

# A BALATON KUTATÁSÁNAK 2000. ÉVI EREDMÉNYEI



MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA

Balaton, 2001

# BALATONI HALAK KÓRTANI KUTATÁSA ÉS ÁLLATEGÉSZSÉGÜGYI PROBLÉMÁI

Molnár Kálmán<sup>1</sup>, Székely Csaba<sup>1</sup>,  
Csaba György<sup>2</sup>, Láng Mária<sup>2</sup> és Majoros Gábor<sup>2</sup>  
MTA Állatorvos-tudományi Kutatóintézete, Budapest<sup>1</sup>  
Országos Állategészségügyi Intézet, Budapest<sup>2</sup>

**Összefoglalás.** A két Intézet szakembereiből alakult kutatócsoport a Balaton halainak állategészségügyi vizsgálatát végezte. Közülük az ÁOKI munkatársai a leggyakoribb halfajok ivadék korosztályainak parazitákkal való fertőzöttségét tanulmányozták, míg az OÁI szakemberei a gazdaságilag fontosabb halfajok mikrobiológiai, parazitológiai és szövettani vizsgálatát vállalták magukra. A vizsgálatok során nagyszámú, a tóban eddig nem regisztrált halélősködőt mutattak ki, melyek közül egyesek az izomzatban, kopolyúban és a szem recehártyájában klinikailag is jelentős elváltozásokat okoztak. A megállapított fertőzöttségek közül a legjelentősebbek a pontyfélék ivadékainak izomzatában észlelt nyálkaspórák és metacerkáriás fertőzöttségek. Új adat a pontyfélék vérében élősködő, eddig ismeretlen métely gyakori előfordulása és a szem érhártyájában való megtelepedése, valamint a süllő galandféreg *Proteocephalus percae* skolexeinek tömeges előfordulása percida halakban.

## Bevezetés

A két intézmény specialistái a témában több évre visszatekintő halkórtani tevékenység aktuális feladataként végeztek kutatást. Az MTA ÁOKI Halkórtani Kutatócsoportja az általános parazitológiai felmérés mellett az ivadékhalak parazitás fertőzöttségének folyamatos alakulását kísérte figyelemmel, az OÁI viszont célzott vizsgálatokkal a legfontosabb halfajok általános egészségi állapotát ellenőrizte beleértve a bakteriológiai, és virológiai szűrővizsgálatokat is.

## Anyag és módszer

Az ÁOKI munkatársai vizsgálataik során a Balaton négy különböző szakaszáról (Tihany, Siófok, Balatonszemes, Keszthely) összesen 421 halat vizsgáltak, melyek az alábbi fajokhoz tartoztak:

	Összesen	Ebből ivadék
Koncér ( <i>Rutilus rutilus</i> )	95	82
Dévérkeszeg ( <i>Abramis brama</i> )	62	38
Küsz ( <i>Alburnus alburnus</i> )	62	48
Karikakeszeg ( <i>Blicca bjoerkna</i> )	46	35

Vörösszárnýú keszeg ( <i>Scardinius erythrophthalmus</i> )	42	31
Ponty ( <i>Cyprinus carpio</i> )	26	-
Balín ( <i>Aspius aspius</i> )	22	11
Ökle ( <i>Rhodeus sericeus amarus</i> )	8	-
Ezüstkárász ( <i>Carassius auratus gibelio</i> )	4	2
Compó ( <i>Tinca tinca</i> )	1	-
Garda ( <i>Pelecus cultratus</i> )	1	-
Razbóra ( <i>Rasbora parva</i> )	1	-
Süllő ( <i>Stizostedion lucioperca</i> )	23	23
Kősüllő ( <i>Stizostedion volgense</i> )	24	24
Naphal ( <i>Lepomis gibbosus</i> )	2	2
Folyami géb ( <i>Neogobius fluviatilis</i> )	1	-
Vágódurbincs ( <i>Gymnocephalus cernuus</i> )	1	-

A vizsgált négy biotópról az ivadék korosztályú halak többsége technikai okokból a balatonszemesi és tihanyi vizsgálati pontról került begyűjtésre. Az ivadékot aprószemű hálóval, kézi erővel kíméletes módon gyűjtöttük be, és élő állapotban került a laboratóriumba vizsgálatra. A legfontosabb gazdasági halak és a leggyakoribb halfajok ivadéka az angolna és a ponty kivételével vizsgálatra kerültek. Az utóbb említett halak ivadékának vizsgálatára azért nem kerülhetett sor, mert angolnából csak tíz évnél idősebb egyedek találhatók a tóban, pontyból pedig gyakorlatilag nincs számottevő ivadékállomány. A laboratóriumba került halak teljes parazitológiai vizsgálata során az élőködők fajának meghatározása mellett a paraziták prevalenciája és a fertőzöttség intenzitása is meghatározásra került, a kórtanilag fontos esetekből pedig szövettani készítmények is készültek.

Az elért eredményeket halfajonként összegezzük, s ezek közül a jelentősebb halfajok parazita fertőzöttségének adatait táblázat formájában tüntetjük fel, a kórtanilag is jelentős eseteket pedig külön is említjük.

Az OAI munkatársai 6 kiszállás során (Keszthely: VI. 14., IX. 23., IX. 26.; Tihany: III. 22.; Balatonlelle: IX. 07., Fonyód: X. 04.) 204 halat (190 dévért, 5 angolnát, 5 busát és 4 süllőt) dolgoztak fel. A halak parazitológiai vizsgálata során különös figyelemmel vizsgálták a dévér általuk kimutatott vérmételyének lokalizációját, melyek ivari produktumait, illetve elhalt lárváit már korábban megfigyelték, főként az agyvelő állományában, de egyéb parenchymás szervekben is. A halak szerveiből (kopolyú, máj, vese, bél, agyvelő) 131 haematoxin-eosinnal

festett szövettani metszetet vizsgáltak. Minden alkalommal elvégezték a vesék bakteriológiai vizsgálatát, továbbá 150 dévér szerveiből (agyvelő, vese, lép) FHM sejtvonalon virológiai vizsgálat is történt.

### Eredmények

A dévér, koncér, vörösszárnyú keszeg, karikakeszeg és a szivárványos ökle ivadéka már néhány napos korában fertőződik a süllő pilorus-nyúlványaiban és belében élő *Bucephalus polymorphus* nevű mótely metacerkáriáival, melyek a fenti halak izomzatában tokozódnak be (1. kép). Érdekes, hogy ez a mótelylárva megtalálható a süllő és kősüllő izomzatában is. Korábbi vizsgálataink során ezt az élősködőt az uszonyokból és kopoltyúkból már gyakran kimutattuk, de a korai ivadék izomzatában való intenzív előfordulás meglepetésnek számít.

Ugyancsak intenzív fertőzöttség volt észlelhető valamennyi pontyfélében a sirályok belében élő mótely, az *Apophallus muehlingi* metacerkáriáival. Ennek a mótelyfajnak a metacerkáriái az ún. feketepettyes betegség egyik változatát okozva a halak uszonysugaraiban tokozódnak be. Meglepetésként észleltük, hogy ivadékhalakban az uszonyok mellett ezek a metacerkáriák a test mélyebb rétegeiben is előfordultak, és a bordák és szálkák porcos állományához tapadva idültebb esetben melanin képzésére készítették a halakat.

A süllő és a kősüllő ivadéka, a vágódurbiccsal együtt vivőgazdaként szolgál a süllő belének parazitája, a *Proteocephalus percae* számára. Az említett halfajokban a végbél táján esetenként 40-150 skolexet is találtunk (2. kép), melyek ott nem fejlődtek, de tartósan életben maradtak, és a laboratóriumunkban több hónapig tartott halakban is megőrizték életképességüket. A megfigyelés arra utal, hogy az adott galandféreg fejlődéséhez csak a kifejlett süllő belében található milió megfelelő. Ugyanakkor az a tény, hogy a táplálékhalakként szolgáló cyprinidákban az élősködő skolexei nem voltak fellelhetők, a *Proteocephalus percae* vivőgazdai körét a fiatalabb korú és kisebb méretű percidákhoz rendeli.

A *Myxobolus pseudodispar* plasmodiumait nagyon gyakran mutattuk ki halakból, és a tipikus gazdának számító koncér mellett karikakeszegben, vörösszárnyú keszegben is jelentős izomfertőzöttséget regisztráltunk (3. kép), azonban egy alacsonyabb fokú fertőzöttség dévérkeszegben is kimutatható volt. Ugyanakkor a pontyból és szivárványos ökléből nyert izom-myxobolusok morfológiailag eltérő

fajnak tűnnek. Vizsgálataink során megállapítottuk, hogy intenzív fertőzöttség esetén az izomcisztákból kiszabadult spórák a vérárammal testszerte szétszóródnak, s különösen a szem recehártyájának csodarece állományában a kapillárisokban akadnak fenn (4. kép).

A három nyarasnál idősebb dévérek kopoltyúján 4 *Myxobolus*-faj jelentős méretű plasmodiumai fordulnak elő. Ugyanakkor esetenként ún. „kiscisztás” forma is megjelenik.

A ponty parazitáinak tanulmányozása során több új megfigyelést tettünk. Megállapítottuk, hogy a tógazdasági pontyok kopoltyúporcából kimutatott és általunk leírt *Myxobolus intrachondrealis* a balatoni pontyokban is előfordul (5. kép). Érdekesség, hogy a ponty belének nyálkahártyájában egy közelebből még nem ismert, valószínűleg távolkeleti eredetű *Myxobolus*-faj fejlődik, melynek spórái különböznek a bél nyálkahártyájába sodródott és macrophágok által bekebelezett *Myxobolus cyprini* spóráitól. Esetenként a fenti cisztákra emlékeztető gócok alakultak ki a pontyok belében, s ezekből egy *Asymphylogaster* genushoz tartozó métegy fiatal egyedei voltak kimutathatók. Ugyanitt az *Aspidogaster limacoides* nevű métegy példányai is megtalálhatóak voltak, amely nem meglepő, mivel a ponty rendszeres fogyasztója e férgekkel fertőzött kagylóknak. Az egyéb métegyek közül említést érdemel a *Phyllodistomum elongatum* nevű élősködő, amely már a néhány cm-es kuszók veseutaiból is kimutatható és rendkívül gyakori volt.

Erős *Ergasilus sieboldi* (élősködő Copepoda-rák) fertőzés volt tapasztalható pontyon és compón. A compón való gyakori előfordulás jól ismert a szakirodalomban, részünkre az intenzitás azért volt meglepő, mivel a korábban intenzíven fertőzött süllőkön ez évben viszonylag alacsonyabb fertőzöttség volt csak regisztrálható ezen élősködővel.

Mivel a tó alacsony vízállása ellenére az angolna vonatkozásában károsodást vagy elhullást nem észleltünk, ennek a halfajnak csak néhány egyedét vizsgáltuk. Azokban még mindig jelentős fokú *Anguillicola* úszóhólyag-féreg fertőzést találtunk, az úszóhólyag kórbonctanilag súlyos elváltozását azonban nem észleltük. A vívőgazda kishalak *Anguillicola* lárvákkal való fertőzöttsége még mindig jelentős a tóban, s a cyprinidák, de főleg a folyami géb és vágódurbincs még mindig több tucat lárvával fertőzött (6. kép).

Nagyszámú dévérkeszeg vizsgálata során is csak egy esetben találtunk tüneteket mutató „sovány-dévért”. Ugyanakkor megjegyzendő, hogy a balatoni dévér általános kondíciója gyenge, s azokban nem

található meg az a zsírdepó, ami a dunai és kis-balatoni példányokban általános.

Az OAI szakemberei a dévérek parazitológiai vizsgálata (Keszthely, VI. 15.) során halanként váltakozó számban 1-6 *Tracheliastes maculatus* parazitikus rákot figyeltek meg. A parazita megtelepedési helyén a pikkelytasakok gyulladását is észlelték. A dévérek egyharmadában a szívet borító savóshártyán *Strigeida* mótely metacercariái elvélve, egy hónappal később a halak 40 %-ában szőlőfürtszerűen fordultak elő. Tíz-tíz dévér agyvelejének szövettani metszetében az eltokolt vérmótelypeték változatos számban fordultak elő (Keszthely: VI. 15.- 2, 26, 2, 3, 18, 8, 58, 2, 0, 23; VIII. 23. - 0, 3, 3, 2, 4, 16, 2, 0, 0, 58; Tihany, VI. 15. metszetenként: 2-10; Fonyód: X. 5. - 51, 3, 2, 3, 8, 3, 19, 3, 4, 0). A natív vizsgálat alkalmával a szem érhártyájában, a szív izomzatának kapillárisaiban is nagy számban eltokolt vérmótely petéket lehetett kimutatni. A maguk körül demarkációs szöveti reakciót megindító peték megtalálhatók voltak a lépben, a májban és a vesében is. A szem érhártyájában a vérmótely fejlődési alakjait és kifejlett példányait is kimutatták. A dévérek kopolyú-*myxobolosisát* augusztusban a dévérek 40 %-ában már szabad szemmel is, majd szeptemberben csak szövettani vizsgálattal, és csak a dévérek 10 %-ban észlelték.

A vírusvizsgálat céljából végzett agyvelőminták gyűjtésekor feltűnt, hogy az agyvelőt körülvevő kötőszövet feltűnően zsírszegény, ami az állatok gyenge tápláltsági állapotát jelezte. Lesóványodott dévér az év folyamán csak egy ízben, Tihany térségében (VIII. 22.) fordult elő. Az agyvelő körüli zsírszövet megfogyatkozása augusztusban és szeptemberben is feltűnő volt annak ellenére, hogy a halak belében nagy mennyiségű jól emésztett táplálék maradvány volt. A májak szövettani metszeteiben a halak 50 %-ában limfocitákkal körülvett sarjadzó epeereket és a hepatopankréász zymogénszemcséinek megfogyatkozását (Tihany, VI. 15), majd Keszthelyen (IX. 26.) a hepatopankréász kifejezett sorvadását a májak 60 %-ban is megfigyelték. Egy dévér veséjében (Fonyód IX. 14.) egy korábban nem észlelt daganattípus (carcinoma simplex/scirrhos/) jelentkezett.

Az angolnák parazitológiai vizsgálata során a kopolyún *Pseudodactylogyrus* kopolyúférgyet, a bőrben *Daniconema* fonálférgyet is kimutattak. A kopolyúban 1-1 nem petés vérmótely példányt, egy egyed belében *Bothriocephalus claviceps* galandférgyet figyeltek meg. Úszóhólyagjában - az *Anguillicola crassus* fonálféreg kártételére

jellemzően - az úszóhólyaggal különböző mértékű megvastagodását, egy példány esetében az úszóhólyag légtelenségét is észlelték. Az úszóhólyag lumenében kifejtett *A. crassus* fonálférgék, az úszóhólyag falában annak lárvái voltak megfigyelhetők. A szövettani vizsgálat során a májban a vándorló *A. crassus* lárvák átmetszetei is előfordultak.

A fenti mintavételek alkalmával a halak veséjéből elvégzett bakteriológiai, valamint az egy ízben 150 halból elvégzett virológiai vizsgálat is negatív eredménnyel zárult.

### Következtetések

A balatoni halak egészségi állapotát értékelve megállapítható, hogy különleges elhullást előre jelző tényezőt nem tapasztaltunk, a halak a csökkent vízszintet is jól átvészelték. Ugyanakkor az ivadék *Myxobolus pseudodispar*-ral, *Bucephalus polymorphus* és *Apophallus muehlingi* metacerkáriákkal való intenzív fertőzöttsége nem lehet közömbös. Feltételezzük, hogy az erősen fertőzött halak az izmok és a mozgás defektusa miatt részben elhullanak, részben pedig a ragadozók zsákmányává válnak.

A dévér-szemek natív parazitológiai vizsgálata alapján megállapítható, hogy az ebben a halfajban élő eddig ismeretlen vérmétely a szem érhártyájában fordul elő. E vérmétely a petéit az érhártya csodarecéjének kapilláris hálózatába juttatja, ezért azok ott halmozódnak fel a legnagyobb mennyiségben. Kisebb részük testszerte szétszóródik. Az agyvelőben felfedezett eltokolt, elhalt peték és lárvák a szemben élő mételyektől származnak, de nagyszámú pete akad meg a szívizom kapillárisaiban is.

Vízi élőhely típusaink puhatestű faunájának tanulmányozása és összehasonlító elemzése alapján behatárolhatók e vérmétely lehetséges köztigazda csiga fajtái is. A Balatonban élő fajok előfordulását más vizekben élő fajok előfordulásával összehasonlítva és néhány, szakirodalomban leírt mételyfaj életciklusa alapján feltételezhető, hogy a balatoni halak szemében élő vérmételyek lárvái a *Valvata piscinalis* (O. F. Müller, 1774), *Lithoglyphus naticoides* (C. Pfeiffer, 1828) és a *Bithynia tentaculata* (Linnaeus, 1758) csigák valamelyikében - vagy mindegyikében - képesek fejlődni. Ez a három faj a Dunában is gyakori, ahol szintén észlelhetők a vérmételyek a dévérek szemében. Közülük az első kettő viszont nem fordul elő a Kis-Balatonban, ahol a vérmétely eltokolt petéje, illetve a petében lévő elhalt lárva a dévérben csak elvétve

található meg. Ennek alapján az a legvalószínűbb, hogy a Balatoni dévérkeszeg és más pontyfélék érhártya-lakó vérmételyeinek lárvái a *V. piscinalis* és a *L. naticoides* csigákban keresendők.

**Dévérekesezgeből és fogassüllőből kimutatott paraziták:**

A dévérekesezeg (*Abramis brama*) parazitafaunája

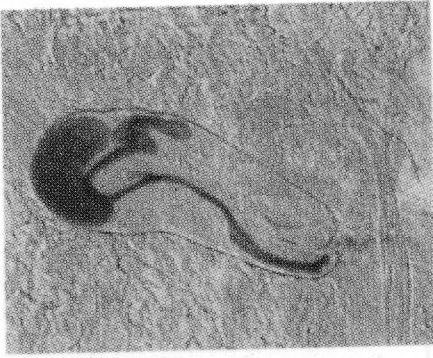
A parazita neve	helyeződése	ivadék	
		Vizsgált halak száma	K+
		40	15
A parazita neve	helyeződése	Fertőzött halak száma	
<i>Trypanosoma</i> sp.	vér		1
<i>Trichodina</i> spp.	bőr, kopoltyú	1	
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	uszonyok, kop.	5	2
<i>Goussia legeri</i>	bél	18	3
<i>Myxobolus bramae</i>	kopoltyú		2
<i>Myxobolus impressus</i>	kopoltyú		5
<i>Myxobolus pseudodispar</i>	izom	4	
<i>Myxobolus</i> spórák	vese	9	1
<i>Myxobilatus legeri</i>	ureter	3	4
<i>Chloromyxum</i> sp.	epehólyag		2
<i>Sphaerospora</i> sp.	vese	1	
<i>Chloromyxum</i> sp.	epehólyag		1
<i>Myxidium</i> sp.	epehólyag		1
<i>Dactylogyrus</i> spp.	kopoltyú	3	5
<i>Diplozoon paradoxum</i>	kopoltyú		2
<i>Aspidogaster limacoides</i>	bél		2
<i>Asymphylodora immitans</i>	bél	2	4
<i>Nicolla skrjabini</i>	bél	1	
<i>Phyllodistomum elongatum</i>	veseutak	1	
<i>Sanguinicola</i> sp.	érhártya	2	
<i>Sanguinicola</i> pete	érhártya	10	9
<i>Apophallus muehlingi</i> metacerkária	uszony	38	11
<i>Apophallus muehlingi</i> metacerk.	izomszálkák	27	
<i>Bucephalus polymorphus</i> metacerk.	izom	1	
<i>Paradilepis scolecina</i> cysticercus	bélfal		2
<i>Anguillicola crassus</i>	hasüreg	1	
<i>Ergasilus sieboldi</i>	kopoltyú	1	5

A süllő (*Stizostedion lucioperca*) ivadékkorosztályának parazitafaunája

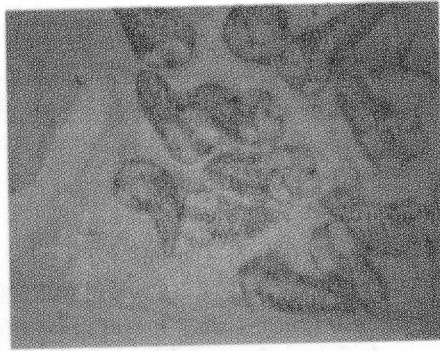
Vizsgált halak száma

23

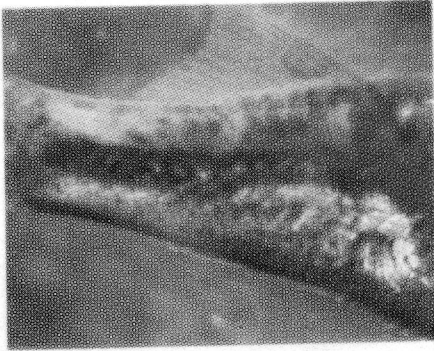
<u>A parazita neve</u>	<u>helyeződése</u>	<u>Fertőzött halak száma</u>
<i>Cryptobia branchialis</i>	kopoltyú	1
<i>Trichodina</i> spp.	bőr, kopoltyú	7
<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	uszonyok, kop.	2
<i>Myxosporea</i> sp. ciszta	kopoltyú	1
<i>Ancyrocephalus paradoxus</i>	kopoltyúfedő	1
<i>Nicolla skrjabini</i>	bél	15
<i>Apophallus muehlingi</i> metacerkária	uszony	3
<i>Bucephalus polymorphus</i>	bél	6
<i>Bucephalus polymorphus</i> metacerk.	izom	18
<i>Echinostomum</i> sp. metacerk.	kopoltyú	8
<i>Ichthyocotylurus</i> sp. metacerkaria	hasüreg	12
<i>Tylodelphis clavata</i> metacerk.	üvegtest	1
<i>Proteocephalus percae</i> skólex	végbél	14
<i>Camallanus lacustris</i>	bél	6
<i>Anguillicola crassus</i> lárva	hasüreg	2
<i>Achtheres percarum</i>	kopoltyúfedő	1
<i>Argulus foliaceus</i>	uszony	1
<i>Anodonta</i> sp. glochidium	uszony, kop.	1



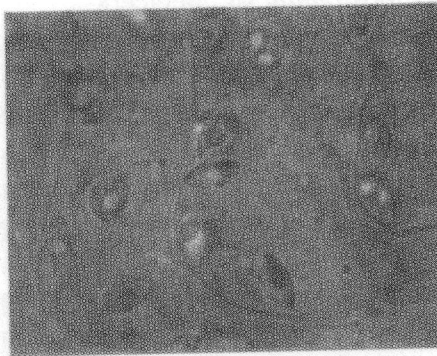
1. kép



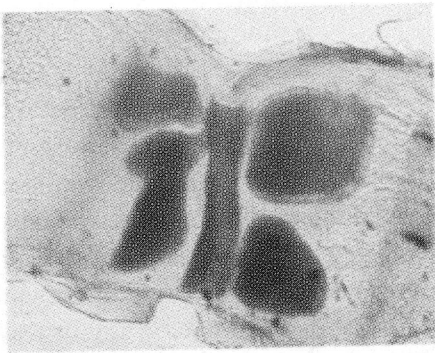
2. kép



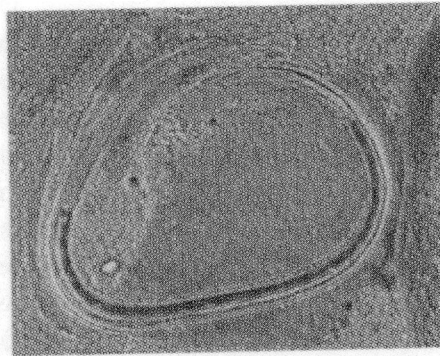
3. kép



4. kép



5. kép



6. kép