

# A *Tracheliastes maculatus* rákélősködő szerepe a balatoni dévérkeszeg-elhullásokban

Székely Csaba<sup>1</sup>, Láng Mária<sup>2</sup> és Molnár Kálmán<sup>1</sup>

<sup>1</sup>MTA Állatorvos-tudományi Kutatóintézete

<sup>2</sup>MGSZH-ÁDI

Az MTA Állatorvos-tudományi Kutatóintézetének munkatársai pályázati forrás támogatásával évente rendszeresen tanulmányozzák a balatoni halak parazitás fertőzöttségének alakulását. A halászható időszakban, Tihany, Balatonszemes és Keszthely térségében gyakorta veszünk mintát parazitológiai felmérő vizsgálatainkhoz. Bakteriológiai és virológiai vizsgálatra az MGSZH ÁDI (korábban Országos Állategészségügyi Intézet) szakembereinek bevonására akkor kerül sor, ha valamely betegség tünetei észlelhetők, vagy elhullások jelentkeznek. Az MTA ÁOKI Balaton-kutatásával párhuzamosan az MGSZH ÁDI halkórtanos szakemberei évente végeznek vírus-, bakteorológiai és parazitológiai vizsgálatot, elsősorban dévérkeszegen és angolnán. A rendszeres mintavételek lehetővé teszik, hogy az esetleges elhullásokról időben értesüljünk.

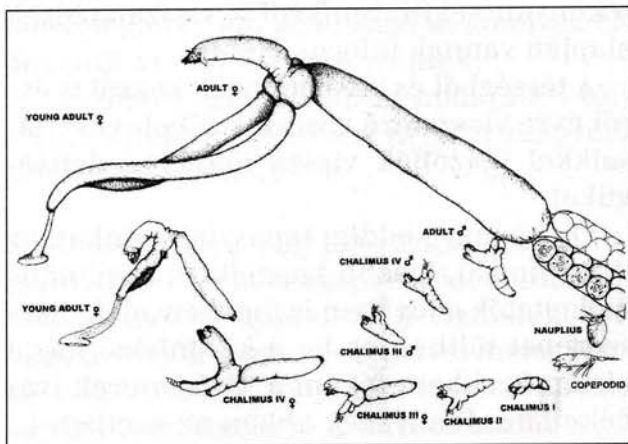
A Balatonon május-júniusban rendszeresen észlelhető keszeg-elhullásoknak a sajtóban kisebb a visszhangja, annál is inkább, mert az elhullás az üdülési szezonra rendszeresen véget ér. 2008-ban először május közepén az MTA Balatoni Limnológiai Kutatóintézete munkatársainak ez irányú jelzését követően magunk is észleltünk hal-elhullást, amikor a tihanyi partok közelében néhány elhullott dévérkeszeg egyedet figyeltünk

meg. Egy héttel később Balatonszemesen nagyobb számú elhullott dévérkeszeget találtunk. Az iverési időszakban, ill. azt követően jelentkező kisebb mértékű dévérkeszeg-elhullás nem szokatlan, s az elhullás hátterében lévő egyik lehetséges okról, a *Tracheliastes maculatus*-nevű (1. kép) rákparazita kártételéről Molnár (1965) már korábban is beszámolt e lap hasábjain. A fenti szerző akkor azt írta:

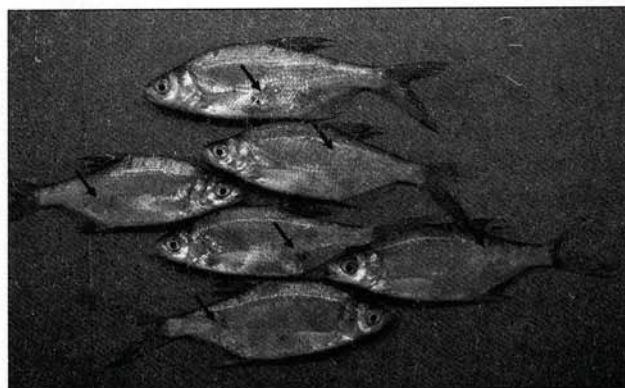
„Mégis egy élősködőnek az előfordulása gondolkodásra adott okot. S ez az élősködő a dévérek pikkelyein élősködő *Tracheliastes maculatus* nevű rákocska. Ez a parazita nem előfordulása, hanem „eddig nem észlelt” érdekes tünetek miatt hívta fel magára a figyelmet. Ugyanis csaknem valamennyi dévéren a rákok által átfúrt pikkelyek alatt jól észlelhető vérzéseket lehetett találni.

A kb. 1 cm hosszú, megnyúlt testű, zöldesen átetsző színű ízeltlábúak karjaiknak speciálisan megnyúlt végével fúrják át a halak pikkelyeit, s ezáltal a halon tartósan rögzülnek. Az így megtapadt, szabad szemmel is észlelhető példányok mind nőstények, s csak figyelmesebb szemlélődés után vehető észre a nőstény törzséhez simuló igen kis hím egyed.

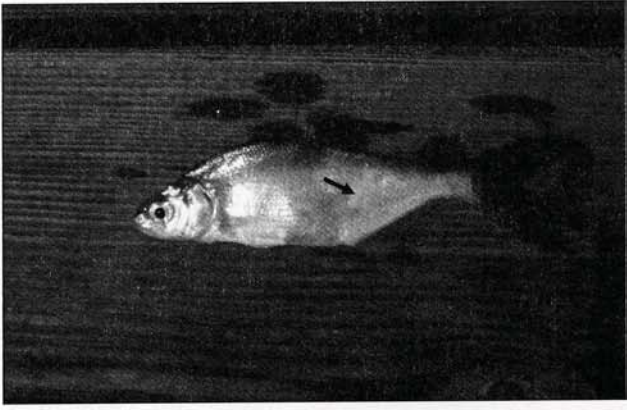
A halpusztulás okának vizsgálata alkalmával többen felfigyeltek ezekre a dévérek, ritkábban ka-



1. kép. *Tracheliastes maculatus* rákparazita és fejlődési ciklusa (W. Piasecki 1989 nyomán)



2. kép. A korábbi évektől eltérően most nem csak a több éves dévér-korosztályokon, hanem a fiatalabb, második-harmadik éves egyedeken is intenzív tracheliastes-fertőzöttséget detektáltunk (nyilak)



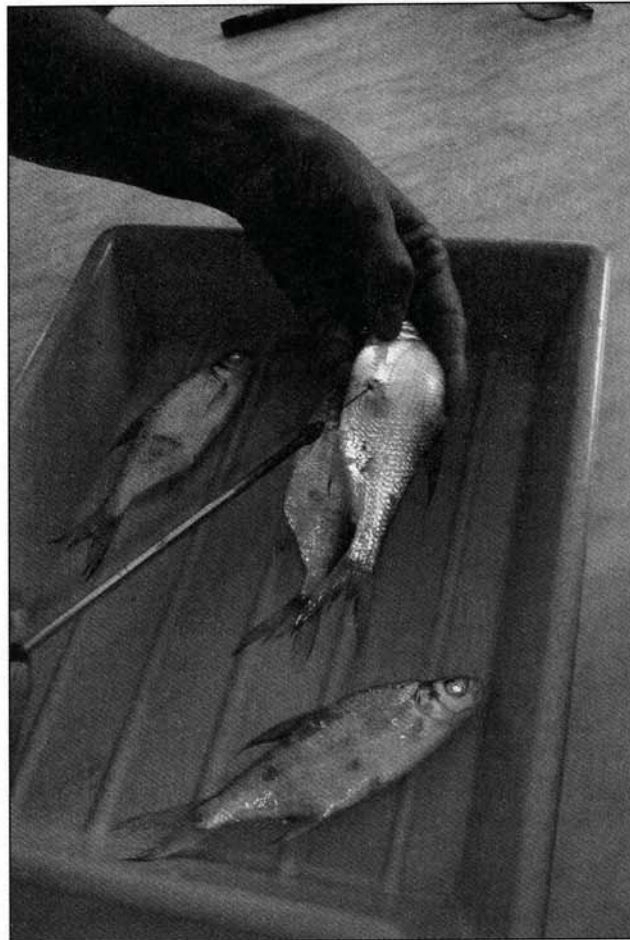
3. kép. Balatonszemesen befogott, rákparazita-fertőzöttség következtében pikkelyhiányos, moribund másodnyaras dévérkeszeg

rikakeszegek és koncérok testén található kis rákokra, valamint az általuk okozott vérzésekre, és érdeklődéssel fordultak hozzám. Magam már az elmúlt esztendőben is igen gyakran találkoztam az említett rákokkal, de mivel a rákélősködőkkel behatóbban nem foglalkozom, arra a kérdésre, hogy a vérzések a rákok megkapaszkodása miatt, avagy másodlagos baktériumos fertőzés hatására keletkeztek-e, nem tudtam pontos választ adni. Minthogy azonban az utóbbi lehetőség a halpusztulással már esetleg összefüggésbe hozható, ezért szükségessé vált a kérdés tanulmányozása. A válasz azonban igen gyorsan és megnyugtató módon megszületett. A balatoni dévérkeszegekről az elmúlt években készített színes felvételeken is észlelhetők voltak a pikkelyek alatti vérzések, tehát elmondható, hogy a paraziták hatásmechanizmusához tartozik a vérzéskeltés, azaz a kapaszkodás helyén, a pikkelyek alatt, 3–5 pikkelynyi területre kiterjedő vérzés jelenléte, amely vérzések a halnak jól észlelhető foltosságot kölcsönöznek.

A *Tracheliastes maculatus* nyilvánvalóan nem lehet közömbös a hal szervezetére, hiszen nemcsak vérszívó, vérzéskeltő és izgató hatásánál fogva káros a halra, hanem szöveti sérüléseket okozva alkalmas táptalajt nyújt baktériumok, különösen pedig penészgombák megtelepedésére. Annak ellenére, noha a rákokat csaknem valamennyi dévéren észleltük, a halelhullásban nem lehetett szerepük. Az eset azonban arra figyelmeztet, hogy járjunk nyitott szemmel, s ne menjünk el a jelenségek mellett, hiszen esetünkben mind a kutatók, mind a halászati szakemberek, mind pedig a halászok figyelmen kívül hagytak olyasmit, ami éppen jellegzetes megjelenési formája miatt halkárosodások esetén az érdeklődés középpontjába kerülhet.”

Az idézett cikkrészlet megjelenése óta eltelt 44 év során is évente rendszeresen jegyeztünk fel dévérkeszeg elhullást május végén és június elején, azonban a 2008-ban történt elhullásoknak az volt a jellemzője, hogy az elhullott egyedek nagy részét nem az idősebb példányok, hanem a két-

három éves (10–14 cm-es) egyedek tették ki. Halászataink során a víz felszíne közelében számos olyan döglődő másodnyaras dévérkeszeget láttunk, melyek testfelületén már a vízben felfedezhetők voltak a vörös foltok és a pikkelyhiányos területek (2. kép). A dévérkeszeg betegség tüneteit mutató egyedeiből a laboratóriumi vizsgálatokhoz megfelelő számú mintát tudtunk gyűjteni. Az elhullást megelőzte a keszegek oldalán megjelenő, esetenként egy pikkely környékére kiterjedő, máskor nagyobb területet magába foglaló vérzés. Egy-egy dévéren halanként 5–30 ilyen folt volt található. A vérzéses terület közepén elhelyezkedő pikkelyből az esetek többségében a zöldes színe miatt kevésbé feltűnő *tracheliastes*-nőstények emelkedtek ki. Megfigyeltünk olyan, a parazitáktól károsodott pikkelyeket is, melyeken vérzésnek nyoma sem volt. A vérzést minden esetben valamely baktériumos szövődmény okozza. A jelenség igen régen ismert, hiszen a parazitikus életmódot folytató copepoda-rákot Kollár (1836) *Tracheliastes maculatus* néven írta le, s nem kétséges, hogy a foltot jelentő „maculatus” név a baktériumok által okozott vérzésekre utal.

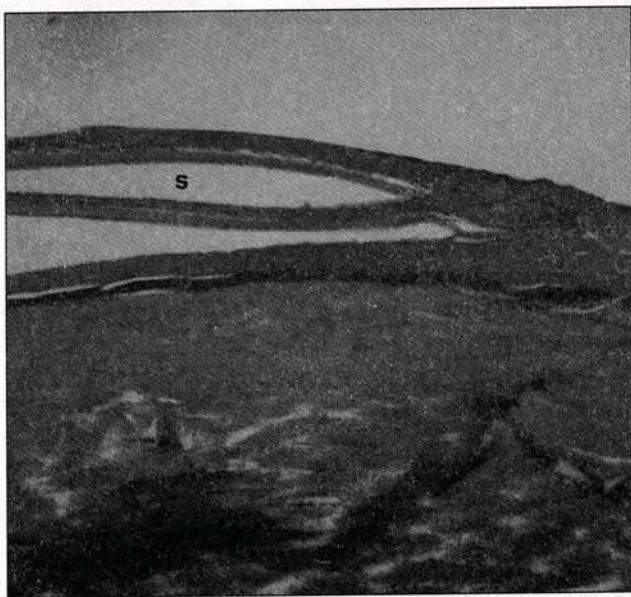


4. kép. A pikkelyekből, ill. a pikkelytasakok gyulladós területeiről *Aeromonas hydrophila* baktérium törzset izoláltuk



5. kép. A fekélyekből véres-agaron kitenyészett *Aeromonas*-telepek

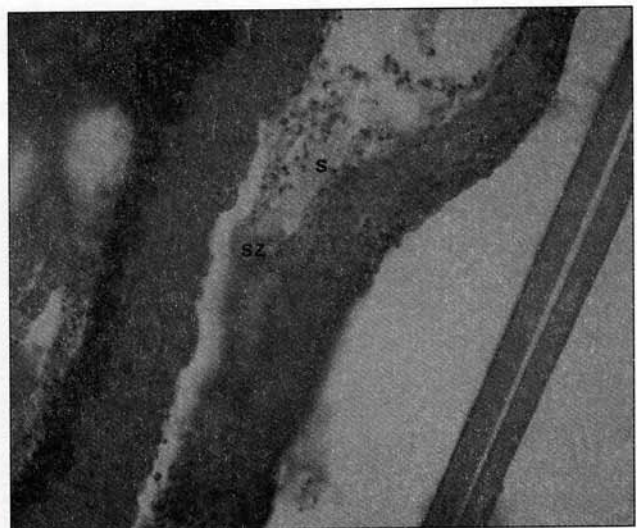
A halkórtani témacsoport, amikor a májusi kisebb dévér-elhullásokról évente híradást kap, általában nyugtázza a megváltoztatatlant, azaz azt, hogy a rák ismét kifejtette ádáz tevékenységét. Az időpont is természetes, hiszen a rák fejlődő ciklopsz-szerű alakjai közel egy éven keresztül a plankton tagjai, s a halakon csak a tavasz végén telepednek meg, amikor is nőstényeik a pikkelyen megkapaszkodva jelentősen átalakulnak, s mintegy egy hónapig tartózkodva, petéket termelnek, majd elpusztulnak. Az élősködőt és az okozott tüneteket egyébként a tihanyi limnológiai intézetben vendégeskedő F. Geyer 1939-ben már



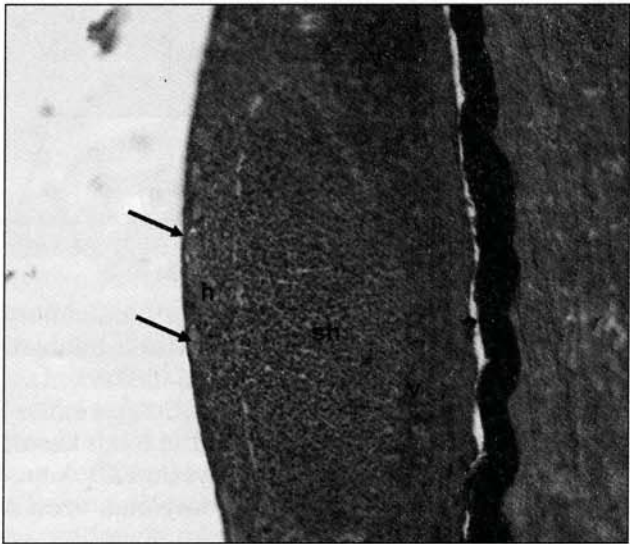
6. kép. A fertőzöttség következtében a pikkelytasakokban savó (s) halmozódik fel, és „pikkelyborzolódás” je

leírta. Ez a dévérkeszre specializálódott rák olyan tavakban, ahol jelentős a dévérkeszeg dominanciája, gyakran okoz elhullást. Ilyen esetről számolt be Grabda E. valamint Grabda J. 1958-ban a dévérkeszeg lengyelországi tavakban történt jelentős elhullásakor.

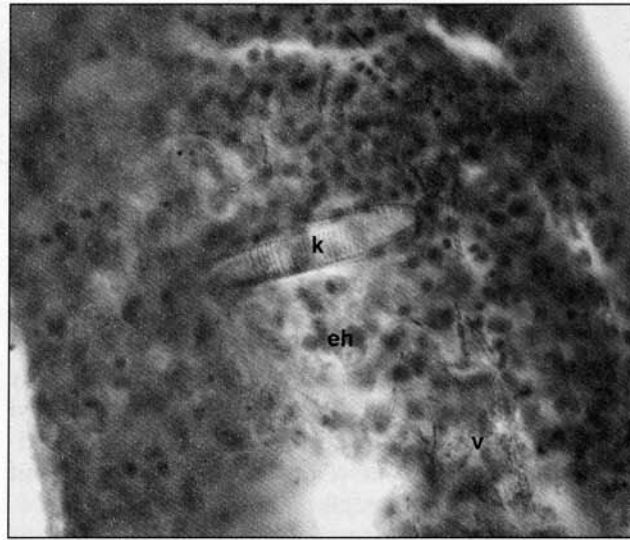
2008-ban számunkra a meglepetést csak a dévérivadék pusztulása jelentette, ugyanis korábban a fiatalabb dévér-korosztályok pusztulását nem figyeltük meg. A korábbi szórványos pusztulások jobbára az idősebb dévérekre korlátozódtak. 2008-ban a kifogott idősebb korosztályú dévéreken az évente megszokott számú *Trachelias-tes maculatus* rák megtelepedését észleltük a pikkelyeken, és a lokális, egy-egy pikkelyre kiterjedő pontszerű vérzések mellett nagyobb, összefüggő pikkelyterületeken is vérzések alakultak ki. Ezekből a dévér-korosztályokból nagyjából a korábbi években észlelt számú hal hullott el. A fiatalabb, két-három éves dévér-korosztályok nem elhanyagolható mértékű pusztulása azonban újdonságnak számít. Ezeken a halakon a testoldalakon összefüggő vérzések voltak találhatóak, és nagyobb pikkelyhiányos területek is kialakultak (3. kép). A beteg két-három éves dévérek közül több, a vízben bizonytalanul úszó, vagy a víz felszínén lebegő példányt találtunk. A betegség tünetei már a vízben úszó halakon megállapíthatók voltak. Laboratóriumi vizsgálattal a pikkellyel fedett, de elváltozást mutató területeken a pikkelyek alatt véres-savós váladék halmozódott fel. Innen a korábban ott megtapadt rákok nagyrészt már kies-tek, csak ritkábban voltak kimutathatók. A vérzések területéről, a pikkelytasakokban felgyűlt savóból és a veséből véres-agarra való kioltás (4. kép) után az *Aeromonas hydrophila* nevű fakultatív pathogén baktérium telepei fejlődtek ki



7. kép. Helyenként a dermis többrétegű kötőszövege is szakadozottá válik, és a két kötőszöveti réteg között felhalmozódó savóban (s) elhalt sejtek és szövettörmelék (sz) látható



8. kép. A pikkelyfosztott területen a regeneráció jeleként már viszonylag ép, érzősejteket (nyilak) is tartalmazó hám (h) jelenik meg, amely a sérült hámsejteket (sh) és a vérzéses területeket (v) elfedi



9. kép. A granulációs szövetben vörösvérsejtek (v), elhalt hámsejtek (eh), esetenként kovaalgák (k) is megfigyelhetők

(5. kép). Ugyanakkor a halak veséjéből véres agaron elvégzett izolálás alkalmával baktérium nem tenyésztett ki.

Az *Aeromonas* csoportba tartozó baktériumok minden természetes vízben előfordulnak. Jelen lehetnek egészséges halak béltraktusában is. Megbetegedést számukra kedvező körülmények kialakulásával okoznak. Hámsérülések, valamint a paraziták okozta bemeneteli kapu utat nyithat a fertőzésnek. A baktérium számára kedvező pl. a tóvíz alacsony oxigén szintje, a magas víz hőmérséklet, a természetes táplálék hiánya. Hőmérsékleti optimuma 25–30 °C. A baktérium-fertőzés kiváltotta elhullás mértéke általában az állomány maximálisan 25%-ra korlátozódik.

A laboratóriumba beszállított beteg halak akváriumban két nap után mind elhullottak. Mind a tüneteket mutató, mind a tünetmentes halakon feltűnő volt a kóros soványság. A keszeg alapvetően is kevésbé telt halnak számít, de a most fogott egyedek kondíciója a „megszokott” balatoni kondíciónál is gyengébbnek bizonyult. Ugyancsak feltűnő volt, maga a tény is, hogy ezeket a fiatalabb korosztályú keszegeket gyűjtőhálónkkal a partok közelében meg tudtuk fogni. Korábban a legkisebb dévér-korosztályok egyedeit csak az MTA BLKI kutatóinak segítségével a nyílt vízi területről, vagy ősszel, ill. kora tavasszal a kikötők mély vizéből (vagy a keszthelyi partszakaszon) tudtuk begyűjteni.

Dévéreszeg esetében a korábbi években csak az idősebb generációk elhullását észleltük, s ugyancsak ezekre a halakra korlátozódott a parazitás fertőzöttség is. A rákélősködő biológiájából adódik, hogy a testfelületen való rögzüléshez erős pikkely szükséges. Feltételezzük, hogy a

megnövekedett parazita szám miatt a rák a kisebb egyedeket is megtámadta, azokon tartósan megtelepedni nem tudott, azonban a pikkelykárosodás miatt utat nyitott a baktériumok számára. [6–9. (szövettani) képek]. Érdekes, hogy a szakirodalom a karikakeszeg fertőződését is említi, esetünkben azonban ezt a rákfajt karikakeszegről nem tudtuk kimutatni. A betegség kialakulása a kórokozón és a környezeten kívül nagymértékben függ a hal ellenálló-képességétől is. Amilyen örömteli a tó vízminőségének folyamatos javulása, olyan mértékben várható a halak táplálékszervezeteinek csökkenése a Balatonban. Már korábbi évek vizsgálatai alapján ismert volt, hogy a balatoni dévérek növekedési üteme lényegesen alatta marad a természetes táplálékban bővebb Kis-Balatonban, a Velencei-tóban, illetve a Dunában élő példányokénak. Úgy véljük, hogy a dévéreszeg-állomány táplálkozási lehetőségei a Balatonban továbbra sem tekinthetők optimálisnak. A 2008-ban történt elhullást egyértelműen a *Tracheliastes maculatus* nevű copepoda-rák kártételével magyarázzuk.

#### Köszönetnyilvánítás:

A munkát az OTKA K 71837. sz. pályázat támogatta. Köszönet illeti Ostoros Györgyit a szövettani metszetek elkészítéséért, valamint Cech Gábort és Kelemen Olgát a halászatokban való segítségükért.

# HALÁSZAT

102. ÉVFOLYAM • 2009. 1. SZÁM • TAVASZ

