

**Szent István Egyetem**  
**Állatorvos-tudományi kar**  
**Kórbonctani és Igazságügyi Állatorvostani Tanszék**

**A szivárványos pisztráng**  
**(*Oncorhynchus mykiss mykiss*)**  
**megbetegedéseinek vizsgálata egy**  
**intenzív pisztrángtelepen**

**Készítette:** Katona Beatrix  
11. féléves állatorvostan hallgató

**Témavezető:** Dr. habil. Baska Ferenc CSc

**Budapest, 2012.**

## TARTALOMJEGYZÉK

<b>1. BEVEZETÉS</b>	<b>3</b>
<b>2. IRODALMI ÖSSZEFOGLALÓ</b>	<b>4</b>
2.1. A szivárványos pisztráng tenyésztése	6
<b>2.2. A pisztrángfélék betegségei</b>	<b>10</b>
2.2.1. Környezeti változásból adódó betegségek	10
2.2.2. Fertőző okokból eredő betegségek	15
2.2.3. Gombák okozta betegségek	20
2.2.4. Paraziták okozta betegségek	21
2.2.5. A pisztráng betegségeiről az újabb szakirodalomban	27
<b>3. ANYAG ÉS MÓDSZER</b>	<b>31</b>
3.1. A vizsgálatok helye és körülményei	31
3.1.1. A vizsgált halfaj	33
<b>3.2. A vizsgálati módszerek</b>	<b>34</b>
3.2.1. Fizikális vizsgálat	34
3.2.3. Kórbonctani vizsgálat	36
3.2.4. Laboratóriumi vizsgálatok	37
<b>4. EREDMÉNYEK</b>	<b>39</b>
4.1. A helyszíni vizsgálatok eredményei	39
4.2. A laboratóriumi vizsgálatok eredményei	39
<b>4.3. Megállapított betegségek</b>	<b>40</b>
4.3.1. Mechanikai sérülések, kannibalizmus	40
4.3.2. Buborékbetegség	40
4.3.3. Embólia (lég- és zsírembólia)	40
4.3.4. Vérzések	41
4.3.5. Proliferatív elváltozások	41
4.3.6. Fertőző kórokok okozta bántalmak	41
4.3.7. Vízipénészek okozta bántalmak	42
4.3.8. Élősködők okozta megbetegedések	42
4.3.9. Hiánybetegségek	43
4.3.10. Gyógykezelések - megelőzés	44
<b>5. MEGBESZÉLÉS</b>	<b>45</b>
<b>6. ÖSSZEFOGLALÁS</b>	<b>48</b>
<b>7. SUMMARY</b>	<b>49</b>
<b>8. IRODALOMJEGYZÉK</b>	<b>49</b>
<b>9. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS</b>	<b>52</b>
<b>10. MELLÉKLETEK</b>	<b>53</b>

# 1. Bevezetés

A szivárványos pisztráng (*Oncorhynchus mykiss*) a gerinchúrosok törzsének (Chordata) a gerincesek (Vertabrata) altörzsébe a csontos halak (Osteichthyes) főosztályának a sugarasúszójú halak (Actinopterygii) osztályába, ezen belül a lazacalakúak (Salmoniformes) rendjébe és a lazacfélék (Salmonidae) családjába tartozó faj. Hazánkba nem őshonos, hanem betelepítették.

Azért választottam a szakdolgozatom témájává a szivárványos pisztráng parazitás fertőzöttségét, mert Magyarországon a hazai lakosság halfogyasztásában egyre jelentősebbé vált a szivárványos pisztráng jelenléte. Folyamatos, jó minőségű halállomány tenyésztése vált szükségessé, mert sokan keresik a hazai termékeket mind az éttermek mind az áruházak kínálatában. Fontos, hogy Magyarországon tenyésztett állományokról van szó, és nem külföldről behozott halakról, amelyeket sokan adnak el hazai terméként. Mivel emberek ételmezéséről van szó, alapvető kritérium az egészséges halállományok tenyésztése. Nem csak e miatt fontos, hanem ha betegséggel küzd egy állomány, mint a parazitás fertőzöttség, akkor nem képes az optimális szaporodásra és a megfelelő növekedési erély elérésére valamint a takarmányértékesítő képessége elmarad az optimális értéktől. Amennyiben egy telep igazolni tudja vizsgálati eredményekkel, hogy milyen betegségtől mentes az állománya, megnő az állatok belföldi mind külföldi értékesítésének lehetősége.

Tahitótfalu határában a Szentendrei sziget északi csücskén, lévő pisztrángtelepen (Duna Pisztráng Kft.) folytattam kutatásomat a szakdolgozatom elkészítése során. A tulajdonos Csörgő István sokat segített a szükséges információk megszerzésében, a vizsgálatok elvégzéséhez szükséges szivárványos pisztrángok a telep medencéiből lettek lehalászva, a tulajdonos érdekében is állt az esetleges betegségek kiderítése. A szivárványos pisztráng parazitás fertőzöttségét különböző vizsgálatok elvégzésével próbáltam meg kimutatni. Fizikális vizsgálatok, kórbonctani vizsgálatok, laboratóriumi vizsgálatok elvégzését a Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi kar Kórbonctani és Igazságügyi Állatorvostani Tanszékén végeztük, valamint a szakdolgozatom készítése folyamán, mintákat küldtünk be a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Állategészségügyi Diagnosztikai Igazgatóságához is.

## 2. Irodalmi összefoglaló

Észak–Amerikában volt őshonos eredetileg a faj, azonban a múlt század végén a világ minden tájára szállítottak ikrákat és fiatal pisztrángokat, hogy szaporodóképes állományokat alakítsanak ki. Magyarország területére 1885-ben telepítették be, ma néhány folyónk gyors folyású részén és egyes patakok vizében megtalálhatjuk a szivárványos pisztráng számos alfajába tartozó egyedeit.

### Alfajai:

*Oncorhynchus mykiss aguabonita*

*Oncorhynchus mykiss gairdnerii*

*Oncorhynchus mykiss gilberti*

*Oncorhynchus mykiss irideus*

*Oncorhynchus mykiss mykiss*

*Oncorhynchus mykiss nelsoni*

*Oncorhynchus mykiss stonei*

*Oncorhynchus mykiss whitei*

„ Ismertetőjegyek: Orsó alakú, oldalról lapított hal, az idősebbek magasabb hátúak. Feje aránylag kicsi, ehhez mérten a szeme nagy. Orra rövid és lekerekített, hossza nem éri el a szemátmérő kétszeresét, többnyire inkább azzal egyenlő. Szája nagy és csúcsba nyíló, benne kisebb fogak sorakoznak. Felső állkapcsának vége a szem alá ér, de nem nyúlik a szem hátsó vonala mögé. Rövid hátúszójában és farkalatti úszójában egyaránt 10-10 elágazó sugár számlálható. Farokúszója jól fejlett, a hátsó vége enyhén homorú, és előtte a hátoldalon egy kis zsírúszó található. Pikkelyei aprók, számuk az oldalvonalon 105-160. Oldalai ezüstösek, közepén egy halványlila sávval, ami ívás idején a szivárvány színeiben játszik. A fiatalok oldalán nagyobb szürke foltok sorakoznak, amelyek idővel eltűnnek. Fején, testén és úszóin többnyire igen sok fekete petty látható. Több kilogrammos testtömeget is elérhet, de vizeinkben a 30-35 centi fölöttiek ritkák. A hazai horgászrekord 6,14 kg.

Környezet: A sebes pisztránghoz hasonlóan a hegyi és hegylábi vizeket kedveli, de oxigénigénye kisebb, ezért jobban tűri a víz felmelegedését. Tágabb tűrőképessége folytán olyan helyeken is megél – például alföldi holtágokban –, ahol a sebes pisztráng nem maradna meg, de korántsem az ilyen vizek jelentik számára az ideális élőhelyet.

Táplálék: Tápláléka gerinctelen állatokból és kisebb halakból kerül ki. Zsákmányát egyaránt szerzi a mederfenékről, a víz felszínéről és a közbülső vízrétegekből.

Szaporodás: Ivarérettségét 3-4 éves korban éri el, szaporodása a hegyi patakok felső szakaszán, február-márciusban történik. A nőstény farkcsapásaival gödröt mélyít a mederbe, és ebbe rakja ikráját, amelyre a megtermékenyítés után sóderréteget terít. Az ikraszemek nagyok, átmérőjük kb. 5 mm, számuk 500 és 2 000 között alakul.

Lelőhelyei:

- Öreg-Duna, Duna, Répce, Rába, Lapincs, Gyöngyös-patak, Apátkúti-patak, Morgó-patak, Nagyvölgyi-patak,
- Zala, Tapolca, Lesence, Viszlói-patak,
- Tisza, Bózsva, Kemence-patak, Sajó, Garadna, Bódva, Jósza, Cserenkő-patak, Nagy-patak, Gyöngyös-patak, Szén-patak,
- egyéb patakok, folyók, horgásztavak.

Jelentőség: Húsa a sebes pisztrángéhoz hasonló ízű és értékű, tehát mind a haltermelés, mind a horgászat számára értékes halfaj. Mint idegen eredetű fajt újabban tilos természetes vizeinkbe kihelyezni, ezért inkább csak a pisztrángtelepeken nevelt állománynak van jelentősége.”

(URL:<http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/magyarország-halfaunaja/ch05s66.html>)

## 2.1. A szivárványos pisztráng tenyésztése

### Hazai pisztrángthenyésztés

Hoitsy György könyvében arról ír, hogy miként változott meg Magyarországon a pisztráng helyzete az utóbbi évtizedben. A kárpótlások során, sok ember tulajdonába kerültek olyan területek, amelyeken, vadvízi élőhelyén a pisztráng életképes populációi megtalálhatóak és az új tulajdonosok védőszárnyaik alá vették ezek fenntartását, és a növekedésüket próbálják elősegíteni a környezetük javításával, valamint emberek egyre nagyobb lehetőséget látnak a pisztrángok mesterséges tenyésztésében. A horgász kultúra változása, a műlegyes horgászás térhódítása is egyre nagyobb jelentőséget biztosít e faj elterjedésében Magyarország területén. (Hoitsy, 2002).

A Lillafüredi pisztráng telepet 1932-ben építette a Magyar Királyi Erdőgazgatóság, a Bükk hegységben a Hámori tótól 4 kilométer. Ma a Bükki Nemzeti Park területén a Granada völgyben terül el a gazdaság, az ott folyó patak és a Margitforrás látja el mindig tiszta vízzel a Hoitsy és Rieger Kft. tulajdonában lévő pisztráng telepet. A pisztrángos 18 medencével közel 1 hektáron üzemel 3700 m<sup>2</sup> vízfelület, teszi lehetővé a szivárványos pisztráng 3 törzsének tenyésztését. Az oda látogatók nem csak megnézhetik a telepet, de az ott működő sütődében meg is kóstolhatják, lehetőség van élőhal vásárlására, valamint területi jegy vétel után meg lehet próbálkozni a pisztráng horgászatával is, a Granada patak zúgóiban is. Évente mintegy 25-36 tonna halat tenyésztenek, külföldre és szállodáknak adják el a halak nagy részét.

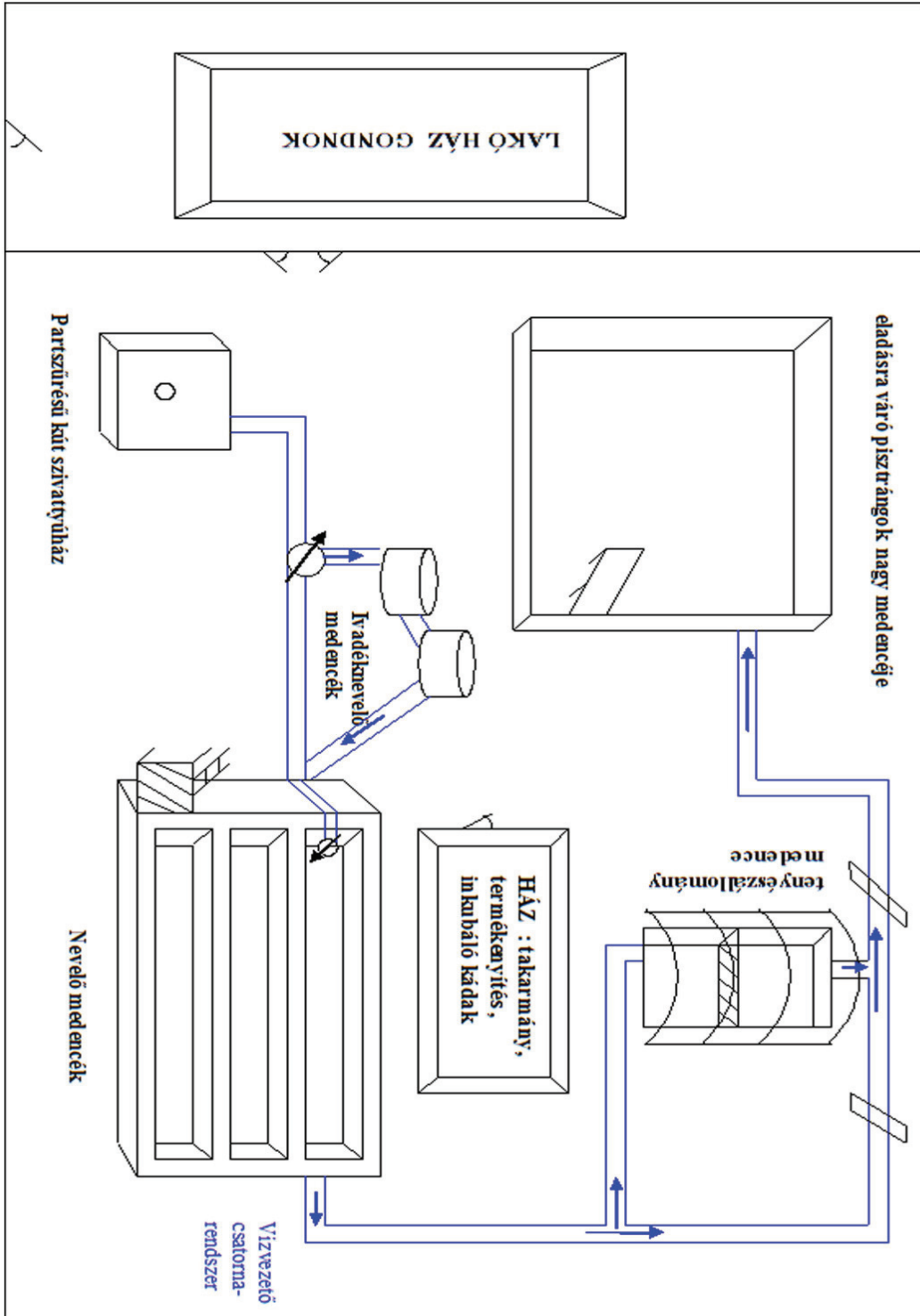


1. és 2. kép: Lillafüredi pisztrángtelep ( URL: <http://www.pisztrangtelep.hu> )

Szilvásváradon a Szalajka völgyben található Sáfrány László pisztráng telepe, aki 22 éve foglalkozik a pisztráng tenyésztésével. Évente 7-8 tonna szivárványos pisztrángot nevelnek fel. Ő volt az első, aki az országban, 1988-ban megnyitotta a halfüstölőjét, lehet a helyszínen füstölt pisztrángot vásárolni és fapados kis asztalok mellett elfogyasztani.

Az általam vizsgált tahitótfalui telepen a Duna Pisztráng Kft.-nél a minőségi szivárványos pisztráng tenyésztése és nevelése a cél. Évente kb. 2 tonna hal felnevelése, valósul meg, aminek egy részét a saját éttermében Szentendrén a Pap sziget bejáratánál lévő Pisztráng sziget étteremben szolgálja fel Csörgő István. A fennmaradó mennyiséget szállodák vásárolják meg tőle, mert a Nála nevelt pisztrángok sokkal izmosabb testűek, és nagyon finom az ízük. Sajnos vannak helyek, ahol külföldről behozzák a pisztrángokat, majd beleöntik a medencébe, és az étterembe látogatóknak azt mondják saját maguk, tenyésztették, de jelentősebb tenyészállományuk nincs is, valamint egész más az a hal, mert gyorsan hizlalják fel őket, és nem a minőségre törekednek, hanem a mennyiségre. István nagyon büszke a saját állományára szívesen mesél róluk, és mutatja meg a pisztrángfarmot.

Telep alaprajza Tahitótfalu Duna Pisztráng Kft.





### A szivárványos pisztráng tenyésztése külföldön

Erdély területén csak Hargita megyében van 25 pisztrángtenyésztő, azonban Ők a jobb eredmények elérése érdekében egyesületbe tömörültek. Céljuk a halfogyasztás népszerűsítése az emberek mindennapi életében, valamint a pisztrángtenyésztés helyi turizmusba való belevonását is célul tűzték ki. Dr. Újvári Krisztián állatorvos elmondja, hogy Hargita megyében adottak a körülmények a pisztrángok tenyésztéséhez, mert nagyon sok természetes hegyvidéki patak van, amit a pisztráng nagyon szeret. Füstös József pisztrángtenyésztő elmondja, hogy nem betonmedencéket használnak, hanem földmedencéket készítettek, mert ez közelebb áll a természethez. A tenyésztéshez már nyugdíjasként kezdett, de így is nagy támogatásokhoz tudott jutni, mert 25 ezer eurós Sapard-támogatást kapott a vállalkozás beindításához. Évente 8 – 10 tonna halat ad el a környékbeli éttermeknek, szállodáknak. A telepe úgy van kialakítva, hogy 3 m-es lejtésűek a medencéi, így folyamatos a víz átfolyása, azonban a Csíki medencében nagyon hosszú telek vannak, és magas a és befagy a víz felszíne, előfordul, hogy október és április között nem lehet etetni a pisztrángokat, ezért őszre nagy zsírtartalékokat kell felhalmozniuk, hogy a teleket átvészeljék. Az oxigénpótláskor folyamatosan gondoskodniuk kell. (Antal Orsolya, 2011. július, Egyesületbe tömörülnek a Hargita megyei pisztrángászok, Erdélyi Nimród)

„A pisztrángnevelés széles körben elterjedt Európában. A szivárványos pisztráng (*Oncorhynchus mykiss*) a növekedése és a környezeti feltételekkel szembeni igénye miatt az európai pisztrángtermelés megközelítően 95%-át adja. A folyóvizek mellé települt pisztrángtelepek (amelyek betonmedencéket vagy földmedrű tavakat használnak) az Európai Unió legtöbb országában megtalálhatóak. Néhány helyen tavi pisztrángnevelést is folytatnak. Európában megközelítően 220000 tonna pisztrángot termelnek és hoznak forgalomba, amelynek 85%-a az Európai Unió államaiból származik (Olaszország, Franciaország, Dánia, Németország, Spanyolország). Pisztrángot az Európai Unióon kívül egyedül Törökország termel számottevő mennyiségben. „ (SustainAqua, 2009)

Az Európai Unió más országban jól látszik, hogy sokkal több pénzt fektetnek be a pisztrángtenyésztésbe a vállalkozók, azonban ehhez sokkal nagyobb támogatásokat kapnak különböző támogatási programok keretében, hogy a céljaikat elérjék.

„A tógazdaságban félintenzív, vagy intenzív viszonyok között tenyésztett gazdasági halak gyakorta betegednek meg obligát kórokozók, okozta fertőzödést követően,

de egyáltalán nem ritka a hajlamosító és gyengítő tényezők (technológiai hibák, fizikai-kémiai környezet változása stb.) miatt másodlagosan kialakuló megbetegedés sem.

A rejtetten élő halak legtöbbször csak a folyamatok legvégén mutatják a megbetegedésre jellemző tüneteket, így rendszeres mintavétellel, a gazdaság létesítményeinek és technológiájának kontrolljával, szükség esetén a víz vizsgálatával és néhány példány boncolásával igyekszünk a veszélyes fertőzöttségeket, illetve a klinikailag is megnyilvánuló megbetegedéseket kiszűrni. Figyelembe kell venni az életfolyamatok vizsgálatánál a vízhőmérsékletet, mivel szélsőségesen befolyásolhatja az állatok viselkedését, egészségi állapotukat és a betegségek lefolyását. 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. , (Baska, 2008)

## **2.2. A pisztrángfélék betegségei**

### **2.2.1. Környezeti változából adódó betegségek**

#### **Fizikai változásokból eredő betegségek**

Fizikai változás a víz oxigéntartalmának változása, a víz hőfokának változása, a víz pH értékének a megváltozása, mechanikai hatások.

#### **Vízben oldott oxigén mennyiségének változása**

Az oxigénhiány halaknál több okból is kialakulhat. Lehet abszolút oxigénhiány, amikor a vízben nincs elegendő oldott oxigén, amit fel tudnának venni. Ez sokszor alakulhat ki meleg nyári hónapokban, amikor azt látjuk, hogy a halak pipálnak a víz felszínén, mivel a víz hőfokának emelkedésével az oxigénkötő képessége csökken. A halak anyagcseréje is felgyorsul így a keletkező bomló szerves anyagok is csökkentik az oxigén mennyiségét, a tápanyag bevitelüket csökkenteni kell. Másik ok, amiért kialakul oxigénhiány, ha túl sokan vannak, ezért fontos az egyedszám megfelelő alkalmazása egy medencében. Vannak esetek, amikor nagyon sok az oldott gázok mennyisége a vízben,

supersaturatio alakul ki, a felesleges gázok a vérben embolusokat képez, és a halak gázhólyag-betegségéhez vezet. A gázhólyag-betegség (GBD), egy nem fertőző, környezet által indukált trauma okozza, a vízben oldott gázok nyomása meghaladja a környezeti levegő nyomását, túltelítettséget okoz. Heveny forma esetén klinikai tünetek dezorientáció, szubkután tüdőátgúulás, embólia, exophthalmus, vérzések alakulnak ki. A halak szeme kidülled, a szemlencse elmozdul a helyéről, a bőrön gázbuborékok alakulnak ki. Idült forma is létezik, de ekkor viselkedésükben nincs elváltozás. A betegség kialakulhat, ha túlzott a szellőztetése a medencének, vagy ha vízpótlást mélyfúrású kutakból oldják meg, vagy ha a medencékben lévő víz hirtelen felmelegszik. (URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9289892>, Bohl M. 1997, Gas bubble disease of fish)

Relatív oxigénhiányról akkor beszélünk, ha a vízben megfelelő az oldott oxigén mennyisége, csak a pisztráng nem képes felvenni azt, mert a kopoltyúja valamilyen ok folytán károsodott.

### **Víz hőmérsékletének a változása**

A víz hőmérséklete is befolyásolja a halak egészségét. Magyarországon, lévő pisztrángtelepeken a nagyon magas víz hőmérséklet nem igazán alakul ki, bár a pisztráng a 25°C –os vízben is megél, nagyobb gondot a hideg hőmérsékletű víz okozza. Ha a víz hőmérséklete 0-1°C körüli, és tavasszal megkezdődik a jégolvadás, a kistömegű 1-2 dkg súlyú ivadékok a telelésüket befejezik, és nyugtalanul úszkálni kezdenek a vizek felszínén, azt látják rajtam, hogy a bőrüket és a kopoltyújukat szürkésfehér nyálka borítja be. Később kialakul a halpenész (Saprolegnia) amely beborítja a hal bőrét, lesoványodnak, és végül az elhullásukhoz vezet. Az ivadéknak a tél kezdete előtt megfelelő tartaléktápanyaggal kell rendelkezniük, és a minimum 5 dkg-os súly megléte is sokkal nagyobb esélyt biztosít a tél túlélésére. (Dr.Molnár 1980)

### **Víz átlátszósága**

A víz átlátszósága attól függ, hogy mennyi a vízben található lebegő, élő alga, és az élettelen anyag (pl: iszap) mennyisége. Ezek jelenléte határozza meg az adott víz fényáteresztő képességét, valamint befolyásolják a fotoszintetizáló növények mennyiségét és termelő képességét. A víz átlátszósága akkor optimális, ha egy kb.25 cm – es világos színű tárgyak még látunk, ha azt lemerítjük 25 cm mélységbe. A lebegő anyagok nagy mennyisége azért is okozhat problémát, mert a halak testére ülepedve nyálkatermelést

okoznak a bőrükön és a kopolyájukon, ezáltal elzárják az oxigén felvételének a lehetőségét, ami fulladáshoz vezethet. (Dr.Molnár 1980)

## **Kémiai változásokból eredő betegségek**

### **Víz pH értékének változása**

A víz pH értéke 7-8 közötti értéken normális a halak számára, azonban tágabb 6-9 pH érték között még elviselik a változást, csak az már nem optimális a számukra. Azonban ha ez az érték 6 pH alá vagy 9-es pH fölé emelkedik, akkor az már károsítja a halakat, elsősorban kopolyú megbetegedését okozza.

### **Oldott ásványanyag tartalom**

A vízben oldott ásvány anyagok közül a legfontosabb elemek és ionok a kalcium, kálium, klór, nátrium, magnézium, hidrogénkarbonát-ion, karbonát-ion, szulfát-ion, nitrit és nitrát-ion. A vízben oldott ásványanyag tartalmat 1000 mg/liter koncentráció jelenlétében mondják optimális értéknek. A sók jelenléte határozza meg a vizeket, így  $\text{CaCO}_3$  jelenléte meszes vizet,  $\text{NaHCO}_3$  jelenléte szódás vizet,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  jelenléte szikes vizet eredményez.

### **Kénhidrogén és ammónia okozta mérgezés**

A vizekben nagy problémát okozhat a növényzet hirtelen elpusztulása majd az ezt követő rothadásából keletkező  $\text{NH}_3$  és  $\text{H}_2\text{S}$  amely, mérgező hatású a halakra nézve. A kénhidrogén a savanyú talajokban lévő szulfátion bomlása során képződik, és felhalmozódik a vízben és az iszapban, ahonnan a víz hirtelen lehűlésének hatására illetve a légnyomás csökkenésének hatására felszabadul az iszaptól. A  $\text{H}_2\text{S}$  a nehézfémeket, tartalmazó enzimrendszereket inaktiválja a halak szervezetében, és az anyagcserét és az oxigénfelvételt meggátolja. Az ammónia a lúgos kémhatású vizekben  $20^\circ\text{C}$  feletti vízhőmérsékletnél okoz gondot, mert az ammóniumion átalakul szabad ammóniává, amely fehérjetartalmú szerves anyagok és karbamid bomlásakor keletkezik.  $\text{NH}_3$  bekerülhet még sertéstelepek mellett lévő tavaknál az oda kerülő szennyvízzel, illetve mezőgazdasági területekről a csapadékvízzel a medencék vizébe. Az ammónia egy idegméreg, 5-10 mg/liter koncentrációban sem okoz problémákat semleges kémhatású vizekben. Lúgos

kémhatásnál a szabad ammónia 0,2-0,5 mg/literes koncentrációja már károsodást vált ki , ami 0,5 mg/liter koncentráció jelenléténel nagyon gyorsan alakul ki, aminek hatására a halak nyugtalanokká válnak, a víz felszínén úsznak görcsök között, és gyors elhullásukhoz vezet, sok egyedre érint. A tetemek vizsgálatakor azt látjuk, hogy a haltetek szája valamint a kopolyfedő is nyitva van, és vérzik a kopolyból. (Dr.Molnár 1980)

### **Mezőgazdasági jellegű vízszennyezések**

A mezőgazdasági szennyvizek bekerülése a halastavakba oxigénhiányt idézhet elő, és ennek következtében a halak elpusztulnak, vagy mérgező anyagaival károsítja a halakat. Ha a szennyvíz bomló szerves anyagot tartalmaz (sertéstelepek, vágóhidak, szesz- sörgyárak, mezőgazdasági üzemek, kórházakból származik), amely lehet állati vagy növényi eredetű, a bomlásakor nagy mennyiségben oxigént von el a környezetéből → halak fulladását okozza. A tógazdaságok égetett meszet trágyázásra és fertőtlenítésre használják, ami ha bekerül a vízben annak a pH-ját lúgos kémhatásra, változtatja meg, ezért ha CaO-ot használnak, akkor a víz pH értékét folyamatosan ellenőrizni kell, mert ha 9 pH értéket meghaladja, akkor a halak kopolyjának légzőhámja károsodik. A műtrágyákat főleg mezőgazdasági területekről a hólé és esővíz hozza magával, bekerülve a vízbe nagy gondokat okozhat. Megváltoztatja a víz ionegyensúlyát, az NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> és a foszfor jelenléte a gombák elszaporodását segíti elő, valamint ammónia mérgezést okoz. A fiatal halak légzőhámját közvetlen hatása révén károsítja, aminek hatására a fiatal halak nagy száma pusztul el. A növényvédő szerek az oda folyóvízzel kerülhetnek oda, vagy permetező repülőgépről, amikor a mezőgazdasági területeket permetezi. A legmérgezőbbek közé a klórozott szénhidrogének, foszfátészter-tartalmú inszekticidek, a fungicidek, herbicidek, algicidek tartoznak. Növényvédő szerekkel szembeni érzékenységet a halaknak a víz mérgeanyag-tartalmának értékével mutatják meg, ún.” közepes tűréshatár „,azt jelenti, hogy bizonyos mérgeanyag jelenléte az adott vízben, az ott lévő halak 50%-ának 24 vagy 96 órán belüli elhullásához vezet. Mértékegysége a mg/l (ppm) vagy µg/l (ppb). Leginkább idegmérgek a növényvédő szerek, ezért a tünetek, amiket tapasztalunk, izgatottság, görcsös úszás, folyton kiugrálnak a vízből. A halált kiváltó ok a légzőcentrum bénulása majd ezt követő fulladás, aminek a haltetekemen jól látható nyoma marad. Szöveti elváltozás csak idült mérgezés esetén mutatkozik a májban, hidropikus elfajulás jeleit látjuk. A halakból és a vízből is kimutatható az adott víz vegyszertartalma, de a víz nagyobb koncentrációtartalma miatt onnan pontosabban. (Dr.Molnár 1980)

## **Ipari jellegű vízszennyezések**

Az ipari szennyvizek nagyon sokféle anyagot tartalmazhatnak, ezért a vizsgáltam összetett, tartalmazhatnak szervetlen anyagokat (ásványolajakat, lúgokat, savakat, nehézfémeket), szerves anyagokat is, fontos, hogy rövid időn belül változhat a mennyiségük és összetételük. Az ipari szennyvizek hatása erősebb, mint a mezőgazdaságból származó szennyvizeké, de szerencsére gyorsan felhígulnak, ezért a hatásuk kisebb területekre korlátozódik. Mosószerekben használt detergensek ipari szennyvizekkel kerülhetnek be a halastavakba és a természetes vizekbe, a benzolszulfonát származékainak már 5-10 mg/l koncentrációban a jelenléte mérgező hatással van nem csak a halakra, hanem az ikrákra is. A halak bőrét és kopoltyúját megtámadják, aminek a hatására nyálkát termelnek (oxigén felvétel károsodik), károsítják a szervezet vérszereit is. Detergenseket a vízből mutatják ki.

Általában bányákból, gyárakból, vulkanizáló üzemekből kerülnek ki a természetes vizekbe fémek (cink, mangán, ólom, vas) valamint vegyületeik, amelyek nagymértékben károsítják a pisztrángos tavakat, kifejtett hatásuk a jelenlévő többi anyagtól is függ.

Szabad klór is szennyezheti a vizeket, ipari üzemekből, vízművekből, uszodákból, gyári csatornákból, gondatlanságból, vagy technológiai eljárás miatt, mert a vizet fertőtlenítés céljából klórozzák. A klórozás folyamata során a vízbe 0,1-0,6 mg/l koncentrációban alkalmazzák a klórt, azonban ezt a mennyiséget 10-15°C víz hőmérséklet alatti tudja csak megkötni tartósan. Ha 0,1-0,2 mg/l szabad klór jelen van akkor már pár nap után mérgezést okoz, károsodik a kopoltyú a légzőhám teljesen elhal, a halak pusztulása gyors, fulladásos tünetek mutatkoznak rajtam, ha a mérgezés hosszabb ideig áll fenn, idült elváltozásként a májban nagymértékű elfajulás alakul ki.

Fenol, ami ásványolaj-származék sokszor kerül ki az ipartelepekről a csatornákon keresztül a vizekbe, mérgezésnél idegrendszeri tüneteket jelentkeznek a halaknál. Pontyokra már 5mg/l mérgező hatású, ha a mérgezés idült, akkor már kis mennyiségben is elváltozásként a máj zsíros elfajulása mutatkozik. Kis mennyiségben (1 mg/l) nem mérgező a fenol, de a halaknak rossz íze lesz, ezért át kell helyezni őket tiszta vízbe, mert 6 hét után a fenol eltűnik a halak szervezetéből, az ízre ekkor már nem lesz befolyással. (Dr.Molnár 1980)

## **Takarmány okozta bélgyulladás**

Takarmányozási időszakban a halak hirtelen étvágycsökkenése és a súlygyarapodás elmaradása az optimális értéktől, betegségre utal, ami általában bélgyulladás miatt következnek be. Kialakulásának oka a hirtelen takarmányváltás vagy a rosszminőségű takarmány alkalmazása. Csávázott takarmányt nem lehet etetni, mert mérgező anyagokat tartalmazhat (higany, gamma-HCH), ami az emberek egészségét is károsítja, a szervezetben felhalmozódik. A kórokozó baktériumok pl.: *Escherichia coli*, *Salmonella* toxinjait tartalmazó takarmányok is veszélyt jelentenek, de ma már a takarmány-előállítási technológia fejlődésével ez nem okoz komoly gondokat. Azonban ha a takarmányokat nem kezelik megfelelően, megromlik, bepenészedik, akkor felszaporodnak a szaprofita baktériumok, és gombák toxinokat termelnek a takarmány anyagait felhasználva: fehérje, szénhidrát, zsír → mérgező vegyületek aminokat, peroxidokat állítanak elő. Ha ezek a vegyületek a bélcsatornába kerülnek, a normális bélflóra megváltozik, károsodik az anyagcsere. A gombatoxinok a halakban is károsodást okoznak, az *Aspergillus flavus* mérgező anyagcsere terméke az aflatoxin ami, a májat károsítja, a *Fusarium graminearum* F2 toxinja a herét károsítja. (Dr.Molnár 1980)

### **2.2.2. Fertőző okokból eredő betegségek**

#### **A.) Vírusok, okozta betegségek**

**Pisztrángok vérképzőszöveteinek elhalása** (Infectious Haemopoietic Necrosis Vírus – IHN) A betegség kórokozója Rhabdovírus, közeli rokonságban áll a pontyok tavaszi virémia (SVC) és a vírusos vérzéses szeptikémia (VHS) vírusával. Lazacfélék de főleg a szivárványos pisztráng fogékony a kórokozó iránt, a pisztrángoknál súlyos betegséget okoz, de vannak fajok, akik csak hordozzák a vírust. A betegség kialakulása 10 °C –os vízhőmérsékletnél következhet be, 15 °C –felett nem alakul ki a vírusfertőzés. Tünetei a betegségnek, hogy a halak színe sötétebb lesz, bizonytalanná válik az úszásuk, bevérzések keletkezhetnek a pupilla körül, a végbélnyíláson keresztül ún. pseudofaeces ürül. Kórbonctani vizsgálat elvégzésekor vérzéseket látunk az izomzatban és a parenchimás szervekben, a belső szervek anaemiája jól látható. A lárvákat is megbetegíti, a

bőrük szintén elsötétedik, és a szikzacskóban vérzéseket látunk, elhullásuk közel 100 %-os a 10-12°C vízhőmérsékletnél. Az egynyaras halak esetében már csak 10%-os az elhullás mértéke. A vírus izolálása három hétig is eltarthat, azonban más módszerekkel gyorsabban kapunk eredményt, pl: DNS – ének kimutatása PCR segítségével, vagy vírus specifikus epitópok azonosítása immun-fluoreszcencia módszer alkalmazásával. Fertőződhetnek a halak a vízzel, fertőzött ikrák behozásával a telepre, ragályfogó eszközök használatakor, vérszívók is közvetíthetik a fertőzést. A fertőzés Európában bejelentési kötelezettség alá tartozó bántalom. (Baska, 2008)

**Pisztrángok vírusos vérfertőzése** (Viral Haemorrhagic septicemia – VHS) A betegség kórokozója Rhabdovírus. Lazacfélék de főleg a szivárványos pisztráng fogékony a kórokozó iránt, a pisztrángoknál súlyos betegséget okoz. A betegség kialakulása 7 °C –os vízhőmérsékletnél következhet be, 16 °C –felett nem alakul ki a vírusfertőzés. Tünetei a betegségnek, hogy a halak színe sötétebb lesz, testfelületükön gyulladós részek keletkeznek, amelyek Saprolegniával is fedettek lehetnek. Kórbonctani vizsgálat elvégzésekor a testüreg megnyitásánál gyulladós izzadmányt, míg az izmokban, vesékben, és a májban vérzéseket észlelünk. Az elhullás mértéke 50 %-os is lehet akár. A vírus kimutatása PCR segítségével, vagy vírus specifikus epitópok azonosítása immun-fluoreszcencia módszer alkalmazásával. Fertőződhetnek a halak a vízzel, fertőzött ikrák behozásával a telepre, ragályfogó eszközök használatakor, vérszívók is közvetíthetik a fertőzést. A fertőzés Európában szintén bejelentési kötelezettség alá tartozó bántalom. (Baska, 2008)

**Pisztrángok pancreas necrosis (IPN)** vírus okozta betegség, Birnaviridae családba tartozó RNS vírus a kórokozó. A pisztrángok hasnyálmirigy elhalását (necrosis pancreatica salmonum) a fiatal pisztrángoknál eredményezi, amely magas mortalitást okoz, közel 80 %-os az elhullás. A betegséget csak szövettani vizsgálat elvégzésével lehet azonosítani, ahol a hasnyálmirigy elhalását és az izomzat hyalinosis degenerációja az eredmény. Gyógykezelése a betegségnek még nincs. Európában bejelentési kötelezettség alá tartozó bántalom. (Baska, 2008)



## **B.) Baktérium okozta betegségek**

### **Columnaris betegség**

A betegség főleg a Salmonidae családba tartozó halakat fertőzi meg, de pontyokat, növényevő halakat, harcsákat és díszhalakat is megfertőzött már, előidézője egy Gram-negatív Cytophagaceae családba tartozó *Flavobacter columnaris* baktérium. Előfordulása gyakori, megtalálható a talajban, a vizekben, a halak kopoltyúján, jól fel lehet ismerni natív vizsgálat során a telepeinek oszlopait a halakon. Stresszhatások, mechanikai sérülések, valamint a kedvezőtlen tartási viszonyok a betegség kialakulásának előfeltételei. Klinikai tünetek a halak bőrén és a kopoltyúján keletkező bőrelváltozások, a baktérium kimutatása a szervezetből szintenyészetben történik. A betegség gyógykezelése lehetséges antibiotikumokkal (Neo-Te-Sol pulv., enrofloxacin és flumequin a hatóanyag), 80 mg/testtömeg-kilogramm koncentráció alkalmazásával a takarmányba bekeverve. Fürdetés alkalmazása is szükséges 10 %-os ezüst-proteinátos oldatból kell 15-20 ml-t 100 liter vízbe önteni. (Dr.Molnár 1980)

### **Pisztrángok furunculosisa**

A betegség kórokozója az *Aeromonas salmonicida* subspecies *salmonicida*, amely akut elhalással és kiterjedt heterolízissel járó parenchimásszerv elváltozásokat okoz a lazacfélék valamennyi korosztályában. A fertőzött halak gyakran tünetmentesek. A betegség kórokozójának terjedése történhet vízzel, ragályfogó eszközökkel, fertőzött halakkal, és vérszívó parazitákkal. A betegség tünetei jellegzetesek: a bőrön és az úszók tövében keletkező kisebb-nagyobb fekélyek a hashártyáig behatolnak a test szövetei közé, az alapja granulációs szövet, amely felett elhalt szövetrészben kötőszövet-, izomszövetsejtek, valamint véresejtalakokból létrejött szövettörmelék. A szövettörmelékben felfedezhető másodlagosan megtelepedett *Aeromonas hydrophila* vízbaktérium, és a legfelső részét a vízipénész hifái szövik be gyakorta, a szélén egy élénkvrös perem látható, amely gyulladásban van, élő sejtekből áll. A betegség kórokozójának izolálása, tenyésztése és a rezisztogram elkészítése fontos a diagnózis felállításához. Európában bejelentési kötelezettség alá tartozó bántalom. (Baska, 2008)

### **Hasvízkór (*Aeromonas hydrophila* okozta szeptikémia)**

A betegséget egy fakultatív pathogén Gram-negatív, béta-haemolizáló baktérium *Aeromonas hydrophila* okozza, amely szeptikémiát okozhat. Világszerte előforduló betegség, valamennyi tengeri és édesvízi hal fogékony. A betegség gyakran más betegségekkel együtt jelentkezik pl: pontyok tavaszi virémiája, de csak 10 °C vízhőmérséklet felett alakul ki. Klinikai tünetei a betegségnek vérzések, a szemek kidüllednek, általános ödéma testszerte → pikkelytakaró borzolt lesz a pikkelytasak ödémája következtében. A betegség során kialakuló hasvizenyő, a testfelszínén kialakulnak másodlagosan fekélyek, megnyílhatnak és akkor jól látható, hogy egészen a testüregbe hatolnak. Társfertőzésként gyakran a *Saprolegnia* is megjelenik. A betegség diagnózisa során elvégzik a natív mikroszkópos vizsgálatot, amely során a baktérium látható, valamint véres agaron történik az izolálása. A kórokozó terjedése történhet a fertőzött halakkal, vízzel, ragályfogó eszközökkel, vérszívó parazitákkal. A betegség gyógykezelése a rezisztencia vizsgálat után antibiotikumos (kemoterápiás) kezeléssel. (Baska, 2008)

### **Pisztrángfélék proliferatív baktériumos vesebetegsége (BKD)**

A betegséget az *Renibacterium salmoninarum* Gram-pozitív baktérium okozza és a megbetegedés lényege a baktérium okozta szeptikémia és a folyamatosan progrediáló nephritis. A vesebetegség lényegében a vese vérképző szöveiteiben zajló gyulladásos-proliferatív-infiltratív jelenségek együttesétől kapta az elnevezését, de a szeptikémia miatt a savóshártyák alatti vérzések is jellegzetesek. Idült bántalom esetén az izomzatban elhalások, a vesében fibrózis és következményes anémia alakulhat ki. Európában bejelentési kötelezettség alá tartozó bántalom. (Dr.Molnár 1980)

### **Pisztrángfélék vörösszáj betegsége**

A betegséget az *Yersinia ruckeri* az Enterobacteriaceae család Gram-negatív tagja okozza, a szivárványos pisztráng, az atlanti lazac fogékony a bántalomra, de hordozója tünetmentesen lehet más halfaj és rákok is. A halak 5 °C vízhőmérséklet alatt tünetmentesek, csak felette alakul ki a betegség. Klinikai tünetei a bőr színének sötétedése, a szeptikémia gyorsan alakul ki, a hasuk növekszik a felgyülemelő izzadmány miatt, ascites alakul ki, apatikus állapotúak, a külső ingerekre késleltetve reagálnak, a halak félreúsznak. Boncolás elvégzésével apró vérzések láthatóak a kopoltyúfedő belső oldalán, valamint a

lép dudorzosan megnagyobbodott. A betegség előrehaladtával jelentkező tünet a száj környékének, az állkapocs és a szem véresen beszűrődötté válik, a betegség innen kapta a nevét. Az elhullás 10-60% között lehetséges. A baktérium izolálása, antibiotikum rezisztencia teszttel történő vizsgálata de történhet direkt immunfluoreszcencia vizsgálat elvégzése is a meghatározására. A fertőzés terjedhet fertőzött halakkal, ragályfogó tárgyakkal, a vízzel, de a madarak is lehetnek a terjesztői. A betegség gyógykezelése a halak fürösztése feloldott vakcina szuszpenziós oldatban. Európai országokban bejelentési kötelezettség alá tartozó bántalom. (Baska, 2008)

### **Halgümőkór**

A betegséget a *Mycobacterium* törzsek okozzák főleg tengeri és akvárium halakban. Magyarországon izolálták már természetes vizekben élő compóból és dévér keszgeből a fertőzést, valamint 17 akvárium fajban. Kórbonctani vizsgálat során a fertőzött halak lépében, májában, veséjében jól látható gombostűfej ill. kisborsó nagyságú sárgásfehér vagy barna színű gócos elváltozás, amit kötőszöveti tok vesz körbe. Szöveti vizsgálat során epitheloid sejteket látunk, amely a góc közepén elhalhatnak, és Ziehl-Neelsen féle festéssel a mycobaktériumok is láthatóvá válnak a góc állományában. A betegség tógazdaságokban ritkán fordul elő. A betegség gyógyíthatatlan. (Baska, 2008)

### **Paratífuszos fertőzöttség (*Salmonellosis piscium*)**

A paratífusz baktériumok pl. *Salmonella typhi-murium* megbetegedést nem idéznek elő, de a halak a baktériumokat hordozhatják. Laboratóriumi vizsgálatok során mesterségesen fertőztek meg halakat, majd kórbonctani vizsgálatok kimutatták, hogy a *Salmonella* baktériumok a májból, veséből közel két hétig, míg a bélből több hét után is kitenyészthető volt. Magyarországon, sok helyen, halastavakon tenyésztenek kacsákat, és ha a kacsák fertőzött bélsarat ürítenek a tavak vizébe, akkor az ott nevelt halak is fertőzöttek lesznek és hordozzák a kórokozókat. Vizsgálatok kimutatták, hogy a halakban lévő *Salmonella* baktériumok közel két hónap alatt elpusztulnak, ezért eladásra szánt halak tavaira az utolsó két hónapban nem engednek kacsákat. A sertés belében lévő szalmonellák a trágyába kerülnek, ezért mielőtt a halastavakba helyeznék a trágyát három hétig előtte, csírátlanítják komposztálással. (Dr.Molnár 1980)

### **Sertésorbánc baktérium okozta fertőzöttség (*Erysipelas piscium*)**

A halakat nem betegíti meg az *Erysipelotrix rhusiopathiae* baktérium, de a pontyok hordozzák a szervezetükben és a bőrükön, hosszú időn keresztül. A sertéstrágyával kerülhetnek a halastavakba az orbáncbaktériumok, mert sok helyen használják fel a tavak trágyázására. A halak hordozóvá válnak, és a halfeldolgozása során a dolgozók munkájuk közben szerzett sérüléseken fertőződnek, a kereskedésben dolgozó eladók is megfertőződhetnek kézsérüléseiken keresztül az orbáncsal, és bőrorbáncot kapnak. Az elhullott halakat, pedig feletetik a sertésekkel, akik így fertőződhetnek, és orbáncot kapnak, ezért a halakat csak főzés után vagy híg H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> – vas silózás után lehet csak a sertésekkel megetetni. (Dr.Molnár 1980)

### **2.2.3. Gombák okozta betegségek**

A halak betegségeit okozó gombák a moszatgombák (*Phycomycetes*) és ősgombák (*Archimycetes*) csoportjába tartoznak. Ha a halastó vízének biológiai egyensúlya felborul, megváltozik a víz oxigénkoncentrációja vagy a pH értéke, akkor idézhetnek elő ezek a gombák betegségeket. Az év bármely időszakában okozhatnak megbetegedéseket főleg akkor, ha a környezeti tényezők hirtelen megváltoznak és a hal szervezete amúgy is betegség vagy parazita fertőzöttség miatt legyengült állapotban, van. Alacsony hőmérsékleten, télen a *Saprolegnia* gombák képesek kártételt okozni, mert a halak külső sérülései a szövetregeneráció lelassulása következtében bemeneti kaput jelentenek számukra. (Dr.Molnár 1980)

### **Halpenész (*Dermatomycosis, Saprolegniosis*)**

A halbetegségek közül a halpenész az egyik, amit a legrégebben ismerünk. A betegséget főleg a bomló szerves anyagokban élő Saprolegniaceae család tagja az *Achlya* és *Saprolegnia* fajok okozzák, szürkésfehér színűek, vattapamacsszerű telepeket szabad szemmel is felfedezhetjük a vizekben. Heterotróf életmódjuk során kész szerves anyagokat (nitrogéntartalmú anyagokat, szénhidrátokat, zsírokat) használnak fel a szervezetük anyagcseréjéhez. Egészséges halaknak nem képesek betegséget okozni, ha az ellenálló képessége legyengült fertőzés vagy a környezet hatása miatt, akkor a sérült hal már jó életfeltételeket nyújt a gombaspórák számára, ahol gyorsan megtörténik a csírázás. A hifák a bőr hámjában az oxigént vonja el, ezért elpusztítja a hámsejteket, ami azután jó táplálék

számára, növekszik, sejtrétegről sejtrétegre halad, majd egyre több szövetrétegbe hatol bele. A halak a betegség hatására még jobban legyengülnek, lesóványodnak, és végül elhullnak. A pikkelyes halak, mint a szivárványos pisztráng is nagyon érzékenyek a fertőzésre. A beteg halak a sekély vizekben próbálnak úszkálni, bágyadtak, testükön jól láthatóan szürkésfehér vattapamacsszerű felrakódásokat láthatunk. Megvizsgálva azt látjuk, hogy a felrakódott gombatelepek alatt a pikkelyréteg hiányzik, a hám szürkésfehér színű alatta, ami elhalt terület, letöredezték az úszók sugarai és a szaruhártya kifehélyesedett. Az ún. Staff-féle betegség esetén a bombafertőzés csak az orrüreget és az orrnyílást támadja meg, főleg rosszul nevelt ivadékokon, télen jelentkezik az elváltozás. A betegséget jól meg lehet határozni bőrkaparék mikroszkópos vizsgálatával, utána az alap okokat kell kideríteni. Mi van a háttérben? Gyógykezelést csak akváriumi halaknál alkalmaznak, mert ha lehet, akkor a beteg halakat még értékesítik. Az ikrák fertőzöttsége esetén a gyógykezelésükre használják a malachitzöld-oldatot 1:250000 hígításban, 20 percig tartó fürdetést végeznek vele. Az ikrák nem károsodnak, a folyamatot többször is meg lehet ismételni a keltetési időszak alatt. (Baska, 2008)

### **Kopolyúrothadás (*Branchiomyces*)**

A betegség nagyon gyors lefolyású, kopolyú-elváltozás jelentkezik majd rövid időn belül akár 50-70%-os is lehet a mortalitás. A bántalom csak tógazdasági halakat fertőzi meg, hazánkban előforduló betegség, Phycomycetes csoport tagja egy algaforma okozza, a *Branchiomyces sanguinis* és *Branchiomyces demigrans* faj fordul elő hazánkban, de pisztrángokban előfordulásuk általában sporadikus és tünetmentes. (Baska, 2008)

## **2.2.4. Paraziták okozta betegségek**

A halak betegségének nagy részét paraziták okozzák, amelyek élősködnek a halakon, egysejtűek és férgek közé tartoznak a többségükben. A piócák, a pontytetvek és a csillós egysejtűek a halak testfelületén élősködnek, majd leválnak és felkeresnek egy másik halat. Vannak, azonban azok az élősködők, amelyek a halak különböző szerveiben megtelepednek és csak a szaporodáshoz szükséges formáik a spórák, peték, lárvák hagyják el a gazda halat és jutnak a külvilágra vagy egy köztigazdába. A gazdaspecifikus paraziták csak adott fajon képesek élősködni, ilyenek a kopolyúférgesek, a coccidiumok és a

vérélszködő trypanosomák. Azonban a többségük nem gazdaspecifikus, pl.: a piócák, *Argulus foliaceus* stb.

### **Fátyolbetegség (*Ichthyobodosis*)**

A pisztrángfélék és pontyfélék bántalma, kórokozója az *Ichthyobodo necator* ostoros véglény. Halakon az egyik ostorával kapaszkodik meg, majd belefúrja a hal testébe a pálcika alakú nyúlványát, és azon keresztül felszívja a táplálékát. Osztódással szaporodik 2-28°C vízhőmérsékletnél, kedvező feltétel még, ha a víz pH értéke savas. A halak fertőződése a közvetlen érintkezésükénél vagy a víz útján történik. Gyengén fejlett ivadékokat támadja meg, ami akkor következik be, ha nem megfelelő időben helyezik ki őket a nevelőmedencébe, ezért a fejlődésük nem megfelelő. A fertőzött egyed táplálékot alig fogyaszt, a vízfelszín közelében úszik, a mozgása lassú és a környezeti ingerekre alig reagál. Kifogva azt látjuk, hogy a bőrén, az úszókon és a kopoltyún szürkés fátyolszerű vékony ráakodás van. A kopoltyú színe halvány, vastag nyálka borítja, előfordulhat kopoltyúhiány is. Ha a fertőzés súlyos fokú, akkor a bőr felhám rétege apró foszlányokban borítja a testét. A véglény kimutatása mikroszkópos vizsgálattal történhet a fertőzött halról vett kaparékmintából. A vízből vett mintában is jól látható a csillós véglény *Ichthyobodo* hullámzó mozgása mikroszkópos vizsgálatnál. A gyógykezelés során a már fejlettebb pontyokat 4%-os NaCl-oldatban fürösztik, meg amely kb. 5 percig tart, a pisztráng ivadékok kezelésére 2,5%-os NaCl oldatot használnak 15-20 percig tartó kezelés során, de használják még a formalin 40%-os oldatának ötezerszeresen hígított oldatát 45 perces fürdetésre. (Baska, 2008)

### **Chilodonellosis**

A betegség kórokozója a *Chilodonella piscicola* csillós véglény, az összes Magyarországon élő halat megbetegíti, gyakori a zsúfolt halastavakban, és ivadéknevelőkben. A csillói segítségével jól úszik a vízben, és a halak testén is gyorsan mozog, szaporodása osztódással történik, optimális számára az 5-10°C-os vízhőmérséklet, de magasabb hőmérsékleten is képes szaporodni, ha a környezeti tényezők nem megfelelőek a számára képes tisztákat képezni és a tavak fenekén, hosszú időn át életképes marad majd újból fertőzőképes, ha a körülmények megfelelőek lesznek. Télen is képes fertőzéseket okozni, mivel ekkor is szaporodóképes, főleg a legyengült halakban okoz betegséget. A fertőzött ivadékok nyugtalanok, az úszásuk bizonytalanná válik, és közel a

víz felszínéhez tartózkodnak, apatikus állapotúak. A halak bőre tejszerű színű, a kopolyúk halványak, a hám szakadozottá válik. Kaparékmintát véve a hal testéről abban rengeteg chilodonellát láthatunk mikroszkópos vizsgálat során, a mintát védeni kell a kiszáradástól, mert az élősködő érzékeny rá. Gyógykezelésére a NaCl 5%-os oldatát használják 5 percig tartó fürösztéshez, az ivadékokat 2,5%-os oldatban 10-15 percig fürösztik. Használják még pontyoknál a formalinoldat 5000 szerez hígítását 45 percig tartó fürösztéshez. (Baska, 2008)

### **Darakór (Ichthyophthiriosis)**

A betegség világszerte elterjedt, a kórokozója az *Ichthyophthirius multifiliis* csillós véglény. A testén csillók vannak, a halakon való megtelepedés után szájszervet fejleszt, a fejlődése sajátos, mert a parazita a halak bőrén és a kopolyújának a hámja alatt továbbfejlődik és eléri az ivarérettséget. Az ivarérett trophont a hám alól kijöve a vízben úszik majd megtelepszik egy növényen vagy tárgyon és ott burkot fejleszt, majd cisztát képez, ez a tomont fejlődési szakasz. A fejlődés végén akár 1000 tomit fejlődik, ők a rajzók, a tömlőből kiszabadulnak, és aktívan úsznak a csillók segítségével, míg rátalálnak a vízben egy halra, akinek a hámjába fúrják magukat, ahol növekedésnek indulnak, elérik végül a trophont fejlődési állapotot. A szaporodásuk gyors a magasabb hőmérsékletű vizekben, a hámban való fejlődés 1-3 hétig tartó folyamat. A kirajzott tomont 3 napig marad életben, ha nem talál halat, akkor elpusztul. A tomontok főleg a halak kopolyújában telepednek meg, de ha nagyon sokan vannak a bőrben is. Ha a légzőhám olyan mértékben károsodik a hal, megfulladhat, fejlődésük során hialuronidáz anyagot bocsátanak ki a véglények, aminek hatására a szövetek sejtjei szétesnek. Anyagcseréjükhöz használják fel a sejttermelékeket, a szövetnedveket. A beteg halak közel a víz felszínéhez tartózkodnak, apatikus állapotúak, tárgyakhoz dörzsölik magukat, aminek a következtében bőrük kipirosodik és sebek is, keletkezhetnek. Bőrükön, főleg a fejen és az úszókon szürkésfehér színű, gömbszerű 0,3-1 mm kiemelkedések keletkeznek, innen kapta a betegség a nevét, mert olyan mintha darával lennének beszórva. Nem csak a bőrben és a kopolyúban okoz a betegség elváltozást, hanem a máj és a hasnyálmirigy vérvesztett, az epehólyag megnagyobbodott, a vér haemoglobin tartalma csökken és a granulocyták száma nő, a bélcsatorna kiürült. Kaparékmintát véve jól láthatóak a különböző fejlődési alakok, forgó mozgásuk és jellegzetes magjuk alapján az *Ichthyophthirius multifiliis* csillós véglények könnyen azonosíthatóak. Az ivarérett trophontok elhagyják a halakat így a fertőzöttség 5-

10 nap alatt véget érne, azonban újrafertőződés lehetséges. Ha nincs újrafertőződés, akkor a halak parazitamentesek lesznek és meggyógyulhatnak, a kopoltyút ért károsodástól függően. Gyógykezelésére régen a malachitöldet használták, csak mivel rákkeltő ma már nem alkalmazzák csak díszhalaknál és az ikrák fertőtlenítésére. A formalin, NaCl és tengeri só hígabb oldatainak használata csak a halakon kívül lévő fejlődési formáknál használható parazitamentesítésre, ha a fertőzött halakat átfolyó vízbe rakják, akkor a rajzókat elsodorja, a tömlők leválását követően az újrafertőződés elkerülhető, és a parazitamentesítés sikeres lehet. (Baska, 2008)

### **Trichodinosis**

Urceolaridae családba tartozó *Trichodina* és *Trichodinella* fajhoz tartozó csillós élősködők okozzák hazánkban leginkább a betegséget. Az élősködők hasi oldalukon tapadókoronggal rendelkeznek, amin horogkoszorú is megtalálható, a testen csillók vannak. Szaporodásuk osztódással történik. Élősködhetnek a halak testén, a kopoltyúban, a húgyutakban és a húgyhólyagban is, ha nagy számban lepik el a halat, akkor károsodást szenvedhet a bőr felhámja és elhulláshoz is vezethet. A halakon leggyakrabban előforduló patogénnek mondhatjuk a trichodinákat, azonban elsősorban kommenzalista, mert a halakon lévő nyálkával és baktériumokkal táplálkoznak, de a mozgásukkal irritálják a halak bőrsejtjeit aminek hatására a nyálkatermelés fokozódik és a keletkező apró sérüléseken a baktériumok könnyen elszaporodnak. A beteg halak közel a víz felszínéhez tartózkodnak, nyugtalan a viselkedésük. Ha a korokozó elterjedt a testfelületén a halnak, akkor az jól láthatóvá válik, mert az úszók sérülte, alakjuk megváltozik és tejfehér lerakódás látható rajtam, a kopoltyún is jól látható a felrakódás. A halak gyógykezelésére a NaCl 5%-os oldatát használják 5 percig tartó fürösztéshez, az iavdékokat 2,5%-os oldatban 10-15 percig fürösztik. Használják még pontyoknál a formalinoldat 5000 szerez hígítását 45 percig tartó fürösztéshez. (Baska, 2008)

### **Apiosomosis**

A betegség kórokozója a Scyphidiidae családba és *Apiosoma*- és *Epistylis* fajokhoz tartozók. A cryptobiosishoz és trichodinosisához társult betegségként fordul elő az apiosomosis csillós egysejtű. A halak testére és kopoltyújára az ún. nyélrészével tapad oda, a másik végén csillók találhatóak. A halakon a kártétel, amit okoznak, hogy ha sokan vannak, ellepik a testét, és nehezítik a légzését. Tünetei a betegségnek, hogy a beteg halak



közel a víz felszínéhez tartózkodnak, nyugtalan a viselkedésük. A halak gyógykezelésére a NaCl 5%-os oldatát használják 5 percig tartó fürösztéshez, az ivadékokat 2,5%-os oldatban 10-15 percig fürösztik. Használják még pontyoknál a formalinoldat 5000 szerez hígítását 45 percig tartó fürösztéshez. (Baska, 2008)

### **Pisztrángfélék kergekórja**

A betegség kórokozója a *Myxobolus cerebralis* nyálkaspórák parazita. Szivárványos pisztráng a tipikus gazdája a kórokozónak, a lazacfélék ivadékaik fogékonyak a fertőződésre. A halak feji porcszöveikben a különböző fejlődési stádiumai képeznek spórákat az élősködőnek, aminek a hatására a porcszövet alakját elveszti, az agyvelő és az idegek károsodnak, az elsovadásukhoz vezető bántalom idegrendszeri tüneteket okoz. A vízben lebegő triactinomyxon stádiuma a myxobolusnak megtelepszik a halak testén, és sporoplazma sejtjeiket bejuttatván a szövetekbe megfertőzve az ivadékokat, a fertőzés helyétől az idegrostok mentén haladva jutnak el az agykoponya porcszöveibe, és ott vegetatív osztódással szaporodásnak indulnak. Ha már az agykoponya elcsontosodott, akkor nem képes ott megtelepedni, és betegséget kialakítani. Azonban ha megbetegszik jellegzetes tüneteket mutatnak az ivadékok, úszásuk spirális irányú, körbe- körbe haladnak, innen kapta a betegség az elnevezését, a testük hátsó felének a színe sötétebbé válik az idegi károsodás következtében, és a gerince lordosisos és scoliosisos elhajlásokat szenved. A betegség következtében a lárvák elhullása akár 70-100%-os mértékű is lehet. A gyógykezelést 0,1%-os Fumagillin DCH tartalmú gyógytakarmány hosszú időn keresztül étetésével oldják meg. (dr.Molnár 1980)

### **Proliferatív vesebetegség ( PKD)**

A betegséget a Malacosporea osztályba tartozó *Tetracapsuloides bryosalmonae* nyálkasórák faj okozza. A lazacféléket megbetegítő nagy pathogenitású fertőzés. A betegség tünetei a kétoldali exophthalmus kialakulása, a hasfal megnagyobbodása, melanosis megjelenése, valamint a kopolyúk színének sápadtsága. Kórbonctani vizsgálat során a hasfalat megnyitva generalizált anémia jelei mutatkoznak, a vese meg van duzzadva és a színe vörösesen vagy szürkésen tarkázottá vált. A vese szövettani vizsgálatakor az interstitialis szöveitei a parazita vegetatív formájának nagyszámú jelenlétét

mutatja, metszet készítésekor, pedig azt látjuk, hogy haemopoetikus szövetek elváltozásokat szenvedtek és a kanyarulatok csatornácskák, valamint a glomerulusok száma lecsökkent. A vese csatornácskákban található meg a spórák alakja. (Baska, 2008)

### **Vérmételykór (Sanguinicolosis)**

A betegség legfőbb kórokozója a *Sanguinicola klamathensis* vérélősködő, a kopolyú vénáiban szeret igazán megtelepedni. Szívókével nem rendelkezik, a testét tüskék borítják be, a petéje jellemző rá mert háromszög alakú. A fejlődésmenete során szüksége van köztigazdára, amelyek csigák. Az élőködő által a halakba rakott peték a véráram közvetítésével eljutnak a vesék és a kopolyú kapillárisaiba, ahol elzáródást okoznak, ott kialakul a következő fejlődési alak a miracidium, amely a kapilláris falát átfúrva kikerül a vízbe, ahol úszással eléri a vízcsigát. A csigába hatolva tovább fejlődik és sporocisza majd cercáriák fejlődnek ki. A cercáriák villás farkkal rendelkeznek, elhagyják a csiga köztigazdát, majd a vízbe eléri a halakat, beléjük fúrják magukat, a véráramban pedig ivarérett alakká fejlődnek. A cercáriák fejlődésmenete nyáron a magasabb hőmérsékletnél rövidebb idő alatt zajlik le. A peték közül csak azok képesek miracidium formává alakulni és a kapilláris falán át a vízbe kerülni, amelyek a kopolyúban vannak, a többi pete elokoldik. Ha sok spóra van egy helyen, elzáródást okoznak a kapillárisokban, amely elhaláshoz vezet. Megelőzése során a köztigazda vízcsigák kiirtása a fő cél, ezért télen a tófenék kifagyasztását alkalmazzák, nyári időszakban, pedig a mésszel történő fertőtlenítést esetleg az 5mg/l-es koncentrációjú  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  oldatot is alkalmazzák fertőtlenítésre. (Baska, 2008)

### **Kopolyúférgesség (Discocotylosis)**

A betegséget leggyakrabban a *Discocotyle sagittata* faj okozza, amely a halak kopolyúlemezein élőködik. Hímnős állatok, petéikkel szaporodnak, amelyekből a tófenéken kikelnek a csillós lárvák, úszással eléri a halakat, és a kopolyújukon telepsznek meg, ahol a lárva továbbfejlődik.

A *Discocotyle sagittata* a kopolyúlemezek középső részén telepszik meg, a petéi alacsonyabb vízhőmérsékletnél életképesek, és oxigén igényük is magas ezért nyáron nem igazán fordul elő a fertőzése, azonban az ivadékokat és az idősebb halakat is megfertőzik. A kopolyúlemezeket károsítják, a légzőredőket roncsolják, a sejtek nyálkatermelő sejtekké

fejlődnek. A beteg halak a felszíni vizekben úsznak, keveset táplálkoznak, nyugtalan a viselkedésük, a növekedésben visszamaradnak. Kórbonctani vizsgálatam során a kopoltyú színe halvány, vérzések láthatóak rajta, nyálkával fedett és nagy számban megtalálhatóak a paraziták is. A Neguvon oldat (csak skandináv országokban engedélyezett!!!) 0,25-1% koncentrációban használva is alkalmas a fűrösztéses gyógykezelésre. (Baska, 2008)

### **Hámférgesség (Gyrodactylosis)**

A betegséget a *Gyrodactylus* fajok okozzák, amelyek a halak testén, kopoltyúján és az úszóin megtelepedő áttetsző férgek. A paraziták elevelenszülők, a hal testében több nemzedék is jelen lehet egyszerre. Nagy jelentősége van még a lazacféléken megtelepedő *G. salaris*-nak amely az Európai Unióban bejelentési kötelezettség alá tartozó bántalom, és gyakran előfordul Norvégiában és Skóciában. Közöséges élősködője az európai szivárványos pisztrángoknak a *Gyrodactylus derjavini*, de a faj eredeti elterjedési területén (Észak-Amerika) több hámféreg parazitája is ismert. A beteg halak viselkedése nyugtalaná válik, a víz felszínén úszkálnak, és légszomj tüneteit mutatják, a fejlődésükben visszamaradnak. Ha nagyszámú a parazita megtelepedése, akkor a hal bőre szürkés színű lesz, elhalt sejtekből és nyálkából álló réteg borítja a testét. A fertőzött úszók színe fehér, és állománya sérülésektől hiányossá válik. A kopoltyúk színe halvány és vérfogyottá vált. Mikroszkópos vizsgálata során a kaparékmintának jól láthatóvá válnak a nagyszámban jelenlévő paraziták. A betegség gyógykezelésére jól használható a NaCl-os és NH<sub>3</sub>-a oldatos fürdetés, valamint még a foszforsav-észterek használata is beválik a betegség kezelésére. (Baska, 2008)

### **Pontytetvesség (Argulosis)**

A Branchiura rendhez tartozó *Argulus* fajok okozzák a betegséget. Hazánkban az *Argulus foliaceus* fordul elő, a legtöbb halfaj minden korcsoportját potenciálisan érintő bántalom. A rák a vízben jól úszik, nőstények a petéket a vízben lévő tárgyra, növényekre ragasztják oda, 250-300 petét raknak le alkalmanként. A víz hőmérsékletétől függően a lárvák 15-55 nap alatt kelnek ki, és parazitikus életmódot folytatnak a halakon, a vízben 2-3 napig életképesek majd elpusztulnak. A halakon fejlődnek, 15-18 nap elteltével ivarérettek lesznek, azonban csak 10 °C feletti vízhőmérsékletnél raknak petéket, és a

lárvák fejlődése ősszel, a vízhőfok csökkenésével leáll, majd tavasszal folytatódik. (Baska, 2008)

### **2.2.5. A pisztráng betegségeiről az újabb szakirodalomban**

Jørgensen (2009) arról ír a cikkében, hogy 22 hónapig tartó vizsgálatokat végzett, különböző pisztráng telepeken. A hagyományos földben kialakított pisztrángos tavakban, ahol a folyóvízzel biztosítják a halak életkörülményeit, és recirkulációs rendszert alkalmaznak, sokkal nagyobb mértékű a parazitás fertőzöttség, mint ha kútvízzel oldanák meg a vízellátást. A vízhőfok csökkenésével a parazitás fertőzöttség csökkent. Folyamatosan mérték a vizek hőmérsékletét, pH értékét, nitrit és ammónia koncentrációját, az elhullás mértékét. Tehát arra a következtetésre jutottak, hogy egész évben egyenletesebb hideg vízzel szolgáló kútvíz sokkal alkalmasabb a pisztrángtelepek vízellátására, mint a természetes folyóvizek alkalmazása.

Thomas és munkatársai (2000) arról írtak cikkükben, hogy vizsgálatokat végeztek április elejétől június közepéig, a szívárványos pisztrángokon (*Oncorhynchus mykiss*) és sebes pisztrángokon (*Salmo trutta*) külön – külön csoportokban 10 napon keresztül kitétek *Myxobolus cerebralis* által fertőzött természetes patakba. Ezt ismételték több hónapon keresztül, a 10 nap leteltével kórbonctani vizsgálatokat végeztek a halakon. A vizsgálatokból egyértelműen kiderült, hogy a sebes pisztráng fertőzöttsége jóval alacsonyabb, mint a szívárványos pisztrángé. Azt is megvizsgálták ha növelik a behatás idejét akkor nő e a fertőzöttség aránya, és azt tapasztalták, hogy a sebes pisztráng esetében nincs változás, de a szívárványos pisztráng esetében az expozíciós idő növelésével szignifikánsan nő a fertőzöttség aránya, és a súlyosbodása is pozitív korrelációt mutatott. Valamint még azt is kimutatta a vizsgálat, hogy szignifikáns összefüggés áll fenn a víz hőmérséklete és százalékos szívárványos pisztráng fertőzöttség között, jelentős összefüggés is áll a víz hőmérséklete és az elváltozás súlyossága között, mindkét esetben a magasabb hőmérsékleten az arány nő. Hasonló összefüggést nem eredményezett a sebes pisztráng esetében, a vízhőfok emelkedésével sem, a megbetegedés aránya sem a súlyossága nem nőtt. A vizsgálatokból jól látszott, hogy a szívárványos pisztráng sokkal érzékenyebb a parazitás fertőzöttségre, mint a sebes pisztráng.

Schmidt-Posthaus és munkatársai (2012) arról írnak, hogy vizsgálatokat végeztek a proliferatív vesebetegséget (PKD) túlélő szivárványos pisztrángok milyen mértékben képesek 12°C –on és 18°C-on regenerálni a veseszövetük állományát, és a paraziták milyen mértékben csökkenek a vesében. Arra a megállapításra jutottak, hogy ha a szivárványos pisztráng a PKD klinikai szakaszát túlélte, a vese szerkezeti állományát képes teljesen regenerálni, bár a vese clearance nem lett 100%-os a vizsgálat alatt, valamint a paraziták száma renálisan nagymértékben lecsökken. A kísérlet azt bizonyította, hogy 18 °C-on a folyamat gyorsabban játszódik le mint 12°C-on, de a végeredmény ugyan az mind a két esetben.

Xueqin és munkatársai (2012) arról írnak, hogy kutatást végeztek szivárványos pisztrángokkal, milyen összefüggés van, a takarmány-összetétel és a paraziták fertőzöttségük között. 800 példányt akváriumokba helyeztek el, egy akváriumba 100 egyedeket raktak. Összeállítottak 4 különböző összetételű takarmányt az etetésükhöz:

1. takarmány: nem tartalmazott semmiféle adalékanyagot, a kontrollcsoportok számára adták. 2. takarmány: béta-glükánt, nukleotidokat, manno-oligoszacharidot, C- és E-vitamint tartalmazott, 3. takarmány: probiotikus baktériumokat, növényi kivonatot tartalmazott. 4. takarmány: nukleotidokat, manno-oligoszacharidot, C- és E-vitamint tartalmazott. Az összes csoportot megfertőzték *Ichthyophthirius multifiliis* csillós véglényekkel a darakór betegség kórokozójával.

A 30. és az 50. napon vizsgálatokat végeztek a különböző takarmánnyal etetett csoportokon. Az vetté észre, hogy a 3. takarmánnyal etetett halak kissé bágyadttá váltak. A 2. takarmánnyal etetett csoport tagjai szignifikánsan kisebb mértékben voltak fertőzöttek, mint a többi csoporthoz tartozó egyedek. A vizsgálat során arra a következtetésre jutottak, hogy a takarmány-összetétel nagymértékben befolyásolja a paraziták fertőzöttség mértékét. Valamint az is kiderült, hogy a béta-glükán adalék egyedül az összes közül, amelyhez társul fokozott parazita ellenállást kiváltó hatás az összetevők közül.

Andersen és Buchmann (1998) arról ír cikkében, hogy szivárványos pisztráng (*Oncorhynchus mykiss*) egy csoportját kísérletileg fertőztek meg *Gyrodactylus derjavini* Monogenea ektoparazitával. Három medencében helyezték el őket, ahol különböző hőmérsékleten tartották őket 6 hétig. A medencékben 5,5 °C, 11,6°C, és 18,7°C vízhőmérsékletet biztosítottak a halak számára. A 3. héten vizsgálták őket, és azt tapasztalták, hogy a parazita számának növekedése pozitív korrelációt mutatott a hőmérséklettel, magasabb hőmérsékleten a számuk sokkal több. A 18,7°C-os medencében a 3. hétre a parazita elérte a maximális számát, utána a fertőzés jelentősen csökkent. A

11.6°C-os medencében a maximális parazitaszám az 5. hét –re alakult csak ki, míg az 5,5°C-os medencében a paraziták száma nőtt, de nagyon lassan, és a 6 hét alatt meg sem közelítette a parazita populáció a maximális létszámot. A kísérletből jól láthatjuk, hogy a hőmérséklet nagy hatással van *Gyrodactylus derjavini* hámféreg fejlődésmenetére, a hőmérséklet emelkedésével optimális szaporodási feltételt értek el a kísérlet során.

Mikheev és szerzőtársai (2010) arról írnak, hogy végeztek egy kutatást, miként változtatja meg a viselkedését az *Oncorhynchus mykiss*, ha azt megfertőződik *Diplostomum spathaceum* (Trematoda) parazitával. Raktak a medencébe kontroll csoportnak nem fertőzött szivárványos pisztrángokat, és általuk mesterségesen *Diplostomum spathaceum*-mal megfertőzött egyedeket is. A kísérlet során másfél hónapig követték nyomon, hogyan változik meg a parazitával fertőzött pisztrángok viselkedése. A vizsgálat elején, amikor a *Diplostomum* s. metacerkáriái még nem voltak fertőzőek, a pisztrángok agresszivitása csökkent a kontroll halakhoz képest. Amikor a metacerkariák fertőzővé váltak, akkor megváltozott a pisztrángok viselkedése és agresszivitásuk nőtt, meghaladta a kontroll pisztrángokét. Annak ellenére azonban, hogy az agressziójuk meg növekedett, a kísérletesen fertőzött halak vereséget szenvedtek a versengés során, amit a területekért vívtak a kontroll csoporttal szemben. Arra a következtetésre jutottak, hogy a paraziták megváltoztatják a végleges gazdák viselkedését, oly módon, hogy a területekért vívott harcokat elveszítvén, kisebb területük lesz, így kevesebb hely marad számukra, ahol a ragadozóhalak elől el tudnának rejtőzni. Így végül is a parazita eléri, hogy a ragadozó halak elfogyasszák a fertőzött egyedeket, és ők így tovább fertőzhetnek más egyedeket, biztosítva számukra a szaporodási feltételeket.

### 3. Anyag és módszer

#### 3.1. A vizsgálatok helye és körülményei

Vizsgálataimat a Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar, Kórbonctani és Igazságügyi Állatorvostani Tanszékén végeztem. A vizsgált halak begyűjtése 2011-2012 között, a Tahitótfalu határában a Szentendrei sziget északi csücskében található Csörgő István pisztrángtelepéről történt.

Tahitótfalu határába a Szentendrei sziget északi csücskében található Csörgő István pisztrángtelepe, ez a gazdaság lett a vizsgálataim helyszíne. A telep drótkerítéssel van körbezárva, az idegenek belépése szigorúan tilos. Látogatóknak előre egyeztetett időpontban mutatja meg István a pisztrángost. A telep régen szennyvíztisztítóként üzemelt, majd ő alakította ki belőle a ma már jól működő pisztrángfarmot. A területe kb. 1 hektár, ami mellett egy lakóépület található, ahol a gondnok lakik családjával. Odaérkezéskor csak István jelenlétében lehet belépni a telepre.



3. Kép: pisztrángtelep bejárata

A telepen történik a halak tenyésztése, ikra lefejtése, az ondó lefejtése, a termékenyítés majd az épületben fémből készült kádakban a termékenyített ikrák inkubálása. Az inkubáló kádakban is folyamatos a víz áramoltatása, akár csak a természetes környezetükben. A kikelt lárvákat kihelyezik a kint lévő ivadéknevelőbe, kör alakú kádak, a víz folyamatosan áramoltatva van, a képen jól látható, kb. 2,5 méter átmérőjű, fehér színű fém kádak. A telepen nem volt ebben az időszakban lárvanevelés, a kádak üresen álltak.

Az ivadékok, ha elérik a megfelelő kb. 5 dkg súlyt, átkerülnek a nevelő medencékbe. Az etetés SKRETTING pisztrángtáppal történik, Nutra Pro extrudált tápot 3-3,5 grammos korokban kapnak, sok benne a fehérje és közepes zsírtartalmú, ezután a Nutra HP táp etetése következik, a megfelelő alakjuk és tömegük révén lassan süllyedő tápok. A nevelő medencékben töltik azt az időszakot, míg elérik az eladási súlyt, ami általában 25-30 dkg. Naponta kétszer kapnak enni, a folyamatos növekedésükhöz szükséges mennyiségben.

A pisztrángok különböző életkorának megfelelően a nevelőtápban a fehérjetartalom az optimális növekedéshez szükséges mennyiségben van, és az energiatartalma is igazodik a pisztrángok életkorához és a termelési körülményekhez.

Magas fehérje emészthetőségű, hemoglobint tartalmazó tápok, amely a tenyészhalak esetében még Omega 3 zsírsavat is tartalmaz. A nagymedencében lévő kifejlett egyedek naponta egyszeri etetéssel a súlyukat tartják meg. A tenyészállomány anyai és apai egyedei külön medencében vannak elhelyezve, napi egyszeri etetéssel tartják fenn optimális súlyukat, nem jó, ha elhízhatnak. A telepen a folyamatos vízellátást partszűrésű kutak biztosítják. A Duna vize 12 év alatt éri el a pisztrángtelepet. A kútból feljövő víz hőmérséklete általában 12 °C, nyáron a legnagyobb melegben sem emelkedik 15 °C fölé a folyamatos áramoltatása miatt, és télen a legnagyobb hidegekben sem hűl le a víz hőmérséklete 10°C alá. A pisztrángok 6°C alatt nem esznek csak, így folyamatosan lehet nevelni egész évben az újabb generációkat, mivel a víz hőmérséklete egész évben optimális a pisztrángok fejlődéséhez. A telepen a kútból a víz elsőként, ha van ivadéknevelés, akkor oda van vezetve, ha nincs, akkor a nevelő medencékhez érkezik elsőként. Innen csatornával van tovább vezetve a tenyészállomány irányába, és végül a nagymedencében lévő halakhoz kerül a kút vize. Folyamatosan áramoltatva van a víz az összes medencében, így tudnak megfelelő környezetet biztosítani a pisztrángok számára. A víz minősége évente be van vizsgálatva akkreditált vízvizsgáló laboratóriumban.



4. kép: nevelő medence. A befolyó víz csatornában vezetve A tenyészállomány medencéje



A medencében van elhelyezve szűrő berendezés, amit folyamatosan ellenőriznek, mert az elpusztult egyedek, oda kerülnek bele, valamint a különböző szennyező anyagok is fennakadnak a szűrőben.



5. Kép: Csörgő István szűrőt ellenőrzi

A tömeges elpusztulásnak sokféle oka lehet, mint betegség, vagy rossz takarmány, túlszűfolt a medence. Ha csak egy-egy példány pusztul el, az nem jelent nagyobb problémát, de azt is tüzetesen meg kell vizsgálni, és ki kell deríteni, mi lehet az oka.

Régebben a telepen nagyobb mértékű volt a pisztrángpusztulás, de az új levegőztető berendezés alkalmazásával a nevelő medencékben, helyreállt a megfelelő oxigénellátottság.

„ Magas termelési szinten a modern tógazdaságok nem nélkülözhetik a rendszeres oxigénpótlást. A biztonságos haltenyésztéshez tehát meg kell teremteni az oxigénpótlás technikai feltételeit. „ . „, a valóban intenzív gazdálkodási feltételek között üzemelő iparszerű halnevelés esetében (medencés, árfolyóvízes haltartás) ahol a halállományok a tartóterülethez viszonyítva mindig túlnépesítettek, tehát folyamatosan kell az oxigént pótolni. „ ( Horváth és mtsai, 2000)

Az egyedszám csökkentésével a medencékben sikerült visszaszorítani a halpusztulást.

### **3.1.1. A vizsgált halfaj**

A szivárványos pisztráng (*Oncorhynchus mykiss mykiss*) különböző méretű egyedeit vizsgáltam 9 hónap alatt. Összesen 170 ivadék-növendék, 30 piaci méretű és 3 anya (2 ikrás, 1 tejes) került vizsgálatra.

## **3.2. A vizsgálati módszerek**

Ha tógazdaság vagy medencés tenyésztelep ahonnan a halakat vizsgálatra visszük, akkor nagyon fontos a halak életterének a vizsgálata is. A helyszínen veszünk a medencékből vízmintát, megnézzük a technológiai folyamat minden részletét, a berendezéseket, és ha szükséges szaklaboratóriumba küldünk vizsgálatra mintákat, hogy speciális biológiai, fizikai és kémiai vizsgálati eredmények tudatában felállíthassuk a diagnózist, ha szükséges. Arról is információt kell szerezni, hogy a halgazdálkodási telep környékén végeznek-e növényvédelmi kezeléseket, vagy állattartás folyik-e a közelben, annak a szennyvízelvezetését miként oldják meg. Az is fontos információ lehet, ha történt takarmányváltás a közeli időben, valamint a halállományt, vizsgálták-e és ha igen milyen eredményeket kaptak.

### **3.2.1. Fizikális vizsgálat**

Helyszínen elvégzett vizsgálatok:

A betegség okának kiderítése érdekében a helyszínen kezdtem meg a vizsgálatokat. Első lépésként a telep tanulmányozásával kezdtem a vizsgálatainkat, mert ha ismerjük az adott helyre jellemző adatokat, akkor a betegség kialakulásának az okát is felderíthetjük. Földrajzi viszonyai, telepítési viszonyai, a tartási technológia módja és a szaporítási és nevelési folyamat időtartama. A vízszükségletet milyen módon oldják meg, és az adott vízgyűjtő területen folytatnak-e ipari és mezőgazdasági tevékenységet. Utána a telep berendezéseinek az állapotát és működését ellenőrizzük, a medencék vízmélységét, oxigénkoncentrációját, hőmérsékletét, pH értékét, a fertőtlenítési módok módszerét. Fontos a hány halat tartanak egy helyen, milyen kóruak, és a takarmányozásuk mivel, mikor és mekkora mennyiséggel történik. A jelen betegséget mikor vették észre, milyenek voltak a kezdetben látott tünetek amiket tapasztaltak, és történt-e elhullás és ha igen milyen intenzitással és mekkora számban. Bármilyen gyógykezelést alkalmaztak-e a betegség kezdete óta. Megnézzük a halakat, milyen a medencében a viselkedésük, az úszásuk mutat-e elváltozást. A tulajdonos tudja a halai mikor hol tartozódnak a napszakon belül, etetéskor mindegyik a vízfelszínre úszik, és ha nincs probléma, kiugrálnak, vetik magukat a beszórt táplálékra. Olyan ekkor a víz, mintha forna. Ha más időszakban úsznak a víz felszínén, és „pipálnak”, akkor vagy a víz oxigénkoncentrációjával van probléma, vagy a kopoltyújuk betegedett meg, esetleg mérgeanyag került a vízbe, ami megakadályozza a halak légzését. Ha betegség jelentkezik, akkor a halak a táplálékot kisebb mértékben vagy egyáltalán nem

eszik meg, így az a vízben marad, ami látható az etetést végző számára. Az elpusztult halak teteme kezdetben a medence alján lesüllyedve majd később a víz felszínén lebegve (a bennük lejátszódó rothadási folyamatok miatt keletkező gázok felemelik őket) az elhullást követően akár 24 - 48 órával jelennek meg. A tetemetek megtalálhatjuk a vízsűrőkben korábban is, ezért fontos a szűrők rendszeres ellenőrzése.

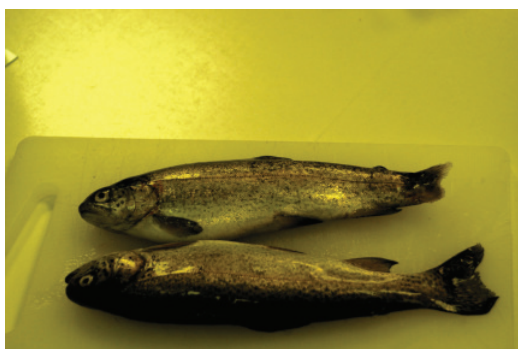
A halakból egyet a kezünkbe veszünk, megnézzük a szemreflexét, ami megmutatja, hogy él e még vagy épp agonizál esetleg már elpusztult, az élő hal esetében, ha azt oldalára fordítjuk, akkor annak a szeme próbálja az eredeti testhelyzetnek megfelelő helyzetét felvenni, így az egyik oldali, felfelé míg a másik oldali lefelé fog tekinteni. Hulla vizsgálatokor a szaruhártyát megvizsgálva az csillogó és feszes akkor rövid időn belül történt az elhullás ha elhomályosodott és beesett akkor már régebben vesztette el az életét a hal. Testfelületét is megvizsgáljuk az elhullott példánynak, amennyiben vastag nyálkaréteg borítja akkor lehetséges a mérgeghatás, mint elhullási ok, mert ebben az esetben a hal bőre sűrű nyálkát termel. Vannak idült betegségek, amelyek esetében az elhullott halaknál nem keletkezik nyálkaréteg, ilyen pl. saprolegniosis, vagy a téli bőrgyulladás is. Sajnos téves következtetésekre juthatunk akkor is, ha szakszerűtlenül letörölték róla mielőtt a vizsgálatot, elvégeznénk. Pikkelyek a bőr irharétegére simulnak, de ha szeptikémia a betegség, amiben az állat szenvedett vagy éppen még beteg akkor a pikkelyek elemelkednek, a pikkelytasakban folyadék felhalmozódás miatt ödéma alakul ki, ami megnyomva víztiszta folyadékként megjelenik a test felszínén, a pikkelyborzolás jól látható tünet. Tapaszthatunk pikkelyhiányokat is, legtöbbször külső sérülés következtében keletkeznek, de az így sérült részen a pikkelytasakok baktériumok és gombák számára jó fertőzési pontokat eredményezhetnek. Sokszor lehet találni külső élősködőket, is mint a piócák, rákok, tetvek, mótelyek metacerkáriáit, vagy fekélyeket, esetleg külső mechanikai okból eredő sérüléseket. A legyengült halak testét *Achlya* és *Saprolegnia* fajok, okozta halpenész, vonhatja be. Ha fulladás okozta az elhullását, akkor a szája nyitott és a kopoltyúfedő nyitott állapotban állnak. A kopoltyúk élő halaknál élénkvrösek, majd haláluk után fokozatosan a színük világosodik, halványodik, végül szürke színűvé válik, a szerkezete pedig elveszíti tömörségét, rothadó szagú és kenhető állományú lesz. Halak úszóinak sérülése következtében (amely külső sérülésekből valamint betegségek miatt alakulhatnak ki) a táplálékozása leromlik, és a súlyából veszít. Testüregi folyadék felhalmozódás következtében a has megnagyobbodik, a belekben történő gázfelhalmozódás következtében a halakat a vízfelszínen, oldalukon vagy a hátukon lebegő helyzetben találjuk, lemerülni nem tudnak.

Miután átvizsgáltunk mindent, az elhullott példányokat, vagy élő példányokat beszállítjuk vizsgálatra a laboratóriumba.

### 3.2.3. Kórbonctani vizsgálat

Az élő halakat boncolás előtt a fejtetőre mért ütéssel esetleg a nyaki gerincvelő átvágásával öljük meg. A halat a jobb oldalára fektetjük, úgy, hogy a hal feje a bal kezünk irányába essen. Boncolás elvégzésére eszközként csak ollót használunk. A hal megnyitását a végbélnyílástól kezdve a has középvonalán haladva a garatig végezzük, úgy, hogy a belső szervekben károsodást ne okozzunk. Az után a has baloldalán a végbélnyílástól a fej irányába ív alakú metszést vezetünk úgy, hogy annak legmagasabb pontja 1-1,5 cm-rel az oldalvonal fölött haladjon, és a mellűszó előtt térjen vissza a has középvonalában ejtett metszéshez. A körülvágott részt óvatosan leemelve, a hal testüregre teljes egészében elénk tárul (a halak rekesze csökevényes, így a két üreg egymástól nincs elválasztva). Arra is oda kell figyelni, hogy a hasfalat és a zsigereket borító savóshártya nem nőtt-e össze betegség következtében, illetve szabad hasúri tartalom is lehetséges, amikor a hasfal megnyitását elvégezzem. Izomzatot több helyen is megvizsgálom metszészlapot készítvén, ahol nem csak a színét nézem, hanem parazitákat is keresek. A szervek vizsgálatával folytatom a boncolást, a májat utána az ivarszerveket, veséket, gyomrot, beleket, az úszóhólyagot, hasüreget nézem meg. Végül a kopoltyút és a kopoltyúüreget vizsgálom meg, úgy, hogy a kopoltyúfedőket 45%-ban a szem mögött ollóval eltávolítom, a kopoltyúíveket a végükön ejtett vágással nyitom fel. (Molnár, Szakolczai, 1980)

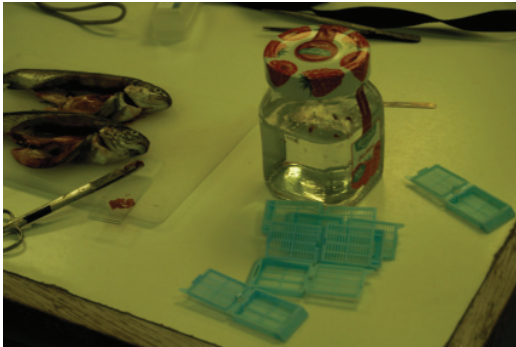
A koponya és az agyvelő boncolására a *Myxobolus cerebralis* előfordulásának kizárása miatt került sor.



6. kép Boncolásra előkészített piaci méretű halak

### 3.2.4. Laboratóriumi vizsgálatok

A boncolás során vért vagy a szívpunkcióval vehetünk a laborvizsgálatokhoz, vagy pedig a faroknyél átvágásával az állat elvéreztetése során tudunk vérmintát gyűjteni a vérkép elkészítéséhez, a kenetet is ekkor készítettük el.



7. Kép: mintavétel szövettani vizsgálathoz

Szövettani vizsgálatokhoz ugyancsak vettünk mintákat, a májból, veséből, bélből és a szervrészeket 10 %-os neutrális formalinban fixáltuk. Parazitológiai vizsgálathoz a bőrről vettünk kaparékmintát, mikroszkóposan vizsgáltam meg. A hal testfelületéről, több helyről a tárgylemezre kevés nyálkát viszünk fel, úgy, hogy azt lehetőleg még a nedves helyekről tegyük, mert az egysejtű paraziták érzékenyek a kiszáradásra, majd fedőlemezt helyeztünk rá és megvizsgáltuk. Először kisebb nagyításra állítottam a mikroszkópot (100 szoros), majd a nagyobb nagyítással is megnéztük (400), mert ekkor válnak láthatóvá az ichtyobodok és a myxobolusok. Kopoltyúról vett kaparékmintát is megnéztük mikroszkóp alatt.

Vér parazitológiai vizsgálatához, egy csepp frissen vett vért helyeztünk tárgylemezre, majd fedőlemezzel leborítva megvizsgáltam mikroszkóppal. Készítettünk még keneteket laboratóriumi vizsgálatokhoz, amit metanollal fixáltunk egy percre. Sztereómikroszkóp alatt Petri-csészébe helyezett úszókat vizsgáltam meg, mert egysejtűeket, mint a *Chilodonella*, *Ichthyophthirius*, *Trichodina* valamint a cisztákat, *Gyrodactylus* fajokat, parazita rákokat, fonálférgeket kerestünk rajtuk. A kopoltyúíveket a rajtam lévő kopoltyúlemezekkel együtt megvizsgáltam sztereómikroszkóp alatt, hátha találunk rajta monogeneákat, esetleg rákokat.

Epehólyag és húgyhólyag tartalmát és a falát vizsgáltam meg mikroszkóppal. A bél és gyomor nyálkahártyájáról vett kaparékmintában coccidiumokat, myxosporodiumokat valamint mételyeket kerestünk. Utána a szervekből vett minta kis

darabját két üveglemez közé raktam, és összenyomtam, majd mikroszkóppal vizsgáltam meg.

Virologiai vizsgálatra a telep medencéiből befogott, az előírások szerinti mintaszámú egyedeket szállítottunk az NÉBIH Állategészségügyi Diagnosztikai Igazgatóság Parazitológiai, Hal- és Méhbetegségek Laboratóriumába szállítottuk. A vizsgálatokat a tulajdonos költségére végezték el (ld. mellékletek).

Bakteriológiai vizsgálatokhoz a tanszéken rendszeresített véresagar és Drigalsky-táptalajokat használtam, amelyekre a testfelszínről vett nyálkából, vagy sérülések alapjából vett mintát szélesztettünk, vagy az elváltozott belső szervekből leégetéssel sterilen vett oltókacsnyi mintát kentünk ki. A táptalajokat egy közönséges laborbútor fiókjában inkubáltam 24 órán át, majd az aerób környezetben kinőtt telepeket véresagaron szélesztve antibiotikumokkal átitatott korongokat a táptalajra helyezve 24 órás „fiókos” inkubáció után elbíráltam az izolált (vegyes) flóra antibiotikum érzékenységét. Esetenként az izolálással párhuzamosan már kikentünk véres agarra szélesztéssel mintákat a rezisztencia-viszonyok gyorsabb megismerésére.

## 4. Eredmények

### 4.1. A helyszíni vizsgálatok eredményei

A helyszíni telepvizsgálatokkal (7 kiszállás) 3 esetben megállapított oxigénhiány (a halak pipáltak, bőrük sötétebb volt a megszokottnál) hátterében mindig a túlnépesítés és a túlzott mértékben adagolt takarmány emésztése miatt kialakuló oxigénhiány állt.

Javaslatomra porlasztott levegővel emelték a víz oxigénbevitelét és párhuzamosan 1.5 – 2%-ról 0.8%-ra csökkentették a napi kétszeri etetés (0.4 – 0.4%) mennyiségét. A túlnépesítés, a telep kis mérete és a gazdaságossági kényszer miatt sajnos folyamatosan fennállt.

### 4.2. A laboratóriumi vizsgálatok eredményei

A vizsgált 170, 30, illetve 3 halból boncolással különféle elváltozásokat, megbetegedéseket, parazitózisokat állapítottam meg, amelyeket az alábbi táblázatban foglaltam össze:

Diagnózis	Ivadék-növendék (170)	Piaci méret (30)	Anyá (3)
Sérülések, kannibalizmus	27	4	1
Buborékbetegség	6	1	-
Embólia (gáz, zsír)	6	2	1
Vérzések	8	7	-
Proliferáció a kopoltyún	20	15	-
Baktériumos bántalmak	11	17	-
Vízipenészek	4	2	-
Paraziták jelenléte	162	26	3
C-vitamin hiány	140	17	3

Az izolált baktériumok faji szintű meghatározása – tekintettel a költségekre – nem történt meg. Meg kellett elégednünk a gyakorlati viszonyok között elégséges „csoport szintű” (Gram-negatív, -pozitív, Cytophagacea-, „motile Aeromonas”) meghatározással

A rezisztencia eredmények összefoglalóan: a fluorokinolinok (enrofloxacin, norfloxacin) ellen és a neomycin-szulfát esetében nem tapasztaltunk rezisztenciát, míg a korábban széles körben alkalmazott tetracyclinek és amoxicillin ellen kiterjedt rezisztencia volt megfigyelhető. Az egyszerűen, de gyorsan kivitelezett rezisztencia vizsgálataink szerint végzett a tulajdonos szükség szerint gyógykezelést.

### **4.3. Megállapított betegségek**

Az alábbiakban, a fentebb táblázatban ismertett betegségek, elváltozások részletesebb ismertetése következik (egy vizsgált halon lehetett egyszerre több megfigyelt betegség, illetve elváltozás is!):

#### **4.3.1. Mechanikai sérülések, kannibalizmus**

Mindhárom korosztályban figyeltem meg a testen, a kopolyúfedőn és az úszókon mechanikai sérülésekből és/vagy kannibalizmusból eredő külső sérüléseket (27 növendék, 4 piaci illetve 1 anya). A diagnózist a külső megtekintés, a halak viselkedésének vizsgálata (kannibalizmus az etetési időben) alapozta meg. A roncsoló sérülések miatt a legtöbb hal esetében a később tárgyalandó és párhuzamosan szinte valamennyi halon megfigyelt idült C-vitamin hiány miatt kialakult vérzékenység következtében a sérült halak a legtöbb esetben elvéreztek, így kerültek boncolásra.

#### **4.3.2. Buborékbetegség**

A kiszállások alatt megfigyelt, majd kifogott, illetve a tanszékre behozott halak között a növendék csoportban 6 esetben, míg a piaci méretű halaknál 1 alkalommal figyelhettem meg buborékbetegséget (8. kép) a kopolyú és az agyszövet natív mikroszkópos vizsgálattal. Anyáknál ez az elváltozás nem fordult elő.

#### **4.3.3. Embólia (lég- és zsírembólia)**

A kiszállások alatt megfigyelt, majd kifogott, illetve a tanszékre behozott halak között a növendék csoportban 6 esetben, míg a piaci méretű halaknál 2 alkalommal figyelhettem meg légembóliát a kopolyú és az agyszövet natív mikroszkópos vizsgálattal (8., 9. kép). Anyáknál zsírembólia okozta elváltozás egy esetben fordult elő.



#### **4.3.4. Vérzések**

Vizsgálataink során a tanszékre behozott halak között a növendék csoportban 8 esetben, a piaci méretű halak csoportjánál 7 esetben míg az anyaállatok csoportjánál nem volt megfigyelhető vérzések kialakulása a bőr alatt, vagy a kopolyúfedő lemezein. A vérzések hátterében legtöbbször a később ismertető C-vitamin hiány különleges esete állt.

#### **4.3.5. Proliferatív elváltozások**

Az egyik leggyakrabban megállapított elváltozás a fulladásos halál hátterében. A kopolyúlemezek végét, illetve az interlammelláris rést kitöltő el nem szarusodó többrétegű laphám intenzív burjánzása megakadályozta a normális légzést, így a halak elégséges oxigénkoncentráció mellett is megfulladtak, főleg az intenzív etetést követő oxigén-krízis miatt. A hámsejtek mellett a kehelysejtek is intenzíven szaporodtak, így az általuk termelt nyálka is akadályozta a légzést. A termelt nyálkában gyakran figyeltünk meg baktérium telepeket, illetve Trichodina csillós egysejtűeket (13. kép) Növendékekben 20, piaci halaknál 15 esetben mutattam ki. Anyáknál ez az elváltozás nem szerepelt. (10., 11., 12. kép)

#### **4.3.6. Fertőző kórokok okozta bántalmak**

A rejtélyes pusztulások hátterében a tulajdonos a vírusos etiológiát firtatta, viszont egyetlen boncolási, vagy szövettani lelet sem erősítette meg ezt. Ennek ellenére a tulajdonos költségére a NÉBIH illetékes laboratóriumában elvégeztettük az ismert, és bejelentésre kötelezett betegségekre való vizsgálatot, melynek eredményeképp negatív víruslelet érkezett vissza. Csatolva az intézeti megrendelő és eredményközlés. (ld. melléklet)

Viszont a natív mikroszkópos és tenyésztéses vizsgálatommal 11 növendék, 17 piaci méretű pisztrángban mutattam ki a Flavobaktériumok telepeit a halakról levont nyálkában, valamint izoláltam rezisztencia vizsgálatokra a szeptikémiás halak belső szerveiből. Anyahalakból baktériumos megbetegedést nem mutattam ki.

A baktériumos betegségek diagnózisának birtokában témavezetőm segítségével gyógykezeléseket javasoltunk a tulajdonosnak, melyek leírása hátrébb szerepel.

#### 4.3.7. Vízipenészek okozta bántalmak

A főleg technológiai hibákból (szállítás, áthelyezés, válogatás stb.) legyengült növendékeknél 4 esetben, míg a piaci méretnél 2 egyednél tapasztaltunk halpenész fertőzöttséget a bőrön, illetve az úszókon. Anyáknál – mivel őket nem mozgatják – legyengülés hiányában Saprolegniát nem találtam.

#### 4.3.8. Élősködők okozta megbetegedések

A vizsgálatok során az alábbi élősködőket mutattam ki a telepről boncolt szivárványos pisztrángokon: 162,26,3

	<b>Ivadék, növendék (170)</b>	<b>Piaci (30)</b>	<b>Anyahalak (3)</b>
<i>Ichthyophthirius m.</i>	7	-	-
<i>Coleps hirtus</i>	28	4	-
<i>Tetrahymena pyriformis</i>	30	6	-
<i>Chilodonella cyprini</i>	11	2	-
<i>Trichodina</i> spp.	150	26	2
<i>Ichthyobodo necator</i>	24	6	1
<i>Sessilina (Epistylis stb.)</i>	14	2	-
<i>Gyrodactylus derjavini</i>	88	15	2

##### 1. Darakór:

Ez az endoparazitózis csak szállítás után, a frissen, idegen telepről érkezett halaknál fordult elő 7 vizsgált egyednél.

##### 2. *Coleps hirtus* és *Tetrahymena pyriformis*:

Mindkét kommenzalista csillós csak legyengült halakon (növendék és piaci) volt kimutatható. Jelentőségük, hogy a technológiai hibákra és rejtőző primer kórokokra hívják fel a figyelmet jelenlétükkel. (ld. fenti táblázat)

##### 3. *Chilodonella cyprini*:

Az egyik legveszélyesebb csillós sűrűn népesített állományokban. Szerencsére csak igen ritkán mutathattuk ki. (ld. fenti táblázat)

##### 4. *Trichodina* spp.:

Valószínűleg különböző fajba tartozó trichodinák fertőzték a halak bőrét, úszóit és kopoltyúját (13. kép), de meghatározásuk meghaladta egy szakdolgozat kereteit. A fertőzöttség széleskörű és intenzív a vizsgált telepen. (ld. fenti táblázat)

#### 5. *Ichthyobodo necator*:

Az egyik legveszélyesebb ostoros az intenzív haltermelésben. Szerencsére csak igen ritkán mutathattuk ki. (ld. fenti táblázat)

#### 6. *Sessilina (Epistylis stb.)*:

Ezek is kommenzalista csillósok, és csak legyengült halakon (növendék és piaci) voltak kimutathatók. Jelentőségük, hogy a technológiai hibákra és rejtőző primer kórokokra hívják fel a figyelmet jelenlétükkel. (ld. fenti táblázat)

#### 7. *Gyrodactylus derjavini*:

Az egyetlen kimutatott féregfaj, amely a pisztrángfélék specifikus hámélősködője. Valamennyi korosztályban előfordult (88,15,2), de a legsúlyosabb elváltozásokat a frissen vásárolt ivadéknál láthattam. Ebben valószínűleg a szállítás és kihelyezés együttesen is szerepet játszott.

A féreg főleg az úszók tövében és lemezén kialakított elváltozások (felületi eróziók, fekélyek, megszorodott nyálka) környezetében lelhető fel nagy számban. A nagyobb méretű ivadéknál és korosztályoknál a fertőzöttség sokszor látens, tünetmentes marad, de a parazita jelenléte a termelékenység gazdaságossága szempontjából elfogadhatatlan. Megállapítása esetén feltétlenül kezelni kell a fertőzött állományt. A megelőzés legbiztosabb módja a szállítás előtti bemártásos kezelés (2.0 – 2.5 %-os konyhasóoldat).

### **4.3.9. Hiánybetegségek**

A legfeltűnőbb elváltozásokat (14., 15. kép) a telepen kezdettől megállapított elhúzódó C-vitamin hiány eredményezte. A jellegzetes elváltozásokat (kopolyúfedő felpuhulása, torzulása, a gerincoszlop rendellenességei, úszósugarak töredezettsége, véralvadékok a testfelszínen stb.) rendszeresen kimutattam mindhárom korosztályban (140,17,3).

A megoldás az alkalmazott táp rendszeres kiegészítése L-aszorbinsavval volt. A preparálás módját a telep tulajdonosával közösen fejlesztettük ki. A megbontott 25 kg-os tápszákok tartalmát betonaljzatra terítve 25-30 gramm, 200 ml alkoholban oldott L-aszorbinsavat permetezve impregnáltuk. Az alkohol elpárolgását követően az elkészített gyógytáp etetésre használható volt.

#### 4.3.10. Gyógykezelések - megelőzés

A megállapított betegségeket/problémákat javaslatunkra az alábbiak szerint kezelte a tulajdonos:

sérülések	A medencék rendszeres karbantartása, sérülések javítása.
kannibalizmus	A takarmány minőségének ellenőrzése. Adagok emelése. C-vitamin kiegészítés.
Buborékbetegség	A levegőporlasztás csökkentése, optimalizálása.
Embólia	A levegőporlasztás csökkentése, optimalizálása. Zsírembólia ellen a takarmány zsírtartalmának csökkentése. Alacsonyabb zsírtartalmú táp etetése.
Proliferatív kopoltyú elváltozások	Vízminőség optimalizálása. Népesítés csökkentése. Levegőporlasztás emelése. Részleges takarmány csökkentés/megvonás.
Baktériumos megbetegedések	A testfelszínen előforduló Cytophagacea (sejtfaló) baktériumok ellen időnként formalinos tartósfürdő (1:50000 higításban, átfolyóvízen), vagy klórmentes tartósfürdő (1:75000 higításban, átfolyóvízen). Szeptikémia esetén enrofloxacin 15 mg/ttkg mennyiségben etetve 6-7 napig.
Vízipenész	Tartási körülmények javítása. Időnként formalinos tartósfürdő (1:30000 higításban, átfolyóvízen), vagy klórmentes tartósfürdő (1:50000 higításban, átfolyóvízen).
Ektoparaziták	<b><u>Csillós és ostoros egysejtűek:</u></b> Rézoxyklorid kezelés 4 mg/liter dózisban, tartósfürdőben, átfolyóvízen. Formalinos tartósfürdő (1:50000 higításban, átfolyóvízen), vagy klórmentes tartósfürdő (1:75000 higításban, átfolyóvízen). <b><u>Gyrodactylus fertőzőttség:</u></b> Áthalászáskor: merítés 2.5 %-os konyhasó oldatban Medencében: Formalinos tartósfürdő (1:20000 higításban, átfolyóvízen).

## 5. Megbeszélés

Mivel tervezett vizsgálataink erősen gyakorlat orientáltak voltak, főleg a szakirodalomnak azt a hányadát tanulmányoztam, amely az intenzív telepeken tartott szivárványos pisztráng problémáival és a tartástechnológia kóroktani problémáival foglalkozik.

Magam is tapasztalhattam, hogy a rosszul alkalmazott tartási (szállítás, kihelyezés, népesítési sűrűség) és takarmányozási technológia legtöbbször elsődleges kórokként jut szerephez, megkönnyítve a másodlagos kórokozók (baktériumok, penészek, ektoparaziták) elszaporodását. Ezekre a körülményekre hívták fel a figyelmet a haltartással és a kapcsolódó betegségekkel foglalkozó szakirodalmi forráshelyek (Molnár és mtsa, 1980, Horváth és mtsai, 2000, Baska, 2008).

A helyszíni telepvizsgálatokkal megállapított oxigénhiány javaslatomra megoldható volt porlasztott levegővel emelve a víz oxigénbevitelét és párhuzamosan 1.5 – 2%-ról 0.8%-ra csökkentették a napi kétszeri etetés (0.4 – 0.4%) mennyiségét. A túlnépesítés, a telep kis mérete és a gazdaságossági kényszer miatt sajnos folyamatosan fennállt.

A mindhárom korosztályban megfigyelt mechanikai sérülésekből és/vagy kannibalizmusból eredő külső sérülések kivédhető, megelőzhető problémái az intenzív tenyésztésnek, míg a buborékbetegség és a légembólia (zsírembólia) hirtelen jelentkező, mindig elhullásra vezető, irreverzibilis elváltozásokat okozó kóroknak bizonyult.

Az egyik leggyakrabban megállapított elváltozás a fulladásos halál hátterében a kopolyú felületi struktúráit deformáló el nem szarusodó többrétegű laphám intenzív burjánzása, amely megakadályozta a normális légzést, így a halak elégséges oxigénkoncentráció mellett is megfulladtak. A hámsejtek mellett a kehelysejtek is intenzíven szaporodtak, így az általuk termelt nyálka is akadályozta a légzést. A termelt nyálkában gyakran figyeltem meg baktérium telepeket, illetve *Trichodina* csillós egycsillós sejteket, amelyek a felszaporodott nyálkában osztódó baktériumokon táplálkozva szintén zavarják a halak légzését

A tulajdonos költségére a NÉBIH illetékes laboratóriumában elvégzettetett virológiai vizsgálatok negatív eredményre vezettek, így a telep továbbra is mentesnek deklarálnak a bejelentési kötelezettség alá eső vírusos bántalmaktól.

Viszont a natív mikroszkópos és tenyésztéses vizsgálattal 11 növendék, 17 piaci méretű pisztrángban mutattam ki a Flavobaktériumok telepeit a halakról levont nyálkában, valamint izoláltam rezisztencia vizsgálatokra a szeptikémiás halak belső szerveiből. Anyahalakból baktériumos megbetegedést nem mutattam ki. A baktériumos betegségek diagnózisának birtokában témavezetőm segítségével gyógykezeléseket javasoltunk a tulajdonosnak, melyek leírása hátrébb szerepel. Az izolált baktériumok faji szintű meghatározása – tekintettel a költségekre – nem végeztem el. Meg kellett elégednünk a gyakorlati viszonyok között elégséges „csoport szintű” (Gram-negatív, -pozitív, Cytophagacea-, „motile Aeromonas”) meghatározással.

A rezisztencia eredményeim összefoglalóan a következők: a fluorokinolinok (enrofloxacin, norfloxacin) ellen és a neomycin-szulfát esetében nem tapasztaltam rezisztenciát, míg a korábban széles körben alkalmazott tetracyclinek és amoxicillin ellen kiterjedt rezisztenciát figyeltem meg. Az egyszerűen, de gyorsan kivitelezett rezisztencia vizsgálataim szerint, általunk javasolt gyógykezelést végzett a tulajdonos szükség szerint.

A főleg technológiai hibákból (szállítás, áthelyezés, válogatás stb.) legyengült növendékeknél 4 esetben, míg a piaci méretnél 2 egyednél tapasztaltam halpenész fertőzöttséget a bőrön, illetve az úszókon. Anyáknál – mivel őket nem mozgatják – legyengülés hiányában Saprolegniát nem találtam.

*Daracór:* ez az endoparazitózis csak szállítás után, a frissen, idegen telepről érkezett halaknál fordult elő 7 általam vizsgált egyednél.

*Coleps hirtus* és *Tetrahymena pyriformis*: mindkét kommenzalista csillóst csak legyengült halakon (növendék és piaci) mutattam ki. Jelentőségük, hogy a technológiai hibákra és rejtőző primer kórokokra hívták fel a figyelmemet jelenlétükkel.

*Chilodonella cyprini*: az egyik legveszélyesebb csillós sűrűn népesített állományokban. Szerencsére csak igen ritkán mutathattam ki.

*Trichodina* spp.: valószínűleg különböző fajba tartozó trichodinák fertőzték a halak bőrét, úszóit és kopolyóját, de meghatározásuk meghaladta a szakdolgozatom kereteit. A fertőzöttség széleskörű és intenzív az általam vizsgált telepen.

*Ichthyobodo necator*: az egyik legveszélyesebb ostoros az intenzív haltermelésben. Szerencsére csak igen ritkán mutathattam ki. .

*Sessilina (Epistylis* stb.): ezek is kommenzalista csillósok, és csak legyengült halakon (növendék és piaci) mutattam ki. Jelentőségük, hogy a technológiai hibákra és rejtőző primer kórokokra hívták fel a figyelmemet jelenlétükkel.

*Gyrodactylus derjavini*: az egyetlen általam kimutatott féregfaj, amely a pisztrángfélék specifikus hámélősködője. Valamennyi korosztályban előfordult, de a legsúlyosabb elváltozásokat a frissen vásárolt ivadéknál láthattam. Ebben valószínűleg a szállítás és kihelyezés együttesen is szerepet játszott.

A legfeltűnőbb elváltozásokat a telepen kezdettől általam megállapított elhúzódozó C-vitamin hiány eredményezte. A jellegzetes elváltozásokat (kopolyúfedő felpuhulása, torzulása, a gerincoszlop rendellenességei, úszósugarak töredezettsége, véralvadékok a testfelszínen stb.) rendszeresen kimutattam mindhárom korosztályban. A megoldás az alkalmazott táp rendszeres kiegészítése L-aszkorbinsavval volt. A preparálás módját a telep tulajdonosával közösen fejlesztettük ki. A megbontott 25 kg-os tápszákok tartalmát betonaljzatra terítve 25-30 gramm, 200 ml alkoholban oldott L-aszkorbinsavat permetezve impregnáltuk. Az alkohol elpárolgását követően az elkészített gyógytáp etetésre használható volt.

## 6. Összefoglalás

Szakdolgozati témaválasztásként a szivárványos pisztráng betegségei azért kerültek szóba, mert Magyarországon a hazai lakosság halfogyasztásában egyre jelentősebbé vált a szivárványos pisztráng.

Vizsgálataimat a Szent István Egyetem Állatorvos-tudományi Kar, Kórbonctani és Igazságügyi Állatorvostani Tanszékén végeztem. A vizsgált halak begyűjtése 2011-2012 között, a Tahitótfalu határában a Szentendrei sziget északi csücskében található Csörgő István intenzív pisztrángtelepéről történt.

A nem fertőző kórokok közül a mechanikai sérülések és a kannibalizmus jelentette a főbb problémát a fizikai kórokok közül, de gyakorta figyeltem meg lég- és zsírembóliát az elhullott halakban. A kémiai kórokok közül vízvizsgálat hiányában nem tudtam egyetlen olyan okot sem megjelölni, ami a gyakran megfigyelt kopolyúhám proliferáció hátterében állhat. Ennek kiderítése huzamosabb kutatásokat igényel. A virológiai vizsgálat negatív eredménye mellett a baktériumos bántalmak két alapesetét is sikerült kimutatnom: a testfelszíni Cytophagacea fertőzöttséget és a szeptikémiát okozó Gram-negatív baktériumok jelenlétét. Az utóbbi esetben rezisztencia vizsgálatokon alapuló gyógykezeléseket is terveztünk a tulajdonos kérésére.

A leggyakoribb kórokokat a paraziták képviselték, mivel mind az egysejtűek, mind a hámférgesség esetei prevalenciában és intenzitásban is elérték a kóros mértéket. Ezen fertőzöttségek és megbetegedése megelőzésére és gyógyítására ún. „telepspecifikus” kezeléseket dolgoztunk ki.

A legnagyobb kártétellel mégis a takarmányozás témakörében szembesültünk. Kiderült a boncolásoknál, majd a natív mikroszkópos és kórszövettani vizsgálatokkal, hogy a halak számára biztosított takarmány, a magas ára ellenére, szegényes az L-aszkorbinsav mennyiségében. A takarmányok nem tartalmazzák a C-vitamint, így a pellet alkoholos L-aszkorbinsav permetezéssel való impregnálását javasoltuk a tulajdonosnak.



## 7. Summary

The reason for choosing the diseases of rainbow trout as the content of this diploma work is due to the increasing importance of rainbow trout in the Hungarian culinary.

Experiments were done at the Department of Pathology and Forensic Veterinary Medicine of Faculty of Veterinary Science of Szent István University. Tested items have been collected from the intensive trout farm of István Csörgő located in the north corner of Island Szentendre near the border of village Tahitótfalu between 2011 and 2012 .

Regarding non-infectious agents, mechanical damages and cannibalism as physical factors mainly occurred, additionally air embolism and fat embolism were also detected frequently in dead fish. Due to the lack of water analysis, it was not possible to identify any chemical factors which could cause the frequently detected proliferation of the epidermis of the gills. More broader experiments are needed in order to find the background of this proliferation. Including the negative results of the virology-study, two types of basic bacteriological pathogens were detected: infection of Cytophagacea on the body-surface and the presence of Gram-negative bacteria causing septicemia. To cure septicemia, medical treatments based on resistance-studies were planned also, requested by the holder of the rainbow trout farm.

Parasites were the most common pathogens: concentration of both unicellular organism and *gyrodactylus* are above the pathological level regarding prevalency and intensity. So-called „farm-specific” treatments were developed for prevention and for curing of these infections and these illnesses.

The highest damage occurred in connection with feeding. Using autopsy, native-microscopic and histopathological tests, it has been revealed that fish-fodder has minimal L-ascorbic acid content, despite the fodder's high price. As these fodders do not contain Vitamin C, impregnation of these pellets by spraying them with alcoholic solution of L-ascorbic acid is highly recommended.

## 8. Irodalomjegyzék

Andersen PS., Buchmann K. (1998) Temperature dependent population growth of *Gyrodactylus derjavini* on rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss*., Journal of Helminthology., , 72 (1) 9-14 p.

Antal O. (2011) Egyesületbe tömörülnek a Hargita megyei pisztrángászok, Erdélyi Nimród, Július

Baska F., (2008) Halbetegségek jegyzet, 153 pp.

Molnár K., Szokolczai J. (1980) Halbetegségek, Mezőgazdasági kiadó, Budapest, 254 pp.

Hoitsy Gy.: (2002) Miskolc-Lillafüred: Magán kiadás. 152 pp.

Horváth L., Hancz Cs., Kiss I. (2000) Halbiológia és haltenyésztés, Mezőgazda kiadó, 440 pp.

Mikheev VN., Pasternak AF., Tashinen J., Parasite-induced aggression and impaired contest ability in a fish host., Parasites & Vectors , 2010, **3** (1):17

Molnár, K. (1976) To the knowledge of the Monogenean fauna in Hungary. Parasit. Hung. 9:31-33.

Schmidt-Posthaus H., Bettge K., Forster U. (2012) Kidney pathology and parasite intensity in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* surviving proliferative kidney disease: time course and influence of temperature., Disease of Aquatic Organisms **97**: 207-218

SustainAqua – Integrated approach for a sustainable and healthy freshwater aquaculture, 2009, SustainAqua handbook, 15-16 p

Thomas J. B., Vincent E.R. (2000) Myxobolus Cerebralis Infection in Rainbow Trout (*Oncorhynchus Mykiss*) and Brown Trout (*Salmo Trutta*) Exposed Under Natural Stream Conditions, Journal of Veterinary Diagnostic Investigation, , 312-321 p.

Jørgensen TR. (2009) Parasite infections in recirculated rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) farms, Aquaculture, **4**: 91-94

URL:<http://www.haki.hu/tartalom/SUSTAIN0906/>

[SustainAqua%20handbook\\_HU.pdf](#)

URL: <http://www.pisztrangtelep.hu>

URL:<http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tkt/magyarorszag->

[halfaunaja/ch05s66.html letöltés időpontja: 2012.10.09](#)

Xueqin J., Kania PW., Buchmann K. (2012) Comparative effects of four feed types on white spot disease susceptibility and skin immune parameters in rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum)., *Journal of Fish Diseases*, , **35 (2)**: 127-135 p.

## **9. Köszönetnyilvánítás**

Szeretném megköszönni Dr. Baska Ferencnek a sok segítséget, támogatást, amit kaptam a szakdolgozatom kivitelezése során. Bármilyen kérdéssel, kéréssel fordulhattam Hozzá, mindig rendelkezésemre állt. A vizsgálatok során felmerülő szakmai kérdéseimre minden részletre kitérő, precíz válaszokkal szolgált. A Kórbonctani és Igazságügyi Állatorvostani Tanszék valamennyi dolgozójának szeretném megköszönni segítőkészségét, amit számomra nyújtott a vizsgálataim elvégzése során.

Köszönettel tartozom még Csörgő Istvánnak a pisztrángtelep tulajdonosának, hogy engedélyezte a vizsgálatok elvégzését, és ha kérdésem volt a pisztrángtenyésztéssel kapcsolatban arra is szívesen válaszolt.

## 10. MELLÉKLETEK

Vizsgálati megrendelő : Duna pisztráng Kft. részéről, MgSzH Állategészségügyi Diagnosztikai Igazgatóságához

Vizsgálati eredményközlés: NÉBIH Állategészségügyi Diagnosztikai Igazgatóság részéről, Duna Pisztráng Kft. részére.

8. kép A kopoltyú lemezek végén kialakult kóros proliferáció pisztrágon.

9.kép A kopoltyú légzőredők ereiben buborékbetegségnél kialakult légembólia natív mikroszkópos képe 130 x

10. kép A kopoltyú lemezek végén kialakult kóros proliferáció natív mikroszkópos képe 130 x

11. kép A kopoltyú lemezek végén kialakult kóros proliferáció szövettani képe HE 260 x

12. kép A kopoltyú lemezek végén proliferálódó többrétegű laphám PAS-potitív kehelysejtekkel PAS 280 x

13. kép A kopoltyú légzőredők között lévő *Trichodina* sp. metszete PAS 640 x

14. kép A kopoltyú lemezek vázát adó porcszövet elváltozása C-vitamin hiány következtében. HE 300 x

15. kép A úszók vázát adó kemény úszósugár porcszövet elváltozása C-vitamin hiány következtében. HE 180 x

11.2013 - 19 J12

Nyílt Általánosiskolai  
Diagnosztikai Ispánkérdő

VIZSGALATI MEGNEVEZÉS

Munkaadó neve  
Társaság/Intézmény

Személy neve

**Neve:**  
Duna Flaktoring Kft.  
1121 Budapest,  
Puskás T. u. 12.  
Adószám: 12140223-2-12

Működésének leírása, annak időtartama,  
ahol azonosították.  
Meghívással rendelkező vagy más azonosított állás.

**Teljesítési idő:** 2013.02.05-06

Személyes adatok  
ahol azonosították  
ahol azonosították  
a megnevezésnél.

**Neve:** Csaba Zoltán

**Cím:**

**Előzetes ismeretek:**

**Teljesítési idő:**

**Az állásnak adott pontszám:**

A beosztás neve/adat	Állás	Idő	Személy
Személyes hely		Teljesített idő	
Vizsgált tárgy		Vizsgált tárgy	

**Követelmény, amit vizsgálunk:** Azok az ismeretek, amelyek szükségesek az állás ellátásához, valamint a megnevezés elvégzéséhez.  
Ezen a megnevezésen vizsgált állás azonosított meg.

*azonosított meg az állás elvégzéséhez szükséges ismereteket*

A szöveg közzétételéhez / azonosított vizsgált személy a vizsgálatot a megnevezésnél végezte. Kérjük, hogy a vizsgálat eredményét megnevezés.

Kelt: 2013.02.05.

Megnevezés:  
**ME2012-0907322**  
 Dátum: 2012.  
 Budapest, 2012. 09. 27.

**VÉRSZÁMÍRTÉK EREDMÉNYKÖZLÉS**

Vizsgáló neve:  
 Igazgató: **Wolfgang Lang MSc, Dr.**  
 Munkatárs: **Magdolna Székely**

Vizsgáló helye:  
 Pesti Megyei Központi Laboratórium, Téli utca 2/2. sz. ép.  
 1143 Budapest, Téli utca 2.

**Kísérlet időpontja:** 2012.07.28.

**Megrendelő:** ÚF-029-143  
 Duna Pórástang Kft.  
 2021 Tahkófalva, Pesti 5. utca 22.

Állatnevelő neve:  
 Állatnevelő neve: **Ócsa György**

**Állat fajta/állomány:** **Duna Pórástang Kft. Borspárt**

**Minta leírása**

Szám	Faj	Állat	Eljárás	Eljárás	Eljárás	Eljárás
1	Új állomány	Pórástang	Pórástang	Levegő	ÚF	Állomány
						Állomány

*Levegő: 30 percig nyitva, 300-350 mg/l levegőben, szoba hőmérsékleten.*

**Címzett:** Duna Pórástang Kft. 2021 Tahkófalva, Pesti 5. utca 22.

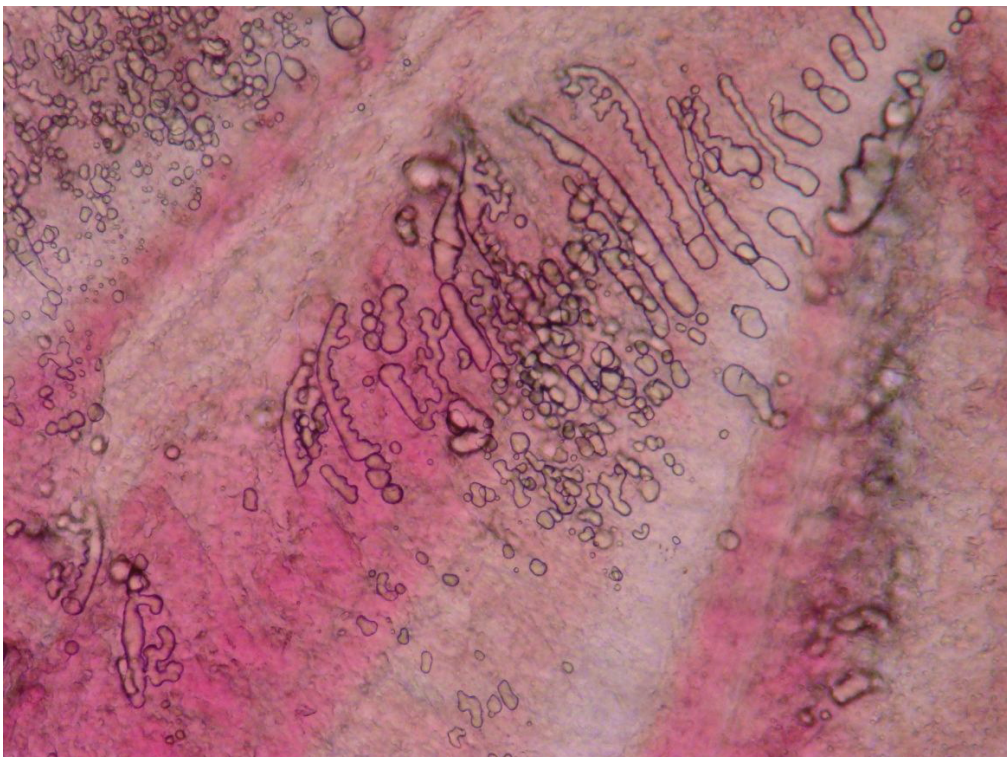
2012.07.28-án indítottuk lehozott 30 db pórástang (22,6-79,6g) laboratórium vizsgálatra, melynek során a következő eljárást végeztük meg:  
 A mikroszkopos parasitológiai vizsgálat alkalmával a hím- és nőstényállományok parasitológiai vizsgálata megkezdődött.  
 A hímeknél azonos a hímek szervezetében előforduló paraziták vizsgálata megkezdődött meg. A hímek vizsgálata során azonos paraziták vizsgálata során azonosították.  
 A 30 db pórástang szervezetéből **az állományban előforduló HUN, FHS, valamint E. coli** vizsgálati eredményekről **előzetes tájékoztató levelet** küldtünk a vizsgálat megkezdése után. (vizsgálat megkezdés: 2012.08.01.)



Dr. **Ócsa György**  
 Igazgató  
 1143 Budapest, Téli utca 2.  
 Pesti Megyei Központi Laboratórium - állategészségügyi diagnosztikai igazgatóság  
 1143 Budapest, Téli utca 2/2. sz. ép.

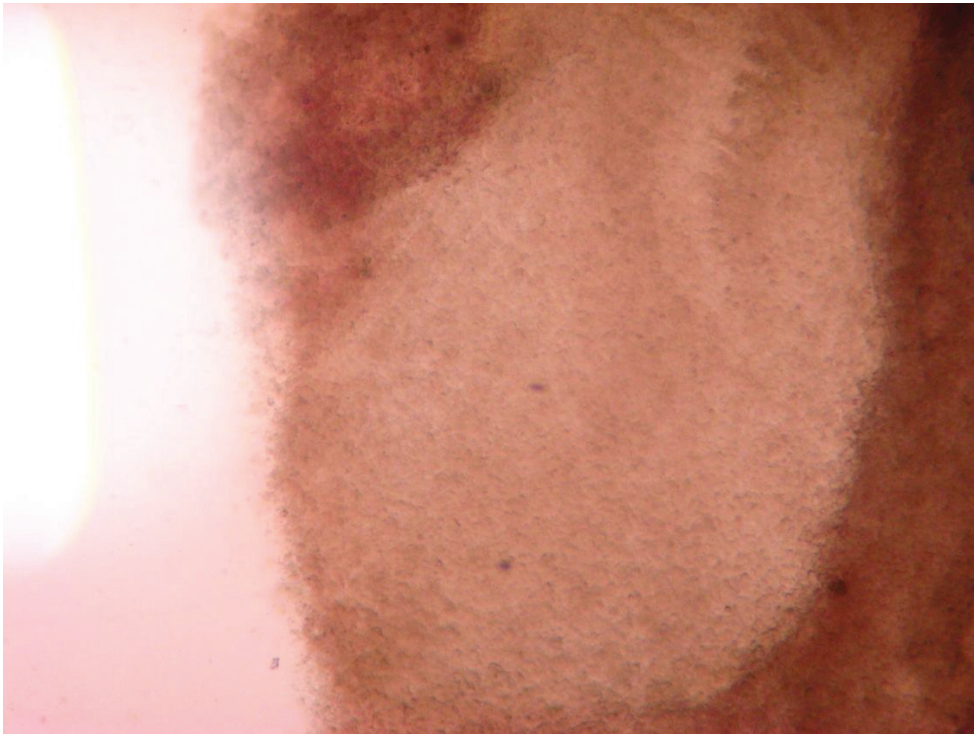


8. kép A kopolyú lemezek végén kialakult kóros proliferáció pisztrágon.

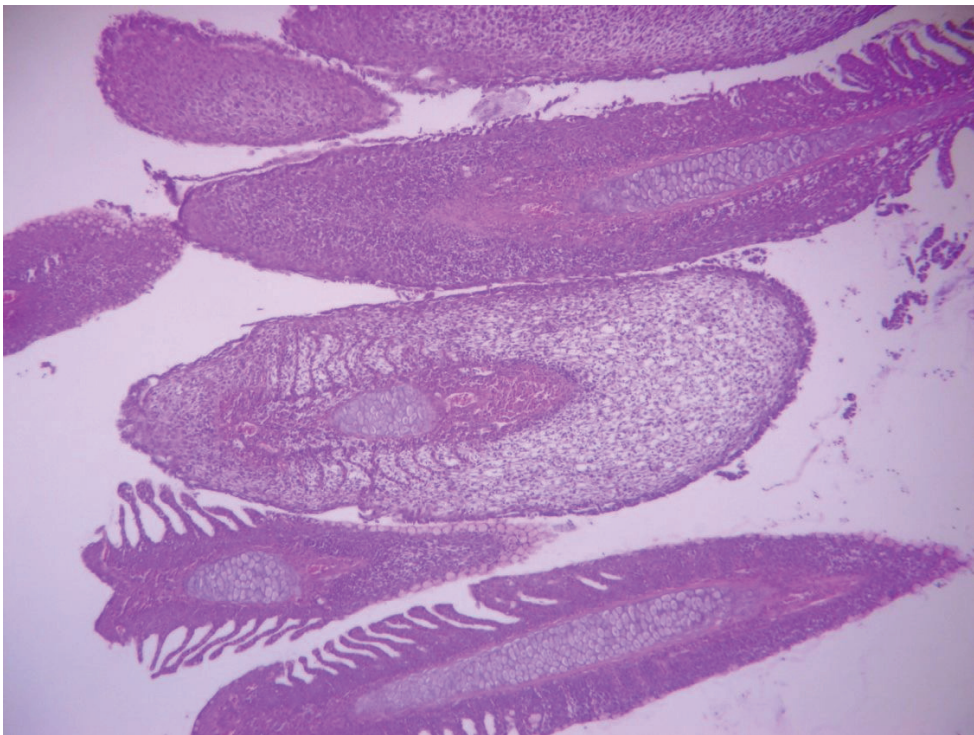


9.kép A kopolyú légzőredők ereiben buborékbetegségnél kialakult légembólia natív mikroszkópos képe 130 x

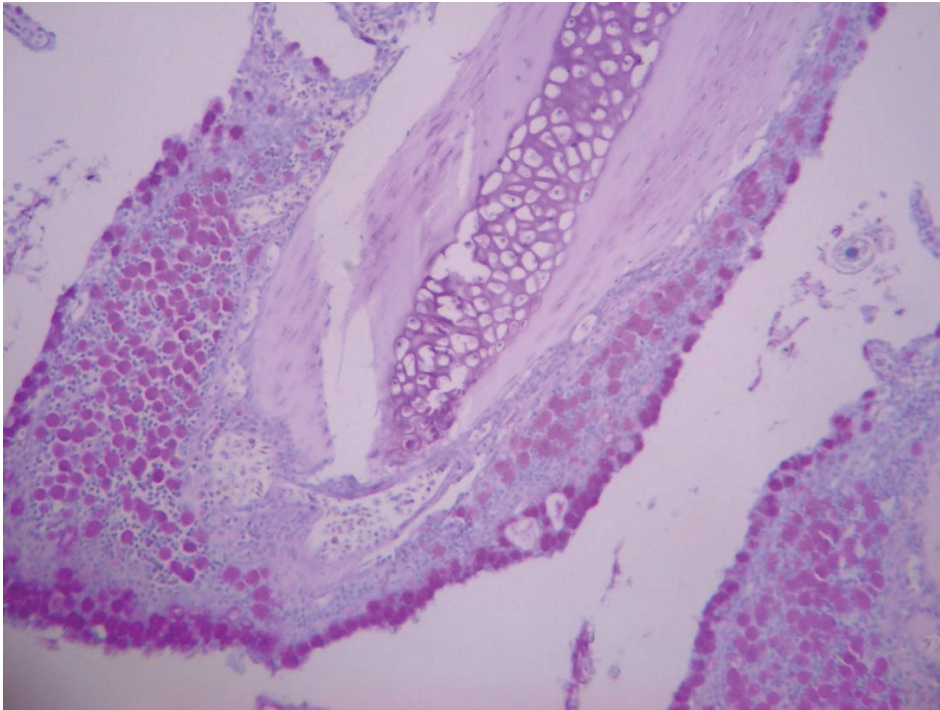




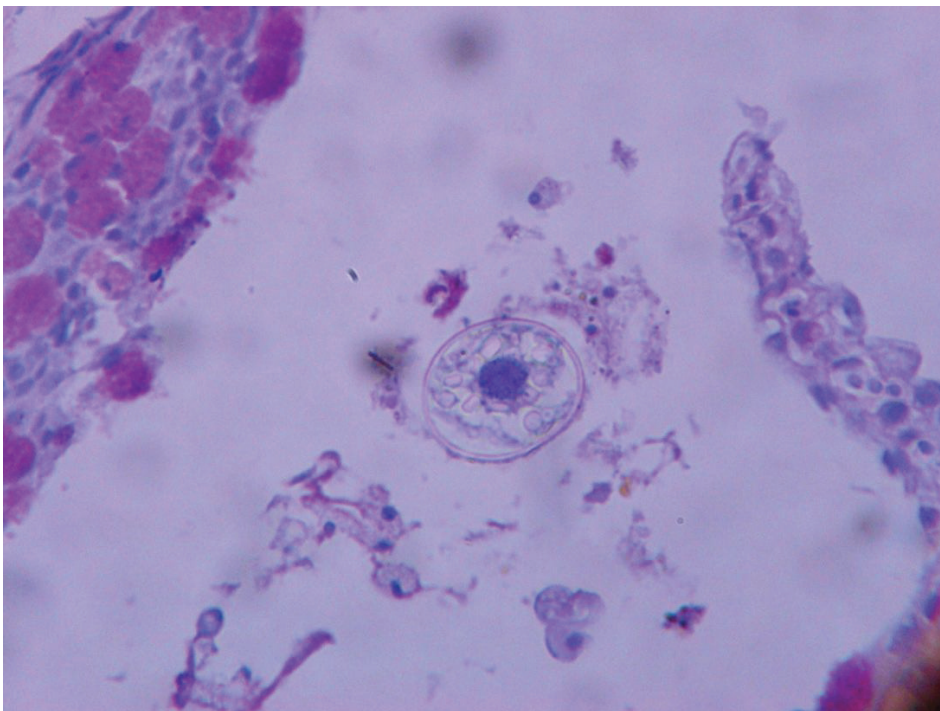
10. kép A kopoltyú lemezek végén kialakult kóros proliferáció natív mikroszkópos képe  
130 x



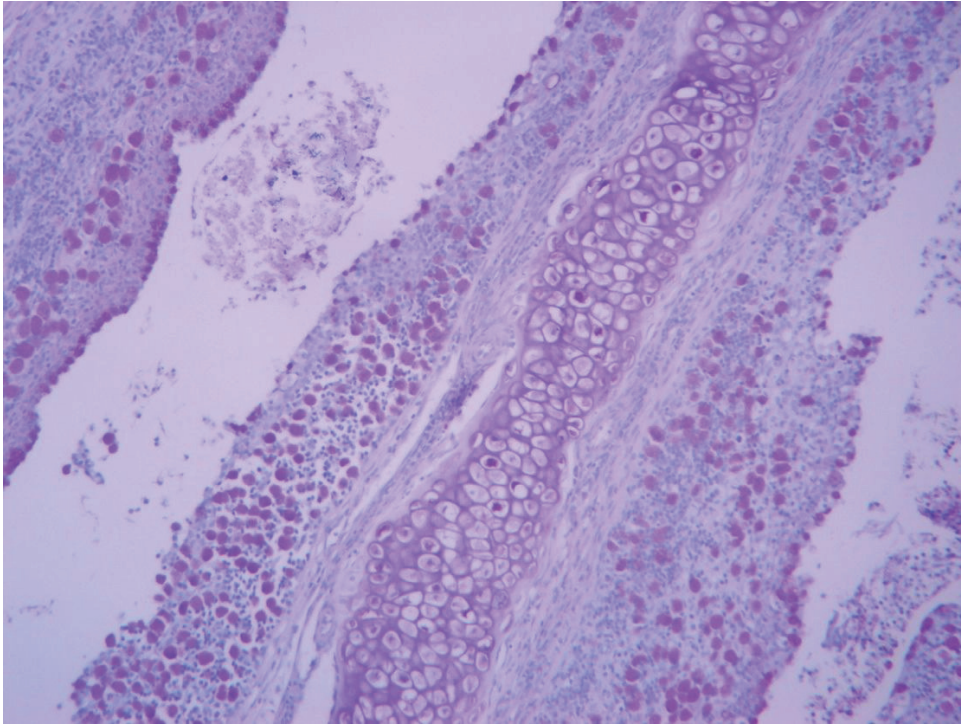
11. kép A kopoltyú lemezek végén kialakult kóros proliferáció szövettani képe HE 260 x



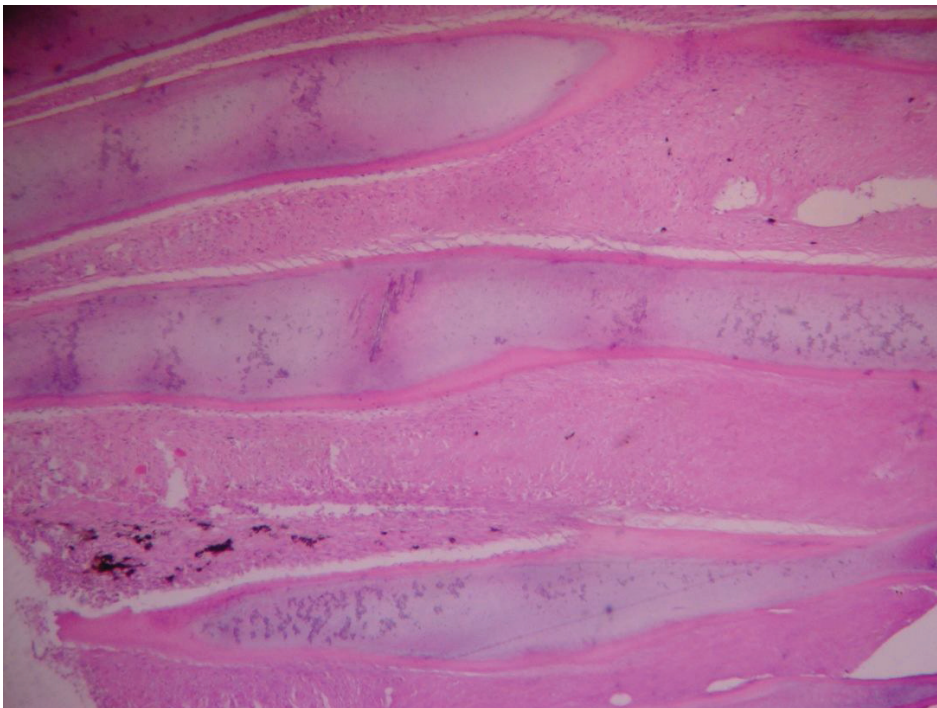
12. kép A kopolyú lemezek végén proliferálódó többrétegű laphám PAS-potív kehelysejtekkel PAS 280 x



13. kép A kopolyú légzőredők között lévő *Trichodina* sp. metszete PAS 640 x



14. kép A kopoltyú lemezek vázát adó porcszövet elváltozása C-vitamin hiány következtében. HE 300 x



15. kép A úszók vázát adó kemény úszósugár porcszövet elváltozása C-vitamin hiány következtében. HE 180 x