



FISH HEALTH MANAGEMENT

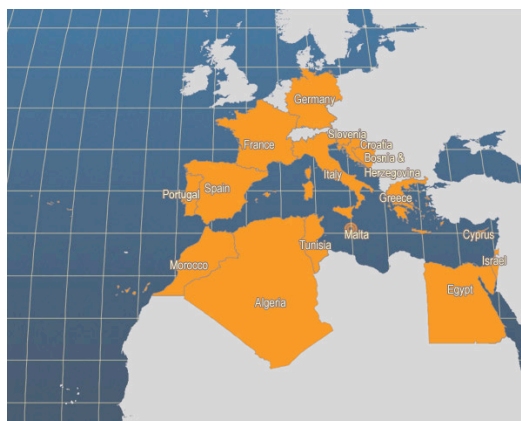
PDFs available online in

ENGLISH / GREEK / SPANISH / FRENCH / GALICIAN /
HUNGARIAN / NORWEGIAN / POLISH / TURKISH

HEALTH MANAGEMENT OF SEA BASS

Az európai tengeri sügér (*Dicentrarchus labrax*) betegségei

(*Dicentrarchus labrax*)



Developed by AQUARK Greece with Stirling Institute of Aquaculture, UK within the framework of the PESCALEX project.

Photographs and videos by courtesy of Marine Scotland Science (Fisheries Research Services, Institute of Aquaculture, University of Stirling, UK



Education and Culture DG
Lifelong Learning Programme



 **léargas**

The PESCALEX project has been funded with support from the LEONARDO da VINCI Programme of the European Commission (IRL/05/B/F/PP-153180, LLP/LdV/TOI/2008/IRL-509).

AQUALEX Fish Health Toolset

The **AQUALEX Fish Health Toolset**, a genuinely innovative concept, was developed in order to combine teaching and learning in the specified subject area (fish health) with basic language learning in those languages most important in the European aquaculture industry. The thematic areas covered were selected by users, industry as well as VET providers

- Fish Health Management
- Basic Techniques for Fish Haematology
- Cost-effective Feeding for Fish
- Aquatic Pathology for Trout, Carp, Sea Bass and Turbot

Its specially written materials were designed and tailored to support users who sometimes need fast access to reliable multi-lingual information on fish health.

The **AQUALEX Fish Health Toolset** contains exemplars for both content and language learning and is suitable for CLIL purposes. The materials contained in the Toolset should therefore not be regarded as a comprehensive fish disease manual. There are many such reliable and comprehensive publications.

The **AQUALEX Fish Health Online Toolset** was developed at three distinct content and language levels. It was designed by very experienced content and language education providers not only to help users to find the information/content they need, but, used correctly, also enables them to learn how to communicate in the targeted language through its innovative online language lessons.

Level 1 (CEFR) levels A1, A2)

The priority for many **first-time language learners** is to understand and convey simple but vital pieces of information (i.e., keywords) in a new language. The AQUALEX online language lessons in English, French, Spanish, Greek, Norwegian, Polish, Hungarian, Turkish, Portuguese, Swedish and Galician are designed to allow complete beginners to build on their native language knowledge of familiar items in the workplace/laboratory, in a step-by-step visual presentation with audio input. This method gives them a chance to fast-track their learning, at their chosen time and at their own speed.

Level 2 (CEFR levels B1, B2)

Having picked up the first essentials in a user-friendly way, **students or workers** requiring vocationally relevant fish health information can progress at their own pace of learning through the Toolset Fish Health multi-lingual course materials (shown above) in English, French, Spanish, Greek, Norwegian, Polish, Hungarian, Turkish and Galician. This can be done online (www.pescalex.org) or using this Pdf material.

Level 3 (CEFR levels C1, C2)

For the seasoned practitioner, Ph.D student or academic, the Toolset contains two **multi-lingual aquaculture and fish diseases glossaries** in English, French, German, Spanish, Italian, Greek, Norwegian, Polish, Hungarian, Turkish and Galician. These online resources present high-level information and detailed definitions in the accepted academic format.

The AQUALEX Fish Health Toolset was developed in accordance with the Copyright Guidelines for Distance Learning (CONFU 2002). These online materials (both linguistic and scientific) are not intended to be part of externally recognised and taught national or international academic or vocational curricula, except for partners or registered users.

All materials remain copyright of the AQUALEX Multimedia Consortium Ltd unless otherwise stated. Prior permission must be obtained for the reproduction or use of textual information (courses and language units) and multimedia information (video, images, software, etc.).

Az európai tengeri sügér (*Dicentrarchus labrax*) betegségei

- **Vírusos**
 - Vírusos encephalopathia és retinopathia (VER) Vírusos idegnekrozis (Viral Nervous Necrosis, VNN)
 - Rickettsia-szerű szervezetek által okozott idegnekrozis
 - Lymphocystis
 - Epitheliocystis
- **Bakteriális**
 - Vibriosis
 - *Vibrio anguillarum*
 - *V. alginolyticus*
 - *Vibrio vulnificus*
 - *Tenacibaculum maritimum* (korábban *Cytophaga marina* és *Flexibacter maritimus*)
 - Halak mycobacteriosis, “halak gümőkórja”
 - Vörösszájúság (Enteric Redmouth Disease, ERM)
 - Epitheliocystis (Chlamydiales)
 - *Streptococcus iniae*
 - Pasteurellosis (*Photobacterium damsela* subsp. piscicida)
 - *Aeromonas* spp.
 - *Pseudomonas anguilliseptica*
- **Gombás**
 - *Ichthyophonus hoferi*
- **Egyéb**
 - Hályog
 - Vakság-melanizmus szindróma
 - Planktonvirágzás
 - Medúzacsípés
- **Parazitás**
 - Ostoros egysejtűek
 - *Amyloodinium ocellatum*
 - *Cryptobia* sp.
 - *Ichthyobodo* (*Costia*)
 - Csillós egysejtűek
 - *Chilodonella* / *Brooklynella*
 - *Tetrahymena* (fresh water) / *Uronema* (marine water)
 - *Trichodina* sp.
 - *Tripartiella* sp.
 - *Trichodinella* sp.
 - *Glossatella* / *Apiosoma*
 - *Cryptocaryon irritans*
 - Nyálkaspórások
 - *Ceratomyxa labracis*
 - *Ceratomyxa diplodae*
 - *Sphaerospora testicularis*
 - *Sphaerospora dicentrarchi*
 - Fonálférgek (*Anisakis* Sp.)
 - Közvetlen fejlődésű metelyek
 - Közvetlen fejlődésű külső élősködők (ektoparaziták)
 - *Seranocotyle labracis*
 - *Dactylogyrus* sp.
 - *Gyrodactylus* sp.
 - *Diplectanum aequans*
 - *Diplectanum lauberi*
 - Ászkarakok (Cymothoidae)
 - *Nerocila orbignyi*
 - TENGERTI HALTETŰ: *Ceratothoa oestroides* (Risso, 1826) (Isopoda: Cymothoidea)
 - ACANTHOCEPHALA (Buzogányfejű férgek)
 - Rákok
 - *Lernaocera branchialis*
 - *Lernaenicus labracis*
 - *Colobomatus labracis*
 - *Lernathropus kroyeri*
 - *Caligus minimus* & *elongatus*
 - *Caligus* sp.

A TENGERI SÜGÉR VÍRUSOS BETEGSÉGEI

Vírusos encephalopathia és retinopathia (VER) – Vírusos idegnekrozis (VNN)

Járványtan

A vírusos encephalopathiát és retinopathiát a Nodaviridae családba tartozó vírusok okozhatják. A kórokozó vírusos idegnekrozis-vírus (viral nervous necrosis virus, VNNV) az egész világon elterjedt nodavírus, amelynek négy törzsét azonosították (ld. táblázat), néhány törzset pedig jelenleg is vizsgálunk. Több izolátumon elvégzett vírus-azonosítás is megerősítette, hogy a vírusok az RGNNV genotípusba tartoznak, amely rutinszerűen izolálható a tenyésztett tengeri sügerekéből.

Barfin flounder nervous necrosis virus	BFNNV
Redspotted grouper nervous necrosis virus	RGNNV
Striped jack nervous necrosis virus	SJNNV
Tiger puffer nervous necrosis virus	TPNNV

- Több mint 30, elsősorban tengeri halfajt érint (Munday et al., 2002). A csendes-óceáni térségben 10 család kb. 20 faját veszélyeztet, e.g., barramundi, striped jack, Japanese flounder. A tenyésztett európai halfajok közül a tengeri sügérben, az aranydurbincs lárváiban, a nagy rombuszhalban és az ótiás laposhalban mutatták ki a betegséget.
- A lárvák mortalitása néhány nap alatt a 90-100%-ot is elérheti.
- Néhány esetben a fiatal (2-200g tömegű) tengeri sügerek mortalitása igen alacsony.
- A mortalitás lassan (pl. naponta 0,5%-kal) növekszik, de néhány héten belül elérheti az 50%-ot.
- A Földközi-tenger térségében 1991 óta van jelen, először franciaországi keltezőkben mutatták ki lárvákból és fiatal halakból. 1995-ben sok területről jelentettek a fiatal állományokat érintő járványokat (Le Breton et al., 1997; Bovo et al., 1999).
- A nodavírusok magas ellenálló-képessége és hosszú megmaradási ideje a tengeri környezetben kedvező feltételeket teremt a járványok kialakulásához, elsősorban az érzékenyebb, vadon élő állományokban.

Hajlamosító tényezők

- életkor
- hőmérséklet – a betegség a 18°C-on tartott tengerisügér-lárvák esetében mindig súlyos. A fiatal halak közül az egyévesek érzékenyebbek, mint a kétévesek, és a betegség akkor tör ki, amikor a vízhőmérséklet eléri a 22-25°C-ot. (Le Breton, 1999).
- rossz vízminőség
- bezártság
- szállítási és kezelési stressz
- egyéb stressztényezők

Átadódás

Vertikális és horizontális átadódás is lehetséges.

- A betegség nagyon fiatal lárvákban is megjelenhet, emiatt valószínű a szülői generációról az utódokra történő átadódás.
- A vírust a tevalli (*Pseudocaranx dentex*) petefészkében és megtermékenyített ikráiban is kimutatták.
- A tevalli és a barramundi (*Lates calcarifer*) esetében a horizontális

Naturally infected fish showing signs and mortality	Naturally infected fish
1 Red spotted grouper (<i>Epinephelus akaara</i>)	1 Axillary seabream (<i>Pagellus acarne</i>)
2 Brown spotted grouper (<i>E. tauvina</i>)	2 Black goby (<i>Gobius joso</i>)
3 Malabar grouper (<i>E. malabaricus</i>)	3 Brown meager (<i>Argyrosomus regius</i>)
4 Orange spotted grouper (<i>E. coioides</i>)	4 Gilthead sea bream (<i>Sparus aurata</i>)
5 Kelp grouper (<i>E. moara</i>)	5 Poor cod (<i>Trisopterus minutus</i>)
6 Dragon grouper (<i>E. lanceolatus</i>)	6 Red mullet (<i>Mullus barbatus</i>)
7 Yellow grouper (<i>E. awoara</i>)	7 Scorpionfish (<i>Scorpaena</i> sp.)
8 Black rock cod (<i>E. fuscoguttatus</i>)	8 Striped red mullet (<i>Mullus surmuletus</i>)
9 Sevenband grouper (<i>E. septemfasciatus</i>)	9 Thinlip mullet (<i>Liza ramada</i>)
10 Humpback grouper (<i>Cromileptes altivelis</i>)	10 Dusky grouper (<i>E. marginatus</i>)
11 Striped jack (<i>Pseudocaranx dentex</i>)	11 White grouper (<i>E. aeneus</i>)
12 Greater amberjack (<i>Seriola dumerilii</i>)	12 Blacktip grouper (<i>E. alexandrinus</i>)
13 Snubnose pompano (<i>Trachinotus blochii</i>)	13 Experimental infected fish
14 Yellow-wax pompano (<i>Trachinotus falcatus</i>)	14 Tilapia (<i>Oreochromis mossambicus</i>)
15 Red drum (<i>Sciaenops ocellatus</i>)	15 Wolffish (<i>Anarhichas minor</i>)
16 Japanese parrotfish (<i>Oplegnathus fasciatus</i>)	
17 Cobia (<i>Rachycentron canadum</i>)	
18 Golden grey mullet (<i>Liza auratus</i>)	
19 Firespot snapper (<i>Lutjanus erythropterus</i>)	
20 Barfin flounder (<i>Verasper moseri</i>)	
21 Japanese flounder (<i>Paralichthys olivaceus</i>)	
22 Tiger puffer (<i>Takifugu rubripes</i>)	
23 Asian sea bass (<i>Lates calcarifer</i>)	
24 Japanese seabass (<i>Lateolabrax japonicus</i>)	
25 Chinese catfish (<i>Parasilurus asotus</i>) (FW)	
26 Guppy (<i>Poecilia reticulata</i>)	
27 Oblong rockfish (<i>Sebastes oblongus</i>)	
28 European eel (<i>Anguilla anguilla</i>)	
29 Barramundi (<i>Lates calcarifer</i>)	
30 Striped trumpeter (<i>Lates lineata</i>)	
31 Australian catfish (<i>Tandanus tandanus</i>) (FW)	
32 Sleepy cod (<i>Oryzias latipes</i>) (FW)	
33 Winter flounder (<i>Pseudopleuroctes americanus</i>)	
34 White sea bass (<i>Atractoscion nobilis</i>)	
35 Atlantic cod (<i>Gadus morhua</i>)	
36 Haddock (<i>Melanogrammus aeglefinus</i>)	
37 European sea bass (<i>Dicentrarchus labrax</i>)	
38 Shi drum (<i>Umbrina cirrosa</i>)	
39 Sharpnose seabream (<i>Diplodus puntazzo</i>)	
40 Brown meager (<i>Sciaenops ocellatus</i>)	
41 Dusky grouper (<i>Epinephelus marginatus</i>)	
42 White grouper (<i>Epinephelus aeneus</i>)	
43 Blacktip grouper (<i>Epinephelus alexandrinus</i>)	
44 Cod (<i>Gadus morhua</i>)	
45 Halibut (<i>Hippoglossus hippoglossus</i>)	
46 Common sole (<i>Solea solea</i> / <i>Solea vulgaris</i>)	
47 Russian sturgeon (<i>Acipenser gueldenstaedti</i>) (FW)	
48 Turbot (<i>Scophthalmus maximus</i>)	

átadódást kísérletesen is igazolták. Valószínű, hogy a tenyésztett földközi-tengeri sügereknél a betegség átadódhat a beteg egyedekről az egészségesekre.

- A szülői állományok és a vadon élő halak (pl. a tengeripér-félék) raktározhatják a vírust.
- A tenyésztett állományokban feltételezett horizontális átadódást sikerült kísérletesen igazolni.
- A vírus hosszú megmaradási ideje a tengeri környezetben és az érzékeny halfajok viszonylag nagy száma növeli a járványok kialakulásának kockázatát.
- Több halfaj esetében is igen valószínű a vírus vertikális átadódása a klinikai tüneteket nem mutató tenyészállományoktól az utódokra, amely a tenyésztett állományokban az egyik legfontosabb fertőzésforrás lehet.
- A betegség története
 - Az első járványok fertőzött tengerisügér-állományok telepítése után törtek ki. A betegség néhány héten belül három másik gazdaságra is áttért, amelyek 10 mérföldnyire voltak egymástól.
 - Mivel a gazdaságok között nem volt kapcsolat, feltételezték, hogy a betegség vadon élő halak közvetítésével került át egyik gazdaságból a másikba.
 - Ezzel szemben a fűrészsügér-félék (Epinephelidae) különböző fajait érintő, véletlenszerűen bekövetkező elhullásokat figyeltek meg Olaszországban és Görögországban. A tüneteket mutató aranyfoltos fűrészsügereket (*E. alexandrinus*) találtak Görögországban, közel a fertőzött gazdaságokhoz, Olaszországban viszont haldokló barna fűrészsügereket (*E. marginatus*) és fűrészesfogú sügereket (*E. aeneus*) figyeltek meg olyan területeken, ahol nem voltak működő halgazdaságok.

Klinikai tünetek

Viselkedés

- A fertőzött halak szabálytalanul (körözve, az oldalukon vagy hasukkal felfelé) úsznak.
- Néhányan függőleges testhelyzetet vesznek fel, a fej vagy a faroknyél ilyenkor kiáll a vízből.
- A halak elveszítik az egyensúlyérzéküket és a vízben hiperaktívnak tűnnek.
- Tenyésztett óriás laposhalaknál (*Hippoglossus hippoglossus*) letargiát és étvágytalanságot is megfigyeltek.

Külső megjelenés

- A feji részt borító hámszöveten megfigyelhetők a traumatikus sérülések miatt kialakuló horzsolások és sebhelyek.

Belső jelek

Az úszóhólyag megnagyobbodását gyakran leírták az európai tengeri sügérből (*Dicentrarchus labrax*), a barramundiból (*Lates calcarifer*) és a tevalliból (*Pseudocaranx dentex*) (Breuil et al., 1991; Munday et al., 2002).

Diagnózis

- A valószínű diagnózis a klinikai tünetek alapján állítható fel.
- A szövettani metszeteken elvégzett kórszövettani vizsgálatokkal megerősíthető a diagnózis (a metszeteken nagyon jellegzetes léziók láthatók).
- A központi idegrendszer és a retina kiterjedt vakuolizációja és elszórtan sejten belüli zárványok is megfigyelhetők.
- Specifikus antitestekkel elvégzett immunhisztokémiai vagy IFAT vizsgálat segíthet a diagnózis felállításában.
- Az ivarszervekből különböző technikákkal sokszor visszaizolálták a vírusantigént vagy annak genomját.
- Az OIE (2003) szerint a klinikai tüneteket mutató halakon a diagnózishoz a következő módszerek javasoltak:
 - virusizolálás SSN-1 vagy E 11 sejteken,

- Immunofluoreszcencia (IFAT)
- Immunhisztokémia (IHC)
- Reverz transzkripcióhoz kapcsolt polimeráz láncreakció (RT-PCR)
- A kórokozó pozitív azonosításának egyetlen javasolt módszere a vírus izolálása SSN-1 vagy E11 sejteken, amelyet RT-PCR vagy IFAT vizsgálat követ.
- A hordozók azonosításához érzékenyebb technikák szükségesek, pl. ELISA vagy PCR, de ezek a módszerek csak a kórokozó jelenlétét tudják kimutatni, a betegséget nem.

Megelőzés

- Jelenleg nincs vakcina
- A betegség kitörésének megelőzése a keltetőkben:
 - A tenyészállományban lévő hordozók azonosítása és eltávolítása
 - A befolyóvíz sterilizálása
- A betegség megelőzése növényekhalaknál:
 - A megelőzés attól függ, hogy léteznek-e betegségmentes területek
 - Ha léteznek ilyen területek, a gazdaságokba csak betegségmentes gazdaságokból származó halakat szabad telepíteni.

Kezelés

- Ha a betegség megjelenik, a hatásait korlátozni lehet a stressztényezők csökkentésével és a rendszeres higiéniai eljárások alkalmazásával.
- A betegség gyógyítása nem lehetséges.

Rickettsia-szerű szervezetek (RLO) által okozott idegnekrozis

Járványtan

- Habár a Rickettsia-szerű szervezeteket lazacfélékből már régen leírták (az Egyesült Királyságban, norvégiában és Chilében), tengeri sügérben először 2004-ben azonosították Görögországban. Valamennyi korosztály megfertőződhet ezzel a sejten belül élősködő baktériummal. Tengeri sügereken a betegség 12 és 16°C közötti vízhőmérsékletnél tör ki.

Klinikai tünetek

- Tengeri sügereken a betegség 12 és 16°C közötti vízhőmérséklet esetén jelenik meg. A lazacféléktől különböző halak esetében a betegség 30-80%-os mortalitást is okozhat. Néhány halfajnál krónikus fertőzés is kialakulhat, amely a teljes termelési cikluson át tartó, alacsony szintű mortalitást eredményez.

Viselkedés

- A fertőzött halak letargikusak, szabálytalanul úsznak, elveszítik a tájékozódó képességüket, és nem táplálkoznak.

Külső megjelenés

- Az érintett halak teste elszíneződik, kopolyúik halványak, bőrükön léziók jelennek meg, amelyek súlyossága a felszíni sebektől a mélyebb fekélyekig terjedhet.

Belső jelek

- A fertőzött halak hasüregét folyadék tölti ki. Pontszerű bevérvések láthatók a bélcsatornán, az úszóhólyagon és a zsírszövetben. A máj, a vese és a lép gyakran duzzadt, halvány színű. Néha a máj is bevérvéses, csomókkal vagy azok nélkül.

Diagnózis

- A betegségek hagyományos tüneteinek (étvágyvesztés, letargia), az idegi tüneteknek (szabálytalan úszás, a tájékozódó képesség elvesztése) és a pozitív kórszövettani vizsgálatoknak a kombinációjával azonosítható a sejten belüli RLO baktériumok által okozott idegnekrozis. A baktériumot nem egyszerű visszanyerni az elsődleges izolátumból, emiatt pozitív Giemsa-festéssel vagy immunohisztokémiával mutathatjuk ki a baktériumok jelenlétét az érintett szövetekben. Kórszövettani vizsgálatokkal gyakran kimutatható a kültakaró és a koponyát alkotó csontok nekrozisa, kevert fehérvérsejtek által alkotott dermatitis és perichondritis, amelyeknél a granulociták jelentik a domináns sejtcsoportot.

Megelőzés

- Tengervízben nehéz megelőzni a betegség terjedését. A tenyészállomány előzetes vizsgálata és a megtermékenyített ikrák fertőtlenítése segíthet megelőzni a kórokozó behurcolását a halgazdaságba. A lazacfélék számára léteznek kereskedelmi forgalomban kapható oltóanyagok, de hatásuk a többi halfajban nem ismert, a tengeri sügér számára pedig nem létezik specifikus vakcina.

Kezelés

- A kórokozó intracelluláris természete miatt az antibiotikus kezelés igen komplikált, a hőmérséklet változtatásával a betegség hatékonyabban kezelhető.

Lymphocystis betegség (LCD)-Iridovírus a tengeri sügérben

Járványtan

- Egy Iridovírus okozza (nagy, ikozaéder alakú 130-380 nm átmérőjű)
- Először 1874-ben írták le (Lowe et al., 1874)
- Sok tengeri, édes- vagy kevertvízi tenyésztett és vadon élő halfajt érint (Anders és Darai, 1985; Tidona és Darai, 1999)
- Alacsony mortalitással járó, idült betegség
- A lymphocystis önkorlátozó, a klinikai tünetek általában maguktól elmúlnak (Nigrelli és Ruggieri, 1965)
- A betegség legtöbbször 22-27°C közötti hőmérsékletnél jelenik meg (Bovo et al., 1998)
- Az aranydurbincs (*Sparus aurata*) a betegséget főleg magas népesítési sűrűségű keltetőkben figyelték meg. Nagyobb halaknál a mortalitás általában kevésbé jelentős.
- A horizontális átadódás tűnik a leggyakoribb fertőzési módnak.

Érzékeny fajok	
Aranydurbincs (<i>Sparus aurata</i>)	Paperna et al., 1982
	Garcia-Rosado et al., 1999
	Masoero et al., 1986
	Menezes et al., 1987
	Basurco et al., 1990
	Moate et al., 1992
	LeDeuff and Renault, 1993
Vörös árnyékhal (<i>Sciaenops ocellatus</i>)	Colorni and Diamant, 1995
Hegyes durbincs (<i>Diplodus puntazzo</i>)	Alborali et al., 1996
Tenyésztett nyelvhal (<i>Solea senegalensis</i>)	Alonso et al. (2005)
Nagy szemű vörösdurbincs (<i>Pagellus bogaraveo</i>)	Alonso et al. (2005)

Klinikai tünetek

Viselkedés

- Általában normális viselkedés
- A halak nem táplálkoznak
- Letargia
- A kannibalizmus miatti harapások az úszók elvesztéséhez és másodlagos fertőzésekhez vezethetnek

Külső megjelenés

- Jellegzetes, daganatokhoz hasonló szürkésfehér csomók a bőrön és az úszókon
- Kavicsokhoz hasonló csoportos kiemelkedések
- A csomók túlnövekedett (hipertrof) kötőszöveti sejtekből állnak

Belső jelek

- A lymphocystis-sejtek gyakran a belső szövetekben, főleg az izomban, a hashártyában, és egyéb, szöveteket borító hárttyákban jelennek meg.

Diagnózis

- Az előzetes diagnózis a bőrön megjelenő jellegzetes léziók alapján állapítható meg.
- A végleges diagnózis kórszövettani vizsgálatok és a daganatokhoz hasonló, túlnövekedett kötőszöveti sejtekből álló léziók alapján állítható fel.
- A jellegzetes, ikozaéder alakú virionok jelenlétének megállapításához elektronmikroszkópos vizsgálat szükséges.
- A kórokozó az alábbi sejtvonalakkal izolálható:

GHSBL-1 (Comuzzi et al., 1993)
SAF-1 (Perez-Prieto et al., 1999)
GCO and GCK (Zhang et al., 2003)

- Kiegészítő módszerek a lymphocystis azonosítására:
 - ELISA (Lorenzen and Dixon, 1991) és
 - Polimeráz láncreakció (PCR) (Schnitzler és Darai, 1993; Tidona et al., 1998; Alonso et al., 2005)

Megelőzés

- A kórokozó bejutását kell megakadályozni a befolyóvíz UV-fénnyel történő fertőtlenítésével.

Kezelés

- A betegség kezelése igen nehéz.

Epitheliocystis (tengeri sügér)

Járványtan

- 39 édesvízi, tengeri és anadrom, hideg- és melegvízi halfajt érint (Frances et al., 1997)
- Az epitheliocystis kórokozói a Chlamydiales rendbe tartoznak.
- Egymáshoz hasonló szervezetek, amelyek különböző gazdaszervezetekben is hasonló tüneteket okoznak (Nowak és Clark, 1999).
- Sejten belül élősködő mikroorganizmusok, amelyek valószínűleg a Chlamydia nemzetségbe tartoznak (Paperna, 1977; Desser et al., 1988).
- Az epitheliocystis-fertőzést sok vadon élő és tenyésztett halfajból kimutatták, de csak néhány esetben okozott elhullást. A legtöbb esetben igen nehéz bizonyítani az epitheliocystis miatti kóros állapot és az elhullások közötti kapcsolatot.

Érzékeny fajok	
Tenyésztett fajok	Vadon élő fajok
Aranydurbincs (<i>Sparus aurata</i>)	Tengeri pérhal (<i>Liza ramada</i>)
Vörös tengeri sügér (<i>Pagrus major</i>)	Sárgafarkú makréla (<i>Seriola dumerilii</i>)
Amur (<i>Ctenopharyngon idella</i>)	<i>Salvenilus mamaycush</i> (Turnbull, 1994)
Fehér sügér (<i>Morone americanus</i>)	
Csíkos sügér (<i>Morone saxatilis</i>)	
Sárgafarkúhal (<i>Seriola mazatlana</i>)	
Sárgafarkú makréla (<i>Seriola dumerilii</i>)	
Nagyfejű pérhal (<i>Mugil cephalus</i>)	
Szivárványos pisztráng (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	
Amerikai tavipisztráng (<i>Salvenilus mamaycush</i>)	
Laposfejű halak (<i>Platycephalus</i> sp.)	

Betegség

- Sokfelé előforduló betegség, amely ciszták megjelenését okozza a kopolytú hámrétegében
- A ciszták (a kórokozót tartalmazó hipertróf glandasejtek) áttetsző fehér vagy sárga kapszulákként jelennek meg a kopolytúfonalakon
- A túlnövekedett glandasejtek átmérője 10-400 µm, gyakran pikkelyes vagy kocka alakú hámrsejtek veszik őket körül (Turnbull, 1994).

Mortalitás

Fentebb leírtuk azokat a halfajokat, amelyekben a betegség elhullást okoz (Turnbull, 1994; Miyaki et al., 1998)

- Tenyésztett növedékhalaknál a mortalitás 4 és 100% között változhat.
- A Chlamydia-szerű szervezetek (CLO) jelenléte csak összefügg a mortalitással
- A gazdaszervezet válasza mérséklet
- A fertőzéssel kapcsolatos mortalitás alacsony vagy nincs.
- Növedékhalakban a súlyos fertőzések magas mortalitást okozhatnak (különösen az aranydurbincs ivadékaiban)

Átadódás

- A víz közvetítésével
- A horizontális átadódást kohabitációs kísérletekkel igazolták
- A szennyezett hálók és egyéb eszközök miatt a fertőzés valamennyi termelőegységben elterjedhet (Paperna, 1977)

Hőmérséklet

- Széles hőmérsékleti tartományban előfordul, de a tavaszi és nyári hónapokban gyakoribb.
- A betegség előfordulásának gyakorisága és súlyossága gyakran összefügg a magas népesítési sűrűséggel, a rossz környezeti feltételekkel és egyéb kórokozókval való többszörös fertőzöttséggel.

Klinikai tünetek

Viselkedés

- Az enyhén fertőzött halakon nincsenek külső tünetek
- A súlyosan fertőzött halak gyorsabban lélegeznek
- Letargia

Külső megjelenés

- Az enyhén fertőzött halak viselkedése normális
- A súlyosan fertőzött halak nyálkatermelése megnövekedhet a kopolyúk körül,
- kiszélesedett kopolyúfedők

Belső jelek

- Nincsenek specifikus belső tünetek
- Súlyos fertőzés esetén a hámszövet hiperpláziája és kiterjedt nekrotikus területek

Diagnózis

- A kopolyúlemezekben lévő kisméretű, fehér ciszták alapján előzetes diagnosis állítható fel.
- Festett szöveti metszetek mikroszkópos vizsgálatával túlnövekedett, zárványokat tartalmazó hámsejtek láthatók.
- Fénymikroszkópos szövettani vizsgálatokkal hipertróf hámsejtek figyelhetők meg, amelyek szemcsés, bazofil zárványokat tartalmaznak.
- A végleges diagnózishoz elektronmikroszkópos vizsgálat szükséges.
- Nincsenek a CLO azonosítására vagy a fertőzés diagnosztizálására alkalmas szerológiai módszerek.
- Az epitheliocystis kórokozóját még nem sikerült *in vitro* tenyészteni.

Megelőzés

- A befolyóvíz sterilizálása ultraibolya fénnel
- A hálók és egyéb eszközök fertőtlenítése, illetve a higiéniai szabályok pontos betartása.
- Valamennyi érintett halat azonnal karanténba kell helyezni.
- Nem létezik vakcina a betegség ellen.

Kötelezettségek

- A betegséggel kapcsolatban nincsenek törvényi kötelezettségek.

A TENGERI SÜGÉR BAKTERIÁLIS EREDETŰ BETEGSÉGEI

Vibriosis (*Vibrio anguillarum*)

Járványtan

- Elsődleges szisztémás fertőződés valamilyen kórokozó *Vibrio* fajjal. Nem összetévesztendő a nem-specifikus fertőzésekkel, amelyeket nagy számú opportunistá vagy másodlagosan fertőző *Vibrio* faj okoz.
- A *V. anguillarum*nak 23 O-szerotípusa van (Sorensen és Larsen, 1986; Pedersen et al., 1999)
- Csak az O1, O2 és kisebb mértékben az O3 szerotípusnak van köze a tenyésztett és vadon élő halakban bekövetkező mortalitásokhoz (Tajima et al., 1985; Toranzo és Barja, 1990, 1993; Larsen et al., 1994)
- Genetikai kutatásokkal kimutatták az O1 szerotípus homogenitását, amely független a területtől és a gazdaszervezettől.
- A többi szerotípust a környezetben élő törzsnek tartják, amelyek ritkán izolálhatók a vibriosissal fertőzött halakból.
- Az O3 szerotípus által leggyakrabban fertőzött halfajok az angolna és az aju.
- Egyéb halpatogén *Vibrio*-fajok:
 - *Vibrio ordalii*
 - *V. damsela*
 - *V. vulnificus*
 - *V. algilolyticus*
 - *V. parahaemolyticus*
 - *V. carchariae*
 - *V. salmonicida* , a hidegvízi vibriosis vagy Hitra-betegség kórokozója.
- A vibriosis világszerte elterjedt, jellegzetes hemorrhágikus szeptikémiát okoz sok gazdasági szempontból fontos meleg- és hidegvízi halfajban, például a lazacban, a szivárványos pisztrángban, a nagy rombuszhalban, a tengeri sügérben, az aranydurbincsban, a csíkos sügérben, a tőkehalban, az angolnában és az ajuban.

Érzékeny fajok	
42 fish species are affected by <i>Vibrio anguillarum</i> (Colwell and Grimes, 1984).	
Vadon élő halfajok	Tenyésztett halfajok
Angolna (<i>Anguilla anguilla</i>)	Aranydurbincs (<i>Sparus aurata</i>) (Anderson, 1990).
Tengeri aranyper (<i>Mugil auratus</i>) (Blanch and Jofre 1992)	Tengeri sügér (<i>Dicentrarchus labrax</i>) (Anderson, 1990).
Fekete tőkehal (<i>Pollachius virens</i>), (Håstein and Smith, 1977; Myhr et al., 1991)	Hegyes durbincs (<i>Diplodus puntazzo</i>) (Anderson, 1990).
Vadon élő nagy rombuszhal (<i>Scophthalmus maximus</i>) (Toranzo et al., 1985)	Csíkos sügér (<i>Morone saxatilis</i>)
Aju (<i>Plecoglossus altivelis</i>) (Muroga et al., 1984)	Coho lazac (<i>Oncorhynchus kisutch</i>)
Kis kalászhál (<i>Atherina boyeri</i>)	tőkehal (<i>Gadus morhua</i>)
<i>Gadus virens</i>	Csatornaharcsa (<i>Ictalurus punctatus</i>)
Nagyfejű pérhal (<i>Mugil cephalus</i>), (Burke, 1988)	Japán angolna (<i>Anguilla japonica</i>)
Kis kalászhál (<i>Atherina boyeri</i>) (Yagnisis et al., 2005)	Nagy rombuszhal (<i>Scophthalmus maximus</i>)
	Sárgafarkúhal (<i>Seriola quinqueradiata</i>)
	Téli lepényhal (<i>Pseudopleuronectes americanus</i>)
	Gorbusalazac (<i>Oncorhynchus gorbuscha</i>)
	Szivárványos pisztráng (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)
	Atlanti lazac (<i>Salmo salar</i>)

- Az egész világon elterjedt
- A betegség igen különböző hőmérsékleteknél törhet ki, amely a halfajtól és a kórokozó fajtától vagy törzsétől függ.
- A kutatások kimutatták, hogy a *Vibrio anguillarum* tengervízben több mint 50 hónapig képes túlélni.
- Az üledék, a tengervíz és a gerinctelen szervezetek raktározhatják a kórokozót, habár a beteg halakból izolált törzsek ökológiai szempontból különböznek a környezetben élőkétől (Fouz et al., 1990).
- A baktérium a bőrön, az úszókon, a kopoltyúkon és a végbélnyíláson át kerülhet a hal szervezetébe (Kanno et al., 1989). Hosszú ideig fennmaradhat az aljzaton lévő üledékben, a

vízben vagy gerinctelen szervezetekben. Tengeri környezetben több mint 50 hónapig is túlélhet (Hoff, 1989)

- A késői exponenciális növekedési szakaszban lévő *L. anguillarum* számára az 5%-os sótartalom halálos.
- Az északi féltekén a vibriosis általában tavaszról ősziig fordul elő, elsősorban akkor, amikor a hőmérséklet emelkedik vagy süllyed.

Átadódás

- a víz közvetítésével a fertőzött hordozó (valószínűleg vadon élő) halakról vagy
- szennyezett eszközökkel.
- Sok *Vibrio* faj, köztük a kórokozó törzsek is hosszú ideig fennmaradhatnak az üledékben, a vízben vagy gerinctelen szervezetekben, emiatt teljes kiirtásuk igen nehéz.
- A magas népesítési sűrűség és a magas szervesanyag-tartalom hozzájárul a halak érzékenységéhez, és hosszú ideig tartó, idült betegséget okozhat.

Klinikai tünetek

Viselkedés

- Heveny betegség esetén a valódi *Vibrio*-fertőzés miatti elhullások igen hamar elkezdődnek
- Ilyen esetekben a teljes mortalitás 80% is lehet.
- Idült *Vibrio*-fertőzés esetén alacsony, de állandó mortalitás alakul ki. A halak pusztulása hosszú ideig is eltarthat. Az idült esetek "stressztényezőkkel" vagy helytelen tartási gyakorlattal kapcsolatban fordulnak elő (magas népesítési sűrűség).
- Az idült esetekben a halak nem táplálkoznak és letargikusakká válnak
- A heveny esetekben akár tünetek nélküli elhullás is bekövetkezhet.

Külső megjelenés

- Az igen heveny (perakut) esetekben (főleg növendékhalakon) nincsenek külső jelek
- Anorexia és a bőr sötétedése
- Vörös, véres sebek a végbélnyílás körül és az úszók tövénél
- Néha a bőr izomzatában duzzanatok jelennek meg, amelyek elfekélyesedhetnek
- A kopoltyúk a súlyos vérszegénység miatt halvány színűek

Belső jelek

- Léziók valamennyi belső szervben
- vértululás, bevérzések és ödéma
- Idült esetekben a hashártyához tapadó rostok találhatók a hasüregben.

Megelőzés

- A magas népesítési sűrűség, a szerves szennyezések és minden más stressztényező elkerülése, habár néhány igen pathogen törzs stressztényezők nélkül is képes betegséget okozni. Helyes tartási gyakorlat, optimális mértékű etetéssel, népesítési sűrűséggel és optimális vízminőséggel.
- A szennyeződések korlátozása, a termelőegységek üresen hagyása, rutin higiéniai eljárások
- A kereskedelembe kapható vakcinák alkalmazása néhány kórokozó törzs ellen
- Injekcióval vagy fürdetéssel alkalmazható készítmények is kaphatók, az előbbieket hatékonyabbnak tartják, de alkalmazásuk több munkaerőt és/vagy gépeket igényel
- Van néhány bizonyíték arra, hogy vitaminok és immunstimulátorok alkalmazásával a betegség súlyossága csökkenthető, de így nem lehet a betegség kitörését megakadályozni
- A vibriosis elleni védekezés alapja a megfelelő vakcinálás

Kezelés

- Antibiotikumos táp etetése 10 napig
- A gyógytáp gyakran nem elegendő az összes baktérium elpusztításához,
- a vízben fennmaradt baktériumok pedig újrafertőződést okozhatnak.
- Az összes fertőzött halat el kell távolítani és meg kell semmisíteni, ezzel korlátozható a betegség terjedése.

- Létezik néhány antibakteriális gyógyszer, amelyek hatékonyan alkalmazhatók, ha az adott baktériumtörzs nem rezisztens velük szemben.

Vibrio vulnificus

Járványtan

- A *Vibrio vulnificus* egy kórokozó baktérium, amely vibriosist okoz a Földközi-tengeri régióban tenyésztett halakban.
- Ez egy tengeri baktériumfaj, amely gyakran izolálható keltetőkből, és trópusi vagy meleg brakkvízben élő halakat is érint.
- Más vízi szervezetek és az ember számára is pathogen lehet (Amaro és Biosca, 1996; Bisharat et al., 1999; Dalsgaard et al., 1996).
- Három azonosított biotípusa van:
 - Az 1. biotípus halak és gerinctelenek fertőzéseivel kapcsolatos, emberek számára ételmérgezést okozhat,
 - A 2. biotípust fertőzött angolnákból és gerinctelenekből izolálták, a fertőzött állatokkal dolgozó emberekben betegséget és sebfertőzést okozhat, és
 - 3. biotípus, amely emberekben súlyos sebfertőzést és bakterémiát okoz, de eddig csak Izraelből jelentették.
 - Az 1. biotípus a legelterjedtebb.
 - Az 1. és a 2. biotípushoz tartozó törzsek többségét tengervízből izolálták.
- A *V. vulnificus* fertőzés vibriosist és bakteriális hemorrhágikus szeptikémiát okoz a fertőzött állatokban.
- A betegség a vízen keresztül terjedhet. A vízen át történő fertőzéshez valószínűleg egy kapszula szükséges (Amaro et al., 1995)
- Brakkvízben vagy az angolnák bőréhez tapadva legalább 14 napig túlélhet
- A betegség terjedése függ a hőmérséklettől és a sótartalomtól
- Vízhőmérséklet: 8-31°C
- Sótartalom: 1-34‰.
- Az angolnákat a szennyezett táppal a bélcsatornán keresztül is megfertőzheti.
- Angolnában a leggyakoribb a kopoltyún át történő fertőzés (Marco-Noales et al., 2001)
- A *V. vulnificus* angolna-kórokozó 2. biotípusának E variánsa az egyetlen, amely egyaránt érintett az angolna vibriosis-járványok és a véletlenszerűen előforduló humán fertőzések kialakulásában.
- Alabama államban és a Mexikói-öbölben magas sűrűségben találtak *V. vulnificus* olyan halak beltartalmában, amelyek puhatestűekkel és rákokkal táplálkoznak (De Paola et al., 1994)
- A tengervíz raktározhatja a kórokozót és gyorsíthatja a *V. vulnificus* 2. biotípusának terjedését, de nincs dokumentált példa arra, hogy a betegség vadon élő halakról tenyésztettekre terjedt volna át.

Érzékeny fajok	
Vadon élő fajok	Tenyésztett fajok
<i>Pomacentrus trichourus</i> (Gulf of Eilat) (Diamant et al., 2004)	<i>Anguilla anguilla</i>
<i>Variola louti</i> (Gulf of Eilat)	Tengeri sügér (Tunézia és Görögország)
Vadon élő angolnák, (Hoi et al., 1998).	aranydurbincs (Tunézia és Görögország)
Anyangolnák (Hoi et al., 1998).	
Lepényhalak (Hoi et al., 1998).	

- Zoonotikus hatás
 - A *V. vulnificus* áterjedhet az angolnáról az emberre, ezt legalább négy klinikai eset bizonyítja. (Veenstra et al., 1993; Dalsgaard et al., 1996)
 - A szeptikémia olyan embereken jelenik meg, akik nyers tengeri állatokat fogyasztottak.
 - A *V. vulnificus* a tengervízből a már meglévő bőrsérüléseken át bejutva sebfertőzéseket okozhat.

Klinikai tünetek

Viselkedés

- A fertőzött halak letargikusak
- A fertőzött halak nem táplálkoznak

Külső megjelenés

- Gyakran kilakulnak hemorrhágikus fekélyek a szájon vagy a bőr felületén.
- Az izmokban is lehetnek léziók.
- Néhány esetben ezek a léziók véres fekélyekké alakulhatnak, amelyeket fehér perem és feketén pigmentált udvar vesz körül.
- A vérszegénység miatt a kopoltyúk halványak.

Belső jelek

- A halakon hemorrhágikus szeptikémia figyelhető meg
- a lép és a vese nekrotikus, halvány színű.

Diagnózis

- Baktériumok izolálása a belső szervekből
 - Általános célú agaron, amelyet 2% NaCl-dal egészítünk ki
 - Szelktív agaron, mint pl.
 - Cellobiose-polymyxin B-colistin (CPC) agar (Massad és Oliver, 1987)
 - *Vibrio vulnificus* táptalaj (VVM) angolnászérummal (Sanjuan és Amaro, 2004) a 2. biotípus E variánsának virulens törzseihez.
- Az izolátumok elsődleges technikák és biokémiai profilok alapján azonosíthatók, habár a törzsek megkülönböztetése genetikai ribotipizálást igényel
- Agglutinációs teszt is végezhető a *V. vulnificus* E szerotípusa (2. biotípus) elleni specifikus antitesttel.
- Kórszövettani változások a kopoltyúkon és a belső szerveken (Bullock, 1977).

V. alginolyticus

- Többször is jelentették a *Vibrio alginolyticus* izolálását tenyésztett és vadon élő halfajokból.
- Sok izolátum valószínűleg opportunist, képtelen megfertőzni az egészséges, nem stresszelt halakat és nem képes fertőző betegséget okozni.
- Tengervízben mindenhol előfordul
- Különböző tengeri szervezetekből izolálták, pl. halakból, kagylókból és a tengeri üledékből (Carli et al., 1993).
- Embereken bőrszembeket okozhat, ha nagy mennyiségű baktériumot tartalmazó tengervízzel érintkeznek.
- A betegségre hajlamosító tényezők között szerepel a kezelés miatti stressz
- Gyakran okoz magas mortalitást és súlyos gazdasági károkat okozó járványokat a Földközi-tenger térségében.
- A betegség kitörése magas mortalitással jár
- Néhány halfaj lárváiban a hasüreg megduzzadását okozza
- A *Vibrio alginolyticus* az aranydurbincsban is képes betegséget okozni kezelési stressz hatására, ha a nyálkaréteg eltűnik, vagy a bőr megsérül (Colomi and Diamant, 1992; Balebona et al., 1998)
- Az ezüstdurbincs (*Sparus sarba*) fertőződése a bőr sérülésein keresztül (Li et al., 2003).

Érzékeny fajok	
Tenyésztett halfajok	Vadon élő halfajok
Fiatal rombuszhal (<i>Scophthalmus maximus</i>) (Austin et al., 1993)	<i>Heniochus diphreutes</i> (Izrael) (Diamant et al. 2004)
Aranydurbincs (<i>Sparus aurata</i>) (Colomi et al., 1981; Balebona et al., 1998:)	Vadon élő tilápia (Slack, 1997) (USA)
Csíkos homokisügér (<i>Paralabrax maculatofasciatus</i> Steindachner: 1868).	Malabári fűrészesügér (<i>Epinephelus malabaricus</i>) (Lee, 1995)
Tengeri sügér (<i>Dicentrarchus labrax</i>) (Bakhrouf et al., 1995).	

Klinikai tünetek

Viselkedés

- Lásd *V. anguillarum*

Külső megjelenés

- A fertőzött halak színe sötétebb
- Bevérzések, amelyek fekélyekké alakulhatnak, hasonlóan a *V. anguillarum*hoz és a *V. vulnificus*hoz.

Belső jelek

- Hasonlóan kiterjedt szeptikémia, mint a *V. anguillarum*nál.

Diagnózis

- A baktérium izolálása a belső szervekből (lépből vagy veséből) 2%NaCl-dal kiegészített általános célú agaron. 1-2 napos inkubáció 22°C-on.
- A baktériumok azonosítása elsődleges és biokémiai tesztekkel
- A beteg halakból szövettani mintákat is kell venni

Megelőzés és kezelés

- Lásd a vibriosnál

Kötelezettségek

- A betegséggel kapcsolatban nincsenek törvényi kötelezettségek.

Flexibacteiosis (*Tenacibaculum maritimum*)-(korábban *Cytophaga marina* és *Flexibacter maritimus*)

Járványtan

- A *Tenacibaculum maritimum* (Sukui et al. 2001) a tengervízben mindenhol előforduló baktérium (Salati et al., 2005).
- Tengeri halakban opportunistá patogén
- Japánban, Európában és az Egyesült Államokban sokfelé elterjedt
- Tengeri halakban legalább három, szerológiaiilag különböző csoportot azonosítottak (Szerológia vagy random amplifikált polimorf DNS) (Avendano et al. 2003)
- Börsebekkel együtt fordul elő
- Sárgán pigmentált szervezetek
- Kifejlett és fiatal halakat is fertőzhet
- Fiatal halakban súlyosabb (Wakabayashi, 1994).
- Hajlamosító tényezők
 - A vízhőmérséklet emelkedése
 - különböző stresszorok
 - a bőr felületének állapota (Toranzo et al. 2005).
- A víz közvetítésével adódik át
- A kopoltyúkon vagy a lehorzsolódott bőrön keresztül fertőz.

<i>Tenacibaculum maritimum</i>	
Group 1	nyelvhal (<i>Solea senegalensis</i> and <i>S. solea</i>)
	aranydurbincs (<i>Sparus aurata</i>)
Group 2	aranydurbincs (<i>Sparus aurata</i>)
	Tengeri sügér (<i>Dicentrarchus labrax</i>)
	sárgafarkúhal (<i>Seriola quinqueradiata</i>),
	atlanti lazac (<i>Salmo salar</i>)
	nagy rombuszhal (<i>Scophthalmus maximus</i>)
Group 3	nagy rombuszhal (<i>Scophthalmus maximus</i>)
	egy izolátum a <i>Pagrus major</i> fajból
	egy a <i>Solea solea</i> fajból

Érzékeny fajok
Nyelvhal 'Feketefoltos nekrosis' (Campbell és Buswell, 1982)
Lepényhal
Rombuszhal
Atlanti lazac
Coho lazac
Tengeri sügér

Klinikai tünetek

Viselkedés

- Letargia
- Étvágyvesztés
- Megnövekedett nyálkatermelés
- A fertőzött halak mortalitása a 100%-ot is elérheti
- A legtöbb esetben a mortalitás alacsony, a morbiditás viszont magas
- A stresszelt zsenge és előnevet ivadék a legérzékenyebb.

Külső megjelenés

- Kezdetben halány foltok a bőrön
- a sebek széle sárga lehet (súlyos fertőzésnél)
- nekrotikus bőrfekélyek és eróziók, főleg tengeri sügérben és lazacfélékben
- bevérzések a szájban
- a kopolyúk károsodása
- kirojtosodott úszók
- farokúszó-rothadás (Toranzo et al. 2005)

Belső jelek

- Hosszú, fonalas pálca alakú baktériumok jelenléte, főleg a fertőzött kopolyúkról készített nedves nyomatokon.
- Sárgán pigmentált kolóniák tápanyagszegény agaron (Anacker-Ordals táptalaj)
- Gram-festett preparátumok a kopolyúkból és a bőrsebekből
- Baktériumok izolálása szelektív táptalajon (elsősorban Anacker-Ordal, tengeri agar, *Flexibacter maritimus* táptalaj) (FMM) (Pazos et al. 1996)
- Polimeráz láncreakció (PCR) (Toyama et al. 1996; Avendano et al. 2004) is használható a baktérium jelenlétének igazolására.

Megelőzés

- A betegség megjelenése stresszfüggő, ezért optimális tartási és táplálkozási körülményeket kell biztosítani.

Kezelés

- Bizonyított fertőzés esetén gyógytáp formájában antibiotikumok alkalmazhatók
- Vakcinálási kísérletek a gazdaságokban

Kötelezettségek

- A betegséggel kapcsolatban nincsenek törvényi kötelezettségek.

Halak mycobacteriosis, “halak gümőkórja” by acid fast bacterium *Mycobacterium marinum*

Járványtan

- Zoonózis lehetséges
- A Mycobacteriumok az embert is megfertőzhetik a bőrön már létező sebeken vagy horzsolásokon keresztül, súlyos helyi granulomás fertőzéseket okozva (“az akvarista ujja”)
- Egész évben
- Általában idült betegség, amely alacsony, de rendszeres mortalitást okoz.
- Az átadódás legvalószínűbb módja a szájon át történő fertőződés
- A hámrétegen lévő sebek és nyílt horzsolások is behatolási pontok lehetnek.

Érzékeny fajok
lazacfélék
tengeri sügér
aranydurbincs
csíkos sügér
makréla
tőkehal
vörös árnyékhal
tilápia.

Klinikai tünetek

Viselkedés

- Kedvetlenség
- Az étvágy elvesztése.

Külső megjelenés

- a bőr elszíneződése,
- Exophthalmia (szemkidülledés)
- Pikkelyhiány
- Bőrfekélyek.

Belső jelek

- Változó méretű szürkésfehér léziók a lépben, a vesében és a májban
- A hasi oldal megduzzad, rajta csomók vagy léziók láthatók.
- A szövetek megnagyobbodása
- Néhány fajnál a csontváz deformálódása (idült esetekben)
- Fénymikroszkópos vizsgálat
 - szemcsés léziók kialakulása
 - a nekrosis különböző állapotai,
 - rostok megjelenése

Diagnózis

Mikroszkópos vizsgálat

- nem mozgó, savtűrő baktériumok, amelyek Ziehl-Neelsen festéssel vörösre festődnek

Mikrobiológia

- Az izolálás és a tenyésztés speciális táptalajt és hosszú inkubációt igényel 25°C-on.
- Kifejlesztettek néhány PCR-reakciót a kórokozó jelenlétének kimutatására.

Szövettan

- granulómák megfigyelése savtűrő, festett szöveteken (baktériumok jelenléte)

Megelőzés

- Hatékony vízcsere

- A megfelelő higiénia segít megakadályozni a betegség megjelenését és elterjedését a zárt rendszerekben.
- Akváriumokban chloramine-T-t kell alkalmazni, amelyet vízcseré követ.
- A betegség ellen nincs vakcina
- Gyakran a fertőzött állomány kiirtása, teljes fertőtlenítés, majd újrategyűjtés is szükséges lehet.

Kezelés

- Nincs igazán hatékony kezelési mód.

Kötelezettségek

- A betegséggel kapcsolatban nincsenek törvényi kötelezettségek.

Vörösszájúság (Enteric Redmouth disease (ERM)) (*Yersinia ruckeri*)

Epidemiology

- Gram-negatív, mozgásképes, rövid pálcák (Enterobacteriaceae család)
- Elsősorban édesvízi halak betegsége.
- Tengerben a mortalitás általában alacsonyabb
- Édesvízi környezetben a mortalitás 10-60% között lehet
- Jelenleg öt szerotípusa ismert

Átadódás

- A *Y. ruckeri* obligát kórokozó. A vízben vagy az üledékben néhány hónapig élhet túl.
- Elsődleges raktárai a hordozó (rejtett) halak, amelyek az ürülékükkel sok baktériumot ürítenek a környezetbe
- Hordozó lehet még az aranyhal és a többi hidegvízi díszhal
- Szennyezett vízzel (néhány hónapig túlél).
- Egyéb állatfajok közvetítésével (madarak és néhány emlősfaj ürülékében is kimutatták)
- A személyzet közvetítésével
- Általában 5g-nál kisebb ivadékokat fertőz

Hőmérséklet

- A betegség egész évben kitörhet
- Főleg tavasszal és ősszel
- A betegség ritkán tör ki télen, 5°C-nál alacsonyabb vízhőmérsékletnél. habár lehet klinikai tüneteket nem mutató, fertőzött halakat találni.

Mortalitás

- A betegség ismételt kitörései csökkenthetik a klinikai tünetek gyakoriságát az 5g-nál kisebb ivadékokban
- Mortalitás nyilvánvaló klinikai tünetek nélkül is bekövetkezhet.

Tartási gyakorlat

- A klinikai tünetekkel járó betegség elsősorban olyan gazdaságokban tör ki, ahol a tartási körülmények rosszak, vagy ahol a halakat stresszelik, valószínűleg az osztályozás során. Emiatt kerülni kell a stresszes körülményeket és javítani kell a tartási körülményeket, hogy elkerüljük a betegség megjelenését.
- A kórokozó rendszeres ürítése a halak bélrendszeréből visszatérő fertőzésekhez vezethet
- A szennyezett eszközök is raktározhatják a baktériumot, emiatt a fertőtlenítés mindig javasolt
- A higiéniai viszonyok javítása segíthet megelőzni a betegség megjelenését és terjedését

Érzékeny fajok	
ÉDESVÍZI KÖRNYEZETBEN	TENGERI KÖRNYEZETBEN
Szivárványos pisztráng	Lazacfélék és rokon fajok
Atlanti lazac	Nagy rombuszhal
Édesvízi gerinctelenek (folyami rák)	Tengeri sügér
	Atlanti lazac (Észak-Európában)

Klinikai tünetek

Viselkedés

- Az étvágy elvesztése
- A has felfúvódása (a gyomrot és a beleket gáz és folyadék tölti ki)
- Sötétedés
- Letargia
- Lassú úszás, főleg a tartályok széle mentén.

Külső megjelenés

- Bakteriális hemorrhágikus septicémia
- Sötét testszín
- A has megduzzadása

- Bevérzések, főleg a páros úszókon
- “Klasszikus” vörösszájúság a száj, az íny, a szájpadrás és a nyelv vörösödésével
- Egy- vagy kétoldali exophthalmia
- Pontszerű bevérzések a szemben és a kopolyúfedőkön

Belső jelek

- A lép megnagyobbodik, a széle durva tapintású
- A csecsemőmirigy bevérzése és általános szeptikémia.

Diagnózis

- Bakteriológia – Baktériumok izolálása általános célú agaron (pl. TSA).
- Szövettan

Megelőzés

- A vásárolt halak karanténeezése
- A betegség elkerülése és a baktérium teljes kiirtása általában nehéz, a kórokozó általános elterjedtsége, a fertőzött halak mozgása és a hordozók azonosításának nehézsége miatt.
- A tartási körülmények és higiéniai viszonyok javítása
- A stressz csökkentése (kerülni kell a fertőzésgyanús halak osztályozását és mozgatását, illetve a magas népesítési sűrűséget)
- A biológiai biztonság növelése – fertőtlenítési programok alkalmazása
- A betegség megelőzhető a kereskedelmi forgalomban kapható vakcinák alkalmazásával. A vakcinálási program általában fürdetéses vakcinálást jelent, amelyet injekciós vagy szájon át adott emlékeztető vakcinálás követ.

Kezelés

- Antibiotikum felírható, ha a vörösszájúságot egyértelműen diagnosztizálták.
- Óvatosan kell eljárni, mivel a betegség legalább 2 hét vagy legkésőbb két hónap múlva megismétlődhet

Kötelezettségek

- A betegséggel kapcsolatban nincsenek törvényi kötelezettségek.

Epitheliocystis (Chlamydiales)

Járványtan

- Széles hőmérsékleti tartomány, de a tavaszi és nyári hónapok során gyakoribb.
- A betegség valószínűleg a víz közvetítésével terjed
- A fertőzés súlyos mortalitást okozhat a fiatal halakban, elsősorban a tengeri sügér ivadékaiban

Érzékeny fajok

atlanti lazac
szivárványos pisztráng
aranydurbincs
tengeri sügér

Klinikai tünetek

Viselkedés

- Az enyhén fertőzött halak viselkedése gyakran egyáltalán nem változik
- Idült vagy végleges fertőzés esetén a halak légzése gyorsul, viselkedésük letargikus.

Külső megjelenés

- Súlyosan fertőzött halak nyálkatermelése növekedhet a kopoltyúk körül
- A kopoltyúfedők kiszélesedhetnek.

Belső jelek

- A betegségnek nincsenek specifikus belső jelei.

Diagnózis

- Mikroszkópos vizsgálat – A kopoltyúlemezekon látható kisméretű, fehér ciszták alapján előzetes diagnózis állítható fel.
- Szövettan – Festett kopoltyúmetszeteken nagyméretű zárványokat tartalmazó, megnagyobbodott hámsejtek láthatók

Megelőzés

- A fertőzött állományok karanténeezése
- A fertőzés megelőzhető a befolyóvíz ultraibolya fénnyel történő kezelésével,
- A betegség időtartama alatt a biológiai biztonság javítása.
- Megfelelő fertőtlenítési eljárások alkalmazása

Kezelés

- Nincs ismert kezelési mód.

Kötelezettségek

- A betegséggel kapcsolatban nincsenek törvényi kötelezettségek.

Streptococcosis (*Streptococcus iniae*)

Járványtan

- A *Streptococcus iniae* az utóbbi évtizedben az egyik legfontosabb vízi kórokozóvá vált, amely súlyos veszteségeket okoz a melegebb területek édesvízi és tengeri haltermelésében.
- A *Streptococcus*-fertőzések állandó problémát jelentenek az akvakultúra számára. A *S. iniae* és *S. agalactiae* okozza a legtöbb megbetegedést.
- A fertőzések világszerte előfordulhatnak, a járványok katasztrofális gazdasági következményekkel járhatnak.
- A *Streptococcus iniae* valószínűleg a nemzetség legveszélyesebb tagja.
- Legalább három olyan rokonfaj (*S. parauberis*, *S. agalactiae* 2. szerotípus (tilápia), *Lactococcus garvieae* (pisztráng)) ismert, amely betegséget okoz tenyésztett halfajokban (Toranzo et al., 2005).
- A *Streptococcus iniae* valódi kórokozónak tekintik, mivel képes behatolni az egészséges, nem stresszelt halak szöveteibe.
- A *S. parauberis*, amelyet néhány esetben a nagy rombuszhalból izoláltak Spanyolországban, valószínűleg a területre jellemző endemikus faj (Toranzo et al., 1994, 1995: 83; Doménech et al., 1996).
- A streptococcalis szepszist (streptococcosist) először Japánban írták le tenyésztett szivárványos pisztrángokból (*Oncorhynchus mykiss*) (Hoshina et al., 1958).
- Plumb et al. 1974-ben írta le az első járványt (a folyótorkolatokban élő halakból Floridában és Alabamában, a Mexikói-öböl partjai mentén)).
- A betegség a világ számos pontján megjelent elszigetelt esetekben és járványszerűen, tenyésztett és vadon élő halakban, édesvízi és tengeri környezetben is.
- A Földközi-tenger medencéjében a *S. iniae* által okozott elhullásokat jelentettek Olaszországból (édesvízi gazdaságokból) és Izraelből (édesvízi és tengeri gazdaságokból).
- A *Streptococcus*-fertőzésekkel halálos szepszémia alakulhat ki.
- Valószínűsíthető a *S. iniae* átadódása a vadon élő halakról az édesvízi, tenyésztett halakra (a Földközi-tenger vidékén, Izraelben) (Zlotkin et al., 1998b).
- Ugyancsak valószínű a *S. iniae* átadódása a tengeri ketecekből a vadon élő halakra (a Vörös-tenger vidékén, Izraelben) (Colorni et al., 2002; Kvitt és Colorni, 2004).
- Japánban igazolták a *Streptococcus* fajok áttérjedését a ketecekben nevelt sárgafarkú lepényhalakról (*Seriola quinqueradiata*) vadon élő halfajokra (szardiniafélék, szardellák, pirosszemű hering, spanyol makréla) (Minami, 1979; Kusuda és Kawai, 1982).
- A *S. agalactiae* fajnak ugyanazt a törzsét izolálták tenyésztett aranydurbincsokból (*S. aurata*) és vadon élő tengeri pérhalból (*Liza kluzingeri*) Kuvaitban, a Perzsa-öbölben (Evans et al., 2002).
- A *S. iniae* zoonózist is okozhat, humán fertőzéseket az Egyesült Államokból, Kanadából és Ázsiából is jelentettek. Embereknél a fertőzés teljesen opportunisztikus, az eddigi összes esetben szűrt sebeken keresztül történt a fertőzött halak feldolgozása közben, és általában idősebb vagy gyenge immunrendszerű személyeknél.

Érzékeny fajok	
Vadon élő fajok	Tenyésztett fajok
<i>Siganus rivulatus</i> (Földközi-tenger)	<i>Sparus aurata</i> (Földközi-tenger, Vörös-tenger)
<i>Pomadasys stridens</i> (Vörös-tenger)	<i>Dicentrarchus labrax</i> (Földközi-tenger, Vörös-tenger)
<i>Synodus variegatus</i> (Vörös-tenger)	<i>Sciaenops ocellatus</i> (Földközi-tenger, Vörös-tenger)
<i>Variola louti</i> (Vörös-tenger)	<i>Epinephelus aeneus</i> (Vörös-tenger)
<i>Ocyurus chrysurus</i> (Barbados, Karib-tenger)	<i>Lates calcarifer</i> (Ausztrália)
Haemulidae (dörmögőhalak) (Barbados, Karib-tenger)	<i>Paralichthys olivaceus</i> (Japán)
Scaridae (papagájhalak) (Barbados, Karib-tenger)	<i>Seriola quinqueradiata</i> (Japán)
<i>Torquigener flavimaculosus</i> (Vörös-tenger)	<i>Siganus canaliculatus</i> (Bahrein)
<i>Chaelodipterus lachneri</i> (Vörös-tenger)	Tilápia (<i>Oreochromis niloticus</i>)
<i>Pterois miles</i> (Vörös-tenger)	
<i>Chlorurus genazonatus</i> (Vörös-tenger)	

Klinikai tünetek

Viselkedés

- A fertőzött halak lomhává, letargikussá válnak
- Az étvágy elvesztése
- Szabálytalan úszás örvénylő, spirális vagy szabálytalan mozgások.

Külső megjelenés

A külső jelek a halfajtól függenek, de általában a következők:

- a testszín sötétedése
- Exophthalmia (egy- vagy kétoldali szemkidülledés)
- Matt szaruhártya
- Bevérzések az úszókon, a kopolyúfedőkön és a szemekben.
- A bevérzésekből kiemelkedett, szabálytalan felületű felszíni léziók alakulhatnak ki.
- A léziók leggyakrabban a hasi oldalon és a végbélnyílás körül figyelhetők meg.

Belső jelek

- Legtöbbször a lép vagy a máj érintett, de a szív és a vese is károsodhat.
- A máj általában halvány színű, nagyszámú fehér folttal (helyi nekrosis)
- A lép nagyméretű, lekerekített szélű, "sherry-színű".
- A szív fertőződése esetén pericarditis is kialakulhat.
- Ha átjut a vér-agy gáton, a baktérium idegi sérülést, meningo-encephalitist is okozhat.

Diagnózis

- Szövettan
 - Gram-pozitív coccusok jelenléte az agyban gyakran elegendő a valószínű diagnózishoz.
- Bakteriológia
 - A kórokozó a lépből vett mintákból izolálható TSA vagy BHI agaron
 - Tengeri halak esetén a táptalajhoz 25% tengervizet kell adni önmagában vagy 5% vérrel kiegészítve.
 - A szilárd agar hemolízise változó, valószínűleg a baktériumfajtól vagy -törzstől függ.
 - Gram-pozitív coccusok kisméretű, pontszerű, opálos színű kolóniái, gyakran láncokat alkotnak.
- A szerotípus meghatározását PCR-rel lehet elvégezni, specifikus primerekkel a *Streptococcus iniae*, *S. agalactiae* és *Lactococcus garvieae* fajokra (Zlotkin et al., 1998a; Bachrach et al. 2001; Kvitt et al., 2002).

Megelőzés

- Léteznek kereskedelembe kapható vakcinák a *Streptococcus iniae* ellen, de ezek hatékonysága kétséges. A vakcinálás kudarca valószínűleg a szerotípusok különbözősége miatt következik be. Eddig két szerotípust neveztek meg, de a változatosság valószínűleg sokkal nagyobb mértékű.
- A helyes tartási gyakorlat és az optimális táplálék- és vízminőség segíthet megakadályozni a betegség kitörését.
- A sűrűség és a halak mozgatásának mérséklése csökkentheti a stresszt.

Kezelés

- A *S. iniae* kezelése vakcinálással eddig csak korlátozottan volt sikeres.
- Emiatt elsősorban antibiotikumok használatával csökkenthető a mortalitás és a gazdasági kár.
- Az antibiotikumok csak a fertőzés kezdeti szakaszában alkalmazhatók, amikor a halak még táplálkoznak.

Kötelezettségek

- A betegséggel kapcsolatban nincsenek törvényi kötelezettségek.

Pasteurellosis vagy Pseudotuberculosis (*Photobacterium damsela* subsp. *piscicida*)

Kórokozó

- *Photobacterium damsela* subsp. *piscicida* (korábban *Pasteurella piscicida*)
- Gram-negative rövid pálca (gyakran bipolárisan festődik fénymikroszkópos preparátumokon)
- Az összes izolátum hasonló profilt mutat a morfológia, biokémiai tulajdonságok és antigénprofilok tekintetében.
- Csak molekuláris szinten különböztethetőek meg egymástól az európai, japán és izraeli törzsek klónjai (Kvitt et al., 2002).
- A földrajzi eredettől és az izoláció forrásától függetlenül ez a kórokozó homogén biokémiai és szerológiai jellemzőket mutat (Magariños et al 1992a, b; Bakopoulos et al. 1997).
- A DNS-fingerprint módszerekkel, pl. ribotipizálással, AFLP-vel és RAPD-vel viszont el lehet különíteni az európai és a japán izolátumokat (Kvitt et al., 2002).
- A fiatalabb halak általában érzékenyebbek a kórokozóval szemben (Toranzo et al. 2005)
- Nagyszámú halfajt érint sok földrajzi területen, Európában is.
- Szemcsés léziók kialakulása a fertőzött halak lépében és veséjében.
- Az idült, előrehaladott esetekben ez még nyilvánvalóbb (Kusuda és Yamaoka, 1972)
- Ha a kórokozó megfertőz egy területet, akkor valószínű, hogy ott sokáig megmarad.
- A kórokozó képes egy életképes, de nem tenyésztehető formává alakulni, és így hosszú ideig túlélni a vízben és az üledékben, miközben megtartja betegségét okozó képességét. Hideg vízben hordozók raktározhatják a baktériumot.
- **Mortalitás**
 - Szubklinikai esetekben – alacsony hőmérsékleten – a mortalitás általában alacsony, de bizonyos csoportoknál a 90% is lehet (Hawke et al. 2003).
 - A veszteség általában 10% körüli.
 - Vadon élő állományokból extrém esetekben 50%-os becsült mortalitást is jelentettek (első izolálás vadon élő állományból, Chesapeake Bay, USA) (Snieszko et al. 1964).
- **Átadódás**
 - Vertikálisan, a petefészek-folyadék és a sperma közvetítésével még látszólag egészséges tenyészállományokban is. (Romalde et al., 1999)
 - Horizontálisan, a víz közvetítésével (Fouz et al. 2000)
 - A gazdaszervezetet a kopolyúkon, a bélcsatornán és valószínűleg a bőrön keresztül is képes megfékezni.
 - A kórokozó képes egy életképes, de nem tenyésztehető formává alakulni, és így hosszú ideig túlélni a vízben (Magariños et al., 1994).

Klinikai tünetek

Viselkedés

- Letargia
- Az étvágy elvesztése

Külső megjelenés

- A fertőzött halak színe sötétebb

Belső jelek

- Belül granulómaszerű léziók figyelhetők meg fehér csomókként a lépben és a vesében.
- Kórszövetten – gümőszerű képletek baktériumok, hámsejtek és fibroblasztok tömegével.
- Idült esetekben fehéres színű foltok alakulnak ki a fertőzött szervekben, habár ezek kialakulása a halfajtól függ.

Érzékeny fajok	
Vadon élő halfajok	Tenyésztett halfajok
Fehér sügér (<i>Morone americanus</i>)	Sárgafarkúhal (<i>Seriola quinqueradiata</i>)
Csíkos sügér (<i>Morone saxatilis</i>)	Aju (<i>Plecoglossus altivelis</i>)
Tengeri pérhal (<i>Liza ramada</i>)	Tengeri sügér (<i>Dicentrarchus labrax</i>) (Kvitt et al., 2002; Toranzo et al., 2005).
Vörösszárnýú keszeg (<i>Scardinius erythrophthalmus hesperidicus</i> H.)	Fekete durbincs (<i>Mylio macrocephalus</i>)
Nagyfejű pérhal (<i>Mugil cephalus</i>)	Vörös tengeri sügér (<i>Pagrus major</i>)
Szürke pérhal (<i>Chelon labrosus</i>)	Fiatal fekete tengeri sügér (<i>Acanthopagrus schlegelii</i>)

Fehér sügér (<i>Morone americanus</i>)	Ovális reszelőhal (<i>Navodon modestus</i>)
Ovális reszelőhal (<i>Navodon modestus</i>)	Hongkongi fűrészsügér (<i>Epinephelus akaara</i>)
	Foltos kígyófejűhal (<i>Channa maculata</i>)
	Csikos sügér (<i>M. saxatilis</i>) (Snieszko et al. 1964)
	Aranydurbincs (<i>Sparus aurata</i>)
	Pérhalak (<i>Mugil</i> sp.)
	Nyálkás hal (<i>Pictiblenius yatabei</i>)
	Tevalli (<i>Pseudocaranx dentex</i>)
	Hibrid csikos sügér (<i>Morone saxatilis</i> x <i>M. chrysops</i>)
	Japán lepényhal (<i>Paralichthys olivaceus</i>)
	Nyelvhal (<i>Solea senegalensis</i>)
	Fogasdurbincs (<i>Dentex dentex</i>)
	Cobia (<i>Rachycentron canadum</i>)
	Hegyes durbincs (<i>Diplodus puntazzo</i>)

Diagnózis

- Nagyszámú, fehér baktériumkolónia jelentlét a zsigeri szervekben, főleg a vesében és a lépben (valószínű diagnózis)
- Baktériumok izolálása a fertőzött halak belső szerveiből 1.2% NaCl-dal kiegészített TSA, BHIA vagy véres agar táptalajon, inkubáció 2-4 napig 22°C-on.
- A valószínű diagnózist morfológiai jegyek (rövid, Gram-negatív, nem mozgó, bipolárisan festődő pálcák) és biokémiai módszerek alapján lehet felállítani
- Antigén tulajdonságuk tekintetében a *P. damsela* ssp. piscicida izolátumok nagyon homogének. Emiatt sok immunológiai technika, pl.
 - ELISA
 - fluoreszcens antitest-technikák (IFAT) és
 - immunhisztokémia (IHC) is használható az összes izolátum azonosítására.
 - A kereskedelmi forgalomban kapható, poliklonális anti-*Ph. damsela* ssp. piscicida antitesteket tartalmazó kitek is használhatók.
- Molekuláris biológiai eszközök, mint a polimeráz láncreakció (PCR) (Osorio et al., 1999, 2000; Osorio and Toranzo 2002) is alkalmazhatók.

Megelőzés

- A kereskedelembe kapható vakcinákkal.

Kezelés

- Az antibiotikus kezelés gyakran visszatérő betegséghez vezet.

A TENGERI SÜGÉR GOMBÁS BETEGSÉGEI

Ichthyophonus hoferi

Kórokozó

- Rendszertani helye nem tisztázott, legtöbbször gombaként határozzák meg.

Érzékeny halfajok

- A legtöbb tengeri halfaj.
- Ha fertőzött halak nyers húsát használják édesvízi halak, pl. lazacfélék etetésére, akkor azok is megfertőződnek

Temperature

- Nem lényeges

Mortalitás

- Tengeri lepényhalakban az I. hoferi fertőzés gyakran három hónapon belül halálos.
- Más halfajok (pl. hering) fertőzött egyedei hosszabb ideig is életben maradhatnak.
- Kanadában a természetes állományok rendszeresen ismétlődő, tömeges pusztulását is leírták

Átadódás

- Valószínűleg a zooplanktonnak is van szerepe a betegség átadásában
- A szájon át történő fertőződés bizonyított, a betegség átadódása tehát a fertőzött szövetek átadódásával történik.

Klinikai tünetek

Viselkedés

Külső megjelenés

Belső jelek

- A súlyosan fertőzött halakon sárga kiütések figyelhetők meg (elsősorban az izmokban)
- A fertőzött halak húsának jellegzetes, csípős szaga van

Diagnózis

- Az általános jelek és a jellegzetes szag alapján
- Frissen készített nyomatok és szövettani metszetek mikroszkópos vizsgálatával megerősíthető
- A mikroszkóp alatt nagy, 50-100µm átmérőjű, vastag falú ciszták láthatók, amelyekből elágazó gombafonalak indulhatnak ki.

Megelőzés

- Ne etessünk nyers tengeri halhúst.
- A fertőzés szájon át terjedhet.
- Az összes halat el kell távolítani, a termelőegységet üresen kell hagyni az újratelepítés előtt

Kezelés

- Nincs ismert kezelési mód

Kötelezettségek

- A betegséggel kapcsolatban nincsenek törvényi kötelezettségek.

A TENGERI SÜGÉR EGYÉB BETEGSÉGEI

Hályog

A hályog a szemlencse részleges vagy teljes átlátszatlanságát jelenti. Kialakulásában több tényező is szerepet játszik:

- Aminosavak és nyomelemek (pl. cink) hiánya, vitaminhiány (pl. riboflavin)
- Fertőző szervezetek, pl. férgek, vírusos és bakteriális fertőzések
- Mérgezők
- Az ozmotikus szabályozás nehézségei (pl. a fiatal lazacok vándorlásakor (édesvízből tengerbe))
- A szem mechanikai károsodása.

Érzékeny fajok

- Minden halfaj

Hőmérséklet

- Nincs specifikus hőmérsékleti tartomány

Mortalitás

- Általában alacsony, de a halpusztulás hosszú ideig is eltarthat

Átadódás

- Nem fertőző betegség

Klinikai tünetek

Viselkedés

- Az étvágy elvesztése
- A halak általános gyengesége

Külső megjelenés

- A szemlencse átlátszatlansága
- Ez részleges vagy teljes vaksághoz vezet
- A szemlencsék egy- vagy kétoldali átlátszatlansága miatt bekövetkező sérülések.
- Szemkidülledés
- Néhány esetben ez fekélyesedéshez, duzzanatokhoz és a szaruhártya átnérőjének növekedéséhez vezet.

Belső jelek

- Nem lényegesek

Diagnózis

- A halak szemének vizsgálata (egy- vagy kétoldali hályog).
- Festett szövettani metszetek vizsgálata az állapothoz kapcsolódó kiegészítő információt szolgáltat

Megelőzés

- A hályog kialakulásának sokféle oka lehet. A hályog lehet reverzibilis, ezért gyógyítható.
- Ha a hályog oka a helytelen táplálkozás vagy valamilyen mérgezés, nagyon fontos az ok azonosítása.

Kezelés

- A hályog kialakulásának sokféle oka lehet. A hályog lehet reverzibilis, ezért gyógyítható.
- Ha a hályog oka a helytelen táplálkozás vagy valamilyen mérgezés, nagyon fontos az ok azonosítása.
- Ha a hályog nem gyógyítható, az hosszú távon végleges vaksághoz vezet. A halat ilyenkor el kell távolítani, hogy elkerüljük a másodlagos fertőzéseket és azok átadását a többi halra.

Kötelezettségek

- A betegséggel kapcsolatban nincsenek törvényi kötelezettségek.

Vakság-melanizmus szindróma

Befolyásoló tényezők

- Magas fényintenzitás (az eredetileg a tengerfenéken élő halakat a vízoszlop felső részében nevelik, ahol a vízhőmérséklet is magasabb).
- A víz átlátszósága, a sekély ketrecek és a magas vízhőmérséklet is hozzájárul a betegség kialakulásához.
- A vitaminok (E és C) hiánya növeli a retina érzékenységét ezekkel a tényezőkkel szemben

Érzékeny fajok

- A legtöbb, hasonlóan kedvezőtlen körülmények között nevelt halfaj érzékeny
- A betegséget megfigyelték tengeri sügérben, rombuszhalban és a Karib-tengerben élő halfajokban (pl. *Ocyurus chrysurus*, *Lutjanus analis* és *Sciaenops*).

Hőmérséklet

- Minden halfajnak van egy adott hőmérsékleti tartomány, amelyen belül érzékeny
- A tengeri sügér esetében ez 25-30°C.

Mortalitás

- A mortalitás általában alacsony
- A vakság mértéke befolyásolja
- Néhány hónap alatt az 50%-ot is elérheti
- A mortalitás alacsony, de a moribund halak száma magas.

Klinikai tünetek

Viselkedés

- A vak halak nem találják meg a zsákmányukat (vagy a táp szemcséit), emiatt lesóványodnak

Külső megjelenés

- Vakság és a bőr elsötétedése (melanizáció).
- A halak soványak, elveszítik a hasüregi zsírszövetet
- A vakság miatt kialakuló mechanikai sérülések és másodlagos fertőzések.
- A szem közvetlen, makroszkópikus vizsgálatával semmilyen elváltozást (a szaruhártya fekélyesedését vagy hályogot) nem lehet kimutatni.

Belső jelek

- Nincsenek

Diagnózis

Szövettan

- A retina degenerációja, amely főleg a retina hátulsó részén figyelhető meg
- A retina különböző mértékben megvastagodhat
- A sejtsűrűség csökken

Megelőzés

- Megfelelő tartási körülmények biztosítása
- A táp megfelelő vitamintartalmának biztosítása
- A vak halakat el kell távolítani, hogy elkerüljük a másodlagos fertőzéseket és azok áttérjedését a többi halra.

Kezelés

- Nincs ismert kezelési mód

Kötelezettségek

- A betegséggel kapcsolatban nincsenek törvényi kötelezettségek.

Planktonvirágzás

- A plankton egy gyűjtőfogalom, amely sokféle szervezetet jelöl. Ide tartoznak például a halak ikrái és lárvái, másféle szervezetek lárvái és korai fejlődési alakjai, egysejtűek csoportjai, algák, kovamoszatok és páncélos ostorosok.
- Sok páncélosostoros-fajról (pl. Alexandrium) ismet, hogy mérgező anyagokat termelnek, amely a "vörös dagály" néven ismert jelenség kialakulásáért felelős
- A partközeli vizekben a planktonvirágzást okozó fitoplankton-fajok nappal a fotoszintézis során oxigént termelnek
- Ugyanezek a szervezetek éjszaka oxigént fogyasztanak és szén-dioxidot termelnek, jelentős mértékben csökkentve ezzel a vízszlop oxigénszintjét

Érzékeny fajok

- Közvetlenül vagy közvetve minden halfaj érzékeny a planktonvirágzás hatásaira, de elsősorban a tengeri ketrecekben nevelt halakat érinti.

Hőmérséklet

- A virágzások általában a napfényben gazdag, csendes időszakokat (pl. a nyári hónapokat) követően alakulnak ki.

Mortalitás

- Néhány jelentésben leírták, hogy a ketrecekben nevelt halak mortalitása a planktonvirágzás miatt a 100%-ot is elérheti.
- Később a túlélő halak a másodlagos fertőzések miatt szintén elpusztulhatnak.
- Mortalitás a következő esetekben történhet:
 - a kopoltyú hámrétegének fizikai károsodása
 - a kovamoszatok (pl. Chaetoceros, Distephanus) szilikátokból álló vázával történő érintkezés
 - a vízbe kerülő mérgező anyagok közvetlen hatása

Klinikai tünetek

Viselkedés

- A halak a vízfelszínhez közel gyülekeznek
- Levegő után kapkodnak
- Szabálytalan kopoltyúmozgások
- Ezek légzési problémákra utalnak
- A rendellenes úszó mozgásokat letargikus időszakok követik

Külső megjelenés

- Gyakran nincs más külső tünet, mint a kopoltyúfedők ellaposodása és a törmelékkel teli kopoltyúk.

Belső jelek

- Nincsenek

Diagnózis

- Az algavirágzáskor jelenlévő szervezetek a vízminták mikroszkópos vizsgálatával azonosíthatók
- Ez kiegészíthető a kopoltyút borító nyálkából készített nedves preparátumok mikroszkópos vizsgálatával

Megelőzés

- A fitoplankton virágzása természetes folyamat, nem akadályozható meg
- A nyilvánvaló virágzások idején a halakat nem szabad etetni. A halak mozgását és zavarását minimálisra kell csökkenteni.

Kezelés

- A ketreceket át lehet vontatni tisztább vízbe, de ez nem mindig praktikus
- Az elhullott halakat a másodlagos fertőzések megelőzése érdekében minél hamarabb el kell távolítani.

Kötelezettségek

- A betegséggel kapcsolatban nincsenek törvényi kötelezettségek

Medúzacsípés

- Az árapály és a szél hatására a nagy medúzarajok a partközeli ketrecek felé nyomulhatnak.
- A medúzarajok a tenyésztett tengeri halak számára komoly veszélyt jelenthetnek. Többször is leírták ezt a jelenséget és a tenyésztett lazacfélékre gyakorolt hatását.
- Más medúzarajok kisméretű állatokból állnak, amelyeket a halak meg tudnak enni.

Hőmérséklet

- Sok medúzafaj a meleg nyári hónapok során jelenik meg. Nagyobb rajok tavasszal és ősszel is összegyűlhetnek.

Mortalitás

- Heveny és magas mortalitás is bekövetkezhet.

Klinikai tünetek

Viselkedés

- Légzési problémák léphetnek fel.
- A halak légzőszerveinek károsodása hozzájárulhat a mortalitáshoz.

Külső megjelenés

- A specializált fullánksejtek (nematociszták) érintésének hatására ostorcsapáshoz hasonló sérülések jelennek meg a halak testén, amelyek a melanin berakódása miatt feketére színeződnek.

Diagnózis

- A medúzák vizsgálata morfológiai jellemzők alapján.

Megelőzés

- Nem könnyű vagy egyenesen lehetetlen a medúzákat távol tartani a halnevelő ketrecektől

Kezelés

- Az elhullott vagy moribund halak, illetve medúzák eltávolítása a ketrecekből.
- A medúzák eltávolítása közben kesztyűt kell viselni.

A TENGERI SÜGÉR PARAZITÁS BETEGSÉGEI

OSTOROS EGYSEJTŰEK

Amyloodiniosis, 'Bársonybetegség' (*Amyloodinium ocellatum*)

Járványtan

- A kórokozó életciklusa, illetve a tartályokban és tavakban összezsúfolt halak közötti gyors elterjedése miatt a mérsékelt övi és trópusi tengeri akvakultúra számára ez az egyik legpusztítóbb betegség.
- A parazita morfológiáját, citológiáját és szaporodási ciklusát már az 1930-as években leírták (Brown, 1931, 1934) londoni és new yorki akváriumokban tartott halakon (Nigrelli, 1936).
- Az *Amyloodinium ocellatum* egy pánélosostoros-faj, amely az élősködő életmódhoz alkalmazkodott, és gyakorlatilag minden csontoshalfajt képes megfertőzni. Különböző sótartalmú vizekben is képes járványokat okozni, a brakkvíztől kezdve egészen a teljes sótartalmú tengervízig, 17-30°C-os hőmérsékleti tartományban.
- Elsősorban a kopolyúkon élősködik, de a bőrt is megtámadhatja.

Biológiai életciklus

- Az életciklusnak három fő szakasza van:
 - trofont (parazita, táplálkozási szakasz)
 - tomont (ciszta, reprodukzív szakasz)
 - dinospóra (szabadon úszó, fertőző szakasz).
- A trofontok a halakra tapadnak és rhizoidjaikkal a hámrétegből táplálkoznak. Kb. 100 µm-es nagyság elérése után (4-5 nap) a trofontok leválnak a halakról, az aljzaton cisztákat képeznek és osztódni kezdenek.
- A szaporodási folyamat 24±2°C-on 2-3 nap múlva éri el a csúcst, ekkor minden tomont 64-128 mozgásképes, fertőző dinospórává esik szét, amelyek új életciklust kezdenek, ha megfelelő gazdaszervezetet találnak (Paperna, 1984). Alacsonyabb vízhőmérséklet esetén az életciklus hosszabb.
- Az *Amyloodinium ocellatum* (Brown, 1931) (Dinoflagellida) szaporodási ciklusát, hőmérséklet- és sótűrő képességét laboratóriumban vizsgálták, lárvastádium utáni *Sparus auratus* (L.) használva gazdaszervezetként és *in vitro* vizsgálatokkal.
- A trofontok hossza lineárisan, térfogata exponenciálisan növekedett, az elválási szakaszig folyamatosan, 50-90 mikron hosszúságig.
- 19 és 24 °C között az elválás ideje a megtelepedés után fokozatosan 3-5 napra nőtt.
- 16 °C-on a növekedés lelassult és az elválás ideje is kitolódott. A trofontok még a 6-7. napon sem váltak le a halról, pedig ekkor már 100 mikronnál is hosszabbak voltak.
- Elválás után valamennyi méretű és fejlődési idejű trofont osztódó tomonttá alakult.
- A 25 mikronnál rövidebb, 24 órás trofontok viszont osztódás nélkül azonnal spórákká alakultak.
- A sporulációt megelőző osztódások száma az elváláskori mérettől függ.
- A szaporodáshoz 18-30° C volt az optimális hőmérséklet, habár az osztódási idő 23-27° C-on volt a legrövidebb.
- 15° C-on az osztódások lelassultak, a sporuláció megszakadt.
- 8° C-on az osztódások teljesen leálltak és fokozatos mortalitás következett be.
- 35 °C-on a tomontok szaporodási ciklusa súlyosan károsodott.
- A sótűrő képesség a környezeti hőmérséklettől függött, a legszélesebb 24-25°C-on volt. 1-78 ppt sótartalom között volt osztódás, de megszakítás nélküli osztódás, teljes sporuláció és hatékony fertőzés csak 10 és 60 ppt között történt.
- 80 ppt fölött nem volt osztódás, habár legfeljebb 4 napig tartó, rövid idejű inkubáció még 180 ppt-nél sem befolyásolta az osztódási képességet.
- A tűrőképesség nagyfokú változatossága a vizsgált populációk és egy populáción belüli tomontok között is megfigyelhető volt.
- Az *Amyloodinium ocellatum* a halaktól különböző gazdáiban is túlélhet (Colomi, 1994).
- Természetes körülmények között a viszonylag rövid parazita életszakasz és a dinospórák szétszóródása miatt a károkozás mértéke alacsony. Vadon élő halakon csak ritkán figyeltek meg *A. ocellatum* trofontokat.
- A Földközi-tenger medencéjében az *A. ocellatum* súlyos veszteségeket okozott a haltenyésztőknek Olaszországban (Ghittino et al., 1980; Barbaro and Francescon, 1985; Aiello and D'Alba, 1986; Balsamo et al., 1993; Cecchini et al. 2001), Görögországban (Rigos et al.

1998) és Izrael Földközi- és Vörös-tengeri partja mentén (Paperna, 1980, 1984; Colorni, nem publikált adatok).

Érzékeny fajok

- Aranydurbincs
- Tengeri sügér
- Sok más Földközi-tengeri és trópusi halfaj

Hőmérséklet

- 20°C felett

Mortalitás

- A tömeges fertőződés magas mortalitást okozhat

Klinikai tünetek

Viselkedés

- A halak a vízfelszín közelében úsznak
- Koordinálatlan úszás.
- A fertőzött kopolyúk légzőmozgása gyorsul

Külső megjelenés

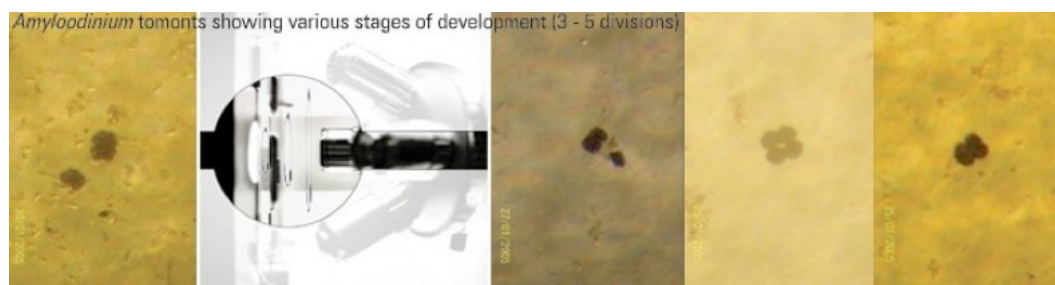
- A halak lesoványodnak,
- Szürke foltok jelennek meg a bőrről és a kopolyúkon,
- Néha kisméretű, helyi bevérvések a kopolyúkon

Belső jelek

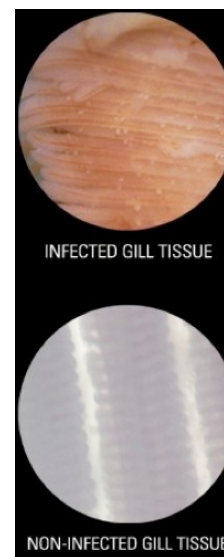
- Általános nekrosis és bevérvések
- A fertőzött kopolyúk hiperpláziája.

Diagnózis

A parazita mikroszkóppal könnyen felismerhető a kopolyúkról és a bőrről készített nedves preparátumokon. A trofontok ovális vagy körte alakúak, kb. 150µm átmérőjűek.



Source - reef culture blog <http://reefculture.com.au/blog/>



Source - reef culture blog
<http://reefculture.com.au/blog/>

Megelőzés

- Nem tengerparti halgazdaságokban nagyon fontos a befolyóvíz fertőtlenítése, mert így elkerülhető a dinospórák bekerülése a rendszerbe.
- Fontos az elfolyóvíz kezelése is. Vannak arra utaló bizonyítékok, hogy az elfolyóvíz kezelése nélkül működő halgazdaságok körül a helyi halfaunában alacsony szitű fertőzöttség alakul ki.
- A halak megszabadíthatók a parazitáktól a vízminőség javításával vagy az egyes fejlődési állapotok eltávolításával, például a fertőzött halak kihelyezésével tengeri ketrecekbe.
- Az *A. ocellatum* halakról leváló, érett trofontjait és a tomontokból kiszabaduló dinospóráit az áramlások általában kimossák, a ketrecek megfelelő távolsága az aljzattól pedig megakadályozza az újrafertőzést.
- Van néhány arra utaló bizonyíték, hogy a halak immunissá válnak az újrafertőződéssel szemben.

Kezelés

- Nincs kereskedelmi forgalomban kapható gyógyszer habár 0,75 mg/l réz-szulfát (CuSO₄) hozzáadásával (12-14 napig vagy édesvízi halaknál 2-5 perces fürdő) segíthet kiirtani a parazitát.

Kötelezettségek

- A betegséggel kapcsolatban nincsenek törvényi kötelezettségek.

***Cryptobia* sp.**

Járványtan

- A kopoltyúfonalakon élősködő ostoros egysejtűek

Érzékeny fajok

- Tengeri sügér
- Aranydurbincs

Hőmérséklet

- Nincs jellemző hőmérsékleti tartomány

Mortalitás

- Heveny vagy idült, a környezeti feltételektől függ
- Legfeljebb 0,5% naponta, a maximum néhány hét alatt 10%.

Átadódás

- Közvetlenül, halról halra
- A parazita a vízben szabadon csak rövid ideig életképes

Klinikai tünetek

Viselkedés

- A fertőzött halaknak a paraziták miatt légzési nehézségeik vannak
- Anorexia

Külső megjelenés

- A test színének sötétedése.

Belső jelek

- A kopoltyú és a kapillárisok hámrétegének pusztulása.

Diagnózis

- A kopoltyúból vagy a friss nyálkából készített nedves preparátumok vizsgálata nagy nagyítású mikroszkóppal
- Kisméretű, mozgó paraziták jelenléte
- A paraziták festett szöveti metszeteken is láthatók

Megelőzés

- Megfelelő tartási körülmények biztosítása

Kezelés

- A fertőzésgyanús halak formalinos fürdetése.

Kötelezettségek

- A betegséggel kapcsolatban nincsenek törvényi kötelezettségek.

Ichthyobodo (*Costia*)

Epidemiology

- A *Costia* (jelenlegi tudományos neve *Ichthyobodo necator* tipikusan a halkeltetőkben élősködő ostoros egysejtű.
- Az általános egészségi állapot romlása és a kopoltyúsérülések fontosabbak, mint a mortalitás

Érzékeny fajok

- Minden halfaj, főleg a lazacfélék (pisztráng) ivadékai.

Hőmérséklet

- Valamennyi, keltetésre használt hőmérséklet.

Mortalitás

- Csak közepesen vagy súlyosan fertőzött ivadékok vagy díszhalak pusztulnak el

Átadódás történhet:

- a fertőzött halakkal
- a víz közvetítésével
- eszközökkel
- a személyzet közvetítésével

Klinikai tünetek

Viselkedés

Külső jelek

- Homályos, kékesfehér színű réteg a bőr felületén, növekvő mortalitás.

Belső jelek

Diagnózis

- A bőr vagy a kopoltyúk kaparásával készített preparátum mikroszkópos vizsgálata 25x-ös vagy annál nagyobb nagyításon. A kórokozó nagyjából akkora, mint a hámsejtek.
- A *Costia* bab alakú, és szaggatott mozdulatokkal úszik.

Megelőzés

- A higiéniai viszonyok javítása, különösen a keltetőkben.
- Az ivadékok rendszeres átvizsgálása

Kezelés

- Fürdetés a kereskedelmi forgalomban kapható formalin (37-40%) 1:4000 vagy 1:6000 koncentrációjú oldatában (ez 1 ml formalint jelent 4 vagy 6 liter vízben) 1 óráig
- A sózás is hatékony lehet. A javasolt sókoncentráció 2-3% 1 óráig a pisztrángoknak és 1,5% 1 óráig a pontyféléknek. A só nem pusztítja el az élősködőt olyan hatékonyan, mint a formalin, de jobban tolerálható, különösen a legyengült ivadékok számára.

Kötelezettségek

- A betegséggel kapcsolatban nincsenek törvényi kötelezettségek.

CSILLÓS EGYSEJTŰEK

Chilodonella* / *Brooklynella

A *Chilodonella* fajok kopolyúkárosodást okoznak. Általában másodlagosan fertőznek, de a látszólag egészséges halakat is megbetegíthetik.

Érzékeny fajok

- Minden halfaj és korosztály.

Hőmérséklet

- Bármilyen hőmérsékleti tartomány.

Mortalitás

- Változó, a halak méretétől és a fertőzés mértékétől függ.

Átadódás

- fertőzött halakkal
- vízzel
- nem fertőtlenített eszközökkel
- növények közvetítésével
- díszhalaknak adott élő eleséggel.

Klinikai tünetek

Viselkedés

Külső megjelenés

- A halak túlzott mennyiségű nyálkát termelnek, majd fehér, homályos réteg jelenik meg, elsősorban a háton, a hátúszó és a fej közötti részen.

Diagnózis

- A kopolyú vagy a bőr kaparásával készített preparátum fénymikroszkópos vizsgálatával (60-160x).

Megelőzés

- Csak tiszta halakat szabad telepíteni, és rendszeresen vizsgálni kell őket.
- A biológiai biztonság javítása.
- Alacsony népesítési sűrűség
- A vízátfolyás növelése.
- Optimális környezeti viszonyok és a halak jó általános egészségi állapotának fenntartása.

Kezelés

- A nagyobb tavak klórozása vagy meszezése eredményes lehet
- A fertőzött halak kezelése rövid ideig tartó formalinos fürdetéssel (1:4000-6000/1-2h)

Kötelezettségek

- A betegséggel kapcsolatban nincsenek törvényi kötelezettségek.

Uronema marinum* / *Philasterides dicentrarchi

Járványtan

Mortalitás

- Fiatal halakban 100% is lehet

Érzékeny fajok	
<i>Philasterides dicentrarchi</i>	Tengeri sügér
<i>Uronema marinum</i>	Japán lepényhal Nagy rombuszhal Vörös tengeri sügér Kékúszójú tonhal
<i>Tetrahymera</i> sp.	Édesvízi fajok

Átadódás

- *Uronema*: Szabadon élő, osztódással szaporodó egysejtű
- A szerves anyagok és a törmelék segíti az elszaporodását
- Néhány törzse erősebb kórokozó
- Kóros állapot akkor alakul ki, ha a paraziták sűrűsége és a gazdaszervezet ellenálló-képessége közötti egyensúly felborul

Klinikai tünetek

Viselkedés

Külső megjelenés

Belső jelek

Diagnózis

- Tojás alakú csillós paraziták (35µm)
- Friss preparátumokon
- Festett készítményeken
- Szövettani metszeteken
- A faj azonosítása elektronmikroszkópos vizsgálatot igényel

Megelőzés

- A halak rendszeres megfigyelése
- A moribund halak közelebbi vizsgálata
- Higiénia, a termelőegységek takarítása
- Vakcinafejlesztés, mint a rombuszhalnál

Kezelés

- A paraziták sűrűségének csökkentése formalinos fürdővel
- Ez csak a fertőzés kezdeti stádiumában alkalmazható
- A szisztémás fertőzés nem gyógyítható

Kötelezettségek

- A betegséggel kapcsolatban nincsenek törvényi kötelezettségek

***Trichodina* sp.**

Járványtan

- *Trichodina* fajok – inkább együttélők (kommenzalisták), mint valódi külső élősködők
- A *Trichodina*, *Trichodinella*, *Tripartiella*, *Foliella* csak alakjában, méretében és a horgok számában különbözik egymástól.

Érzékeny fajok

- Minden halfaj és korcsoport.

Hőmérséklet

- Bármilyen hőmérsékleti tartomány.

Mortalitás

- A fertőzés mértékétől és a halak méretétől függ, de magas mortalitás csak tömeges fertőződés esetén fordul elő.

Klinikai tünetek

Viselkedés

Külső megjelenés

- Megnövekedett nyálkatermelés, amelyet kéksszürke, zavaros réteg megjelenése követ
- A kopolyúsérülések a kopolyúk duzzadásához és nekrozisához vezethetnek.
- Az ivadékok és kisméretű díszhalak úszóinak károsodása.

Klinikai tünetek

Diagnózis

- Mikroszkópos vizsgálat 60-160x-os nagyítással
- a kopolyú és a bőr kaparásával készített preparátumon.

Átadódás

- Fertőzött halakkal
- vízzel, eszközökkel
- élő eleséggel és növények közvetítésével.

Megelőzés

- A *Trichodina* gyakran a rossz környezeti feltételek miatt jelenik meg.
- Az általános egészségi állapot romlását okozza
- A higiéniai viszonyok és a biológiai biztonság javítása, különösen a keltetőkben.

Kezelés

- Malachitzöldes fürdetés (nem étkezési célra termelt halaknál)
- Formalinos fürdetés (étkezési célra termelt halaknál)
- A sóoldatos kezelést is kipróbálták, de kevésbé volt sikeres.

Kötelezettségek

- A betegséggel kapcsolatban nincsenek törvényi kötelezettségek.

***Tripartiella* sp. & *Trichodinella* sp.**

- Kisebbek, mint a bőrelősködő *Trichodinák*

Glossatella / Apiosoma

Járványtan

- A *Glossatella*/*Apiosoma* fertőzés egyértelmű jele annak, hogy a víz rendkívüli mértékben szennyezett szerves anyagokkal.

Érzékeny fajok

- Minden halfaj és korosztály.

Hőmérséklet

- Bármilyen hőmérsékleti tartomány

Mortalitás

- Heveny mortalitás csak az ivadék tömeges fertőződésekor fordul elő.

Átadódás

- A fertőzött halakkal, de legtöbbször a magas szervesanyagtartalmú vízzel, amelyet nem fertőtlenített berendezéseken vezetnek át.

Klinikai tünetek

Viselkedés

Külső megjelenés

- Nincsenek pontosan meghatározva
- Vékony, szürkésfehér színű réteg a bőrön
- Légzési nehézségek

Diagnózis

- A bőr vagy a kopolytű kaparásával készített preparátum mikroszkópos vizsgálata (60-160x-os nagyítás).

Megelőzés

- Telepítés előtti karanténezés vagy fürdetéses kezelés (legjobb a beszerzés helyén)
- A környezeti feltételek javítása
- Az oldott szervesanyag-tartalom csökkentése.
- A keltetőkben a higiéniai szabályok betartása, az ivadékok rutinszerű vizsgálata.

Kezelés

- Lásd *Chilodonella* / *Brooklynella*

Kötelezettségek

- A betegséggel kapcsolatban nincsenek törvényi kötelezettségek.

Cryptocaryon irritans

Járványtan

- A *C. irritans* egy csillós egysejtű, amely a bőr, a kopolytűk és a szem hámrétegét támadja meg, károsítva a szervek élettani funkcióit.
- korábban csak tengeri akváriumokból ismerték (Sikama, 1937, 1938; Nigrelli és Ruggieri, 1966; Wilkie and Gordin, 1969; Hignette 1981; Giavenni, 1982)
- A *C. irritans* később a halgazdaságokban is megjelent, és az intenzív tengeri akvakultúra számára az egyik legveszélyesebb parazitává vált (Tareen, 1980; Huff és Burns, 1981; Colorni, 1985; Kaige és Myazaki, 1985; Rasheed, 1989; AQUACOP et al., 1990; Cheong, 1990; Gallet de Saint Aurin et al., 1990; Tookwinas 1990a, b).
- a Földközi-tenger medencéjében a *C. irritans* által a tenyésztett halakban okozott mortalitásokat jelentettek Olaszországból és Izraelből (Colorni, 1985; Diamant et al., 1991) (csak a tengerparttól messze lévő gazdaságokból).
- A *C. irritans* által okozott betegséget tengeri darakórnak vagy tengeri viszketőkórnek is nevezik.

Hőmérséklet

- A parazita trópusi, szubtrópusi és mérsékelt övi tengerekben él.

Biológiai életsiklus

- A parazitának közvetlen, négyfázisú életsiklusa van, egy parazita és három szabadon élő életszakasszal.
- A trofontok (táplálkozó, parazitikus életszakasz) gömb vagy körte alakúak és a gazdaszervezet hámrétegében állandóan forognak.
- A trofontok testfolyadékokkal és sejttermelékekkel táplálkoznak, majd 4-5 nap múlva maguktól kikerülnek a gazdaszervezetből és az aljzatra süllyednek (protomontok).
- Ezután a mozgásuk fokozatosan megszűnik, a szilárd aljzathoz tapadnak, cisztává alakulnak, amelynek fala 8-12 óra alatt megszilárdul (tomontok).
- a tomontok fejlődésének és a themontok (fertőző alakok) kibocsátásának ideje nagyon különböző.
- Ha van megfelelő gazdaszervezet, a fertőzés nagyon gyors, gyakran öt perc alatt végbemegy (Colorni, 1985).

Klinikai tünetek

Viselkedés

- Komoly légzési nehézségek.

Külső megjelenés

- Gombostűfejnyi, fehér hólyagok,
- túlzott nyálkatermelés,
- a hámsejtek túlnövekedése,
- a szaruhártya opálossága,
- a bőr elszíneződése
- a kopolytűk lemezes szerkezetének szétesése,
- Súlyos fertőzés esetén a trofontok járatai összeérhetnek,
 - Az ozmotikus egyensúly egyre nehezebben tartható fenn
 - A károsodott kopolytűken a gázcsere hatékonysága fokozatosan romlik.

Belső jelek

Diagnózis

- Fénymikroszkóppal a kopolytűkről vagy a bőrről készített nedves preparátumokon forgó, csillós egysejtűek láthatók.
- A csillósok szövettani metszeteken is láthatók.

Megelőzés

- Az elfolyóvíz kezelése. Vannak arra utaló bizonyítékok, hogy az elfolyóvíz kezelése nélkül működő halgazdaságok körül a helyi halfaunában alacsony szitú fertőzöttség alakul ki.

- Feltételezhető, hogy a nem tengerparti halgazdaságokban a parazita minden járvány során “felerősödik”, és az elfolyóvízzel óriási tömegű theront kerülhet a tengerbe, amely a helyi halfaunában “krónikus” fertőzöttséget alakít ki.

Kezelés

- A fertőzött halak tengeri ketrecekbe áthelyezve megszabadíthatók a parazitáktól.
- Az *C. irritans* halakról leváló, érett trofontjait és a tomontokból kiszabaduló therontjait az áramlások általában kimossák, a ketrecek megfelelő távolsága az aljzattól pedig megakadályozza az újrafertőzést.

Kötelezettségek

- A betegséggel kapcsolatban nincsenek törvényi kötelezettségek.

NYÁLKASPÓRÁSOK (MYXOSPORIDIA)

<i>Ceratomyxa labracis</i>	Tengeri sügér
	Epehólyag
	Nincs komolyabb hatása (ha a fertőzés nem terjed át a bélcsatornára)
<i>Ceratomyxa diplodae</i>	<i>Dentex</i> sp. <i>Puntazzo puntazzo</i>
	Nem okoz súlyosabb betegséget
	A <i>Myxidium leei</i> -vel együtt fertőzve viszont súlyos mortalitást okozhat
<i>Sphaerospora testicularis</i>	Tengeri sügér
	A tengeri sügér gonádjában élősködik, gyulladásos reakciót nem vált ki
	A szaporodásra van hatással
	Tömeges fertőzés esetén a szerveket teljesen megsemmisíthetik (Sitjà-Bobadilla és Alvarez Pellitero, 1995; Rigos et al., 1999; Athanassopoulou et al. 2004a, b; Mladineo 2003)
<i>Sphaerospora dicentrarchi</i>	Tengeri sügér
	Bélcsatorna
	Enteritis
	A tengeri sügér (<i>Dicentrarchus labrax</i> L.) belső szerveiben élősködik
	Átterjedhet a vesére, a hasnyálmirigyre és a herékre (súlyos fertőzés esetén főleg az epehólyagban és a bélcsatorna izomzatában fordul elő, 100%-os és 70%-os valószínűséggel a vadon élő, illetve tenyésztett halakban a nyári hónapok során (Sitjà-Bobadilla és Alvarez Pellitero, 1993 b, c; Rigos et al., 1999)

Külső élősködő egynemzedékes férgek

Járványtan

- Az egynemzedékes férgek, amelyeket külső élősködő mótelyeknek is neveznek, sok vadon élő és tenyésztett halfajon megtalálhatók.
- Az "egynemzedékes" kifejezés azt jelenti, hogy a férgek életciklusa közvetlen, nem igényel köztigazdát. Az egynemzedékes mótelyek egész életüket leélhetik egyetlen gazdaszervezetben, és rendszerint funkcionális hermafroditák.
- Néhány parazita faj gyakorisága az életkorral együtt növekszik. A Földközi-tenger térségében leggyakrabban előforduló egynemzedékes mótelyek a *Gyrodactylus*, *Lamellodiscus*, *Diplectanum* nemzetségekhez tartoznak és különböző Microcotylidae-fajok is vannak közöttük.
- Sok vadon élő és tenyésztett halfajból leírták őket, csaknem az összes Földközi-tengeri országban és Norvégiában is (Sterud, 2002).

Életciklus

- A kifejlett egyedek által lerakott petékből szabadon úszó lárvák (oncomiracidiumok) kelnek ki, amelyek a megfelelő gazdaszervezetet fertőzik. Ha nem találnak ilyet, elpusztulnak.
- A gazdaszervezeten való megtapadás után kifejlett egyedekké válnak. Csak Gyrodactylidae család tagjai elevenszülők, utódaik a szülőkkel teljesen megegyeznek.
- Minden parazitafaj erősen gazdaspecifikus (Wootton 1989; Sasal et al., 2004).
- Több jelentés szerint viszont ez a fajlagosság az akvakultúra esetében elvész (Noga, 2000).
 - A kopolyúkon és a bőrön kialakuló sebeket a férgek táplálkozása és kapaszkodószervei okozzák.
 - A Microcotylidae család fajtái a gazdaszervezet vérével táplálkoznak, súlyos vérszegénységet és mortalitást okozhatnak.
 - Tenyésztett halfajokban a gyakoriságuk 10-től több mint 85%-ig terjedhet, az utóbbi érték csak extrém esetekben fordul elő, amikor bizonyos tényezők, például nem megfelelő sótartalom, hőmérséklet, rossz higiéniai viszonyok és a zsúfoltság együtt fordulnak elő. (Rawson, 1976; Gonzalez-Lanza et al., 1991; Noga, 2000; Mladineo, 2004).
 - Vadon élő halakon is hasonló gyakoriságot figyeltek meg (Merella et al., 2005).
 - A mortalitási ráta általában alacsony, de súlyos fertőzöttség esetén, amikor a kopolyúk pusztulása kiterjedt, a fertőzött halak mortalitása igen magas lehet. (Faisal és Imam, 1990).
 - A közvetlen fejlődési ciklus és az a tény, hogy a szabadon úszó lárváknak kikelésüket követően minél előbb megfelelő gazdát kell találniuk, azt jelentik, hogy a paraziták szaporodásához hozzájuk közel lévő halakra van szükség.
 - Néhány járványtani kutatás (Roubal et al., 1996) szerint az egyes területek földrajzi jellemzői fontos szerepet játszanak a paraziták terjedésében. A tengerpartoktól messzebb a paraziták sokfélesége és gyakorisága rendszerint magasabb, mint a torkolatokban, ahol a kísérleti ketrecek kihelyezése néhány faj gyakoriságának átmeneti növekedését idézte elő (Roubal et al., 1996).

Érzékeny fajok	
Vadon élő halak	Tenyésztett halak
A Sparidae család fajtái	A Sparidae család fajtái
Árnyékhal (<i>Aplodinotus grunniens</i>)	Tengeri sügér (<i>Dicentrarchus labrax</i>)
Spanyol makréla (<i>Scomberomorus commersoni</i>)	
Sciaenidae	
Mugilidae	

- Az azonos nemzetséghez, de különböző fajokhoz tartozó parazitákkal kapcsolatos leghasznosabb járványtani adatok Japánban, a Fekete-tengeren, Ausztráliában, Új-Zélandon és Amerikában elvégzett kutatásokból származnak (Rawson, 1976; Ogawa és Egusa, 1978; Alvaro-Villamar és Ruiz-Campos, 1992; Sharples és Evans, 1995; Roubal et al., 1996; Dmitrieva, 1998)
- Az egynemzedékes mótelyek fertőzései járványokat okozhatnak, különösen zárt ökoszisztémákban. (Duarte et al., 2000). Önfertőződés is előfordulhat (Roubal, 1994).

Klinikai tünetek

Viselkedés

- Vérszegénység
- Légzési nehézségek

Külső megjelenés

- A külső élősködő mótelyek fertőzései általában nem, vagy csak kis mértékben okoznak problémát
- A mortalitás csak akkor magas, ha:
 - a fertőződés súlyos
 - a kopoltyúk pusztulása kiterjedt
 - súlyos vérszegénység alakul ki
- a kopoltyúk és a bőr irritációja
- a bőr fátyolos, de mély fekélyek is lehetnek rajta,
- a kopoltyúk hámszövetének kiterjedt pusztulása
- végül elhullás, különösen a fiatal halakban (Noga, 2000).

Belső jelek

Diagnózis

- A paraziták a kopoltyúkról és a bőrről készített friss preparátumokon azonosíthatók.
- A rendszertani azonosítás általában morfológiai jegyek alapján történik (pl. tapadószervek, szemfoltok jelenléte, stb.).

Megelőzés

Kezelés

- Formalinos fürdetés
- Fürdetés valamilyen parazitaölő szerrel

Kötelezettségek

- A betegséggel kapcsolatban nincsenek törvényi kötelezettségek.

Seranocotyle labraxis – a tengeri sügér kopoltyúján élősködik, de nem kórokozó

***Dactylogyrus* sp.**

Járványtan

- A *Dactylogyrus* fajok féreg alakúak
- Kapaszkodószervük két nagy horogból áll
- Szívó szájszervüket apró horgokból álló gyűrű veszi körül.
- A *Dactylogyrus* petékkel szaporodik, a kisméretű, barna peték gyakran mikroszkóp alatt is megfigyelhetők.

Érzékeny fajok

- Minden halfaj, főleg a fiatal egyedek, nyáron
- Ponty, magas víz hőmérséklet esetén
- Recirkulációs rendszerekben nevelt angolnák és harcsák.

Hőmérséklet

- Nincs specifikus hőmérsékleti tartomány.

Mortalitás

- főleg a fiatal halakban, (ponty és szivárványos pisztráng) közepes mértékű fertőződés esetén
- Nagyobb mértékű elhullás következik be a recirkulációs rendszerekben tartott ponty, angolna és harcsa ivadékaiknak, előnevelt és fiatal egyedeinek súlyosabb fertőzésekor
- A mortalitás a víz hőmérséklettel együtt növekszik.

Átadódás

- fertőzött halakkal
- a vízen keresztül
- a felszereléssel
- a személyzet közvetítésével

Klinikai tünetek

Viselkedés

- Légzési nehézségek

Külső megjelenés

Belső jelek

- nincsenek specifikus belső tünetek
- a kopoltyúfedők néha nyitottak (a légzési problémák bizonyítéka)
- Mortalitás

Diagnózis

Mikroszkópos vizsgálattal

- a kopoltyúíveken és a kopoltyú kaparásával készített preparátumokon 25x-ös vagy nagyobb nagyítással
- ritkábban a bőrön

Megelőzés

- Szigorú higiénia, különösen az ivadékoknál
- Az intenzív / recirkulációs rendszerekben nevelt angolnák és harcsák karanténeezése
- A díszhalak karanténeezése

Kezelés

- Recirkulációs rendszerekben nevelt halaknál (angolna vagy harcsa) a dactylogyrosis komoly problémát jelenthet
- Az elhullást főleg a súlyos kopoltyúgyulladás okozza, emiatt a kezeléseket után egy ellenőrző vizsgálat javasolt.
- Hosszú idejű fürdetés
 - trichlorfon 1g/3m³ víz a pontyféléknek

- trichlorfon 1g/6m³
 - víz lehetővé teszi a táplálékszervezetek túlélését olyan esetekben, ahol a halak a természetes tápláléktól függenek
 - 1g/4m³ víz a lazacféléknek
- A trichlorfont és a hozzá hasonló termékeket csak a megfelelő hatóságok engedélyével szabad használni
- A trichlorfon használata nem engedélyezett
 - a vízellátásra szolgáló területeken
 - állatok ivóhelyein
- A formaldehidnek csak korlátozott hatása van
- A recirkuláltatott vízhez adott mebendazol oldat (75-150mg/m³) hosszú idejű fürdetéssel alkalmazva jó eredményeket adott.

***Gyrodactylus* sp**

Járványtan

- A *Gyrodactylus* fajok féreg alakúak.
- Két nagy horogból álló kapaszkodószervük van.
- A szívó szájszervüket apró horgokból álló gyűrű veszi körül.
- A parazita eleven szülő, a "lárva" mikroszkóp alatt látható (a tapadóhorgok láthatók a szülőparazita testén belül).

Érzékeny fajok

- Minden halfaj, de csak tömeges fertőzés esetén jelent komoly problémát

Hőmérséklet

- Minden hőmérsékleti tartomány.

Mortalitás

- Heveny mortalitás csak tömegesen fertőzött ivadékoknál vagy díszhalaknál következik be.

Átadódás

- fertőzött halakkal
- a vízben keresztül
- a felszereléssel
- a személyzet közvetítésével

Klinikai tünetek

Viselkedés

- dörgölődzés
- gyors úszómozgások

Külső megjelenés

Klinikai tünetek

- Nincsenek specifikus tünetek

Diagnózis

- A bőrről kaparással készített preparátumok mikroszkópos vizsgálatával
- Ritkán a kopoltyú kaparásával készített preparátumokon is megfigyelhető (25x-ös nagyítással)

Megelőzés

- A higiénia szigorú betartása, főleg az ivadékok esetében. A díszhalak karanténeezése. Rendszeres fürdetéses kezelés.

Kezelés

- Kezelést csak tömeges fertőzés esetén kell alkalmazni.
- Hosszú idejű fürdetés
 - trichlorfon 1g/3m³ víz a pontyféléknek
 - trichlorfon 1g/6m³ víz lehetővé teszi a táplálékszervezetek túlélését olyan esetekben, ahol a halak a természetes tápláléktól függenek
 - 1g/4m³ víz a lazacféléknek
- A trichlorfont és a hozzá hasonló termékeket csak a megfelelő hatóságok engedélyével szabad használni
- A trichlorfon használata nem engedélyezett a vízellátásra szolgáló területeken és állatok ivóhelyein
- A lazacfélék formalinos fürdetéssel is kezelhetők, a fürdetés idejét 1 óránál tovább is meg lehet hosszabbítani.

Diplectanum aequans

Járványtan

- Sokféle elterjedt, sok halfajt érintő egynemzedékes paraziták. A betegség a vízhőmérséklet változásakor tör ki. Jelentések szerint a Földközi-tengerben élő tengeri sügéreket is fertőzi.

Klinikai tünetek

- A paraziták a halak kopoltyúit támadják meg. Súlyos fertőzés esetén a fiatal halak 5-10%-a is elpusztulhat.

Viselkedés

- Normális, habár a halak lassabban úsznak, mint a nem fertőzött egyedek.

Külső megjelenés

- A kopoltyúk bevérzettek és duzzadtak lehetnek, a nyálkatermelés növekedhet, a halak a vérszegénység miatt kissé halványabb színűek.

Belső jelek

- A máj és a lép a vérszegénység miatt halvány színű; egyébként az összes többi szerv normális alakú, méretű és színű.

Diagnózis

- A másodlagos kórokozók, pl. baktériumok és gombák jelenléte miatt gyakran nem egyszerű. Az elsődleges diagnózis felállításához elegendő a paraziták jelenléte a fertőzött halak kopoltyúin és bőréen, a mortalitással és a környezeti viszonyokkal együttesen. Szövettani vizsgálatokkal megerősíthető, hogy a parazita a fertőzés elsődleges oka, illetve a másodlagos kórokozók is azonosíthatók.

Megelőzés

- Nincsenek adatok.

Kezelés

- Sokféle profilaktikus és kemoterápiás módszer létezik, például a triklórfon és a formalin alkalmazása.

Ászkarákok - Isopoda (Cymothoidae)

Nerocila orbignyi *Anilocra physodes*

Járványtan

- *Nerocila orbignyi* (tengeri sügären)
- *Anilocra physodes* (tengeri sügären és aranydurbincson)
- Mindkét faj kifejlett egyedei főleg a farokúszón és a faroknyélen fordulnak elő
- A lárvák (pulli II) a száj- és a kopoltyúüregben fordulnak elő, és ezek a tulajdonképpeni kórokozók

Érzékeny fajok

- Vadon élő fajok
 - *N. orbignyi* a pérhalakon (*Mugil* sp., *Liza* sp.)
 - *A. physodes* a *Boops boops*, *Boops salpa* és *Diplodus sargus* fajokon.

Hőmérséklet

- A Földközi-tengeri gazdaságokban a *N. orbignyi* és *A. physodes* paraziták főleg nyáron, a hőmérséklet emelkedésekor jelennek meg.

Mortalitás

- A pulli II lárvák parazitizmusa a fiatal halak 20%-ának elhullását okozhatja (10g testtömegig).

Átadódás

- Közvetlenül halról halra, a víz közvetítésével
- Az első lárvastádium a kifejlett egyedek költőtáskájában fejlődik ki.
- Emiatt ezeknek az ászkarákoknak a teljes életsiklusa végbemehet ugyanazon a gazdaállaton

Klinikai tünetek

Viselkedés

- Légzési nehézségek
- A kopoltyúfedők ellaposodása
- A halak az oxigénnel jobban ellátott területeken gyülekeznek, apatikusak és étvágytalanok

Külső megjelenés

- A pulli II lárvák a kopoltyúlemezeket károsítják, amely nekrozishoz és másodlagos fertőzéshez (pl. *Flexibacter maritimus*) vezethet.

Diagnózis

- A kifejlett paraziták közvetlen megfigyelése a farokrészen, a pulli II lárváké pedig a száj- és a kopoltyúüregben.

Megelőzés

- A növendékhalak fertőződése megelőzhető a ketrecek köré tekert aprószemű hálóval vagy a tartályokba befolyó víz szűrésével.

Kezelés

- A szerves foszfátok hatékonyak lehetnek az ászkarákok ellen.

ACANTHOCEPHALA (Buzogányfejű férgek)

Járványtan

- Különböző féregfajok:
 - *Acanthocephalus* sp.
 - *Echinorhynchus* sp.
 - *Pomphorhynchus* sp.
 - *Acanthorygus*
 - *Pallisentis* sp
- Tömeges fertőzés esetén az Acanthocephalák a szájszerveikkel átlukaszthatják a bélfalat, jelentős károsodást és helyi gyulladásos reakciót okozva

Érzékeny fajok

- Minden halfaj és korcsoport

Hőmérséklet

- Tömeges fertőzések csak télen és kora tavasszal következnek be.

Átadódás

- Köztigazdák – felemáslábú rákok (elsősorban *Gammarus*-fajok)

Mortalitás

- Az Acanthocephala-fajtól függ, rendszerint nem súlyos.

Klinikai tünetek

Viselkedés

Külső megjelenés

- Élő halakban a külső jelek nem egyértelműek

Klinikai tünetek

- A hasüreg felnyitása után a legfeljebb 2cm hosszú paraziták szabad szemmel is láthatók a hasfalán.

Diagnózis

- A hal hasüregének felnyitása után szabad szemmel is lehetséges
- mikroszkópos vizsgálattal (25x-ös nagyítás) a szájszerv alakja szerint az egyes fajok is azonosíthatók

Megelőzés

- A halak időnkénti vizsgálata és mintázása, amelyet a tenyésztőnek kell elvégeznie:
 - télen
 - új halak beszerzésekor
- A halastavi higiénia biztosítása, a tavak évenkénti klórmeszezése.

Kezelés

- Néhány országban az élőködő azonosítása után a receptre kapható gyógytápok (Concurat vagy Mansonil) alkalmazzák
- A tömeges fertőzéseket kezelni kell
- Az ilyen fertőzések kereskedelmi szempontból hátrányos következményekkel járnak. Az Acanthocephalával tömegesen fertőzött halak a fogyasztók számára értéktelenek.

Rákok (Crustacea)

Evezőlábú rákok (Copepoda)

- *Lernathropus kroyeri*
- *Lernaocera branchialis*
- *Lernaeenicus labracis*
- *Colobomatus labracis*
- *Lepeoptheirus salmonis*
- *Caligus elongatus*
- *Caligus minimus*

Lernathropus kroyeri

Járványtan

- Kopolyúélősködő
- A tengeri sügér fiatal egyedeiben (10g testtömegig)
- Az elhullások nagy esők után következnek be (a környezeti feltételek romlása miatt)
- A barramundiban (*Lates calcarifer*) (trópusi halfaj) komoly veszteségeket okoz

Érzékeny fajok

- Vadon élő és tenyésztett atlanti lazac, csendes-óceáni lazacfajok, tengeri sügér, aranydurbincs.
- A tengervízben nevelt halak valamennyi korosztálya érzékeny a fertőzésre.

Hőmérsékelt

- A halak testén bármilyen hőmérsékleten lehet haltetveket találni, de a gyakoriságuk a nyári hónapok során a legmagasabb.

Mortalitás

- Ha a betegséget nem kezelik, az ozmotikus stressz és a másodlagos fertőzések miatt a tenyésztett állományokban súlyos veszteségeket okozhat

Átadódás:

- A *C. elongatus* sok tengeri halfaj, köztük a lazacfélék élősködője, az Európa és Kanada körüli vizekben él.
- A *C. minimus* elsősorban a tenyésztett tengeri sügér élősködője Franciaországban, Izraelben és Olaszországban.
- A lazacféléktől különböző halfajok is lehetnek a *Caligus* fajok gazdái, ezek az élősködők pedig halról halra is képesek terjedni.

Klinikai tünetek

Viselkedés

- A kondíció elvesztése

Külső megjelenés

- Kisméretű, szürkésfehér foltok a fej nyaki részén és a hátúszó töve mentén.
- A haltetvek táplálkozásuk közben
 - behatolnak a bőr irharétegébe, amelynek hatására fekélyek, beverzések alakulnak ki,
 - a fej és a test többi részének izomzata a másodlagos fertőzések számára nyitottá válik.
- Megnövekedett nyálkatermelés, a fertőzött halak elveszítik a kondíciójukat, és gyakran másodlagosan fertőződnek különböző betegségekkel.

Belső jelek

Diagnózis

- A félig vagy teljesen kifejlett tengeri haltetvek szabad szemmel láthatók.

Microszkópos vizsgálat

- Egyéb fejlődési állapotok (pl. copepodid vagy calamus) megfigyelése és azonosítása csak mikroszkópos vizsgálattal lehetséges.

Megelőzés

- A megfelelő tenyésztési gyakorlat, például az
- üresen hagyás
- vagy az alacsony népesítési sűrűség csökkentheti a fertőződés mértékét.

Kezelés

- A hagyományos védekezési módszert a szerves foszfátészter alapú rovarirtók alkalmazása jelenti.
- Ez a kezelés eltávolítja a félig vagy teljesen kifejlett parazitákat, de a *calamus* lárvákra nincs hatással.
- A védekezéshez a halakat évente többször is kezelni kell, amelyet nehezítenek a gyakorlati problémák, például a kezelési stressz vagy a haltettek rezisztenciája.
- A napjainkban vizsgált újszerű megközelítések is segíthetik a tengeri haltettek elleni védekezést, például vakcina kifejlesztése, "tisztogatóhalak" alkalmazása, amelyek leeszik a fertőzött halak bőréről a haltetteket, vagy a hidrogén-peroxidos fürdő alkalmazása.
- A hatékony kezeléshez a halakat 1,5 ppt (ezredrész) koncentrációjú hidrogén-peroxid oldatban kell fürdetni 20 percig.
- Szájon át alkalmazva az emamectin is hatékony.

Kötelezettségek

- A betegséggel kapcsolatban nincsenek törvényi kötelezettségek.

Caligus sp. *C. elongatus*, *C. minimus*

- A legtöbb tenyésztett halfaj kopolyúin, bőrén és szájüregében élősködnek
- Minden hőmérsékleten
- Egészséges halakban ritkán okoznak komolyabb károsodást.

Nerocila orbignyi

- A tengeri sügért is fertőzi.

ISOPODA

TINGERI HALTETŰ: *Ceratothoa oestroides* (Isopoda: Cymothoida)

- A Földközi-tenger partvidékének intenzív halgazdaságai ideális környezetet biztosítanak az ászkarákok közé tartozó parazitáknak. A tenyésztett aranydurbincs (*Sparus aurata*), de még inkább a tengeri sügér (*Dicentrarchus labrax*) ászkarákkal történő fertőzésekkel visszaterő problémát jelentenek a Földközi-tenger térségében (Athanasopoulou et al., 2001, 2004).
- A Földközi-tengeri halakat fertőző leggyakoribb ászkarák a *Ceratothoa parallela* az aranydurbincsból (*Sparus aurata* L.) (Papapanagiotou & Trilles, 2001), illetve a *Ceratothoa oestroides*, *Nerocila orbignyi* (Sarusic, 1999) és az *Emetha audouini* (Papapanagiotou et al., 1998, 1999) a ketrecekben tartott tengeri sügérben (*Dicentrarchus labrax* L.).
- A *Ceratothoa oestroides* (Risso, 1826) (Isopoda: Cymothoida) egy jól ismert élősködő, amely sokféle vadon élő halfajt megtámad. Az utóbbi években komoly problémává vált a ketreces halgazdaságok számára, ahol a magas népesítési sűrűség ideális környezetet teremt a parazita elszaporodásához. (Horton and Okamura, 2001a).
- A halak egészségére és ezzel együtt a gazdaságok jövedelmezőségére gyakorolt hatásuk igen jelentős, a növekedés visszamaradásától és az immunrendszer gyengítésétől egészen a fiatal halak tömeges pusztulásáig terjed (Mladineo, 2003).

Rendszertan

Törzs ARTHROPODA	Rend ISOPODA
Altörzs MANDIBULATA	Alrend FLABELLIFERA
Osztály CRUSTACEA	Család CYMOTHOIDAE
Alosztály MALACOSTRACA	Nemzetség CERATOTHOA
Öregrend PERACANIDA	Faj CERATOTHOA OESTROIDES

- **Érzékeny fajok**

Tenyésztett halfajok:	Vadon élő halfajok:
Aranydurbincs (<i>Sparus aurata</i>)	Pérhalak (<i>Mugil</i> sp., <i>Liza</i> sp.)
Tengeri sügér (<i>Dicentrarchus labrax</i>)	Nagyszemű durbincs (<i>Boops boops</i>)
	Magashátú durbincs (<i>Boops salpa</i>)
	Ezüstös durbincs (<i>Lithognathus mormyrus</i>)
	Abronsos durbincs (<i>Diplodus sargus</i>)
	Tengeri sügér (<i>Dicentrarchus labrax</i>)
	Aranydurbincs (<i>Sparus aurata</i>)

-

- A *Ceratothoa oestroides* a Malacostraca alosztályba tartozik. Teste hát-hasi irányban lapított, páncélja nincs. Ezek az élősködők protoander hermafroditák, vagyis az egyedek először hímekként fejlődnek ki is működnek, majd nőtényekké alakulhatnak. A kifejlett nőtények jelenléte a környezetükben gátolja a hímek további fejlődését.

Hőmérséklet

- Kevés információ van arról, hogy hogyan változik a vízhőmérséklet hatására a termékenység és a generációs idő.
- A termékenység és a kelés mértéke magasabb hőmérsékleten növekszik. A Földközi-tenger térségében a július a legoptimálisabb hónap az ászkarákok szaporodásához (Varvarigos, 1998).

Mortalitás

- Bizonyos járványveszélyes területeken a legfeljebb 10g tömegű tengeri sügerek 40%-a is elpusztulhat.

Életciklus

- Vedléssel a második pullus lárvává alakul (pullus II lárvá, pullus 2 állapot, pullus secundus, kelés előtti 2.), ekkor a theracopodákon megjelennek a horgok, a kutikula pedig a sok kromatofóra miatt erősen pigmentált lesz.
- A második pullusnak hat pár lába van, a nemek nem különülnek el. Ha új gazdát keresve kiszabadulnak, a pullus II-ket "manca-lárváknak" is nevezik.
- A manca-lárvák a planktonban vagy a hal testén élve is különböznek a fiatal egyedektől, mivel hat pár lábuk van.
- Egy újabb vedlést követően megjelenik a 7. szelvény és lábpár, a rák ekkor juvenilis (fiatal) egyeddé alakul.
- Először hímekként, majd nőtényekként működnek, a körülményektől függően. Nehéz meghatározni, hogy a fiatal egyedek mikor válnak "kifejlett" ászkarákká. Az irodalomban a hímek, átmeneti nőtények és nőtények fejlődési állapotaira utalnak.
- Mivel protoander hermafroditák, gyakorlatilag csak a nőtényeket lehet biztosan kifejlettnak tekinteni.
- A gazdaszervezetek legérzékenyebb életkorát illetően (amikor az élősködők megtapadnak a szájüregükben), a kutatásokkal egybevágó tapasztalati megfigyelések szerint lényeges összefüggés van a fertőzés mértéke és a gazdaszervezet hossza között. A halivadékok az ászkarákok legvalószínűbb célpontjai.
- A gazdaszervezethez tapadástól a szájüregbe kerülésig nagyjából két óra telik el. A lárvák között erős versengés van azért, hogy minél előbb a szájüregbe kerülhessenek.
- A szájüregben ugyanis csak két lárvá telepedhet meg, később ezek válnak kifejlett egyedekké. Emiatt, habár a fertőzés első fázisában a hal testfelületéhez és kopoltyúüregéhez több lárvá is tapadhat, végül nem lesz lehetséges az újabb fertőződés, és egy pár ászkarák fog a hal szájüregében élősködni. A *Ceratothoa oestroides* pullus II lárvái szabadon úszók maradnak, és 22°C-on még 7 napig fertőzőképesek.
- Ebben az időszakban, ha a sikeres megtelepedést követően a gazdaállat elpusztul, az ászkarákok lárvái azonnal elhagyják az elhullott halat és új gazdát keresnek. (még nem alakultak át a helytűlő félig kifejlett formává). Később, a szilárd megtapadás után a paraziták már nem tudnak kijutni a szájüregből, ekkor kezdenek el vérrel táplálkozni. Pontosan nem ismert, hogy mi lesz a kifejlett, vagy már nőténnyé alakult ászkarákkal, ha el kell hagyniuk az elpusztult gazdaállatot. (Woo, 1995).
- A paraziták legtöbbször nyáron (főleg júliusban és augusztusban) szaporodnak, amikor a vízhőmérséklet emelkedik. A gyakoriságuk a halnevelő ketrecekben ilyenkor meghaladhatja az 50%-ot. Vadon élő halakat érintő járványokról még nem érkezett jelentés.

- *A Ceratothoa gaudichaudii* és a *Caligus* fajok, illetve a gyűrűsférgek (Annelida) a *Piscirickettsia salmonis* hordozói (vektorai) lehetnek (Correal, 1995; Larenas et al., 1995; Venegas, 1996). Görögországból vannak bizonyítékok arra, hogy ezek a fertőzések összefüggenek (Athanassopoulou).

Klinikai tünetek

Viselkedés

- Apátia
- Anorexia
- Légzési nehézségek.
- Elhelyezkedés a szájban, a kopoltyúkon vagy a kopoltyúfedőkön
- Kondícióvesztés – elégtelen táplálkozás
- Bizonyos járványveszélyes területeken a legfeljebb 10g tömegű tengeri sügerek 40%-a is elpusztulhat.
- Fiatal állományokban a pullus II lárvák parazitizmusa miatti kumulatív mortalitás a 15%-ot is elérheti, még másodlagos bakteriális fertőzések nélkül is.

Külső megjelenés

- A paraziták szabad szemmel is láthatók a hal bőrén, szájában és kopoltyúüregében.
- Néhány *Ceratothoa* faj a nyelv helyére épülhet be néhány vadon élő halfajban (pl. *Spondyllosoma emarginatum* és *Diplodus sargus*).
- A vérszívás miatt a horgok által okozott mechanikai sérülések súlyos gyulladáshoz és nekrotizshoz vezethetnek a fej, a szem és a kopoltyúk szöveteiben.
- A kifejlett ászkarákok vérrel táplálkoznak és vérszegénységet okoznak. A fertőzött halak vörösvérsejt-száma lényegesen alacsonyabb, akár csak a hematokrit- és hemoglobin-értéke.
- A paraziták nagy mérete (legfeljebb 6 cm hossz) a nyelv atrófiáját, a fogak rendellenes növekedését és a porcszövet gyengülését okozhatja, amely "táska alakú" alsó állkapocs kialakulásához vezet.
- A nagyméretű, kifejlett paraziták jelenléte a szájüregben akadályozza a gazdaállat táplálkozását, állandó stresszt okoz, lassítja a növekedést és hajlamosít a baktériumokkal és/vagy belső élősködőkkel történő másodlagos fertőzésekre.

Diagnózis

- Az élősködők rutinvizsgálata a halakon, különösen a szájban, a kopoltyúkon és a kopoltyúüregben.
- Ha a halakat kivesszük a vízből, néhány lárvát látható lehet a száj- és a kopoltyúüregben, és/vagy a bőrükön a kopoltyúfedők mellett. A bevérzett, nekrotikus feji szövetek a halak ketrecbeni megfigyelésekor is látszanak. A sérült szöveteket gyakran más kórokozók fertőzik meg, pl. *Aeromonas*, *Flexibacter* vagy *Vibrio* fajok, amely a mortalitás növekedéséhez vezethet.
- Növekszik a fehérvérsejtszám, amely nyilvánvalóvá teszi a gazdaszervezet immunválaszát a paraziták jelenlétére. Ráadásul a kifejlett egyedek a szájüreg szöveteinek súlyos károsodását okozhatják harapó és szívó szájszerveikkel vagy szaporodásukkal.
- Az ászkarák-fertőzés gyanúja megerősíthető a paraziták megfigyelésével a bőrön, a szájban vagy a kopoltyúüregben. Ráadásul a fentebb leírt sérülések is a jelenlétükre utalnak.

Megelőzés

- Az ászkarákok gyakoriságának növekedése komoly probléma, amely napjainkban sok ketreces halgazdaságot érint a Földközi-tenger térségében, ahol a halak magas népesítési sűrűsége ideális környezetet teremt a paraziták szaporodásához.

Kezelés

- Habár a helyes tenyésztési gyakorlat alkalmazása csökkentheti a paraziták gyakoriságát, és új kezelési módszereket is tesztelnek (Athanassopoulou et al., 2001, 2004), jelenleg nincs hatékony kezelési mód.

Kötelezettségek

- A betegséggel kapcsolatban nincsenek törvényi kötelezettségek.