Mezőgazdasági kézikönyv 1.

HALEGÉSZSÉGÜGY, HALBETEGSÉGEK



MA-HAL

NEMZETI AGRÁRGAZDASÁGI KAMARA

2018

Mezőgazdasági kézikönyv 1.

HALEGÉSZSÉGÜGY, HALBETEGSÉGEK

2018

ELŐSZÓ

A magyarországi halgazdálkodás magába foglalja a tógazdaságokban és az intenzív üzemekben történő haltermelést, valamint a horgászati célú vízterület-hasznosítást. Az évről évre növekvő haltermelés és a horgászat iránt érdeklődők számának folyamatos emelkedése időről időre felvet különböző halegészségügyi problémákat. A Magyar Akvakultúra és Halászati Szakmaközi Szervezet (MA-HAL) és a Nemzeti Agrárgazdasági Kamara (NAK) elkötelezett a hazai halegészségügyi helyzet javításában, ezért törekszik naprakész információkkal ellátni a haltermelőket és a horgászszervezeteket.

Az állatszállítási egyszerűsítések az Unió határain belül a vizet a számtalan kórokozó éltető és terjesztő közegévé tették. Idegen területekről beszállított élő halak soha nem látott új kórokozókat hozhatnak magukkal, melynek következménye újabb és újabb megbetegedések megjelenése lehet, ezért a Magyar Akvakultúra és Halászati Szakmaközi Szervezet törekszik egy nemzeti védekezési-megelőzési stratégia kialakítására.

Kiadványunk elsősorban a haltermelők és horgászvízkezelők számára íródott mint segédanyag, azonban hasznos segítséget adhat az állatorvosoknak, valamint hallal foglalkozó zoológusoknak is. Jelen kiadvány segítségével felismerhetőek egyes halakat érintő megbetegedések, valamint fontos információkat tartalmaz a megelőzéssel, védekezéssel és gyógykezeléssel kapcsolatban.

A kiadvány ismerteti a legújabb kutatási eredményeket, amit felhasznál a javasolt gyógykezeléseknél, hangsúlyozva a megelőzésen alapuló védekezést.

Dr. Németh István
a MA-HAL elnöke

TARTALOM

1. A hazai akvakultúrára jellemző főbb adatok ... 9
2. Az akvakultúra főbb funkciói ... 11
Tógazdálkodás ... 12
3. Intenzív haltermelés ... 14
4. Halbetegségek ... 16
5. Vírus okozta megbetegedések ... 18
6. Baktériumok okozta megbetegedések ... 22
7. Gombák és algák okozta megbetegedések ... 27
Algavirágzás ... 29
8. Parazitás halbetegségek ... 30
9. Egysejtű élősködők okozta megbetegedések ... 31
Ostoros élősködők okozta legfontosabb megbetegedések ... 31
Bélkokcidiumok okozta legfontosabb megbetegedések ... 32
Csillósok okozta legfontosabb megbetegedések ... 34
10. Többsejtű (metazoa) élősködők ... 36
Nyálkaspórás élősködők okozta legfontosabb megbetegedések ... 36
11. Férgek által okozott halbetegségek ... 39
Csáklyás férgek okozta legfontosabb megbetegedések ... 39
Hámférgesség (gyrodactylózis) ... 39
Pontyok dactylogyrózisa ... 40
Növényevő halak dactylogyrózisa ... 42
Harcsák kopoltyúférgessége (thaparocleidózis) ... 42
Mételyek (trematoda) okozta legfontosabb megbetegedések ... 43
Halak vérmételykórja (sanguinicolózis) ... 43
Mételylárvák okozta betegségek ... 44
Feketepettyes betegség (posthodiplostomózis) ... 44
Tetracotylózis ... 45
Galandférgek (cestoda) okozta legfontosabb megbetegedések ... 45
Szegfűférgességek ... 45
Pontyok és amurok bothriocephalózisa ... 46
Fonálférgek (nematoda) okozta legfontosabb megbetegedések ... 48
Piócák okozta halbetegségek ... 48
Kagylólárvák okozta legfontosabb megbetegedések ... 49
Rákélősködők okozta legfontosabb halbetegségek ... 49
Ergasilózis ... 49
Lernaeózis ... 50
Pontytetvesség (argulózis) ... 51
12. Környezeti ártalmak ... 52
13. Egyéb halbetegségek ... 55
14. Zoonózisok (emberi megbetegedé sek a vízi környezetből) ... 57
15. Megelőzés, védekezés és gyógykezelés ... 59
Fürösztések ... 63
Etetések ... 63
Injekciós adagolások ... 64

Tisztelt Olvasó!

Magyarországon mintegy 24 ezer hektár a halastavak területe, emellett a halászatilag hasznosított természetes vízterület nagysága nagyságrendileg 140-145 ezer hektár. A hazai tógazdaságok és az intenzív üzemek évente közel 25 ezer tonna halat termelnek, amelyből mintegy 17 ezer tonna az étkezési célú. Ennek jelentős része exportra kerül, a magyar élőhal keresett a nemzetközi piacon. Hazánk a második legnagyobb pontytermelő Európában, illetve az afrikai harcsa termelésével is előkelő helyen szerepel.

Kijelenthetjük, hogy a halágazat olyan ágazat, amely teljesítményével, a biológiai környezet megóvásával és gondozásával, vidéki munkahelyek megőrzésével jó befektetés az országnak. Az ágazat jövőjének, sikerének pedig a kulcsa az, hogy milyen mértékű fejlesztések valósulnak meg a következő években. Ezek nyomán ugyanis várhatóan csökkenni fog a járványvédelmi kockázat, javul a termelésbiztonság, illetve az EU haltermelésében egyre fokozottabban jelentkező kihívások – antibiotikum-felhasználás, állatjólét stb. – könnyebben teljesíthetőek. Mindezzel Magyarország haltermelésben elfoglalt pozíciója is erősödhet.

A Nemzeti Agrárgazdasági Kamara és a MA-HAL között szoros az együttműködés, amit együttműködési megállapodás aláírásával is megerősítettünk. Eddigi közös munkánkat sikerek övezték, elég csak a VKJ-díjak mérséklésére vagy az áfacsökkentésre gondolnunk. Az ágazattal kapcsolatos kérdésekben – a kiváló szakmai kapcsolatra is építve – hatékonyabban, együtt dolgozhatjuk ki a válaszokat. Tennivaló pedig bőven akad.

Talán a legfontosabb az, hogy a termelést korszerű technológiák alkalmazása mellett, biztonságos, tervezhető keretek között, a hatályos állategészségügyi szabályok szigorú betartásával tudják a magyar termelők megvalósítani. Ehhez nyújt támogatást jelen halegészségügyi kiadvány is, amelyet a Kamara és a MA-HAL együttes munkája eredményeként tarthat kezében a Tisztelt Olvasó.



Győrffy Balázs
elnök
Nemzeti Agrárgazdasági Kamara





1. A HAZAI AKVAKULTÚRÁRA JELLEMZŐ FŐBB ADATOK

Napjainkban a magyar akvakultúra ágazat magába foglalja a tógazdaságokban és az intenzív üzemekben történő haltermelést, valamint a halfeldolgozást. Az ágazat nemzetgazdasági súlyának megítélésekor az egyik leggyakrabban használt mutató a kibocsátáshoz, illetve a GDP-hez való hozzájárulás. A hazai halgazdálkodás relatíve kisméretű ágazata a magyar agrárszektornak. Az étkezési célú haltermelés értéke 2015. évben 7,96 milliárd Ft/év volt, így az ágazat, illetve az étkezési haltermelés mindössze 0,003 százalékkal járult hozzá a nemzetgazdasági GDP-hez.
Ha a hazai állattenyésztési ágazatok által előalított árualap értékéhez viszonyítunk, akkor az étkezési célú haltermelés hozzájárulása már mintegy 1,5 százalék. Amennyiben a halászati ágazat bruttó termelési értékét viszonyítjuk a hazai állattenyésztési ágazatok bruttó kibocsátásához az arány kicsit magasabb, 1,67 százalék volt 2016-ban. Az ágazat jelentősége jóval túlmutat a termelésre jellemző statisztikai számokon, hiszen a tógazdálkodás több olyan gazdaságilag és társadalmilag fontos tevékenységet is magában foglal, amelyik nem kötődik közvetlenül a haltermeléshez. Ezek közül kiemelhető az ökológiai szolgáltatás, ami fajlagosan a legmagasabb a hazai mezőgazdasági ágazatok között.

A hazai akvakultúra meghatározó termelési bázisát a halastavak adják, amelyek üzemelő területe 2004 és 2015 között átlagosan 24 161 hektár volt. Az étkezési célú haltermelés ugyanezen időszak alatt évente átlagosan 15 100 tonna volt. A halastavi haltermelés évenkénti változásai elsősorban az időjárási körülményektől függenek. A hazai halellátáshoz hozzájárulnak a természetes vízi fogások, amelyek 2016. január 1-jétől horgászfogást jelentenek.

A halászatilag hasznosított természetes vízterület mintegy 140 113 hektár és 146 148 hektár között változott 2004 és 2015 között, amelyről származó halfogás évente átlagosan 7250 tonna volt. 2015-ben az összes étkezési célú haltermelés 64 százaléka tógazdaságokból, 36 százaléka természetes vizekből és víztározókból származott, mint horgászzsákmány.

A hazai akvakultúrában a tógazdasági halhústermelés mellett egyre növekvő fontosságú a termálvizek hasznosításán alapuló intenzív haltermelés. Meghatározó azonban a halastavi termelés, amely az összes akvakultúra-termelés 82,4 százaléka volt 2015-ben. Étkezési haltermelésünk (extenzív és intenzív) mennyisége 2015-ben 17 336 tonna volt.

A halastavi termelés sajátossága, hogy az ország egyes térségeiben jellemző gazdálkodási tevékenység, míg másutt szinte teljesen hiányzik. A tógazdasági haltermelésnek mintegy 80 százalékát hosszú évek óta ugyanaz a három régió, az Észak-Alföld, a Dél-Dunántúl és a Dél-Alföld adja. Az össztermelést (bruttó termelés) tekintve a hazai haltermelés gerincét a ponty adja közel 15 ezer tonnával. A klasszikus polikultúrás extenzív halastavi rendszerben előállított halak termelési mennyisége alapján a pontyot követi a fehér és a pettyes busa, illetve ezek hibridjei (2,5 ezer tonna), majd az amur (839 tonna), harcsa (224 tonna).



Az intenzív haltermelő üzemek a haltermelés 17,6 százalékát adták 2015-ben, melyből a legnagyobb mennyiségben afrikai harcsát (3,3 ezer tonna) termelnek, ezt követik a tokfélék (279 tonna) és pisztrángfélék (61 tonna).

Az akvakultúra termékek exportértéke 2016-ban megközelítette a 8,4 milliárd forintot (beleértve a reexportot is), az importértéke pedig a 30 milliárd forintot. Exportban az ***élőhal*** a legfontosabb termék, és ez az egyetlen, az akvakultúra termékek körébe tartozó termékcsoportok közül, amelynek külkereskedelmi forgalma minden évben többlettel zárt. Az élőhal-kivitel 2010-ig 1-2 ezer tonna volt, 2016-ban azonban meghaladta a 7 ezer tonnát. Az élő hal importja kisebb jelentőséggel bír, mennyisége 2016-ban csak 1,6 ezer tonnát tett ki. Az élőhal-külkereskedelem pozitív egyenlegét elsősorban a ponty és az egyéb élő halak (busa, harcsa) exportja biztosítja évről évre.
A ***friss/hűtött*** hal behozatala 2016-ban meghaladta az 1500 tonnát. Ezzel szemben az exportja mindössze 760 tonna volt. A ***friss/hűtött/fagyasztott*** halfilé évről évre a halászati és akvakultúra termékek importértékének hozzávetőlegesen az egynegyedét (7,5 milliárd Ft) tette ki. A behozott mennyiség évről évre 5-6 ezer tonna közötti, míg a kivitt mennyiség 2015 és 2016 között az exportérték ötödét (1,7 milliárd Ft) tette ki. Az ***elkészített vagy konzervált hal, kaviár, rák és más gerinctelen víziállat*** a halászati és akvakultúra termékek import értékének 42 százalékát (12,6 milliárd Ft) fedte le 2016-ban.

Az elmúlt 15 évben Magyarországon az édesvízi halellátás kiegyenlítetté vált. Ebben nagy szerepet játszanak a halértékesítésben egyre fontosabb szerepet játszó kereskedelmi láncok, hiszen egész évben kínálják a halat és az egyéb haltermékeket. A megtermelt étkezési hal mintegy 30 százaléka azonban továbbra is karácsonykor kerül a piacra. A haltermelő üzemek fontos szerepet játszanak egyes vidéki régiók gazdaságában, illetve a vidéken élők foglalkoztatásában, különösen, ha figyelembe vesszük az akvakultúra egyre növekvő fontosságát a különböző szolgáltatások területén. A tógazdasági és intenzív üzemekben a foglalkoztatottak létszáma 2016-ban 2092 fő volt, ebből 1452 fő teljes munkaidőben, 640 fő részmunkaidőben foglalkozott halászattal. Alkalmi foglalkoztatásban összesen közel 22 ezer munkanap foglalkoztak halászati tevékenységgel.

2. AZ AKVAKULTÚRA FŐBB FUNKCIÓI

A tengeri és édesvízi halászat az emberiség történetével egykorú ősi foglalkozásunk, mely az elmúlt évszázadokban jelentős fejlődésen ment keresztül és mára elérte a fenntarthatóság határait. Ezzel párhuzamosan a haltenyésztés is fejlődött, elsőként a tógazdasági, majd később az intenzív módszerek. Napjainkban a halak tenyésztésén túl más vízi élőlények (növények, gerincesek és gerinctelenek) szabályozott, gazdasági célzattal épült rendszerekben történő nevelése és kereskedelmi forgalmazása is széles körben elterjedt, aminek a gyűjtőneve akvakultúra. Ez lehet édesvízi és tengeri. A fentiek értelmében az akvakultúrába tartozik a hazánkban kiemelkedő jelentőséggel bíró tógazdasági haltenyésztés, valamint a lendületesen fejlődő intenzív haltermelés is. Fontos azonban hangsúlyozni, hogy az akvakultúrának termelési funkciója mellett más társadalmilag hasznos funkciója is van, amelyeket röviden az alábbiakban ismertetünk.

Termelés: az akvakultúra rendszerekben (tógazdasági vagy intenzív haltermelési infrastruktúrában), piaci célzattal folytatott, gazdasági eredményt megcélzó, tudatos halelőállítási tevékenység. A termelésbe bevont halfajokat a környezeti (infrastrukturális) adottságok, a tenyésztési méretet a piaci igények és a termelési lehetőségek határozzák meg (lásd: részüzemű vagy teljes üzemű tógazdaságok).

Természetvédelem és környezetvédelem: az akvakultúra rendszerek (elsősorban a tógazdasági haltenyésztés) közvetlenül és közvetve is hatnak a környezetre. Az akvakultúra rendszerek speciális mikroklímát alakítanak ki, melyek pozitívan befolyásolják a környezetük flóra és fauna összetételét. Az akvakultúra rendszerek kiemelten járulnak hozzá a környezetük gerinces élővilágának fennmaradásához, a hal mint prédaszervezet által. Emellett a halastavak fontos szerepet töltenek be a vízbázis minőségének javításában.

Vízgazdálkodás: az akvakultúra rendszerek komoly szerepet töltenek be hazánk vízkészlet gazdálkodásában, mivel a halastavak jelentős mennyiségű vizet tárolnak és használnak fel gazdaságos haltermelési tevékenységükhöz. Szükség esetén hozzájárulnak az öntözővíz-szükséglet kielégítéséhez és pótlásához, továbbá a termelési infrastruktúra vízkormányzási létesítményei is többcélú feladatokat látnak el (pl. szükség esetén a folyóvízi áradások levezetéséhez igénybe vehetők).

Gazdasági hatás: az akvakultúra rendszerekben előállított hal számos járulékos gazdasági tevékenység alapjait jelenti. A feldolgozó szektor, a speciálisan halfeldolgozásra szakosodott termelési egységek input alapanyaga a hazánkban megtermelt édesvízi hal. Emellett a halászati infrastruktúra olyan ipari szegmensek fejlődését is elősegíti, mint például az energetika, textilipar.

Társadalmi hatás: az akvakultúra rendszerekben előállított termékek egészségvédő hatása jól ismert. Az egészségesen táplálkozó (több halat fogyasztó) társadalom kisebb terhet ró az ország egészségügyi rendszerére. A megtermelt hal rekreációs célú telepítése a szabadidő eltöltéshez és a tartalmas kikapcsolódáshoz járul hozzá (horgászat). Fontos az akvakultúrának a vidéki régiókban élők foglalkoztatására, illetve a vidéki élet minőségére gyakorolt pozitív hatása is. Nem elhanyagolhatók olyan hatások sem, mint a tájképalakítás, a hagyományok, és a vidéki kultúra értékeinek megőrzése.

TÓGAZDÁLKODÁS

A hazai és a kelet európai országok tógazdasági haltenyésztése között igen sok hasonlóság van. A tógazdálkodást egymástól tanultuk korábban is és most is. Egy-egy ország persze időnként megelőzte a többieket egy témában, de később más témában ezek tanulhattak a többiektől. Mi magyarok a kezdetekkor a németektől és csehektől tanultuk el a pontytenyésztést. A pontyszaporítás nagyüzemi technológiáját viszont kétségtelenül ők és a többiek – az egész világ – tőlünk tanulták. A hatvanas években azután jött egy újabb nagy változás, a polikultúra, amit részben közvetlenül Kínától, részben pedig szovjet haltenyésztőktől tanultunk. Ezt a technológiát javítgattuk, kutatgattuk, fejlesztettük mi is, mint a többi KGST-ország, és a hazai tógazdálkodás során alkalmazott technológiák javarészt ma is a hagyományos módszereken alapulnak. A polikultúrás kihelyezések biológiai és piaci optimuma pár évtizede még közel álltak egymáshoz. **Ma a két busafaj árának drasztikus csökkenése miatt a fenti optimumok nagyon eltávolodtak egymástól.** Ma a busát elsősorban a vízminőségre gyakorolt kedvező hatása miatt termeljük a tavakban.

A termelés volumene a tógazdálkodásban nagyságrendileg azonos a negyed évszázaddal ezelőttihez. Tudnánk vajon több pontyot termelni? Valószínűleg igen. Az igazi limitáló tényező azonban a piac. Tudomásul kell vennünk, hogy a Nyugat-Európába menő élőhal-exportunkat pontyból nem tudjuk növelni. Szerencse, hogy Lengyelország és Románia még egyelőre megfelelő felvevőhelye a magyar pontynak.

Nagyon örvendetes viszont, hogy ragadozó halak **termelésével sikerült előrelépnünk. A tógazdaságokban termelt ragadozó halak** (csuka, harcsa, fogassüllő) **lehalászott mennyisége** 2016-ban 55,8 százalékkal **növekedett** (362,3 tonnáról 565 tonnára) az előző évhez képest, a csuka lehalászása 165 százalékkal, a fogassüllőé 43,1 százalékkal, a harcsáé pedig 28,2 százalékkal emelkedett. A termelés növekedése a kedvező piac mellett a ragadozó halak tenyésztéséhez kapcsolódó kutatásoknak is köszönhető. Remélhetőleg a közeljövőben a magyar édesvízi ragadozó hal termelési technológiák és szelektált fajták hozzásegítik az ágazatot ahhoz, hogy ezen halfajok termelésében a régió vezetői lehessünk.

Tógazdálkodásunknak van egy olyan jellemzője, amivel erősen eltérünk a környező országok tógazdasági gyakorlatától. Ez a sajátosság a ponty tájfajtáink nagy számából adódik. A cseheknek, németeknek, románoknak is voltak és vannak saját fajtáik éppúgy, mint az oroszoknak és sok ázsiai országnak, **azonban annyi államilag elismert fajta (csaknem 30) sehol sincs, mint nálunk.** Azt, hogy termelési mutatókban ezek a fajtáink mennyire térnek el egymástól, elfogulatlan és tudományosan megalapozott fajtaminősítő teszteknek kell eldönteniük épp úgy, ahogyan az akár egy búzafajtánál is történik. A kiváló fajtákat viszont keresik a világban. Példaként említhető, hogy távolabbi országokba (Irán, Mexikó, Üzbegisztán, Vietnam) exportált pontyivadékainkkal a fogadó országok nagyon elégedettek. Magyarország évtizedek óta „nagyhatalomnak" tekinthető a világ pontytenyésztésében és fontos, hogy ezt a pozíciót továbbra is megőrizzük.

A klímaváltozás által (is) kikényszerített energia-, és víztakarékos tógazdasági haltenyésztés a környezeti és természeti értékeink megőrzésében is nagyon fontos szerepet játszik, és még fontosabb lesz a jövőben.

Ahogy múltja, jelene van,
úgy jövője is lesz
a tógazdálkodásnak!



3. INTENZÍV HALTERMELÉS

Az akvakultúra ágazat világszinten 6,6 százalékos ütemben növekedik, míg Európában tíz éve stagnálás tapasztalható. Az EU az akvakultúra termékek piacán nettó importőrként jelenik meg, az EU-ban elfogyasztott halászati termékek közel 60%-a nem az EU tagországaiban termelődik. Ezen tények ellenére a kereslet adott: az akvakultúra ágazati termékek jelenleg az európai hal-, puhatestű- és rákfogyasztás 25 százalékát képviselik, amely arány a jövőben várhatóan növekedni fog. Az import függőség csökkentésének egyik lehetősége az intenzív haltermelés-haltenyésztés volumenének növelése.
Az intenzív haltermelés (más néven precíziós vagy iparszerű haltenyésztés) csírái a 19. század végéig nyúlnak vissza. Ekkor a szivárványos pisztráng tenyésztését próbálták az Egyesült Államokban és Németországban ellenőrizhető technológiává fejleszteni, majd ezt követően Japánban, az 1930-as években, tengeri fajokkal (pl. sárgafarkú makréla) kísérleteztek, de a próbálkozások kudarcot vallottak.
Az intenzív haltermelés a II. világháborút követően indult fejlődésnek. Főbb jellemzői, hogy különböző méretű, és mélységű halnevelő egységekben (pl. kádak, medencék, ketrecek stb.) különböző fajú és korosztályú halat nevelnek, a piaci szükségletek szerinti mérettartományig, közel vagy teljesen ellenőrzött körülmények között.
A kezdeti próbálkozások kevés sikerrel jártak, mivel a technológia több hiányossággal is bírt. Az intenzív haltermelés létjogosultságát két tényező befolyásolta markánsan:

1) A piaci szükséglet, mely igényelte az ellenőrzött körülmények között tenyésztett, azonos húsminőségű piaci alapanyag előállítását.
2) Rendelkezésre álltak azok a technikai-technológiai elemek, amelyek már alkalmassá tették a meglévő rendszereket az intenzív halnevelésre. Ez magába foglalta többek között a takarmányok kifejlesztését, halbetegségek és stresszfaktorok kezelését és a haltartó egységek rohamo, műszaki fejlődését.





Az intenzív haltermelési rendszerekre általánosan elmondhatók a következő jellemzők:

- kis helyigény,
- mesterséges takarmányozás,
- nagy telepítési és tartási halsűrűség,
- a termelés minden lépésének ellenőrzöttsége.

Az intenzív haltermelési rendszereket a termelési volumen alapján kategorizálni lehetséges:

- félintenzív haltermelési rendszerek (átmenet tavi halgazdálkodás és a valós intenzív rendszerek között), ahol köbméterenként maximálisan 1-20 kg halat lehet megtermelni,
- intenzív haltermelési rendszerek, ahol 20-100 kg hal tartható maximálisan egy köbméter vízben,
- szuper intenzív haltermelési rendszerek, ahol a megtermelt hal mennyisége meghaladja a 100 kg-ot köbméterenként.

Az intenzív haltermelési rendszerek legnépszerűbb megoldásai jelenleg az alábbiak:

- recirkulációs (vízvisszaforgató) rendszerek (a szaksajtóban RAS rendszerek néven található meg a kifejezés, ami a „*Recirculating Aquaculture Systems*" angol elnevezés rövidítése),
- átfolyóvizes rendszerek,
- ketreces haltartó rendszerek.

Az intenzív haltermelés megítéléshez szükséges, hogy tisztában legyünk annak előnyeivel és hátrányaival egyaránt. Előnyei:

- kisebb vízfelhasználás egységnyi halmennyiség előállításához, ami a RAS rendszerek előnye az átfolyóvizes rendszerekkel szemben,
- kisebb terület igény, ami a halastavakkal szembeni jelentős előny,
- vízminőség (hőmérséklet, oxigéntelítettség stb.) folyamatos kontrollálhatósága, kisebb lehalászási költség, ami a halastavi gazdálkodáshoz viszonyítva előny.

4. HALBETEGSÉGEK

„Él, mint hal a vízben" – tartja a régi közmondás. Viszont ha tanulmányozzuk az utóbbi időszak halpusztulásait, a halak megbetegedéseit, akkor rájövünk, hogy a modern idők tógazdasági technológiája, a több-kevesebb szakmai igényességgel menedzselt horgásztavak és az állatszállítási egyszerűsítések az Unió határain belül a vizet – mint a hal testével azonos fizikai közeget – a számtalan kórokozó éltető és terjesztő közegévé tette. Idegen vízgeográfiai területekről (Visztula, Elba, Rajna, Pó folyók, Japán és Kína tavai) beszállított élő halak soha nem látott új kórokozókat hozhatnak magukkal, és ez meg is történik rendszeresen. Ezt tapasztalhatjuk újabb és újabb megbetegedések megjelenésével, de újabbak is várhatók, ha nem alakítunk ki egy nemzeti védekezési-megelőzési stratégiát.

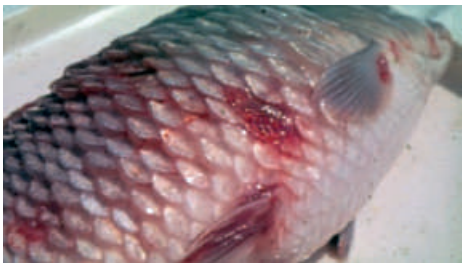
A schengeni határokon belül alig elégséges kontroll mellett szállítják a halakat, de gondot jelent – főleg a horgászvizeken – a különböző forrásokból származó, többszöri vegyes telepítésekkel való állománygyarapítás. Tudomásul kell venni, hogy a halak rosszul tűrik az állományok keveredését. Azt csak a hatalmas természetes vizekbe kerülve vészelhetik át kisebb veszteségekkel. Túlnépesített termelő- és horgásztavakban a különböző származású állományok között cserélődő kórokozóknak van nagyobb esélyük.

Tudomásul kell vennünk, hogy hatalmas vízterületeken a gyógyítás esélyei csekélyek, így marad a megelőzés és a védekezés. Rossz látni azt a gyakorlatot, hogy fertőtlenítésnek vélt vegyszeres kezelésekkel igyekszenek szállítás közben csökkenteni a kórokozó behurcolás esélyét, de az alapprobléma az, hogy a kiválasztott vegyszer és annak töménysége csak a halat károsítja, de a halak szervezetében (vér, szövetek) lévő kórokozókat érintetlenül hagyja.

További fontos szempont, hogy a halak általában betegségeikben igen tünetszegények, pontosabban a legkülönfélébb kórokokra legtöbbször szinte ugyanazokat a tüneteket, elváltozásokat mutatják. Például több tucat a kopoltyú- és bőrlégzést akadályozó kór mind a halak pipálásához, majd fulladáshoz vezet, és külső vizsgálattal esélytelen az igazi ok megállapítása. Könnyebb az állatorvosok dolga az emlősöket vizsgálva, hiszen egyrészt egyedi vizsgálatokat végeznek: megbetegedett egyedeket megtapogatva, kopogtatva, hallgatózva részletes információkat gyűjtenek jellegzetes tünetekről. A halpatológus a tavak komplex vízi életterében az állomány több egyedét kénytelen alaposan átvizsgálni, a sokszor jellegtelen tüneteiket megtekinteni, majd boncolás után a mikroszkópot segítségül hívni, hogy egyáltalán a diagnózis közelébe kerülhessen. Valóban, mikroszkóp nélkül esélytelen a helyes kórisme felállítása, hiszen egy vakaródzást biztosan külsőélősködő egysejtű kártételének tulajdonítani végzetes hiba, ha a kaparék mikroszkópos vizsgálatát nélkülözve nem vesszük észre, hogy a tünetek hátterében kizárólag hámférgek állnak! Még súlyosabb hiba például az az eset, amikor a szakadozott kültakaró láttán a tenyésztő baktériumos fertőzöttségre gyanakszik, majd – helytelenül antibiotikumot alkalmazva és így kipusztítva a hasznos baktériumflórát – még mesterségesen rá is növeszti halaira a mindenütt jelenlévő *Saprolegnia* vízipenész bevonatot.



5. VÍRUS OKOZTA MEGBETEGEDÉSEK



1. kép *A tavaszi virémia tünetei pontyon*

A pontyok tavaszi virémiája korábban hasvízkórként (1. kép) volt ismeretes. A kórokozó a *Rhabdovirus carpio*. Kórjelzése a helyszíni és laboratóriumi vizsgálatok alapján lehetséges. A betegséget a NÉBIH ÁDI szakembere helyszíni, illetve laboratóriumi vizsgálat alapján állapíthatja meg. A bántalom leggyakrabban tógazdaságokban jelentkezik, természetes vizekben csak ritkán, többnyire néhány példányra szorítkozóan fordul elő. Fogékonyak a pontyok, a busa, az amur, a széles- és ezüstkárász, de más halak is. Leggyakrabban a tavaszi haltelepítés után jelentkezik, általában 15°C alatti vízhőmérsékleten, de 20°C felett általában a betegség nem jelentkezik. A klinikai tünetek közül a megnagyobbodott has, a kidülledt szemek, és a bőrön, valamint a kopoltyúfedő alatt jelentkező vérzések jellegzetesek (1. kép). A kórjóslat általában kedvezőtlen, mivel a bántalom kimenetele nehezen befolyásolható. A veszteség a vízhőmérséklettől és az állomány kondíciójától függ. A vírusos bántalom oki terápiája ez ideig ismeretlen, így a másodlagosan szerephez jutó *Aeromonas hydrophila* baktérium ellen kezelünk rezisztencia vizsgálattal hatékonynak talált antibiotikum adagolásával. Sikeres próbálkozások voltak a bántalom megelőzésére vakcinák alkalmazásával, de jobb eredmény érhető el az állategészségügyi korlátozó szabályok (forgalmi korlátozás, behurcolás megakadályozása) betartatásával és a rendszeres állatorvosi ellenőrzés útján.

A pisztrángok vírusos vérfertőzése, más néven fertőző veseduzzadásnak és májelfajulásnak is nevezik **bejelentési kötelezettség** alá eső megbetegedés. Leggyakrabban szivárványos pisztrángok között fordul elő, de fogékonyak (és így vírushordozók lehetnek) más lazacfélék, pérfélék, a csuka, de egyes tengeri halak (pl. tőkehal, lepényhal) is. A beteg állatok megsötétednek, bőrükön foltokban, gyakran Saprolegniával fedett, gyulladásos területek figyelhetők meg. A testüregben gyulladásos izzadmány halmozódik fel, a vesében, a májban és az izomzatban vérzések és elfajulások láthatók. Az elhullások gyorsan követik egymást, a veszteség sokszor 50% is lehet. A hazánkba kerülő szempontos ikrákat csak fertőzéstől mentes gazdaságból vásároljuk! A kikelt és előnevelt halakat különös gonddal vizsgáljuk meg. A kórokozó *Rhabdovírus* genusba tartozó, a pontyok tavaszi virémiájának és a pisztrángfélék vérképzőszerveinek elhalását okozó vírusokkal közel rokon kórokozó. Megbetegíti a szivárványos pisztrángot, a pénzes pért és a csukaivadékot.

A pisztrángok vérképző-szöveteinek elhalása (IHN) 1987-ben jelent meg először Európában, ahova az Egyesült Államokból és Kanadából hurcolták be. Valamennyi lazacféle, csuka és maréna fogékony. Egyes fajok súlyosan megbetegednek (pisztráng), mások inkább csak hordozói a vírusnak. A megbetegedés ősszel és tavasszal, kb. 10°C hőmérsékleten alakul ki a leggyakrabban, soha nem észlelték 15°C felett. A lárvák szikzacskójában vérzések alakulnak ki, a bőr elsötétedik. Gyakorta ürül a végbélnyílásból fehéres, nyúlós váladék. 10-12°C-on az elhullás a lárváknál elérheti a 80-100%-ot. Egynyaras halon nem éri el a 10%-ot. **Bejelentési kötelezettség** alá eső megbetegedés!

A pisztrángok hasnyálmirigy elhalását (IPN) egy meglehetősen ellenálló vírus okozza. Ez elsősorban a fiatal pisztrángok megbetegedése. A bántalom Nyugat-Európában széles körben elterjedt, nagy gazdasági károkat okoz (az elhullás esetenként 80% is lehet). A betegséget biztosan megállapítani csak szövettani vizsgálattal, a súlyos fokú hasnyálmirigy elhalás és az izomzat hialinos degenerációja alapján lehetséges. A betegség gyógykezelésére bevált módszer jelenleg nincs. Külföldről származó anyák és ikra behozatalakor az állategészségügyi rendészeti szabályoknak megfelelően kell eljárni. Korábban bejelentendő bántalom volt.

A pontyhimlő elsősorban a tógazdaságban tenyésztett pontyon jelentkező bántalom. A beteg pontyok elváltozott bőréből herpeszvírus-csoportba tartozó ágens mutatható ki. Hazánkban ritkán fordul elő, olykor-olykor azonban, egy-egy halastóban, különösen a kétéves pontyokon, tömegesen jelentkezik, majd a következő évben nyomtalanul megszűnik. Kerti dísztavakban tartott koi állományban évről évre jelentős megbetegedéseket okozhat. A betegség tünetei jellegzetesek. A bántalom főleg az év hidegebb időszakában jelentkezik (ősz végétől tavasz elejéig). Leggyakrabban a fejen és az úszókon, néha a testen is, először elszórtan, később összeolvadva szürkésfehér, kocsonyás tapintású csomók keletkeznek, melyek a bőrbe helyeződve – szemben a vízipenész bevonattal – le nem választhatók. Erőszakkal lefejtve a csomókat, azok alapja erősen vérzik. A betegség előrehaladt stádiumában a halak – valószínűleg a csontozatuk mésztartalmának csökkenése miatt – tartásukat elvesztik, farkuk fejükhöz hajlítható, így puha tapintatúvá válnak. Az elhullás még ilyen esetekben is aránylag ritkán fordul elő. A betegség nem gyógykezelhető. Ha az elváltozások még nem undort keltőek, a halak még értékesíthetők.

A lesőharcsa herpeszvírus okozta megbetegedését Magyarországon mutatták ki először – Békési és munkatársai – a lesőharcsa vérzéseket mutató ivadékából és növendék harcsákból. A vírussal fertőzött állományokban a szaporítás a nagy számban megbetegedő lárvák vérzéses-szeptikémiás megbetegedése miatt eredménytelen, a lárvanevelés időszakában a vírus okozta mortalitás közel 100%-os. A lárvák és a zsenge ivadék úszászavar tüneteit mutatják, nem táplálkoznak. Testszerte vérzéseket figyelhetünk meg, kiterjedt vérzés mutatható ki esetenként a szikzacskóban is. Növendék harcsáknál a test teljes bőrfelületén kialakuló, herpeszvírus okozta papillomatózist is kimutattak már.



A járványos vérképzőszervi elhalás (EHN) kórokozója az Iridoviridae tartozó vírus. Európában egzotikus bántalomnak minősül, dél-kelet Ausztráliából való behurcolása fenyeget! A vírus okozta megbetegedést ez ideig pisztrángból *(Oncorhynchus mykiss)* és sügérből *(Perca fluviatilis)* mutatták ki. Mind egyes édesvízi, mind pedig tengeri halak fogékonyak a megbetegedésre. A fertőzött sügér állományban tömeges elhullás jelentkezik, jellemzően 11°C és 17°C-on. Valamennyi korcsoport fogékony és érzékeny. A has térfogata megnő, a hal besötétedik. Úszás- és egyensúlyzavar mutatkozik. Az úszók tövében a bőrfelület kivörösödik, a bőrön fekélyek keletkezhetnek. Fokozottan érzékenyek a sügérek természetes populációi. A vírus kimutatása izolálással, azonosítása pedig PCR-vizsgálattal történik. A vizsgálatot csak hatósági laboratórium végezheti, mivel a betegség Európa-szerte **bejelentési kötelezettség** alá tartozik. Nincs gyógykezelés, de a vakcinázás is megoldatlan.

A pontyok „koi-herpeszvírus" okozta megbetegedését először Izraelben figyelték meg 1999-ben. Ismeretes, hogy egy főképpen kopoltyúelhalásban megmutatkozó betegség közel 100%-os elhullást okozott ponty és díszponty (koi) állományokban. A betegség hamarosan a pontytenyésztést leginkább veszélyeztető bántalommá vált, Izraelen kívül Indonéziában és Japánban okozott jelentős veszteségeket. Európa nyugati részében elhullások az alkalmanként importált ponty, elsősorban koi állományokban jelentkeztek. Európa keleti régióiban csak szórványos megbetegedések fordultak elő. Magyarországon első ízben 2012-ben állapították meg hivatalosan a betegség jelenlétét. A betegség Európa-szerte **bejelentési kötelezettség** alá tartozik.

A fertőzött állományokban az elhullások az 50%-ot nem haladták meg. Az állatok letargikusak, nem úsznak el közeledtünkre, a vízfelszínhez közel lebegnek, légzési zavaroktól szenvednek, és nem táplálkoznak. Boncolással testszerte apró vérzések figyelhetők meg. A betegségre a kopoltyú-elváltozások hívják fel a figyelmet. A beteg halak kopoltyúja halvány, gyulladásos, elhalásos és bőséges nyálka borítja. Enyhébb illetve hevenyebb esetekben a kopoltyú halványsága, vértelensége a feltűnő. Idültebb esetekben a kopoltyún vérzéses és elhalt területek váltakoznak, és a kopoltyúlemezek egy része letöredezett. Egyéb tünetek közül a szem beesettsége, a bőr sápadtsága, vagy vérzéses meg-



jelenés, és a bőséges nyálka-kiválasztás jellemző. A betegséget a Cyprinid Herpes virus 3 (CyHV-3) okozza, amely a pontyhimlő (CyHV-1) vírusával és az aranyhal illetve ezüstkárász vérképzőszervi elhalását okozó vírussal (CyHV-2) van rokonságban. A vírus kártétele iránt kizárólag a ponty *(Cyprinus carpio)* fogékony. Az Európai Unió pontytenyésztéssel foglalkozó országaiban rendszeres és kötelező PCR-vizsgálaton alapuló diagnosztikai munka folyik. Magyarországon az FVM rendelet – és annak 106/2009. (VIII. 14.) FVM módosítása – alapján a vizsgálatot évente egyszer, tavasszal, minden tenyésztésre és továbbtartásra szánt halat tartó gazdaságból és a kijelölt természetes vizekből kell elvégezni, amint a vízhőfok meghaladja a 18°C-ot.

A gyógykezelés nem engedélyezett, a fertőzött állományt meg kell semmisíteni. A fertőzött gazdaságot zárlat alá kell helyezni. A betegséggel szemben léteznek kidolgozott és hatékony vakcinák. Ezek az értékesebb egyedeknek injekcióval adhatók be. Állomány szintű kezelésre az érintett országokban a vakcinát oldott formában, fürösztéssel viszik be.

A ponty ödémavírus okozta megbetegedést (koi-álmos-betegség) egy Pox-vírus okozza, amely kórokozót részben a koi importjával, részben pedig környező uniós országokból vásárolt fertőzött pontyokkal hurcolták be az országba. Ennek a betegségnek az ilyetén megjelenése is arra figyelmeztet, hogy feldolgozásra importált élő halakat tilos élővizekbe telepíteni, azok csak – levágás és feldolgozás után – közfogyasztásra mehetnek. Kifejezett kockázatot jelentenek a túlméretes pontyok (bojli méret), amelyek származási helyükön már többször is fertőződhettek a vírussal, és a velük érkező pontytetvek *(Argulus foliaceus)*, vagy piócák *(Piscicola geometra)* hamar továbboltják az érkezési helyükön (hazai termelő- és horgásztavak) a szervezetükben perzisztáló vírust.



2. kép *Pox vírus okozta kopoltyúhám proliferáció*

A betegség ivadékban kifejezett általános vizenyővel jellemezhető: a has kitelik savóval, a szemek előesnek, a pikkelyzet borzalt lehet, a végbél előtüremkedhet. Ivarérett példányoknál vagy a piaci méret egyedei jellegzetesen nem reagálnak a környezet ingereire (alszanak), kopoltyújuk kezdetben jellegzetesen szürkés-vörös, nagyítóval megszemlélve kifejezett hámszaporulat jelentkezik a légzőfelületeken (2. kép), így a hal – főleg, ha takarmányt is fogyaszt – az oxigén-deficit miatt gyakorlatilag megfullad. A koplaló hal átvészel, majd ha a kopoltyú szövetei visszaalakulnak finomszerkezetűre – szemben a Pox-vírusos hámburjánzással –, akkor kifejezett a gyógyulási erély. A megelőzésben fontos a pontytetvek elleni védekezés, amelyben vezető szerephez jut a pontytetvektől mentes állatok érkeztetése. Ebben nagy szerepe van szállítás során kivitelezhető konyhasós kezelésnek. Végezetül fontos megemlíteni, hogy sokan keverik a kopoltyúkinézetet a koi herpesz vírus okozta bántalom kopoltyú elváltozásaival, de a Pox-vírus a sejtszaporodás miatt szürkés (2. kép), míg a koi herpesz esetén a szövetek az elhalás miatt szürkések eleinte.

Lezárva a virológiai részt, meg kell említeni: a szakemberek között általános a vélemény, hogy jelenleg körülbelül csak a tizedét ismerjük a potenciális kórokozóknak, így óvatosnak kell lenni az importnál, és csak biztonságos ikrák vásárlásával bővíteni a meglévő állományt.

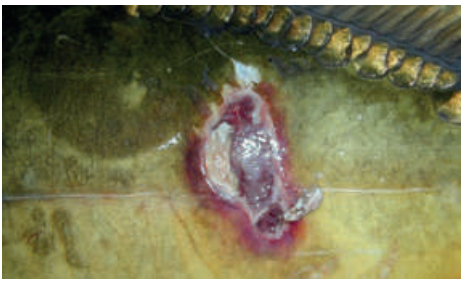
6. BAKTÉRIUMOK OKOZTA MEGBETEGEDÉSEK

A baktériumok kórokozó szerepének megítélésénél figyelembe kell venni, hogy a vízi élettérben a halak baktériumokban igen gazdag környezetet kell elviseljenek, de ez a körülmény leggyakrabban hasznukra is válik. Az igen magas természetes csíraszám támogatja a szaprofita gombák elleni védekezést, de a halak szervezetéből kikerülő kórokozó baktériumoknak sem kedvez az élővíz természetes baktériumflórája. Továbbá azt is tudnunk kell, hogy a tenyésztett halaink szervezetében (vér, szövetek és szervek) igen alacsony számban, de mindig előfordulnak kitenyészthető baktériumok. Ez a laboratóriumi vizsgálatok elbírálását kissé nehezíti, így a kiegészítő bakteriológiai vizsgálatoknak (szelektív táptalajok használata, PCR vizsgálatok) nagy jelentőségük van a specifikus kórokozók kimutatásában.

A hazánkban nincs bejelentendő baktériumos halbetegség, így a hatósági állatorvosoknak nincs szerepük ezen a területen a haltenyésztésben, viszont az ellátó állatorvosoknak – különösen az antibiotikum használat optimalizálása miatt – fokozott a felelősségük. Antibiotikumot csak állatorvosi közreműködés mellett használjunk és csak biztos diagnózis ismeretében!

A baktériumos betegségek részletesebb tárgyalása előtt meg kell említeni, hogy a halakon (halakban, vízben) élő egyes kórokozók *(Erysipelothrix rhusiopathae, Salmonella* és *Mycobacterium* fajok) emberi megbetegedések kiváltói is lehetnek.

A pontyok fekélybetegségét (3. kép) az *Aeromonas salmonicida* baktérium okozza. Ismert a betegség kialakulásában a hőmérséklet fontos szerepe: 12°C alatt tünetmentesen, de a nyári időszakban 22°C felett mindig kifejezett tünetek között zajlik le. A betegség átvitelében a vérszívó kórokozók fontos szerepet játszanak, de hámsérülések is lehetnek a fertőződés hátterében. A kórokozó vízzel, ragályfogó tárgyakkal és fertőzött halakkal egyaránt terjed. A bőrön és az úszók tövén vérzések figyelhetők meg, majd körömnyi – maximum 3 cm átmérőjű mély fekélyek – alakulnak ki. A fekélyek egészen a testüreg megnyílásáig mélyülhetnek. A fekély szélét övezően élénkvörös perem figyelhető meg, ez kórjelző értékű. A kórokozó kimutatása (tenyésztés, izolálás) és a rezisztogram elkészítése elengedhetetlen. Védekezés: idegen halak karanténja. Eszközök fertőtlenítése, vérszívó paraziták gyérítése. A lazacfélék furunkulózisa ellen kifejlesztett vakcina keresztimmunitás révén védelmet ad a fekélybetegség ellen, így az értékes anyák oltása feltétlenül javasolt, de a pontytetű elleni védekezés is fontos szempont!



3. kép *Fekélyes bőrgyulladás*

A hasvízkórt (szeptikémia) legtöbbször az *Aeromonas hydrophila* baktérium okozza. Valamennyi édesvízi és tengeri halfaj fogékony rá, világszerte előfordul. A betegség 10°C felett alakul ki, gyakran más alapbántalmakhoz kapcsolódóan (tavaszi virémia). A hasvízkór általános tünetei: vérzések, általános ödéma, szemek kidülledése, pikkelytasak ödémája miatt a pikkelytakaró borzalt lesz. Az elkülönítő kór-



jelzésnél gondolni kell a pontyok tavaszi virémiájára (SVC). Másodlagosan kiterjedt fekélyek alakulnak ki a testfelszínen, amelyek a testüreg megnyílásáig mélyülhetnek. Gyakori a *Saprolegnia* társfertőzés. Rezisztenciavizsgálat eredményének ismeretében antibiotikumos kezelés minimum 7 napig, általában 30-70 mg/ttkg/nap dózisban, állatorvosi felügyelet mellett.

A pisztrángfélék furunkulózisa régóta ismert halbetegség, jellemzően az édesvízi tenyésztett lazacfélék bántalma. Kórokozója az *Aeromonas salmonicida*, amely egy csillóval nem rendelkező, spórát nem képző baktérium. A betegségre a kiterjedt vérzések jellemzőek a bőrben, illetve a páros úszók tövében. A zsigeri szervekben és az izomzatban kialakuló vérzések kiterjedtek, és főleg a szervek felszínéhez közel helyeződnek. Az izomzatban és a szervekben nagyobb elhalások is kialakulhatnak, melyek később tályogra emlékeztetnek. Ivadékban rendszerint tünetmentesen, gyors elhullás formájában zajlik le a bántalom. Halakkal, tárgyakkal, vízzel, madarak közvetítésével, de fontos szerepet játszanak a vérszívó paraziták *(Argulus)* is. Gyógykezelés csak ismert rezisztogramm birtokában eredményes. Európa szerte forgalomban vannak intraperitoneálisan adagolható vakcinák is. A betegség bejelentése kötelező egyes EU-országokban, hazánkban nem!

A pisztrángfélék vörösszáj betegségét a *Yersinia ruckeri* okozza. Főként a szivárványos pisztráng és az atlanti lazac fogékonyak iránta, de a baktériumot tünetmentesen más halfajok, sőt a rákok is hordozhatják. A korán kialakuló vérmérgezés következtében az első és jellemző tünet a hastérfogat megnagyobbodása (ascites), valamint a sötétebb bőr. A beteg halak félreúsznak, boncolásukkor apró vérzéseket láthatunk a kopoltyúfedők belső felszínén, a lép hatalmasan és dudorzatosan megnagyobbodott. Későbbi fázisban alakul ki az a tünetcsoport, amelytől a betegség a nevét kapta: a száj környéke (szájzug), az állkapocs és a szem szövetei véresen infiltráltak. A megelőzés módja a zárt és mentes állomány tartása, tenyésztése, a frissen vásárolt halak szigorú karanténozása. Vakcinázással (fürösztés oldott vakcina szuszpenzióban) igen jó eredményeket lehet elérni minimum 3 grammos halaknál. A védettség 8-12 hónapig tart. A betegség bejelentése kötelező egyes EU-országokban, hazánkban nem!



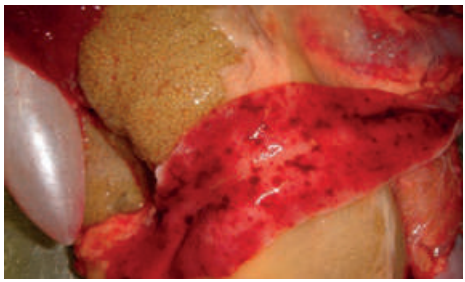
4. kép *Flavobacterium okozta szakadozottság pisztrángok úszóin*

A pisztrángfélék baktériumos vesebetegségét (BKD) a *Renibacterium salmoninarum* okozza. A kórokozó valamennyi lazacfélét megbetegíti. A betegség komoly kártételt jelent a tenyészetekben, differenciál-diagnosztikai szempontból pedig komoly nehézséget jelent más, a vese megnagyobbodását okozó betegségek elkülönítése szempontjából. A szemek kidülledése, bőrvérzések, vérzések az úszók tövében (furunkulózis gyanúja!), és kiütések az oldalvonalakon. Boncolással véres ascites és a vese hatalmas megnagyobbodása figyelhető meg. Idültebb esetekben a vesében, a májban és a lépben szürkés fehér kölesnyi gócok alakulnak ki, melyek metszéslapjára fehér, nyúlós folyadék ürül. A lép általában megnagyobbodott. Az állomány mentességének fenntartása, vásárolt halak karanténozása. Ikrafertőtlenítés nem biztonságos, mert a baktériumok a fejlődő embrióban is jelen lehetnek. A betegség bejelentése kötelező egyes EU-országokban, hazánkban nem!

A columnaris betegség elsősorban a lazacfélék betegsége (4. kép), de előfordul pontyban, növényevő halakban, harcsában is. A tipikus bántalmat a *Flavobacterium columnare* nevű baktérium idézi elő. A vízben, a talajban, a halak testfelületén, különösen a kopoltyúkon gyakran előfordul. Natív vizsgálattal könnyű felismerni a kórokozó telepeinek „oszlopait" a kopoltyú lemezeinek és a bőrnek a felszínén. A betegség kialakulásának a stresszhatások, a kedvezőtlen tartási körülmények, a mechanikai sérülések kedveznek. A tünetek előterében kopoltyú és bőrelváltozások állnak, a kórbonctani kép nem jellegzetes. Intenzív fertőzöttség esetén a hal testét a baktérium telepek fehér vattaként fedhetik. Gyógykezelése antibiotikumok (tetracyclinek, flumequin, enrofloxacin) takarmányban való adagolásával lehetséges, amennyiben a rezisztenciavizsgálat a hatékonyságot támogatja. A megelőzésben a kedvezőtlen tartási körülmények kiküszöbölése a leglényegesebb.

A csukák fekélykórja elsősorban az ivarérett korosztály halain jelentkezik, főleg kora tavasszal, az ívási időszakot követően. A fekélyek az ívás közben szerzett sérülések talaján elszaporodó fakultatív patogén baktériumok *(Pseudomonas fluorescens, Aeromonas hydrophila)* szövetkárosító hatása miatt alakulnak ki. A betegség 4-6 hét alatt lezajlik. A kórjóslat kedvezőtlen, mivel a halak rejtőzködő életmódja miatt a betegség csak megkésve jut tudomásunkra, másrészt pedig a betegség lefolyása nem befolyásolható, mivel az állomány kezelése kivitelezhetetlen Az állomány lehalászása indokolt a kármentés miatt. Az egészséges példányokat értékesíttetjük, a megbetegedetteket kiirtjuk, majd szakszerűen (húsliszt gyártó üzem, elföldelés, dögkút) megsemmisíttetjük. A betegség észlelését követően folyamatosan gondoskodni kell a hullák összegyűjtéséről, megsemmisítéséről.

A tenyésztett halainknál **a baktériumok okozta bélgyulladás** (5. kép) általában takarmányozási hibákra vezethető vissza. Az eleve rossz minőségű abrak, vagy az előkészítés (duzzasztás) illetve a tárolás során elszaporodó baktériumok közvetlenül, vagy a termelt toxinjaik révén okozhatnak gyulladásos elváltozásokat a bél nyálkahártyájában. A bélgyulladás gyógykezelése reménytelen, antibiotikum adása csak súlyosbíthatja a folyamatot a széteső baktériumtestekből kiszabaduló endotoxinok miatt. Egyetlen lehetőségünk az azonnali takarmánymegvonás, a koplaltatás. A betegség megelőzhető a kifogástalan takarmány etetésével. Itt kell megemlíteni, hogy szemben az általános hiedelmekkel, a halak legtöbbször még az emlősöknél is érzékenyebbek a takarmány-toxikózisokra.



5. kép *Baktériumok okozta bélgyulladás*

A mycobaktériumok okozta **halgümőkór** előfordulása már régen ismert. A beteg halak lépében, májában és veséjében gombostűfejnyi, kisborsónyi sárgásfehér vagy barna gócok találhatók. A halgümőkór tógazdasági vonatkozásban ritkasága miatt nem jelentős, de intenzív rendszerekben több esetben okozott már jelentős veszteségeket. Nem kezelhető gyógyszeres beavatkozással, alapos fertőtlenítéssel egybekötött állománycsere indokolt. A bántalom jelentősége nem elhanyagolható, mivel emberben a halakban előforduló mycobaktériumok specifikus bőrgyulladást okozhatnak (15. kép).



7. GOMBÁK ÉS ALGÁK OKOZTA MEGBETEGEDÉSEK

A halbetegségeket előidéző gombák kórokozó hatásának feltétele a tó biológiai egyensúlyának megbomlása, amit legtöbbször oxigénhiány, zavar a jótékony baktériumflóra összetételében, vagy a víz pH-jának változása okoz. A gombák az év bármely szakában kifejthetik kártételüket, különösen olyan esetekben, amikor a környezet hirtelen változása mellett a szervezet ellenálló-képessége a normálisnál alacsonyabb, s egyéb betegségek vagy paraziták károsítják a halakat. Ha mindezek a tényezők alacsony hőmérsékleten, télen jelentkeznek, az elsősorban a Saprolegnia gombák számára kedvező. A fekélyes bőrelhalást (ulcerativ nekrózis) az *Aphanomyces invadans* fonalasgomba okozza. A megbetegedés Európában egzotikus bántalomnak minősül, dél-kelet Ázsiából, dél-kelet Ausztráliából és Japánból való behurcolása fenyeget! A gomba okozta megbetegedést ez ideig több mint 100 fajból (aranyhal, egyéb pontyfélék, harcsafélék, sügerek, angolna, szivárványos pisztráng) mutatták ki. Édesvízi és brakkvízi halak fogékonyak a megbetegedésre. A fertőzés gyorsan terjed a populációban és a gyorsan kialakuló elhalásos bőr- és úszóelváltozások miatt létrejött fekélyek következtében tömeges elhullás jelentkezik. Valamennyi korcsoport fogékony és érzékeny. Nincs gyógykezelés, de a vakcinázás is megoldatlan. A betegség Európa-szerte **bejelentési kötelezettség** alá tartozik.

A halpenészt, ikrapenészt (Saprolegniózis) a természetben széles körben elterjedt, általában korhadó, bomló szerves anyagon élő *Saprolegnia* és *Achlya* gombafajok idézik elő. A gombák szürkésfehér, vattapamacsra emlékeztető, szabad szemmel is jól látható telepekben nőnek. A halon akkor telepednek meg, ha annak általános ellenálló-képességét valamilyen betegség, pl. hasvízkór vagy a normálisnál alacsonyabb hőmérséklet megtöri, ill. ha a testet borító nyálkaréteg valamilyen mechanikai okból (lehalászás, vérszívó paraziták szúrása stb.) megsérül. A gombák bármilyen fajba tartozó halat megtámadnak. Kártételük leggyakrabban ősszel a lehalászást követve, vagy tavasszal a jég elvonulása után, a telelőkben tárolt halakon jelentkezik. A betegség iránt a sérülékeny pikkelyű halak (amur, busa) különösen érzékenyek.
A bőr és az úszók elváltozásai helytelenül végrehajtott technológiai beavatkozások (lehalászás, szállítás), heveny hasvízkór okozta pikkelyborzolódás és vérzések, idült hasvízkórnál jelentkező fekélyek, vérszívó élősködők szúrása nyomán jelentkeznek. A kopoltyúkon kopoltyúférgesség, kopoltyúrothadás, vérmételykór, illetve a víz alacsony pH-ja okozta kártétel esetén szaporodnak el. A kórjóslat kétes, mindig az alapbetegségtől függ. A gyógykezelés általában nem indokolt, mert a beteg állomány értéket már nem képvisel. Ha a halpenész piaci halakon jelentkezik, értékesítésükről azonnal gondoskodni kell, amennyiben az elváltozás még nem undort keltő. A korábbi gyakorlat szerint általánosan használt malachitzöld kezelés Európa-szerte szigorúan tiltott étkezési célra tenyésztett halaknál.
A *Saprolegnia* és *Achlya* gombák nemcsak a halakat, hanem - különösen mesterséges keltetés során - az ikrákat is megtámadják. Az ikra gombamentesítésére a 2-4 mg/liter töménységű malachitzöld-oldatot alkalmazzák 20 percen át. A fürdetés egyszerű, az üveg köbtartalmát kiszámítják, néhány liter vizet elszívnak belőle, a szükséges mennyiségű malachitzöld-oldatot beleöntik, gumilapáttal alaposan

átkeverik, majd 20 perc elteltével a Zuger-üvegben levő ikrát átöblítik. A beavatkozás, az ikra károsodása nélkül, a keltetés ideje alatt három alkalommal is megismételhető.

A kopoltyúrothadás (6. kép) kopoltyú-elváltozások formájában robbanásszerűen jelentkezik, s rövid idő leforgása alatt 50-70 százalékos elhullást okoz. A betegség csak a tógazdaságban tartott halakat (ponty, compó, csuka, kárász, harcsa) veszélyezteti, ezek közül azonban bármely évjáratot sikeresen megtámadhat. A betegséget a *Branchiomyces sanguinis* és a *B. demigrans* okozza. A kopoltyúrothadás a beteg vagy a betegségből látszólag kigyógyult, de gombahordozó halakkal hurcolható be a betegségtől mentes tógazdaságba. A kopoltyú vérereibe hatolt *B. sanguinis* a kopoltyúív vérereit tömi el. Az eltömődés helyén megszűnik a vérellátás (pangásos bővérűség alakul ki), sőt a későbbiek folyamán a hiányosan táplált rész a másodlagosan megtelepedő *Saprolegnia* gombák és szaprofita baktériumok hatására elhal, majd el is lökődik.



6. kép *Kopoltyúrothadás pontyon*

A *heveny forma* robbanásszerűen jelentkezik, sokszor 2-3 nap alatt le is zajlik. A halak zöme abbahagyja a táplálkozást, sőt olyan eseteket is megfigyeltek, amikor az elhullás oly gyorsan következett be, hogy a bél kiürítésére sem volt idő. A beteg halak inkább a befolyó környékén vagy a partokat övező sekély vízben tartózkodnak, külső ingerekre nem reagálnak. A kopoltyúk gyulladása vérömléses jellegű: a kopoltyú egészében "márványozott" felületű. Az elhullás 70-100 százalékos is lehet.

Félheveny forma esetén a halak viselkedése a heveny alaknál látottakkal megegyezik. Lefolyása azonban lassúbb, 1-2 hétre is elhúzódhat, így a beteg kopoltyún Saprolegnia penészgombák és szaprofita baktériumok is elszaporodnak. Ilyenkor a "márványozottságon" kívül kisebb-nagyobb, éles szélű szövetsérülések is keletkeznek. Az elváltozások a kopoltyúlemezkék hiányos vérellátása és a másodlagosan letelepedett gombák valamint baktériumok károsító hatására jönnek létre. Az elhullás 10-40 százalék.

Az *idült forma* klinikai tünetei alig kifejezettek, csupán a kopoltyúlemezkék végei vastagodnak meg és halványabbak. A betegség gyakran hónapokra is elhúzódik, de naponta csupán 1-2 elhullást okoz. Viszont az idülten beteg halak 30-50 százalékkal rosszabbul értékesítik a takarmányt, alig növekednek, és a legkisebb káros behatásra megbetegszenek, igen könnyen elhullnak. Szövettani vizsgálattal a kopoltyúban elvétve hifák találhatók.

A klinikai tünetek alapján nem nehéz a betegséget diagnosztizálni. A kopoltyú-nekrózistól való elkülönítés nem egyszerű feladat. Kopoltyúpenészedés (saprolegniózis) megjelenésekor mindig gondolnunk kell arra, nincs-e a betegség hátterében kopoltyúrothadás.

A betegség lefolyása megjelenési formájától függően különböző ideig tart. A beteg halak nem táplálkoznak kielégítően, növekedésben is visszamaradnak. Az életben maradó halakon megkezdődik a kopoltyúk gyógyulása, de a halak egy része gombahordozó marad.

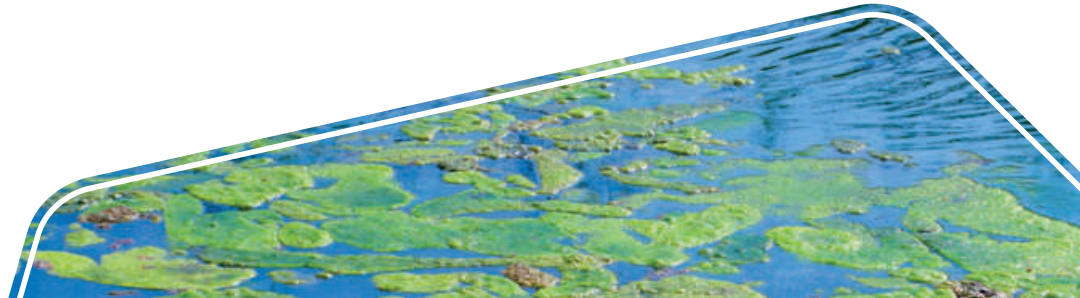
A betegség megállapításakor a takarmányozást azonnal beszüntetjük. A veszélyeztetett tóba a legrövidebb időn belül a lehető legnagyobb mennyiségű, oxigénben dús, friss vizet kell juttatni. A rendelkezésünkre álló gyógykezelési módszerek jelenleg nem biztosítanak jó eredményeket. A szakaszos

klórmeszezéskor a tóban 3-4 m széles sávokban kezelünk, s mellette ugyanolyan széles sávokat kezeletlenül hagyunk. A hullákat naponta rendszeresen összegyűjtjük és megsemmisítetjük. Réz-szulfáttal csökkenthetjük a tóban a spóratartalmat *(Branchiomyces, Saprolegnia)* 8-12 kg/ha mennyiségben, 1%-os oldatban, de óvatosan kell adagolni (3 - 4 részletben a szezonon belül) a réz mérgező hatása miatt. Megelőzésként az elkerülhetetlen halszállításokat csak előzetes állatorvosi vizsgálat után bonyolítsuk le! Kopoltyúrothadással fertőzött gazdaságtól halat ne vásároljunk! A veszélyeztetett tavak trágyázásától tekintsünk el!

A dermocystidiózis kórképekből Magyarországon a legnagyobb jelentősége a *Dermocystidium koi* okozta pontybetegségnek van. Ez az élősködő a ponty bőrében képez borsónyi, kidomborodó csomókat, melyekből fekélyszerű képletek alakulnak ki. Az elváltozás a bőr alatti kötőszövetig terjed, az izomzatot nem érinti. A hámmal borított képletek közepén márványozott rajzolat észlelhető, melyet a tekergőző gombafonalak adnak. A fertőzöttség általában tavasszal fordul elő, egyes állományokban 50%-os fertőzöttség is kialakulhat, és főképpen az idősebb, 3 éves ponty-évjáratot érinti. A hal egyébként fogyasztásra alkalmas.

ALGAVIRÁGZÁS

Az algák jobbára ártalmatlan és hasznos lakói a vízi élettérnek, esetenként azonban toxinokat termelnek vagy túlságosan elszaporodva oxigénhiányt idéznek elő, s ezáltal vannak kárára a halaknak. **Az algák kártétele** közvetlen és közvetett lehet. Mechanikailag károsítják a halakat, izgatják a bőrt, a kopoltyúra rakódva akadályozzák a légzést vagy kémiailag, toxinjaik révén okoznak mérgezéseket. Közvetett hatásuk a vízi élet egyensúlyának felborításában (vízvirágzásban) nyilvánul meg. Egyes zöld-, illetve kékalga-fajok, különösen a Cyanophyták (kékalgák) toxinokat termelhetnek, melyek igen alacsony koncentrációban is elpusztítják a halakat. Az algatoxikózis leginkább a belterjes, sok szerves- és műtrágyát használó gazdaságokban jelent veszélyt.
A vízvirágzás az algák tömeges elszaporodását jelenti. Különösen a forró nyári napokon, a táplálékban gazdag halastavakban fordul elő, és a tó biológiai egyensúlyának felborulásához vezet. A nagy tömegű alga éjjelente az oxigén fogyasztásával súlyosbítja a helyzetet, s csakhamar a vízben levő tápanyagot is feléli. Ilyenkor az algák, sőt a magasabb rendű növények is elpusztulnak, intenzív rothadási folyamat indul meg. Ez még több oxigént von el a környezetből, s a folyamat során rendszerint még kénhidrogén (idegméreg) és metán is termelődik. A halak fulladásra utaló tünetek kíséretében tömegesen pusztulnak. A vízvirágzás elleni védekezés azon alapszik, hogy a tó trágyázását, különösen foszfortartalmú trágyák alkalmazását, mindig megfelelő szinten kell tartani. Ha ez mégsem sikerülne, a túlzott algaszaporodást úgy is gátolhatjuk, hogy a vízbe az algákra mérgező kémiai anyagokat, elsősorban klórmeszet juttatunk, és növeljük az átfolyó víz mennyiségét.





8. PARAZITÁS HALBETEGSÉGEK

A halbetegségek többségét paraziták okozzák. A paraziták néhány csoportja szigorúan gazdafajlagos, s így csupán egyetlen halfajon képes élősködni. Ilyenek pl. a kopoltyúférgek, a vérélősködő trypanosomák és a kokcidiumok. Mások viszont valamennyi vagy legalábbis több halfajon előfordulnak. Ilyen széles gazdakörű élősködők pl. a piócák, a pontytetű, a darakórt okozó *Ichthyophthirius multifiliis* csillós. A vízi élettér sajátos volta miatt a halakat parazitamentesen felnevelni lehetetlen. Kisfokú parazitás fertőzöttség természetesnek tekinthető, s ez még nem jelent betegséget. A kellően táplált, jó kondícióban levő halak természetes ellenállóképessége legtöbb esetben elégséges ahhoz, hogy a betegség elhatalmasodását meggátolja, a kondícióromlás eredményeként azonban súlyos parazitózisok alakulhatnak ki.

Mivel a hal vízben élő szervezet, s a paraziták megtelepedésére rendkívül alkalmas, a környező vízzel közvetlenül érintkező légzőszerve van, a parazitás bántalmak megítélésében más szempontok szerint kell eljárnunk, mint a melegvérű állatok esetében, s különös figyelmet kell fordítanunk a kopoltyúbetegségekre. A paraziták már puszta jelenlétükkel is akadályozzák a légzést, izgató hatásukkal a kopoltyút fokozottabb nyálkatermelésre ingerlik, így az oxigénfelvételt megnehezítik. Egy-egy parazitás kopoltyúbetegség megállapítása során először a víz oxigéntartalmát, majd az élősködőt kell meghatározni, végül pedig szövettani vizsgálat alapján a kopoltyú állapotáról kell tájékozódni.

9. EGYSEJTŰ ÉLŐSKÖDŐK OKOZTA MEGBETEGEDÉSEK



A halakban élősködő véglények többsége az ostoros, a csillós és a spórás egysejtűek csoportjába tartozik, de előfordulnak gyökérlábú és szívókás egysejtűek is. Az említettek közül csak a vérélősködő ostorosok és spórások egy része szaporodik köztigazdával, a fajok többsége halról halra terjed, vagy a környezetben eltöltött bizonyos időtartam után fertőzi a halakat. A külsőélősködő egysejtűek (ostorosok, csillósok) elleni gyógykezelésre a konyhasó és formalin oldatait ajánlják. A fejlettebb pontyok kezelésére 4%-os konyhasóoldatban való 5 perces fürösztés megfelelő. Kevésbé ellenálló ivadék kezelésére az alacsonyabb koncentrációjú sóoldatban hosszabb ideig tartó fürösztés javasolt. A formalin hígabb oldatai is használhatók (4000-szeresen higított 35%-os formalinoldatban 8-10 percig tartó fürösztés). Magyarországon a gyakorlatban az 5000-szeresen higított formalinoldatban (20 ml formalin 100 liter vízhez) fürdetnek 45 percig. A növényevő halak a formalin iránt érzékenyebbek.

OSTOROS ÉLŐSKÖDŐK OKOZTA LEGFONTOSABB MEGBETEGEDÉSEK

A fátyolbetegség a pontyfélék és a pisztrángfélék igen gyakori betegsége, amely Magyarországon elsősorban a sűrűn népesített, néhány hetes pontyivadék-állományban lehet jelentős. Esetenként idősebb halaknál is jelentkezhet, főképpen a téli időszakban. A betegséget az *Ichthyobodo (Costia) necator* nevű ostoros véglény okozza. Az *Ichthyobodo necator* feltűnően tág hőmérsékleti határok között képes szaporodni. Főleg magasabb hőmérsékleten szaporodik intenzíven. Szaporodásának kedvez a savas kémhatás (pH 4,5-5,5). Elsősorban a gyengén táplált, fejlődésben visszamaradt ivadék betegszik meg. A fátyolbetegség leggyakrabban akkor jelentkezik, amikor az előnevelő tavakból nem helyezik ki időben az állományt, és ott az ivadék fejlődése megtorpan. A beteg ivadék kevés táplálékot fogyaszt, vagy egyáltalán nem táplálkozik, a vízfelszín közelében tartózkodik, vagy a befolyókhoz gyülekezik, esetenként a légköri oxigénből próbálja fedezni oxigénhiányát (pipál). A bőr szakadozottá válik, a felhám apró foszlányokban lebeg a test felületén. A kopoltyú halványabb, szerkezete elmosódott, bőséges nyálka fedi, helyenként kopoltyúhiányok láthatók. A kórhatározás mikroszkópos vizsgálattal lehetséges, a paraziták bőrről, úszókról és kopoltyúról vett kaparékból való kimutatásával. Az ichthyobodózis elkerülésére vagy a jelentkező betegség kártételének csökkentésére elsősorban a tartási és takarmányozási feltételeket kell javítani. Kerülni kell a túlzott népesítést, a tóban levő halak egy részének lehalászásával és áthelyezésével csökkenteni kell a halsűrűséget, és a lehető legjobb takarmányozással növelni kell a halak ellenálló-képességét.

A kopoltyú-cryptobiózis betegséget a pontyfélék kopoltyúján élősködő ostoros véglény, a *Cryptobia branchialis* okozza. Elsősorban a növényevő halak, de olykor a ponty és aranyhal kopoltyúján is megtelepedhet. A *C. branchialis* köztigazda nélkül, egyszerű osztódással szaporodik. A cryptobiák elsősorban busaivadék kopoltyúján telepedhetnek meg nagyobb számban. Amurokon ugyancsak gyakori a cryptobiák tömeges megjelenése, sőt az általuk okozott elhullás sem ritka. Bár a ponty kopoltyúján fellelhetők néha *Cryptobia* egyedek, tömeges megtelepedésük ez ideig nem ismeretes. A cryptobiákkal erősen fertőzött halak fulladásos tüneteket mutatnak, a befolyóhoz úsznak, a felszín és a part közelében tartózkodnak.

A halak álomkórját a halak vérében élő ostoros egysejtűek okozzák, melyek a *Trypanosoma* és *Cryptobia* genusok nagyszámú képviselői közé tartoznak. Ugyanazon halfajban rendszerint mindkét élősködő nem képviselői megtalálhatók. Az élősködő a hal vérében egyszerű osztódással szaporodik. A végleges gazdák a halpiócák, melyek táplálkozásuk alkalmával veszik fel az élősködőket, a hal csak köztigazda! A beteg halak bágyadtak, keveset mozognak, "pipálás" is megfigyelhető. A súlyosabban beteg egyedek a víz fenekén, oldalukra fordulva fekszenek. Testükön rendszerint halpiócák találhatók. Jellemző a halak nagyfokú lesoványodása, a bőr és a kopoltyú sápadtsága, a szemgolyók beesettsége. A bántalom gyógykezelésére specifikus eljárás nem ismeretes, de mivel a betegség elterjedése a halpiócák vérszívásával áll összefüggésben, leküzdése a piócák irtásával a legcélravezetőbb.
A hexamitózist a pisztrángfélék belében élő nyolcostoros egysejtű, az *Hexamita salmonis* okozza, melyet korábban *Octomitus truttae* néven ismertek. A hexamiták osztódással szaporodnak. A beteg ivadék béltartalmában, a nyálkahártya felületén hemzsegnek az élősködők, és a betegség előrehaladottabb szakaszában az epehólyagban is megtelepednek. Súlyosabb fertőzöttség esetén bélgyulladás és az epehólyag gyulladása alakulhat ki. A beteg ivadék gyors kényszermozgást végez vagy elgyengülve a tó talaján fekszik, esetleg a kifolyó rácsához sodródik, és ott elpusztul. A beteg halak soványak, hasuk beesett, sötétebb színükkel különböznek társaiktól és jellemző fehéres bélnyálkát ürítenek. A bél nyálkahártyája erősen kipirult, a róla vett kaparékban az élősködők tömegei mozognak. Az epehólyag fala a normálisnál lényegesen vastagabb, tartalma zselatinszerű. Újabban pontyfélék belében is megfigyelték hexamitákhoz hasonló egysejtűek előfordulását.
A rossz higiénés körülmények között tartott egynyaras amurok belében, főképpen a bél utolsó harmadában nagy mennyiségű élősködő telepedhet meg. A beteg halakban a bélnyálkahártya kipirult, vérzéses, esetenként a testüregben nagy mennyiségű savó halmozódik fel. Gyógykezelésre az állatorvosi receptre felírt metronidazol hatóanyagot használják, 4 napon át 0,2%-nyi mennyiségben takarmányba keverve. A betegség kártétele a higiénia szabályainak megtartásával csökkenthető.

BÉLKOKCIDIUMOK OKOZTA LEGFONTOSABB MEGBETEGEDÉSEK

A halak kokcidiózisát különféle Goussia-fajok okozzák, melyek gazdafajlagosak. Számos fajuk élősködik a halak belében, de előfordulhatnak a vesében, a májban és a savóshártyákon is. Magyarországon gazdasági jelentősége csak a pontyok és busák kokcidiózisának van.

A pontyok diffúz bélkokcidiózisa jelentős betegség, de csak ritkán kerül diagnosztizálásra. Kórokozója csaknem valamennyi magyarországi ponty beléből kimutatható, elhullást előidéző tömegben azonban csak az elhanyagoltabb tavakban jelentkezik. A betegséget az *Goussia carpelli* kokcidium okozza. A fogékony ponty béltraktusába került, talajról felvett sporocisztákból kiszabadulnak a sporozoitok, befurakodnak a bél nyálkahártyájába. Magasabb hőmérsékleten előbb, alacsonyabb hőmérsékleten később jelennek meg az első oociszták. A bél nyálkahártyája néhány helyen teljesen leválik. A meglazult, szakadozott bélfalba másodlagosan baktériumok szaporodhatnak be. A betegség egynyaras állományban a teleltetés vége felé, a telelőben jelentkezik, ivadéknál viszont a nevelőtavakban a nyár folyamán fordul elő, amikor a halak a planktontáplálkozásról fenékeleségre térnek át. A kokcidiumokkal fertőzött halak



erősen legyengülnek, tömegesen fekszenek a tó fenekén és a part mentén. Fejük általában lefelé irányul. A kifogott halak igen soványak, szemük beesett, hátuk és hasuk behúzódott. A lesoványodás miatt a hal feje rendkívül nagynak tűnik. A klinikai tüneteket mutató, súlyosan beteg halak megmentése általában nem lehetséges. Az állománynak tüneteket nem mutató, de erősen fertőzött egyedei azonban a higiénés feltételek javítása és elsősorban a kokcidiózishoz társult betegségek orvoslása után megmenthetők. Az ivadék fertőződését úgy lehet megakadályozni, hogy a halakat kiszárított, klórmésszel fertőtlenített nevelőtavakba teszik, és megakadályozzák, hogy azok kokcidium-hordozó idősebb pontyokkal érintkezzenek. A betegségeknek ez a formája a pontyok időben való kihelyezésével elkerülhető, és kellő táplálás mellett, gyógyszeres kezelés nélkül megmenthető a már beteg állomány is.
Gyógykezelésre a gyakorlatban ritkán kerül sor, de gyógytápetetéssel sikeres laboratóriumi kísérleteket végeztek kokcidio-sztatikumokkal (Lasalocid, Robenidin, Maduramicin, Diclazuril) a diffúz kokcidiózis megelőzésére és gyógykezelésére. Dózis: 0.2 g/kg hatóanyag a haltápba keverve. A gyógytakarmányt huzamosabb ideig (2-3 hét) kell etetni.

A pontyok gócos bélkokcidiózisa ritkán előforduló, de igen jellemző elváltozásokat előidéző betegség. A kórokozó az *Goussia subepithelialis*, melynek sporulálódása, eltérően az előbbiekben vázolt diffúz bélkokcidiózisoktól, a nyálkahártya mélyebb rétegeiben zajlik. A gócos bélkokcidiózisnak gazdasági jelentősége nincs, mivel csak néhány esetben figyeltek meg súlyosabb károsodást. A védekezés ugyanaz, mint a pontyok diffúz bélkokcidiózisa ellen.

A busák bélkokcidiózisát a fehér busa és a pettyes busa belében élősködő kokcidiumfaj, az *Goussia sinensis* okozza. Ez az élősködő mindkét busafaj belében elszaporodhat, és az európai környezetben ezeknek a halaknak egyik legsúlyosabb betegségét okozhatja. Ivadékbusákban, de esetenként egy- és kétnyaras halak belében is igen nagy tömegben jelennek meg, ilyenkor a halak elhullását okozhatják. A betegség elleni védekezés a pontynál leírt módszerek szerint valósítható meg. A gyógykezelés megoldatlan, a busafajok sajátságos táplálkozása miatt takarmányba kevert gyógyszerekkel nem lehetséges.

CSILLÓSOK OKOZTA LEGFONTOSABB MEGBETEGEDÉSEK

A chilodonellózis betegséget a *Chilodonella cyprini* nevű csillós véglény okozza. Igen jelentős betegség, amely valamennyi Magyarországon honos halat megbetegíthet. Leggyakrabban zsúfoltan tartott állományokban, ivadéknevelő tavakban és telelőkben fordul elő. A *Chilodonella* csillói segítségével élénken mozog a test felületén, és a vízben is kiválóan úszik. A *Chilodonella* osztódással szaporodik. Cisztás állapotban hosszabb ideig is életképes állapotban maradnak a tófenéken, majd kedvező körülmények között ismét fertőzhetik a halakat. A chilodonellát az a tulajdonsága, hogy hűvösebb vízben is jól szaporodik, képessé teszi arra, hogy télen is erős fertőzést okozzon. Ilyenkor elsősorban ellenálló képességében legyengült, rosszul táplált, szűk helyre összezsúfolt állományokban akkor jelentkezik intenzíven, amikor a telelők vize még viszonylag meleg, pl. korai lehalászás, kései kihelyezés esetén. A beteg ivadék nyugtalan, a víz felszíne közelében és a befolyóknál tartózkodik, úszása bizonytalan (libegő). Gyakran találhatók a vízben hasukkal felfelé fordult, kényszermozgásokat végző vagy elhullott egyedek. A halak apatikusak, azért kézzel is könnyen kifoghatók. A bőr tejszerűen elszíneződik, a hám szakadozott, a kopoltyú feltűnően halvány, szerkezete elmosódott, bőséges nyálka és hámtöredék fedi. A bőrről és kopoltyúról vett kaparékban nagy mennyiségű élősködő mutatható ki. Védekezésként kerüljük a túl nagy halsűrűséget, javítsuk a halak kondícióját, rendszeresen ellenőrizzük a halak egészségi állapotát, a betegség jelentkezésekor azonnal kezdjük meg a kezelést.

A darakór az egyik legjelentősebb parazitás betegség, amely világszerte elterjedt, és a legkülönbözőbb gazdasági halfajok között okoz megbetegedést. Édesvízi halak betegsége, amelyet az *Ichthyophthirius multifiliis* nevű csillós véglény okoz. Az élősködő fejlődése sajátos. A fejlődő parazita a halak bőrének vagy kopoltyújának hámja alatt éri el érettségét, amikor is áttörve a felhámot a külvilágra jut. Ezután aktív úszással keresi fel a vízben található különféle tárgyakat, megtelepszik azokon, és burokkal veszi körül magát, tömlőt, cisztát képez. A tömlőben többszörös osztódás következik be, melynek végén a tömlőben 250-1000 utód (rajzók) is keletkezik. A tömlőből kiszabadulva aktív úszással keresik fel a halakat és forgó mozgással furakodnak be azok bőrének, kopoltyújának vagy szaruhártyájának hámjába. A fejlődési folyamat gyorsasága a víz hőmérsékletétől függ. Szaporodásuk magasabb hőmérsékleten lényegesen gyorsabb. A rajzók a vízben legfeljebb 3 napig maradnak életben, és ha ez alatt nem találnak halra, elpusztulnak.
A darakór iránt valamennyi tógazdasági hal fogékony. Magyarországon legnagyobb szerepe a ponty- és harcsanevelésben van, de gyakran okoz kárt növényevő halak közt is. Esetenként anyaállományokban és áruhalak között is jelentős elhullást okozhat. A beteg halak a befolyók körüli oxigéndús vízhez gyülekeznek vagy a felszínen "pipálnak". Apatikusan úszkálnak, könnyen kifoghatók. A bőrön szürkésfehér, élesen elhatárolt, kissé kiemelkedő, kézzel le nem törölhető, 0,3-1 mm átmérőjű göbök keletkeznek, a hal olyan, mintha finoman darával lenne beszórva. A kórjóslat a megtelepedett paraziták számától és a betegség időtartamától függ. Mivel az érett élősködők elhagyják a halakat, egy adott fertőzöttség általában 5-10 nap alatt véget ér. Hosszabb ideig fennálló fertőzöttség csak állandó újrafertőződés esetén alakul ki. Enyhébb fokú fertőződés esetén a betegség súlyosbodását szerzett immunitás is korlátozhatja. Megelőzése elsősorban tenyésztéstechnikai módszerekkel lehetséges.



Mivel a darakórt a vadhalak is terjesztik, ennek kiküszöbölésére meg kell akadályozni, hogy a tóba fertőzött helyről folyóvíz kerülhessen. Kerülni kell a zsúfolt tartást. Kádas intenzív előnevelésnél a vízellátást kútvízre kell alapozni, vagy parazitáktól mentes recirkulációs rendszert kell működtetni. Tekintettel arra, hogy az *Ichthyophthirius multifiliis* hám alatt élő parazita, elpusztítása a szokásos fürösztő oldatokkal nem lehetséges. Amennyire hatékonyak voltunk a betegség kártételével szemben korábban, annyira nehézkessé vált a védekezés a malachitzöld kiváló parazitaölő tulajdonsága mellett kiderült erős daganatkeltő hatásának ismeretében. Csak díszhalaknál és ikra fertőtlenítésére használható! Ismerve az *Ichthyophthirius* sajátságos szaporodását, igen jó parazitamentesítés érhető el abban az esetben is, ha a fertőzött halakat átfolyó vízbe helyezik. Ilyenkor az átfolyó víz a rajzókat elsodorja, és a tömlők leválása után, újrafertőződés hiányában, parazitamentesség érhető el. Rézalapú fürösztéssel a rajzó formák okozta visszafertőződés megakadályozható.

A trichodinózis betegséget csillós élősködők okozzák, melyek közül a hazai halakon a *Trichodina*, *Trichodinella* fajok jelentősek. A morfológiailag és a nagyság tekintetében különböző, de kórtanilag és lokalizációjukban hasonló fajokat a gyakorlatban általában "trichodinák" néven ismerik. A trichodinák csésze alakú élősködők, amelyek osztódással szaporodnak. A trichodinák általában számos halfajon képesek élősködni. A nagyobb méretű trichodinák a halak testfelületén, a kisebbek a kopoltyún fordulnak elő gyakrabban.

A trichodinák esetenként rendkívüli kórokozó képességről tesznek tanúságot, és a halak kopoltyúját, bőrét, valamint úszóit nagy tömegben lepik el. Ilyenkor károsítják a felhámot és gyakran elhullást is előidéznek. Tógazdaságokban elsősorban a növényevő halakon élő trichodináknak van jelentőségük, melyek chilodonellákkal és a *Cryptobia branchialis*-szal közös fertőzésben gyakran okoznak ivadékelhullást. Bár a trichodinákat a halakon előforduló leggyakoribb patogén szervezeteknek tekintjük, valójában inkább kommenzalisták, mivel a testfelületen található baktériumokat és nyálkát fogyasztják, és nincs közvetlen sejtkárosító hatásuk. Ugyanakkor ezek a felületen szaladgáló, a sejteket irritáló egysejtűek a fokozott nyálkatermelés és mikrotraumák okozásával növelik azt a szervesanyag-mennyiséget, amely a baktériumok fokozott szaporodását lehetővé teszi. A tünetek a chilodonellózishoz hasonlóak. A halak nyugtalanná válnak, az oxigéndús vízrétegeket keresik fel, kézzel könnyen kifoghatók. A kártevők külsőélősködők elleni fürösztésekkel viszonylag könnyen elpusztíthatók. A gyakorlatban a védekezés és a gyógykezelés trichodinás fertőzöttség esetén a chilodonellózissal azonos módon történik.

10. TÖBBSEJTŰ (METAZOA) ÉLŐSKÖDŐK

NYÁLKASPÓRÁS ÉLŐSKÖDŐK OKOZTA LEGFONTOSABB MEGBETEGEDÉSEK

A nyálkaspórásokat több mint egy évszázadon át viszonylag egyszerű séma szerint fejlődő spórásoknak tekintették, és az egysejtűek közé sorolták. Az elmúlt 20 évben ezeknek az élősködőknek a megítélésében két jelentős változás következett be. Kísérletes vizsgálatok azonban bizonyították, hogy ennek a parazitacsoportnak a fejlődésében két különböző állatcsoport vesz rész, az egyik egy gerinces állat, általában egy hal, a másik egy kevéssertéjű.
Az édesvízi halakban élősködő nyálkaspórások fejlődésére általánosságban jellemző, hogy a belőlük kiszabaduló myxospórák a halakat nem képesek fertőzni, és kevéssertéjű férgekben (oligochaeta: *Tubifex, Limnodrilus, Branchiura* fajok) fejlődnek tovább. Vannak, hám-, kötő-, porc-, ideg- és izomszövethez adaptálódott specifikus fajok, de gyakori a kapillárison belüli fejlődés is. A legtöbb nyálkaspórás szigorúan fajspecifikus parazita.

A pontyok úszóhólyag-gyulladását a *Sphaerospora renicola* nyálkaspórás okozza, amely bonyolult fejlődésmenetű, mind a gazdahalban, mind az alternatív gazdaként a ciklusban szereplő kevéssertéjű féregben *(Branchiura soverbyi)* spórákat képez. A bántalom a tógazdaságokban tenyésztett pontyokat veszélyezteti és az egyik legjelentősebb ivadékbetegség. A parazitás úszóhólyag-gyulladás 3-4 hét alatt lezajlik (általában július hónapban), majd az esetek többségében másodlagosan fakultatív pathogén baktériumok *(Aeromonas, Pseudomonas)* okoznak szövődményt.
A kialakuló elváltozások alapján a betegségnek öt szakasza ismert. Az első két szakasz a tisztán parazitás úszóhólyag-gyulladásra jellemző, a harmadik szakasztól pedig a bakteriális szövődmények alakítják a kórképet. Az évenként ismétlődő parazitás úszóhólyag-gyulladás járványtanában fontos szerepet játszanak az idősebb pontyok (P_2-P_4+).
Az úszóhólyag-gyulladás tünetei jórészt a másodlagos bakteriális fertőzések miatt jelentkeznek. A halak szemgolyói kidüllednek, úszásuk kifejezetten nehézkes, gyakran a hátukra fordulva, vagy az oldalukon, esetleg fejjel lefelé állva úsznak (vergődnek). A has teriméje megnagyobbodik, tapintata hullámzó, amely nem a szabad testüregi folyékony tartalomtól ered, hanem a megnagyobbodott úszóhólyagban lévő gyulladásos izzadmánytól.
A gyógykezelés gyakorlati körülmények között nem megoldott. Elméletileg Fumagillin DCH antibiotikum 0.1%-nyi mennyiségben való tápba keverésével és tartós etetésével a betegség kialakulása megelőzhető, de a szer nagyon drága. A gyakorlatban a másodlagos bakteriális fertőzöttségek antibiotikumos kezelése javasolt állatorvosi felügyelet mellett. A következő évi szaporulat fertőződésének megakadályozására a tavakat a termelés után ki kell szárítani, ill. klórmeszezéssel (20-30 kg/ha klórmész) fertőtleníteni.

A pontyok és amurok kopoltyú-sphaerosporózisát a *Sphaerospora molnari* okozza. Az élősködő pontyokban, amurban és kárászban (aranyhal) fejlődik a laphámban, így legtöbbször a kopoltyú légzőredőket támasztó részét képező többrétegű hámban és esetenként a fej, valamint az elülső testfél bőrében. A betegség járványtana sajátos. Spórák rendszerint csak a nyári és őszi hónapokban találhatók.

A betegség fellobbanásakor egyes tavakban 80-100%-ban fertőzött az állomány, míg a gazdaság más tavai fertőzésmentesek lehetnek. A fertőzöttség mindig nagyon intenzív, csak kevés spórával fertőzött halat alig találunk. A beteg halak fulladásra utaló tüneteket mutatnak, a víz felszínének közelében tartózkodnak, gyakorta pipálnak, majd legyengülnek, lesoványodnak és másodlagos parazitás, gombás vagy baktériumos fertőzésnek esnek áldozatul. Önmagában a kopoltyú-sphaerosporózis is vezethet elhulláshoz, főleg a tömeges spóraképzés időszakában. Az elhullás jelentékeny lehet. A fertőzött halak 40-60%-a is elpusztulhat, ha nem javítunk a tartási körülményeken, nem fokozzuk a tó vízének oxigénnel való telítettségét. Jó táplálás mellett azonban a halak átvészelhetik az erős fertőzést is és ősz végére megszabadulhatnak a parazitáiktól.

Az izom-myxobolózis nevű betegséget jellegzetes tünetei alapján rosszindulatú vérfogyottság néven írták le. Kórokozóik különféle *Myxobolus*-fajok. A pontyivadék rendszerint nyáron fertőződik. A nyár folyamán meginduló spóraképzés eredményeként a tél végére a cisztákban megjelennek az érett spórák, melyek a ciszta falának felrepedése után a külvilágra kerülnek. A halak elhullása a spórák érésének időszakára esik, és mind a teleltető tavakban levő, mind a nyújtótavakba kihelyezett állománynál megfigyelhető. Idősebb halak ugyancsak fertőződhetnek *Myxobolus cyprinivel*, ezek azonban nem hullnak el, csupán parazitagazdaként érdemelnek említést.
Az izomzat erős fertőzöttsége esetén ödéma alakul ki, és a pikkelyborzolódás valamint a szem kidülledése a vízháztartás zavarára utal. A vese és az izomzat szakadékony, feltűnő a vérfogyottság. A vérben csökken a vörösvérsejtek száma és a haemoglobin mennyisége. A halak tápláltsága feltűnően gyenge. A diagnózist a belső szervekben levő, nagyszámú érett spórát tartalmazó ciszta kimutatása erősíti meg. A betegség elleni védekezés meglehetősen nehéz, mivel a spórák nedves környezetben hosszú ideig életképesek maradnak. A megelőző rendszabályok közül eredményes lehet a különböző korosztályú halak elkülönített nevelése, a tó téli kifagyasztása, talajának fertőtlenítése, szükség esetén nyári ugaroltatása.



7. kép *Thelohanellus nikolskii ciszták a ponty úszóin*

A pisztrángfélék kergekórja eredetileg a sebes pisztráng jelentéktelen betegsége volt. Kórokozója a *Myxobolus cerebralis*. Jelentőségre a szivárványos pisztráng Európába telepítésével tett szert, ez a halfaj ugyanis a fertőzés iránt különösen fogékony. A kórokozó fejlődési stádiumai a fej porcszövetének állományában képeznek spórákat. A porcszövet elcsontosodása védelmet jelent az ivadék számára, tehát az ivadék csak rövid ideig fogékony. A megbetegedett ivadék úszási zavarokat mutat, spirális irányban úszik vagy forog a vízben, innen származik a kergekór elnevezés. A test különböző részein – többnyire hátulsó felén – sötéten pigmentált, a gerincvonal íve többszörösen torzulhat. A betegség gyógykezelése nem megoldott. A több napig etetett 0.1%-os Fumagillin DCH tartalmú gyógytáp jó hatásfokú, de huzamos etetése a halakat károsítja. A betegség kialakulásának megelőzésére javasolt az ivadék actinospóráktól mentes vízben (kútvíz, betonmedence) felnevelése, a fertőzött halállomány eltávolítása és a kórt terjesztő kevéssertéjűek talajfertőtlenítéssel irtása.

A pontyok thelohanellózisának (7. kép) kórokozóját *(Thelohanellus nikolskii)* a Távol-Keletről hurcolták be. Az úszók sugarainak környezetében fejlődve képez fehér színű, porcos falú ciszták at. Európában súlyos betegséget nem okoz, de az ivadék uszóit a nyári hónapokban ellepő nagy, esetenként több tucat *T. nikolskii* ciszta elrettentő képet mutat, ám a ciszták kiürülését követően a bántalom rendszerint nyom nélkül gyógyul, az úszó regenerálódik. Gyógykezelése ismeretlen, védekezésképpen a kevéssertéjűek talajfertőtlenítéssel irtása alkalmazható.

Szintén nyálkaspórás élősködő *(Myxobolus pavlovskii)* okozza a **busák kopoltyú myxobolózisát**, amely Magyarországra telepített fehér- és pettyes busa állományokban okoz veszteségeket. A nyálkaspórás a busa kopoltyúlemezein és kopoltyúfésűin telepedik meg. Az ivadék életének korai szakaszában fertőződik. A folyamat végén kiürülő ciszták helyén anyaghiányok maradnak vissza, gyakran egész kopoltyúlemezek lökődnek el. A beteg ivadék a tó felszínéhez közel "pipál", gyakran kényszermozgásokat végez, hasával felfelé lebeg a vízben. Súlyosabb esetben az elhullási százalék magas. Gyógyszeres kezelése megoldatlan. Megelőzése a higiénés rendszabályok fokozott megtartásával lehetséges.



11. FÉRGEK ÁLTAL OKOZOTT HALBETEGSÉGEK

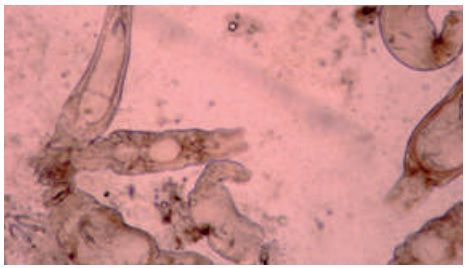
A halak élősködők által okozott betegségei közül az egysejtűek kártétele mellett a hal-férgességeknek van a legnagyobb jelentőségük.

CSÁKLYÁS FÉRGEK OKOZTA LEGFONTOSABB MEGBETEGEDÉSEK

A halakban élő csáklyásférgek csekély számú kivételtől eltekintve külső élősködők. Fejlődésük köztigazda nélkül zajlik le. Jellemző rájuk a szigorú fajlagosság, ami azt jelenti, hogy csak egy faj, ritkábban néhány közeli rokon faj egyedein képesek megtelepedni és fejlődni. A halak kopoltyúján, úszóin vagy bőrén, egyes fajok pedig az orrüregben telepednek meg. Hazánkban a ponty és az amur kopoltyúján élősködő *Dactylogyrus*-fajoknak, és a harcsa kopoltyúján megtelepedő *Thaparocleidus*-fajoknak van jelentőségük, de gyakran okoznak gazdasági károkat a kopoltyún és a bőrön élősködő gyrodactylusok is.

HÁMFÉRGESSÉG (GYRODACTYLÓZIS)

A gyrodactylusok (8. kép) apró, áttetsző ételyek. A halak testfelületén, úszóin és kopoltyúján élősködnek. Elevenszülők. Tógazdaságainkban csak a pontyokon élő *Gyrodactylus*-fajoknak van jelentőségük, közülük Magyarországon a *G. katharineri*, a *G. sprostonae* és *G. schulmani* fordul elő leggyakrabban. Pontynál a gyrodactylózis jóval ritkábban jelentkezik, mint a kopoltyúférgesség (dactylogyrózis), egyes állományokban azonban jelentős veszteségeket okozhat. A néhány centiméteres ivadék megbetegedését a *G. schulmani* okozza. Ez a parazita intenzíven népesített ivadéknevelő tavakban gyakori. A ponty és a kárász kopoltyúívein telepszik meg, de a kopoltyúlemezeken és az úszókon is megtalálható. A genus egyik legnagyobb méretű tagja a *G. katharineri*, a pontyok bőrén, úszóin, ritkábban kopoltyúján található. Nagyobb ivadékon és nyújtáson gyakori. Elsősorban telelőbe korán behelyezett vagy onnan későn kihelyezett halakon fordul elő nagyobb számban. A *G. sprostonae* a pontyok kopoltyúlemezein élősködik. Nyújtáson és nagyobb halakon gyakoribb. Esetenként egy halon több ezer élősködő is található. Gyakran okoz elhullásokat másodnyaras állományban, de elpusztíthatja esetenként az anyahalakat is.



8. kép *Gyrodactylus hámférgek a bőrről levont nyálkában*

A bántalom a bőrről és a kopoltyúról vett kaparékból mikroszkóppal kimutatható, nagyszámú *Gyrodactylus* alapján diagnosztizálható. A gyrodactylusok könnyen elpusztíthatók az egyéb monogenetikus ételyek ellen használatos sós-ammóniás fürdőkkel, benzimidazol származékokkal, valamint szerves

foszforsav-észterekkel. Hazánkban az utóbbi módszer környezetvédelmi okokból tiltott. Megelőzhető a betegség, ha kerüljük a túlzott halsűrűséget.

A kopoltyúférgességet (dactylogyrózis) a halak kopoltyúlemezein élősködő *Dactylogyrus*-fajok okozzák. A dactylogyrusok mikroszkópikus, megnyúlt testű férgek. A kopoltyún levő férgek folyamatosan, egyenként ürítik petéiket, ezek a tó fenekére süllyednek. Itt a petékben kifejlődik, majd kikel a pigmentszem-foltokkal és 14 szegélyhoroggal rendelkező, csillókkal borított lárva, amely aktív úszással keresi fel a halat. A kopoltyún megtelepedett lárva fejlődésnek indul és elveszti csillóit, majd horgaival rögzülve zavarja a halak légzését.

PONTYOK DACTYLOGYRÓZISA

Hazánkban a pontyon rendszerint négy *Dactylogyrus*-faj fordul elő: *D. vastator*, *D. extensus*, *D. anchoratus* és a *D. minutus*, de az importtal újabban behurcolt fajok száma meghaladja a tízet. A felsorolt fajok biológiai tulajdonságai, kórokozó képessége egymástól eltérő. Tógazdasági jelentősége csak az első két fajnak van.

A *D. vastator* által okozott kopoltyúférgesség az egyik legjobban tanulmányozott parazitás halbetegség, amely döntően befolyásolja az ivadéknevelés eredményességét. A *D. vastator* viszonylag nagy, monogenetikus métely, amely a pontyon és kárászon egyaránt megtelepedhet. Jellemző rá, hogy mindig a kopoltyúlemezek végén kapaszkodik meg. Jellegzetes ivadékkori élősködő, a 2-6 cm nagyságú halak kopoltyúján fordul elő. A melegebb nyári időszakban gyakori, ősszel a férgek száma fokozatosan csökken, télen pedig teljesen eltűnik. A kopoltyún megtelepedett férgek a kopoltyúlemezek légzőredőibe mélyesztett középhorgaikkal tartósan rögzítik magukat. Szegélyhorgaikkal roncsolják a hámot, és levált hámsejtekkel, szövetnedvvel, nyálkával, esetenként vérrel táplálkoznak. A férgek kártételének ellensúlyozására a kopoltyúhám burjánzásnak indul, így elsősorban a kopoltyúlemezek végein a légzőredők helyét légzésre alkalmatlan hám foglalja el. Az invázió lezajlása után a kopoltyúlemezek csaknem tökéletesen regenerálódnak.



9. kép *Kopoltyúférgesség miatt pipáló halak*

Tógazdaságokban a betegség rendszerint az ivadéknevelő tavak nagy tömegben összezsúfolt állományán jelentkezik, de létrejöhet erős fertőzöttség nagyobb tavakba helyezett ivadékon is. A halak nyugtalanok, a befolyóhoz gyülekeznek (9. kép). Az agonizáló példányok hasukkal felfelé fordulva úsznak a víz felszínén. Jó kondíciójú halak igen erős fertőzöttséget is átvészelhetnek. Nagyszámú lárvával történő heveny fertőzés, illetve súlyosabb kopoltyú elváltozások esetén azonban az állomány 90-95 százalékos elhullása várható. Kellő időben végzett gyógykezelés után a halak viszonylag gyorsan gyógyulnak, néhány súlyosabban károsodott egyed azonban a légzési zavarok miatt még a gyógykezelések után is elpusztulhat.

A védekezés a jelenleg alkalmazott tenyésztéstechnikai módszerek mellett viszonylag egyszerű. Lényeges, hogy az ivadék ne kerüljön közvetlen kapcsolatba idősebb korosztályú pontyokkal, pl. anyahalakkal melyek parazitahordozók lehetnek. Mesterséges keltetéssel ez könnyen biztosítható. Ügyelni kell a tó vízellátására, hogy a befolyó víz ne szállítson fertőző lárvákat az ivadéknevelőbe. Az áttelelő petéket a talaj kiszárításával és fertőtlenítéssel lehet elpusztítani, de a parazitáktól úgy is meg lehet szabadulni, hogy a tavakat néhány nappal a halak behelyezése előtt feltöltik. Ilyenkor a petékből kikelő kopoltyúféreg lárvák a halak behelyezésének időpontjára alkalmas gazda hiányában elpusztulnak. Fontos a zsúfoltság megszüntetése, mert a ritka állományban a lárvák nehezebben találnak gazdaállatra.
A halak megfelelő időben történő áthelyezésével ugyancsak megakadályozható a férgesség kifejlődése. Az áthelyezés során ugyanis megszakad a parazita fejlődésciklusának folyamatossága. A *D. vastator* különféle fürösztő oldatokkal ölhető el. Rövid ideig tartó fürdetésekre leginkább konyhasó- és az ammóniaoldatok váltak be (kb. 1200-szoros higítás). Idősebb halak kezelésére megfelelő és jó hatásfokú az 5%-os konyhasóoldatban való 5 perces fürdetés. Fiatalabb halak ezt a töménységet nem viselik el, ezért azokat helyesebb 2,5%-os oldatban 15 percig fürdetni. A rövid ideig tartó fürösztések közül a legjobb eredmény az ammónia vizes oldatával érhető el. Tökéletes *Dactylogyrus*-mentesség érhető el, ha a halakat fél percig 0,025%-os ammóniaoldatba (1 ml 25%-os ammóniaoldat 1 liter vízbe) teszik. Hosszabb ideig tartó fürdetések céljára díszhalaknál (koi) a szerves foszforsav-észtereket használják nagy hígításban, közvetlenül a tóba juttatva.

A *Dactylogyrus extensus* féreg okozta kopoltyúférgesség szintén gyakori betegsége a pontyoknak, tógazdasági jelentősége azonban jóval kisebb, mint a *D. vastator* okozta férgességé. A *D. extensus* az egyik legnagyobb *Dactylogyrus*-faj, amely csak a pontyok kopoltyúján élősködik.
Míg a *D. vastator* a kopoltyúlemezek végein telepedik meg, a *D. extensus* megtelepedési helye legtöbbször a lemezek középső része. Fejlődési ciklusa hasonló a *D. vastator*-éhoz, azaz magasabb hőmérsékleten növekszik a lerakott peték száma, megrövidül az embrionális és posztembrionális fejlődés. A *D. extensus* elszaporodásához mégis az alacsonyabb vízhőmérséklet kedvező, mivel magasabb hőmérsékleten a peték nagy része életképtelen. A *D. extensus* meglehetősen oxigénigényes élősködő, amely életfeltételeit hűvösebb, oxigéndús vízben találja meg, ezért elszaporodására és kártételeinek jelentkezésére a nyári hónapokban kevésbé kell számítani.
A *D. extensus* ivadékon és idősebb halakon egyaránt megtelepszik. Nagyobb patogénitású, mint a *D. vastator*. A 4-4,5 cm hosszú pontyivadékot már 20-30 élősködő is elpusztíthatja, de mivel sajátságos ökológiai tulajdonságai miatt nyáron kevésbé gyakori, a pontytenyésztésben kisebb kárt okoz, mint a *D. vastator*. A veszteségek elsősorban tavasszal, teleltetőben sokáig tartott állományokban jelentősek, amikor egyéb parazitákkal vegyes fertőzésben (kokcidiumok, piócák, trypanosomák) károsítja a halakat. A gyógykezelés azonos a *D. vastatornál* már említett módszerekkel. A védekezésben a legfontosabb szempont a fertőzésközvetítő idősebb halak távoltartása.

NÖVÉNYEVŐ HALAK DACTYLOGYRÓZISA

Hazai tapasztalatok alapján bebizonyosodott, hogy a növényevő halakon élő dactylogyrusok hasonló bántalmat tudnak előidézni, mint a pontyon élősködők. A hazánkba telepített növényevőhalakon négy *Dactylogyrus*-faj gyakori, az amuron élősködő *D. lamellatus*, a *D. ctenopharyngdonis*, a fehér busán élő *D. suchengtaii*, valamint a pettyes busán előforduló *D. nobilis*. E fajok közül csak a *D. lamellatus*-nak van gazdasági jelentősége.

A *D. lamellatus* kizárólag csak az amuron élősködik. Egyesíti magában a *D. vastator* és *D. extensus* tulajdonságait. Magasabb és alacsonyabb hőmérsékleten egyaránt jól szaporodik, egyformán okozhat betegséget a néhány cm-es ivadék, valamint a jelentős testméretű (kb. 100-szoros nagyítás) anyák között. Nyáron leginkább az ivadék férgességének heveny formájával kell számolni, amelynek során 18-22 mm hosszú példányok 40-90, a 35-45 mm hosszúak pedig 150-200 parazita megtelepedése nyomán elpusztulnak.

Telelőbe helyezett állományon a betegség idült vagy félheveny formában zajlik a tavaszi hónapokban. A *D. lamellatus* viszonylag gyenge ellenálló képességű parazita, ezért só- és ammóniumoldatokkal könnyen elölhető. A védekezés legfontosabb szempontja a parazitahordozó idősebb amurok távol tartása az ivadéktól. Ezért nemcsak az ivadéknevelő tavakat, hanem az azokat vízzel ellátó csatornákat is mentesíteni kell az idősebb amuroktól, hogy a befolyó vízzel ne jussanak lárvák az ivadéknevelő tavakba. Ha az ivadék még kevés féreggel fertőzött, igen fontos a gyors növekedés feltételeinek biztosítása. Ezért a halakat megfelelő időben, nagyobb tavakba kell áthelyezni.

HARCSÁK KOPOLTYÚFÉRGESSÉGE (THAPAROCLEIDÓZIS)

A harcsa kopoltyúján három monogenetikus mételyfaj, a *Thaparocleidus siluri*, a *T. vistulensis*, és a *T. magnus* élősködik. Tógazdaságokban ezek közül a *T. vistulensis*-nek van jelentősége, a másik két faj csak természetes vizekben élő harcsákon fordul elő.

A *Thaparocleidus*-fajok a dactylogyrusokhoz morfológiailag és biológiai tulajdonságaik tekintetében közel állnak. Viszonylag nagy, 1-2 mm hosszú mételyek. Az *T. vistulensis* középhorgaival a kopoltyú szövetébe kapaszkodik, szegély- horgaival és emésztőnedveivel roncsolja a kopoltyút, a kopoltyúhám elhal, szövetsérülések és kisebb vérzések keletkeznek. A beteg halak oxigénhiány és fulladás tüneteit mutatják, a befolyóhoz és a tópartjához húzódnak, külső ingerekre alig reagálnak, a vízből kézzel is könnyen kifoghatók. A halak egy része fejjel felfelé, függőleges testhelyzetben lebeg a tó felszínén.



Az élősködő ellenálló, a szokásos sós és ammóniás fürösztő oldatokkal nem ölhető el. JACZÓ és PAPP egy speciális, kálium-bikromátot és ammónium-hidroxidot tartalmazó fürösztőoldatot állítottak össze: 1 liter vízben fel kell oldani 10 g kálium-bikromátot és 25 ml 25%-os ammóniaoldatot. Ez a törzsoldat 100 liter fürösztővízhez elég. A fürdetés időtartama l perc. A fürösztőoldatot mindig frissen kell készíteni, mert állás közben veszít hatékonyságából. Ma már helyesebb az összes monogenetikus mételyfaj ellen hatékony benzimidazol származékokat (mebendazol, flubenol – 1 ppm 24 óráig, tartós fürdőben, majd vízcsere) használni. A védekezésnél fő követelmény, hogy az ivadékot az anyák ne fertőzhessék. Az idősebb halak súlyos fertőzöttsége csak akkor jön létre, ha azokat zsúfoltan helyezik el (pl. intenzív tartás). Ilyenkor a bántalom csak gyógykezeléssel szüntethető meg.

MÉTELYEK (TREMATODA) OKOZTA LEGFONTOSABB MEGBETEGEDÉSEK

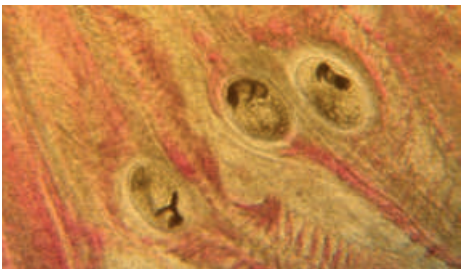
Köztigazdával szaporodó élősködők. Egy részük kifejlett féregként (adultus) élősködik halakban, elsősorban azok belében és érrendszerében. Ilyenkor az első köztigazda rendszerint vízicsiga vagy kagyló. A második köztigazda valamilyen, a halak táplálékát képező alsóbbrendű élőlény (rák, csiga, rovar, esetleg apróbb hal). Ha második köztigazda nincs, akkor a mételycerkáriák aktív úszással keresik fel a halakat, és furakodnak be azok szervezetébe.
A mételyek többsége metacerkária stádiumban él a halakban, ilyenkor a hal második közti- vagy vivőgazda, és a végleges gazda halevő vízimadár vagy emlős. Az első köztigazdák ebben az esetben is vízi puhatestűek.

HALAK VÉRMÉTELYKÓRJA (SANGUINICOLÓZIS)

A vérben élősködő *Sanguinicola*-fajok meglehetősen közönséges élősködők, gyakran szaporodnak el tógazdaságokban tartott halakon is. A pontyban a *Sanguinicola inermis*, compóban a *S. armata*, kárászban a *S. intermedia* faj élősködik. Gazdasági jelentősége a pontyok vérmételykórját okozó *S. inermisnek* van. Fejlődéséhez egy köztigazda szükséges. A köztigazdák a Limnaeidae családba tartozó csigák. A férgek fejlődése magas hőmérsékleten gyorsabban zajlik, ezért a súlyos fertőzöttség főképpen nyáron észlelhető.
Kopoltyútípusú és vesetípusú megbetegedés különböztethető meg. A kopoltyú megbetegedésekor a kopoltyúerekben a felhalmozódott peték eltömik a kapillárisokat, a kirajzó miracidiumok roncsolják a kopoltyúhámot. Ennek következtében egyes lemezdarabok elhalnak, elroncsolódnak. A kopoltyú halvány, esetenként márványozott, rajta vérzések láthatók. A letöredezett lemezek a kopoltyúrothadásra emlékeztetnek. A betegségnek ez a formája elsősorban ivadékon fordul elő.
A vese megbetegedése úgy jön létre, hogy a peték eltömik a vesekapillárisokat, a glomerulusok elhalnak, a vese nem tudja funkcióját teljesíteni, ezért a testüregben, a pikkelytasakokban és a szemüregben savó halmozódik fel. A has megnagyobbodik, a pikkelyek felborzolódnak, a szemek kidüllednek. Tükrös pontyokban a bőr felületén savóval telt hólyagok keletkeznek. Ez a forma főképpen idősebb pontyoknál fordul elő, és a tavaszi virémiára emlékeztet. Jellemző tünetek hiányában csak

a paraziták, illetve jellegzetes peték kimutatásával lehet diagnosztizálni. A kopoltyú megbetegedése esetén ki kell zárni a kopoltyúrothadást, dactylogyrózist és a myxobolózist, a vese megbetegedésénél a kokcidiózistól és a tavaszi virémiától kell a bántalmat elkülöníteni. Igazolt féregfertőzöttség esetén a 20-25 mg/ttkg adagolásban a praziquantel egyszeri etetése kielégítő eredményt ad. A védekezés a köztigazda csigák irtásán alapszik: a tófenék kifagyasztásával, nyári ugaroltatásával, illetve klórmeszes fertőtlenítéssel csökkenthető a csigák száma.

MÉTELYLÁRVÁK OKOZTA BETEGSÉGEK



10. kép *Betokozódott metacerkáriák a kopoltyún*

A halakban metacerkária stádiumban élősködő (10. kép) nagyszámú mételyfaj közül néhány a tógazdasági halakban is előfordul. Közülük a *Diplostomum*- és *Tetracotyle*-fajoknak, valamint a *Posthodiplostomum cuticola* fajnak van kórtani jelentősége.

A diplostomumok vándorló lárvái roncsolják a halak szöveteit, a megtelepedett metacerkáriák pedig rontják a hal látását. Mindkettő a hal elhullásához vezethet. A vándorló cerkáriák főleg az ivadék elhullásáért felelősek, mivel fontos szerveket, idegeket, ereket roncsolnak el, befurakodásuk helyén pedig jelentős anyaghiányok, vérzések keletkeznek. A szemlencsében megtelepedett metacerkáriák állandó mozgásukkal rontják a hal látását, akadályozzák élelemkereső tevékenységét, súlyos fertőzés esetén pedig teljes lencsehomályt idéznek elő, és a vakság miatt létrejövő másodlagos károsodások kiesést okoznak.
Hazánkban a diplostomózis elsősorban a növényevő halak között okoz jelentősebb károkat. Amuron és busán egyaránt gyakori a teljes lencsehomály. A keszegfélék is fertőződhetnek. Pontyban viszonylag ritkán és csekély számban telepednek meg diplostomumok, ezzel szemben néhány gyakorlati megfigyelés arra utal, hogy a vándorló cerkáriák komoly elhullásokat okozhatnak zsengeivadék állományokban. A diplostomózis elleni küzdelem a métely fejlődésciklusának ismeretében akkor vezet eredményre, ha a tóból a fertőzés két fontos láncszemét, az első köztigazda csigákat és a végleges gazda madarakat kiiktatjuk. A csigák a sanguinicolózisnál ismertetett módon irthatók ki. A madarakat el kell riasztani (természetvédelmi és más szempontok miatt azokat kiirtani nem lehet).

FEKETEPETTYES BETEGSÉG (POSTHODIPLOSTOMÓZIS)

Természetes vizekben és tógazdaságokban egyaránt elterjedt betegség, amely magyar nevét a paraziták körül létrejött fekete pigmentburokról kapta. A paraziták a hal bőrében és bőr alatti szövetében telepednek meg, ahol testük körül kerek ciszták képeznek. A ciszta körül a szervezet ugyancsak létrehoz egy tokot, amely a lerakódó, nagy mennyiségű melanin pigmenttől sötét folttá válik. A *P. cuticola*

fejlődése a diplostomumokéhoz hasonló. Az első köztigazda valamely *Planorbis genusba* tartozó vízicsiga. A végleges gazdák gémek. A metacerkáriák valamennyi pontyfélében megtelepedhetnek.
A feketepettyes betegség elsősorban a fiatal ivadékhalakra veszélyes, mert vékony bőrüket a cerkáriák még könnyen át tudják fúrni. A halak életkorának előrehaladtával a fertőződés valószínűsége csökken. Elsősorban vadvizekben a keszegfélék között van jelentősége, de kedvezőtlen feltételek között tógazdaságokban is kialakulhat a busa-, az amur- és ritkábban a pontyivadék jelentős fertőzöttsége. Zsengeivadék fertőződése esetén már néhány parazita is elhullást okozhat.
A paraziták egy-másfél évig is életben maradnak a halban, kártételük azonban a kor előrehaladtával csökken. A betegség igen könnyen diagnosztizálható a halak testén, kopoltyúin és az úszókon található sötét göbök alapján. A ciszták nagysága 0,5-1 mm között mozog. A parazitózis az egyéb métely-lárvákkal történt fertőzésekéhez hasonlóan küzdhető le. Elsősorban a köztigazda csigákat kell megsemmisíteni, de a végleges gazda gémek riasztása is eredményre vezethet.

TETRACOTYLÓZIS

Tetracotyle név alatt olyan, madarakban élősködő Strigeida típusú métely metacerkáriáit értjük, amelyek betokozódott állapotban halak testüregében, szívburkán, belső szerveiben, izomzatában élősködnek. Mivel fejlődési ciklusuk kevésbé tanulmányozott, és a lárvaalakok egy része még nem azonosítható a kifejlett, madarakban élősködő métely ekkel, ezért elkülönítésük elsősorban a metacerkáriák morfológiáján alapul.

GALANDFÉRGEK (CESTODA) OKOZTA LEGFONTOSABB MEGBETEGEDÉSEK

A halakban élősködő ivarérett galandférgek a bélrendszer parazitái, de a halak köztigazdái is lehetnek többek között melegvérűek galandférgeinek, így közegészségügyi jelentőségük is lehet.

SZEGFŰFÉRGESSÉGEK

A Caryophyllaeidae családba tartozó különféle galandférgek okozzák. Legjelentősebb képviselőik a *Caryophyllaeus- Khawia-* és *Atractolytocestus*-fajok. Közös ismertetőjeleik az ízeletlen testük és szegfűre emlékeztető feji végük.
A *Khawia sinensis* a ponty, esetenként amur belében fordul elő. Kifejlett példányai 80-170 mm hosszúak és 3,5-5 mm szélesek. A Magyarországon őshonos, morfológiailag hasonló, az ugyancsak pontyélősködő *Caryophyllaeus fimbriceps* fajtól elsősorban mérete alapján különíthető el. A *Khawia sinensis* köztigazdával szaporodik. Köztigazdái a csővájó férgek, leggyakrabban a *Tubifex tubifex.* A lárvák a tubifex testében érik el a fertőzőképes stádiumot és a köztigazda elfogyasztása után kerülnek a hal belébe, ahol a bél elülső szakaszán megtelepedve ivarérettségre tesznek szert. Néhány tucat parazita megtelepedése nyomán az ivadékok és nyújtások között elhullás is előfordulhat. A véde-



kezés a fertőzött, áttelelő köztigazdák, a csővájó férgek elölése a tó kiszárításával, kifagyasztásával, fertőtlenítésével jó eredményt ad, főképpen, ha ehhez gyógykezelés is társul. Gyógykezelésre a praziquantel hatóanyagtól várható gyógyító hatás, 20-25 mg/ttkg dózisban etetve. A 0,25% tiszta hatóanyagot tartalmazó takarmány tökéletes parazitamentességet tesz lehetővé, a halat nem károsítja még medencés kezelés esetén sem.

Magyarországon 2001-ben egy új, észak amerikai eredetű Caryophyllidea galandféreg, az *Atractolytocestus huronensis* került kimutatásra tógazdaságban tenyésztett pontyok beléből. Az élősködő két év alatt az ország egész területén elterjedt, és jelenléte több gazdaságban is megállapítható volt. A kezelésben a praziquantel hatóanyagtól várható gyógyító hatása, 20-25 mg/ttkg dózisban etetve.

PONTYOK ÉS AMUROK BOTHRIOCEPHALÓZISA

A Magyarországon napjainkban is igen jelentős parazitás bántalom hazánkba a növényevő halak telepítésekor, az amur közvetítésével került. Kórokozója a *Bothriocephalus acheliognathi*, egy ízelt testű galandféreg okozza, amely a halak belében élősködik.

Testhossza elérheti a 150-200 mm-t, szélessége a 2,5-3 mm-t. A *B. acheliognathi* köztigazdával fejlődik, ami egy *Cyclops*-fajhoz tartozó rák. A végleges gazdák, a halak a fertőzött ciklopsz elfogyasztásával fertőződnek.

A bothriocephalózis tógazdaságokban, intenzíven népesített holtágakban és víztárolókban léphet fel. A tenyésztett halak közül a pontyok és amurok betegszenek meg. Egy-egy féreg megtelepedhet pettyes busában is, de jelentősebb fertőzöttség nem alakul ki. A fertőzött halakban a megtelepedett férgek eltömik a béltraktust, akadályozzák annak normális működését. A férgek jelentős mennyiségű táplálékot vonnak el a gazdától és ennek következtében a hal súlygyarapodása csökken. Megfigyelések szerint a fertőzött példányok azonos tartás mellett 30 százalékkal kisebb súlyt értek el,

mint nem fertőzött társaik. A tünetek nem jellegzetesek. Enyhe fertőzés esetén a halak rendszeresen táplálkoznak, s a betegségre csak a rossz takarmányértékesítés hívja fel a figyelmet. Ha súlyos a fertőzöttség, a halak bágyadtak, a vízfelszín közelében úszkálnak, s a takarmányt nem fogyasztják, lesoványodnak. Elhullás is bekövetkezhet.

A védekezés rendkívül nehéz, mert a féreg fejlődéséhez a feltételek valamennyi tógazdaságban kedvezőek. Csak akkor lehet eredményes, ha azt nem egyetlen tóban, hanem az egész gazdaságban meghatározott terv szerint végzik. A fő feladat az ivadék fertőződésének megakadályozása. Lényeges az ivadéknevelő tavak kifagyasztása, kiszárítása vagy klórmésszel való fertőtlenítése. Az intenzív fertőzöttség kialakulása csak a halak praziquanteles gyógykezelésével akadályozható meg.



11. kép *Galandférgesség csukában*

Egy-egy tóban kialakult fertőzés felszámolását nehezíti, hogy nem minden hal fogyaszt a gyógyszert tartalmazó takarmányból. Így vegyes népesítésű tavakban az amurok fertőzöttek maradnak, és az újrafertőződés forrásaivá válnak. Ilyenkor csak az ismételt kezelések járnak megfelelő eredménnyel.

A triaenophorózis a természetes vizekben előforduló galandférgesség, amelynek a lárvális formáját a kevésbé gyakorlott vizsgáló könnyen összetéveszthetі a Magyarországon eddig nem észlelt *Diphyllobothrium latum* okozta galandférgességgel. A betegséget a *Triaenophorus nodulosus* nevű háromgazdás galandféreg okozza, amelynek végleges gazdája a csuka (11. kép), az első köztigazdája ciklopsz, a második köztigazdája valamely csuka táplálékául szolgáló hal. A csuka belében élő ivarérett féreg 150-300 mm hosszú és 2-4 mm széles ízekből áll.

Súlyosabban a köztigazda halat károsítja, bár esetenként a csuka belében is jelentős fertőzöttség észlelhető. Gazdasági jelentősége pisztrángállományokban lehet, ahol a májba hatoló és ott megtelepedő plerocerkoidok elhullásokat okozhatnak. Magyarországon a fertőzöttség leggyakrabban sügérben és menyhalban észlelhető, de nem ritka a fogassüllő májának fertőzöttsége sem. Védekezni a csukaállomány gyérítésével lehet. Erre a beavatkozásra pisztrángosokban, illetve a fogassüllő tenyésztésénél kerülhet sor.

A halak lárvális galandférgességei közül a legismertebb a ligulózis. A betegséget a Ligulidae családba tartozó galandférgek a *Ligula intestinalis* és *Digramma interrupta* plerocerkoidjai okozzák. A kifejlett férgek vízimaradak belében élősködnek. Első köztigazdák ciklopszok, második köztigazdák pedig *pontyfélék*. A kifejlett Ligula csak igen rövid ideig (néhány napig) él a madár belében. Ez ideig csupán amur állományban észleltek az állomány 40 százalékára kiterjedő fertőzöttséget.

A testüregben a férgek olyan súlyos elváltozásokat okoznak, hogy már 1-2 példány megtelepedése elhulláshoz vezethet. A védekezés csak tógazdaságokban lehet eredményes a védekezés a vízimadarak riasztásával és a tógazdaság területén a fészkelési lehetőségek megszüntetésével. Természetes vizekben a fertőzött halak szelektálása, ragadozó halak elszaporítása csökkenti a ligulózist.

FONÁLFÉRGEK (NEMATODA) OKOZTA LEGFONTOSABB MEGBETEGEDÉSEK

A halakban élősködő fonálférgek tógazdasági jelentősége csekély. Gazdaságokban tenyésztett halakban csupán egyetlen faj, a *Philometroides cyprini* kártételére lehet számítani. Természetes vizek halaiban a fonálférgeknek számos faja fordul elő, némelyikük jelentős károkat okozhat.

A pontyok philometrózisát a *Philometroides cyprini* okozza melyet az elmúlt évtizedben amuri tőponttyal hurcoltak be a volt Szovjetunió európai részébe, ahol elhullásokat is okozott. Specifikusan pontyélősködő. Az ivadék már 3-5 nősténnyel való fertőzöttség esetén is elpusztulhat, azonban fertőződésére ritkán kerül sor. Leggyakrabban 2-3 nyaras halak fertőződnek. Ezek viszonylag nagyobb számú élősködő kártételét is elviselik, de 30-nál több féreg megtelepedésekor ezek is elpusztulnak. Áruhalaknál elhullást eddig még nem észleltek, azonban a küllemi elváltozások nagymértékben rontják a halak értékesíthetőségét. A fertőzött ivadék egyensúlyi zavarokat mutat. A halak oldalukra fordulnak, fejükkel lefelé lebegnek. Nem táplálkoznak. A bőrön, a pikkelyek alatt csomók keletkeznek, melyekben az évszaktól függően különböző nagyságú, élénkvörös színű fonálférgek találhatók. A védekezés viszonylag könnyű, a halak szelektálásán alapul. A fertőzötteket húsra értékesítik. Különösen fontos a fertőzött halakat a lárvák ürülésének időszakában elkülöníteni a nem fertőzött állománytól, főleg ivadéktól. Eredményre vezethet a lárvaürítés időszakában a köztigazda plankton irtása piretroidokkal. Megkísérelhető a fertőzött állomány gyógykezelése is 0.1-0.2%-os mebendazolos, vagy flubenolos táp ismételt etetésével.

PIÓCÁK OKOZTA HALBETEGSÉGEK

A halakon igen gyakori piócák jelentős károsodásokat okozhatnak. Hazánkban két fajuk, a *Piscicola geometra* és a *Hemiclepis marginata* előfordulásával kell számolni. Tógazdasági jelentősége csupán az előbbi fajnak van, ezért a betegséget jobbára piscicolózis néven említik. Bár a piócák időszakos élősködők, életük nagyobb részét a gazdaállaton töltik vérszívás céljából. Vérrel való telítődésük után leválnak, és a halastó aljára süllyednek. A halon megfelelő megtelepedési helyet keresnek maguknak, majd szívókájukat a test felületére tapasztva ormányukkal átlyukasztják a bőrt, és vért szívnak. A vérszívást igen megkönnyítik az ormány végén levő nyálkamirigyek, amelyek véralvadást gátló enzimet, hirudint termelnek. Súlyos fertőzöttség esetén a piócák jelentős mennyiségű vért szívnak a halból. A vérveszteséget még fokozza az, hogy a véralvadás gátolt, a vér a pióca leválása után is szivárog még egy ideig. Nem csekély az a kártétel sem, melyet a piócák a vérélősködők terjesztésével okoznak. A piócákkal ellepett halak nyugtalanok. A férgek megtapadása után hevesen dobálják magukat. Ha a fertőződés a telelőben történik, akkor a piócákkal tömegesen ellepett halak megszakítják téli nyugalmi állapotukat, és a folyóvízre, a befolyóhoz gyülekeznek. Erős fertőzöttség esetén a halak lesoványodnak, bőrükön fekélyek találhatók, melyekből gyakran vér szivárog. Jelentősebb piócás fertőzöttség jól kezelt és ellenőrzött állományban ritkán alakul ki. Nagymértékben csökkenthető a betegség kialakulásának esélye, ha a vízi növényzetet rendszeresen irtjuk a tavakból. Mivel a beteg-

ség egyik forrása a tóba helyezett halállomány gyenge fertőzöttsége, ezért a halakat a tóba helyezés előtt parazitamentesíteni kell. A halak 2,5%-os konyhasó-oldatban hamar parazitamentesek lesznek, mivel az elkábult férgek lehullnak a halról.

KAGYLÓLÁRVÁK OKOZTA LEGFONTOSABB MEGBETEGEDÉSEK

A glochidiózisnak nevezett betegséget az *Unio* és *Anodonta genusba* tartozó kagylók lárváinak inváziója okozza. Különösen nagy kárt okozhatnak az amuri kagyló *(Anodonta woodiana)* több kilós példányai, amelyekben akár több millió glochidium is kifejlődhet. A kagylók fejlődésében van egy olyan viszonylag rövid szakasz, amikor a lárvák, az ún. glochidiumok a halak kopoltyúin, bőrén vagy úszóin telepednek meg, és tipikus élősködő életmódot folytatnak. A megtelepedett glochidiumot a bőr vagy kopoltyú hámrétege befedi. A glochidiumok a halon szövetnedvekkel, kivándorolt fehér vérsejtekkel és hámsejtekkel táplálkoznak. Az élősködési periódus végén szétszakítják az őket borító hámot, elhagyják a halat, és a fenékre süllyedve az iszapban fejlődnek tovább. Mivel a halakat csak enyhében károsítják, ezért azok nagyobb számú glochidium megtelepedését is elviselik. Az elhullás akkor jön létre, ha a glochidiumok a kopoltyút teljesen ellepik. A védekezés a kagylók számának minimálisra csökkentésén alapszik, ami a tó kiszárításával, meszezésével viszonylag könnyen elérhető.

RÁKÉLŐSKÖDŐK OKOZTA LEGFONTOSABB HALBETEGSÉGEK

Tógazdasági halakon a Copepoda rend Ergasilidae és Lemaeidae, valamint a Branchiura rend Argulidae családjába tartozó rákok élősködnek. Közülük néhány fajnak rendkívül nagy a kártétele, amely abban áll, hogy a piócákhoz hasonlóan nemcsak ivadékállományokban, hanem idősebb halakon is megtelepednek.

ERGASILÓZIS

Az ergasilózis tógazdaságokban és természetes vizekben egyaránt elterjedt betegség, melyet az Ergasilidae családba tartozó két rákfaj, az *Ergasilus sieboldi* és az *E. briani* idéz elő. Tógazdaságokban az *E. sieboldinak* van jelentősége.
Az ivarérett, kopulált nőstények petefészkében számos pete indul fejlődésnek, ezek hamarosan a fejtor jelentős részét kitöltik. Az ergasilusok fejlődése során 3 nauplius és 4 copepodit stádium különíthető el. A kopoltyúlemezeken csápjaikkal kapaszkodó rákok kopoltyúszövettel, nyálkával, vérrel táplálkoznak. Mivel gazdafajlagosságuk rendkívül csekély – egyaránt képesek élősködni pontyféléken, sügérféléken, pisztrángokon és csukán – mintegy 60 halfajon kimutatták őket. A védekezésben igen fontos követelmény a parazitaközvetítő vadhalak távol tartása és a halak telepítés előtti fürdetése.



LERNAEÓZIS

Jelentős külső elváltozásokkal járó parazitás betegség, melyet a *Lemaea* genusba tartozó rákok okoznak. A Lemaea-fajok számos halfajon képesek megtelepedni. Korábban főleg tógazdaságok csatornáiban élő halakon találtuk meg, napjainkban azonban az intenzíven népesített tógazdaságokban, elsősorban kombinált népesítés esetén, pontyon, amuron és busafajokon fordul elő. Ivadékon és 2-3 nyaras halakon egyaránt intenzív fertőzöttség alakulhat ki. A hal testén megtelepedett nőstények feji nyúlványaikat a pikkelytasakba vagy a bőrbe mélyesztik. A feji nyúlványok kisebb halakban az izomzatba, esetenként belső szervekbe is behatolnak. A parazita feji része körül kezdetben kis

borsónyi, élénkvörös színű duzzanat van, később ezekből kisebb fekélyek keletkeznek. A fekély széle élénkvörös színű, élesen elkülönül a környező ép szövetektől. Az erős szöveti reakció általában a pontyra jellemző. E halfajra jellemző, hogy a gazdareakció következtében a paraziták gyakran ki is lökődnek. Növényevő halakon a fekélyképződés ritka, ezért a lernaeák viszonylag hosszú ideig megmaradnak rajtuk.

A fertőzöttség a nyár végén, kora ősszel a legmagasabb. Télen a rákok többsége elpusztul, néhány nőstény, illetve copepodit-lárva azonban áttelel. Magyarország éghajlati viszonyai mellett egy évben legalább 3 nemzedék kialakulására lehet számítani. A beteg halak kezdetben nyugtalanok, később inkább kerülik a mozgást, nem táplálkoznak, lesoványodnak. A betegség leküzdése nehéz, mivel a halakon megtelepedett nőstények elpusztítására megfelelő hatásfokú gyógyszer nem ismeretes. A védekezés a kevésbé ellenálló lárvák elpusztításán alapul, kitinszintézist gátló szerek nagy higításaival.

PONTYTETVESSÉG (ARGULÓZIS)

A betegséget a Branchiura rendbe tartozó Argulus-fajok idézik elő. Magyarországon gyakorlati jelentősége csak az *Argulus foliaceus*-nak van (12. kép). A pontytetvesség igen jelentős tógazdasági parazitás betegség, amely a piócásséghoz hasonlóan valamennyi korosztályú halon jelentkezhet.



12. kép *Pontytetvesség (Argulus foliaceus)*

A pontytetű kiterjedt gazdakörű élősködő valamennyi halfajon, és a halakon kívül a kétéltűeken is meg tud telepedni. Bár általában hal testén tartózkodik, testnedv- és vérszívás után hosszabb ideig életképes a vízben is. A halat aktív úszással keresi fel, bőréhez tapadókorongjai segítségével és állkapcsi lábaival tapad. Szúrószervét bemélyeszti a bőrbe, majd a gyulladásba jött bőrszakaszból szívott vérrel és szövetnedvekkel táplálkozik. Köztigazdaként szerepet játszik egyes halélősködő fonálférgek lárváinak átoltásában is. A beteg halak nyugtalanok, csökken a táplálékfelvétel és a testsúly. A fertőzöttség már a halak szabad szemmel való megtekintése során megállapítható. A hal testfelületét borító bőséges nyálkában, elsősorban az úszókon, könnyen észrevehetők a pontytetvek. A pontytetvesség megelőzésére ajánlatos az élősködőket terjesztő idősebb halakat parazitamentesíteni és az ivadéktól távol tartani. A szeméthalakat ki kell a tóból irtani. Jó eredményt ad a tó talajának kiszárítása és kifagyasztása is, mert a pontytetvek mind a kiszáradásra, mind pedig alacsony hőmérsékletre érzékenyek. A tavakat égetett mésszel vagy klórmésszel lehet fertőtleníteni.

Szintén bevethetők a nagyobb tavak kezelésére újabban a modern vedlésgátlók (halogén-benzuron származékok), de az azokkal való kezelés után számolni kell a tó ízeltlábúinak részleges vagy teljes kipusztulásával, így ez a módszer termelőtavakon nem alkalmazható, mert kiirtja a termelés alapját adó planktont is.

12. KÖRNYEZETI ÁRTALMAK

A legértelmetlenebb környezeti ártalom a tógazdaságokban és a horgászvizeken a **diagnózis nélkül megkezdett szakszerűtlen gyógykezelés.** Számtalan esetben tapasztalja a diagnoszta, hogy a vizsgálatra behozott halak boncolásakor nyomát sem találja a tulajdonos gyanította kórokozó korábbi kártételének, hanem csak a helytelenül elhatározott és kivitelezett „gyógykezelés" következményeit. Szokássá vált továbbá megelőzésként az antibiotikum-etetés, ráadásul csak egy alkalommal, akkor is – a biztonság kedvéért – tört adagban. Mi történik az előbbi esetekben? A feleslegesen adagolt antibiotikum visszaszorítja a halak egészségét támogató felületi és tápcsatornabéli baktériumok jól együttműködő közösségeit, így a halak bepenészedhetnek, mert nincs jótékony baktérium, ami visszaszorítaná a vízipenészeket. Tehát saját pénzen, keserves munkával magunk hozunk létre egy amúgy esélytelen kórformát. A régebbi rutinszerű kezelések közül évek óta kifejezetten tilos az étkezési célra tenyésztett halak malachitos kezelése!

Szintén súlyosan terheli a halak szervezetét **a szakszerűtlen fertőtlenítés!** A fertőtlenítés avatott szakemberei az állatorvosok, akik véletlenül sem nyúlnak olyan szerekhez, amelyek csak igen szűk spektrumban váltanak ki valamilyen hatást, de az is elégtelen, sőt csak hitegeti a tógazdát, és a halak is károsodhatnak. Ilyen anyagok a peroxidok, a sósav és például a mészhidrát. A peroxidok kataláz vagy peroxidáz enzimek hatására bomlanak hatékony atomos oxigénre és vízre, de ehhez olyan kórokozók kellenek, amelyek környezetükbe vagy membránjaikra enzimeket választanak ki. A legtöbb halparazita vagy baktérium nem ilyen, tehát ne bízzunk feltétlenül a peroxidokban. Azokat klasszikusan a gennyesztő folyamatok kezelésére alkalmazza az állatorvos-tudomány. Vízkezelésre – és főleg oxigénpótlásra! – a peroxidok a halak számára károsodás nélkül elviselhető koncentrációban alkalmatlanok. A savak és lúgok agresszív koagulálószerek, durván módosítják a pH-értéket, és egyformán károsítják a mikrobákat, de a halakat is. További hátrányuk, hogy korrozív hatásukkal tönkre-



teszik az eszközeinket, de munkavédelmi szempontból sem közömbösek. Néha paradox módon szinte kedveznek is a kórokozók túlélésének, hiszen gyorsan kicsapva a fertőzött nyálkát, alvasztva a kicsordult vért, a „kicsapódó kéreg" alatt megbújó ágensek, paraziták vidáman túlélik a kezelést, majd friss vízbe visszakerülve aktiválódnak a leázó kéreg alól. Gondoljuk meg! Oltott mésszel, vagy mészhidráttal pedig a pH-értéket tartósan 9.0 fölé tolhatjuk, és már fenyeget is az ammónia-mérgezés.

A fizikai hatások közül **a hőmérséklet**, mint kórok említendő meg. A túl hideg víz átöblítése a telelőnek a nagyobb méretű pontyoknál a téli bőrelváltozáshoz vezet. Ennél a megbetegedésnél a korábban kimutatott egysejtű mellett a közel nulla °C-os víznek is fontos szerepe van. A halak a hirtelen, 10-15°C-os hőmérséklet-csökkenést is megsínylik. Ez halszállításkor fordulhat elő, a szállítóvíz ugyanis könnyen felmelegszik. A megérkezéskor átmenet nélkül alacsonyabb hőmérsékletre (6°C alá) került halakon sokkszerű tünetek – a kopoltyúmozgások hiánya, úszásképtelenség, az egyensúlyozó érzék elvesztése – figyelhetők meg.



13. kép *A durva bánásmód sérüléseket okoz*

A halak testét érő **fizikai behatások** - azok erejétől és kiterjedésétől függően - különböző mértékű elváltozásokat okozhatnak. A tompa, nagy erejű ütések (szállításkor, szákoláskor, de akár vergődés következtében) vezethetnek az izomzat roncsolódásához, bevérzéséhez. Az ilyen piaci hal emberi fogyasztásra alkalmatlan. A szállításkor durván kezelt halak (13. kép) epehólyagja fokozottan hajlamos repedésre, mivel a halak a halászatukat és szállításukat megelőzően koplalanak és az epével így megtelő hólyag repedékeny. A testüregbe kiömlő epe elhullást okoz (autointoxikáció). Az epefestékes imbibició miatt a hal fogyasztásra alkalmatlan, kényszervágással sem előzhető meg a kár.

A **vízben oldott gázok** közül az oxigén szerepe kiemelkedő. Az oxigénhiány (9. kép) abszolút és relatív lehet. *Abszolút oxigénhiányról* akkor beszélünk, ha az előbb említett tényezők hatására a víz oxigéntartalma csökken, s a halak számára már nem elegendő. *Relatív oxigénhiányt* idézhet elő az, ha a kopoltyúk valamilyen ok következtében károsodnak. Ilyenkor a víz oxigéntartalma kielégítő ugyan, de a halak azt a kopoltyúkárosodás miatt nem képesek felvenni. Ezért az oxigénhiány tüneteinek jelentkezésekor csak úgy lehet biztosan megállapítani, hogy az abszolút vagy relatív oxigénhiány-e, hogy megvizsgáljuk a halak kopoltyúját és a víz oldott oxigéntartalmát is meghatározzuk. Az oxigénhiányt megelőzhetjük, ha a tóban zajló rothadási folyamatokat a minimálisra csökkentjük, a levágott zöldnövényzetet a vízből azonnal eltávolítjuk, a vízvirágzást megakadályozzuk, a telelőkből a növényzetet kiirtjuk, és általában a belterjes haltenyésztés szabályainak megfelelően járunk el.

A vízben oldott gázok kórtani szerephez juthatnak, ha mennyiségük átlép egy a halak számára elviselhető küszöböt. Amennyiben széndioxid, kénhidrogén, ammónia, metán, cián vagy ózon a vízben oldódó gáz, ezek a szövetekben való buborékképződés előtt a halak elhullásához vezetnek és az általuk okozott megbetegedést/elhullást a toxikológia tudománya vizsgálja. Amennyiben a vízben oldott gázelegy önmagában nem toxikus, elképzelhető, hogy a szövetekben való oldódást követően



a gázelegy folyadékterekben való kiválása buborékbetegség kialakulásához vezet. A buborékbetegség részjelensége a légembólia, amely mind az érrendszerben, mind a nyirokerekben kialakul, súlyosabb esetben sokkot kiváltva, és azonnali elhullást okozva.

A vízi környezet kémiai változásaiból eredő megbetegedések kóroktani hierarchiájában a pH-értéknek van vezető szerepe. A huzamosabb ideig kórosan alacsony pH fokozott nyálkaképződésen át fulladáshoz vezethet, és a csontos váz dekalcinációja miatt a halak „felpuhulnak". A hirtelen túl alacsonyra csökkenő pH-érték (szerves savak bemosódása, szervetlen savak helytelen adagolása) denaturáció révén azonnali elhullásra vezet. A tartósan magas pH következménye az NH3-mérgezés, elhalások a kopoltyún és a bőrön, valamint meszesedési hajlam a kiválasztás szerveiben (nephrocalcinózis).

Mesterséges vízi környezetben (tógazdaságok, intenzív haltelepek, akvarisztikai egységek) a termelés maga a legkomolyabb szennyezője a víznek. **A halak túlnépesítése** miatt túlzott mértékben termelődő bomlástermékek (HN_3, NO_2, NO_3, H_2S, HCO_3, CH_4 stb.) szennyezik a sokszor vissza is forgatott vizet, de technológiai beavatkozások (fertőtlenítés, gyógykezelés) is veszélyeztethetik a vízminőséget. Ilyenek a meszezés, klórmeszezés, ózonizátor használata a fertőtlenítés tárgyköréből, illetve a „gyógykezelések" közül a Cu^{++}-sók, aldehidek, hipokloritokkal való pancsolás. A mérgezés okozta halelhullásokat – akár folyóvízben, akár halastavakban zajlanak is le – a következők jellemzik. Adott helyen, egy időben, különösebb előzetes tünet nélkül, különféle halak nagy tömegben pusztulnak. A hirtelen elhullások okát mindig nagy körültekintéssel kell megállapítani, mert a mérgezések bírósági eljárást vonhatnak maguk után. Egy-egy mérgezési eset felderítésében a területileg illetékes állatorvos, a megyei halászati felügyelőség, a vízminőségi felügyelet szakembere vegyen részt!

Az intenzíven nevelt halaknál a szétnövés következtében kialakuló **kannibalizmus kártétele** (időnként le kell válogatni az állományt), míg az extenzív halnevelésre inkább a ragadozók okozta veszteség, kártétel jellemző.

13. EGYÉB HALBETEGSÉGEK

Túl tág egy ilyen cím: egyéb betegségek halainkon. Akár külön könyvet lehetne e témakörben írni, de álljon itt három igen fontos területe a halkórtannak.

Sajnos leggyakrabban a fizikai sérülések (13. kép) teszik alkalmatlanná a hosszú termelési időszak alatt végre előállított piacképes halainkat a tervezett hasznosításra. Eleve tilos áruházba szállított halak élővizekbe való visszatelepítése, de elképzelhetjük, hogy milyen esélyük van azoknak a pontyoknak egy horgászvízben, amelyeket már az áruházi szákolásnál roncsolnak a kíméletlen sofőrök. Ezek a halak hovatovább emberi fogyasztásra is alkalmatlanok, mert visszataszító sérüléseik vannak a testfelszínen, a testüregben pedig a durvaságtól felrepedt epehólyag kenődő tartalma mérgezi az agonizáló halat.

A túlhűlő víz áll a hátterében az anyahalakon és piaci halakon jelentkező, a fentebb már megemlített, pontyokra jellemző **téli bőrelváltozásnak**. A jó kondíciójú halakon ilyenkor kokárdaszerű, 3-5 centiméter átmérőjű fehéres nyálkafelrakódások jelennek meg a test különböző területein és az úszókon is. Laboratóriumi vizsgálatokkal egy ez ideig meg nem határozott egysejtű figyelhető meg a nyálkában, de a folyamat kialakulásában és kiteljesedésében a 4°C alá hűlő víz játszik döntő szerepet, tehát kerülni kell a telelők és az anyahaltartó tavak téli átfolyó vizes kezelését. Az átfolyó víz lehűlhet akár 0-1°C-ig megbetegítve a vermelő halakat.
Nem kapnak kellő figyelmet a tankönyvekben **a halak hiánybetegségei.** A számtalan mikroelem- és vitaminhiány tárgyalására a terjedelmi korlátok miatt nincs lehetőség, de – főleg anyáknál – az elhúzódó kórformáknál gondolni kell erre a lehetőségre is. Ezek a problémák kizárólag intenzív rendszerekben fordulnak elő. Ki kell viszont emelni a C-vitamin hiányát, a skorbutot. A csontos halak (Teleostei) nem képesek szénhidrátokból L-aszkorbinsav szintézisére, így külső forrás (takarmány) vitamintartalmára vannak utalva. Minél magasabb a növekedési erély, minél intenzívebb a takarmányozás, annál több C-vitaminra van szükség. Általános tapasztalat, hogy a granulált tápokban vagy eleve nincs elegendő L-aszkorbinsav, vagy a tárolás alatt egy része lebomlik, inaktiválódik. Intenzív telepeken célszerű a táp feletetés előtti kezelése alkoholban oldott L-aszkorbinsavval 0.05 – 0.1% arányban, betonkeverőben forgatva, rápermetezve a granulátumra, pelletre. Az így preparált táp biztosítja a szükséges C-vitamin ellátást, nem toxikus és a skorbut megelőzése mellett jelentősen javítja a takarmány hasznosítást is.



14. kép *Vérérdaganat lénai tok izomzatában*

Külön tárgyalja általában a halpatológia **a daganatos elváltozásokat.** A daganatos megbetegedések (14. kép) tömegesen nem fordulnak elő, tógazdasági szempontból nem jelentősek. A halakban jó- és rosszindulatú daganatok egyaránt előfordulnak. A jóindulatú daganatok közül az epithelioma, lipoma, papilloma, osteoma és chondroma gyakrabban, a neurofibroma ritkábban fordul elő. A testfelszínen növekedő, sokszor nyeles daganatok egyszerűen, sebészeti úton eltávolíthatók. A rosszindulatú

daganatok közül a lympho-, és melanosarcomát és az adenocarcinomát írták le. A halak daganatainak gyógykezelésére sem lehetőség, sem szükség nincs. Pisztrángoknál egyes állományokban az anyáknál a bél adenocarcinomáját írták le, amelynek a következménye a bél invaginációja, ami azt jelenti, hogy a bél egy szakasza betüremkedik a mögötte lévő szakaszába, teljes bélelzáródást okozva. Ezek a halak nem táplálkoznak, lesoványodnak, majd elhullanak. A beteg halakat legcélszerűbb kíméletesen túlaltatni.



14. ZOONÓZISOK
(EMBERI MEGBETEGEDÉSEK A VÍZI KÖRNYEZETBŐL)

A vízi környezetből számos emberi megbetegedés eredhet. A természetes vizekben emberi megbetegedések kórokozói fordulhatnak elő, és bejutva az ember szervezetébe jellegzetes kórfolyamatokat indítanak el.
Nem tárgya egy tógazdasági szakkönyvnek a haltermék élelmiszerhigiénia tárgykörébe tartozó, a helytelen táplálkozással vagy konyhatechnikával összefüggő problémák, emberi megbetegedések tárgyalása. Ilyen betegségek **a nyershalfogyasztással bekerülő kórokozók** (baktériumok, paraziták) kiváltotta kórfolyamatok, és **a halakban felhalmozódó toxinok okozta mérgezések**. Ez utóbbiak többnyire a tengeri víziélettér jellemző problémái: kagylókban és halak húsában felhalmozódó dinoflagelláta toxinok vezetnek ételmégezésekhez. Fogyasszunk az akvakultúrából származó magyar halat!

Koncentrálva a hazai problémákra megemlítendő, hogy a tógazdaságban a tótrágyázás technológiája rejt veszélyeket, mivel a nem kellően kezelt trágyában (sertés hígtrágya, komposztálatlan brojler alom) kórokozó baktériumok (*Salmonella* spp., *Erysipelothrix rhusiopathiae* – orbánc) lehetnek jelen, amelyek nem betegítik meg a halakat, de a felületükön a nyálkában megtapadva eljuthatnak a fogyasztókig, akik megbetegedhetnek. A sertésorbánc kórokozója a tisztítás során szerzett sérülések (bognártüske szúrása, vágás a kéz bőrén) kapuján át jut az ember szervezetébe, majd a környező szövetek és a nyirokerek gyulladását okozza. Ilyenkor azonnal orvoshoz kell fordulni, hogy a specifikus antibiotikumos kezelést megkaphassuk. A szalmonellák a nyálkával szennyezve a konyhai eszközöket, majd azokon elszaporodva okozhatnak szalmonellás ételmérgezést. Ennek elkerülésére alkalmas a higiénés konyatechnika és a levágott hal forrázása a tisztítás előtt.



15. kép *Halgümőkór okozta granulomatózis a kéz bőrében*

A csupasz bőrünk érintkezve a tavak vizével szintén behatolási kapu lehet madarakban és emlősökben élősködő mételyek cerkáriái számára. A vízi rühösség így alakul ki, ha munkavégzés vagy horgászat közben érintkezésbe kerülünk cerkária-fertőzött vízzel. A madarakban élősködő *Trichobilharzia* fajok, és a kérődzők *Shistosoma turkestanicum* mételyei a vízben élő csigákban alakítanak ki fertőző, kirajzó formákat, amelyek – érezve a test melegét – célzottan támadják a bőrt és furakodnak be annak mélyebb rétegeibe. Ha ez a végleges gazdával (madár, kérődző) történik, bennük ivarérett férgek alakulnak ki és zárul a parazita ciklusa, de emberben mindig úgynevezett abortív folyamat alakul ki, melynek során a parazita fejlődési ciklusa megreked a lárva stádiumban, és csak helyi reakciókat vált ki a behatolás helyén. Ez a gyulladásos-allergiás folyamat a vízi rühösség, vagy úszási viszketegség. Mindez megelőzhető, ha csupasz bőrrel nem érintkezünk a vízzel.

Végezetül meg kell említeni **a halgümőkórt**, ami veszélyeztethet minden hallal foglalkozó embert. A halak mycobaktériumai jellegzetes gümőkórral csak a halakat képesek megbetegíteni, de a lehűlt, felázott emberi bőrben is megtelepedhetnek, abban granulóma-képződéssel járó gyulladást alakíthatnak ki (15. kép). Gyógykezelése a kórházi ellátás vagy szakrendelés feladata, de segítsük az orvosok munkáját azzal, hogy a vizsgálat előtt közöljük az orvossal a halgümőkór előfordulásának lehetőségét!



15. MEGELŐZÉS, VÉDEKEZÉS ÉS GYÓGYKEZELÉS

A halbetegségek elleni védekezés legmagasabb és leghatékonyabb szintje az állategészségügyi igazgatás. **A jelenlegi helyzetet az állategészségügyről szóló 2005. évi CLXXVI. törvény szabályozza.** Az Európai Közösség többek között a halak betegségeinek megelőzésére és az állategészségügyi igazgatási kérdések szabályozására a **Bizottság 2008/53/EK irányelve (2008. április 30.)** dokumentumában szerepelnek a bejelentési kötelezettség alá tartozó hal- és víziállat betegségek, amelynek hazai végrehajtási részleteit a **127/2008. (IX. 29.) FVM rendelet** (a tenyésztett víziállatokra és az azokból származó termékekre vonatkozó állat-egészségügyi követelményekről és a víziállatokban előforduló egyes betegségek megelőzéséről és az azok elleni védekezésről) tartalmazza. Kifejezetten a gyógyítás a halak és nagyobb halállományok esetében – tekintve a hatalmas területű termelőtavakat – a legcsekélyebb eséllyel kecsegtet, mivel a százezernyi köbméter tóvízhez irdatlan mennyiségű hatóanyag kellene, ha fürösztésben gondolkodunk, míg a gyógytáp-etetésnek akadálya, hogy a beteg hal esetleg nem is táplálkozik. Így a gyógykezelés a kisebb tavak, medencék, kádak halait támogathatja, de itt is figyelembe kell venni az uniós és hazai előírásokat, amelyek a gyógykészítmények korlátozásával és az indokoltan hosszabb várakozási idők megállapításával nehezítik mind a gyakorló állatorvosok, mind a tógazdák szakmai tevékenységét.

A halak mivel kevésbé differenciált szervezetek, igen szűk variációit mutatják a tüneteknek, gyakorlatilag egészen eltérő kórfejlődésű és etiológiájú megbetegedések esetén is jelentkezhetnek lényegében azonos tünetek, így ne hagyatkozzunk csak klinikai vizsgálatokra a diagnózis felállításakor. Sok esetben csak laboratóriumi, mikrobiológiai vagy toxikológiai vizsgálatokkal deríthetünk fényt a megbetegedés okára.

A biztos diagnózis birtokában sem áll túlzottan sok lehetőség rendelkezésre az állomány kezelésére, mivel a gyógyszereket gyakorlatilag csak fürösztés, vagy gyógytápba keverés útján alkalmazhatjuk. Az előbbinél különös figyelmet kell fordítanunk a modern környezetvédelem szempontjaira, mivel a tavak vizébe adagolt kemikáliák az egész táplálékláncot súlyosan károsíthatják, valamint az elfolyó vízzel a szerek bomlástermékei természetes élővizek ökológiáját zavarhatják meg. Az utóbbinál fontos szerepet kap az állomány általános állapotának pontos ismerete, mivel a betegség miatt már nem táplálkozó halaknak adagolni a hatékony gyógyszert pazarlásnak és környezetszennyezésnek számít. A halak fürösztéses kezelése történhet koncentráltabb oldatokba való bemerítésükkel, kevésbé koncentrált oldatokban való rövid fürösztésükkel (pl. szállításkor a szállítóedényben), vagy ennél is hígabb oldatban hosszú vagy tartós fürdőben, amikor a halakat a hatóanyagnak a tó vizéhez keverésével kezeljük. A módszer kiválasztásánál sok szempont mellett a halak értéke, a gyógykezelés költségei, valamint a technológiába illeszthetőség jön számításba. A kezelés tervezésénél egyeztessünk a nagyobb tenyésztői és technológiai tapasztalatokkal rendelkező tógazdasági szakemberekkel.

Általánosságban elmondható a gyógykezelésekről, hogy az mindig csak a teljes terápiás adagban és a szakmailag előírt ismétlésekkel történjék, mivel törtadagok vagy egyszeri elégtelen kezelés rossz esetben a betegség súlyosbodásához, egyébként pedig a kórokozók rezisztenciájához vezethet.



Halbetegséget csak állatorvos kezelhet, kezeljen! Természetesen felelősséggel, viszont a kamarai tagsága miatt meglévő kötelező felelősségbiztosítása fedezetével. Szintén az állatorvos felelőssége a gyógykezelések elrendelése esetén megállapítani az élelmezés-egészségügyi várakozási időt, mivel emberi fogyasztásra csak maradékanyagok nélküli hal kerülhet.
A betegségek kórokozóinak terjedését és elszaporodását a különböző fertőtlenítésekkel érhetjük el. A halak fertőtlenítőszerekkel való kezelése gyógykezelésnek minősül, míg az eszközök, felületek, tavak, kádak, víz, recirkulációs rendszer fizikai-kémiai kezelése a tulajdonképpeni fertőtlenítés. A fertőtlenítés hatékonysága függ a kezelés intenzitásától (hőfok, koncentráció), a behatás időtartamától, de nagyban befolyásolja az eredményt a környezet szerves anyagokkal való szennyezettsége, mivel azok a fertőtlenítő kezelés hatását részben semlegesítik. Így alapvető feltétele a hatékony fertőtlenítésnek a felületek alapos tisztítása, a fertőtlenítőszereket semlegesítő szerves anyagok, szövetmaradékok (algabevonat, takarmánymaradék, vér, nyálka, tej, ikra stb.) maradéktalan eltávolítása. A legolcsóbb és egyben tradicionális módjai a fertőtlenítésnek a halászatban a kiszárítás és kifagyasztás. Ezekben az esetekben a természetes fizikai hatásokat (vízvesztést követő kiszáradás, következményes sejthalál, napfény károsító hatása, jégkristályok roncsoló hatása stb.) használjuk ki. A kiszárítás és a kifagyasztás a rendes technológiai lépése a kórokozók horizontális és vertikális terjedésének. Ilyen módon készítjük elő a tavainkat a következő szezon munkálataira, technológiai fázisaira. A víz teljes leeresztését követően alaposan kiszáríttatjuk a napsütéssel és a széllel a tómedret, télen hagyjuk, hogy alaposan átfagyjon a több-kevesebb iszap, így elpusztulnak a kórokozókat, vagy azok fejlődési stádiumait hordozó puhatestűek (kagylók, csigák) és gyűrűsférgek (piócák, kevéssertéjűek), de a visszamaradó kisebb halak is elpusztulnak. Az utóbbi azért fontos, mert a legtöbb esetben a fertőzések forrása maga a fertőzött hal. Igen csekély szerep jut a ragályfogó tárgyaknak, a víznek és a madaraknak.

A fertőtlenítéshez munkavédelmi szempontok is tartoznak. Mivel agresszív szerekkel, módszerekkel dolgozunk, oda kell figyelni a magunk és munkatársaink egészsége érdekében. Leginkább a vegyszeres fertőtlenítés veszélyeztetheti egészségünket, így a védőöltözet használata és biztonsági előírások betartása mellett mindig készenlétben kell tartani ellenszereket a fertőtlenítésre használt kémiai anyagok semlegesítésére. A klórtartalmú szerek esetén 1-2%-os nátrium-tioszulfát vizes oldat lehet az antidotum, savak használatakor 2-3%-os szódabikarbóna oldat, míg lúgok semlegesítésére bórsav vagy citromsav híg oldatai (0.5-1%) alkalmazhatók.

Betegségek behurcolásának kockázatával jár mindig idegen halak behozatala a telepre, vagy azok telepítése vizeinkbe. Ha biztosan ki akarjuk zárni új kórokozók betörését, akkor szempontos ikra rendelésével, majd a telephelyünkön kelést követően a lárvák felnevelésével frissíthetjük a szaporításra szánt anyák genetikai tulajdonságait. Egyébként a beltenyésztés kisebb kockázatot jelent, mint az anyaállomány állandó frissítése külső forrásból. Kívánatos állapot egy telepspecifikus törzsállomány kialakítása, amelynek során a tenyésznövendékek a saját szaporításból származnak, és belőlük nevelünk saját anyahalakat.

Az állattenyésztésben és a közegészségügyben régóta alkalmazott módszer egyes fertőző betegségek megelőzésére a vakcinázás. Ez az eljárás azt a megfigyelést hasznosítja a kórokozók elleni védekezésben, hogy a fertőző betegségeken már átesett egyedek legtöbbször védettebbek az újrafertőződés ellen. Legalábbis egy ideig.
A különféle vakcinák előállítása bonyolult kutatási feladat, amelynek során a cél nem csak a hatékonyság elérése, hanem a könnyű és biztonságos alkalmazhatóság is. Egyes mikrobiális fertőzések ellen jól lehet védekezni az anyák szaporítás előtti ismételt oltásával, amelynek révén a kikelő lárvák úgynevezett szikimmunitását növelhetjük, de alkalmas a módszer a kórokozók számának csökkentésére vagy a teljes eliminációra az anyák szervezetéből a szaporítás előtt. A vakcinázás programját egyeztetni kell az ellátó állatorvossal, mivel csak ő rendelkezik kellő járványtani és immunológiai ismeretekkel. Általános szabály, hogy csak egészséges, tüneteket nem mutató egyedeket kezelünk a vakcinákkal. Anyáknál és nagy értékű tenyésznövendékeknél az egyedi befecskendezés is elképzelhető, de ivadék vakcinázására a rövidfürdős kezelés használatos. Ilyenkor a vakcinát tartalmazó vízben töltenek el a halak egy előírt időt, hogy a kórokozóra jellemző tulajdonságokkal az immunrendszerük megismerkedhessen. Ehhez be kell jutnia az úgynevezett immunprotektív anyagnak a halak szervezetébe, vérébe, ami általában a kopoltyú finom szöveti szerkezetén keresztül történik meg. Lényegesen javíthatjuk a vakcina anyagainak bejutását a halak szervezetébe, ha a vakcinás oldatba helyezés előtt a halakat enyhén hiperozmotikus vízben tartjuk (1-1.5 % NaCl oldat), majd átszákoljuk a vakcinás vízbe.

A halak gyógykezelése napjainkra szinte lehetetlen valamilyen előírás elvárásainak mellőzése nélkül. Az Európai Unióban gyakorlatilag nincs legálisan használható készítmény étkezési célokra tenyésztett halak gyógykezelésére, mert egyetlen korábbi preparátum sem teljesítette a jogszabályok elvárta biztonsági előírások kritériumait. Így tűnt el a NEGUVON A.U.V., a DEVERMIN pulv. A.U.V., de tilos például a NEO-TE-SOL A.U.V. használata is, mivel nincs arra adat, hogy különböző vízhőfokok mellett adott halfaj korosztályából mennyi nap múlva tűnik el a hatóanyag teljesen, és a halakból készülő termék maradványanyagtól biztosan mentes legyen. Sok országban egyedül a konyhasó jöhet számításba, de mindenütt van legális módja a megbetegedett halak szakszerű gyógykezelésének.
Erre találták ki az állatorvosokat, akik jogosultak receptet írni, amely nem készítményt, hanem egy hatóanyag tiszta formáját tartalmazza a halak mennyiségének megfelelő adagban. A kiváltott hatóanyagot a halak takarmányába keverve a szakszerű antibiotikumos vagy hatékony parazitaellenes kezelés kivitelezhető, de a kezelést elrendelő és felügyelő állatorvosnak meg kell állapítania a kezelés utáni várakozási időt, ameddig a halak nem bocsáthatók közfogyasztásra. Nem egyszerű a feladat, de az állatorvossal együttműködve sok probléma megoldható gyógykezeléssel. Fontos az utóbbi szempontot figyelembe venni, hiszen a múltban már több hatóanyag azért került visszavonásra, mert boldog-boldogtalan szórta a halai közé, ezzel irdatlan környezeti károkat okozva. Ezért tűnt el hivatalosan a malachit, a trichlorphon (Flibol, Ditriphon 50WP), a dichlovos (UNIFOSZ 50EC), a niclosamid stb.



FÜRÖSZTÉSEK

Ismeretesek a bemerítés (néhány másodperc), a rövid fürdetés és a hosszú idejű fürdetés módszerei. A **bemerítésnél** általában nagy töménységű fertőtlenítő szerek és gyógyszerek tartályban előkészített oldatába mártjuk a szákban lévő halakat, majd a bemerítést követően kiengedjük őket az új tavi környezetükbe. Előnye a kezelésnek az alacsony vegyszerigény, viszont hátrány a viszonylag magas munkaóra-igény, valamint a koncentrált oldat miatti ozmotikus stressz.
Rövid idejű fürdők alkalmazása főleg intenzív tenyészetekben terjedt el, mivel az átfolyás csökkentésével, vagy szüneteltetésével és a levegőztetés egyidejű növelésével költségtakarékosan és viszonylag kevés törődéssel kezelhetők a halak. Az átfolyás megszüntetése után felére csökkenthető a víztömeg, majd a gyógyszer hozzáadását követően a behatás ideje után az átfolyást megindítva hígítjuk ki a gyógyszert a rendszerből.
Hosszú idejű fürdőket klasszikusan a tavakban és akváriumokban alkalmazunk. Ilyenkor a gyógyszer igen híg koncentrációja mellett 24-48 órás fürdőben kezeljük a halakat. A gyógyszer maradékának eltávolítására a legtöbb esetben nincs is szükség, illetve szükség esetén az átfolyás megindításával átöblíthetjük a kezelt tavakat. A vízszint átmeneti csökkentésével ebben az alkalmazási módban is takarékoskodhatunk a hatóanyaggal. Akváriumban vízcserével, vagy aktív szenes szűréssel szabadulhatunk meg a hatóanyagoktól. Költségtakarékos módszer a halak tömeges immunizálására kifejlesztett **kombinált fürdetéses** módszer, melynek alkalmazása során a halakat előbb rövid ideig hiperozmotikus konyhasóoldatba, majd a hatóanyagot tartalmazó hipoozmotikus oldatba merítjük. Igen hatékony ez az eljárás a külsőélősködők ellen. Mindhárom esetben (bemerítés, rövid- és hosszúfürdő) próbakezelés szükséges!

ETETÉSEK

Az etetések útján a béltraktusba juttathatjuk a specifikus hatóanyagokat (antibiotikumok, anthelmintikumok), melyek vagy helyileg hatnak (praziquantel), vagy felszívódva fejtik ki hatásukat. Fontos szempont, hogy a halaknak még étvágyuk legyen (pl. kellő vízhőmérséklet), így étvágytalansággal járó megbetegedések esetén e kényelmes módszer alkalmazhatósága kiesik. A dózis meghatározásához a szakirodalomban rendelkezésre álló adatokat kell figyelembe venni, de általában érvényes az antibiotikumok esetében, hogy a gyógytáp teljes felvételével legalább 20-30 mg/testtömeg kilogramm

hatóanyagot kell biztosítani a halaknak naponta. Ennek kiszámításához szükségünk van a halászmester tenyésztési-takarmányozási ismereteire, például tudnunk kell, hogy adott vízhőmérsékleten mennyi a halak testtömeghez viszonyított százalékos takarmány fogyasztása. A gyógytápok a piac kínálatától függően állnak rendelkezésre, de magunk is készíttethetünk alkalmilag gyógytápokat. Az alábbiak a legismertebb módszerek:

1. Áztatott gabona átitatása vizes antibiotikum-oldattal
2. Hatóanyag nedvesített tápba keverése betonkeverő segítségével
3. Alkoholban oldott hatóanyag tápra permetezése, majd a táp bevonása étolajjal
4. Kis tételben nedvesített, gyurmázott haltáp készítése és fagyasztott tárolása

INJEKCIÓS ADAGOLÁSOK

A parenterális applikálás formája a halak gyógyászatában az injekciós készítmények adagolása az izomzatba, vagy a testüregbe (hipofízis, RH-hormonok, antibiotikum) befecskendezése. Az injekció beadásának helye lehet a hátúszók közelében lévő tömeges izomzat, vagy a faroknyél izomzata. Intraperitoneális oltás esetén a hasfalat a végbélnyílás előtt kb. 4-5 cm-rel a test medián síkjában a fej irányában átszúrjuk, majd 1-1.5 kg ponty esetében kb. 5-10 ml izotóniás gyógyszeres oldatot fecskendezhetünk be.
Ha a helyszíni vizsgálattal és a boncolással nem jutunk diagnózishoz, részletes laboratóriumi vizsgálatot kell kérni. Ez azonban csak megfelelően gyűjtött és beküldött vagy beszállított anyagok esetén lehet eredményes. A hal pusztulása után a tó fenekére süllyed, s a víz felszínére – a hőmérséklettől függően – csak 1-2 nap múlva emelkedik. A halhús és a szervek nagy víztartalmuk következtében igen gyorsan rothadnak. Ilyenkor a belekben és a test felületén mindig jelenlevő baktériumok a szervekbe gyorsan beszaporodnak, s a bakteriológiai vizsgálat eredménye elveszti kórjelző értékét. A gyors rothadás miatt a hulla szervei szövettani vizsgálatra sem alkalmasak. Az ilyen hulla parazitológiai vizsgálat céljára sem megfelelő, mivel az elpusztult hal kopoltyúját és testfelületét az ektoparaziták (pióca, haltetű) nagy része elhagyja, vagy a finom felépítésű egysejtűek *(Chilodonella, Ichthyophthirius)* a rothadásnak esnek áldozatul. Vizsgálat céljára a vízből élő állapotban kiemelt, de szárazon tárolt hal sem alkalmas. Ilyenkor a bőrön és a kopoltyúkon esetleg jelenlévő élősködők elpusztulnak, beszáradnak, kimutatásuk igen megnehezül (a parazitológiai lelet negatív volta megtévesztő lehet).



A leírtak ismeretében sokan élő halat küldenek laboratóriumi vizsgálatra. Ezeket azonban az etetőkarók mellett találomra fogják. Ez is megtévesztő eredményre vezethet, mivel a beküldött, még táplálkozott, egészséges halakon semmi kórosat nem lehet megállapítani, annak ellenére, hogy a tóban jelentős pusztulást tapasztalhatunk.

A vízminták gyűjtésekor és beküldésekor hasonló a helyzet. A feltételezett vízszennyezés vagy oxigénhiány észlelése után egy nappal vagy akár csak pár órával vett minta már nagyon gyakran semmiféle felvilágosítást nem nyújt a pusztulás okáról.

A vizsgálatra szánt halakat mindig a betegség tüneteit legkifejezettebben mutató, a víz színe közelében vagy a befolyóknál csoportosuló, még élő egyedekből gyűjtsük. Az etetőkaróknál csak akkor fogjunk halakat, ha összehasonlításként egészséges egyedeket is akarunk küldeni. Egy-egy tóból legalább 5-10 beteg és ugyanannyi egészségesnek látszó halat vizsgáltassunk meg. A vízmintát tisztára mosott, a beküldendő vízzel alaposan kiöblített literes palackba külön-külön a befolyóból, a kifolyóból és a tóból kell venni. Takarmány okozta toxikózis gyanúja esetén kb. egy kilogramm mintát is be kell csomagolni a takarmányvizsgálatokra.

A halmintákat a NÉBIH Állategészségügyi Intézetébe, a vizet egy vízélettani laboratóriumba mindig küldönccel kell küldeni. A halakat élve, jéggel hűtött vízben célszerű szállítani, vagy ha ez nem megoldható, szellősen, zöld növényzet közé csomagolva (lehetőleg nem műanyag zacskóban, mert abban befülled) kell a laboratóriumba juttatni. A vizes üvegeket gondosan címkézve (a címke minden lényeges adatot tartalmazzon), törésmentesen csomagolva kell szállítani.

A ***kísérőlevél*** fontossága miatt külön fejezetet érdemelne. Minden olyan adatot tartalmaznia kell, ami a laboratóriumi vizsgálatot és a betegség diagnosztizálását elősegítheti. Inkább legyen részletes, mint szűkszavú, s ne csak "a mellékelt halak vizsgálatát kérem" megszokott szöveget tartalmazza. A közlendő adatok közül a legfontosabbak: a tó területe, mélysége, vízellátása, a víz hőmérséklete, a népesítés mértéke, a takarmányozás, a betegség első észlelése, a tapasztalt tünetek, az elhullás kezdete, a hullák száma, az esetleg alkalmazott gyógykezelési eljárás stb.



Felelős kiadó: Győrffy Balázs elnök, Nemzeti Agrárgazdasági Kamara
Szerzők: Dr. Baska Ferenc, Bozánné Békefi Emese, Sziráki Bence
Felelős szerkesztő: Sziráki Bence, Tóth Andrea
Olvasószerkesztő: Pécsek Imre
Művészeti vezető: Nagy-Tószegi Bálint
Grafikai tervező, tördelő: Horváth Alexandra, Horváth-Nagy Barbara
Kiadja: © Nemzeti Agrárgazdasági Kamara – minden jog fenntartva
Kiadás: 2018. évi első kiadás

ISBN 978-615-5307-43-0

Hatóságok/szakállatorvosok elérhetőségei:
NÉBIH ÁDI
1143 Budapest, Tábornok u. 2.
Tel.: +36/1/460-6300

Dr. Baska Ferenc, halpatológus, zoológus
Telefon: +36/20/560-4183
e-mail: baska.ferenc@univet.hu

Ajánlott szakirodalom
Molnár Kálmán, Baska Ferenc: Halbetegségek. MÁOK Kft., Budapest. 2017. 167 pp.

Magyar Akvakultúra és Halászati Szakmaközi Szervezet
1115 Budapest, Ballagi Mór u. 8. fsz. 2.
www.magyarhal.hu

NEMZETI
AGRÁRGAZDASÁGI
KAMARA

1119 Budapest, Fehérvári út 89-95.
Telefon: +36 80 900 365
ugyfelszolgalat@nak.hu
www.nak.hu



SZÉCHENYI 2020

MAGYARORSZÁG KORMÁNYA

Európai Unió
Európai Mezőgazdasági Vidékfejlesztési Alap

A VIDÉKI TÉRSÉGEKBE BERUHÁZÓ EURÓPA

Az EMVA támogatások végrehajtására kijelölt hatóság
az Agrárminisztérium Vidékfejlesztési Program Irányító Hatósága.