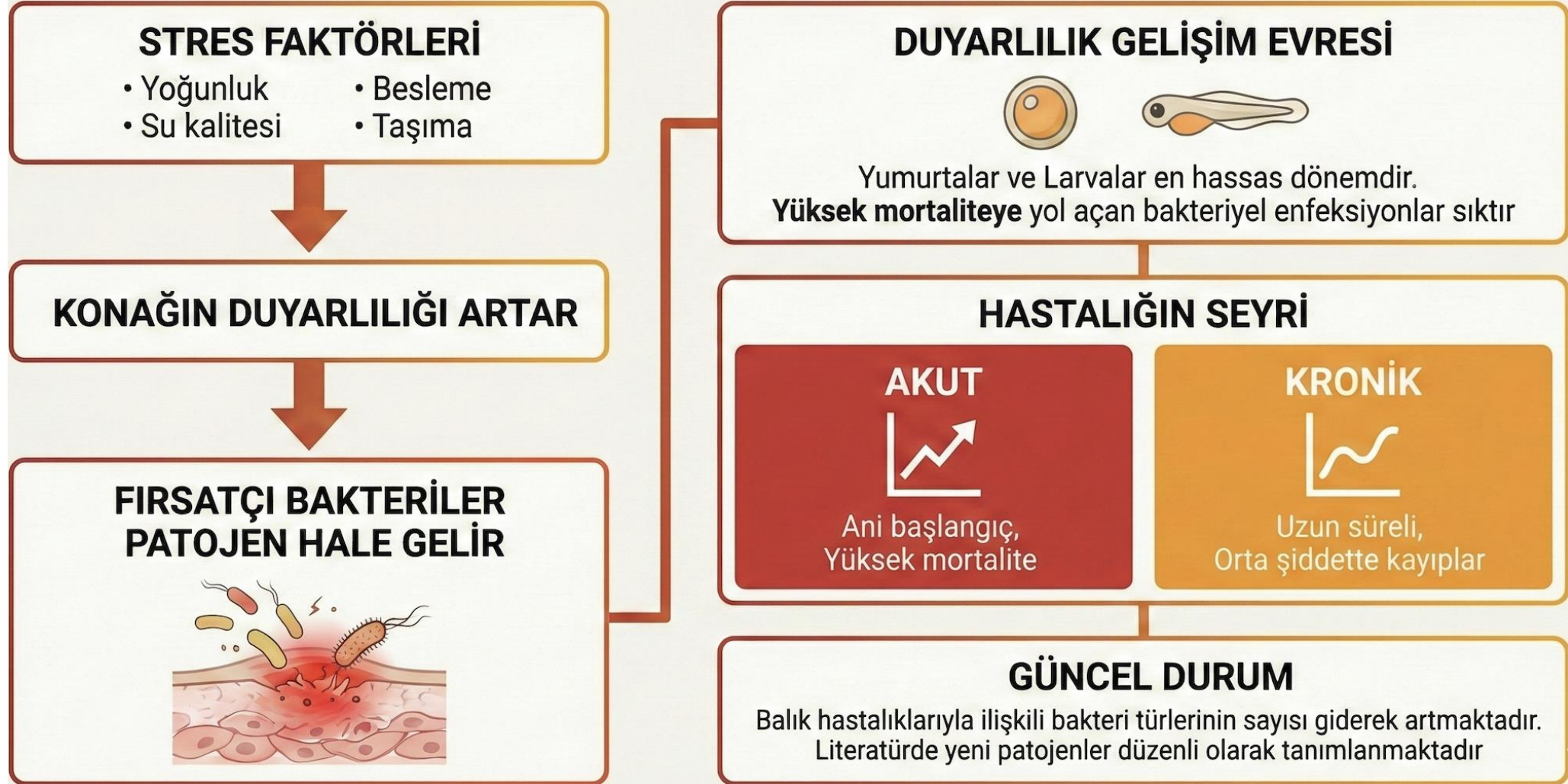


Performans ve verim kaybı



Stres yönetimi, hastalık yönetiminin ön koşuludur.

Balık Hastalıklarının Ortaya Çıkışı & Seyri



Balık Hastalıkları

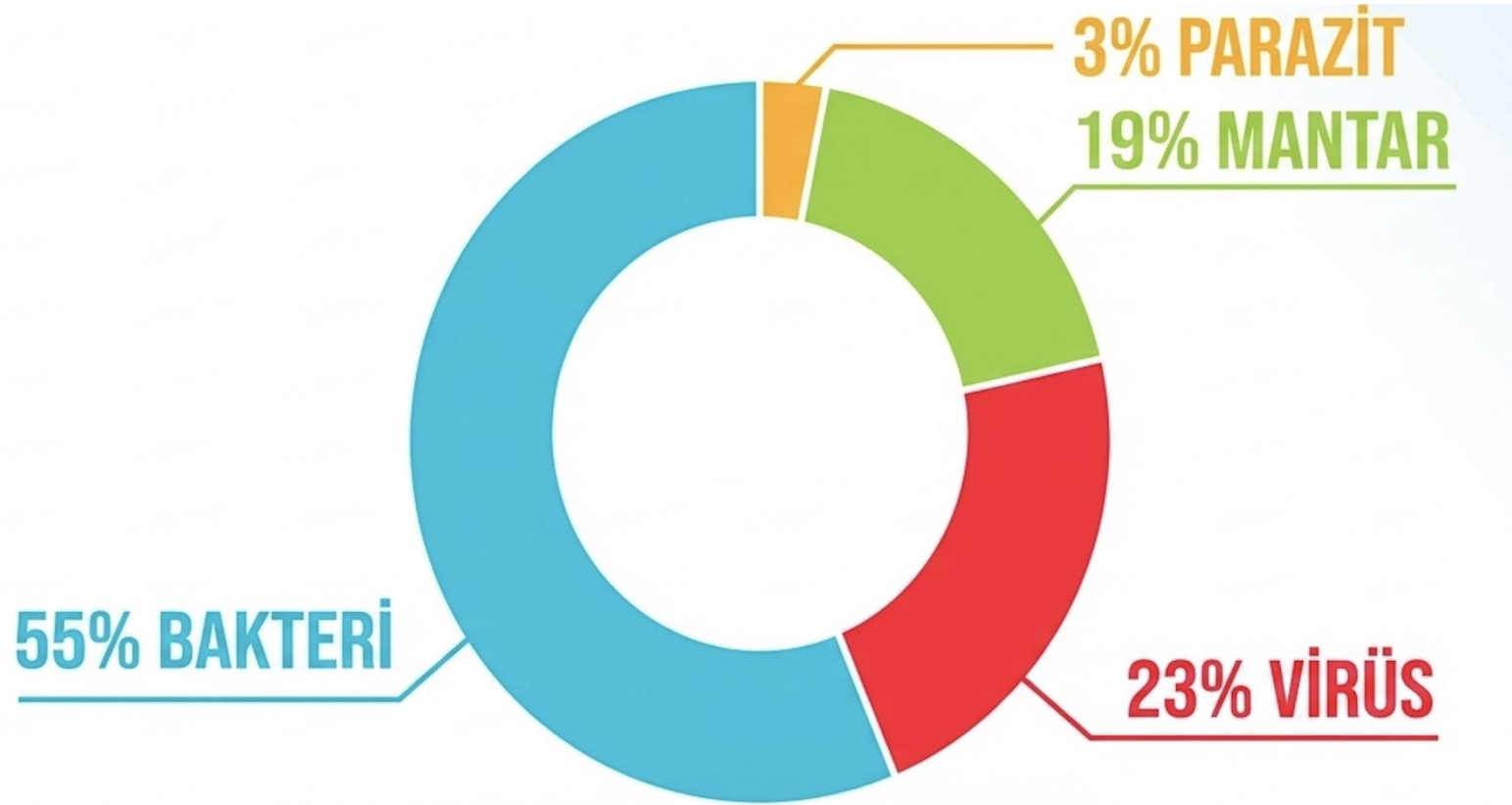
İnfeksiyöz Hastalıklar

- Bakteriyal
- Fungal
- Viral
- Paraziter

Non - İnfeksiyöz Hastalıklar

- Beslenme kaynaklı
- Çevre kaynaklı
- Genetik Hastalıklar
- Tümörler

Balıklarda Görülen Enfeksiyöz Hastalıkların Oransal Dağılımı



Sık Görülen Bakteriyel Hastalıklar

- Vibriosis
- Pseudomonas septisemisi (Winter Disease)
- Flexibacteriosis
- Pasteurellosis (Pseudotuberculosis)
- Streptococcosis (Enterococcus spp.)
- Motil Aeromonas Septisemi (MAS)



“Bu hastalıkların çoğu, özellikle yüksek stok yoğunluğu ve çevresel stres koşullarında ortaya çıkan akut septisemilerle karakterizedir.”

- Yersiniosis (Enteric Redmouth Disease, ERM)
- Furunculosis
- Cold-water vibriosis (Hitra disease)
- Bacterial Kidney Disease (BKD)
- Motile Aeromonas Septicemia (MAS)
- Streptococcosis
- Lactococcosis
- Rainbow Trout Fry Syndrome (RTFS)



“Tatlı su balıklarında özellikle böbrek, hematopoietik doku ve yavru dönemleri hedef alan kronik veya subakut bakteriyel enfeksiyonlar öne çıkar.”



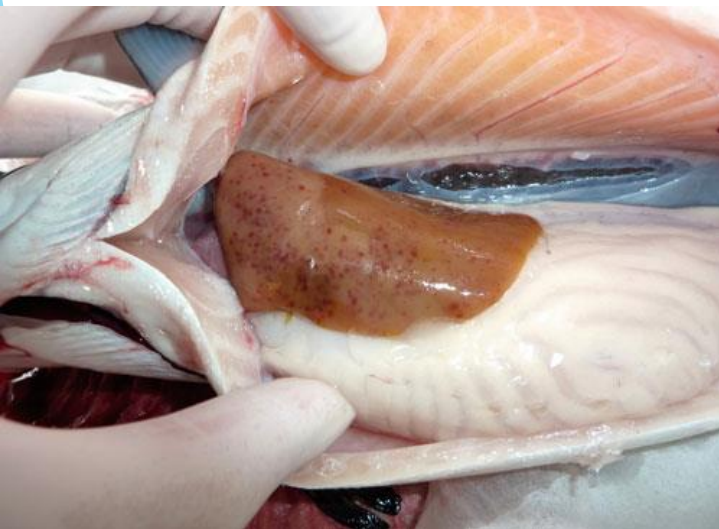
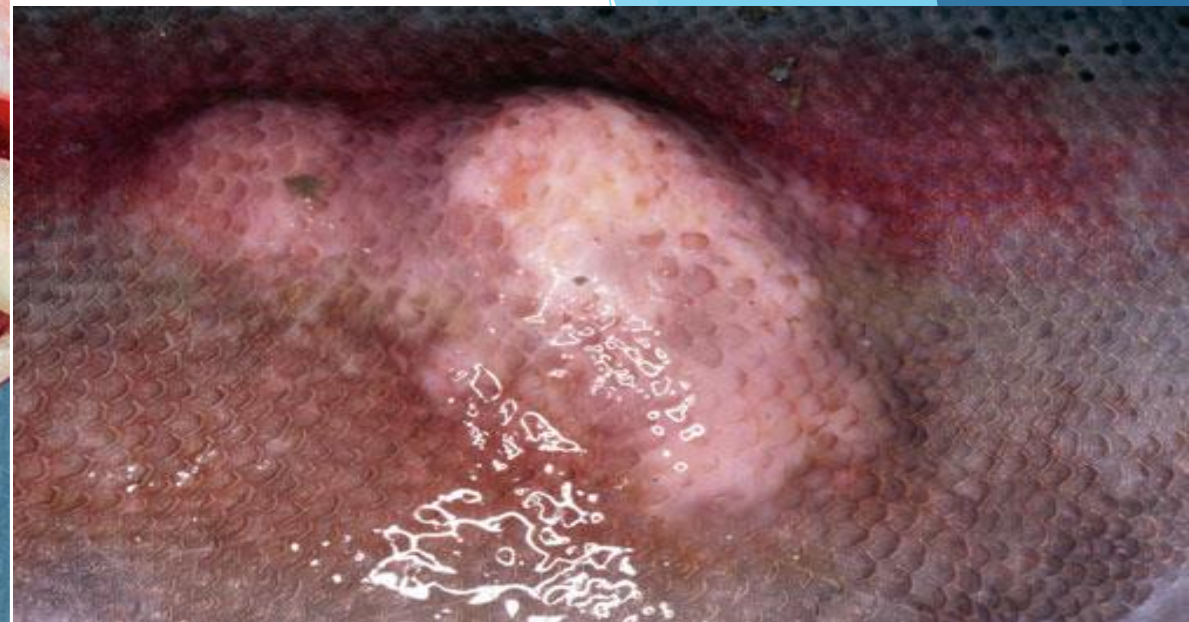
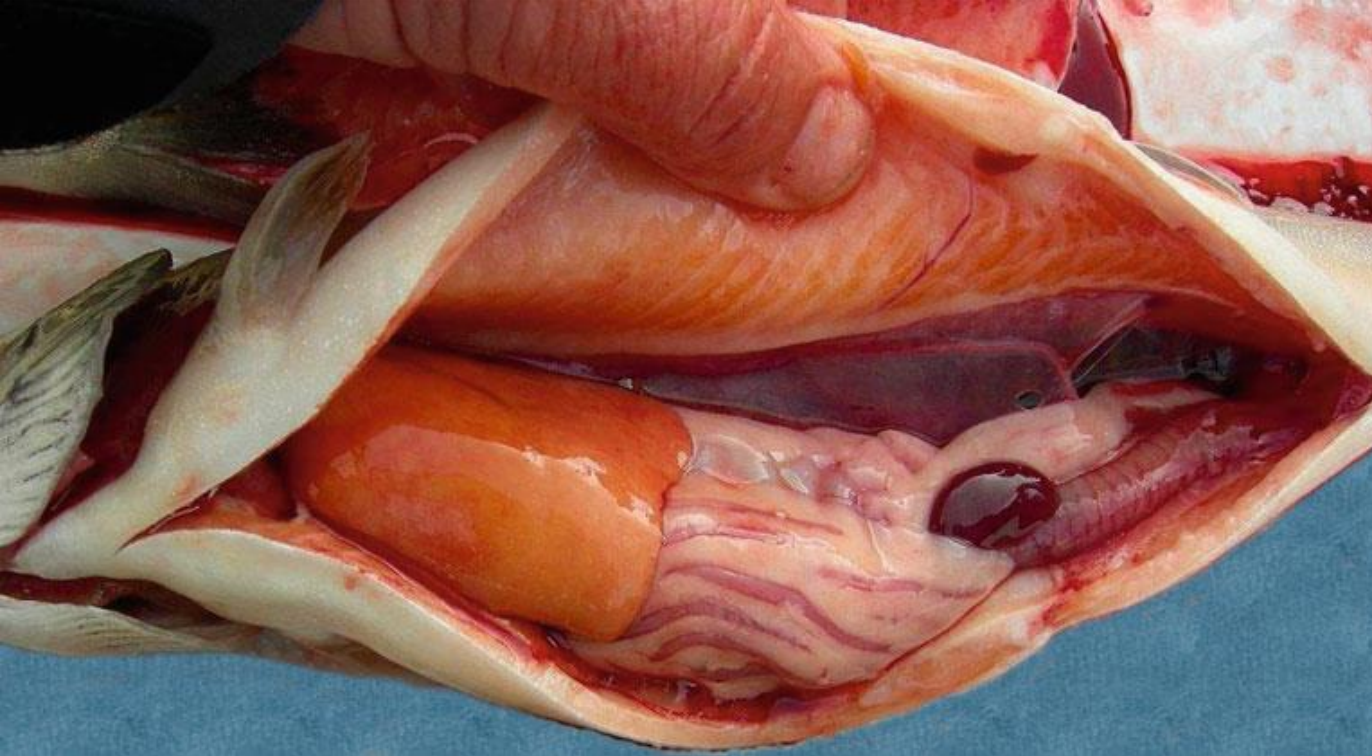
Vibriosis



Streptococcosis









Motil Aeromonas Septisemi





Balık Yetiştiriciliğinde Önemli Viral Hastalıklar

-  IHN – Infectious Haematopoietic Necrosis
-  IPN – Infectious Pancreatic Necrosis
-  VHS – Viral Haemorrhagic Septicaemia
-  VNN – Viral Nervous Necrosis
-  SVC – Spring Viremia of Carp
-  KHV – Koi Herpesvirus Disease



“Bu viral hastalıklar, genellikle genç balıklarda yüksek ölüm oranlarına neden olur ve etkili tedavileri bulunmadığından koruyucu önlemler esastır.”



Alabalıklarda IPN Virüsünün Neden Olduğu Kitlese Ölümle

Enfeksiyonlarda Tipik Klinik ve Patolojik Bulgular

Makroskobik (Klinik) Bulgular



Yüzgeç tabanları, baş çevresi ve karında kanamalar



Koyulaşma (melanizasyon)

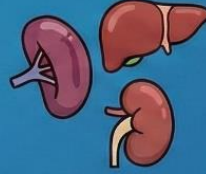


Deri erozyonları ve ülserler

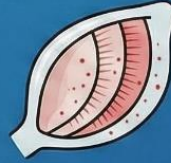


İleri olgularda kornea opaklığı

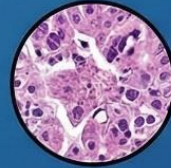
İç Organ ve Histopatolojik Bulgular



Dalak, karaciğer ve böbrekte büyüme, konjesyon ve sıvılaşma



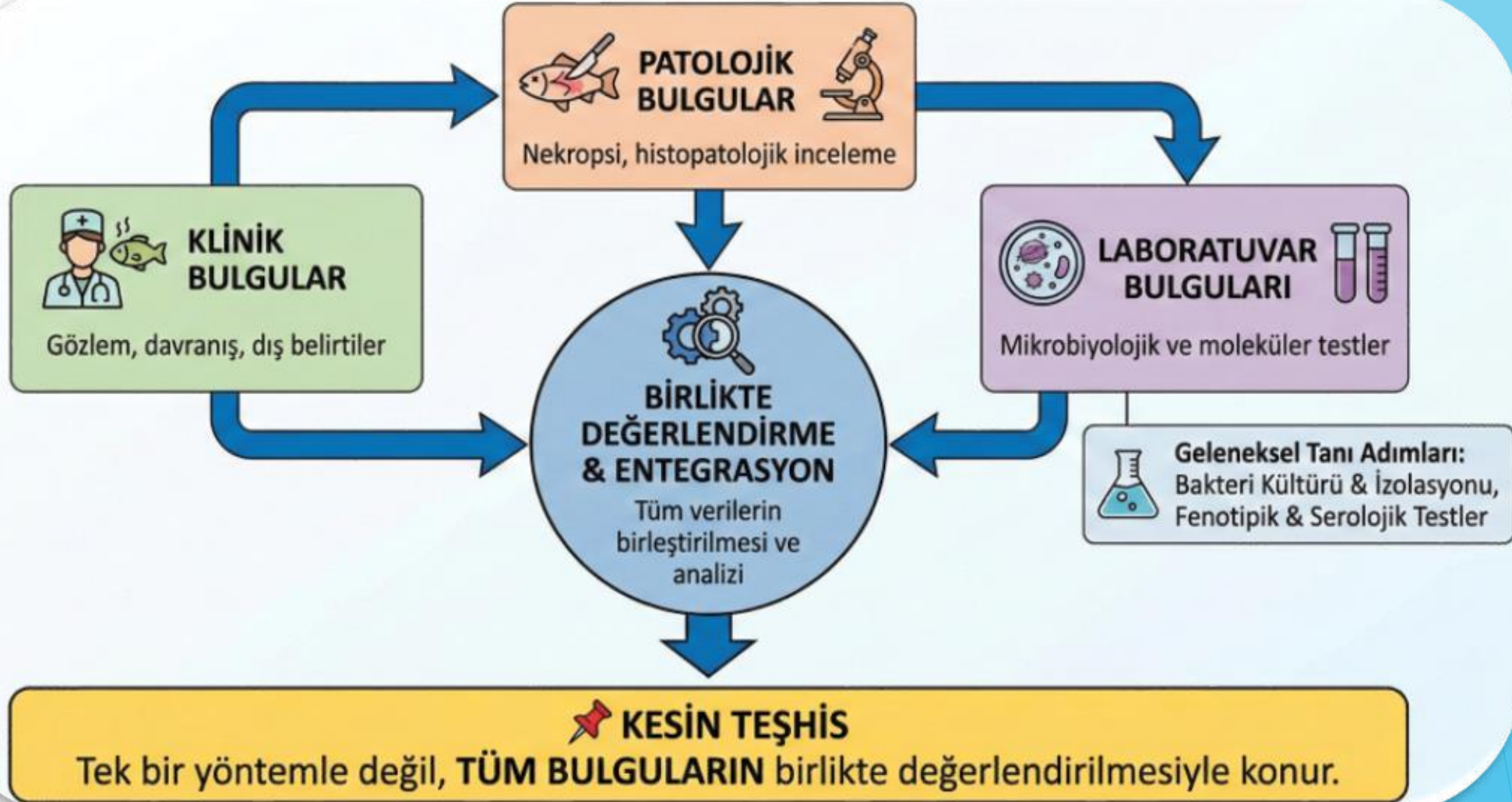
Solungaçlarda solukluk, visseral ve peritonda peteşiler



Dokularda proliferatif, nekrotik ve dejeneratif değişiklikler

Hasta balıkların en belirgin işareti, **genellikle yem yemeyi bırakması ve uyuşukluk görülebilmesidir**. Yüzgeçlerde veya vücut yapısında anomaliler bulunur.

Balık Hastalıklarının Teşhisi



Balık Hastalıklarında Teşhis Basamakları

1  **Makroskobik muayene**

2  **Mikroskobik muayene**

3  **Kültür ve izolasyon**

4  **Serolojik testler**

- Antijen gösterimi
- İndirekt floresan antikor tekniği (İFAT)
- ELISA

5  **Moleküler yöntemler**

- Spesifik DNA/RNA hedefleri
- PCR (Polymerase Chain Reaction)

6  **Hematolojik muayeneler**

7  **Histopatolojik muayeneler**

Hastalık Tanısında Geleneksel Yöntemler & Yeni Yaklaşımlar

Geleneksel Tanı Yöntemleri



Zaman alıcıdır



Yoğun **emek** gerektirir



Akut salgınlarda **gecikmiş müdahaleye** neden olabilir

Güncel Yaklaşım (Yeni Yaklaşımlar)



Yapay zekâ tabanlı
hızlı tanı sistemleri

Özellikle evrimsel sinir ağları (CNN) kullanılarak:



Klinik
görüntüler



Histopatolojik
kesitler



Morfolojik
desenler



Hastalıkların otomatik tanımlanması gündemdedir



Balık sağlığı yönetiminde gelecek, hızlı, doğru ve erken tanıya dayalıdır.

Balık Sağlığı Yönetimi

Balık sağlığı yönetimi; Su ürünleri yetiştiriciliğinde balık hastalıklarını önlemeyi amaçlayan yönetim uygulamalarını kapsamaktadır.

Başarılı balık sağlığı yönetimi, tedaviden ziyade hastalığın önlenmesiyle başlar.



!!! ETKİLİ HASTALIK YÖNETİMİ STRATEJİLERİNE ACİL İHTİYAÇ

Balık Sağlığı Yönetiminin Temel Bileşenleri



Biyogüvenlik uygulamaları



Sanitasyon ve hijyen



Balık refahının korunması



Uygun yetiştirme koşulları ve ekipman kullanımı



Dengeli ve yeterli besleme



Bağışıklık sisteminin desteklenmesi



Hastalıkların önlenmesi, kontrolü ve sürekli izlenmesi



Balık Refahı & Stres Yönetimi

- ▶ Balıklar stres faktörlerinden mümkün olduğunca uzak tutulmalıdır.
- ▶ Gerekmedikçe:
 - ▶ Yakalama,
 - ▶ Taşıma,
 - ▶ Boylama,
 - ▶ Fiziksel temas uygulanmamalıdır.
- ▶ Stresin azaltılması:
 - ▶ Bağışıklık sisteminin korunması,
 - ▶ Hastalık duyarlılığının azalması,
 - ▶ Mortalitenin düşürülmesi açısından kritik öneme sahiptir.



Biyogüvenlik

- **Biyogüvenlik**, balık popülasyonlarına patojenlerin bulaşmasını, yayılmasını veya salınmasını önlemek için tasarlanmış bir dizi yönetim ve fiziksel önlem olarak tanımlanır.



BİYOĞÜVENLİK

Yetiştiricilik Sistemlerinde Patojen Giriş Yolları



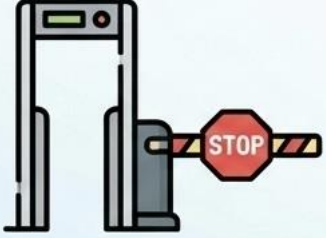
Su Ürünleri Yetiştirme Tesisleri İçin Önerilen Temel Biyogüvenlik Önlemleri (WOAH, 2024)

1. Balıkların sağlık durumu
2. Karantina prosedürleri
3. Biyogüvenlikli balık nakli
5. Hasta popülasyonların izolasyonu
6. Ölmek üzere olan veya ölü hayvanların uzaklaştırılması
7. Biyogüvenlik planının geliştirilmesi
8. Standart işletme protokolleri
9. Personel eğitimi
10. Sağlık izleme
11. Rutin gözden geçirme ve denetim

Biyogüvenlik Önlemleri

(İnsan & Ziyaretçi Kaynaklı Riskler)

1. Erişim Kontrolü ve Kısıtlamalar



Gereksiz ziyaretçilerin üretim tesislerine erişimi sınırlandırılmalıdır.



Kontamine araç ve ekipmanların tesise girişi engellenmelidir.

2. Ziyaretçi Protokolü ve Karantina



Tüm ziyaretçiler kayıt altına alınmalı,
Aynı gün birden fazla çiftliğe ziyaret teşvik edilmemelidir.



Başka bir çiftliği ziyaret etmiş kişiler için en az 72 saatlik karantina süresi uygulanmalıdır.

3. Kişisel Hijyen ve Koruyucu Donanım



Ziyaretçiler ve personel tesise özel giysi, tulum ve ayakkabı kullanmalıdır.

Biyogüvenlik Önlemleri

(Hijyen & Fiziksel Bariyerler)

Girişler



- Dezenfektanlı ayakkabı banyoları (sık değiştirilmek kaydıyla)



- Alternatif olarak tesise özel ayakkabı değişimi

El Hijyeni



MANDATORY

El dezenfektanı kullanımı zorunlu olmalıdır

Ekipmanlar



- Temizlenmeli ve dezenfekte edilmeden başka tesislerde veya havuzlarda kullanılmamalıdır



- Kontamine araç ve ekipmanlara karşı dikkatli olunmalıdır

Biyogüvenlik Önlemleri

(Canlı & Çevresel Faktörler)

Kemirgen ve Böceklerle Mücadele



Programlar oluşturulmalı,



Sürekli uygulanmalı ve izlenmelidir.

Doğal Hayvanlarla Temas



Doğrudan veya dolaylı temas engellenmelidir.

Üretim Bölümleri Arası Geçiş



Giriş-çıkışlar için benzer **biyogüvenlik** prosedürleri uygulanmalıdır.

Karantina & Gözlem



1. İzole Karantina Alanı

Hastalık riski taşıyan veya yeni gelen balıklar için ayrılmış, biyogüvenlik önlemleri alınmış özel bölge.



2. Şüpheli Balıkların Hızlı Uzaklaştırılması

Hastalık belirtisi gösteren bireylerin sürden derhal ayrılması ve izole edilmesi.



3. Günlük Gözlem ve Kayıt Sistemi

Balık davranışları, yem alımı ve mortalite gibi verilerin düzenli olarak izlenmesi ve kaydedilmesi.

“Karantina, yalnızca hastalık çıktığında değil; hastalık çıkmasını önlemek için kullanılan aktif bir yönetim aracıdır.”

oscreen filtration followed by UV i

Patojen Girişinin Önlenmesi - Su Kaynağı Yönetimi

Güvenilir kaynak suyu
kullanımı

Su dezenfeksiyonu (UV,
ozon, filtrasyon vb.)

Düzenli su kalite
kontrolü



Patojen Girişinin Önlenmesi - Yumurta & Kuluçka Yönetimi

- ▶ Sertifikalı, patojenden arı yumurta kullanımı
- ▶ Kuluçka öncesi yumurta yüzey dezenfeksiyonu
- ▶ Hijyenik kuluçka koşulları





Patojen Girişinin Önlenmesi - Tesis & Çevre Kontrolü

- ▶ Yetiştiricilik faaliyetleri yalnızca tesis sınırları içerisinde yürütülmelidir.
- ▶ Tesis çevresi:
 - Fiziksel bariyerler,
 - Kontrollü giriş-çıkış noktaları ile korunmalıdır.
- ▶ Memeli hayvanlar ve kuşların tesis içine girişinin:
 - Doğrudan,
 - Dolaylı (dışkı, temas, su kaynakları) yollarla patojen taşıma riski oluşturduğu unutulmamalıdır.
- ▶ Bu nedenle kuş ve yaban hayvanı kontrolü, biyogüvenliğin temel bileşenidir.

Patojen Girişinin Önlenmesi - Ekipman & Araçlar

- ▶ Tesiste kullanılan tüm ekipman ve araçlar (ağlar, kovalar, hortumlar, bakım ve ölçüm ekipmanları) düzenli olarak temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir.
- ▶ Ekipman ve araçlar tesis dışına çıkarılmamalı, farklı işletmeler veya üretim birimleri arasında kontrolsüz şekilde kullanılmamalıdır.
- ▶ Mümkün olan durumlarda:
 - Her üretim ünitesi için ayrı ekipman ve araçlar
 - Renk kodlama veya etiketleme sistemi uygulanarak çapraz bulaşma riski azaltılmalıdır.



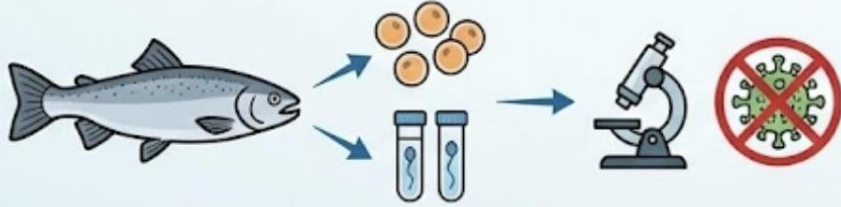
Patojen Girişinin Önlenmesi - Yem & Besleme

- ▶ Yalnızca güvenilir ve izlenebilir yemler kullanılmalıdır.
- ▶ Yemler:
 - ▶ Kuru, serin ve hijyenik koşullarda
 - ▶ Kemirgen, kuş ve böceklerden korunaklı şekilde depolanmalıdır.
- ▶ Uygun olmayan depolama koşulları:
 - ▶ Bakteriyel ve fungal kontaminasyona,
 - ▶ Mikotoksin oluşumuna yol açabilmektedir.



Viral Hastalıklardan Korunmak İçin Temel Önlemler

1. Düzenli Anaç ve Ürün Analizi



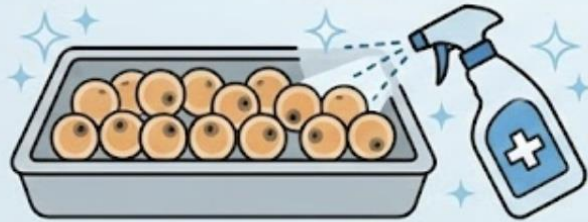
Anaç balıklardan alınan yumurta ve sperm örnekleri viral risk açısından periyodik olarak analiz edilmelidir.

2. Sertifikalı Giriş Zorunluluęu



İşletmeye alınacak yumurta, larva ve ana balıklar için sağlık sertifikası zorunlu olmalıdır.

3. Rutin Yumurta Dezenfeksiyonu



Göz lekesi oluřmuř yumurtalar rutin olarak dezenfekte edilmelidir.

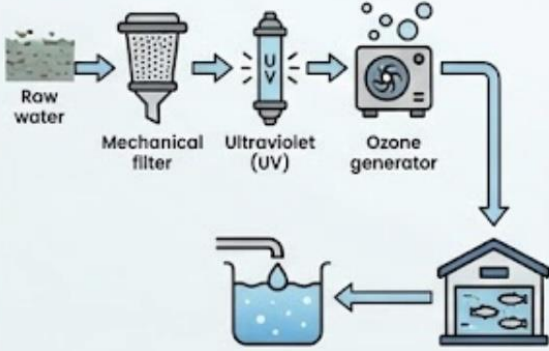
4. Hastalık Tespitinde Acil Eylem



Hasta balıklar derhal uzaklaştırılmalı; havuzlar ve ekipmanlar dezenfekte edilmelidir.

Su, Kuluçkahane ve Sistem Kaynaklı Viral Risklerin Önlenmesi

1. Su Arıtma Sistemleri (Giriş ve Çıkış)



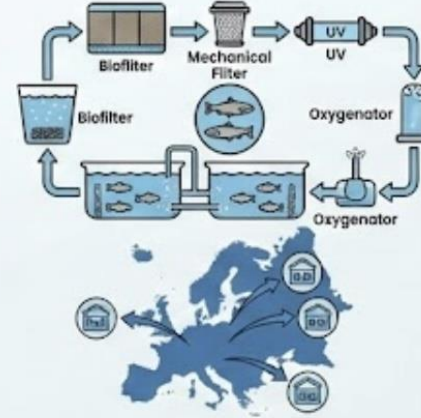
Viral ve bakteriyel patojenleri önlemek için UV, Ozon ve Mekanik filtrasyon kullanılmalıdır.

2. Yüksek Biyogüvenlikli Kuluçkahane Tasarımı



Kontrollü giriş-çıkışlı ve yüksek biyogüvenlik standartlarında tasarlanmalıdır.

3. Anaç Üretimi ve Kapalı Devre Sistemler (RAS)



Kapalı devre üretim sistemleri (RAS) viral riski azaltır. Avrupa'da birçok işletme RAS sistemlerine geçmektedir.

Viral Hastalıklarla Mücadelede Ulusal Yaklaşım

1. Eş Zamanlı Tarama ve Durum Belirleme



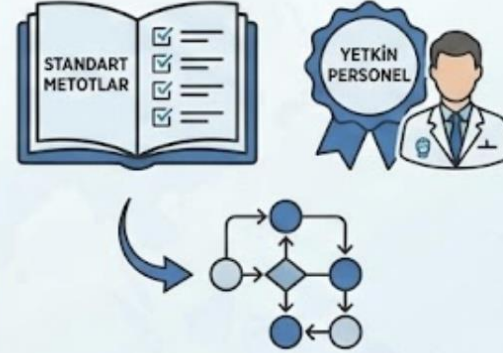
İhbarı mecburi ve önemli balık hastalıklarının ülke genelinde eş zamanlı tarama çalışmalarıyla güncel durumu belirlenmelidir.

2. Altyapı ve Kaynak Geliştirme



Bu çalışmalar için ayrı bir bütçe oluşturulmalı, referans laboratuvarlarının sayısı ve kapasitesi artırılmalıdır.

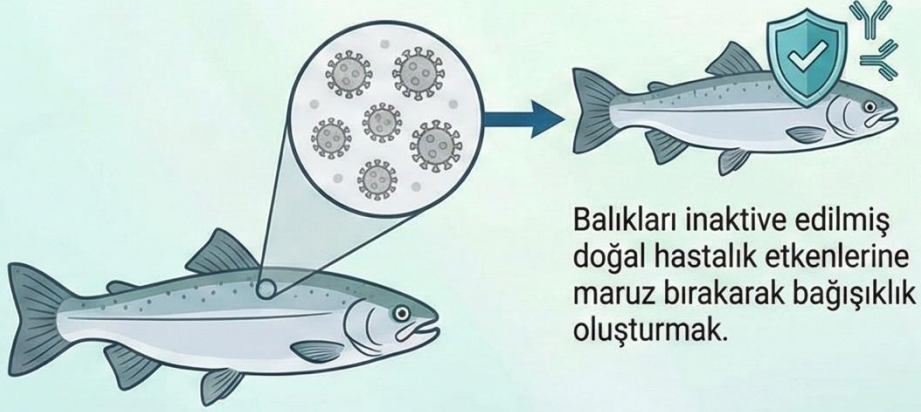
3. Standardizasyon ve Yetkinlik



Teşhis süreçlerinde standart metot birliği ve yetkin personel istihdamı sağlanmalıdır.

Profilaktik Yaklaşım Olarak Aşılama

Aşıların Temel Amacı



Balıkları inaktif edilmiş doğal hastalık etkenlerine maruz bırakarak bağışıklık oluşturmak.



Nihai tüketici açısından herhangi bir risk oluşturmadan koruma sağlamaktır.

Viral Aşıların Gelişimi

Su ürünleri yetiştiriciliğinin ilk dönemlerinde:
Başlıca viral hastalıklara karşı etkili önlemler yoktu.



Viral hastalıkların tanımlanmasıyla birlikte:
Araştırmalar arttı.



Viral hemorajik septisemi (VHS) ve
enfeksiyöz hematopoietik nekroz (IHN)
etkenlerine karşı ilk başarılı aşı denemeleri.



Bu aşı çalışmaları:

- **Avirulent** veya **atenüe suşlar** kullanılarak,
- **Canlı aşılar** temelinde geliştirilmiştir.



Ticari Viral Balık Aşıları

Patojen	Balık Türü	Aşı Tipi	Uygulama Yöntemi	Kullanılan Ülkeler/Üretici Firma
Enfeksiyöz hematopoietik nekroz virüsü (IHNV)	Alabalıklar	DNA aşısı	Enjeksiyon	https://www.dfo-mpo.gc.ca/aquaculture/rp-pr/acrdp-pcrda/projects-projets/P-07-04-010-eng.html
Enfeksiyöz pankreatik nekroz virüsü (IPNV)	Alabalıklar, kalkan, levrek, pasifik morinası, çipura	İnaktif,	Enjeksiyon	Norveç, Şili, İngiltere, https://pharmaq.com/en/pharmaq/ Kanada, Amerika, www.aquavacvaccines.com
		Subunit	Oral	
Enfeksiyöz salmon anemi virüsü (ISAV)	Atlantik somonu	İnaktif	Enjeksiyon	Norveç, Şili, İrlanda, Finlandiya, Kanada https://pharmaq.com/en/pharmaq/
Sazanların bahar viremisi (SVCV),	Sazan	Subunit	Enjeksiyon	Belçika, Çek Cumhuriyeti Dhar, A.K.; Manna, S.K.; Allnutt, F.T. Viral vaccines for farmed finfish. Virus Dis. 2014, 25, 1-7.
		İnaktif		
Koi herpes virüsü (KHV)	Sazan	Atenüe	Enjeksiyon	İsrail Dixon, P.; Stone, D.A. Spring viraemia of carp Fish Viruses Bact. Pathobiol. Prot. 2017, 26, 79-90.
			İmmersiyon	
Enfeksiyöz dalak ve böbrek nekroz virüsü (ISKNV)	Japon sarıkuyruk, Asya levreği, Orfoz	İnaktif	Enjeksiyon	Singapur https://www.aquavac-vaccines.com/

Balık Sağlığı Yönetiminde İşletme Sorumlulukları

Modernizasyon

Etkili yönetim sistemi

Düzenli kayıtların tutulması

Periyodik raporlama sistemlerinin uygulanması

Aşı programlarının uygulanması

Stres faktörlerinden uzak yetiştiricilik

İyi bakım ve besleme

Belirlenen profilaktik tedbirlerin uygulanması

Hastalıklardan Korunma Yaklaşımı



Hastalıktan Ari Kuluçkahane

Hastalıktan ari kuluçkahane için

- 2018 ve 2019 yıllarında yayımlanan tebliğlerde
- Alınması gereken biyogüvenlik önlemleri ayrıntılı şekilde tanımlanmıştır.

Bu kapsamda işletmelerde

- Dezenfeksiyona dikkat edilmesi,
- Hijyen kurallarının uygulanması,
- Bölümler arası bulaşmanın önlenmesi,
- Hastalık durumunda tüm verilerin kayıt altına alınması **ZORUNLUDUR**.

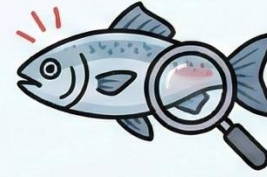
Erken Uyarı: Hastalığın İlk Belirtileri

Hastalık Nasıl Başlar? (Yanılıgı vs. Gerçek)



Yanılıgı: Ani Ölümler

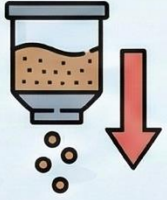
Çoğu zaman hastalıklar ani ölümlerle DEĞİL...



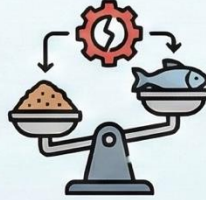
Gerçek: Küçük Değişimlerle

...Küçük performans değişimleriyle başlar.

Dikkat Edilmesi Gereken Erken Belirtiler



Yem **tüketiminde** azalma



Yem değerlendirme **oranında (FCR)** bozulma



Balık davranışlarında **hafif değişiklikler**

Erken Fark Etmenin Önemi



Yayılmadan **kontrol** altına alınabilir

Erken Fark Edilen Hastalık



Ekonomik kayıplar önemli ölçüde azaltılabilir

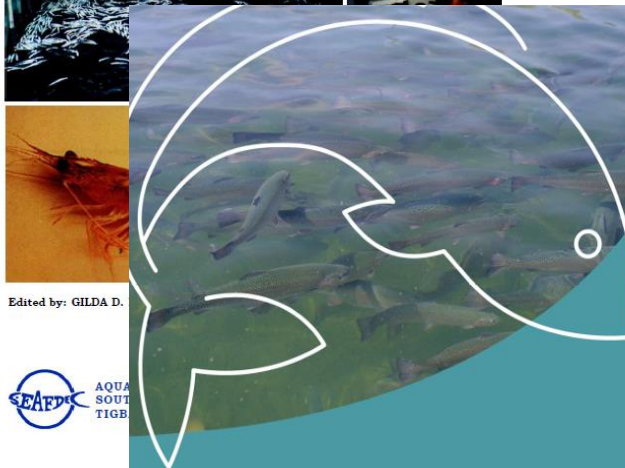
Sağlıklı Balık = Karlı Üretim

Su ürünleri üretim çiftliklerinde, verimli ve karlı bir üretimin sürdürülebilmesi ancak sağlıklı balıklar ile mümkündür.

- ▶ Balık hastalıkları, yetiştiricilikte en önemli sınırlayıcı faktörlerden biridir
- ▶ Hastalıklar;
 - ▶ Üretim kayıplarına,
 - ▶ Artan maliyetlere,
 - ▶ Ciddi ekonomik zararlara yol açmaktadır.
- ▶ Bu nedenle;
 - ▶ Hastalıkların çıkışı ve yayılışı en aza indirilmeli,
 - ▶ Her işletmede sürekli uygulanan bir biyogüvenlik programı bulunmalıdır.

Balık Sağlığı Yönetimi: Temel Başvuru Kaynakları

HEALTH MANAGEMENT IN AQUACULTURE



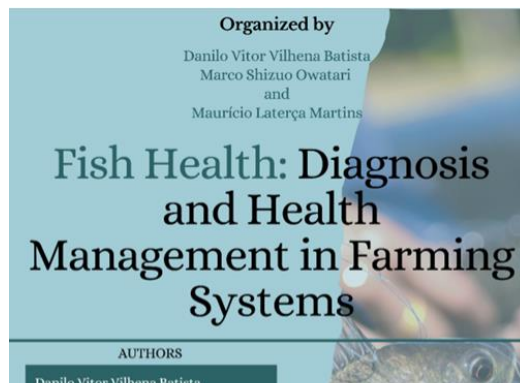
Edited by: GILDA D.



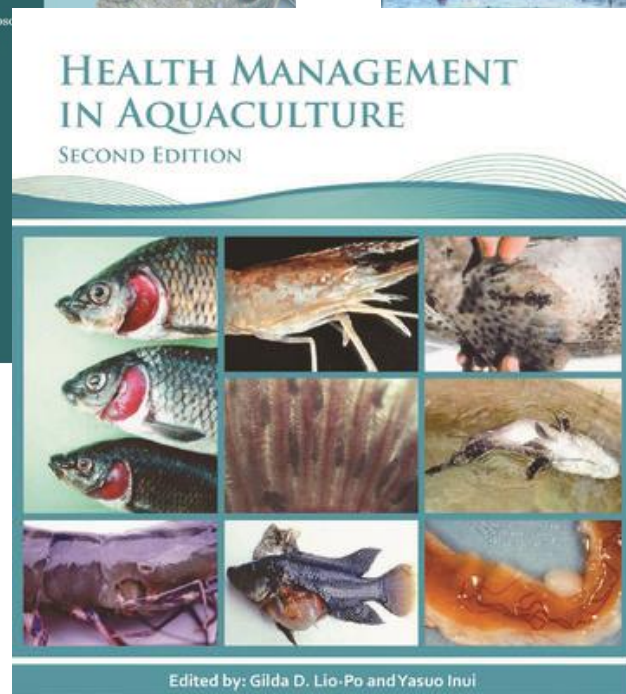
Guidance document on Fish Health Management

AAC 2024

October 2024



AUTHORS
Danilo Vitor Vilhena Batista
Pedro Henrique Magalhães Cardoso
Carolina Cerqueira Lima Dittrich
Clovis Cordovil de Lima Junior
Caio Francisco Santana Farias
Adriana Fernandes de Barros
Simone de Carvalho Balian
José Luiz Pedreira Mourão
Matheus Berlofa Ferreira
Elenice Martins Brasil
Andrea Micke Moreno
Emilly Monteiro Lopes
André Ramos Marques
Marco Shizuo Owatari
Alexandre Vaz da Silva
Barbara Silveira Souza
Karina Arandas Silva
Ana Paula de Souza
Sílvia Terra Fontes
Maurício Laterça Martins



Mark D. Powell



Bijay Kumar Behera *Editor*

Biotechnological Tools in Fisheries and Aquatic Health Management

 Springer

Sağlık Yönetiminde Temel Prensipler & Stratejik Yaklaşım

Temel Amaç: Su ürünleri yetiştiriciliğinde hastalık riskini en aza indiren, önleyici, sürdürülebilir ve kanıta dayalı sağlık yönetim sistemlerinin oluşturulması.



1. Güçlü Sürveyans (Gözetim)



Veri Toplama: Sağlık, çevre, üretim verilerinin düzenli ve sistematik toplanması.



Analiz & Erken Uyarı: Verilerin analizi, erken uyarıya dönüşüm.



Bilgi Paylaşımı: Sektör ve paydaşlarla zamanında paylaşım.



Ana Mesaj: Etkili sağlık yönetimi, reaktif değil proaktif sürveyans ile mümkündür.



2. Özelleştirilmiş Biyogüvenlik



Tür, Ortam, Sistem Bazlı: Özelleştirilmiş biyogüvenlik protokolleri.



Uyarlanabilir Önlemler: Çiftlik ölçeği, teknolojisi, çevresine göre tek tip olmayan çözümler.



Entegre Yönetim: İşletme yönetiminin ayrılmaz parçası.



3. Uluslararası İş Birliği & Bilgi



Uluslararası Standartlar: WOA ve AB ile uyumlu yaklaşım.



Sınır Ötesi Koordinasyon: Şeffaf bildirim, koordinasyon, bilgi akışı.



Entegrasyon: Ulusal uygulamaların uluslararası çerçevelerle uyumu.



4. Sürdürülebilir İlaç Yönetimi



AMR Öncelik: Antimikrobiyal direnç riskinin azaltılması.



Sorumlu Kullanım: Doğru tanı, kontrollü, sorumlu antibiyotik uygulaması.



Alternatifler: Probiyotikler, biyolojik ve önleyici stratejiler teşviki.



Ana Mesaj: Sağlık yönetimi, tedavi değil önleme ve direnç azaltma odaklı olmalıdır.

İklim Değişikliği & Sağlık Yönetimine Uyum

Temel Çerçeve

İklim değişikliği, su ürünleri yetiştiriciliğinde hastalık dinamiklerini, çevresel stres faktörlerini ve ekonomik sürdürülebilirliği doğrudan etkilemektedir. Bu nedenle sağlık yönetimi, iklime uyum stratejileriyle entegre edilmelidir.

İklim Kaynaklı Başlıca Riskler



Fizyolojik Stres

Artan su sıcaklıkları, balıkların fizyolojik dengesini bozarak parazitlere ve enfeksiyöz hastalıklara duyarlılığı artırır



Su Kalitesindeki Değişimler

Çözünmüş oksijen seviyelerinde düşüş , Tuzluluk dalgalanmaları, Zararlı alg patlamaları → Toplu ölümler ve üretim kayıpları riski



Ekonomik Tehditler

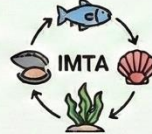
Artan üretim maliyetleri, Küçük ölçekli işletmeler için kırılganlık, Gıda güvenliği üzerinde baskı

Sağlık Yönetimine Uyum Stratejileri



Teknoloji Odaklı Yaklaşımlar

İklim koşullarına daha dayanıklı türlerin geliştirilmesi, Yer seçimi ve çevresel izleme için uzaktan algılama ve CBS uygulamaları



Mavi Ekonomi Yaklaşımı

Polikültür ve Entegre Multitrofik Su Ürünleri Yetiştiriciliği (IMTA) sistemlerinin yaygınlaştırılması → Ekosistem temelli, daha dirençli üretim modelleri



Organik Yetiştiricilik ve Üretim Zinciri

“Çiftlikten sofraya” yaklaşımı, Kuluçkahane ve yavru üretim faaliyetlerinin desteklenmesi → Hayvan sağlığı, ürün kalitesi ve sürdürülebilirlik birlikte ele alınır

Biyogüvenlik Düzeyleri: Dış & İç Koruma Yaklaşımı

Tanım: Biyogüvenlik, patojenlerin işletmeye girişini, işletme içinde yayılımını ve çevreye salınmasını önlemeyi amaçlayan yönetimsel, operasyonel ve fiziksel önlemler bütünüdür.



1. Dış Biyogüvenlik (Biyo-Dışlama)



Amaç: Hastalık etkenlerinin çiftliğe girişini önlemek.



Personel, ekipman ve araçlar için kontrollü giriş-çıkış



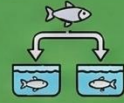
Dezenfeksiyon ve hijyen protokollerinin standartlaştırılması



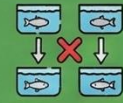
Yavru, anaç ve canlı materyal girişinde sağlık sertifikasyonu



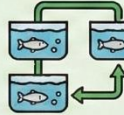
Kuşlar ve diğer vahşi yaşam vektörleriyle temasın engellenmesi



2. İçsel Biyogüvenlik (Biyo-Yönetim)



Amaç: Patojenlerin çiftlik içinde yatay ve dikey yayılımını sınırlandırmak.



Farklı yaş ve üretim gruplarının fiziksel ve operasyonel izolasyonu



Tanklar ve birimler arası ekipman paylaşımının sınırlandırılması



Düzenli sağlık izleme, erken uyarı ve kayıt sistemleri

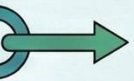


Atık, ölü balık ve su çıkışlarının kontrollü yönetimi

Kavramsal Çerçeve

Dış biyogüvenlik “hastalığı içeri almamayı”, → İçsel biyogüvenlik ise “hastalığı kontrol altında tutmayı” hedefler.

Etkili bir sağlık yönetimi için her iki düzey eş zamanlı ve entegre uygulanmalıdır.



Hastalık Kontrol Araçları: Aşılama & Eğitim

Etkili hastalık kontrolü, biyogüvenlik önlemleriyle desteklenen aşılama programları ve nitelikli insan kaynağı ile mümkündür.



1. Aşılama: Proaktif Hastalık Yönetimi



Stratejik Rolü

- Aşılama, su ürünleri yetiştiriciliğinde en etkili ve sürdürülebilir hastalık önleme aracıdır
- Antibiyotik kullanımını azaltarak antimikrobiyal dirençle mücadeleye katkı sağlar



İklim Değişikliği Bağlamı

- Artan su sıcaklıkları ve çevresel stres, yeni ve yeniden ortaya çıkan patojenlerin yayılımını hızlandırmaktadır
- Bu durum, hızlı ve esnek aşı geliştirme kapasitesini zorunlu kılar



Otojen Aşılar

- Bölgesel ve işletmeye özgü patojenlere karşı geliştirilir
- Ticari aşılar piyasaya çıkana kadar, salgın yönetiminde kritik bir geçiş çözümü sunar
- Risk temelli sağlık yönetiminin önemli bir bileşenidir



2. Eğitim: Yaşam Boyu Öğrenme Yaklaşımı



Hedef Kitle

- Çiftlik yöneticileri
- Su ürünleri mühendisleri
- Veteriner hekimler
- Saha ve teknik personel



Dijital Entegrasyon

- Online eğitim platformları ve uzaktan öğrenme araçları
- Güncel bilgiye hızlı erişim ve standart uygulamaların yaygınlaştırılması



Eğitim Kapsamı

- Biyogüvenlik ve hastalık önleme
- Termal stres ve çevresel risk yönetimi
- Genetik ıslah ve dayanıklılık
- Aşılama stratejileri
- Entegre Multitrofik Yetiştiricilik (IMTA)

Aşılama, hastalık riskini azaltır; eğitim ise bu riskin doğru yönetilmesini sağlar.



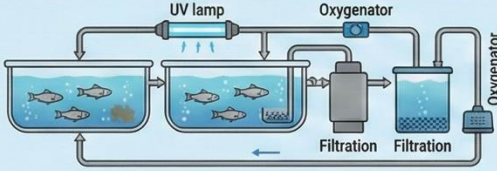
Sürdürülebilir sağlık yönetimi, teknoloji + bilgi + insan bileşenlerinin birlikte işlemlerini gerektirir.

Önleme → Yetkinlik → Dayanıklılık

Geleceğin Üretim Sistemleri & Teknolojik Dönüşüm

Geleceğin su ürünleri yetiştiriciliği; iklim dirençli üretim sistemleri, ileri biyoteknoloji ve veri temelli karar destek mekanizmaları üzerine inşa edilmektedir.

1. Kapalı Devre Yetiştiricilik Sistemleri (RAS)



Temel Avantajlar

- ✓ Su kullanımı ve atıkların tam kontrolü
- ✓ Dış çevresel dalgalanmalara karşı yüksek biyogüvenlik
- ✓ Sıcaklık, oksijen ve su kalitesi parametrelerinin optimizasyonu

Sağlık Yönetimine Katkı

- ✓ İklim kaynaklı stres faktörlerine karşı koruyucu bariyer
- ✓ Hastalıkların erken tespiti ve kontrollü müdahale kapasitesi

2. Entegre Multitrofik Yetiştiricilik (IMTA)



Sistem Yaklaşımı

- ✓ Farklı trofik seviyelerdeki türlerin birlikte yetiştirilmesi (Balık + Çift kabuklular + Makroalgler)

Ekolojik ve Ekonomik Kazanımlar

- ✓ Besin döngüsünün dengelenmesi ve ekosistem sağlığının desteklenmesi
- ✓ Gelir çeşitliliği ile ekonomik riskin dağıtılması
- ✓ Tek türe bağımlılığın azaltılması ve sistem dayanıklılığının artması

3. Genetik ve Yapay Zeka Tabanlı Yaklaşımlar



Genetik Islah ve Seçim

- ✓ Genomik seleksiyon yoluyla hastalık direnci yüksek anaçların belirlenmesi
- ✓ Uzun vadede sürü bağışıklığının ve üretim performansının artırılması

Yapay Zeka ve Dijital İzleme

- ✓ Sensör tabanlı veri toplama (su kalitesi, davranış, büyüme)
- ✓ Yapay zeka algoritmaları ile salgınların önceden tahmini ve erken uyarı sistemleri

Geleceğin üretim sistemleri; kontrol edilebilirlik, öngörülebilirlik ve dayanıklılık üzerine kuruludur. Teknoloji, sağlık yönetiminin destekleyicisi değil, merkezi bileşenidir.



Veri temelli üretim → sürdürülebilir sağlık



Ulusal Politikalar & “Tek Sağlık” (One Health) Yaklaşımı

Su ürünleri yetiştiriciliğinde sağlık yönetimi, yalnızca çiftlik düzeyinde değil; ulusal politika, kamu sağlığı ve çevresel sürdürülebilirlik ekseninde ele alınmalıdır.

FAO Yol Haritası: Dört Aşamalı Yaklaşım



1. Risklerin Tanımlanması

- Ulusal düzeyde hastalık profillerinin ve iklim kaynaklı tehditlerin belirlenmesi
- Öncelikli patojenler için risk sınıflandırması



2. Biyogüvenlik Sistemlerinin Başlatılması

- Tür ve üretim sistemine özgü standart biyogüvenlik protokolleri
- Mevzuat, denetim ve uygulama arasındaki uyumun sağlanması



3. Hazırlık Kapasitesinin Güçlendirilmesi

- Erken uyarı, süreyans ve acil müdahale mekanizmalarının geliştirilmesi
- Laboratuvar altyapısı ve insan kaynağının desteklenmesi



4. Sürdürülebilir Sağlık Yönetim Sistemlerinin Kurulması

- Önleyici, risk temelli ve veri odaklı sağlık yönetimi
- Ulusal ve bölgesel izleme ağlarıyla sürekli iyileştirme

Politika → Uygulama → Sürdürülebilirlik

İnsan Sağlığı



Hayvan Sağlığı



Çevre Sağlığı

“Tek Sağlık” (One Health) Yaklaşımı

İnsan sağlığı, hayvan sağlığı ve çevre sağlığı birbirinden bağımsız değildir. Su ürünleri yetiştiriciliği bu üç alanın kesişim noktasında yer alır.

Antimikrobiyal Direnç (AMR) ile Mücadele

- Akılcı ilaç kullanımı ve alternatif sağlık uygulamalarının teşviki
- Kamu otoriteleri, yetiştiriciler ve araştırmacılar arasında eşgüdüm
- Ulusal eylem planları ile uyumlu uygulamalar



Çevre Sağlığı

Tek Sağlık yaklaşımı; hastalık yönetimini teknik bir sorun olmaktan çıkarıp stratejik bir yönetim meselesine dönüştürür.

Acil Durum Yönetimi & Müdahale Planı

Acil durum yönetimi; hızlı tanımlama, şeffaf bildirim ve kontrollü müdahale üzerine kuruludur. Amaç, hastalığın yayılımını sınırlamak ve ekonomik-ekolojik kaybı minimize etmektir.

Yeni Bir Hastalık Ortaya Çıktığında: Müdahale Adımları



Kitlesel Ölümler Durumunda Eylem Planı



Acil durum planları, kriz anında değil; kriz öncesinde hazırlanır. Hazırlıklı sistemler, hastalıkların felakete dönüşmesini önler.

Örnek Olaylardan Çıkarılan Dersler

Vaka 1: Viral Sinirsel Nekroz (VNN)



Durum

- Larval ve erken juvenil dönemlerde kitlesel ölümler
- Büyük balıklarda klinik belirti gözlenmemesine rağmen taşıyıcılık ve virüs mutasyonu riski



Uygulanan Strateji

- Enfekte üretim döngüsünde "İmha ve Nadas (Stamping Out + Fallowing)"
- Üretim alanının biyogüvenlik protokolleriyle yeniden yapılandırılması



Sonuç / Ders

- Klinik belirti yokluğu, epidemiyolojik riskin yokluğu anlamına gelmez
- Yüksek riskli viral hastalıklarda radikal önlemler uzun vadede en düşük maliyetli çözümdür

Genel Çıkarımlar



Erken teşhis, müdahale seçeneklerini genişletir



Veteriner hekim – su ürünleri mühendisi – işletme yönetimi arasında hızlı ve etkili koordinasyon, ekonomik kaybı ciddi biçimde sınırlar



Başarılı sağlık yönetimi, teknik bilgi kadar doğru karar zamanlamasına da bağlıdır

Vaka 2: *Lactococcus garvieae*



Durum

- Özellikle büyük balıklarda seyreden bakteriyel salgınlar
- Yüksek biyokütle nedeniyle tam imhanın ekonomik olarak uygulanabilir olmaması



Uygulanan Strateji

- Stok yoğunluğunun azaltılması
- Sürveyans verilerine dayalı otojen aşı kullanımı
- Destekleyici biyogüvenlik önlemleri

Sonuç / Ders

- Her salgında tek bir "doğru çözüm" yoktur
- Risk, biyokütle ve ekonomik etki birlikte değerlendirilmelidir



Vaka analizleri gösteriyor ki; hastalık yönetiminde başarı, **bilgi + hız + doğru strateji** bileşiminin ürünüdür.
Hastalık türü → Risk düzeyi → Yönetim kararı

Stratejik Yol Haritası

Su ürünleri yetiştiriciliğinde sürdürülebilirlik; önleyici sağlık yönetimi, kurumsal koordinasyon ve veri temelli yönetim ile mümkündür.



1. Ulusal Su Ürünleri Sağlığı Planı

Amaç

Hastalık önleme, surveyans ve acil müdahaleyi kapsayan bütüncül ve bağlayıcı bir çerçeve oluşturmak

Uygulama

5 yılda bir güncellenen stratejik belge. İklim değişikliği, yeni patojenler ve teknolojik gelişmelerin entegrasyonu. FAO, WOAH ve AB mevzuatı ile uyum



2. Danışma ve Koordinasyon Mekanizması

Balık Sağlığı Danışma Komitesi

Tarım ve Orman Bakanlığı koordinasyonunda. Üretici birlikleri, akademi ve özel sektör temsilcilerinin katılımıyla

Rolü

Politika önerileri geliştirmek
Salgın dönemlerinde bilimsel rehberlik sağlamak
Mevzuat-saha uygulamaları arasındaki kopukluğu azaltmak



3. Ulusal Referans Laboratuvar Ağı

Hedef

Tanı, doğrulama ve raporlamada ulusal standartların oluşturulması

Uygulama

Bölgesel ve merkezi laboratuvarların yetkilendirilmesi
Örnek: İzmir Bornova Veteriner Kontrol Enstitüsü gibi referans merkezler.
Metot validasyonu, kalite kontrol ve eğitim faaliyetleri



4. Dijitalleşme ve Veri Entegrasyonu

Dijital Dönüşüm

Sağlık sertifikaları, bildirim ve izleme süreçlerinin tek bir dijital platformda toplanması

Kazanımlar

Ticareti kolaylaştırma
Bürokratik yükün azaltılması
Şeffaflık ve izlenebilirliğin artırılması

**Güçlü bir sektör, güçlü kurumlar ve öngörülü politikalarla inşa edilir.
Ulusal sağlık politikaları, sektörün sigorta mekanizmasıdır.
Politika → Uygulama → Güven**

Yetki & Sorumluluk

Su ürünleri yetiştiriciliğinde sürdürülebilir sağlık yönetimi; doğru yetkilendirme, tanımlı sorumluluklar ve bilimsel uzmanlık temelinde mümkündür.

1. Birincil Sorumluluk: Sağlık Yönetimi



Sorumlu Otorite

Su ürünleri alanında dört yıllık lisans eğitimi almış Su Ürünleri Mühendisleri, balık sağlığı yönetimi ve uygulamalarından birincil derecede sorumlu olmalıdır.

Gerekçe

Üretim sistemi, çevresel faktörler ve biyogüvenlik uygulamalarının bütüncül değerlendirilmesi bu mesleki formasyonun kapsamındadır.

2. Uzmanlık Gerektiren Alan: Hastalık Teşhisi



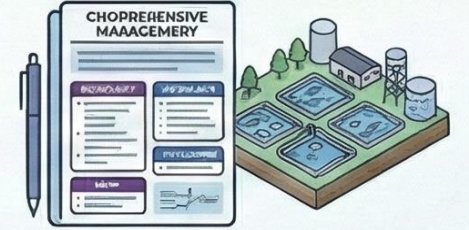
Kesin Tanı Yetkisi

Epizootik ve bildirimi zorunlu hastalıkların tanısı, balık hastalıkları alanında lisansüstü eğitim almış uzmanlar tarafından yapılmalıdır.

Amaç

Yanlış teşhis ve gecikmiş müdahalelerin önlenmesi, Ulusal ve uluslararası bildirim süreçlerinde bilimsel güvenilirlik.

3. İşletme Düzeyinde Yönetim Planı



Sağlık Yönetim Planı (Zorunlu Çerçeve)

Her işletmede, Su Ürünleri Mühendisleri tarafından işletmeye özgü bir Sağlık Yönetim Planı hazırlanmalıdır.

Planın Kapsamı

Biyogüvenlik önlemleri, Sürveyans ve erken uyarı, Aşılama ve acil durum senaryoları, Kayıt, izleme ve raporlama mekanizmaları.

Uygulama

Planlar yalnızca hazırlanmakla kalmamalı, düzenli olarak uygulanmalı ve denetlenmelidir.

Özet Olarak Balık Sağlığı Yönetimi için;

- ▶ 1- Balık refahı (optimal su kalitesi, stressiz yetiştiricilik, stok yoğunluğu, iyi besleme) .
- ▶ 2- Biyogüvenlik önlemleri, sanitasyon, hijyen, Karantina Prosedürleri
- ▶ 3- Aşılama
- ▶ 3- Sürveyans, balık sağlığının **sürekli izlenmesi** (günlük, aylık, yıllık kontroller ve uygun itlaf şartları)
- ▶ 4- Eğitim programları
- ▶ 5- Antimikobiyal direnç
- ▶ 6- Entegre multi-trofik yetiştiricilik, RAS ve yeni tür yetiştiriciliği
- ▶ 7- İklim değişikliğinin balık sağlığına etkileri
- ▶ 8- **Standart İşletme Prosedürleri (SİP)** ve işletmelerde balık sağlığı protokolleri hazırlanmalı,
- ▶ 9- Ulusal Balık Sağlığı Raporları her 5 yılda bir hazırlanmalı
- ▶ 10- Çipura, Levrek, Alabalık ve Türk Somonuna özel sağlık protokolleri ve önemli hastalıklara karşı koruma önlemlerinin belirlenmesi
- ▶ 11- **Anaç Balık Seçici Yetiştiriciliği, Genetik seçim yoluyla; Hastalıklara karşı direnç (Bağışıklık sisteminin iyileştirilmesi, Hızlı büyüme ve yem verimliliği, • İklim değişikliğine uyum)**
- ▶ 12- **Genom çapında ilişkilendirme çalışmaları (GWAS), CRISPR/Cas9 gibi genom düzenleme teknolojileri**



Teşekkürler...

Prof. Dr. Ayşegül KUBİLAY
Su Ürünleri Yetiştiriciliği Bölümü
Hastalıklar Anabilim Dalı

ANTALYA-2026