

Debreceni Egyetem

AGRÁRTUDOMÁNYI KÖZLEMÉNYEK

PISCES HUNGARICI I.

**I. MAGYAR HALTANI KONFERENCIA
(SUPPLEMENT KÖTET)**



Debrecen, 2007

Szerkesztők:

szakmai szerkesztő: Dr. Juhász Lajos

technikai szerkesztő: Dr. Gyüre Péter

Lektorok:

Dr. Juhász Lajos

Dr. Harka Ákos

Dr. Nagy Sándor Alex

Dr. Stündl László

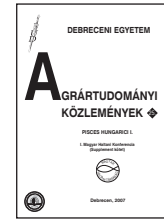
TARTALOMJEGYZÉK

Harka Ákos: A Magyar Haltani Társaság megalakulása és 2005. évi működése	4
Ardelean Gavril - Wilhelm Sándor: A Színesfém-kitermelés hatása a halfaunára a Lápos folyó medrében	6
Ján Koščo - Pavol Balázs: A NATURA 2000-es halfajok védelme Szlovákiában	9
Ilie C. Telcean - Diana Cupşa - S.D. Covaciu-Marcov - I. Sas: The fishfauna of the Crişul Repede River and its threatening major factors	13
Keresztessy Katalin - Halfaunisztikai kutatások a Rábán	19
Keresztessy Katalin - Bardóczyné Székely Emőke: A Börzsöny és a Pilis hegység, valamint a Gödöllői-dombság néhány patakjának halfaunisztikai értékelése	26
Bársony Péter - Vinginder Csaba: Az ezüstkárász (<i>Carassius ratus gibelio</i> Bloch) és a természetes vizek halállományai közti kapcsolat	30
Juhász Lajos: A Bódva szakaszjellege a haltársulások összetétele alapján	37
Szepesi Zsolt - Harka Ákos: A mederesés hatása a vízfolyások halegyütteseinek összetételére a Zagyva-Tarna vízrendszerén	45
Takács Péter: Dombvidéki és síkvidéki kisvízfolyások halállományainak összehasonlító vizsgálata	54
Szűcs István - Váradi László - Békefi Emese: Jó tógazdálkodási gyakorlat és a környezettudatos gazdálkodói szemlélet összefüggései	60
Stündl László: Természetes vizek halállományának komplex felvételezése	74
Demény Ferenc: Közép-tiszai kubikgödör-rendszerek halfaunisztikai kutatása	81
Sály Péter: A faunakomponens fogalomrendszer és alkalmazása a halfajegyüttesek természetességének minősítésére	93
Harka Ákos - Sály Péter - Antal László: Adatok a Tisza-tó egygyaras (0+) compóinak (<i>Tinca tinca</i> L.) növekedéséről	102
Wilhelm Sándor: A Berettyó és mellékvizei halfaunájának változásai	106
Harka Ákos - Szepesi Zsolt: A Hejő patak vízrendszerének halfaunisztikai vizsgálata	113
A Magyar Haltani Társaság tagjai	118

A MAGYAR HALTANI TÁRSASÁG MEGALAKULÁSA ÉS 2005. ÉVI MŰKÖDÉSE

Dr. Harka Ákos

A SZERVEZET LÉTREJÖTTE



A Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrumában 2005. szeptember 9-10-én megrendezett I. Magyar Haltani Konferencia előre beharangozott és többek által várt programpontja volt a Magyar Haltani Társaság megalakítása. Egy olyan társadalmi szervezetet kívántunk létrehozni, amelyben a természetes vizek haltani vizsgálatával foglalkozó kutatók és a téma iránt mélyebben érdeklődő szimpatizánsok együtt tevékenykedhetnek a Kárpát-medence természetes vizei és halai érdekében.

Alakuló közgyűlésünkön, melyet a konferencia első programpontjaként tartottunk, 40 fő nyilvánította ki egyesületalapító szándékát. Ezt követően a társaság alapszabályának megvitatására és elfogadására került sor, majd a tisztségviselők személyéről határoztak a jelenlévők. Elnökké *dr. Harka Ákost*, alelnökké *dr. Juhász Lajost*, elnökségi taggá *dr. Nagy Sándor Alexet*, *Sallai Zoltánt* és *Szepesi Zsoltot* választották. November 24-én ugyan új közgyűlést kellett tartanunk, ez azonban – az alapszabály egy pontjának a bíróság által előírt módosításától eltekintve – lényegében nem változtatott a korábbi helyzeten. A Magyar Haltani Társaság hivatalos nyilvántartásba vétele december 2-án megtörtént, és az erről kiadott bírósági végzés december 21-én jogerőre emelkedett.

A megalakulást követően új jelentkezők is csatlakoztak egyesületünkhöz, így a létszámunk negyvenről ötvenkettőre gyarapodott. Tagságunk legnépesebb csoportja az egyetemi oktatók és hallgatók köréből kerül ki, őket követik a természetvédelem területén foglalkoztatottak, majd a kutatóintézetek munkatársai. A létszám fennmaradó mintegy 20 százaléka a közigazgatás és a közoktatás, valamint az állatgyógyászat, a halgazdálkodás és a horgászat, illetve a könyvkiadás és a könyvvizsgálat terén tevékenykedik. A legfiatalabb tagunk 17, a legidősebb 90 éves, képzettség tekintetében a maturandustól az akadémikusig terjed a skála. Szervezetünk tehát – az eredeti elképzeléseknek megfelelően – valóban nyitott mindazok számára, akik szívükön viselik természetes vizeink és halainak sorsát, jövőjét.

SZAKMAI PROGRAMOK

2005-ben két szervezeti összejövetelt tartottunk, mindkettőt szakmai program is kísérte. Gazdagabb választékot természetesen a szeptemberi alakuló üléshez kapcsolódó konferencia kínált. Tudományos ülésein elsősorban a hazai kutatók számoltak be eredményeikről, de Romániából és Szlovákiából is érkeztek előadók. A két nap során összesen 22 előadás hangzott el, és 3 posztert tekinthettek meg a résztvevők. Ezek zöme dolgozatként olvasható e kötetben, ezért még vázlatos ismertetésüktől is eltekintünk.

A második közgyűlés szabad programja keretében először korelnökünket, a Széchenyi-díjas *dr. Woynarovich Elek* professzor urat köszöntöttük 90. születésnapja alkalmából. Gratulációnkat a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrumának díszoklevelével és egy személyre szóló apró ajándékkal igyekeztünk ünnepélyesebbé, ugyanakkor közvetlenebbé is tenni. Az ünnepelt professor emeritus, aki az Akadémia babérkoszorúsa (Laureatus Academiae) és két egyetemnek is tiszteletbeli doktora, rövid válaszbeszédében a természetes vizek halászatának fontosságáról szólt, majd a megemlékezést megköszönve sikeres jövőt kívánt a Magyar Haltani Társaságnak.

A szakmai beszélgetés két PowerPoint-bemutatóval kezdődött. Előbb *Tóth Balázs* mutatta be legújabb halunkat, a csupasztrókú gébet, ismertetve a faj hazai lelőhelyeit, fölvázolva terjedésének és ide jutásának lehetséges módjait. Ezt követően *Sevesik András* adott áttekintést a Magyarországon előforduló gébfajok jellegzetességeiről, s foglalta össze az elkülönítésükre alkalmasnak tartott bélyegeket, különös tekintettel a terepmunka során történő azonosításra.

Ezt követően *Sallai Zoltán* élő példányokról készített fotókon mutatta be a hazai gébfajokat, majd ismertette azokat a véleményeket, amelyek vitatják, hogy az 1997-ben Bajánál fogott halpéldány Szirman-géb lenne. A jelenlévők a Szirman-géb több konzervált példányát is szemügyre vehették az előadást követően. Ezeket – a Magyar Haltani Társaság kezdeményezésére – *dr. Vasile Otel* segítségével a közelmúltban gyűjtötték a Razelm-tóból, s *Lengyel Péter* közreműködésével kerültek Magyarországra. A referenciapéldányok és a bajai példány közti különbségek valóban jelentősek, kérdés azonban, hogy mennyire mérvadóak. A bajai példány ugyanis egy nászruhás him, s ezek habitusa nagyon eltérhet az általános formától. Felmerült annak gyanúja is, hogy a példány egy hibrid, de a megnyugtató azonosításhoz a rokon fajok hazai populációinak, illetve a nászruhás hímeknek a biometriai vizsgálata is szükséges, ezért hosszabb időt vesz igénybe.

Befejezésül *dr. Juhász Lajos* vetített képekkel gazdagon illusztrált élménybeszámolóját hallgattuk meg a mester-

ségesen kialakított, jósvafői Tengersizem tó lehalászásáról. Tanulmányként szolgálhat számunkra, hogy a zömmel szívárványos, kisebbrészt sebes pisztrángokkal népesített tóból a védett fürge csele szinte teljesen eltűnt.

Szervezeti élet, terveink

Szervezetünk hatóköre az egész országra kiterjed, sőt határainkon is átnyúlik. Tagjaink három ország 15 megyéjének 34 településéről verbuválódtak. Szétszórtságunk miatt természetesen másként kell alakítani programunkat, mint az egyetlen települést érintő egyesületeknek, amelyek tagjai akár havonta összejárhatnak. Társaságunk mindössze két összejövetelt tervez évente.

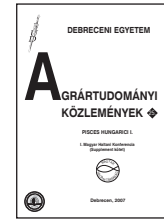
Alapszabályunk rögzíti, hogy az egyesület „Évente országos szakmai tanácskozást rendez a természetes vizeinken folyó haltani kutatások eredményeinek ismertetésére és megvitatására”. Ezt a tanácskozást, amelyet a legrangosabb rendezvényünknek tekintünk, visszatérő rendszerességgel az őszi időszakra tervezzük. Páros számú években tudományos ülést tartunk, a páratlan években haltani konferenciát rendezünk. Előbbin inkább csak saját tagjaink részvételére számítunk, a konferenciát szélesebb körben hirdetjük meg.

A másik, tavaszonként esedékes összejövetel megtartása jogszabály által előírt kötelezettségünk. Ugyanis az elnökségnek minden év májusáig egy közgyűlés keretében kell beszámolnia a szervezet éves munkájáról és gazdálkodásáról, továbbá el kell fogadtatnia a következő évi munkatervet és költségvetést. Úgy tervezzük azonban, hogy a kötelező előírások teljesítése mellett ezekhez a találkozókhoz is mindig hozzákapsolunk valamilyen szakmai programot, amely elősegíti egyesületi célkitűzéseink megvalósítását.

Évi egy-két találkozás kevésnek tűnik ahhoz, hogy a szervezeten belül többé-kevésbé egységes közvélekedés alakuljon ki, az Internet azonban segíthet egymás gondolatainak megismerésében. Eddig ugyan inkább csak az elnök és az egyes tagok között élt ez a kapcsolat (meghívók, értesítések, tájékoztatók és hírlevelek küldése, jelentkezési lapok, adatok és kéziratok kérése, eseti levelek), az e-mail címek közzétételével azonban az egymás közötti közvetlen levélváltások mellett a körlevelek küldése is mindannyiunk számára lehetővé válik. Egyesületünk – a szétszórtság és a távolságok miatt – kvázi „levelező tagozatként” működik a hétköznapi gyakorlatban, s ehhez érdemes igénybe venni a világháló által kínált lehetőségeket.

A SZÍNESFÉM-KITERMELÉS HATÁSA A HALFAUNÁRA A LÁPOS FOLYÓ MEDENCÉJÉBEN

THE EFFECTS OF THE EXTRACTION OF NON-FERROUS METALS ON THE ICHTHIOFAUNA OF THE LAPUS RIVER BASSIN



Ardelean Gavril ¹ - Wilhelm Sándor ²

Kulcsszavak: színesfém-kitermelés, Lápos-medence, szennyeződés, halfauna

Keywords: extraction of nonferrous-metals, Lapos river basin, pollution, fish fauna

ÖSSZEFOGLALÁS

2003 és 2005 között halfaunisztikai kutatásokat végeztünk a Lápos medencéjében. Halászat közben észrevettük, hogy egyes helyeken a víz szennyezett volt, s itt a halak teljesen vagy részben hiányoztak.

A legfontosabb szennyező források a színesfém kitermeléshez kötődtek, de jelentős volt a szerves anyagokkal történő szennyezés, mint a kommunális hulladék és szennyvíz, valamint a pálinkafőzők által kibocsátott cefre.

Összevetve a szennyező források helyét a halászati eredményekkel, összefüggést találtunk a szennyező források, valamint a halfauna minőségi és mennyiségi megoszlása között.

Kimutattuk az öntisztulás hatását a halállományra, valamint találtunk néhány, a szennyezésnek különösen ellenálló halfajt.

SUMMARY

Over the period 2003-2005 we made ichthyologic research in the basin of the Lapos river. During the sampling we noticed that in some area the water was polluted. In those areas fish were totally or partially missing.

The main pollution sources are those related to nonferrous metal extraction and processing, but there is also pollution from organic substances resulted from the communal residual waters, as well as the "tuica"(alcoholic drink) distilleries.

Confronting the spots of the pollution sources with the results of the ichthyologic research, we noticed a significant correspondence between the qualitative and quantitative component of the ichthyofauna and the presence of these sources.

We could, therefore prove the effect of the process of self-purification of the water, as well as the existence of some species of fish showing a great degree of tolerance towards pollution.

BEVEZETÉS

2000 januárjában az egész világot megdöbbentette, amikor a nagybányai AURUL színesfém-feldolgozó vállalat ülepítő medencéjéből kiszabadult nagy mennyiségű cianidos szennyezőanyag a Lápos folyón és a Szamoson át a Tiszába jutva, katasztrofális hatással volt az említett folyók élővilágára. A leglátványosabb következmény a nagyméretű halpusztulás volt.

Ez az ökológiai katasztrófa azonban csak a jéghegy csúcsa, hiszen a Lápos folyó medencéjét folyamatosan károsítják a színesfém-bányászat és –feldolgozás szennyező melléktermékei. Legfontosabb szennyező forrás a még működő, vagy felhagyott bányajáratokból, valamint a próbafeltárásokból szivárgó savas bányavíz. Hasonló hatású a gyakran a vizek partjára telepített meddőhányókból, valamint az ércdúsítók zagytározóiból szivárgó folyadék.

A szerves szennyezőanyagokat a nagyobb városok, Nagybánya, Kapnikbánya, Felsőbánya, Magyarlapos kommunális szennyvizeinek és szeméttárolóinak szerves anyagai egészítik ki. Ehhez járul a szinte minden településen működő pálinkafőzők által a vizekbe ürített, kifőzött cefre.

A Lápos medencéjében 2003-ban végzett kutatásaink során a gyűjtőpontok egy részén a folyóvíz szabad szemmel látható elszíneződését észleltük, ami az esetek többségében a halak teljes hiányával, esetleg igénytelen fajok néhány példányának jelenlétével társult. Más esetekben a szennyeződésnek nem volt látható jele, de a halak hiányoztak a területen. Mivel vízminőségi vizsgálatokra nem voltunk felkészülve, s azokat időhiány miatt sem tudtuk volna elvégezni, csak a kapott adatokat közöltük (Wilhelm, A., Ardelean, G., in press).

¹ Vasile Goldiş Egyetem, Szatmárnémeti, ardelean_gavril@yahoo.com

² Petőfi Sándor Liceum, Székelyhid.

Gyűjtésünket 2005-ben kiterjesztettük a Libotin (Rotunda), Cupșeni, Dobrica, Rohia és Fernezely (Firiza) patak néhány pontjára hogy teljesebb képet kapjunk a Lápos-medence halállományáról (*1. ábra*).

Utólag azonosítottuk a legfontosabb szennyező források helyét (*2. ábra*), és összevetettük a halfaunisztikai felmérések gyűjtőpontjain kapott eredményekkel.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A halfaunisztikai vizsgálatokat a térképen előre kijelölt pontokon végeztük, 2003. szeptemberében egy IUP-12 típusú elektromos halászgép segítségével, majd a további gyűjtést 2005. júliusában végeztük. Tevékenységünk során feljegyeztük a vízben szabad szemmel látható elszíneződést, lerakódásokat, algásodást, valamint az észlelhető szagokat.

A Lápos folyón a forrás és a torkolat között 12 ponton gyűjtöttünk, csak a folyó dereka táján a Lápos-szoros vidékét voltunk kénytelenek, megfelelő közlekedési eszköz híján kihagyni (*1. táblázat*).

A baloldali mellékvizek közül halásztunk a Toclán, két ponton a Botizán, egyen a Roaián, öt helyen gyűjtöttünk a Suciun (Szöcs-patak), majd a Szöcs-patak mellékvizei közül egy ponton halásztuk a Țibleșt, négyen a Bradot, végül négy ponton gyűjtöttünk a Rohián (*2. táblázat*).

A jobboldali mellékfolyók közül a Strâmbu-Băiuțon két ponton, a Rotundan három helyen, a Stoiceni és Dobrica patakokon, egy-egy helyen, a Bloajan és a Kapnikon négy-négy ponton, a Zazáron két helyen gyűjtöttünk, de voltunk a Fernezelyen és egyik mellékpatakán is (*3. táblázat*).

A bányászati és színesfém-feldolgozó tevékenység által leginkább szennyezett övezetek a következők:

- a Láposon Băiuț (Erzsébetbánya) környékén több bánya és egy ércdúsító is működik (I),
- Strâmbu-Băiuț (Kohóvölgy) mellett meddőhányó található a folyó mellett (II),
- a Szöcs-patak felső folyásán, amit Minghet néven ismernek, a geológiai feltárások aknáiból kerül szennyvíz a folyóba (III),
- Răzoare (Macskamező) mellett, Magyarláros közelében, a Lápos-szoros felett bentonitbánya működik (IV),
- a Kapnik-patakot a kapnikbányai bányakitermelés és ércdúsító (V), valamint a Răchițele-i zagyatározó (VI),
- a Zazár folyó forrásánál található a Șuior bányakitermelés (VII),
- Baia-Sprie (Felsőbánya) mellett számos működő és felhagyott bányajarat található (VIII),
- Tăușii-de Sus (Giródtótfalu) közelében meddőhányók találhatók (IX),
- a Fernezely patakot Herzsabánya kitermelései, és az ólomüzem szennyezi (X),
- Nagybányán működik az AURUL bányavállalat ércdúsítója, aminek zagyatározója Bozânta-Mare (Nagybozinta) közelében található, ennek a gátja szakadt át 2000. januárjában (IX).

A színesfém-iparral kapcsolatos szennyező források mellett jelentős károsító hatást gyakorol a halállományra a terület nagyobb településeinek (Nagybánya, Kapnikbánya, Magyarláros) kommunális szennyvize, ami részben, vagy egészében tisztítatlanul kerül a folyókba, valamint a minden faluban működő pálinkafőzőkből a vizekbe kerülő kifőzött cefre.

EREDMÉNYEK

A Lápos folyó forrásvidékén működő erzsébetbányai kitermelés bányavize, valamint a Kohóvölgy melletti meddőhányóból lecsorgó szennyezőanyagok sárgára festik a Lápos vizét, ami halakat egyáltalán nem tartalmaz. Majd a Botiza-patak befolyása alatt kezdődik a szennyeződés felhígulása, ennek eredményeként a még mindig sárga színű vízben meglepően sok, és nagyméretű domolykót találtunk, ami a faj rendkívüli életképességét igazolja. A halállomány Oláhláros térségéig szenved a károsító hatást, majd érvényesül egyrészt a tisztább vízű mellékpatakok hígító hatása, másrészt pedig a gyors folyás miatt fellépő öntisztulás, így a Szöcs-patak torkolatától lefelé már változatos halfaunát találtunk.

Mivel a Lápos-szorosban nem halásztunk, a Macskamező térségében működő bentonitbánya károsító hatását nem tudtuk tanulmányozni. Ha van is ilyen hatás, a szoros gyors folyású szakaszán érvényesülő öntisztulás eredményeként, az alatta lévő szakaszon már változatos halállományt találtunk.

A Zazár-patak beömlésénél egyaránt érvényesült a patak által szállított ásványi anyagok, valamint Nagybánya kommunális szennyvize és a folyó partján lévő települések pálinkafőzői által kibocsátott szerves szennyeződés együttes hatása. Ennek eredményeként három igénytelen halfajnak összesen négy fiatal egyedét találtuk a térségben.

Az öntisztulás és a meder változatos alakulása együttesen azt eredményezte, hogy Nagybozinta magasságában, mind a folyóban, mind az általa táplált mocsárban változatos és gazdag halállomány volt. A torkolat feletti egyhangú, csatorna jellegű mederben lényegesen csökkent mind a fajok, mind az egyedek száma (*1. táblázat*).

A Lápos baloldali mellékfolyói közül A Tocila, Botiza és Roaia nem szennyezett, így a méreteiknek megfelelő halállományt találtunk bennük.

A Szőcs-patak (Minghet) forrásvidékén a bányászati kutató fúrásokból kerül szennyező anyag a vízbe. A legfelső gyűjtőponton a patak vize opálos, zöldesfehér színű, tejsavóra emlékeztető, hal természetesen nincs benne. A bele torkolló aópró patakok felhívítják a szennyező anyagokat, ennek megfelelően a lefelé haladva a halfauna fokozatosan gyarapodik, nő a fajok és az egyedek száma egyaránt. Először a botos kölönte jelent meg, majd a cselle, sujtásos küsz, kövicsik, és meglepően nagy számban a Petényi-márna.

A Szőcs-patak mellékvizei közül a Tibleşben a rengeteg botos kölönte mellett pért és pisztrángot is találtunk, de a Brad-patakban is változatos volt a halállomány, mivel a patakot nem éri szennyeződés.

Ugyanígy a Rohia halfaunája is változatos és gazdag (2. táblázat).

A jobboldali mellékfolyók közül a Lápossal szinte azonos magasságban eredő, abba torkoló Strâmbu-Băiuţ nem szennyezett, így méretéhez képest gazdag halfaunával rendelkezik, míg ezen a szakaszon a Lápos biológiaiilag halott a bele ömlő szennyező anyagok miatt.

Ugyancsak megfelelő a bányaműveléstől megkímélt területen folyó Liboteni, Stoiceni és Dobrica patakok halállománya.

A Kapnik forrásvidékén olyan szennyező góccok vannak, mint a hasonló nevű bányakitermelés, ércdúsító és zagytározó. Nem csoda hát, ha patak sárga vizében egyáltalán nem élnek halak. Az öntisztulás hatása csak Făureeti magasságától lefele érvényesül. Először néhány csellét találtunk, majd lejjebb a csellének és a domolykónak is életerős populációit találtuk. Érdeemes összehasonlítani a Kapnik, és a vele párhuzamosan folyó mellékpatak, a Bloaja halállományát. Az előbbi halott folyó, míg az utóbbiban, amelynek völgyében nem telepített meg a színesfém-ipar, hegyi patakhhoz illő gazdag halállományt találtunk, amiből nem hiányzott a kölönte, cselle, kövi- és törpecsik, Petényi-márna és sujtásos küsz, de még pisztrángot is találtunk.

A Zazárban és a Fernezelyben, amelyek mentén a károsító tényezők egész tárháza érvényesíti hatását, egyáltalán nem találtunk halat (3. táblázat).

ÉRTÉKELÉS

Halászati eredményeink egyértelmű összefüggést mutatnak a halállomány minősége és mennyisége, valamint a szennyező források jelenléte között. A Lápos medencéjében a fő szennyező a bányaipar és a színesfémfeldolgozás. Bár az utóbbi időszakban mind a bányászat, mind a feldolgozás csökkenő intenzitással működik, a halállomány ennek nem látja hasznát, hiszen a felhagyott bányák és kutatóaknák, valamint a meddőhányók és zagytározók továbbra is szennyeznek a vizeket. Főleg az utóbbiak jelentenek folyamatosan ketyegő ökológiai bombát, hiszen idővel a legbiztonságosabban megépített gátak is meggyengülnek, s egy gátszakadással bármikor megismétlődhet a 2000. januári katasztrófa.

A szerves anyaggal szennyező góccok felszámolására sokkal nagyobb az esély, hiszen megfelelő kapacitású tisztító berendezések beszerzésével és felszerelésével mindez megoldható lenne.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

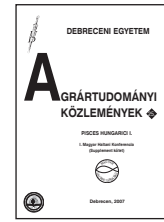
Köszönettel tartozunk Pop Vasile nagybányai tanárnak, aki a rendelkezésünkre bocsátotta a szennyező források elhelyezkedésére vonatkozó adatokat.

IRODALOM

- Bănărescu, P. (1964): Pisces, Osteichthyes /in/ Fauna Republicii Populare Române, vol. XIII. Ed. Acad. R.P.R., Bucureşti.
- Bănărescu, P. M.- Telcean, I.- Nalbant, T. T.- Harka, A.- Ciobanu, M. (1998) The fish fauna of the River Someş basin. /in/ The Someş/Szamos River Valley. 249-268.
- Harka Á., Sallai Z.- Wilhelm S. (2001): A Kraszna/Crasna halfaunája. Halászat, 94. 1. 34-40.
- Ujvári, I. (1972): Geografia apelor României. Editura Ştiinţifică, Bucureşti.
- Wilhelm, A.- Ardelean, G.- Harka, A.- Sallai, Z. (2001-2002): Fauna ihtiologică a bazinului râului Tur. Satu Mare – Studii şi comunicări. II-III. 1457-157.
- Wilhelm, A.- Harka, A.- Sallai, Z. (2001-2002): Contribuţii la cunoaşterea situaţiei actuale a Depresiunii Maramureş. Satu Mare – Studii şi comunicări. II-III. 158-169.
- Wilhelm, A.- Ardelean, G. (2003): Ichthyological researches in the River Lăpuş basin. /in press/.

A NATURA 2000-ES HALFAJOK VÉDELME SZLOVÁKIÁBAN

FISHES PROTECTED OF NATURA 2000 SYSTEM IN SLOVAKIA



Ján Koščo – Pavol Balázs

Prešovská univerzita v Prešove, Fakulta humanitných a prírodných vied, Katedra ekológie, Prešov,
Slovenská republika; kosco@unipo.sk

Kulcsszavak: halak, természetvédelem, NATURA 2000, Szlovákia

Keywords: fish, conservation, NATURA 2000, Slovakia

ÖSSZEFOGLALÁS

Az Európa Tanács döntése nyomán a NATURA 2000 program keretében minden uniós tagállam köteles a saját területén megszervezni az európai jelentőségű természetvédelmi területek hálózatát. A programot Szlovákiában elsősorban a meglévő természetvédelmi területekre alapozták, amelyek túlnyomórészt hegyvidéki jellegűek. Ez azonban gondot jelentett, mert az ország területén található uniós védelmet kapott fajok jelentős hányada alacsonyabb régiókban él. A problémát részben sikerült orvosolni azzal, hogy a Ramsari szerződés által védett területeket is bevonták a programba, de teljes megoldást ez sem hozott. További területek csatolása vált szükségessé, amelyek kiválasztásában, illetve ajánlásában közreműködve, a következőképpen jártunk el:

- Számítógépes adatbázisba vittük a fajok elterjedési adatait.

- A fajokat „kedvező-jó”, „kedvező-átlagos”, és „kedvezőtlen” kategóriákba soroltuk a következő szempontok alapján:

1. A populációra vonatkozó kritériumok: populációnagyság, populációstruktúra, a populáció fejlődésének iránya.

2. Az élőhelyekre vonatkozó kritériumok: ivóhelyek, adult példányok élőhelyei, aktuális antropogén hatások.

3. A veszélyeztetettség kritériumai: vízszennyezés, halászat, invazív fajok konkurenciája.

Javaslatunk elkészítése során a „kedvezőtlen” státusú fajoknál az ország területén jegyzett összes előfordulási adatot figyelembe vettünk. A „kedvező” kategóriákba sorolt fajoknál 20–35 lelőhelyet vettünk figyelembe úgy, hogy az élőhelyek sokfélesége és a földrajzi elterjedés központi és határjellege is érvényesüljön. Ugyancsak pozitívan értékeltük azokat a területeket, amelyekben több, listán szereplő faj együttesen fordult elő.

A területek kiválasztása mellett javaslatot tettünk a fajok monitoringjának módszerére, valamint állandó monitoringhelyek kijelölésére, ahol is az első felmérés már a fent említett kategóriákba való besorolás kapcsán megtörtént. Hasonlóképpen javaslatot tettünk a területek kezelésére, amelynek fő célja az ott élő fajok populációinak szinten tartása, illetve növelése. A javaslat jelenleg Brüsszelben lévő teljes anyagának kidolgozását a PHARE Twinning SK 2002/IB/EN/03 és a VEGA 1/2360/05 projektek támogatják.

SUMMARY

The timely and effective establishment of Natura 2000 network is one of the greatest environmental challenges for the new Member States of the European Union. Slovak Republic is facing this challenge now. By the June 2005, the Government in our country must prepare a list of sites to be included in the Natura network, according to the criteria set up in the Habitat Directive. Natura 2000 sites, according to the specific EU Directives consist of Special Areas of Conservation (SACs), and Special Protection Areas (SPAs). The SPAs and the SACs, the latter selected as Sites of Community Importance (SCIs), will be incorporated into the Natura 2000 network. The problems of proclaiming the system of protected areas of European importance for the Natura 2000 have been one of the major topics of the ichthyological activities in our country in recent years.

For 3 lampreys and 20 fish species the territory of potential site of community interest (pSCI) has been limited and proposed. The selection of localities and examinations of population state in individual species of fishes presented in the Annex (II., IV and V.) to the Council Directive No. 92/43/EEC were carried out in 2003/2004. In total 179 pSCI localities for fish and lampreys in the alpine biogeographic region (83) and in the pannonian biogeographic region (96) pSCI in the Slovak republic were selected and limited. The number of pSCI localities selected for individual species is different regards to their distribution within the river net of Slovakia. For example, for species of general distribution, 30 localities pSCI (*Misgurnus fossilis*, *Rhodeus sericeus*, *Gobio albipinnatus*, *Barbus barbus*) or 35 localities pSCI (*Cobitis elongatoides*, *Barbus peloponnesius*), have been proposed, on the contrary, in several species of exclusive distribution as *Lampetra planeri* - 8, *Gobio uranoscopus* - 9 and *Zingel zingel* -12 localities.

The pSCI territory for individual species of the ichthyofauna presented here represents the first stage in the process of creating the protected territory system of European interest Natura 2000 in the territory of the Slovakia for this group of aquatic vertebrates. The list of proposal sites will have to be submitted to the European Commission by the date of Accession.

BEVEZETÉS

A biológiai sokszínűség megőrzése európai politikájának egyik alapköve a Natura 2000 természetvédelmi területrendszer-hálózat kiépítése, amely a szlovákiai természetvédelem további fejlődését is meghatározza. Ismeretes, hogy Szlovákia 2004. évi EU-tagságával kapcsolatban többször is kételyek merültek fel. A Natura 2000-es rendszer kiépítése is megkésett, ezért a tervezetet nem bocsátották közvitára, mint például Csehországban

(Dušek et al. 2002, 2004). Szlovákiában az érintett fajok nagy részénél hiányzott a populációkra vonatkozó olyan áttekintés, mint pl. a Gobio nemzetségről a Tisza vízgyűjtőjében (Koščo et al. 2005), vagy a Cobitis nemzetségről (Lusková et al. 2004). Az időhiányra való tekintettel az előkészítési munkák másképp folytak, mint a többi új uniós tagállamban. A folyamatot a Szlovák állami természetvédelem koordinálta nagyszámú külföldi és hazai szakember bevonásával (Polák et Saxa ed. 2005). A halakat és a változó testhőmérsékletű gerinceseket közös munkacsoport dolgozta fel. A munkacsoport fő célja a kedvező populációnagyság definiálása, az európai jelentőségű fajok monitoringrendszerének kidolgozása, valamint az előfordulási helyek olyan kezelése, hogy a fajok megőrizték, vagy elérjék és megőrizték a kedvező populációnagyságot. Az elért eredményekről tájékoztattak pl. Koščo et al. (2005), Koščo et al. (in prep.).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A körszájúak és halak kedvező állapotának definiálása három területet figyelembevételével történt: a faj populációjának értékelése, az élőhelyek értékelése és a veszélyeztetettség értékelése. Az utóbbi tíz év közel ötszáz mintavételi hely több mint ezer ichtiológiai mintavételét értékeltük. Ezek túlnyomó többsége a Tisza vízgyűjtőjéből származik, ahol a kérdéses fajok nagy része megtalálható. A hiányokat irodalmi források segítségével pótoltuk (több mint 200 munka felhasználásával), azonban fontos megjegyezni, hogy sok esetben régebbi, nem aktualizált adatokat is kénytelenek voltunk felhasználni.

A saját kutatásokra, az ichtiológusokkal folytatott konzultációkra, az irodalmi adatokra és a fajok élőhelyi igényeire alapozva megtörtént az értékelés, amit a fent említettek miatt nem tarthatunk tökéletesnek, de jó kiindulási alap lehet a Natura 2000-es fajokról történő gondoskodásnál.

A populációk értékelése 3 kritérium alapján történt: populációnagyság, populációstruktúra és populációfejlődés. Az élőhelyek esetében az ívőhelyeket, a szubadult és felnőtt példányok tartózkodási helyeit, valamint az antropogén behatásokat (melioráció, vízszabályozás, nyersanyag-kitermelés stb.) vettük figyelembe. A veszélyeztetettség értékelésénél a tájidegen fajok előfordulása, halászati érdekelttség, valamint a szennyezés (mezőgazdasági, komunális, ipari, stb.) kapott hangsúlyt. Minden kritériumot mérlegeltünk és pontoztunk, és az összpontszám alapján soroltuk a fajt kedvezőtlen vagy kedvező kategóriába, utóbbin belül megkülönböztetve még a jó és elégséges alkategóriákat.

A monitoringra tett javaslat magába foglalta az összes kritériumot, amely szerint az értékelés történt (populáció, élőhely, veszélyeztetettség), amelelt minden javasolt monitoringparaméterhez megadtuk a módszereket, az ellenőrzés gyakoriságát, és azt, hogy az év melyik szakában történjen. Az állandó monitoringhelyek kijelölése az illetékes munkacsoport tagjainak javaslatára történt. A kijelölésnél figyelembe vették az állandó monitoringhelyeknek a biorégiók közötti arányos megoszlását, a Natura 2000-es területekkel való legalább 75 százalékos átfedést, az élőhelydiverzitást (a faj több típusú élőhelyen is előfordul), az állatföldrajzi sajátosságokat (a faj elterjedésének centrumában vagy a szélén található), több európai jelentőségű faj együttes előfordulását, optimális vagy szuboptimális voltát, egymástól való távolságukat, valamint a hozzáférhetőséget.

A fajok bionómiáján és veszélyeztetettségük okain alapul a menedzsmentre és a védelmi feltételekre tett javaslat. A kedvezőtlen kategóriába sorolt fajoknál a védelmük érdekében tett következő lépésként a faj megmentési programjának kidolgozását határoztuk meg.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

Szlovákia vizeiben 23 olyan körszájú és halfaj él, amely szerepel az EU élőhelyekre vonatkozó irányelveinek II., IV. és V. mellékletében (1. táblázat). A jegyzék kidolgozása 2004-ben történt az újabb nevezéktani változások és az EU új tagállamai által javasoltak beépítésével, ezért különbözik az európai jelentőségű fajok jegyzékének eredeti verziójától.

A fent vázolt kritériumok alapján Szlovákiában 4 fajt soroltunk a kedvezőtlen kategóriába: lápi póc (*Umbra krameri*), felpillantó küllő (*Gobio uranoscopus*), homoki küllő (*Gobio kesslerii*) és pataki ingola (*Lampetra planeri*), a többi fajt a kedvező kategóriába soroltuk. Közülük 4 került a kedvező jó minősítésbe: a szivárványos ökle (*Rhodeus sericeus*), a magyar márna (*Barbus peloponnesius*), a balin (*Aspius aspius*) és a botos kölönte (*Cottus gobio*). A többi faj a kedvező elégséges kategóriába került (1. táblázat).

A területek kiválasztásánál az állami természetvédelem elsődleges célja a már meglévő természetvédelmi területekkel elérhető legnagyobb átfedés megvalósítása volt, ilyen esetekben ugyanis a menedzsment érdekében könnyebben lehet a tulajdonosokkal egyeztetni. Tekintettel arra, hogy a szlovákiai védett területek túlnyomó többsége hegyvidéki régiókban található, a folyóvizek „naturás” fajokban gazdagabb alsó szakaszai háttérbe szorultak. Azon esetekben, ahol egy „naturás” faj mind a hegyvidéki (alpin), mind a síkvidéki (pannon) biorégióban előfordul, mindkét régióban területet kellett kijelölni a számára.

A kedvezőtlen kategóriába sorolt 4 faj esetében lényegében az összes aktuális előfordulás mellett néhány

potenciális előfordulást is felvettünk az állandó monitoringhelyek (ÁMH-ek) hálózatába. A pataki ingola 8, a felpillantó küllő 9, a homoki küllő 15, a lápi póc pedig 20 ÁMH-et kapott. A kedvező elégséges kategóriába sorolt fajoknál az elterjedésre, az előfordulási helyek számára és az ajánlásokra való tekintettel az ÁMH-ek száma 10 és 35 között váltakozik. Legkevesebb (10) a gardánál (*Pelecus cultratus*), majd a magyar bucó (*Zingel zingel*) és a leánykócér (*Rutilus pigus*) következik (12-12 ÁMH). Legtöbb, fajonként 30-35 kijelölt ÁMH-e egyebek közt a réticsíknak (*Misgurnus fossilis*), a halványfoltú küllőnek (*Gobio albipinnatus*) és a márnának (*Barbus barbus*). A 35 ÁMH-számot nem léptük túl a kedvező jó kategóriába sorolt 4 fajnál sem (1. táblázat).

1. táblázat

A Szlovákia vizeiben előforduló európai jelentőségű halfajok jegyzéke

Faj (3)	Védettség (1)				ÁMH-ek száma (2)	
	24/2003-as törvényerejű rendelet (4)	EU 92/43-as melléklete (5)	Berni egyezmény (6)	ET programja (7)	Alpesi bioregión (8)	Pannon bioregión (9)
<i>Aspius aspius</i>	4b	II,V	3		4	21
<i>Barbus peloponnesius</i>		II,V	3		25	10
<i>Barbus barbus</i>		V			20	10
<i>Cobitis elongatoides</i>		II	3	+	10	25
<i>Cottus gobio</i>	4b	II			20	5
<i>Eudontomyzon danfordi</i>	4b,6b	II		+	20	1
<i>Eudontomyzon mariae</i>	4b,6b	II	3	+	13	2
<i>Gobio albipinnatus</i>	4b	II	3		5	25
<i>Gobio kesslerii</i>	6b	II	3		9	6
<i>Gobio uranoscopus</i>	4b,6b	II	3	+	4	5
<i>Gymnocephalus baloni</i>	4b,6b	II,IV	3	+		20
<i>Gymnocephalus schraetzer</i>	4b,6b	II,V	3	+	5	20
<i>Hucho hucho</i>	4b	II,V	3	+	14	1
<i>Lampetra planeri</i>	4b,6a,6b	II	3		8	
<i>Misgurnus fossilis</i>	4b,6a,6b	II	3	+	2	30
<i>Pelecus cultratus</i>	6a,6b	II,V	3			10
<i>Rhodeus sericeus</i>	4b	II	3		5	25
<i>Rutilus pigus</i>	4b,6a,6b	II,V	3	+	4	12
<i>Sabanejewia balcania</i>	4b,6b	II	3		13	17
<i>Thymallus thymallus</i>		V	3		20	2
<i>Umbra krameri</i>	4b,6a,6b	II	2			20
<i>Zingel streber</i>	4b,6b	II	3	+	5	15
<i>Zingel zingel</i>	4b,6b	II,IV,V	3	+		12

Table 1: List of the fishes of European importance for NATURA 2000, known from the territory of Slovakia.

Degree of Conservation (1), Number of pSCI localities (2), Species (3), Codex 24/2003 SR (4), The Council of Directive No. 92/43/EEC (5), Bern Convention (6), Programme of EC (7), Alpine bioregion (8), Pannonian bioregion (9)

Tekintettel az európai jelentőségű fajok nagy számára az ÁMH-ek száma 179, melyek közül az alpin bioregiónban 83, a pannonban 96 található. A monitoringmódszerek a klasszikus kutatási módszereken alapulnak (elektromos halászat, hálózás), de figyelembe veszik a vizsgált hely jellegét is, sőt kiegészítésként a gazdasági és sporthorgászati szempontból jelentős fajok telepítési és fogási adatait is. A populációfejlődés irányát matematikailag fejezzük ki. Az élőhely monitoringja formanyomtatvány segítségével történik, melyben szerepel az élőhely földrajzi helyzete, a vízfenék és a part jellemzése, valamint a limnológiai viszonyok. A veszélyeztetettség monitoringjánál a szennyezettséget, a nem őshonos, főleg invazív fajok előfordulását, valamint az esetleges halászati beavatkozásokat kell figyelembe venni. A formanyomtatványokat a helyszínen szerzett információk alapján (műszerek, klasszikus módszerek), esetleg más szervezetek (pl. vízgazdálkodási szervezetek) által szolgáltatott adatokkal kiegészítve töltjük ki.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A munka a VEGA 1/2360/05 és a 1/2406/05 projektek támogatásával készült.

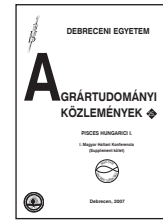
IRODALOM

- Dušek M., Lusk S., Dušek J. (2002). Soustava chráněných území NATURA 2000 ve vztahu k ichtyofauně České republiky. – Biodiverzita ichtyofauny ČR (IV): 29-34.
- Dušek, J., Dušek, L., Lusk, S. (2004). Návrh pSCI území pro ryby a mihulovce v rámci soustavy chráněných území NATURA 2000 v České republice. – Biodiverzita ichtyofauny ČR (V): 5-18.
- Koščo, J., Košuthová, L., Košuth, P. (in prep.). Monitoring of the lampreys and fishes on Special Areas of Conservation in Slovakia. – I. Magyar Haltani Konferencia, Debrecen, 2005, September 9-10.
- Koščo, J., Košuthová, L., Košuth, P., Letková, V. (2005). Lampreys and fishes protected of NATURA 2000 system, in Slovakia. – IV. International Symposium on Wild Fauna. Vysoké Tatry National Park, Tatranská Lomnica, Slovakia. September, 4.-9., 2005.
- Koščo J., Lusk S., Halačka K., Lusková V., Košuth P. (2005). Distribution of species of the genus *Gobio* in the Tisza River drainage area, Slovakia. – *Folia Zool.* 54 (Suppl. 1): in press.
- Lusková V., Koščo J., Halačka K., Stráňai I., Lusk S., Flajšhans M. (2004). Status of populations of the genus *Cobitis* in Slovakia. – *Biologia*, Bratislava, 59/5: 621-625.
- Polák, P., Saxa, A. (eds.) (2005). Priaznivý stav biotopov a druhov európskeho významu. – ŠOP SR, Banská Bystrica, 736 pp.

THE FISHFAUNA OF THE CRIȘUL REPEDE RIVER AND ITS THREATENING MAJOR FACTORS

Ilie C. Telcean - Diana Cupșa - S.D. Covaciu-Marcov - I. Sas

Faculty of Sciences, Department of Biology,
University of Oradea, Romania



Keywords: Fishfauna, threatening factors, Crișul Repede River

SUMMARY

The Crișul Repede River is belonging at Cris (Körös) Rivers system which is a tributary on the left shore of Tisa River. In the last decades the fish fauna of the natural waters has undergoing a decline in the species number. The other successive process is the fish species replacement due by the immigration of some exotically fishes and the retirement of some of the native species.

The Crișul Repede fish fauna has registered a decline caused mainly by the river damming, water pollution and eutrophisation. On despite of that negative factors the fishes from the upper river was maintain less affected unlike to the other rivers. Thereafter the economical transition and the industries reorganization process were redounded to diminishing the impact of these harmful factors. The former studies about the Cris fish fauna cited a number of 48 native species and 12 exotic ones. During the research trips carried out since 10 years ago (beginning in 1995) was identified a number of 40 fish species and the presence of the other 8 species are still uncertain. The sturgeon species *Acipenser ruthenus* and the migratory fish *Anguilla anguilla* have a scarce presence and they can not be found in the last decade. A number of 5 exotically fishes are behaved as remarkable intruders in natural waters: *Pseudorasbora parva*, *Carassius auratus gibelio*, *Ictalurus nebulosus*, *Ictalurus melas*, and *Lepomis gibbosus*. Some of the exotically fishes already recorded in the Hungarian stretches of the Crisuri (Körös) was not recorded in the Romanian section of the river (*Mylopharyngodon piceus*, *Ictiobus bubalus*, *Ictalurus punctatus*, *Clarias gariepinus*, *Micropterus salmoides*, *Oreochromis niloticus*, *Perccottus glenii*). The pervading of these species is expecting also in the Romanian section of the rivers.

The present major threatening factors concerning the fish fauna are represented by the habitat changes. The river damming and the riverside levees have a negative influence on the fish fauna. The former phenomenon of water pollution it seems that is replaced by the habitat changes. The dam lakes caused unregulated fluctuations on the water level and temperature downstream of it. The embankment for preventing the flooding was performed through shortening the river meander. The lost meanders of the rivers are representing an optimal habitat for fish spawning.

INTRODUCTION

The Crișul Repede River (the Hungarian name is Sebes Körös) is belonging at the Tisa River System (fig.1). This river has the spring in the Apuseni Mountains located in the north-western Romania. The mountain stretch of Crișul Repede River has a number of tributaries which are less affected by the human activities, excepting the river damming. The middle and lower Crișul Repede River are affected by the multiple factors: spilling of the waste waters or other household wastes, river damming, the extraction of sand and gravel directly from the riverbed, the river channel rectification and the built up the levees along the river sides. Beside the fishfauna changing factors a major effect is generated by the exotic fishes which are now spread in the natural waters. The fish farms and the collecting channels system from the lower river are facilitating factors for growing and spreading of some of the exotic fishes.

Several contributions to the knowledge of fish distribution in the Romanian stretch of the three Criș Rivers have been published by Bănărescu (1953, 1954, 1964 and 1981) and Bănărescu et. Al. (1960, 1997), Telcean et.

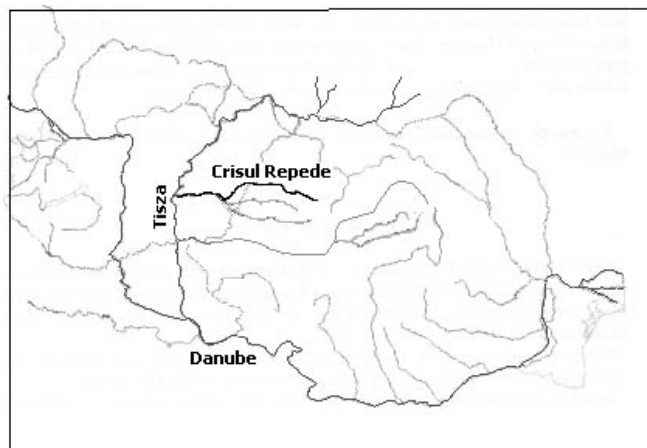


Fig.1 The Crișul Repede River and the Tisa drainage basin

Bănărescu (2002). Recent data concerning the fish fauna from the Hungarian stretches of these rivers are published by Harka (1996, 1997), Harka et. Sallai (2004). In the publications above mentioned, a number of 40 fishes are cited as common species in the Romanian stretch of the Crișuri Rivers and 44 species live in the Hungarian stretch of the Crișuri (Körösok) Rivers (Harka et. Sallai 2004).

The fish fauna changes consist in the species retirement and their replacement. The changes registered by the fish populations are visible in the middle and lower river section there were the main environmental changes are generated by human activities. Some of the rheophilous fishes have registered a numerical regress in the dam lake area. Along the most endangered species from this category are the percidae species *Zingel zingel*, *Z. streber* and the cyprinids *Tinca tinca*, *Leuciscus leuciscus*, *Gobio uranoscopus* and *G. kessleri* (Bănărescu, 2002).

MATERIALS AND METHODS

The data comprised in this study represent the results of ichthyologic investigations carried out during the years 1996-2004. The fish specimens were collected with special fishing nets and electro-fishing gear type I.U.P. 12 (12V, 4-10 A, 360W). Fishes have been collected almost exclusively from river and the adjacent channels that join the Crișul Repede River on the lower stretch. In the water reservoirs located upstream to the hydro-electrical power plant, the fishes were captured only through electro-narcosis. Small specimens (or juveniles) of some species which live in the less deep water of the dam lakes was captured with a special trap.

After the taxonomical identification the fishes was released in the water at the same place from where they was captured. Some fish specimens was preserved with formaldehyde 4% with a view to storage them in the ichthyologic collection. The sample points were located from the upper river downward according to the river changes and the local threatening factors.

RESULTS AND DISCUSSIONS

In the Romanian stretch of Crișul Repede River has been identified a number of 41 native fishes and one of predatory lamprey (*Eudontomyzon danfordi*) (table 1). Beside these fishes a number of 10 exotic species are occurred in the river, ponds and connected channel from the lower river.

The fish samples examined from several river sections is proving that the fish fauna has underwent a numerical decline or a range reduction on sensitive species. Some fishes like the sand gudgeon *Gobio kessleri* and *Chondrostoma nasus* have been replaced by the ubiquitous and opportunistic fishes *Gobio gobio* and *Leuciscus cephalus*. The two gudgeon species *Gobio gobio* and *Gobio kessleri* lives in the middle and lower Crișul Repede. First species occur in the slowly water with muddy bottom and the second in running well oxygenated waters with sandy bottom (Bănărescu, 2002 a, 2002 b). Both species are occurring in the middle and lowland river, but the common gudgeon is favored by the river damming and the organic deposit that is present in downstream towns. The species replacement is caused by the habitat changes.

The river damming and riverbed rectification

These factors can be considered together the water pollution as the most harmful factors concerning the fish fauna (Bănărescu, 1994, 2002). The water level fluctuation and the sudden temperature changes are caused a various effect on the aquatic organisms. The benthic invertebrates have undergoing a numerical decline and the result is the subsequent impoverishment for the fish nurture. Another effect is caused by loosing of diverse microhabitats that is coming after the shortenings of the river backwaters and meanders.

Downstream of reservoirs the most affected fishes are *Gobio uranoscopus*, *Alburnoides bipunctatus*, *Leuciscus leuciscus*, *Chondrostoma nasus*, *Vimba vimba*, *Barbus barbus*, *Sabanejewia aurata balcanica*, *Zingel streber* and *Gymnocephalus schraetser*. The formerly mentioned *Leuciscus leuciscus* (dace) is one of the very rare species in the drainage area of the middle and lower Danube. The species was collected in Crișul Repede River at Oradea and upstream first in 1954 and lather in Barcău and Crișul Negru (Fekete Körös), (Bănărescu, 1954, 1964, Bănărescu et. all.1997). For a time it has believed to be extinct in Romanian rivers. On despite of previous conclusion, three specimens of dace have been collected in August 1994 from the Crișul Repede, downstream the dam lake from Tileagd (Bănărescu et. all.1997). The surviving of *Leuciscus leuciscus* in the middle and lowland Crișul Repede is staked by the water level fluctuation downstream the dam lake. Most rheophilic fish species (according to Bănărescu, 1994, the rheophilic fishes are considered not only those inhabiting mountainous rivers, but also those from lowland rivers which are unable to survive and to spawn in standing water) became extinct from the dammed river stretches. Several fish species have been favored by the damming of river: the bleach *Alburnus alburnus*, the cub *Leuciscus cephalus* and the common gudgeon *Gobio gobio* have increased their abundance. Some species which are typical inhabitants in the standing water become more abundant in the reservoirs from the middle Crișul Repede River (Lugaș and Tileagd): *Rutilus rutilus*, *Carassius auratus gibelio*,

Abramis ballerus, *Blicca bjoekna* and *Perca fluviatilis*. In the last decade the exotic fishes *Pseudorasbora parva* and *Lepomis gibbosus* has extended their populations in this reservoir.

The levees which are built-up along the riverside

The levees have been built along both sides of the river in order to protect the fields against the flood. While in the other rivers (e.g. Timiș River in Banat County and Tisa River in Hungary) the levees are distant, allowing the river to maintain its natural course with meander and flooding ponds, the levees along the Crișul Repede are close to the river bed. The former river meanders and backwaters have been shortened and its alternation of microhabitats was lost. As consequences on long stretches of the river the water velocity and depth became rather uniform. The average velocity in the modified stretches of the river is higher than formerly and it have favored some large-sized fish like *Aspius aspius*, *Barbus barbus*, and the large specimens of *Leuciscus cephalus*, *Chondrostoma nasus* and *Vimba vimba*. The small-sized fishes *Gobio uranoscopus*, *G. kessleri*, *Alburnoides bipunctatus*, *Sabanejewia aurata balcanica* and the great majority of juveniles has been registered a numerical decline in the lowland river. The spawning of fishes is affected in the river stretches there where the levee has been built up.

The water pollution and eutrophisation

These factors owe by the industrialization and urbanization during the last three decades is less affected the Crișul Repede River. There is no extinct fish species as a result of water pollution. The use of fertilizers in agriculture determined the eutrophisation especially in stagnant waters: lakes, ponds and backwaters. The polluted tributary Barcău (Berettyó) was strong affected by the oil extracting industry and its fish fauna are visible affected.

In the last years the spilling of industrial wastes and the amount of wastewaters are reduced. The diffuse pollution with house wastes and the wastewaters spilling from the small villages are still present in the Crișul Repede River. The increased level of eutrophisation downstream to the villages leads to a supplementary increment of algal periphyton on the upper surface of the river bed stones. The result is the increased number of *Chondrostoma nasus* and other fish which are feed with small invertebrates from the bottom and organic detritus: *Gobio gobio*, *Alburnus alburnus*, *Leuciscus cephalus*, *Pseudorasbora parva*, *Cobitis taenia* and *Orthrias barbatulus*. The species *Chondrostoma nasus* became more abundant and extend upstream in many rivers excepting the dammed rivers in which the species can not ascend (Gyurko et. all. 1953, 1956). This fish is the unique representative of the algae feeder group (the main food of this species consist in the benthic algae).

The water pollution and eutrophisation contribute to accentuate decline of the crucian carp *Carassius carassius* and other fishes from standing and shallow waters *Tinca tinca*, *Scardinius erythrophthalmus* and *Gymnocephalus cernuus*. In the running water, the percid fishes *Zingel zingel* and *Z. streber* are the most threatened by the eutrophisation and water pollution. In the river stretches from downstream to the towns these species are not occurring. A special category of pollution is represented by the sawdust spilling in the mountainous rivers. The accumulation of large amounts of sawdust in the riverbed leads to a decreasing of benthic invertebrate fauna and subsequent the decline of entire fish fauna. The negative effect of the resinous sawdust is extended for a long time after the pollution because its putrefaction is slowed down by the resin content.

The sand and gravel extraction directly from the riverbed

The riverbed changes caused by the sand and gravel exploitation are present in the middle and the lowland river. Many of the fish species live close to the river shores because there they found some refugees and find more accessible food. The sand exploitation caused strong modifications along the rivers, and the shore habitat is completely modified. Another consequence of the sand and gravel exploitation directly in the riverbed is the increment on amount of suspension materials that caused permanent water turbidity. The biotopes with less deep waters are transformed in a succession of deep delves. The water velocity is decreased in the excavated area and the bottom is covering with mud in time. No former fish species are occurring here. The small-sized gudgeon species *Gobio gobio*, *G. kessleri* and *G. albipinnatus* and *Sabanejewia aurata balcanica* which live close to the river shores are replaced by the large specimens of predatory fishes *Silurus glanis*, *Aspius aspius*, *Esox lucius* and *Stizostedion lucioperca*. The rheophilic species are not occurring in these habitats.

The exotic fishes

In the Crișul Repede River and backwaters a number of 10 exotic species are present. Five of them are economical valuable fishes: *Oncorhynchus mykiss*, *Salvelinus fontinalis*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *H. nobilis* and *Ctenopharyngodon idella*. The remaining five species are behaved as intruders in the natural waters: *Carassius auratus gibelio*, *Ictalurus (Ameiurus) nebulosus*, *I. melas*, *Pseudorasbora parva* and *Lepomis gibbosus*. Only in the thermal pond from the rivulet Petea live another exotic fish species *Lebistes (Poecilia) reticulatus* which is

introduced here. The Prussian carp or the goldfish *Carassius auratus gibelio* is a recent intruder for the fish fauna of the Crişul Repede River there it was introduced after 1950 (Bănărescu et. all.1997). It is now widely distributed in all ponds, lakes and fishery farms in the Crişul Repede drainage area. The goldfish is a most competitive species which is replaced the native species *Carassius carassius* from the standing waters. However the Crucian carp still survives, even in high number, in some isolated dystrophic pools located especially in hilly areas.

Both species representative for the Bagridae family *Ictalurus (Ameiurus) nebulosus* and *I. melas* are predatory and invasive fishes. Their occurrence in the lowland river and ponds contribute to decline of the other native species. Their prey consists in a juveniles or small-sized cyprinid fishes. The species *Ictalurus melas* is a recent intruder in the Crişul Repede drainage area (Wilhelm, 1998).

The pumpkinseed fish *Lepomis gibbosus* is a representative of the Centrarchidae fish family and its origin is North America. There are earlier records in Crişul Repede drainage area (Bănărescu 1964) in the canal connecting the Criş Rivers in Romania. During the 1994-1995 collecting trip it has been found in the Hungarian stretch of river. A few specimens were collected in the Crişul Repede downstream of the dam lake Tileagd. In the last years *Lepomis gibbosus* is increased his population from the lower Crişul Repede and the connecting channels.

Another small-sized fish of East Asian origin is the stone morocco *Pseudorasbora parva*. The species has been introduced as juveniles together with the fry of valuable Chinese carps. In the lowland Crişul Repede it was introduced first in the year 1962 at fishery farm from Cefa. It is now widely distributed thought the drainage area of Crişul Repede in Romania and Hungary, except the mountainous rivers stretch. On spite of his small size, this fish is a competitor for the juveniles of the other cyprinids in the running waters and ponds.

The grass carp *Ctenopharyngodon idella* has been occasionally found in the lowland Crişul Repede and the connector channel. Some specimens escaped from the fishery farm are found sometimes very far from it in the natural waters. It is possible that this species be able to spawn in the natural waters not only in the fishery farms.

The other exotic fish occurred in the Hungarian river stretch *Mylopharyngodon piceus*, *Ictiobus bubalus*, *Ictalurus punctatus*, *Clarias gariepinus*, *Micropterus salmoides*, *Oreochromis niloticus*, *Perccottus glenii* (Harka et. Sallai, 2004) are not occurred in the Romanian waters. The North African catfish *Clarias gariepinus* is farmed in several small ponds from the drainage area of Crişul Repede, but it is not occurring in the natural waters.

CONCLUSIONS

The fish fauna of the drainage area of Crişul Repede River are affected by several factors and its threatening degree is depending on the fish ecology. The rheophilic fishes are affected by the damming of rivers. On this category the large sized cyprinid species *Barbus barbus*, *Chondrostoma nasus* and *Vimba vimba* which undergo upstream migrations during the spawning period are under numerical decline in the dammed river. The chub *Leuciscus cephalus* is an opportunistic fish which is increased their number and partially replacing the three species above mentioned in the middle and lower river.

The water pollution and the eutrophisation contribute to decline of standing water species *Carassius carassius*, *Tinca tinca* and the percid fish *Gymnocephalus cernuus*. There are several sources of water pollution in the Crişul Repede River, namely the urban and industrial waste waters from the town of

Oradea and the waste waters from the pig farm at Cheresig. All these waste waters affect only short stretches of the river.

The sand and gravel exploitation is a major threatening factor from the middle and lower river. Together with the levees that are built up on the riverside, the hydro-technical construction represents the most threatening factors in the drainage area of Crişul Repede River.

REFERENCES

- Bănărescu P. (1953): Occurrence of the vimba –bream in the basin of Criş rivers (in Romanian), Bul. Inst. Cerc. Pisc. XII (4): 73.
 Bănărescu P. (1954): Contributions to knowledge of the freshwater fish fauna of the Romanian P. R. (in Romanian), Studii si Cerc. Stiint. Cluj, 4 (3-4): 153-187.
 Bănărescu P. (1964): Pisces-Osteichthyes. Fauna R.P.Române, 13. Ed. Acad., Bucureşti.
 Bănărescu P. (1981): The fish fauna of the Criş Rivers within the general framework of the Danube basin fish fauna. (in Romanian) –Nymphaea-Folia Naturae Bihariae, (Oradea), 8-9: 475-481.
 Bănărescu P. - Müller G.-Nalbant T. (1960): New contributions o the study of the freshwater fish fauna of the Romanian P. R. (in Romanian), Comun. Zool., Soc. St. Nat. Geogr., 1: 111-126.
 Bănărescu P. (1993): Considerations on the threaten freshwater fishes of Europe. Ocrot .nat. med. in conj. XXVII, (2): 87-98, Bucuresti.
 Bănărescu P. (1994): The present-day conservation status of the fresh water fish fauna of Romania, Ocrot .nat. med. in conj. XXXVIII (1):5-20 Bucuresti.

Table nr.1
Occurrence of the fishes in the Crişul Repede River and their threatening factors

SPECIES	River damming and levees built	Water pollution and eutrophisation	Sand and gravel extraction	Species status
<i>Eudontomyzon danfordi</i> (Cyclostomes)	+	+	-	V
<i>Salmo trutta fario</i>	+	-	-	C
<i>Thymallus thymallus</i>	+	-	-	V
<i>Oncorhynchus myckiss</i>	-	-	-	Exo
<i>Salvelinus fontinalis</i>	-	-	-	Exo
<i>Esox lucius</i>	+	-	+	C
<i>Rutilus rutilus</i>	-	-	+	C
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	-	+	+	C
<i>Sc. racovitzai</i>	-	-	-	V
<i>Leuciscus cephalus</i>	-	-	-	C
<i>L. leuciscus</i>	+	-	+	V
<i>L. idus</i>	+	-	-	V
<i>Leucaspis delineatus</i>	-	-	-	C
<i>Aspius aspius</i>	-	-	+	C
<i>Chondrostoma nasus</i>	+	-	+	C
<i>Alburnus alburnus</i>	-	-	-	C
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	+	+	+	V
<i>Blicca bjorkna</i>	+	-	+	C
<i>Abramis brama</i>	+	-	+	C
<i>Abramis sapa</i>	+	-	+	V
<i>Abramis ballerus</i>	-	+	+	V
<i>Vimba vimba</i>	+	-	+	C
<i>Tinca tinca</i>	+	+	-	V
<i>Pelecus cultratus</i>	-	-	-	?
<i>Phoxinus phoxinus</i>	-	-	-	C
<i>Rhodeus sericeus</i>	-	-	-	C
<i>Gobio gobio</i>	-	-	-	C
<i>G. uranoscopus</i>	+	+	+	V
<i>G. albipinnatus</i>	+	+	+	C
<i>G. kessleri</i>	+	+	+	C
<i>Barbus barbus,</i>	+	-	+	C
<i>B. peloponnesius petenyi</i>	-	-	+	C
<i>Carassius carassius</i>	+	+	-	V
<i>Cyprinus carpio</i>	+	+	+	C
<i>Orthrias barbatulus</i>	-	-	-	C
<i>Misgurnus fossilis</i>	+	-	+	C
<i>Cobitis taenia</i>	-	-	+	C
<i>Sabanejewia balcanica</i>	+	+	+	C
<i>Perca fluviatilis</i>	-	-	-	C
<i>Gymnocephalus schraetser</i>	+	+	+	V
<i>G. cernuus</i>	+	+	+	V
<i>Stizostedion lucioperca</i>	+	+	+	V
<i>S. volgense</i>	-	+	+	V
<i>Zingel zingel</i>	+	+	+	V
<i>Z. streber</i>	+	+	+	V
<i>Silurus glanis</i>	-	-	+	C
<i>Lota lota</i>	+	-	+	V
<i>Cottus gobio</i>	+	-	-	V
<i>Proterorhinus marmoratus**</i>	-	-	-	?

+ Affected; - Unaffected, V= vulnerable; C= common; ?= unknown status

- Bănărescu P. (2002 a): Rare and endangered fishes in the drainage area of the middle and lower Danube basin. *Revue Roumain de Biologie, Ser. Biol. Anim.*, 47 (1-2): 9-19, Bucharest.
- Bănărescu P. (2002 b): Fish species having enlarged their ranges and/or increased their number in Romania and in the middle Danube basin. *Proceedings of the Institute of Biology, Vol. IV*: 13-20.
- Gyurko St. – Szabo S. – Andreka F. (1953): Preliminary study on the Arieş River. (in romanian) *Bul. Inst. Cerc. Pisc.* XII (3): 25-30.
- Gyurko St. – Szabo S. – Dimoftake M. -Andreka F. (1956): The nose zone (*Chondrostoma nasus*) in the main Transilvanian Rivers. (in Romanian), *Bul. Inst. Cerc. Pisc.* XV (4): 57-68.
- Harka Á. (1996): Fishes of the Körös Rivers (A Körösök halai). *Halászat* 89 (4): 144-148.
- Harka Á. (1997): Fishes from Hungary (Halaink). TKTE, Budapest.
- Harka A. - Sallai Z. (2004): Magyarország halfaunája. *Nimfea Természetvédelmi Egyesület, Szarvas*: 269.
- Telcean I. - Bănărescu P. (2002): Modifications of the fish fauna in the upper Tisa River and its southern and eastern tributaries. *Tiscia monograph series*, 6: 179-186.
- Wilhelm A. (1998): Black bullhead (*Ictalurus melas* Rafinesque, 1820) (Pisces, Ostariophysi: Bagridae) a new species of Fish Recently Found in Romanian waters. *Trav. Mus. Hist. Nat. "Grigore Antipa"*, XL: 377-381.

HALFAUNISZTIKAI KUTATÁSOK A RÁBÁN

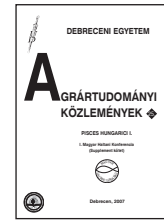
FISHFAUNISTIC RESEARCH IN RIVER RÁBA

Keresztessy Katalin

Szent István Egyetem, Gödöllő, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar,
Sertés- és Kisállattenyésztési Tanszék:

MTA-SZIE Alkalmazott Állatgenetikai és Biotechnológiai Kutatócsoport,

Keresztessy.Katalin@mkk.szie.hu



Kulcsszavak: halfaunisztika, védett halfajok

Keywords: fishfaunistic research, protected fish species

ÖSSZEFOGLALÁS

2004 és 2005 között a Rába három szakaszát kutatva összesen 37 halfaj képviselőit vizsgáltuk, melyek közül 13 volt a védett halfajok száma. 15 halfaj kifejezetten reofil, és ezek elsősorban/nagyobb egyedszámmal a felsőbb szakaszon fordultak elő. A vizsgálati időszakban 6 adventív halfaj került elő.

SUMMARY

Altogether 37 fish species were subject to research in the three sections of River Rába between 2004 and 2005, of which 13 are protected. 15 fish species are reophil occurring on the upper-section. In this period 6 adventiv fish species were collected.

BEVEZETÉS

Az utóbbi években egyre nagyobb jelentőséget kap a hazai természetes vizek vizsgálata, feltárása, minőségük megőrzése. A biológiai vízminősítés európai programját és a vízkészletek védelmét az EU Víz Keret-irányelv (EC 2000) határozza meg, amelynek hazai alkalmazásával kapcsolatos feladatokat a 2329/2001 (XI.21.) számú kormányhatározat rögzíti. Az EU Víz Keretirányelv (VKI) fő célkitűzése a vizek jó ökológiai állapotának elérése és fenntartása (AMBRUS et al. 2003). A VKI hazai végrehajtásához elengedhetetlenül szükséges, hogy a Magyarország területén található vízterekre vonatkozóan a kutatóhelyek, a vízügyi igazgatóságok, a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium aktuális adatokkal rendelkezzenek. A Biológiai Sokféleség Egyezmény 7. §-a is foglalkozik a vízterek jó ökológiai állapotban tartásával, a biodiverzitás megőrzésével és a változások nyomán követése érdekében monitorozó rendszerek létrehozásával. A keletkező eredmények a hatékony természetvédelmi intézkedésekben segítenek. Ehhez szükséges a megbízható, alapos faunafelmérés, figyelembe véve a szezonális változásokat, évszakos vándorlásokat is. Fontos követelmény a standardizált, gyors, megbízható mintavétel. A mintavételi helyszínt a vízfolyások olyan részén érdemes kijelölni, amelyek reprezentálják a jellemző élőhely típusokat. A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer halközösségek vizsgálata országos monitorozó program, és ennek keretében került sor 2004-2005-ben a Rába halfaunisztikai vizsgálatára.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Az élőhelyek vizsgálata

A halfaunisztikai gyűjtések alkalmával az élőhely, illetve az előforduló halfajok igényeinek jellemzése érdekében megmértük a fontosabb fizikai, kémiai paramétereket. A fizikai paraméterek közül mértük a víz hőmérsékletet, röviden jellemeztük az aljzatot, a kémiai paraméterek közül HANNA ATC pH-mérővel mértük a víz hidrogén-ion tartalmát, WTW LF 95-ös konduktométerrel a víz vezetőképességét, vizsgálva az oldott szervesetlen elektrolitok össz-koncentrációját, mely a víz halobitás-fokára utal. WTW 03-as oximéterrel, illetve Merck 11107-es terepkittel a vízben oldott oxigéntartalmat határoztuk meg.

A víztér jellemzése

A Rába Gráctól 30 km-re északra a Stájer-Alpokban 1200 méteres magasságban ered, vízgyűjtő területe 10720 km², teljes hossza 311 km, amiből 211,5 km esik hazánk területére. Két forrásból ered, majd ezek két csermellyé válnak, majd az egyesülés után Alsószőlőknél lépi át a határt. Magyar területen bal oldalról a Lapincs bő, heves járású hegyi vize táplálja, majd Körmenátnál a Pinka folyik bele. Gyors sodrú, heves vízjárású, hordalékos folyó. A kanyargós, meanderező folyó átlagos esése 0,56 cm/km, azonban a felső és alsó szakasz között nagy eltérés van a hazai Rába-szakaszon. A folyó felső szakaszán vadvíz jellegű, medrét szabadon alakítja, és Sárváríg

völgy-jellegű. A felső szakaszon az esés helyenként 300 cm/km, a határ és Csákánydoroszló között 100 cm/km, ez Sárvárig 85-90 cm/km-es értékre csökken, míg a Dunába torkollásnál csak 21 cm/km esés jellemző. Mintegy 120 folyamkilométer hosszúságú a hazai Rába-szakasz, és erőteljesen építi, rombolja, zátonyokat, szigeteket mos el, illetve újakat épít. A folyónak sok helyen nagy az esése, a vízsebesség Nick fölött átlagosan 0,8-0,9 m/s, a nicki duzzasztó alvívén 0,3 m/s. A víz szintje az Alpokban hulló esők, illetve a tavaszi hóolvadás után hirtelen megemelkedhet. A folyó alsó szakasza a Kisalföldre lépve kiszélesedik, és erősen szabályozott mederben a Mosoni-Dunába torkollik (TÖLG, TASNÁDI 1996, KERESZTESSY 1998a). vízminőségére az alacsony szerves- és oldott anyag tartalom, valamint a kedvező oxigén-viszonyok jellemzőek. Jelentősebb vízminőség romlás inkább Sárvár térségében szokott bekövetkezni, bár az utóbbi néhány évben több szennyezési hullám is levonult a Rábán, és ez minden bizonnyal kedvezőtlenül érintette az élővilágot.

A mintavételi hely azonosítására GPS használatával (SONY PYXIS IPS-760 típusú) és a közeli település megadásával került sor, a vizsgálatok szezonálisan, nyáron, kora ősszel, késő ősszel, tavasszal történtek a Rábán Nicknél, Rábahídvég és Sárvár közelében. Az időpontok a következők voltak: 2004. 08. 05, 10. 13, 11. 12, illetve 2005. 05. 25., 06. 23, 29, 08. 03. A Rába folyó ugyan a közepesen nagy folyóvízek kategóriába tartozik (DÉVAI mtsai 1992, 1997), és a MNBmR protokollja szerint egy-egy helyen az egységnyi mintavételi terület 3x100 méter. Az élőhelyek jellegzetes szakaszainak megörökítésére, illetve a gyűjtött halegyedek lefényképezésére FinePix digitális fényképezőgépet használtunk.

Faunisztikai gyűjtési módszerek

A módszer- és méreterinti szelektivitás miatt többféle gyűjtési módszert használtunk: elektromos kutató halászgépet (RADET IUP-12 típus, melyre pulzáló egyenáramként 4-15 A és 20-100 Hz jellemző), továbbá a gyors vízsebesség miatt pótszakot, négyzögletes, ivadékfogó keretes hálót. Az elektromos kutató halászgép használatát a módszer kíméletessége indokolta, használatával a gyűjtött egyedek óvatos mérés után sérülésmentesen a vízbe visszahelyezhetők, és ez védett, veszélyeztetett halfajok vizsgálatánál feltétlenül szükséges. Általában a víz áramlásával szemben haladva csónakból végeztük a gyűjtést, az anódra szerelt háló szembősége kicsi, 5x3 mm-es volt, mely alkalmas az egynyaras példányok begyűjtésére is. Gázolható szakaszokon gyalogosan haladva is folytattunk monitorozást, egyaránt vizsgálva mindkét partot, és a változatos élőhelyeket, a gázlókat, zuhogókat és medencés-szakaszokat is.

A gyűjtött példányok vizsgálata

A vízparton történt a fajmeghatározás és a fontosabb, jellemző testparaméterek mérése – ez utóbbira a tömegesen jelenlévő fajok esetében nem kerülhetett sor. Halfaunisztikai kutatásaink eredményei alapján megállapítottuk az egyes halfajok veszélyeztetettségi fokát, melyet LELEK (1987) alapján IUCN kategóriák használatával fejeztünk ki (KERESZTESSY 1993a, 1996a, 1998a, 2000a,b). Az életstratégiák szerinti besorolás alkalmazását WINEMILLER és ROSE (1992) modellje alapján vezettük be a hazai ichtológiai kutatásokba (KERESZTESSY 1993a, 1996a, 1998a, 2000a,b). Eszerint periodikus kategóriába tartoznak a hosszú életciklusú, késői ivarérettséget elérő, magas ikraszámmal rendelkező halfajok, opportunisták a kis testű, gyors fejlődésű, korai ivarérettséget elérő, rövid életű halfajok és egyensúlyi kategóriába tartoznak a rövid életű, korai ivarérettséggel jellemezhető utódgondozó fajok, melyek alacsony ikraszámmal rendelkeznek. A szaporodási helytel szemben támasztott igény jellemzésére BALON (1975, 1990) kategóriáit használtuk, mely a szaporodási aljzat fontosságát hangsúlyozza, végül a diverzitási index kifejezésére került sor. A diverzitási indexek kifejezéséhez Izsák János 1996-as programját használtam, amelyet volt szíves rendelkezésemre bocsátani.

EREDMÉNYEK

Az utóbbi években egyre nagyobb jelentőséget kap természetes vizeink vizsgálata, feltárása, minőségük megőrzése. A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer országos programja keretében 2004-2005-ben került sor a Rába több szakaszának halfaunisztikai vizsgálatára. Eredményeink a jelenlegi helyzetet tükrözik, de a korábbi időkből származó adatainkkal összehasonlítva, a változások kimutatására is lehetőséget adnak.

A halfaunisztikai vizsgálatok elektromos kutatóhalászgép használatával, szezonálisan történtek. Figyeltünk arra, hogy a jellegzetes élőhely-típusok mintázásra kerüljenek, a bal- és jobb oldalon egyaránt halásztunk, és gázló-, illetve medence-szakaszok egyaránt szerepeljenek a mintavételi helyek között. A faunisztikai kutatás alkalmával mértük az élőhelyre jellemző fontosabb fizikai-, kémiai paramétereket. A vizsgálati helyekre tavasszal jellemző paraméterek átlagértékeit az 1. táblázat foglalja össze. Az első-szakasz a körmendi, rábagyarmati eredményeket tartalmazza, a középső-szakaszhoz a Rába Ikervár-Nick közötti vizsgálati helyszíneit tartalmazza, míg a legelső szakasz Szany-Várkesző közeléből származó adatokat foglalja össze (1. táblázat).

1. táblázat

A fontosabb fizikai, kémiai paraméterek átlag értékei

	I. szakasz	II. szakasz	III. szakasz
vezetőképesség (µS/cm)	365	448	460
víz hőmérséklet (°C)	19,4	22,0	23,2
pH	9,1	8,5	8,2
oldott oxigén (mg/l)	8,9	8,5	8,0

Table 1: Average water physical and chemical parameters
Parameters(1), I-section(2), II-section(3), III-section(4)

A Rába három szakaszán – mindegyiken két-két vizsgálati helyen – végeztünk halhaunisztikai adatgyűjtést 2004-2005-ben. Ezen időszak alatt összesen 37 halfaj mintegy ötezer képviselőjét találtuk meg (2. táblázat), melyek közül 13 volt a védett halfajok száma. Ez utóbbiak a következők: *Alburnoides bipunctatus*, *Leucaspis delineatus*, *Gobio gobio*, *Gobio albipinnatus*, *Gobio kessleri*, *Rhodeus sericeus*, *Cobitis elongatoides*, *Barbatula barbatula*, *Sabanejewia aurata*, *Gymnocephalus baloni*, *Gymnocephalus schraetzer*, *Zingel zingel*, *Proterorhinus marmoratus*. A Körmen és Rábagyarmat melletti helyszínek adatait, az úgynevezett felsőbb szakaszoként össze-sítve, megállapítható, hogy az előkerült 19 halfaj többsége áramló vizet kedvelő faj, csak itt fordult elő az érzé-keny, kifejezetten reofil *Gobio kessleri*, *Zingel zingel*. Csak a felső- és az Ikervár – Nick közötti mintavételi hely-színekről került elő a reofil *Chondrostoma nasus*, *Cobitis elongatoides*, *Barbatula barbatula*, *Gymnocephalus baloni*, *Gymnocephalus schraetzer* (2. táblázat). Szany – Várkesző közelében fordult elő *Vimba vimba*, *Tinca tinca*, *Cyprinus carpio* illetve három terjeszkedő, toleráns jövevény halfaj képviselői is: *Ameiurus nebulosus*, *Proterorhinus marmoratus* és *Neogobius melanostomus*. Az utóbbinak ez az első rábai előfordulási adata is egyben (2. táblázat). A lassú víz folyást kedvelő, illetve nagyobb vízhozamú folyószakaszokra jellemző hal-fajok képviselői elsősorban a középső- és alsó-szakaszon fordultak elő, mint *Abramis bjoerkna*, *Abramis sapa*, *Vimba vimba*, *Tinca tinca*, *Cyprinus carpio*, *Cobitis elongatoides*, *Sabanejewia aurata*, *Silurus glanis*, *Ameiurus nebulosus*, *Lepomis gibbosus*, *Gymnocephalus cernuus*, *Gymnocephalus baloni*, *Gymnocephalus schraetzer*, *Sander lucioperca*, továbbá a két géb-faj a *Proterorhinus marmoratus* és *Neogobius melanostomus* is itt fordult elő (2. táblázat). 11 halfaj egyaránt kimutatható volt mindhárom vizsgálati szakaszon.

2. táblázat

Az előfordult halfajok egyedeinek száma

	I. szakasz Körmen-Rábagyarmat (db)	II. szakasz Ikervár-Nick (db)	III. szakasz Szany-Várkesző (db)
<i>Rutilus rutilus</i>	67	180	226
<i>Scardinius erythrophthal.</i>		17	25
<i>Leuciscus cephalus</i>	515	436	220
<i>Leuciscus leuciscus</i>	8	3	1
<i>Aspius aspius</i>	4	2	14
<i>Leucaspis delineatus*</i>	2		2
<i>Alburnus alburnus</i>	666	645	204
<i>Alburnoides bipunctatus*</i>	94	88	1
<i>Abramis brama</i>	3	29	13
<i>Abramis bjoerkna</i>		19	6
<i>Abramis sapa</i>		13	
<i>Vimba vimba</i>			4
<i>Chondrostoma nasus</i>	242	37	
<i>Tinca tinca</i>			7
<i>Barbus barbus</i>	38	123	8
<i>Gobio gobio*</i>	11	6	4
<i>Gobio albipinnatus*</i>	13	237	5
<i>Gobio kessleri*</i>	1		
<i>Pseudorasbora parva</i>		7	
<i>Rhodeus sericeus*</i>	13	214	
<i>Carassius gibelio</i>	5	48	9
<i>Cyprinus carpio</i>			2

<i>Cobitis elongatoides</i> *		9	
<i>Barbatula barbatula</i> *	5	1	
<i>Sabanejewia aurata</i> *		1	4
<i>Silurus glanis</i>		8	1
<i>Ameiurus nebulosus</i>			9
<i>Esox lucius</i>	3	42	5
<i>Lepomis gibbosus</i>		48	9
<i>Perca fluviatilis</i>	17	15	
<i>Gymnocephalus cernuus</i>		4	
<i>Gymnocephalus baloni</i> *		3	
<i>Gymnocephalus schraetzer</i> *		2	
<i>Sander lucioperca</i>		8	2
<i>Zingel zingel</i> *	3		
<i>Neogobius melanostomus</i>			12
<i>Proterorhinus marmoratus</i> *			1
Összes fajszám	19	28	25
Összes egyedszám (db)	1710	2245	794

* védett halfaj

Table 2: Fishfaunistic data of the three sections of River Rába
Fish species(1), Number of fish individual(2,3,4)
* Protected fish species

Az I. szakaszon 8 védett halfaj képviselőit sikerült a vizsgálati időszak alatt kimutatni, a II., középső szakaszon 9 védett halfaj fordult elő és a III. szakaszon 6 védett halfaj példányait találtuk meg (2. táblázat).

2004-2005-ben mindhárom szakasz összesen hat mintavételi helyszínének egyedszám értékei alapján - az összes előforduló halfaj közül legmagasabb egyedszámmal a küsz (*Alburnus alburnus*) képviseltette magát, tömeges volt még a domolykó (*Leuciscus cephalus*) és bodorka (*Rutilus rutilus*) is (3. táblázat). Magas egyedszámú értékek voltak jellemzők a sujtásos küsz (*Alburnoides bipunctatus*) és paduc (*Chondrostoma nasus*) előfordulására is.

3. táblázat
Az előforduló halfajok gyakorisága

	Gyak.%		
<i>Rutilus rutilus</i>	10,66	<i>Rhodeus sericeus</i> *	5,11
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	0,95	<i>Pseudorasbora parva</i>	0,16
<i>Leuciscus cephalus</i>	21,88	<i>Cyprinus carpio</i>	0,04
<i>Leuciscus leuciscus</i>	0,27	<i>Carassius gibelio</i>	2,30
<i>Aspius aspius</i>	0,45	<i>Cobitis elongatoides</i> *	0,20
<i>Leucaspis delineatus</i> *	0,04	<i>Barbatula barbatula</i> *	0,14
<i>Alburnus alburnus</i>	34,14	<i>Sabanejewia aurata</i>	0,11
<i>Alburnoides bipunctatus</i> *	4,12	<i>Silurus glanis</i>	0,20
<i>Abramis brama</i>	1,01	<i>Ameiurus nebulosus</i>	0,20
<i>Abramis bjoerkna</i>	0,56	<i>Esox lucius</i>	1,13
<i>Abramis sapa</i>	0,29	<i>Perca fluviatilis</i>	0,72
<i>Vimba vimba</i>	0,09	<i>Lepomis gibbosus</i>	1,28
<i>Chondrostoma nasus</i>	6,29	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	0,09
<i>Tinca tinca</i>	0,16	<i>Gymnocephalus baloni</i> *	0,06
<i>Barbus barbus</i>	3,81	<i>Gymnocephalus schraetzer</i> *	0,04
<i>Gobio gobio</i> *	0,47	<i>Sander lucioperca</i>	0,05
<i>Gobio albipinnatus</i> *	3,27	<i>Zingel zingel</i>	0,07
<i>Gobio kessleri</i> *	0,02	<i>Neogobius melanostomus</i>	0,27
		<i>Proterorhinus marmoratus</i> *	0,02

*védett halfaj

Table 3: Frequency of fish

Fish species(1), Frequency(2)

* Protected fish

Összehasonlítva a három szakaszon előforduló halfajok számát, a középső szakaszra jellemző a legmagasabb halfajsám (28 faj 2245 egyede) míg a legalacsonyabb halfajsám (19 halfaj 1710 egyede) a felső szakaszon volt kimutatható (4. táblázat), ugyanakkor az alsóbb szakaszon viszonylag sok halfaj fordult elő (24), ugyanakkor itt volt a legalacsonyabb az összes egyed száma (2, 4. táblázat).

4. táblázat

A Shannon-Wiener diverzitási értékek a három szakaszon

	I.	II.	III.
S-W index	1,6479	2,2743	1,8602
maximum	2,9444	3,3322	3,1781
S-W index/max.	0,5597	0,6825	0,5853
halfajok száma	19	28	25

I. szakasz: Körmen-Rábagyarmat

II. szakasz: Ikervár-Nick

III. szakasz: Szany-Várkesző

Table 4: The Shannon-Wiener diversity indexes of the three section

I-section: Körmen-Rábagyarmat(1)

II-section: Ikervár-Nick(2)

III-section: Szany-Várkesző(3)

A kimutatott halfajokat ökológiai igényeik, hazai populációk veszélyeztetettségi helyzete, életmenetük, szaporodási aljzat iránti igényeik alapján is értékeltük. A csoportosításhoz korábbi halfaunisztikai kutatásaink nyújtottak alapot (lásd: Irodalmi áttekintés fejezetet).

5. táblázat

A gyűjtött halfajok értékelése veszélyeztetettségük, igényeik, életmenet stratégia és szaporodási guildjeik szerint

halfaj	Veszélyeztetettség	ökológiai megjegyzés	életmodell	szaporodási guild
<i>Rutilus rutilus</i>	C	eurytopic	O-P	Fito-litofil
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	I	eurytopic	O-P	Fitofil
<i>Leuciscus cephalus</i>	C	reofil	O-P	Litofil
<i>Leuciscus leuciscus</i>	R	reofil	O-P	Fito-litofil
<i>Aspius aspius</i>	I	eurytopic	P	Litofil
<i>Leucaspius delineatus*</i>	V	limnofil	E	Fitofil, ivadékkörző
<i>Alburnus alburnus</i>	C	eurytopic	O-P	Fito-litofil
<i>Alburnoides bipunctatus*</i>	E	reofil	O-P	Litofil
<i>Abramis brama</i>	C	eurytopic	O-P	Fito-litofil
<i>Abramis bjoerkna</i>	I	limnofil	O-P	Fitofil
<i>Abramis sapa</i>	I	eurytopic	O-P	Litofil
<i>Vimba vimba</i>	I	reofil	P	Litofil
<i>Chondrostoma nasus</i>	I	reofil	P	Litofil
<i>Tinca tinca</i>	R	limnofil	P	Fitofil
<i>Barbus barbus</i>	I	reofil	P	Litofil
<i>Gobio gobio*</i>	I	reofil	O	Pszamnofil
<i>Gobio albipinnatus*</i>	I	reofil	O	Pszamnofil
<i>Gobio kessleri*</i>	E	reofil	O	Pszamnofil
<i>Pseudorasbora parva</i>	C, behurcolt, terjeszkedő	eurytopic	E	Fitofil, ivadékkörző
<i>Rhodeus sericeus*</i>	C	eurytopic	E	Ostracofil, ivadékrejtő
<i>Carassius gibelio</i>	C, betelepített és terjeszkedő	eurytopic	O-P	Fitofil
<i>Cyprinus carpio</i>	I-R	eurytopic	O-P	Fitofil
<i>Cobitis elongatoides*</i>	I	eurytopic	O	Fitofil
<i>Barbatula barbatula*</i>	I	reofil	O	Fito-litofil
<i>Sabanejewia aurata*</i>	E	reofil	O	Fitofil
<i>Silurus glanis</i>	I	eurytopic	E-P	Fitofil, ivadékkörző
<i>Ameiurus nebulosus</i>	C, betelepített	eurytopic	E-P	Speleofil
<i>Esox lucius</i>	C	eurytopic	P	Fitofil
<i>Lepomis gibbosus</i>	C, betelepített	eurytopic	E	Litofil, ivadékrejtő
<i>Perca fluviatilis</i>	C	eurytopic	O-P	Fito-litofil
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	C	eurytopic	O	Fito-litofil
<i>Gymnocephalus baloni*</i>	V	reofil	O	Litofil

<i>Gymnocephalus schraetzer*</i>	V	reofil	O	Litofil
<i>Sander lucioperca</i>	I	reofil	E-P	Fitofil, fészekben
<i>Zingel zingel*</i>	V	reofil	E	Litofil, ivadékterítő
<i>Neogobius melanostomus</i>	C, terjeszkedő jövevény faj	reofil	E	Speleofil, fészekben
<i>Proterorhinus marmoratus*</i>	C, jövevény faj	eurytopic	E	Speleofil, fészekben

veszélyeztetettség: E közvetlenül veszélyeztetett, V veszélyeztetett, R ritka, I átmeneti helyzetű, C közönséges, gyakori előfordulási életmenet kategóriák: P periodikus, O opportunist, E egyensúlyi stratégia jellemző, ökológiai jellemzés, szaporodási guild: szaporodási aljzat választása szerint

* védett halfaj

Table 5: Conservation status of fishes, situation, life history strategies and breeding guilds of fish species

Fish species(1), conservation status: E endangered, V vulnerable, R rare, I intermediate, C common(2),

Ecological(3), life history strategies(4), breeding guilds(5)

* protected fish species

A vizsgált halfajok közt a következő terjeszkedő jövevény fajok fordultak elő: *Pseudorasbora parva*, *Carassius gibelio*, *Ameiurus nebulosus*, *Lepomis gibbosus*, *Neogobius melanostomus* és *Proterorhinus marmoratus*. A jövevény halfajok közül ez utóbbi védett.

A 2004-2005-s évben nem került elő négy halfaj, melyek korábbi faunisztikai kutatásaink során előfordultak: *Rutilus pigus virgo*, *Leuciscus idus*, *Lota lota* és *Zingel streber*. A *Neogobius melanostomus* új halfajként jelent meg.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Jelen kutatást elsősorban a Környezetvédelmi és Vízügyi Minisztérium Élővilágvédelmi Főosztálya, továbbá az OTKA (T O42646) támogatta, a megelőző évek halfaunisztikai adatgyűjtéseit szintén a KvVM Élővilágvédelmi Főosztálya tette lehetővé. A 2005-ös adatgyűjtésben nyújtott segítségért Halasi-Kovács Bélának vagyok hálás, a diverzitás-számítási programcsomagot Dr. Izsák János bocsátotta rendelkezésemre.

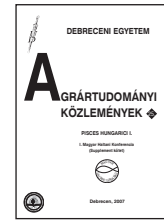
IRODALOM

- Ambrus A.-Csörgits G.-Fülöp S.-Havasné Szilágyi E.-Kis F. (2003): A Viz Keret-Irányelv természetvédelmi vonatkozásai. – Magyar Természetvédők Szövetsége, Budapest, 47 pp.
- Balon E.K. (1975): Reproductive Guilds of Fishes: A Proposal and Definition. – J. Fish Res. Board Can., Vol. 32. 821-864.
- Balon E.K (1990): Epigenesis of an epigeneticist: the development of some alternative concepts on the early ontogeny and evolution of fishes. – Guelph Ichthyology Reviews, 1. 1-48.
- Berinke L. (1966): Halak - Pisces. – Fauna Hung. 20. /2/ p. 136.
- Botta, I.-Keresztessy, K. (1988): Conspectus of Fish Fauna of Hungary (1979-1988). – Sixth Congress of European Ichthyologists, p. 74. Budapest, 15-19. August 1988, Proceedings, 74.
- Botta I.-Keresztessy K. (1992): A hazai ingolafajok áttekintése. – Halászat, 85, 137-140.
- Botta I.-Keresztessy K.-Neményi I. (1984): Halfaunisztikai és ökológiai tapasztalatok természetes vizeinkben. – Állatt. Közlem., 71, 39-50.
- Botta, I.-Keresztessy, K.-Pintér, K. (1984): *Gymnocephalus baloni* Holcik and Hensel, 1974. (Percidae) - A new member of Hungarian Fish Fauna. – Aquacultura Hungarica (Szarvas), 4, 39-42.
- Botta, I.-Keresztessy, K. (1988): Conspectus of Fish Fauna of Hungary (1979-1988). – Sixth Congress of European Ichthyologists, p. 74. Budapest, 15-19. August 1988, Proceedings, 74.
- Dévai Gy.-Dévai I.-Felföldy L.-Wittner I. (1992): Vizminőség és ökológiai vizminősítés. – Acta Biol. Debr. Oecol. Hung., 4, 1-240.
- Dévai Gy. (1997): Vízter-tipológiai törzsadattár (V-NÉR) – pp. 293-298. In: Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer. (Szerk. Fekete G., Molnár Zs., Horváth F.) Magyar Természettudományi Múzeum, Budapest.
- Hankó B. (1931): Ursprung und Verbreitung der Fischfauna Ungarns. – Arch. Hydrobiol., 23. 520-556.
- Harka Á. (1992): A Rába halfaunája. – Halászat, 154-158.
- Harka Á. (1996): A kullófajok hazai elterjedése. – Halászat, 95-98.
- Herman O. (1887): A magyar halászat könyve. I-II. – K. M. Természettudományi Társulat, Budapest, p. 860.
- Károli J. (1879): Kalauz a Magyar Nemzeti Múzeum Halgyűjteményéhez. – Budapest, p. 103.
- Keresztessy K.-Koltai H. Gy. (1989): Kutatások védett halfajokon. – Halászat, 6, 167-168.
- Keresztessy K. (1984): A menyhal kor- és növekedésvizsgálata. Studies on the age and growth rate of burbot (*Lota lota* L.). – 16th Congress of the Hungarian Biology Society, Veszprém, 27-29 June 1984, Proceedings, 47.
- Keresztessy K. (1987): A menyhal biológiájáról. – Elhangzott a Magyar Biológiai Társaság Állattani Szakosztálya 1987. Október 7-én tartandó 782. előadóján.
- Keresztessy K. (1989): The Biology of *Lota lota* L. – International Youth Camp on Applied Ethology in Farm Animals. University of Agricultural Sciences Gödöllő, Hungary, 16-30. July 1989.
- Keresztessy K. (1991): A menyhal biológiájáról. – Állatt. Közlem., 77, 69-78.
- Keresztessy K. (1993a): Faunistical Research on Hungarian Protected Fish Species. – Landscape and Urban Planning, 27, 115-122.

- Keresztessy K. (1993b): The faunistical research of Hungarian protected fish species. – New Strategies for Sustainable Rural Development, Gödöllő, 1993, Proceedings, 25.
- Keresztessy K. (1993c): A magyar halfajok védettségének új szabályozása. – Halászat, 86, 114-116.
- Keresztessy K. (1993d): A hazai védett halfajok előfordulásának, ökológiai igényeinek értékelése. – XVII. Halászati Tudományos Tanácskozás, Szarvas, 1993, Proceedings, 43-49.
- Keresztessy K. (1994a): Faunisztikai, ökológiai vizsgálatok védett halfajainkon. – II. Ökológiai Kongresszus, Szeged, 1994. július, Proceedings, 85.
- Keresztessy K. (1994b): Data on the Hungarian protected fish species. – Symposium on the Conservation of Endangered Freshwater Fish in Europe. Bern, Switzerland, 1994. Proceedings, 30.
- Keresztessy K. (1994c): The Situation of *Lota lota* in Hungary – 8th Congress Societas Europaea Ichthyologorum. Fishes and their Environment Oviedo, Spain, Proceedings, 81.
- Keresztessy K. (1995): The Situation of Threatened Fishes in Hungary. – 7th European Ecological Congress, Budapest, Proceedings, 51.
- KERESZTESSY K. (1996a): Threatened freshwater fish in Hungary. – Conservation of Endangered Freshwater Fish in Europe (ed. A. Kirchhofer, D. Hefti) /Advances in Life Sciences/ Birkhauser. Basel-Boston-Berlin p. 73-77.
- KERESZTESSY K. (1996b): Természetesvízi halfaunisztikai vizsgálatok tapasztalatai. – XXII. Biológiai Vándorgyűlés, Gödöllő, Proceedings, 31.
- Keresztessy K. (1996c): Faunistical and ecological research on Hungarian threatened fishes. – International Ethological Camp, Jákotpuszta, Hungary, Proceedings, 41.
- Keresztessy K. (1996d): Endangered Freshwater Fishes of Hungary. – International Conference on the Sustainable Use of Biological Resources: NATUR EXPO '96, Budapest, Proceedings, 56.
- Keresztessy K.-Rideg Á. (1996a): A menyhal mesterséges szaporításának kísérlete. – XXVI. Óvári Tudományos Napok, Mosonmagyaróvár, Proceedings, 191-192.
- Keresztessy K.-Rideg Á. (1996b): Artificial breeding of *Lota lota*. – International Ethological Camp, Jákotpuszta, Hungary, Proceedings, 42.
- Keresztessy K. (1998a): Természetesvízi halfaunisztikai monitorozás. (Jegyzet). – Agrártudományi Egyetem, Gödöllő, 166 p.
- Keresztessy K. (1998b): Endangered Freshwater Fishes of Hungary. – XVIII. International Congress of Genetics, Beijing, China, Proceedings, 175.
- Keresztessy K. (1998c): A víztér-tipológia és a halfajok előfordulásának összefüggései. – Új kihívások a mezőgazdaság számára az EU-csatlakozás tükrében. XXVII. Óvári Tudományos Napok, Mosonmagyaróvár, 1998. szeptember 29-30. Proceedings, 1./89-94.
- Keresztessy K. (1999): Endangered fish species of Hungary. – VIII. European Ecological Congress. The European Dimension in Ecology. Perspectives and Challenges for the 21st Century. Porto Carras, Greece, 1999. Proceedings. p. 174.
- Keresztessy K. (2000a): Veszélyeztetett hazai halfajok. – Doktori (PhD) értekezés. Debreceni Egyetem, Debrecen, p. 130.
- Keresztessy K. (2000b): Halvédelem Magyarországon. – 105-142. p. In: Faragó S. (szerk.): Gerinces állatfajok védelme, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron, 2000. p. 294.
- Keresztessy K. (2002): Veszélyeztetett halfajok védelme. – I. Magyar Természetvédelmi és Biológiai Konferencia. Absztrakt Kötet 2002. (szerk. Lengyel Zs., Szentirmai I., Báldi A., Horváth M., Lendvai Á.Z., Magyar Biológiai Társaság, Budapest), 136.
- Keresztessy, K.-Horvai-Szabó, M.-Masek, P. (2002): Growth rate of endangered fish species of Hungary. – Book of Abstracts of the 53rd Annual Meeting of the European Association for Animal Production. Wageningen Academic Publ. 2002. (eds. A. Hofer, G. Zervas, F. Madec, M. Bonneau, C. Lazzaroni, M. Sneberger, C. Wenk, E.W. Bruns) 136.
- Lelek, A. (1987): Threatened Fishes of Europe. – (Vol 9, The Freshwater Fishes of Europe). Aula-Verlag Wiesbaden, p. 342.
- Lovassy S. (1927): Magyarország gerinces állatai és gazdasági vonatkozásai. – Természettudományi Társulat, Budapest, p. 895.
- Mihályi F. (1954): Revision der Süßwasserfische von Ungarn und der angrenzenden Gebieten in der Sammlung des Ungarischen Naturwissenschaftlichen Museums. – Ann. Hist. Nat. Mus. Hung., 5, 433-454.
- Pintér K. (1989): Magyarország halai. – Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 202.
- Unger E. (1919): Magyar édesvízi halhatározó. – Országos Halászati Egyesület, Budapest, p. 80.
- Tölg I.-Tasnádi R. (1996): Halgazdálkodás. I. Elméleti alapok. – MOHOSZ, Budapest, p. 203.
- Vásárhelyi I. (1961): Magyarország halai írásban és képekben. – Borsodi Szemle Könyvtára, Miskolc, 135 p.
- Vutskits Gy. (1918): A Magyar Birodalom Állatvilága. Fauna Regni Hungariae. – Budapest, p. 42.
- Winemiller, K.O.-Rose, K.A. (1992): Patterns of life-history diversification in North American fishes: implications for population regulation. – Can. J. Fish Aquat. Sci., 49, 2196-2218.

A BÖRZSÖNY ÉS A PILIS HEGYSÉG, VALAMINT A GÖDÖLLŐI-DOMBSÁG NÉHÁNY PATAKJÁNAK HALFAUNISZTIKAI ÉRTÉKELÉSE

THE FISH FAUNA OF THE FOUR RIVULETS OF BÖRZSÖNY AND PILIS MOUNTAINS WITH TOGETHER GÖDÖLLŐ HILL



Keresztessy Katalin¹ - Bardóczyné Székely Emőke²

Kulcsszavak: veszélyeztetett halfajok, védett halfajok

Keywords: threatened fish species, protected fish species

ÖSSZEFOGLALÁS

A Börzsöny és Pilis hegység, valamint a Gödöllői-dombság négy patakjában halfaunisztikai adatgyűjtést folytattunk 2004-2005-ben. A négy vízfolyásban összesen 28 halfaj jelenlétét bizonyítottuk, melyek közül 9 volt a védett halfajok száma.

SUMMARY

Occurrence of fish species were examined in four rivulets of Börzsöny, Pilis mountains and Gödöllő hill. Altogether 28 fish species were subject in research, of which 9 are protected.

BEVEZETÉS

2004–2005-ben halfaunisztikai adatgyűjtést végeztünk a Börzsöny és Pilis hegység, valamint a Gödöllői-dombság négy patakjában. A vizsgált vízfolyások közül az Apátkúti-patak vízgyűjtőjének területe aránylag kicsi, a Kemence- és Morgó (Török)-pataké közepes méretű, a Rákos-pataké viszonylag nagy. Az első három patak nagyrészt természet közeli állapotú, a Rákos-patak medre erősen módosított. A halfaunisztikai adatgyűjtés mellett célunk volt a veszélyeztetett halfajok elterjedésének, populációik változásának nyomon követése.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A felmérés során a Morgó-, a Kemence-, a Rákos- és az Apátkúti-patak felső (F), középső (K) és alsó (A) szakaszának egy-egy helyszínét vizsgáltuk, alkalmanként egységesen 100 négyzetméternyi területen. A mintavétel elektromos kutatói halászgéppel történt, minden patak esetében egy tavaszi, egy nyári és egy őszi időpontban.

Mintavételi helyeink a következők:

A Morgó-patakban F: Királyrét, K: Szokolya, A: Kismaros mellett.

A Kemence-patakban F: Kemence fölött, az erdészeti út mentén K: Kemence és Bernecebaráti között, A: Bernecebaráti alatt.

A Rákos-patakban F: Gödöllő, K: Gödöllő-Államtelepek, A: Isaszeg mellett.

Az Apátkúti-patakban F: az erdészeti központtól a forrás felé, K: Visegrád fölött, A: Visegrád alatt

A fogott halpéldányokat a helyszínen azonosítottuk (Berinkey 1966, Lelek 1987, Nelson 1994, Pintér 2002, Harka, Sallai 2004), majd sérülésmentesen a gyűjtés helyén visszahelyeztük a vízbe. A diverzitást a DIVERSI 1.1 program segítségével értékeltük (Izsák 1996).

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Sertés- és Kisállattenyésztési Tanszék: MTA-SZIE Alkalmazott Állatgenetikai és Biotechnológiai Kutatócsoport keresztessy.katalin@mkk.szie.hu,

²Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Környezetgazdálkodási Intézet, Tájökológiai Tanszék

1. táblázat
A patakokból kimutatott halfajok egyedeinek száma

Halfajok(1)\ évek(2)	1984	1989	1993	1998	2004			2005		
					F	K	A	F	K	A
Morgó-patak										
<i>Rutilus rutilus</i>									2	5
<i>Leuciscus cephalus</i>		13	5	19		29	15		92	35
<i>Phoxinus phoxinus</i> *	70	28	65	85	148	4		153	16	
<i>Barbus petenyi komplexi</i> *		3	4	1		9			8	
<i>Barbus barbus</i>										6
<i>Gobio gobio</i> *	11	30	14	5		2	10		9	23
<i>Barbatula barbatula</i> *	35	42	52	7	41	11		55	8	
<i>Ameiurus nebulosus</i>										2
<i>Oncorhynchus mykiss</i>					6			2		
<i>Lepomis gibbosus</i>										6
<i>Neogobius kessleri</i>				1			16			11
Kemence-patak										
<i>Leuciscus cephalus</i>	38	42	48	100		24	126		67	103
<i>Leuciscus leuciscus</i>	6	3	7	25		1			3	
<i>Phoxinus phoxinus</i> *	27	35	3	32	20	16		17	8	
<i>Alburnus alburnus</i>		3	5	4					2	4
<i>Alburnoides bipunctatus</i> *		6	30	22		74			31	
<i>Abramis brama</i>	2		4	2					1	2
<i>Abramis bjoerkna</i>							2		1	1
<i>Vimba vimba</i>							3		1	1
<i>Chondrostoma nasus</i>		9	15	8		7	83		38	25
<i>Barbus petenyi komplex</i> *	5	13	28	27		15			12	
<i>Gobio gobio</i> *	11	14	18	13		57			10	
<i>Gobio albipinnatus</i> *	5	6	12	36					4	
<i>Gobio kessleri</i> *			2	7						
<i>Rhodeus sericeus</i> *		4	3	23			7		2	9
<i>Barbatula barbatula</i> *	21	6	25	26	52	15		39	30	
<i>Esox lucius</i>			2							1
<i>Salmo trutta fario</i>					23			34		
<i>Proterorhinus marmoratus</i> *		1	2	8						
Rákos-patak										
<i>Rutilus rutilus</i>				2		9			6	
<i>Ctenopharyngodon idella</i>		3	1							
<i>Abramis brama</i>	2			4		3			5	
<i>Cyprinus carpio</i>	1	5	3	1					2	
<i>Carassius gibelio</i>		7	7	17		15			22	
<i>Pseudorasbora parva</i>	12	10	23	15		34			38	
<i>Misgurnus fossilis</i> *	10	8	8							
<i>Cobitis elongatoides</i> *	6	6	6							
<i>Ameiurus nebulosus</i>		4	7	2					9	
<i>Lepomis gibbosus</i>	3	5	4	2		4			6	
Apátkúti-patak										
<i>Rutilus rutilus</i>	9		3	1			3			66
<i>Leuciscus cephalus</i>	83	57	23	20		11	5		23	19
<i>Aspius aspius</i>	3	4	1							
<i>Phoxinus phoxinus</i> *	25	4	53	12	3			21		
<i>Alburnus alburnus</i>	30	13	28	8			19			30
<i>Barbus barbus</i>		3	3	6		19	23		2	7
<i>Barbus petenyi komplex</i> *	2	5	7	5					1	2
<i>Gobio gobio</i> *	10	5	9							
<i>Carassius gibelio</i>		1		4			3			9
<i>Barbatula barbatula</i> *	4	18	28	10	6	1		6	5	
<i>Cobitis elongatoides</i> *	2			1		2			1	
<i>Esox lucius</i>	2	1								
<i>Salmo trutta fario</i>		12	7	4	3			2		
<i>Oncorhynchus mykiss</i>		15	9	7				2		
<i>Sander lucioperca</i>	2									
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	3		1							1
<i>Gymnocephalus baloni</i> *	1		2							
<i>Lepomis gibbosus</i>	3	1					1			3
<i>Proterorhinus marmoratus</i> *	1									
<i>Neogobius kessleri</i>							7			14

* védett halfaj

Table 1: Occurrence of fish specimens in the rivulets
* prtected fish species, fish species(1), years(2)

EREDMÉNYEK

Jelen kutatás kapcsán a négy patakban összesen 28 halfaj képviselőit sikerült kimutatni, és közülük 9 volt a védett halfajok száma. A Morgó-patakban 2004-2005 között összesen 11 halfaj képviselője fordult elő. Királyrétnél nagyeesű, természetes, erdős területen átfolyó úgynevezett felsőszakasz jellegű, Szokolyánál közepes esű, már antropogén hatásokat tükröző középszakasz található, míg az alsó, nagyrészt burkolt medrű szakasz Kismaros belterületén folyik át (1. táblázat F, K, A jelzések). A Kemence-patak vizsgálatakor a felső-szakaszt Kemence községnél a közúttól dél felé, az erdészeti út melletti nagyobb esű, elsősorban sekély szakasza jelenti, helyenként kisebb zuhogókkal. A középső mintavételi szakasz az Ipoly mentén haladó közút hídjától kezdődött, ahol gázlós és mélyebb, medence jellegű szakaszok váltakoztak. Az alsó szakasz mintavételi helye a pataknak az országhatárhoz közeli részén volt. A Rákos-patakban Gödöllőnél, a gödöllői Állami-telepeknél, illetve Isaszegnél végeztünk adatgyűjtést, ezek mind közép-szakasznak minősülnek, és a patak felső-, illetve alsó folyású szakaszán nem sikerült halat kimutatnunk. Az Apátkúti-patakban a felső szakasz az erdészeti központtól a forrás felé a közúti hídnál volt, a középső az erdészet és Visegrád külterülete között, míg az alsó szakasz Visegrádnál, a 11-es út közelében volt.

Az eredményeket – a korábbi vizsgálatok eredményeivel együtt – táblázatban mutatjuk be. Az előforduló halfajok egyedszámait bemutató 1. táblázatban a 2004. és a 2005. év adatainál a felső (F), középső (K) és az alsó (A) szakaszra jellemző egyedszámokat külön oszlopban tüntettük fel.

A Morgó-patakban 1984-től az egymást követő időszakok alatt 3-7 halfaj képviselőit észleltem, 2005-ben volt a legmagasabb a halfajok és egyedek száma (11 halfaj 433 képviselője).

A domolykó, fűrges cselle, fenékjáró küllő és kövicsik stabil populációját tapasztaltam, míg a Petényi-márna csak alacsonyabb egyedszámmal volt kimutatható (1. táblázat). A Petényi-márna esetében jelenleg taxonómiai besorolási kutatások folynak, és ezek szerint a Kárpát-medencében több úgynevezett kismárna-faj fordulhat elő, nagy valószínűséggel a *Barbus carpathicus* (Kotlik et al. 2002). A kérdés megoldásáig *Barbus petenyi* komplexként szerepeltetem a fajlistában. A nem őshonos szivárványos pisztráng a korábbi telepítések eredményeképpen van jelen a patak felső szakaszán. A terjeszkedő Kessler-géb az utóbbi öt évben jelent meg a patak alsó szakaszán, a Dunában pedig tömeges (ezen a helyen először 1997-ben találtuk meg). Két másik jövevény halfaj – a törpeharcsa és a naphal – szintén a torkolat közeli szakaszra volt jellemző.

A Kemence-patakban az összes adatgyűjtést tekintve 18 halfaj egyedeit sikerült kimutatni. Mindegyik vizsgálati időszak alatt előfordult fejes domolykó, alacsonyabb egyedszámmal az áramló vízhez ragaszkodó nyúldomolykó, továbbá a cselle, Petényi-márna, fenékjáró küllő, sujtásos kűsz, kövicsik. A lassú vagy állóvízben előforduló halfajok (három keszegfaj, ökle, csuka) az Ipoly felől, áradás után jelenhettek meg a köves medrű, gyors sodrású patakban. A magas fajszámmal összhangban a diverzitási érték magas (H' : 1,9758).

A Rákos-patakban az összes vizsgálati időszak alatt 10 halfaj fordult elő, és míg a 90-es évek elején még megtalálható volt az eredetileg jellemző védett réti- és vágócsik, később már csak a tógazdaságból kiszökött halak (amur, dévérkeszeg, ponty, bodorka, törpeharcsa stb.) népesítették be a patakot. Az egész vizsgálati időszak alatt alacsony fajszám jellemezte (5-8 faj), alacsony diverzitási értékkel (H' : 1,2646). A jövevény ezüstkárász és razbóra kivételével a többi halfaj alacsony egyedszámmal fordult elő. Az összes gyűjtött halfaj a középső szakaszon, Gödöllő és Pécel között került elő, ez alatt és fölött nem sikerült halat kimutatni. Ennek oka részben a kibetonozott, szabályozott meder, részben az alacsony vízhozam lehetett.

Az Apátkúti-patakot mindegyik időszakban magas fajszám jellemezte (egy-egy időszakban 11-15, illetve összesen 20 halfaj). A Duna felől áradás után, alkalmoszerűen megjelenő csuka, balin, süllő, vágó- és széles durbins, naphal és tarka géb kivételével a többi halfaj egyedei rendszeresen kimutathatóak voltak az Apátkúti-patakból. Diverzitási indexe – a Kemence-patakhoz hasonlóan – magas (H' : 1,8417). Az alacsonyabb oxigénigényű, lassú vízsebességhez alkalmazkodott halfajok, mint bodorka, kűsz, ezüstkárász az alsó szakaszra voltak jellemzőek. Itt is feltűnő az élőhely természetvédelmi értékét csökkentő toleráns, jövevény halfajok – ezüstkárász, Kessler-géb – gyakorivá válása. További jövevényfajok (naphal, tarka géb) csak szórványosan és alacsony egyedszámmal jelennek meg.

ÉRTÉKELÉS

Eredményeinket a korábbi kutatási időszak alatt hasonló módszerrel, ugyanezek a helyeken gyűjtött adatokkal hasonlítottuk össze (Botta et al. 1981, 1984, Keresztessy 1986, 1992, 1993a,b,c, 1994). Más szerzők a Morgó-patakból 12 halfaj jelenlétét igazolták (Jászfalusi 1950, Berinkei 1972, Erős 1998, 2000), míg a Kemence-patakban korábbi halfaunisztikai feltárások kapcsán összesen 16 halfajt találtak (Mihályi 1954, Berinkei 1972, Botta et al. 1984, Keresztessy 1993b). Az Apátkúti-patakban 20 halfaj jelenlétét észlelték (Berinkei 1972, Botta et al. 1981, 1984, Keresztessy 1992, Erős 1998, 2000).

Korábbi halfaunisztikai kutatásaink alkalmával a Morgó-, Kemence-, Rákos- és Apátkúti-patakban, ugyanazonokon a szakaszokon összesen 32 halfaj példányait gyűjtöttük (1. táblázat). A négy vizsgált patakból – saját korábbi adatainkhoz hasonlítva – 2004-2005 között nem került elő homoki küllő, balin, réticsík, csuka, süllő, széles durbins és tarka géb. Hosszabb vizsgálati időszak eredményei szerint a Morgó-patakban a hegyi patakokra jellemző fajegyüttes jelenlétét sikerült bizonyítani, és a reofil halfajok egyedszámait tekintve lényeges változás nem mutatható ki, kivéve a Duna hatására a torkolathoz közeli szakaszon a Kessler-géb megjelenését 1998-tól. Az utóbbi években az euritóp, kevésbé igényes jövevény halfajok jelentek meg a Morgó-patakban, mint törpeharcsa, naphal, Kessler-géb, illetve a jövevény fajok közül az egyetlen reofil faj, a szivárványos pisztráng is megjelent.

A változatos halfaunával rendelkező Kemence-patak kutatása kapcsán az igényes, érzékeny reofil homoki küllő és halványfoltú küllő ritkulását emelnénk ki. A jövevény tarka géb visszaszorulását tapasztaltuk a vizsgált vizekben, országos tapasztalatainkhoz hasonlóan. A Rákos-patakból a 90-es évek végére eltűnt az eredeti faunára jellemző limnofil réticsík és a reofil vágócsík, helyettük a tógazdaságokból származó halfajok képviselői váltak uralkodóvá (amur, ponty). Az adventív halfajok közül kifejezett az igénytelen ezüstkárász és razbóra gyakoribbá válása. Az Apátkúti-patak gazdag faj- és egyedszámmal jellemezhető, azonban sajnálatos a Petényi-márna visszaszorulása, és ugyanakkor a terjeszkedő jövevényfajok gyakoribbá válása (Kessler-géb és ezüstkárász). A két pisztrángfaj képviselői az erdészet részéről történő telepítések eredményeképpen voltak kimutathatóak. A korábbi vizsgálati időszak alatt négy olyan védett halfaj állományait észleltük a felsorolt patakokban, melyeknek egyedeit 2004-2005-ben nem sikerült megtalálni, ezek a homoki küllő, a réticsík, a széles durbins és a tarka géb.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

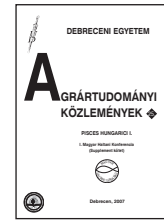
A 2004-2005-s kutatásokat az OTKA (T 042646), a megelőző évek halfaunisztikai vizsgálatait a Környezetvédelmi és Vízgazdálkodási Minisztérium Élővilágvédelmi Főosztálya támogatta. A diverzitási program használatáért Dr. Izsák Jánosnak vagyok hálás.

IRODALOM

- Berinkei L. (1966): Halak – Pisces. Akadémiai Kiadó, Budapest, 138 p.
- Berinkei L. (1972): Magyarország és a szomszédos területek édesvízi halai a Természettudományi Múzeum gyűjteményében. *Vertebr. Hung.*, 13. 3-24.
- Botta I., Keresztessy K., Neményi I. (1981): Faunisztikai és akvarisztikai tapasztalatok az édesvízi akvárium üzembehelyezésével kapcsolatban. *Állatt. Közlem.*, 68. 33-42.
- Botta I., Keresztessy K., Neményi I. (1984): Halfaunisztikai és ökológiai tapasztalatok természetes vizeinkben. *Állatt. Közlem.*, 71. 39-50.
- Erős T. (1998): A Visegrádi-hegység patakjainak halfaunája és természetvédelmi szempontú értékelése. *Természetvéd. Közlem.* 7, 39-50.
- Harka Á., Sallai Z. (2004): Magyarország halfaunája. Nimfea Természetvédelmi Egyesület, Szarvas, 269 p.
- Izsák, J. (1996): DIVERSI 1.1 program (A program package to study diversity and community structures)
- Jászfalusi L. (1950): Adatok a Duna szentendrei-szigeti szakaszának és mellékpatakjainak halászati biológiai viszonyaihoz. *Hidrol. Közl.*, 50. 205-208.
- Keresztessy K. (1986): Halfaunisztikai kutatások a Duna-Tisza közén. (Szakmérnöki disszertáció) Debreceni Agrártudományi Egyetem, 62 p.
- Keresztessy K. (1992): Halfaunisztikai kutatás a Visegrádi-hegységben. *Halászat*, 85. 99-100.
- Keresztessy, K. (1993a): Faunistical Research on Hungarian Protected Fish Species. *Landscape and Urban Planning*, 27. 115-122.
- Keresztessy K. (1993b): Halfaunisztikai kutatások a Börzsöny-hegységben. *Halászat*, 86. 67-68.
- Keresztessy, K. (1993c): Halfaunisztikai kutatások az Északi-Középhegységben. I. Kelet-Magyarországi Vad-, Halmazdálkodási és Természetvédelmi Konferencia, Debrecen (1972): 337-340.
- Keresztessy, K. (1994): Protected Fish Species in the Danube in Hungary. In: *Limnologie aktuell Band/Vol 2*. Kinzelbach (Hg): *Biologie der Donau*. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart. Jena. New York, 267-272
- Kotlik, P., Tsigenopoulos, C. S., Ráb, P., Berrebi, P. Two new *Barbus* species from the Danube River basin, with redescription of *B. petenyi* (Teleostei: Cyprinidae). *Folia Zool.* 51 (3): 227-240.
- Lelek A. (1987): *The Freshwater Fishes of Europe*. Volo. 9. Threatened Fishes of Europe. AULA-Verlag Wiesbaden, 343 p.
- Mihályi F. (1954): Revision der Süßwasserfische von Ungarn und der angrenzenden Gebieten in der Sammlung des Ungarischen Naturwissenschaftlichen Museums. *Természetud. Múz. Évk.* 433-456.
- Nelson J.S. (1994): *Fishes of the World*. John Wiley & Sons. Inc., 600 p.
- Pintér K. (2002): Magyarország halai. Akadémiai Kiadó, Budapest, 222 p.

AZ EZÜSTKÁRÁSZ (*CARASSIUS AURATUS GIBELIO* BLOCH) ÉS A TERMÉSZETES VIZEK HALÁLLOMÁNYAI KÖZTI KAPCSOLAT

THE RELATIONSHIP BETWEEN SILVER CRUCIAN CARP (*CARASSIUS AURATUS GIBELIO* BLOCH) AND FISH POULATIONS OF NATURAL WATERS



Bársony Péter¹ - Vinginder Csaba²

1: DE-ATC MTK Állattenyésztés és Takarmányozástani Tanszék: 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

2: DE-ATC MTK Természetvédelmi, Állattani és Vadgazdálkodási Tanszék: 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

Kulcsszavak: természetes vizek, ezüstkárász, halgazdálkodás

Keywords: natural waters, silver crucian carp, fish farming

ÖSSZEFOGLALÁS

*A természetes vizeken történő halgazdálkodás számos nehézségbe ütközik. Sokszor a nem teljesen egyértelmű tulajdonviszonyok nehezítik az okszerű gazdálkodást, máskor pedig a vizek hallal történő betelepítése a probléma. Magyarországra az elmúlt száz évben számtalan új halfaj került. Sok megtalálta a helyét a magyar halfaunában, míg másokról bár elterjedtek kiderült, hogy kedvezőtlen tulajdonságai miatt sem a haltermelők, sem pedig a horgászok nem kedvelik. A legnagyobb problémákat a kínai razbóra (*Pseudorasbora parva* Schlegel, 1842), a törpeharcsa *Ictalurus nebulosus* LeSueur, 1819) és az ezüstkárász (*Carassius auratus gibelio* Bloch, 1782) okozza. A cikkben az ezüstkárász kártételéről esik szó, mivel a mostani viszonyokat vizsgálva kiderült, hogy ez a halfaj okozza a legtöbb problémát. Az ezüstkárász kártétele összetett kérdés. Bekerülve a tavakba és folyókba elveszi az életteret az őshonos fajok elől, és természetesen táplálékkonkurensük is. Sajátos szaporodási módszerének köszönhetően igen gyorsan és agresszíven terjeszkedik kiszorítva az őshonos halfajokat. Az ezüstkárász nőstények szinte az összes csoportosan ívó pontyfélék himjeivel képesek szaporodni és mivel legtöbbször ezek a nőstények triploidok, így az utódok mindegyike ezüstkárász lesz. Az ezüstkárász számos betegség közti gazdája és hordozója lehet, ami könnyen átterjedhet az őshonos fajokra is.*

SUMMARY

*The fisheries management on inland waters is very complicated. Often the unclear propriety rights make the normal management difficult, and other times the stocking of the waters is problematic. In the last hundred years a lot of new fish species have been introduced to Hungary. Lot of them have found their place in the Hungarian fish fauna, till others have caused big problems for the fish farmers, and the anglers too. The biggest problem was caused by the topmouth gudgeon (*Pseudorasbora parva* Schlegel, 1842) brown bullhead (*Ictalurus nebulosus* LeSueur, 1819) and the silver crucian carp (*Carassius auratus gibelio* Bloch, 1782). In this article I show what kind of problems were caused by the silver crucian carp, because it seems that this fish is the most harmful. The damage caused by silver crucian carp poses a complex question. To get into the ponds and rivers, the crucian carps occupy the territory form the native fish species and the silver crucian carp competes with these fishes for food, too. The silver crucian carp has a special reproduction method and because of this the species is expand rapidly. The silver crucian carp is able to reproduce with other cyprinids, and because the female silver crucian carps are triploids every fingerlings will be silver crucian carp. This fish is a vector for a lot of diseases, which can easily spread over for other species.*

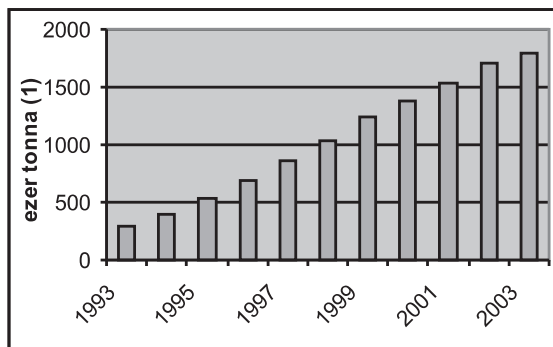
AZ EZÜSTKÁRÁSZ SZEREPE A HALGAZDÁLKODÁSBAN

Az ezüstkárász Kelet-Ázsiai eredetű, oxigénigénye alacsony, a hőmérséklet változásait jól tűri, speciális szaporodású, mely tényezők mind rohamos elterjedését segítették (Keresztessy, 1998). Az ezüstkárász a halak közül az egyik legrégebben az emberrel kapcsolatban lévő faj. Ennek eredete a távoli Kínában keresendő több mint 750 évvel időszámításunk előtt. Egy régi monda szerint a Tsau dinasztiaéhoz tartozó Wang császár uralkodása idején Shen Ri tartományban nagy szárazság pusztított. Már száz napja tartott a szárazság, amikor a kétségbeesett nép isteneihez fordult és esdekelve vízért könyörgött. Ekkor csoda történt: megeredt az eső, és a sziklából forrás fakadt. A kicsobbanó vízből, pedig remekszép aranyhalak ficáncoltak elő. A nép fantáziája, így szülte az ősi művészi motívumokban is már ott szereplő aranyhalak eredetét (Lányi, 1961).

Egy másik legenda szerint az úr égi birodalmából származtatja az aranyhalat. A felhők mögött játszadoztak a fürge aranyhalak, s játék közben a felhők széléről a földre pottyantak. A harmadik legenda szerint egy tomboló vihar fenéig felkavarta a tengert, s annak mélyéről a felszínre vetette az aranyhalakat, amelyek a Czse-Czján hegységben lévő szent tó vizébe estek és ott találtak rájuk a kínai halászok. A legutolsó forrás szerint egy gyönyörű lány nagyon szeretett egy fiút, aki azonban elhagyta őt. A fiatal lány keserű könnyekkel siratta meg hűtlen szerelmét, és drágakönnnyként hulló könnycseppeitől keltek életre az aranyhalak (Kászoni, 1972).

Látható, hogy az ezüstkárász és az emberiség történelme és története szorosan összekapcsolódott és összekapcsolódik mind a mai napig.

Az elmúlt tíz évben az ezüstkárász termelése megsokszorozódott. Ez elsősorban a kínai haltermelésnek köszönhető, ami a világ összes ezüstkárász termelésének a 99%-át adja. Itt az ezüstkárász, a polikultúras termelési szerkezetben, ha nem is mint főhal, de mint az egyik legfontosabb mellékhal mindenhol megtalálható (Shen, 1989). Az ezüstkárászt Kínában egyre több helyen tenyésztik, különösen a Jangce folyó középső és alsó szakaszán (Wang et al., 2001). A mindenevő ezüstkárász jelentőségét a kínai akvakultúrában számos szerző kiemeli (Xie et al., 2001; Xue and Cui, 2001; Zhau et al., 2003; Zhu X et al., 2004).



1..ábra: A világ ezüstkárász termelése az elmúlt tíz évben

Figure 1: The silver crucian carp production on the world in the last ten years thousand tons (1)

Amíg 1993.-ban összesen alig 295 ezer tonna ezüstkárászt állítottak elő, addig ez 2003.-ra a hatszorosára növekedett (1.ábra) és elérte az 1,8 millió tonnát. Ezzel az ezüstkárász az édesvízi akvakultúrákban előállított halfajok közül az ötödik legnagyobb mennyiségben termelt halfaj lett.

AZ EZÜSTKÁRÁSZ BEKERÜLÉSE A HAZAI VIZEKBE

Az ezüstkárász Magyarországon történő megjelenése vitatott kérdés. Tény, hogy Francia- és Németországban az ezüstkárász már a XVIII. században terjedni kezdett, annak „aranyhal” nevű kitenyészített változatában. Egyes francia dokumentumok szerint a francia hajósok 1750-ben – a Francia-Indiai Társaság hajós személyzete-, Madame Pompadournak Kínából hoztak, kedvességből, ezüstkárászokat, aranyhalakat. Ezek elterjedtek, és ezek lennének az ősei a Duna vízrendszerében lakóknak, amelyek nálunk élnek (Kászoni, 2001). Irodalmi adatok szerint 1954-ben szándékos telepítés történt, azonban természetes úton történő bevándorlását sem zárhatjuk ki. Európába először Bulgária tavaiba telepítették, innen hozták be Magyarországra, (Szalay, 1954) azonban lehetséges az is, hogy a bolgár tógazdaságokból Románián keresztül már természetes úton is bekerülhetett hazánkba (Holcik, 1980).

Más források szerint az ezüstkárász már jóval az 1900.-as évek elején megtalálható volt vizeinkben. Az ezüstkárász elnevezése a múlt század óta vitatott kérdés. Herman Ottó kövi kárász (Herman, 1887) néven tárgyalta de leírása ellentmondásos volt, és az egyes vízterületekről adott halfajjegyzékben sehol sem említi, hogy találkozott volna e hallal. Szintén kövi kárász (*Carassius gibelio* Nils) néven külön fajként kezeli Kenessey (1868). Ez majdnem 20 évvel Herman Ottó leírása előtt történt, tehát egyértelmű, hogy valamilyen az ezüstkárászhoz nagyon hasonló halfajt ismert már az akkori halakkal foglalkozó társadalom. Más források cáfolják, hogy ez a hal külön faj lenne. A *Carassius* nemnek több fajtát különböztették meg eddig a tudósok, de azóta szorgos kutatások kiderítették, hogy Közép-Európában a kárásznak csak egyetlen faja él. (Kriesch, 1868). A magyarországi megosztottságot és bizonytalanságot jól mutatja az egy évben megjelent két teljesen eltérő vélemény. A halakra vonatkozó tudományos ismeretek akkori állása szerint viszont a legtöbb kutató az ezüstkárászt az aranykárász korcs változatának tekintette (Siebold, 1863; Benecke et al., 1886). Más források szerint 1920.-ban jelent meg Magyarországon először. Ekkor 100%-ban nőtény volt az állomány. Az első hímek 1990.-ben jelentek meg a hazai vizekben és jelenleg az ezüstkárász állomány 10%-a hím. A lengyelországi felmérések azt mutatják, hogy míg a melegebb részeken az állomány 20-50%-a hím addig a hideg északi részeken egyáltalán nincsenek hímek. Ez arra enged következtetni, hogy az ezüstkárász populációk ivari stratégiája összefüggésben lehet az időjárással (Józsa et al., 2004).

Az ezüstkárászt mára az egyik leginkább elterjedt halfajok közé kell sorolni a magyar vizekben. Az, hogy magának a fajnak az ismerete mennyire nem egyértelmű mi sem bizonyítja jobban, hogy már a faj elnevezése is évtizedeken keresztül foglalkoztatta a tudósokat.

Míg a legtöbb újkeletű irodalom Hensel 1971-ben kiadott cikkére hivatkozva az ezüstkárászt *Carassius au-*

ratus L.-nek nevezi, addig a régebbiek (Csákány, 1958; Berinkey, 1966) a *Carassius auratus gibelio* Bloch elnevezést használják. Hensel egy szlovákiai újságban megjelent cikke négy darab egy helyről származó váltivarú hal alapján mondta ki az azonosságot a két alfaj, az *auratus* és a *gibelio* között. A nemzetközi Ezt, az alacsony vizsgált egyedszámból eredő hibát ugyanezen az újság már 1979-ben helyesbítette (Penaz et al., 1979). A nemzetközi irodalom bár eltérő angol neveket használ (silver crucian carp, prussian carp, wild goldfish) az ezüstkárászt egyértelműen a *Carassius auratus gibelio* Bloch névvel illeti.

AZ EZÜSTKÁRÁSZ SZEREPE A HAZAI HALGAZDÁLKODÁSBAN

Az ezüstkárász tógazdaságokban és a haltermelésben történő megjelenése számos vita tárgya volt. Már a kezdetekben sem értett egyet sok szakember, abban, hogy hol is a helye ennek a halfajnak a magyar haltermelésben de már egye ideje egyértelmű, káros volt a halfaj telepítése akár tógazdaságokról, akár természetes vízről volt is szó.

Az ezüstkárász hazai tógazdaságokban történő megjelenésével először Szalay (1954) foglalkozott. Azt írta, hogy szovjet és bolgár kutatók megállapították, hogy a hazánkban ez idáig még ismeretlen ezüstkárász céltudatos tenyésztői munkával, nemespontyal keresztezve olyan tógazdasági hallá válik, amely külső faji tulajdonságait megtartva, csaknem kizárólag a vizek lebegő táplálékvilágával él, a kedvezőtlen környezeti tényezőkkel és a hasvízkórral szemben is jóval ellenállóbb, mint a nemesponty. Kísérleteinkben több mint 50%-al emelkedett a pontyos tavak természetes hozama az ezüstkárász, mint járulékkal kihelyezése révén. Azonban már 1958.-ban felhívják a figyelmet a lehetséges veszélyekre. Csákány (1958) kéri a Biharugrai Halgazdaságot, hogy egyelőre tartsa teljesen elkülönítve az ezüstkárászt, nehogy az történjék, ami Bulgáriában, hogy egyes vizekben, úgy elszaporodott, hogy a leggyakrabban előforduló halfajjává lett. Öt évvel az 1954.-es betelepítés követően azonban már így írtak a halról: Egyes vélemények szerint az ezüstkárász a jövő hala, mert rendkívül szapora, a pontynak nem vetélytársa, ízletes húsu és jó áron értékesíthető. E hálnak népgazdasági értékét felismerve sok holtágba telepítették mázsaszámra. A cél az volt, hogy azokba a holtágakba, ahol a ponty rosszul növekedik, ezüstkárászt telepítsenek, mert ezekben a vizekben jobban növekedik és szaporább. Telepítésénél figyelembe kell venni a különböző vizek jellegét, különösen azt, hogy abban a vízben a ponty hogyan szaporodik és növekszik, hogy a ponty vagy más haszonhalak kárára ne váljék. (Jászfalusi, 1959). Antalfi és Tölg (1972) szintén egyetértettek Jászfalusival. Az alábbiakat írták: 1954.-ben behozták hazánkba az ezüstkárászt (*Carassius auratus gibelio*) Bulgáriából. Ott e fajt szeméthalnak tartják, így már kis körülményekkel megelőzhetjük volna ezt a szintén káros telepítést. Miért? – kérdezi a járatlanabb olvasó – hisz az ezüstkárász kitűnő ízű hal. Igen, sülve jó, de nagy hátránya, hogy szapora, egész nyáron ikrázik, apró ivadéka minden hova eljut, és megtelepedve mérhetetlen kárt okoz tógazdaságainkban. Kellemetlen meglepetés, ha a feletett takarmány alapján becsült nagy súlyú pontyok helyett sok-sok mázsa apró forintkárászt húz ki a háló összével a halastavakból. Ezüstkárászos vízben szinte lehetetlen a tervszerű gazdálkodás, s ez nagyban hátráltatja néhány tógazdaságunk és holtágunk belterjesebb hasznosítását. Évente sok-sok mázsa ponty írható e csillogó hal rovására. Ez a büntetés a megfontolatlan telepítésért.

Nemcsak a tógazdaságok számára okoz problémát az ezüstkárász, hanem a természetes vizeken gazdálkodók is gyakran szembetalálják magukat ezzel a halfajjal. A természetes vizek és az ezüstkárász kapcsolatáról Rákos és Woynarovich (1962) azt írja, hogy a gyomhalak a haszonhalak táplálékát fogyasztják, ezek tehát a haszonhalak táplálék-vetélytársai. Egyes fajok káros ténykedésükkel (pl. ikra- és ivadékpesztis) a haszonhalak szaporodásának akadályozói. Ezek a halak a természetes vizek kártevői melyeket minden eszközzel irtani kell. Patakiné Várkonyi et al. (2004) szerint az utóbbi 10-15 évben a hazai ezüstkárász állomány folyamatosan gyarapodott. Az ezüstkárász túlszaporodása komoly problémákat okoz, mivel a természetes vizeinkben agresszív terjeszkedésével a biodiverzitás csökkenését okozza, tógazdaságainkban pedig a ponty táplálék- konkurens és ivari parazita, mivel a triploid nőstény populáció egyedei más fajok hímjeivel ivnak össze. 15-20 évvel ezelőtt Magyarországon csak triploid nőstényekből álló (uniszex) populációt figyeltek meg, de néhány évvel ezelőtt megjelentek a hím egyedek is. Napjainkban az ezüstkárász két típusa él vizeinkben, a triploid populáció, amely a vonatkozó szakirodalom szerint ginogenezissel szaporodik, és a diploid populáció, amely a hagyományos ivaros úton szaporodik. Váradi (2005) szerint a szabadvízi megjelenése ökológiai tekintetben azzal a kockázattal jár, amit egyébként néhány idegen faj megjelenése esetében – pl. törpeharcsa - észlelhetünk, hogy az őshonos halfauna egyes elemeinek szaporodási és/vagy táplálkozási esélyeit rontja. Ezzel az állományok faji összetételének jelentős változásait is előidézheti. Ilyen jelenségnek lehettünk tanúi a Duna deltájának esetében az 1960-70-es évek között. Az ezüstkárász megjelenése után a pontyfogási adatokra vonatkozó értékek jelentősen leestek, míg az ezüstkárász fogási adatai megnöttek. Természetvédelmi vonatkozásokat tekintve a faj elszaporodása a faunakép megváltozásához vezethet, és úgy néz ki, hogy ez be is következett. Rendkívül agresszív terjedése – más fajok kiszorítása révén – veszélyezteteti természetes vizeink genetikai sokféleségét, továbbá ökológiai konkurenciája lehet sok, ma már igen kis számban megtalálható, értékes halfajnak.

Ma már szinte mindenütt jelen van. Térhódításának alig van akadály. Ahol egyszer megjelenik, onnan szinte

lehetetlenség kiirtani. Úgyszólván mindenütt megtalálja életfeltételeit és ezáltal uralkodó fajjá válhat. A tógazdaságokban táplálékkonkurens lehet a pontynak, compónak stb. Emellett betegséghordozó, -terjesztő lehet. A természetes vizekben az őshonos védett vagy fokozottan védett halfajokat kiszoríthatja, helyüket elfoglalhatja (Pénzes, 2004).

A nagy tiszai ciánszennyezés után számos halfaunisztikával kapcsolatos kutatás volt, melyek felhívták a természetesvízi halgazdálkodók figyelmét az ezüstkárász károkozásával kapcsolatban. A ciánszennyezést követően, habár ez a mintázási időszak fogásstatisztikájából nem tűnik ki (15%), az ezüstkárász biomasszáját és állománysűrűségét tekintve relatív túlsúlyba került a tiszai halközösségben. Ennek a problémának a jelentőségét fokozza a tejes egyedek nagy számarányú megjelenése. A táblázatból jól látható, hogy a fogott tejes egyedek között a 3-5 éves példányok dominálnak, melynek részaránya évről évre növekszik (1.táblázat).

1.táblázat

A hím ezüstkárászok kor szerinti eloszlása

Csongrád (N=17) (1)	%	Kisköre (N=39) (1)	%
3 éves(2)	47,06%	3 éves	43,59%
4 éves	35,29%	4 éves	25,64%
5 éves	17,65%	5 éves	20,51%
-	-	6.éves	7,69%
-	-	7.éves	2,56%
	100%		100%

Table 1: The distribution of the ages on male silver crucian carp Places(1), Years (2)

Ez az önálló reprodukciós képességgel bíró populáció megjelenése, a közvetlen, fajon belüli ivaros szaporodás következtében nagy veszélyt jelent a tiszai halállományra (Józsa és Györe, 2003). Ezt támasztja alá Stündl (2002) felmérése is, aki megállapította, hogy a Boroszlókerti Holt-Tiszán az ezüstkárász, a bodorka (*Rutilus rutilus*) és a küsz (*Alburnus alburnus*) után már a harmadik leggyakrabban előkerülő halfaj az összes biomasszára vetítve.

A Tiszán kívül számos hazai folyónkban elszaporodott az ezüstkárász, erre hívja fel a figyelmet Keresztessy (2005) aki a Rába folyón vizsgált három, morfológiailag teljesen eltérő szakaszán egyaránt megtalálta az ezüstkárászt, még a legfelső gyors folyású szakaszon is. A hazai vizekben történő elterjedését támasztja alá különböző a Balatonon végzett halfaunisztikai felmérés is. Speciár et al. (2000) szerint a balatoni nádasok halfaunájának 9.5%-a ezüstkárász. Egy másik felmérés pedig azt mutatja, hogy a parttól 1500m-re az ezüstkárász részaránya az összes halhoz képest jóval 1% alatti (Speciár et al., 1998). Az ezüstkárász előretörésével egyetért Szipola (1995) is aki a Keszthelyi-öböl nyugati partszakaszának vizsgálatakor kimutatta, hogy a halállomány 17%-a ezüstkárász az összes tömegre vonatkoztatva. A Balaton további vizsgálata még érdekesebb eredményeket hozott. Tölg et al. (1998) megállapította, hogy az ezüstkárász tömegaránya a Balatonban 6%. Érdekesség, hogy se 1996.-ban sem pedig 1997.-ben ivadékokat vagy akár fiatal korosztályt sem tudtak fogni. Ívásukat megfigyelték a Tihanyi-félsziget nyugati oldalán, de az ott megismételt elektromos és hálós mintavétel során ivadék nem került elő. Érdekesség, hogy ugyanezen a területe a ponty tömegaránya csupán 4-5% volt.

A Kis-Balatonra vonatkozóan is vannak megállapítások. A csuka állomány növekedésének hatására a Kis-Balatonban erősen lecsökkent a bodorka és a vörösszárnyú keszeg mennyisége. Az így felszabadult létező lehetőséget adott arra, hogy az ezüstkárász robbanásszerű állomány-növekedéssel foglalja el a helyeket. Az ezüstkárász állomány gradációja ezekben az években következik be (Szipola és Pénzváltó, 1989).

A Balatonon kívül a másik nagy tavunkban a Velencei-tóban is mára igen megnőtt az ezüstkárász állománya. Az ezüstkárász jelenleg a legnagyobb tömegben élő hal a Velencei-tóban. Soha nem telepítették, azonban a pontykihelyezésekkel szép számban kerültek a tóba, ahol kitűnő étletteret találtak maguknak (Balázs és Botár, 2000).

Nemcsak Magyarországon okoz problémákat az ezüstkárász, hanem számos más területen is. Ósházájában, Kínában több kutató is megállapította, hogy mára az ezüstkárász szinte teljesen kiszorította az aranyhalat a természetes vizekből (Xie et al., 2001; Zou et al., 2001).

AZ EZÜSTKÁRÁSZ KÁROKOZÁSA

Az ezüstkárász károkozása összetett kérdés. Az egyik legfontosabb probléma, hogy mind ivadékkorban, mind pedig a kifejlett állományokra jellemző, hogy táplálékkonkurensai az endemikus fajoknak. Táplálkozásával kapcsolatban számos irodalom foglalkozik, de egyes szakemberek nem mindenben értenek egyet. Csákány (1958) az ezüstkárász béltartalmát vizsgálva arra a megállapításra jutott, hogy az ezüstkárász ivadékok átlag 95%-ban növényi eredetű táplálékot fogyasztottak. Az idősebb évjáratú ezüstkárászok táplálékának átlag 85%-a

volt növényi eredetű. Több esetben előfordult, hogy a kizárólag ezüstkárással népesített tóparcellából származó hal béltartalma 100%-osan növényi eredetű volt. Az ezüstkárász tehát faji sajátossága ez a táplálkozás. Ehetett volna mást is: bőségesen rendelkezésre állt állati eredetű táplálék is, mégis inkább a növényi eredetűt választotta. Külföldi kutatók rámutattak arra, hogy az ezüstkárász nagy mennyiségben fogyasztja a nyílt vízben élő állati planktont. Béltartalom-vizsgálatok során ez csak kevésbé igazolódott.

Ezekkel a megállapításokkal szemben, teljesen más következtetésre jutott Szító et al. (2004) aki szerint az ezüstkárász ivadék fő táplálékforrása a zooplankton szervezetek közül a *Bosmia* és *Moina* fajok, de már a legkisebb (7-9mm) példányokban is megtaláltuk az üledéklakó Chironomida lárvákat. A bevonatlakó Chironomida lárvákat a zooplankton mellett a 12mm-es mérettől egyre nagyobb arányban fogyasztották. A növényi részek is ettől a testmérettől találhatók meg a táplálékban és arányuk októberig nőtt. A 41mm-nél nagyobb példányok főleg növényi részekkel, *Chidorus*- és bevonatlakó Chironomida fajokkal táplálkoznak.

Ezt a megállapítást külföldi szerzők is megerősítik. Balik et al. (2003) szerint az Egirdir tóban az ezüstkárász (*Carassius auratus gibelio* Bloch) étrendjében elsősorban bentikus és planktonikus élőlények tartoznak, mint a *Gastropodák*, *Dipterák*, *Cladocerák*, *Copepodák*. Legnagyobb mennyiségben *Daphnia* fajokat találtak a táplálékban de gyakoriak voltak a *Chironomus* lárvák, különböző *Cyclops* és *Bosmia* fajok is.

Shen (1989) szerint ivadékkorban a ponty és az ezüstkárász táplálkozási szokásai alapvetően megegyeznek. Főleg Rotatoriát Cladocerát, Copepodát Chironomida lárvákat és egyéb rovarlárvákat fogyasztanak. Harka és Sallai (2004) véleménye ezzel teljesen megegyezik, szerintük az ezüstkárász vegyes táplálkozású hal, ezért is képes a különböző vizekben megélni. Főként apróbb gerinctelen állatokat fogyaszt, de élőbevonatot, növényi anyagokat és szerves törmelékét is eszik. Szczerbowski, (1996) megállapítja, hogy kontrolálatlanná váló népesítő ezüstkárász populáció a többi halfaj ivadékának táplálék konkurensként jelenik meg, mivel az ezüstkárász viszonylag sűrű varsafogainak köszönhetően főként zooplanktont fogyaszt.

A ponttyal szembeni táplálékkonkurenciát emeli ki Specziár et al. (1998) aki azt mondja, hogy az ezüstkárász döntően detrituszt és zooplanktont fogyaszt és a Balatonban a táplálkozási konkurenciája a ponttyal szemben nem volt kimutatható. Az előző véleményekkel szintén egyetért Pénzes (2004) aki szerint az ezüstkárász ivadéka főleg egysejtű algákat, kerekesszárúkat, az alsórendű rákok lárváit eszi. Később, az aljzatban élő férgeket, rovarlárvákat, alsórendű rákokat fogyasztja, de kiegészítésül a vízivénnyek zsenge hajtásait, leveleit, magjait is megeszi. A tógazdaságokban a ponty legfőbb táplálékkonkurensa. Természetes vizekben a pontyok, keszegfélék táplálékbázisán él. Külföldi kutatók is megfigyelték a ponty és az ezüstkárász táplálékkonkurenciáját. Kukuradze and Mariash (1975) azt mondják, hogy takarmányozási szempontból az ezüstkárász erősen konkurál a ponttyal, ami ennek következtében tógazdasági viszonyok között áttérhet a növényevő halak ivadékának fogyasztására.

A táplálkozáson kívül még számos tulajdonság segítette az ezüstkárászt, hogy ilyen nagymértékben elszaporodjon a hazai vizekben. Az egyik ilyen tulajdonság, hogy a különböző ragadozókkal szemben hatékonyan védekezik. Ezt emeli ki Gere et al. (1986) aki megállapítja, hogy az ezüstkárász állományok gyérítését a ragadozók nem képesek hatékonyan teljesíteni, és halat fogyasztó kormoránok begyében is csak elenyésző számban találhatók meg. Egyetért ezzel a megállapítással Váradi (2005) is, aki még azt is hozzáteszi, hogy az ezüstkárász gyérítését a ragadozók (pl. csuka) a faj speciális viselkedése (az ún. csoportképzés) miatt alig képesek hatékonyan teljesíteni. Hasonlóan a halakhoz, a „nagy halevőnek” tartott kormoránok begyében is elenyésző mennyiségben találhatók meg e faj egyedei.

A másik elterjedést segítő tulajdonsága széles ökológiai toleranciája. Az ezüstkárásznak olyan egyedülálló oxigénhiány-tűrőképessége van, ami egyedülálló a gerincesek körében. (Lutz and Nillson, 1994). Szintén az elterjedését segítette, hogy a különböző környezeti feltételekhez kitűnően alkalmazkodik, a hegyi patakok kivételével szinte minden víztípusban megtalálható (Harka, 1997).

Szintén az elterjedését segíti a halfajnak a speciális szaporodási stratégiája. Szaporodási sajátosságokat tekintve hazánkban, de szinte mindenütt a világban kétféle ezüstkárász populáció található meg. Egy tisztán nőtényekből álló és egy olyan ahol az egyedek 10-25%-a hímeket is tartalmaz (Gui, 1996; Zhou et al., 1983). Az ezüstkárász nőtények szinte az összes csoportosan ívó pontyfélék hímjeivel képesek szaporodni. Évente többször is képesek ívni és ez az időszak április elejétől akár augusztus végéig is eltarthat (Papadopol, 1982). A szaporodási stratégiáján kívül a faj kromoszómaszáma is nagy segítséget nyújt az elterjedéséhez. A halfaj többszörös genetikai fölényvel bír. Míg a csontos halak génjeiben általában 2 db alléllal rendelkeznek, addig az ezüstkárász esetében minden génnek 6 db alléllja van, amelyből egy pár elegendő a létfenntartáshoz. Tehát szükség esetén háromszoros genetikai alaphól válogathat (Cherfas, 1966). A magyar kutatók is egyetértenek ezekkel a kijelentésekkel, bár megemlítik, hogy sokáig Magyarországon csak tiszta nőtény populációk voltak megtalálhatóak. Szaporodása nagyon érdekes, elterjedési területének szélső határain populációja kizárólag ikrás egyedekből áll. Az ivarérett ikrások más *Cyprinidae* fajok hímjeivel ívnak össze olyan módon, hogy ikráit az idegen faj fészkebe csempészi (Ívási parazitizmus) Az idegen hím spermája csupán fejlődésre serkenti az ezüstkárász ikráját (spontán gynogenezis), így a kikelő utódok nem hibridek, hanem tiszta ezüstkárászok, amelyek ivaréretten mind nőtények lesznek. Ez a szaporodási magatartásforma új vízterületek meghódításakor különösen előnyös (Györe, 1995).

KÖVETKEZTETÉSEK

A leírtak után egyértelműen megállapítható, hogy az ezüstkárász egyre inkább elterjed a hazai vizekben. Ebben a terjeszkedésben segíti a sajátos szaporodási stratégiája és széles ökológiai toleranciája. Szinte minden egyes alkalommal, ha egy természetes vízen valami probléma lép fel ezek a halak a többi halfaj helyére lépve elfoglalják az életteret és rövid időn belül kiszorítják az endemikus halfajokat. Az ezüstkárász jelenléte nemcsak hazánk természetesvízi ökoszisztémáiban okoz problémát, hanem a tógazdaságokban is. Fontos hogy tógazdákkal közösen lépünk fel e faj károsításával szemben. Mivel a halastavak a feltöltő és lecsapoló csatornákon keresztül összeköttetésben állnak a természetes vizekkel, így közös védekezés hiányában nincs esélyünk visszaszorítani esetleg eltüntetni az ezüstkárászt a hazai halfaunából.

IRODALOM

- Antalfi A., Tölg I. (1972): Növényevő halak, mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 12-13p
- Balázs P., Botár G. (2000): Horgász anzikisz a Velencei-tóról. Syngel kft, Budapest, 35-36p
- Balik I., Karasahin B., Oezloek R., Cubuk H., Uysal R. (2003): Diet of silver crucian carp (*Carassius gibelio*) in Lake Egirdir. Turkish Journal of fisheries and aquatic sciences, Vol 3. No 2. 87-91p
- Benecke B., Dalmer K., Borne M. (1886): Handbuch der Fischzucht und Fischerei. Berlin
- Berinke L. 1966: Halak. Akadémia Kiadó Budapest, pp: 90-92
- Cherfas, N.B. 1966: The natural triploidy in females of the unisexual form of silver crucian carp (*Carassius auratus gibelio* Bloch). Genetika (Moscow) 2 (5) 16-24p
- Csákány I. 1958: Különös új halunk az ezüstkárász. Halászat, Budapest, V.évf, 12.sz, 238p
- Gere G., Andrikovics S., Csörgő T., Török J. 1986: A kárókatonák (*Phalacrocorax carbo*) szerepe a Kis-Balaton vízminőségének alakításában. A Magyar Madártani Egyesület II: Tudományos Ülése Kiadvány, Szeged, 88-94p
- Gui J.F. 1996: A unique study system: gynogenetic fish (*Carassius auratus gibelio*). Sci. Found. China 4, 44-46p
- Györe K. 1995: Magyarország természetesvízi halai. Környezetgazdálkodási Intézet, 234p
- Harka Á. 1997: Halaink. Természet- és Környezetvédő Tanárok Egyesülete, Budapest, 96-97p
- Harka Á., Sallai Z. 2004: Magyarország halfaunája. Nimfea Természetvédelmi Egyesület, Szarvas, 146-147p
- Herman O. 1887: A magyar halászat könyve. Magyar Természettudományi Társulat, Budapest,
- Holcik J. 1980: *Carassius auratus* (Pisces) in the Danube river. Acta Sc Nat. Brno 14/11. 1-43p
- Jászfalusi L. 1959: Holtágaink jövő hala az ezüstkárász halászat VI évf. 11.sz., 207p
- Józsa V., Györe K. 2003: Egy natív és egy invazív halfaj termékenységi vizsgálata a Tiszán. XXVII Halászati Tudományos Tanácskozás, Szarvas, 95-109p
- Józsa V., Györe K., Kozłowski J., Gomulka P. 2004: Sex ratio changes of prussian carp (*Carassius auratus gibelio* Bloch) in natural waters on Central Europe. XI European Congress of Ichthyology, Tallinn
- Keresztessy K. 1998: Természetesvízi halfaunisztikai monitorozás GATE MTA Állatnemesítési Kutatócsoport, Gödöllő, 84p
- Keresztessy K. 2005: Halfaunisztikai kutatások a Rábán. I Haltani Konferencia, Debrecen
- Kászoni Z. 1972: Akvarisztika. Tudományos Könyvkiadó, Bukarest, 166-174p
- Kászoni Z. 2001: Hal és horgászat Erdélyben. Lyra Kiadó, Marosvásárhely, 169-171p
- Kenessey A. 1868: Halászatunk s a haltenyésztés. MTA pályamunka, Pest, Emich Kiadó
- Kriesch J. 1868: Halaink és haltenyésztésünk. MTA pályamunka, Pest, Emich Kiadó
- Kukuradze A.M., Mariash L.F. 1975: Materilay k ekologii serebryanogo karasya (*Carassius auratus gibelio* Bloch) nizoviya Dunaya. Vopr. Ikhtiol. 15. 456-464p
- Lányi Gy. 1961: Élet a víz tükre alatt. Gondolat Kiadó, Budapest, 347p
- Lutz P.L., Nillson G.E. 1994: The brain without oxygen. Medical Intelligence Unit, Editors: P.L. Lutz and G.E. Nillson, R.G. Landes Company, 1-113p
- Papadopol M. 1982: The study of the biology of reproduction of the German carp, *Carassius auratus gibelio* from the Danube delta. Buletinul de Cercetari Piscicole 1-2. 21-25p
- Patakiné Várkonyi E., Tóth B., Edvinné Meleg E., Hidas A., Váradi L. 2004: A hazai diploid és triploid ezüstkárász állományok (*Carassius auratus gibelio* Bloch) szaporodásbiológiai sajátosságainak és rendkívüli adaptációs képességének vizsgálata genetikai módszerek segítségével. XXVIII Halászati Tudományos Tanácskozás, Szarvas, 2004. 5-15p
- Penaz M., Rab P., Prokes M. 1979: Cytological analysis, gynogenesis and early development of *Carassius auratus gibelio*. Acta Sc. Nat. Brno 13(7) 1-33p
- Pénzes B. 2004: Halaink. Osiris Kiadó, Budapest, 247-249p
- Rákos Z., Woynarovich E. 1962: Halgazdálkodás. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 77-265p
- Siebold K. 1863: Die Süßwasserfische von Mitteleuropa. Leipzig
- Shen P. 1989: The biology of major freshwater-cultivated fishes in China. in Integrated fish farming in China, Bangkok, 1-9p
- Specziár A., Tölg L., Biró P. 1998: A ponty (*Cyprinus carpio* L.) táplálkozása és takarmányozási konkurencia viszonyai a Balatonban. Szarvas XXII. Halászati Tudományos Tanácskozás, 112-119p
- Specziár A., Tölg L., Biró P. 2000: A Balaton halfaunájának vizsgálata. Szarvas, XXIV. Halászati Tudományos Tanácskozás, 115-125p
- Stündl L. 2002: A természetesvízi halgazdálkodás fejlesztési lehetőségei. Doktori értekezés, Debrecen, 82p
- Szalay M. 1954: Új halfaj Magyarországon- ezüstkárász. Halászat I. évf, 3.sz, 16p
- Szczerbowski J.A. 1996: Karasie PL ISBN 83-904225-1 4p
- Szipola I. 1995: Az ezüstkárász állomány alakulása a Zala torkolat környékén. Szarvas XIX. Halászati Tudományos Tanácskozás, 71-81p
- Szipola I., Péntzváltó J. 1989: A Kis-Balaton védőrendszer hal-népesülési dinamikája XIII. Halászati Tudományos Tanácskozás, Szarvas, 13p
- Szító A., Györe K., Lengyel P. 2004: A különböző halfajok ivadékainak tápláléka a Velencei-tóban. Hidrobiológiai Közlemény, 156-159p

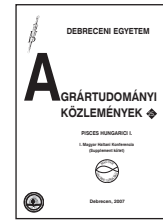
- Tölg L., Specziár A., Biró P. 1998: A halállomány faj szerinti összetételének vizsgálata paneles kopoltyúhálóval a Balaton parti sávjában. Szarvas XXII. Halászati Tudományos Tanácskozás, 136-145p
- Xie S., Zhu X., Cui Y., Yang Y. 2001: Utilization of several plant proteins by gibel carp (*Carassius auratus gibelio*). Applied Ichthyology, Vol 17. 70-76p
- Xue M., Cui Y. 2001: Effect of several feeding stimulants on diet preference by juvenile gibel carp (*Carassius auratus gibelio*), feed diets with or without partial replacement of fish meal by meat and bone meat. Aquaculture Vol 198. 281-292p
- Váradi L. 2005: A problémás halfajok. In: Váradi L., Fürtös G.,(eds): Horgászvizek kézikönyve, Nyíl Bt, Budapest, 102-105p
- Wang G.T., Yao W.J., Wang Y.G., Lu Y.S. 2001: Occurrence of theleohanellosis caused by *Theleohanelloides wuhanensis* (Myxosporidia) in juvenile allogynogenetic silver crucian carp (*Carassius auratus gibelio* Bloch), with an observation on the efficacy of fumagillin as a therapeutant. Journal of Fish diseases, Vol 24. No 1. 57-60p
- Zhou L., Shen J., Liu M. 1983: A cytological study on the gynogenesis of Fangzeng crucian carp of Heilongjiang province. Acta. Zool. Sin. 29. 11-16p
- Zhou L., Cui Y., Xie S., Zhu X., Lei W., Xue M., Yang Y., 2003: Effect of feeding frequency on growth, diet utilization and size variation of gibel carp (*Carassius auratus gibelio*). Applied Ichthyology, 19. 244-249p
- Zhu X., Xie S., Zou Z., Lei W., Cui Y., Yang Y., Wootton R.J. 2004: Compensatory growth and food consumption in gibel carp (*Carassius auratus gibelio*), and Chinese longsnout catfish *Leiocassis longirostris*, experiencing cycles of feed deprivation and re-feeding. Aquaculture Vol 241, 235-247p
- Zou Z., Cui Y., Gui J., Yang Y. 2001: Growth and feed utilization in two strains of gibel carp *Carassius auratus gibelio*: paternal effects is a gynogenetic fish. Applied Ichthyology, 17. 54-58p

A BÓDVA SZAKASZJELLEGE A HALTÁRSULÁSOK ÖSZETÉTELE ALAPJÁN

THE CHARACTER OF THE BÓDVA BY THE COMPOSITION OF THE FISHASSOCIATIONS

Juhász Lajos

Debreceni Egyetem, Agrártudományi Centrum, Természetvédelmi Állattani és Vadgazdálkodási Tanszék
4032 Debrecen, Böszörményi u. 138. juhaszl@agr.unideb.hu



Kulcsszavak: Bódva, halfauna, monitoring rendszer, megőrzés
Keywords: Bódva, fish fauna, monitoring system, conservation

ÖSSZEFOGLALÁS

A Bódva is azon folyóvizeink egyike, amely az országhatáron kívül eredve lép hazánk területére. A mintegy 110 km-es lefutású folyó a szlovák forrásvidéken hegyvidéki, felső szakasz jellegű, az országba belépve lealacsonyodó dombosági tájak között futva éri el a Sajót. A folyó több helyen szakadékos partfalú, kanyargós, az aljzaton az iszapos részekről az erősen kavicsos mederfenékig változatos medertartás jellemző.

A Bódva halfaunája és fiziko-kémiai jellemzői alapján olyan vízterület, amely Borne, és mások (Nowicki, Thienemann) folyóvízi zónációs rendszere alapján csaknem egységesen tipikus márnaszinttájnak tekinthető

Programszerű kutatásaink (2001-2005) valamint az irodalmi források eredményei alapján értékeltük a Bódva halfaunáját mind a szlovák, mind a magyar szakaszon. Mintegy 4 évtized távlatából kiindulva a közelmúltban végzett széleskörű öko-faunisztikai vizsgálatokig áttekintettük a folyó egykori és jelenleg előforduló halfajait. Vélhetően a recens halfaunát 40 faj alkotja.

A Bódva halfaunájában jelenleg szűk ökospektrumú, a környezet változására érzékeny, indikátor halfajok éppúgy tagjai, mint tágabb ökológiai valenciájú, terjeszkedőben lévő, agresszíven szaporodó halfajok. A halfauna változásának vizsgálatán keresztül jól indikálhatók a folyót érintő biogén és abiogén folyamatok összessége. Megállapítható, hogy a Bódva halfaunája országos viszonylatban is gazdag, számos ritka, ritkulóban lévő védett és védelemre érdemes faj populációjának fenntartója.

*Az utóbbi időszakban a Bódva felső szakasza halfaunájának szerkezete, faji és mennyiségi összetétele jelentősen megváltozott. Egyes fajok (a magyar szakaszon) csaknem teljesen eltűntek vagy állományuk jelentősen megfogyatkozott. Az eltűnő fajok között nemcsak a fauna néhány értékes, védett tagja (pl.: *Barbus pelononnesius petényi*, *Leucaspisus delineatus*, *Zingel sterber*, *Barbatula barbatula*) érdemel említést, hanem egykor tömegfajok állománya is igen jelentősen csökkent (pl.: *Rhodeus sericeus*, *Alburnoides bipunctatus*, *Cobitis elongatoides*). A fenti változásokkal együtt az általunk vizsgált folyószakaszon más fajcsoport állománya is csökkent (pl.: kagylók, rákok). A változások okát a folyó szennyezésében, s az ezzel járó tápláléklékihiány csökkenésében, a víz fiziko-kémiai paramétereinek káros változásában valószínűsítjük.*

SUMMARY

The Bódva is one of our rivers that flow outside the Hungarian borders and arrive to the country across the frontier. The Bódva is approximately 110 kilometres long, its upper course is mountainous-like in its springfield in Slovakia and it reaches the Sajó by flowing among the lower hilly region. The river wall is ravine-like in more places, the river itself is devious, and the water basin is rather variable as in the underlay muddy segments and heavily shingly beds can also be found.

By its fish fauna and physico-chemical characteristics, the Bódva is such a living water that -after Borne and others (Nowicki, Thienemann) river zone system- can be regarded as an almost uniform typical Barbel zone.

According to our research program (2001-2005) and literature resources we estimated the fish fauna of the Bódva on both the Slovakian and Hungarian course. From some four decades to the wide ecofaunistic examinations of the near past we surveyed the quondam and present fish species of the Bódva River. According to our survey some 40 species compose the recent fish fauna of this river.

In the fish fauna of the Bódva those fish species that presently own a tight ecospectrum, sensitive to the changes of the environment thus so called indicator species, can also be found just like the less sensitive, invasive, aggressively reproducing species. By examining the changes in the fish fauna, the complex of those biogen and abiogen processes that affect the river can be indicated well. It can be stated that the fish fauna of the Bódva is rather rich with a countrywide measure also, and maintain a lot of rare, regressive protected and worthwhile protection species.

*In the last period of the construction, the racial and quantitative composition of the fish fauna of the upper course of the Bódva has changed significantly. Certain species (in the Hungarian course) has vanished almost totally or at least their number declined notably. Among the vanishing species there are not only a few substantial, protected species of the fauna (e.g. *Barbus pelononnesius petényi*, *Leucaspisus delineatus*, *Zingel sterber*, *Barbatula barbatula*), but the number of the once mass species also decreased appreciably (e.g. *Rhodeus sericeus*, *Alburnoides bipunctatus*, *Cobitis elongatoides*). With the above mentioned changes the number of other animals also decreased in the course that we examined (e.g. mussels, crabs). We examine the cause of these changes in the pollution of the river and according to that in the decrease of the food source and the negative changes of the physico-chemical parameters of the water.*

BEVEZETÉS

A Bódva Szlovákiában ered, Magyarországon van a torkolata. Kisebb vízhozamú folyó. Hegyvidéki környezetben ered majd középhegységi, dombsági tájakat keresztez. Több szakaszát átformálták. A folyó teljes hosszán még nem történt meg a halfauna felmérése. Ezért kutatásaink során az alábbi célokat tűztük ki:

- a halfauna fajösszetételének meghatározása
- a halfauna természetvédelmi értékének megállapítása
- kezelési javaslatok kidolgozása

A Bódva-vidék halfaunájáról elsőként *Herman* (1887) közöl adatokat. A Bódvából 19 halfajt sorol fel. A folyó halairól *Vutskits* (1904, 1918) is említést tesz. *Vásárhelyi* (1960, 1961) több írásában is foglalkozik a hazai halfajok elterjedésével. Egy kéziratában (1961) összesen 45 halfaj előfordulását ismerteti, faunisztikai adatokkal együtt. A leírt, a Bódvára jellemző gyakoribb reofil fajok (pl.: *Salmo trutta m. fario*, *Vimba vimba*, *Leuciscus cephalus*, *Leuciscus leuciscus*) mellett olyan fajok előfordulását is említi, amelyek más szerzőknél egyáltalán nem szerepeltek. A fenti előfordulási adatok (pl.: *Rutilus pigus virgo*, *Chalcalburnus chalcoides mento*, *Gobio uranoscopus*) nem tűnnek bizto adatnak, mert ezeket még soha sem észlelték a Bódvában.

Az utóbbi 4 évtizedben Magyarországon a halászati kutatások a Bódvát és a folyóval vízrajzi egységben lévő patakokat részben, alkalmasszerűen érintették – leginkább csak egy-egy szakasz felméréssel. *Lelek és mtsai* (1969) néhány Bódvába torkolló patak valamint a Bán-, a Hejő és a Szinva-patak reofil halfaunáját vizsgálták. A Jósva és Rakaca patak a Bódva vízgyűjtőjében ered és ebbe torkollik. A Jósvából 10 fajt írtak le, amelyek saját kutatásaink során is előkerültek. A Rakacából 12 faj került elő, jórészt konstans fajok, de ezek mellett a *Cyprinus carpio* is előkerült.

Programszerű kutatásaink előzményeit jelentették azok a saját vizsgálataink, amelyeket 1990- től kezdtük a folyó Perkupa és Szalonna közötti térségében (*Juhász*, 1993, 1996, 1999, 2000, 2005, *Juhász és Szabó*, 1995).

Hykes (1921), *Kasták* (1956), *Žitňan és Kasták* (1960) *Žitňan* (1960, 1961-1962) vette számba a Bódva kisebb szakaszainak halközösségét. *Koščo és Greculová* (1992) egy kutatótábor eredményeit ismerteti. E vizsgálatokban egyes vízkémiai vizsgálatok eredményei is megjelentek. Mindösszesen 6 faj (*Salmo trutta m. fario*, *Eudontomyzon danfordi*, *Barbatula barbatula*, *Gobio gobio*, *Thymallus thymallus*, *Leuciscus cephalus*) több mint 725 egyedét vizsgálták. Elsősorban a folyó forrásvidékén megjelenő faunát kutatták. *Koščo, Košuth és Lusk* (2004) a Bódvába torkolló Ida-patak halfaunájáról részletes tanulmányt készítettek. 26 fajt írtak le ebből a víztérből, amelyek között a faunaidegen *Carassius auratus* mellett a Bódvából ismeretlen, kifejezetten hegyi vízfolyásokra jellemző *Cottus poecilopus* is előfordul.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Monitoring rendszerű mintavételezést 2001. augusztus és 2005. április között végeztük. Egy naptári évben az összes mintavételi területen a vizsgálatainkat április, június, szeptember és november hónapokban folytattuk. 2001-ben így két alkalommal, 2002-2004 között mind Szlovákiában mind Magyarországon évi 4, összesen 14 alkalommal gyűjtöttünk adatokat a 8 mintaterületen. 2005-ben egy alkalommal mintáztunk. A felmérések konkrét idejét az aktuális időjárási tényezők és a vízállás némileg módosították.

A halak begyűjtését egyrészt kisszerszámú eszközökkel (1 méteres oldalú, háromszög alakú fémkeretes hálóval, 1 m²-es emelőhálóval, kaparóhálóval végeztük. A mintavételezést kiegészítette egy kis teljesítményű lengyel gyártmányú (*Radet*) pulzáló egyenáramot termelő (350 V, 1,2 A) akkumulátoros elektromos halászgép. Az egyes mintavételi területeket minden adatgyűjtés során azonos eszközökkel, azonos hosszon vizsgáltuk. Így az adatgyűjtéseink mind az időben, mind a mintázási módszerekben monitoring rendszerűnek tekinthetők.

A terepi mintavételezést általában 3 fő végezte. A kifogott halakat egy nagyobb műanyag ládában gyűjtöttük össze, majd meghatározás, valamint egyes reofil fajoknál (pl.: *Salmo trutta m. fario*, *Chondrostoma nasus*, *Leuciscus leuciscus*, *Leuciscus cephalus*) a biometriai adatok felvétele (*testtömeg*, *teljes testhossz*, *standard testhossz*, *pikkelyminta*) után visszaengedtük a természetes életterükbe

A Bódva földrajzi környezete

A Bódva-völgy hossza alig 110 km. A Bódva-völgy összesen 13 szlovákiai és 15 magyarországi települést érint. A völgy arculatának változását a sajátos földtani, domborzati, talajtani, éghajlati és növényzeti környezet okozza.

Az 1. számú táblázatban a folyó vízgyűjtőjének főbb jellemzőit összegezzük.

1. táblázat:

A Bódva vízgyűjtőterületének főbb jellemzői (Szabó, 1999 alapján)

A BÓDVA VÍZGYŰJTŐJE 1727 km ²		VÍZGYŰJTŐ TERÜLET		
Vízfolyás	Mederhossz ⁽¹⁾ (km) (1)	Kiterjedése ⁽²⁾ (km ²)	Legmagasabb pontja ⁽³⁾	Legalacsonyabb pontja ⁽⁴⁾
Bódva teljes szakasza ⁽⁵⁾	110,7	1727	1187	119
A Bódva Szlovákiában ⁽⁶⁾	45	876	1187	174
A Bódva Magyarországon ⁽⁷⁾	65,7	851	546	119

Table 1: The main characteristics of the water gathering area of the Bódva (on the basis of Szabó, 1999)

The length of the water course (km) (1)

Its extension(km²) (2)

Its highest point (3)

Its lowest point (4)

The whole course of the Bódva (5)

The Bódva in Slovakia (6)

The Bódva in Hungary (7)

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELES

Programszerű kutatásaink során 35 fajnak gyűjtöttük legalább 1 egyedét. A teljes vizsgálatsorozat alatt több, mint 5 500 befogott halegyedet vettünk számba. Mindössze nyolc olyan halfaj mutatható ki, melyet a folyó halfaunáját előzőekben kutató szerző (Herman 1887; Vásárhelyi, 1961; Botta és mtsai, 1984; Keresztessy 1993; Hoitsy, 1994; Juhász, 1994) megtalált, illetve publikált a Bódva vízrendszeréből. Ezek a következők:

Rutilus rutilus, *Leuciscus cephalus*, *Alburnoides bipunctatus*, *Chondrostoma nasus*, *Barbus barbus*, *Barbatula barbatula*, *Perca fluviatilis*, *Zingel streber*. A *Barbus peloponnesius petenyi* nagy valószínűséggel állandó faunaelem, csak a régebbi kutatók nem különítették el a *Barbus barbus*-tól. Az irodalmi adatok és saját vizsgálataink alapján állandó és jellemzőelemnek kell tekintenünk a további fajokat is: *Scardinius erythrophthalmus*, *Leuciscus leuciscus*, *Alburnus alburnus*, *Vimba vimba*, *Tinca tinca*, *Barbus peloponnesius petenyi*, *Gobio gobio*, *Gobio albipinnatus*, *Gobio kessleri*, *Rhodeus sericeus amarus*, *Esox lucius*, *Lota lota*.

Különösen fontos a folyó felső szakaszán élő *Eudontomyzon danfordi* populációnak. Természetvédelmi jelentősége van a *Barbus peloponnesius petenyi* előfordulásának is. A folyóban élő stabil populáció különösen a szlovák szakaszon népes. A *Thymallus thymallus* stabilcsak a folyó kisebb szakaszán jellemző (Szlovákiában). Erről a szakaszról Sedlár (1989) is említi.

Jelen vizsgálat szerint csak a szlovák szakaszról került elő a *Salmo trutta fario* stabil állományban. Kifejezett pisztrános régió a Bódva felső szakasza. Egyes vízterekben a sebes pisztráng egyedsűrűsége láthatóan meghaladta az ökológiai optimumot. A Bódva szlovák szakaszának a halfaunája a rövidebb szakaszhoz hasonlóan is fajgazdag és jelentős egyedsűrűséget mutat. Egyes fajok csak itt fordulnak elő (*Eudontomyzon danfordi*, *Thymallus thymallus*, *Salmo trutta fario*)

2. táblázat

Néhány faj aránya az egyes mintavételekben a Bódva felső szakaszán (%-ban, legkisebb-legnagyobb értékek feltüntetésével)

FAJ	Sztószí-völgy	Mezencéf	Hetény	Szepsi	Torna
E. danfordi	+	+	+	-	-
Salmo. trutta m. fario	100	75-93	0,7-7,5	0,4-2,1	-
T. thymallus	-	-	0,7-2,1	-	-
L. cephalus	-	3,2-9,5	18-41	7,4-13,5	10-41
L. leuciscus	-	-	1,2-2,1	1,0-1,6	0,4-1,7
B. barbus	-	-	2,5-4,3	7,8-16,8	0,5-1,0
B. meridionalis petényi	-	-	5,9-20,9	3,4-11,5	-
Gobio gobio	-	10,8-12,0	3,6-10,6	4,8-8,6	10,2-13,8
A. bipunctatus	-	-	36,1-50,0	52,0-57,2	26,0-56,0

Table 2: The proportion of some species in the individual sample-takings in the upper course of the Bódva (in percentage, with the highest and the lowest values)

3. táblázat

Néhány faj aránya (%-ban) a teljes haltársulásban, eltérő folyószakaszokon az összes mintavétel átlagában

FAJ	Sztószivölgy	Mezencéf	Hetény	Szepsi	Torna
<i>E. danfordi</i>	+	+	+	-	-
<i>Salmo trutta m. fario</i>	100	83	4,1	1,25	-
<i>T. thymallus</i>	-	-	1,4	-	-
<i>L. cephalus</i>	-	6,35	29,5	10,45	25,5
<i>L. leuciscus</i>	-	-	1,65	1,3	1,05
<i>B. barbuis</i>	-	-	3,4	12,3	0,75
<i>B. meridionalis petényi</i>	-	-	13,45	7,45	-
<i>Gobio gobio</i>	-	11,4	7,1	6,7	17,1
<i>A. bipunctatus</i>	-	-	43	54,6	41

Table 3: The proportion of some species in percentage, with regard to the total fish community, in different river sections in an average value of all of the sample-takings

A folyó magyarországi szakaszának halközösségeit tipikus reofil fajok alkotják, amelyik uralkodó faja a *Leuciscus cephalus* valamint aljzatlakó fajok (*Gobio gobio*, *Gobio albipinnatus*). Tipikus ebben a régióban a *Leuciscus cephalus*, *Leuciscus leuciscus*, *Chondrostoma nasus*, *Vimba vimba*, *Alburnoides bipunctatus*. A parti zóna vízínövényekkel benőtt zónájában a *Rhodeus sericeus*, *Cobitis elongatoides* és az *Esox lucius* fő előfordulási helyei. A még kavicsos, köves mederben tipikus a *Lota lota*, *Barbus barbuis* és a *Zingel streber*. A magyarországi szakaszon ritkább a *Barbus meridionalis petenyi*. A Ménes- illetve a Jósua-patak torkolata közelében alkalmi faj a *Salmo trutta m. fario* valamint a *Phoxinus phoxinus*.

4. táblázat

A Bódva teljes (szlovák és magyar) szakaszán jelen program során előkerült fajok listája

sorszám	F A J ⁽¹⁾	Szlovák Szakasz ⁽²⁾	Magyar Szakasz ⁽³⁾
1	<i>Eudontomyzon danfordi</i>	+	
2	<i>Rutilus rutilus</i>	+	+
3	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	+	+
4	<i>Leuciscus leuciscus</i>	+	+
5	<i>Leuciscus cephalus</i>	+	+
6	<i>Leuciscus idus</i>	+	+
7	<i>Phoxinus phoxinus</i>		+
8	<i>Leucaspius delineatus</i>		+
9	<i>Aspius aspius</i>		+
10	<i>Alburnus alburnus</i>	+	+
11	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	+	+
12	<i>Vimba vimba</i>	+	+
13	<i>Tinca tinca</i>		+
14	<i>Chondrostoma nasus</i>	+	+
15	<i>Barbus barbuis</i>	+	+
16	<i>Barbus peloponnesius petenyi</i>	+	+
17	<i>Gobio gobio</i>	+	+
18	<i>Gobio albipinnatus</i>	+	+
19	<i>Gobio kessleri</i>	+	+
20	<i>Rhodeus sericeus</i>	+	+
21	<i>Carassius gibelio</i>		+
22	<i>Cyprinus carpio</i>		+
23	<i>Aristichthys nobilis</i>		+
24	<i>Barbatula barbatula</i>	+	+
25	<i>Cobitis elongatoides</i>		+
26	<i>Sabanejewia aurata</i>	+	+
27	<i>Salmo trutta m. fario</i>	+	+
28	<i>Thymallus thymallus</i>	+	
29	<i>Esox lucius</i>	+	+
30	<i>Lota lota</i>	+	+
31	<i>Lepomis gibbosus</i>		+
32	<i>Perca fluviatilis</i>	+	+
33	<i>Gymnocephalus cernuus</i>		+
34	<i>Sander lucioperca</i>		+
35	<i>Zingel streber</i>		+
	Fajszám mindösszesen:	23	33

Vastaggal szedve: Csak Magyarországon előkerült faj

Table 4: The species that we have found during the present programme in the total course (Slovakian, as well as Hungarian parts) of the Bódva

Species (1) The Slovakian Part (2) The Hungarian Part (3) in bold: a species from only the Hungarian part

A Bódva halfaunájának természetvédelmi helyzete

A Bódvában élő halak közül Szlovákiában 5, Magyarországon 13 védett. Utóbbiak közül 3 faj fokozottan védett (*Eudontomyzon danfordi*, *Barbus peloponnesius petenyi*, *Zingel streber*). Mindkét országban védett 4 faj (*Alburnoides bipunctatus*, *Gobio kessleri*, *Sabanejewia aurata*, *Zingel streber*).

5. táblázat

A Bódván kimutatott halfajok és védettségi állapota és eszmei értéke Ft-ban és SK-ban

FAJ ⁽¹⁾	Magyar szakasz (Ft-ban) ⁽²⁾	Szlovák szakasz (SK-ban) ⁽³⁾	IUCN Státusz ⁽⁴⁾	Európai Unió Státusz ⁽⁵⁾	Mo-i Státusz ⁽⁶⁾
<i>Eudontomyzon danfordi</i>	250 000*	15 000	E	V	E
<i>Rutilus rutilus</i>	+	+	C	C	T
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	-	+	I	V	T
<i>Leuciscus leuciscus</i>	+	+	R	I-V	R
<i>Leuciscus cephalus</i>	+	+	C	C	T
<i>Leuciscus idus</i>	-	+	I	E-V	R
<i>Phoxinus phoxinus</i>	2 000**		I-R	V	V
<i>Leucaspis delineatus</i>	2 000		V	R-V	V
<i>Alburnus alburnus</i>	+	+	C	I	T
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	2 000	8 000	E	E-V	V
<i>Vimba vimba</i>	+	+	I	I-R	V
<i>Tinca tinca</i>	+		I-R	I	R
<i>Chondrostoma nasus</i>	+	+	I	I-V	R
<i>Barbus barbus</i>	+	+	I	V	T
<i>Barbus pelopon. Petenyi</i>	100 000	+	E	V	V
<i>Gobio gobio</i>	2 000	+	I-R	I-R	T
<i>Gobio albipinnatus</i>	10 000	+	I-V	R	R
<i>Gobio kessleri</i>	10 000	20 000	E	R-V	V
<i>Pseudorasbora parva</i>	-		C	C	X
<i>Rhodeus sericeus</i>	2 000	+	C	R-V	T
<i>Carassius auratus</i>	+		C	I	T
<i>Aristichthys nobilis</i>	+		-	-	X
<i>Barbatula barbatula</i>	2 000	+	I	R-V	R
<i>Cobitis elongatoides</i>	2 000		I	R	R
<i>Sabanejewia aurata</i>	2 000	20 000	E	R-V	V
<i>Salmo trutta fario</i>	+	+	V	V	R
<i>Thymallus thymallus</i>	10 000	+	V	V	V
<i>Esox lucius</i>	+	+	C	I-V	T
<i>Lota lota</i>	+	+	V	R-I	V
<i>Perca fluviatilis</i>	+	+	C	C	T
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	+		C	I	T
<i>Gymnocephalus baloni</i>	-		V	V	R
<i>Sander lucioperca</i>	+		I	I-V	R
<i>Zingel streber</i>	100 000	20 000	V	E	V
Védett összesen	14	5			

Table 5: The species found in the Bódva, their status of protection, their ideological value in HuF and in SK

SPECIES (1)

Hung.Part (in HuF) (2)

Slovakian Part (in SK) (3)

IUCN Status (4)

European Union Status (5)

Hung. Status (6)

Jelmagyarázat/ Keys

IUCN és Európai (Lelek, 1987) státusz:

E – endangered, V – vulnerable, R – rare, I – intermediate, C – common

Magyarországi státusz (Guti, 1993 szerint)

E – endangered, V – vulnerable, R – rare, T – common, X – exotik

IUCN and European (Lelek, 1987) status:

E – endangered, V – vulnerable, R – rare, I – intermediate, C – common

Hungarian status (Guti, 1993)

E – endangered, V – vulnerable, R – rare, T – common, X – exotic

A halfauna természetvédelmi értékelésére a Gutti (1993) által kidolgozott értékrendszert használtuk. E szerint a halfajok 8 természetvédelmi kategóriába sorolhatók (kipusztult, eltűnő, veszélyeztetett, ritka, tömeges, bevándorló, egzotikus, unikális), amelyek értékszámot is kapnak.

A fauna **abszolút természeti értéke** (T_A) a faunaelemek értékrendjeinek és az endemikus fajok számának összege, azaz: $T_A = 4n_E + 3n_V + 2n_R + n_T + 0n_X + N$, jelen esetben $T_A = 65$

A fauna **relatív természeti értéke** az abszolút természeti érték (T_A) és az értékrenddel jellemzett faunaelemek számának hányadosa:

$$TR = \frac{T_A}{n_E + n_V + n_R + n_T + n_X} \text{ azaz } 65/34 = 1,91$$

A fauna abszolút természeti értéke főként a veszélyeztetett fajokat mennyiségét, a relatív természeti érték azok arányát tükrözi.

Összehasonlításul néhány magyarországi víztér abszolút és relatív természetvédelmi értéke:

6. táblázat
Néhány magyarországi víztér halfaunájának abszolút és relatív természetvédelmi értéke.
Rangsor az abszolút természetvédelmi (T_A) érték szerint

Víztér ⁽¹⁾	T_A	T_R	Hivatkozás ⁽²⁾
Felső-Tisza	88	2,05	Györe, Sallai, Csikai (1995)
Tisza-tó	71	1,51	Juhász (2002)
Körös-vidék	69	1,38	Sallai (1997)
Keleti-főcsatorna	66	1,61	Kovács (1998)
Bódva (teljes szakasz)	65	1,91	Jelen program
Bodrog	64	1,78	Hoitsy (1995)
Hármas-Körös	58	1,63	Györe, Sallai (1998)
Zagyva	47	1,56	Harka (1989)
Bódva (szlovák szakasz)	45	2,05	Jelen program
Nyugati-főcsatorna	43	1,22	Kovács (2000)
Hortobágy	40	1,33	Harka (1985)
Dél-Nyírség	27	1,08	Juhász, Sallai (2002)

Table 6: The absolute and the relative nature protection value of the fish fauna of some Hungarian water areas. Their arrangement is according to their absolute nature protection value (T_A)

Water area (1)

References (2)

7. táblázat
Néhány magyarországi víztér halfaunájának abszolút és relatív természetvédelmi értéke.
Rangsor a relatív természetvédelmi (T_R) érték szerint

Víztér ⁽¹⁾	T_A	T_R	Hivatkozás ⁽²⁾
Felső-Tisza	88	2,05	Györe, Sallai, Csikai (1995)
Bódva (szlovák szakasz)	45	2,05	Jelen program
Bódva (teljes szakasz)	65	1,91	Jelen program
Bodrog	64	1,78	Hoitsy (1995)
Keleti-főcsatorna	66	1,61	Kovács (1998)
Hármas-Körös	58	1,63	Györe, Sallai (1998)
Zagyva	47	1,56	Harka (1989)
Tisza-tó	71	1,51	Juhász (2002)
Körös-vidék	69	1,38	Sallai (1997)
Hortobágy	40	1,33	Harka (1985)
Nyugati-főcsatorna	43	1,22	Kovács (2000)
Dél-Nyírség	27	1,08	Juhász, Sallai (2002)

Table 7: The absolute and the relative nature protection value of the fish fauna of some Hungarian water areas. Their arrangement is according to their relative nature protection value (T_R)

Water area (1)

References (2)

Látható, hogy a Bódva halfaunája gazdag, amit a sok védett, fokozottan védett, endemikus, veszélyeztetett, ritka faj indokol. A Bódva halfaunája ezért fokozott védelmet érdemel!

JAVASLATOK

A halállomány megőrzése érdekében az alábbiakat javasoljuk:

- Ki kell jelölni teljes halkíméleti zónákat a folyón.
- Monitoring jelleggel tovább kell vizsgálni kell a Bódva halfaunájának változását.
- Fel kell mérni, hogy a folyó által érintett települések kommunális szemétkerakói, ülepítői szennyezhetik-e a Bódva vizét (pl.: áradások). Az ilyen jellegű bemosódások ugyancsak az értékes halállomány csökkenését eredményezik.
- Egyes csökkenő populációk állományát mesterséges szaporításból származó egyedek telepítésével kell pótolni (pl.: *Barbus peloponnesius petenyi*).

A Bódva és közvetlen környezete napjainkban még természetszerű, nem feltűnően szennyezett. A halállomány jelzi a folyó faunisztikai gazdagságát amelynek a fenntartása és megőrzése tudományos és természetvédelmi szempontból egyaránt szükséges!

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton mondunk mindazoknak köszönetet, akik kutatásainkat valamilyen módon támogatták:

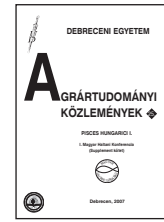
- A Szlovák Környezetvédelmi Minisztériumnak, amiért kutatásainkat támogatta, 2004. december 31-ig szóló kutatási engedélyt részünkre kiadott, és engedélyezte a folyó teljes hosszán különböző eszközök (pl.: elektromos halászgép) használatát
 A Szlovák Karszt Nemzeti Park Igazgatóságának a szakmai támogatásért, a kutatások folyamatos engedélyezéséért és Popovics György természetvédelmi csoportvezetőnek a terepi mintavételezésekben nyújtott segítségéért
 A FVM Vadászati és Halászati Főosztályának kutatási programunk támogatásáért. (2001-2003 – 11.617/2001 témaszám - valamint 2005-2006 között támogatta/támogatja a fentiekkel kapcsolatos kutatásainkat).
 Az Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóságának a vizsgálatok eredményes lebonyolításának biztosításáért, a nemzeti park igazgatóság néhány munkatársának (Béres Georgina, Kanyok Zsolt, Mihalik Imre) a vizsgálatok egyes fázisaiban történő közreműködéséért.

IRODALOM

- Botta I., Keresztessy K., Neményi I. (1980): Faunisztikai és akvarisztikai tapasztalatok az édesvízi akvárium üzembehelyezésével kapcsolatban. Állattani Közlemények, LXVII. 33-42.
 Botta, I., & Keresztessy K., Neményi I., (1984): Halfaunisztikai és ökológiai tapasztalatok természetes vizeinkben, Állattani Közl., LXXI. 39 - 50.
 Botta, I. & Keresztessy K., (1993): A hazai ingolafajok áttekintése. Halászat, 85. évf. 4.: 137-140.
 Felföldi, L., (1981). A vizek környezettana. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 289
 Endes, M., (2001): A Rakaca-völgy természeti értékei. II. Kárpát-medencei Biológiai Szimpozium, Budapest.
 Guti, G., (1993): A magyar halfauna természetvédelmi minősítésére javasolt értérendszer. Halászat, 86/3.: 141-144
 Györe, K., Sallai, Z., Csikai, Cs. (1999): Data to the fish fauna of River Tisa its tributaries in Hungary and Romania. The Upper Tisa Valley: 454-471. Szeged.
 Hensel, K., Muzik, V. (2001): Cerveny (ekozozologicky) zoznam mihul (Petromyzontes) a ryb (Osteichthyes) Slovenska. In: Balaz, D., Marhold, K., Urban, P. eds.: Cerveny zoznam rastlin a zivocichov Slovenska. Ocrana Prirody, 20, suppl: 143-145.
 Herman, O., (1887): A magyar halászat könyve. I-II. K. M. Term. tud. Társulat, Budapest, 860 pp.
 Hoitsy, Gy., (1994): A Bódva folyó és a folyót tápláló patakok halfaunisztikai felmérése. Halászat, 87. évf. 3.: 105–106.
 Hoitsy, Gy., (1994): A petényi márna (*Barbus meridionalis* Petényi) elterjedése és ökológiája az észak-magyarországi vizekben. Halászat, 87. évf. 3.: 107-109.
 Hykes, O. (1920): Ryby Ceskoslovenské. Cas. Musea Král. Ceského, odd. Prir. 99: 9-105.
 Juhász L., (1994): Halfaunisztikai megfigyelések a Bódva - folyón. Calandrella, VII /1-2: 82 - 85.
 Juhász L., (1994): Újabb adat a tiszai ingola (*Eudontomyzon danfordi* Regan, 1911) magyarországi elterjedéséhez. Állattani Közl.,
 Juhász, L., (1996): A Bódva folyó haltársulásainak ökofaunisztikai és természetvédelmi elemzése. DATE Tud. Közl. Tom.: XXXII. 265-284, Debrecen.
 Juhász, L., (1999): A Bódva folyó halfaunája. In.: Bodnár M., Rémiás T., szerk.: Tanulmányok a Bódva-völgye múltjából. Múzeumi könyvtár 5. A Gömöri Múzeum, és Baráti Körének kiadványa. 45-58., Miskolc.
 Juhász, L., (2001): A felső-Bódva-völgy és a Bódva gerinces állományának felmérése és általános természetvédelme. Zoológiai tanulmány természetvédelmi kezelési tervhez. Kézirat, Debrecen, pp. 8
 Keresztessy, K., (1993b): Halfaunisztikai kutatások az Északi Középhegységben. I. Kelet-Magyarországi Vad- és Halgazdálkodási és Természetvédelmi Konferencia, suppl.: 337 - 339. DATE, Debrecen.
 Koščo, J., Košuth P (1991): Návrh ekologickej optimalizácie vyuzitia krajiny a komplexného ekologického monitoringu VSZ. Priebežná správa, cast: Ichtyofauna. P-16/91, URVJT. Kosice, 3 pp.
 Koščo, J., Greculová, M. (1992): Ichtyocenózy Hornej Bodvy. Okresny koordinacny vybor Slovenského zväzu ochrancov prírody a krajiny Kosice-vidiek. XV. Vychodoslovensky tábor ochrancov prírody. : 164-171. Moldava nad Bodvou.
 Košuth, P., Koščo J. (1993): Biomonitoring cudzozodých látok v rybách Východného Slovenska. Zborník z konferencie „Toxicita a biodegradabilita odpadů a látok významných ve vodním prostredí“. VÚRH Vodnany, 162-165.
 Košuth, P., Koščo J., (1997): Cudzorodé látky v rybách v rieke Hornád. Zborník ETP Hornád – nasa rieka“. Kosice, 52-53.
 Koščo, J., Košuth P (1997): Reziđuá cudzozodých látok vo svalovine ryb z tokov v okolí Vychodoslovenských zeletiarňi a.s. Zborník „Environmentálne problémy miest II“. Kosice, 80-83.
 Koščo, J., Košuth P. (2003): Sucasny stav ichtyocenózy tokov v okolí U.S. Steel Kosice. Natura Carpatica, Tom.: XLIV. 173-186.
 Koščo, J., Košuth P., Lusk, S., (2004): Ichtyofauna Idy. Natura Carpatica, 45. in press.
 Kux Z., Weisz T. (1964): Ein Betrag zur kenntnis der Ichtyofauna der Slowakischen flusse. Acta Musei Moraviae 49. 191-246.
 Lelek A., Lusk, S., Penáz, M., (1969): Contribution to the Occurence of Fishes in some Streams of Northern Hungary. Zoologické Listy 19(1): 87-92
 Lelek, A., (1987): Threatened Freshwater Fishes of Europe. Council of Europe, Strasbourg, 269 pp.
 Mihályi, F. (1954): Revision der Susswasserfische von Ungarn und der angrenzenden Gobiete in der Sammlung des Ungarischen Naturwissenschaftlichen Museums. Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung., 5: 433-486.
 Nelson, J. S. (1984): Fishes of the world. John Wiley & Sons, New York, USA, 523 pp.
 Sallai Z.: (1995): A Hortobágy-Berettyó halai. A Puszta, I. 12: 58-72.
 Sallai Z., (1997): Adatok a Körös-vidék halfaunájához. A Puszta I/14: 156-191.
 Sallai, Z., Kontos, T., (2003): A Mura folyó kavicszátonyainak halfaunisztikai vizsgálata. A Puszta/2003: 1-21.
 Sallai, Z., (1999): Javaslat a hazai halfajok védettségi státuszának ártértelezéséhez. A Puszta, /1999: 107-138.
 Sallai Z., (1999): A ciánszennyezés halfaunisztikai vonatkozásai. Puszta, /1999: 101-24.
 Szabó J.: (1999). A Bódva-völgy településeinek geomorfológiai adottságai a tájfejlődés tükrében.

- In.:Bodnár M.-Rémiás T.: Tanulmányok a Bódva-völgye múltjából, Múzeumi Könyvtár 5., Putnok, pp. 19-44
- Vásárhelyi, I., (1960-1961?): A Bódva halfaunája. Eredeti kézirat, 1-6.
- Vásárhelyi I.,(1961): Magyarország halai irásiban és képekben. Borsodi szemle Könyvtára, Miskolc.
- Vutskits, G. (1904): A magyar birodalom halrajzvázlata. Gimn. Ért., Keszthely, 3-57.
- Vutskits, G. (1918): Classic pisces. Fauna Regni Hung. Pars I. Vertebrata. Regia Soc. Sciens. Nat. Budapest, 1-42.
- Weisz, T., Kux, Z., (1962): Ichtyofauna Ondavy a Hornadu. Acta Musei Moraviae. XLVII: 181-201.
- Žitnan, R., Kašták, V. (1960): Príspevok k poznaniu ichtyofauny vod východného Slovenska. Sbor. Vychoslov. Múzea v Kosiciach, séria A., I, 83-89.
- Žitnan, R. (1961-62): Dalsie poznatky o ichtyofaune vöd východného Slovenska. Sbor. Vychoslov. Múzea v Kosiciach, séria A., II-III, 270-274.

A MEDERESÉS HATÁSA A VÍZFOLYÁSOK HALEGYÜTTESEINEK ÖSSZETÉTELÉRE A ZAGYVA-TARNA VÍZRENDSZERÉN



THE ACTION OF BED-SLOPE THE FISH COMMUNITY'S COMPOSITION OF THE WATERCOURSES ON THE ZAGYVA- TARNA WATERSYSTEM

Szepesi Zsolt¹ - Harka Ákos²

Kulcsszavak: fajegyüttesek stabilitása, vízmennyiség, áramlási viszonyok

Keywords: stability of species structures, water quantity, flow characteristics

ÖSSZEFOGLALÁS

2003 és 2005 között faunisztikai felmérést folytattunk a Zagyva és Tarna vízrendszeréhez tartozó vízfolyások hegyvidéki és alföldre érkező szakaszain. A mederesés, valamint a halfajok konstanciája és dominanciája alapján a vizsgált vízfolyásokon 4 szakasz különíthető el:

1./ Felső-domolykózóna. A meder esése 15m/km fölött. Jellemző hala – amelyek konstanciája meghaladja a 50, dominanciája az 5 százalékot – a *Barbatula barbatula*, amelyhez bővízű patakok esetében *Leuciscus cephalus* társul.

2./ Közép-domolykózóna. Mederesés: 5–15 m/km között. Jellemző hala – a *Barbatula barbatula* és a *Leuciscus cephalus* mellett – a *Gobio gobio*.

3./ Alsó-domolykózóna. A mederesés a bővízű Zagyva és Tarna esetében 1,2–5 m/km, a kis vízhozamú patakoknál 1,7–5 m/km. Jellemző halai – az előbb említett 3 faj mellett – a *Cobitis elongatoides*, az *Alburnus alburnus*, valamint a Tarna vízrendszerében az *Alburnoides bipunctatus*.

4./ Felső-sügérzóna. A mederesés 0,3–1,2 m/km, illetve kis vízhozamú patakoknál a 0,3–1,7 m/km. Jellemző halai – az előbbi szakasznál is említett *Cobitis elongatoides*, *Alburnus alburnus* és *Alburnoides bipunctatus* mellett – a *Rutilus rutilus*, a *Gobio albipinnatus* és a *Rhodeus sericeus*.

SUMMARY

Between 2003 and 2005 faunistic survey was completed in the sections of the low- and highland watercourses of the water-regime of the Zagyva and Tarna rivers. On the basis of bed-slope, dominance and frequency of the fish species the following sections can be divided in the examined streams:

1./ Upper-chub-zone: the bed-slope is above 15 m/km. The typical species of this zone – the frequency of these is more than 50%, the dominance is more than 5% – is the *Barbatula barbatula*, but in the case of bigger streams *Leuciscus cephalus* is also characteristic.

2./ Middle-chub-zone: the bed-slope is between 5-15 m/km. The typical fish species – besides the *Barbatula barbatula* and *Leuciscus cephalus* – is the *Gobio gobio*.

3./ Down-chub-zone: in the case of larger watercourses (Zagyva and Tarna rivers) the bed-slope is 1,2-5 m/km, at smaller streamlets it is 1,7-5m/km. The typical fish species – besides the 3 above mentioned species – are the *Cobitis elongatoides*, the *Alburnus alburnus* and in the watersystem of Tarna the *Alburnoides bipunctatus*.

4./ Top-perch-zone: the bed-slope is 0,3-1,2 m/km, or at smaller streamlets it is 0,3-1,7 m/km. The typical fish species – besides the *Cobitis elongatoides*, the *Alburnus alburnus* and the *Alburnoides bipunctatus* - are the *Rutilus rutilus*, the *Gobio albipinnatus* and the *Rhodeus sericeus*.

BEVEZETÉS

Az erősen változó vízhozamú kisvízfolyásokon két szinttáj határolható el. Felső szakaszuk a domolykózóna, alsó a sügérzóna (Bănărescu, 1964). Tapasztalataink szerint azonban e zónákon belül további vízszakaszok különíthetők el, amelyek halállománya eltér egymástól. Munkánk során azt igyekeztünk kideríteni, hogy milyen paraméterek alapján lehet ezeket a vízszakaszokat egymástól elhatárolni, és milyen halfajokkal jellemezhetők.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Vizsgálatainkat 2003 és 2005 között a Mátrában és annak déli előterében, a Felső-Zagyva és Tarna vízgyűjtőjén végeztük. A két folyó által közrezárt, 91-től 1016 m tengerszint feletti magasságig terjedő terület változatos domborzati viszonyokkal rendelkezik. Itt található az ország legmagasabb pontja is, bár ennek nincs jelentősége,

¹3300 Eger, Csiky Sándor u. 52. szepesizs@freemail.hu

²Kossuth Lajos Gimnázium, Tiszafüred

mert 400 m fölött már nem tudtunk halat kimutatni. A mintavételi helyeken a meder esése széles határok között, 0,3 és 45 m/km között változott.

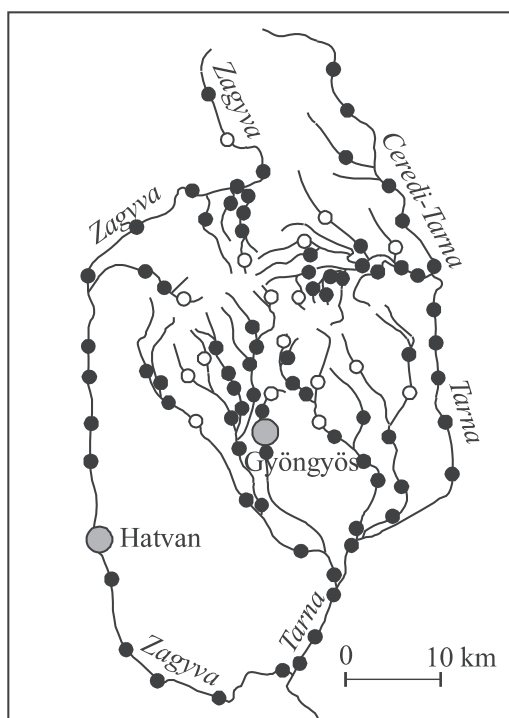
Munkánk során 33 erősen változó vízhozamú kis folyó és patak halfaunáját vizsgáltuk. Összesen 96 helyszínen halásztunk, s 26 vízfolyás 79 pontján sikerült halat kimutatnunk (1. ábra). A 79 tényleges lelőhelyen 139 mintavételre került sor, melyek során 29 faj 10.831 példányát azonosítottunk.

A 2000. évi vízügyi adatok alapján a Zagyva szeptemberi közepes vízhozama (KÖQ) Jászteleknél 2,08 m³/s, melyből a Tarna 0,998 m³/s-al részesedik. Összehasonlításként ugyanezen időszakban az Ipoly vízhozama Balasgyarmatnál 1,35 m³/s, a Sajóé Sajópüspökinél 5,48 m³/s. A mintázás során halat adó 26 vízfolyás vízminőségi besorolása I. és III. osztály között változik, nagyrészt II. osztályú. Legszennyezettebb közülük a Zagyva felső szakasza, amely a Tarna betorkollásáig többnyire III. osztályú, de a Tarján-patak beömlése alatt időszakonként IV. osztályúra romlik. A Tarna vize végig II. osztályú, de a Parádi-Tarna és mellékpatakjainak vízminősége az év nagy részében I. osztályú (Vízügyi Évkönyv, 2000).

Halfogáshoz 6 milliméteres szembőségű kétközhálót használtunk, s a mintavételek alkalmával körülbelül 100 méteres mederszakaszt halásztunk meg. A fogott példányokat azonosításuk után sértetlenül visszaengedtük élőhelyükre.

A halak vízáramlásigény szerinti minősítéséhez (reofil-A, reofil-B, euritóp, sztagnofil) Schiemer és munkatársai (1994), valamint Spindler (1997) munkáit vettük alapul, egyetértéssel elfogadva a Sallai (2002) által javasolt módosításokat. Ez utóbbi listán csupán annyit változtattunk, hogy a mintáinkban előforduló jövevényfajokat is minősítettük. Összesen négy ilyen fajunk volt (*Pseudorasbora parva*, *Ameiurus nebulosus*, *Ameiurus melas*, *Lepomis gibbosus*), s tapasztalataink alapján valamennyit az euritóp gildbe soroltuk.

A terepen 1:30.000 méretarányú turistatérkép segítségével tájékozódunk, a helyszínek tengerszintfeletti magasságát és mederesését azonban nagyobb léptékű, 1:10.000 méretarányú térképek segítségével határoztuk meg. Az átlagos mederesést a 140 m fölött fekvő lelőhelyek esetében a 10 méteres, 110 és 140 m között az 5 méteres, 110 m alatt a 2 méteres szintvonalak egymástól való távolsága alapján számítottuk ki, a köztük húzódó vízszakasz tényleges hosszának figyelembevételével.



1. ábra: Mintavételi helyek

(az üres karikákkal jelzett helyeken halat nem észleltünk)

Figure 1: Sampling points (at the places marked with empty circles fishes were not found)

EREDMÉNYEK

A halállomány minőségi és mennyiségi jellemzőit a lelőhelyek tengerszint feletti magasságával, illetve átlagos mederesésével egybevetve azt állapítottuk meg, hogy egyértelmű összefüggés csak a vízsebesség szempontjából is meghatározó jelentőségű medereséssel kapcsolatban áll fenn.

Vizsgált vízfolyásainkon a domolykózónát és a sügérzónát a *Gobio albiginnatus* hiánya, illetve jelenléte alapján határoztuk meg (Bănărescu, 1964). A sügérzónát jellemző faj a bővizű Zagyvában és Tarnában 1,2 m/km, a kis vízhozamú patakokban 1,7 m/km mederesésig hatol fel.

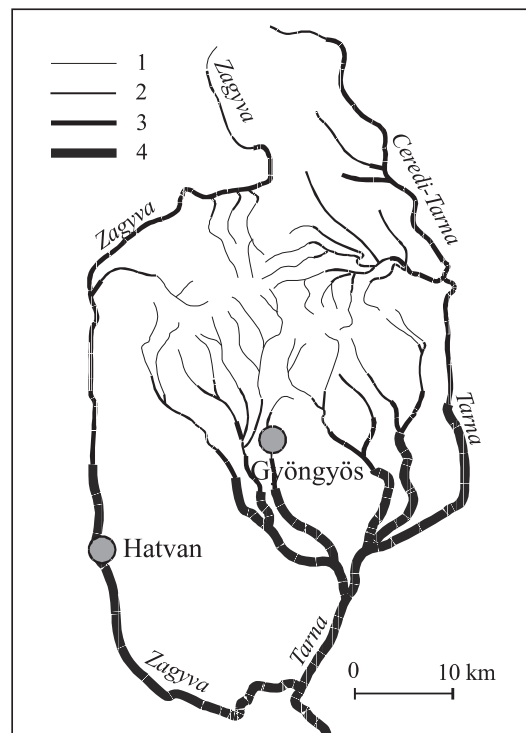
A zónán belüli vízszakaszok halállományának értékelésénél és jellemzésénél elsősorban a magas konstanciával ($K > 50\%$) és dominanciával ($D > 5\%$) rendelkező fajokra figyeltünk, s nem foglalkoztunk azokkal, amelyek az adott szakasznak csupán egyetlen mintavételi pontján fordultak elő. Ezek a ritka előfordulások általában antropogén hatást tükröznek (pl. duzzasztás, telepítés), ritkábban természetes folyamat következményei (pl. lesodródás).

A mederadottságaik és halállományuk alapján a vizsgált vízfolyásokon 4 vízszakasz különíthető el, amelyek fontosabb adatait az 1. táblázat tünteti fel, topográfiai helyzetét a 2. ábra szemlélteti.

1. táblázat.
A vízszakaszokra vonatkozó fontosabb adatok

Vízszakaszok (1)	1.	2.	3.	4.
Mederesés m/km (2)	15–41	5–15	1,2(1,7)–5	0,3–1,2(1,7)
Meder anyaga (3)	szikla, kő (4)	kő, kavics (5)	kavics, sóder (6)	sóder, homok (7)
Lelőhelyek száma (8)	17	19	21	22
Minták száma (9)	29	35	40	35
Egyedszám (10)	244	1121	3137	6329
Átlagos fajszám (11)	1,38	2,84	5,66	11,01
Átlag-egyedszám (12)	8,4	32	78	181

Table 1: The main data of the water-stretches
water-stretches (1), bed-slope m/km (2), bed's substance (3), rock, stone (4), stone, gravel (5), gravel, gravelly-sand (6), gravelly-sand, sand (7), number of finding points (8), number of samples (9), number of individuals (10), average species number (11), average number of individuals (12)



2. ábra: A mederesés alapján elkülönített vízszakaszok
(bed-slope 1: 15–41; 2: 5–15; 3: 1,2[1,7]–5; 4: 0,3–1,2[1,7] m/km mederesés)
Figure 2: Watercourses on the basis of bed-slope

A négy vízszakasz közül három a domolykózónát osztja részekre (ezért ezeket felső- közép- és alsó-domolykózónának nevezhetjük), a negyedik azonban már a sügérzóna része. Röviden a következőképpen jellemezhetők:

1./ Felső-domolykózóna. A meder sziklás, köves, az esése 15 és 41 m/km között változik. A vízszakasz jellemző, nem ritkán egyedüli hala a kövicsik (*Barbatula barbatula*), amelyhez bővizű patakok esetében domolykó (*Leuciscus cephalus*) társulhat.

2./ Közép-domolykózóna. A meder köves, kavicsos, esése 5–15 m/km. Jellemző hala – a már említett kövicsik és domolykó mellett – a fenékjáró küllő (*Gobio gobio*).

3./ Alsó-domolykózóna. A meder kavicsos, sóderes, esése a bővizű Zagyva és Tarna esetében 1,2–5 m/km, a kis vízhozamú patakoknál 1,7–5 m/km. Jellemző halai – az előbb említett 3 faj mellett – a vágócsík (*Cobitis elongatoides*), a kűsz (*Alburnus alburnus*), valamint – elsősorban a Tarna vízrendszerében – a sujtásos kűsz (*Alburnoides bipunctatus*).

4./ Felső-sügérzóna. A 0,3–1,2 m/km, illetve kis vízhozamú patakoknál 0,3–1,7 m/km közötti medereséssel jellemezhető szakasz, ahol a meder sóderes-homokos, már nem a domolykózóna részét képezi, hanem a sügérzóna felső szakasza. Fontosabb halai – az előbbi szakasznál belépett 3 új faj mellett – a bodorka (*Rutilus rutilus*), a halványfoltú küllő (*Gobio albipinnatus*) és a szivárványos ökle (*Rhodeus sericeus*).

A vízszakaszok halaira vonatkozó gyakorisági adatokat a 2. táblázat, a 40% feletti konstanciájú fajok mederesés szerinti előfordulási gyakoriságát a 3. ábra tartalmazza.

2. táblázat.

A vízszakaszok halainak konstanciája (K) és dominanciája (D)
(a konstans és a domináns fajok sötéttel kiemelve)

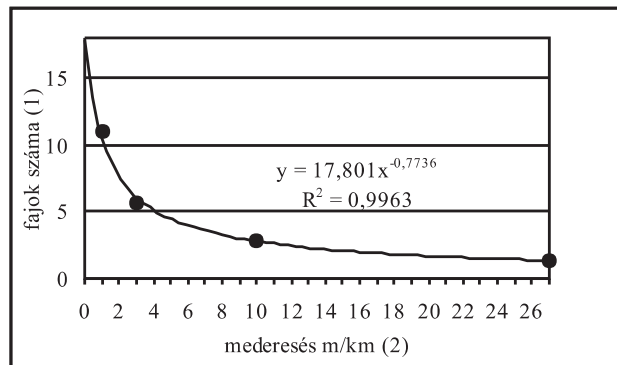
Vízszakaszok (1)	Felső-domolykózóna (2)		Középső-domolykózóna (3)		Alsó-domolykózóna (4)		Felső-sügérzóna (5)	
	K	D	K	D	K	D	K	D
Halfajok (6)								
<i>Rutilus rutilus</i>	-	-	11	0,6	33	1,1	100	9,3
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	-	-	-	-	14	0,3	36	0,3
<i>Leuciscus leuciscus</i>	-	-	-	-	-	-	32	0,6
<i>Leuciscus cephalus</i>	44	35,4	89	55,6	86	30,0	86	3,3
<i>Leuciscus idus</i>	-	-	-	-	-	-	14	1,4
<i>Aspius aspius</i>	-	-	-	-	-	-	5	0,0
<i>Leucaspis delineatus</i>	-	-	-	-	5	0,0	9	0,5
<i>Alburnus alburnus</i>	-	-	5	0,4	57	6,1	100	17,6
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	-	-4	5	0,0	33	9,9	50	7,2
<i>Abramis bjoerkna</i>	-	-	-	-	19	0,1	41	1,0
<i>Abramis brama</i>	-	-	-	-	-	-	32	0,4
<i>Gobio gobio</i>	-	-	58	18,0	90	25,7	41	1,0
<i>Gobio albipinnatus</i>	-	-	-	-	-	-	86	8,0
<i>Pseudorasbora parva</i>	6	0,4	-	-	5	0,1	14	0,1
<i>Rhodeus sericeus</i>	-	-	-	-	24	4,3	100	29,9
<i>Carassius carassius</i>	-	-	-	-	5	0,0	-	-
<i>Carassius gibelio</i>	-	-	11	0,5	5	0,1	14	0,3
<i>Cobitis elongatoides</i>	-	-	5	0,0	76	7,3	100	15,5
<i>Sabanejewia aurata</i>	-	-	-	-	-	-	5	0,0
<i>Barbatula barbatula</i>	75	48,9	74	20,0	86	14,2	5	0,0
<i>Ameiurus nebulosus</i>	-	-	-	-	-	-	5	0,0
<i>Ameiurus melas</i>	-	-	-	-	10	0,1	9	0,0
<i>Esox lucius</i>	-	-	5	0,0	-	-	45	0,5
<i>Lepomis gibbosus</i>	6	12,8	-	-	14	0,1	9	0,1
<i>Perca fluviatilis</i>	6	2,6	21	3,2	5	0,3	14	0,1
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	-	-	-	-	-	-	14	0,4
<i>Gymnocephalus baloni</i>	-	-	-	-	-	-	5	0,1
<i>Sander lucioperca</i>	-	-	5	1,4	-	-	32	1,3
<i>Proterorhinus marmoratus</i>	-	-	-	-	-	-	77	1,2

Table 2: The constancy and dominance of the fishes of watercourses (constant and dominant species marked with dark grey) watercourses (1), upper-chub-zone (2), middle-chub-zone (3), down-chub-zone (4), upper-perch-zone (5), fish species (6)

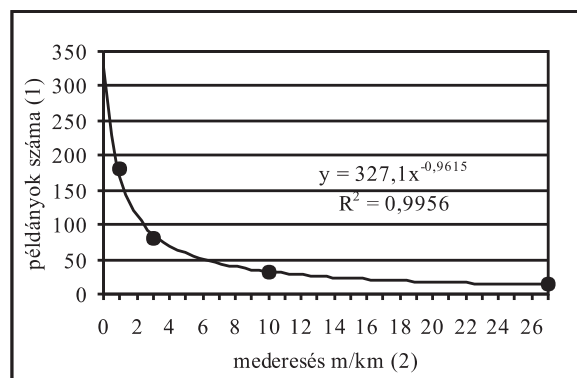
	sügérzóna (1)				domolykózóna (2)									
	felső (3)		alsó (4)		középső (5)			felső (6)						
mederesés (m/km) (7)	0.3	0.8	1.2	1.7	2.5	4	5	8	12	15	20	30	40	
<i>Rutilus rutilus</i>	■		■		■		■		■		■		■	
<i>Leuciscus cephalus</i>	■		■		■		■		■		■		■	
<i>Alburnus alburnus</i>	■		■		■		■		■		■		■	
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	■		■		■		■		■		■		■	
<i>Abramis bjoerkna</i>	■		■		■		■		■		■		■	
<i>Gobio gobio</i>	■		■		■		■		■		■		■	
<i>Gobio albipinnatus</i>	■		■		■		■		■		■		■	
<i>Rhodeus sericeus</i>	■		■		■		■		■		■		■	
<i>Cobitis elongatoides</i>	■		■		■		■		■		■		■	
<i>Barbatula barbatula</i>	■		■		■		■		■		■		■	
<i>Esox lucius</i>	■		■		■		■		■		■		■	
<i>Proterorhinus marmoratus</i>	■		■		■		■		■		■		■	

3. ábra: Jelentősebb halfajok előfordulása a mederesés alapján a Zagyva vízrendszerén
 Table 3: Occurrence of the main fish species in the different bed-sloped river courses
 perch-zone (1), chub-zone (2), upper (3), middle (4), down (5), upper (6), bed-slope m/km (7)

A továbbiakban összegeztük, hogy az egyes vízszakaszok lelőhelyein átlagosan hány faj, illetve hány halpéldány került elő. Adatainkat a mederesés függvényében ábrázolva, két meglepően hasonló görbét kaptunk. A 4. és 5. ábra diagramjai látványosan demonstrálják a mederesés és a fajszám, illetve a mederesés és az egyedszámok közötti szoros kapcsolatot.



4. ábra: A lelőhelyenkénti átlagos fajszám változása a mederesés függvényében
 Figure 4: The variance of average species number in the course of bed-slope
 the number of species (1), bed-slope (2)



5. ábra: A lelőhelyenkénti átlagos egyedszám változása a mederesés függvényében
 Figure 5: The variance of average individual's number in the course of bed-slope
 number of individuals (1) bed-slope (2)

A mederesés növekedésével a mintavételi helyenként előforduló fajok száma rohamosan csökken. A Zagyva vízrendszerén a változás megközelítőleg az $y = 17,8 x^{0,774}$ egyenlettel fejezhető ki. Hangsúlyozni szeretnénk, hogy a vízrendszer hegy- és dombvidéki fajokban igen szegény (például az Ipoly hazai vízgyűjtőjén élő 26 reofil fajból itt csupán 11 fordul elő), ezért más vízrendszereken lényegesen eltérő lehet az összefüggés.

A mintavételenként fogott egyedszám jóval meredekebben csökkent (átlagosan 181-ről 8,4 példányra). A csökkenés közelítőleg az $y = 327 x^{-0,962}$ egyenlettel fejezhető ki. Mivel a vízfolyások eltartóképessége más vízrendszereken is hasonló, az egyedszámok alakulását leíró függvények nagyobb hasonlóságot mutathatnak egymással, mint a fajszámváltozásoké.

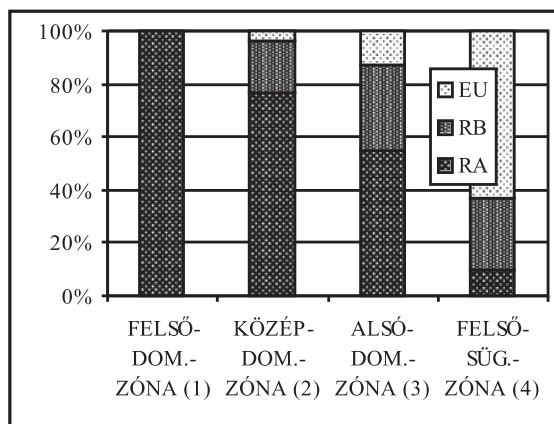
Az elkülönített vízszakaszok hasonlóságát az egy-egy lelőhelyen antropogén hatásra megjelenő idegen fajok torzító hatásának kiszűrése érdekében a vízszakaszonként legalább két mintavételi helyen előforduló fajok alapján számítottuk ki (3. táblázat).

3. táblázat.
A vízszakaszok hasonlósága (Sørensen-index)

Vízszakaszok (1)	Felső-domolykózóna (2)	Közép-domolykózóna (3)	Alsó-domolykózóna (4)	Felső-sügérzóna (5)
Felső-domolykózóna (2)	-	50	29	8
Közép-domolykózóna (3)	50	-	66	34
Alsó-domolykózóna (4)	29	66	-	63
Felső-sügérzóna (5)	8	34	63	-

Table 3: Similarity of watercourses (Sørensen-index)
watercourses (1), upper-chub-zone (2), middle-chub-zone (3), down-chub-zone (4), upper-perch-zone (5)

A 3. táblázat adatai szerint a szomszédos vízszakaszok hasonlósága viszonylag kevésbé tér el egymástól, 50 és 66% között változik. A közeli értékek a felosztás arányosságát, a folytonosságot tükrözik, ugyanakkor azonban kevésbé tükrözik a domolykó- és sügérzóna között meglévő karakterbeli különbséget. Az alsó-domolykózóna ugyanis a táblázat szerint majdnem ugyanolyan hasonlóságot mutat a felső-sügérzónával (63%), mint a vele azonos szinttájba tartozó közép-domolykózónával (66%). Kitűnik azonban a különbség, ha összehasonlítjuk, hogy milyen arányt képviselnek a halállományban a reofil fajok egyedei (6. ábra).



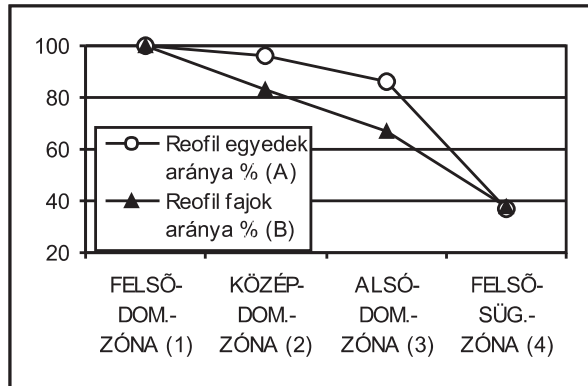
6. ábra: A reofil és eurítóp halpéldányok aránya a halállományban
(RA – reofil-a, RB – reofil-b, EU – eurítóp)

Figure 6: The rate of reofil and eurítóp fishes in the fish-stock
upper-chub-zone (1), middle-chub-zone (2), down-chub-zone (3), upper-perch-zone (4)

A két szinttáj határán a reofil-a és reofil-b gildbe sorolt halpéldányok együttes aránya erősen visszaesik. Amíg az alsó-domolykózónát egyértelműen a reofil egyedek uralják (89%), arányuk a felső-sügérzónában már csak 37%, s túlsúlyba kerülnek az eurítóp halak (63%). A sztagnofil fajok – kis egyedszámuk következtében – egyik vízszakaszon sem érik el azt a mértéket, amely a diagramon ábrázolható lenne. Az alsó-domolykózóna jellegzetességének tűnik, hogy a reofil-b gildbe sorolt fajok példányainak aránya itt a legnagyobb.

A reofil-a és reofil-b fajok együttes arányát tekintve kevésbé markáns a zónahatáron bekövetkező változás,

mint az egyedek terén. A fajok kis száma miatt ugyanis már egy-két euritóp és sztagnofil hal megjelenése is jelentősen módosít az arányokon, míg az ezres nagyságrendű össz-egyedszámhoz képest az előforduló néhány példány elhanyagolható. Ennek ellenére a domolykózónának még az alsó részén is a reofil fajok vannak többségben (a fajszám 67 százalékát teszik ki), a sügérzónának viszont már a felső szakaszán is kisebbségbe szorulnak, arányuk csupán 38% (7. ábra).



7. ábra: A reofil gildekbe sorolt egyedek és fajok arányának alakulása
 Figure 7: Rate of individuals (A) and species (B) classified into the reofil guilds
 upper-chub-zone (1), middle-chub-zone (2), down-chub-zone (3), upper-perch-zone (4)

ÉRTÉKELÉS

A vízszakaszok halállománya

A szinttájakon belül elkülönített vízszakaszok jellemző fajegyüttesébe azokat a halakat soroltuk be, melyek konstanciája az 50, dominanciája az 5 százalékot meghaladta.

A 15 m/km feletti mederesesű *felső-domolykózóna* jellemző hala a kövicsík, amelyhez domolykó társul a bővizű patakokban. Fajszegény, a legkevésbé változatos halállománnyal rendelkező vízterület. Egyetlen mintavételi helyen sem sikerült kettőnél több fajt fogni, az átlagos fajszám lelőhelyenként 1,4. Az átlagos egyedszám is alacsony, mintavételenként 8,4 példány, bár ezt részben az is okozhatta, hogy a kétközhaló a köves medrű patakokban nem a legideálisabb gyűjtőeszköz. Természetes viszonyok között a két fajnak az egyedszám közel 100 százalékát kellene adnia, de torzítják a képet a hegyvidéki víztározókból (pl. Hasznosi-, Gyöngyösoroszi-felső-tározó) kiszökő, itt idegennek számító halak.

A kövicsík a domolykózónának konstans-domináns faja, hiánya tehát mindig valamilyen problémát jelez. A Zagyvánál és a Toka-pataknál például erős vízszennyezést, a Tarján-pataknál és a Vár-pataknál múltbeli kiszáradást, illetve a közvetlen visszatelepülés lehetőségének a hiányát. Ez magyarázza, hogy a kövicsík konstanciája csak 75%, holott valamennyi vízfolyásban ott lenne a helye. A domolykó jóval szűkebb körű elterjedtség (44%) mellett is aránylag jelentős dominanciával bír (35%). A hegyvidéki szakasz 17 mintavételi helyén összesen 5 fajt mutattunk ki, de közülük hármat csupán egyetlen mintavételi ponton.

Az 5–15 m/km mederesesű *közép-domolykózóna* jellemző fajegyüttese – a fölötté lévő vízszakaszhoz képest – a fenékjáró küllővel bővül. A három faj egyedeinek együttes aránya a fogásban 93%. Ezt a szakaszt egyértelműen a domolykó uralja, mind konstancia (89%), mind dominancia (56%) tekintetében. A kövicsík konstanciája 74%, míg a fenékjáró küllőé 58%. Utóbbi két faj dominanciája egymáshoz közeli érték: 20, illetve 18%.

A lelőhelyenként fogott halfajok száma megduplázódik az előbbi vízszakaszhoz képest (2,8 db), a kifogott egyedszám 3,5-szeresére nő (32 db/mintavétel). A középső domolykózóna 19 mintavételi pontján összesen 11 fajt mutattunk ki, melyek közül 5 faj egyértelműen a víztározók hatására van jelen.

Az *alsó-domolykózóna* és a sügérzóna határát a mederesés és a vízmennyiség együttesen határozza meg. A kisvízű patakokban nagyobb mederesésnél is megtalálhatók azok a fajok, amelyek a két folyóban csak az alacsonyabb mederesesű szakaszokon fordulnak elő. Ez az anomália az 1,2 és az 1,7 m/km közötti mederesesű szakaszokon tapasztalható, s minden bizonnyal arra vezethető vissza, hogy a csekély vízhozamú patakokban a nagyobb medersúrlódás miatt kisebb a vízáramlás sebessége.

Az alsó-domolykózóna jellemző fajegyüttesében továbbra is jelen van a domolykó, a fenékjáró küllő és a kövicsík, de megjelenik mellettük a kűsz (*Alburnus alburnus*) és a vágócsík (*Cobitis elongatoides*). A Tarna vízrendszerében a sujtásos kűsz (*Alburnoides bipunctatus*) is konstans-domináns faj, a Zagyva erősen szennyezett szakaszán azonban hiányzik, ellentétben az antropogén hatásra terjedő bodorkával (*Rutilus rutilus*). Az alsó-domolykózóna 21 mintavételi helyén összesen 17 fajt mutattunk ki, melyek közül 5 csak egyetlen mintavételi helyről került elő.

A 0,3 és 1,2 (patakoknál 1,7) m/km közötti mederesesű *felső-sügérvízben* szintén 6 faj alkotja a jellemző halegyüttest. A kűsz és a vágócsík továbbra is őrzi konstans-domináns helyzetét, ezzel szemben a domolykó és a fenékjáró küllő visszaszorul, a kövicsík pedig teljesen eltűnik. Utóbbiak helyébe a bodorka, a halványfoltú küllő (*Gobio albipinnatus*) és a szivárványos ökle (*Rhodeus sericeus*) lép. Megnő a sujtásos kűsz (50%) és különösen a tarka géb (*Proterorhinus marmoratus*) elterjedtsége (77%), bár utóbbi dominanciája alig haladja meg az 1 százalékot. Mellettük a karikakeszeg (*Abramis bjoerkna*) és a csuka (*Esox lucius*) elterjedtsége jelentős.

Ezen a szakaszon nem fenyeget a kiszáradás veszélye, nincsenek instabil élőhelyek, ezért nem meglepő, hogy 4 olyan faj is akadt, amelyet mind a 22 mintavételi helyen sikerült kimutatni (bodorka, kűsz, ökle és vágócsík). A jellemző halegyüttest alkotó 6 faj dominanciája együttesen 86%. A felső-sügérvíz 22 mintavételi helyén összesen 28 fajt mutattunk ki, melyek közül 5 csupán egyetlen lelőhelyen fordult elő.

A vízmennyiség hatása

A vizsgált vízfolyások vízhozamáról kevés adat áll rendelkezésre, mert hivatalos méréseket csupán a Zagyván és a Tarnán végeznek. Ezek kiegészítésére – ahol lehetséges volt – saját méréseket is végeztünk. Mivel a vízhozam szezonálisan változik, megjegyezzük, hogy az adataink a száraz, szeptemberi időszakra vonatkoznak.

Az előzőekben már szó esett arról, hogy a vízmennyiségtől függően, eltérő mértékű mederesésnél alakul ki a domolykó- és sügérzóna határa. E határ a másodpercenkénti 500 liternél nagyobb vízhozamú folyók esetében (Zagyva és Tarna) 1,2 m/km mederesésénél van, míg a 300 l/s alatt maradó patakoknál 1,7 m/km értékig is fölmege. Az eltérés azzal magyarázható, hogy a halak valójában nem a mederesésre, hanem a vízsebességre érzékenyek, s a kis vízmennyiség futását a meder egyenetlenségei jobban visszafogják.

A zónahatáron túl a vízszakaszok halállományára is hatással van a vízmennyiség. A kövicsík számára már másodpercenként 2 liter víz elegendő ahhoz, hogy erős populációt alakítson ki (pl. a Galya- és a Danka-patakban), ezért elterjedtsége és gyakorisága közel azonos mértékű a kisebb-nagyobb patakok felső-domolykózónájában. A domolykó számára azonban ez a vízmennyiség kevés, előfordulására csak a nagyobb, 10 l/s feletti vízhozamú patakok esetében lehet számítani, ezekben viszont akár 40 m/km mederesésig is felhatol.

Természetesen a többi vízszakasz halállományát is befolyásolja a vízmennyiség. Az összefüggést jól fejezi ki az a népi bölcsesség, miszerint több víz – több hal. Az állítást a faj- és egyedszámokra egyaránt igazolták tapasztalataink, de vízhozamadatok hiányában pontos megállapításokat erre vonatkozóan nem tudunk tenni.

A mintavételek számának jelentősége

Munkánk során sok esetben csak egy, de 42 lelőhelyen legalább két alkalommal vettünk mintát. A néhány hónapos, esetleg egyéves időkülönbséggel vett minták eredményét összehasonlítva azt állapítottuk meg, hogy a fajegyüttesekben meghatározó jelentőségű fajok 89 százaléka már az első mintavétel alkalmával előkerült. A második mintavétel inkább csak a kis vízhozamú, egyes szakaszaikon kiszáradó patakok esetében hozott jelentősebb eredményt (a 11 százalékpontból 7 százalékpont). A nagyobb vízmennyiségű, állandó vízutánpótlással rendelkező patakok halfaunája stabilabb, ezekben a jellemző fajok szinte mindegyikét kimutatta már az első mintavétel, hasonlóan az Erős (2002) által jelzett tapasztalatokhoz. A harmadik mintavétel alkalmával (12 ilyen lelőhelyünk volt) az adott vízszakaszra jellemző újabb halfaj már nem került elő. Összességében elmondható, hogy két mintavétel alapján szinte teljes biztonsággal kimutathatók a vízszakaszok domináns halai.

Az alkalmilag előforduló vagy igen ritka halfajok kimutatására nem lehet százalékos értéket megadni, ehhez folyamatos monitorozás szükséges. Példaként említhetjük a törpecsíkot (*Sabanejewia aurata*), amelyről 1985 óta tudjuk, hogy előfordul a Tarnában (Harka, 1989), de a közelmúltig csupán ez az egyetlen észlelési adata volt ismert. A folyónak azon a pontján, ahol 2005. májusában ismét előkerült, számos alkalommal halásztunk az utóbbi két évben, mégis csak a hatodik alkalommal sikerült fognunk egyetlen példányt. (A mintavételekből jelen dolgozatunk elkészítésénél csak azt a hármat vettük figyelembe, amely megfelelt a vizsgálat követelményeinek.)

A fajegyüttesek stabilitása

A szinttájak és a szinttájakon belüli vízszakaszok halállománya viszonylag stabil, számos fajuk évszázadok, évezredek óta meghatározó jelentőségű a fajegyüttesben. Ugyanakkor számos példa igazolja, hogy változik is, és e változásokhoz olykor igen rövid idő elegendő.

Példa erre a tarka géb (*Proterorhinus marmoratus*), amely az 1990-es években jelent meg a Zagyván és a Tarnában. Ezt követő inváziója során azonban úgy elterjedt a vízrendszer alföldi részén (Harka & Szepesi, 2004a), hogy napjainkra a sügérzóna jellemző fajává vált, konstanciája megközelíti a 80 százalékot.

Egy évtizede még a sujtásos kűsz is csak síkvidéki szakaszon fordult elő, de a Tarna vízminőségének javulásával egyidejűleg 30 kilométert haladt fölfelé a folyón. Ma már az alsó-domolykózónának domináns faja, 2005-ben pedig a Parádi-Tarna Recsk fölötti, közép-domolykózónájában is észleltük. Az utóbbi két évben 10 kilométert tett meg itt fölfelé, ugyancsak 10 kilométerre megközelítve a patak felső-domolykózónáját.

A bodorka 2000-ig nem volt ismert a Zagyva domolykózónájából (Endes, 1987; Harka, 1989; Koščo et al.,

2001). Egy fenyegető gátszakadás megelőzésére azonban 1999-ben kétszer is megnyitották a Maconkai-víztározót, amivel jelentős számú bodorka juthatott a folyóba. Azóta a Zagyva víztározó alatti részén végig megtelepedett (Harka et al., 2004), miközben a hasonló adottságú Tarnának továbbra is csak a sügérzónájában fordul elő.

2005 nyarán a jászkeszeg (*Leuciscus idus*) rendkívül sikeres ívását tapasztaltuk számos vizünkben, apró ivadéka a Tarna vízrendszerében is tömegesen fordult elő, de csak az alföldi szakaszokon. Ez arra mutat, hogy a jövőben a jászkeszeg is domináns faja lehet a sügérzónának. Kérdés azonban, hogy tartós átalakulásnak nézünk-e elébe, vagy olyan jelenségnek, amely nem lépi túl a populációdinamikai változások határát. A Tarna vízrendszerén ugyanis 1999-ben is olyan sikeresen szaporodott a jász, hogy 2001-re több helyen a legnagyobb dominanciával rendelkező halfajjá lépett elő. A gradáció azonban 2003-ra összeomlott, a faj csak a Tarnaörs alatti szakaszon maradt meg, de ott is aránylag csekély számban.

Megemlítjük végül a folyami gébet (*Neogobius fluviatilis*), amely jelenleg a Zagyva alsó szakaszán terjed (Harka & Szepesi, 2004b). Más vizeken szerzett tapasztalataink alapján valószínűsítjük, hogy hamarosan a Tarna és mellékvizeinek felső-sügérzónájában is megjelenik, további módosulást idézve elő a vízszakasz halállományában.

ÖSSZEGRZÉS

Az egyes folyóvízszakaszok halfajösszetételének kialakulásában rendkívül fontos szerepet játszik a víz áramlási sebessége, amely elsősorban a medereséstől és a vízhozamtól függ. Lényeges különbség azonban, hogy amíg a vízhozam és vízsebesség a csapadékviszonyoktól függően változik, az átlagos mederesés emberi mértékkel nézve állandó, tehát stabil jellemzője az egyes élőhelyeknek. Vizsgálataink azt bizonyítják, hogy a mederesés meghatározó jelentőséggel bír a halegyüttesek struktúrájának kialakításában, és ennek alapján az erősen változó vízhozamú kisvízfolyások domolykó- és sügérzónáján belül további vízszakaszok különíthetők el. A különböző mederesésű vízszakaszokat meghatározott fajok, illetve fajegyüttesek jellemzik. Ahol ettől eltérés mutatkozik, ott rendszerint valamilyen antropogén hatás mutatható ki.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton is szeretnénk köszönetet mondani SZÍVÓS ANDRÁSNAK, az egri ATLASZ Földmérő Kft. ügyvezetőjének, aki a munkánkhoz szükséges térképeket rendelkezésünkre bocsátotta és segítségünkre volt a mederesés meghatározásában.

IRODALOM

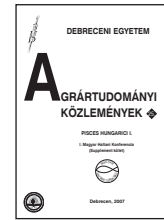
- BĂNĂRESCU, P. (1964): Pisces – Osteichthyes. Fauna Republicii Populare Romîne. – Editura Academiei RPR, București, 969 pp.
- ENDES M. (1987): A Mátra és a Mátra-alja halfaunája. – *Fol. Hist.-nat. Mus. Matr.*, 81-85.
- ERŐS T. (2001): A mintavételi terület növelésének hatása a halállomány szerkezeti paramétereire egy középhegységi vízfolyáson. – *Hydrologiai Közöny* 5-6. 353-355.
- ERŐS T. (2002): Patakok ökológiai állapotának minősítése halegyüttesek összetétele alapján – mintavételi kérdések esettanulmányokkal. – *XXVI. Halászati Tudományos Tanácskozás*, Szarvas, p. 19. (előadáskivonat)
- HARKA Á. (1989): A Zagyva vízrendszerének halfaunisztikai vizsgálata. – *Állattani Közlemények* 75, 49-58.
- HARKA Á. (1997): Halaink. Képes határozó és elterjedési útmutató. – *Természet- és Környezetvédő Tanárok Egyesülete*, Budapest, 175 pp.
- HARKA Á., SZEPESI ZS. (2004a): A tarka géb (*Proterorhinus marmoratus* Pallas, 1811) megjelenése és terjedése a Zagyva vízrendszerében. – *Halászat* 97. 1. 38-40.
- HARKA Á., SZEPESI ZS., KOŠČO, J., BALÁZS, P. (2004): Adatok a Zagyva vízrendszerének halfaunájához. – *Halászat* 97. 3. 117-124.
- HARKA Á., SZEPESI ZS. (2004b): A tarka géb (*Proterorhinus marmoratus*) és a folyami géb (*Neogobius fluviatilis*) terjedése a Közép-Tisza jobb parti mellékfolyóiban. – *Halászat* 97. 4. 154-157.
- KOŠČO J., BALÁZS P., HARKA Á. (2001): Adatok néhány Nógrád megyei vízfolyás halfaunájának ismeretéhez. – *Halászat* 94. 2. 77-80.
- SALLAI Z. (2002): A Dráva–Mura vízrendszer halfaunisztikai vizsgálata. I. Irodalmi áttekintés, anyag és módszer, eredmények. – *Halászat* 95. 2. 80-91.
- SCHIEMER F., JUNGWIRTH M., IMHOF G. (1994): Die Fische der Donau – Gefährdung und Schutz. – Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Wien, 160 pp.
- SPINDLER T. (1997): Fischfauna in Österreich. – Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Wien, 140 pp.
- Vízügyi Évkönyv 2000. (<http://www.vizadat.hu>)

DOMBVIDÉKI ÉS SÍKVIDÉKI KISVÍZFOLYÁSOK HALÁLLOMÁNYAINAK ÖSSZEHASONLÍTÓ VIZSGÁLATA

COMPARATIVE STUDY OF WOLD AND LOWLAND SITUATED SMALL WATERCOURSES FROM FISHBIOLOGICAL ASPECT

TAKÁCS PÉTER

DE TTK Hidrobiológiai Tanszék, Debrecen, Egyetem tér 1., takacsp@freemail.hu



Kulcsszavak: kisvízfolyások, halállományok, indikátorfajok

Keywords: small watercourses, fish stocks, indicator species

ÖSSZEFOGLALÁS

A 2004. évben halfaunisztikai kutatásokat folytattunk a Bükk-hegység délkeleti előterének kisvízfolyásaiban. Vizsgálataink során 10 vízfolyás 28 mintavételi szakaszáról 34 halfaj 7475 egyedét fogtuk. Az általunk vizsgált vízfolyások felső szakaszain szinte mindenhol megfigyelhetők a domolykó, a kövicsik és a fenékjáró küllő dominanciájával jellemezhető állományok. A vízfolyások alsóbb szakaszai felé haladva a halállományok jelentős átalakuláson mennek keresztül. A dombvidéki szakaszokra jellemző állományok jóval fajgazdagabb síksági jellegű, bodorka és kűsz által dominált állományoknak adják át helyüket. Az halállományok átalakulása folyamatos. A fogási adataink statisztikai elemzésével meghatároztuk a vízfolyások eltérő földrajzi fekvésű szakaszainak indikátorfajait is.

SUMMARY

Fishbiological research was held on 10 small watercourses, especially on the streams of woldy region of the southern foot of the Bükk-mountains and on the creeks of the lowland Borsodi-Mezőség in 2004. 7475 specimens of 34 species were caught as the result of our surveys on 28 sampling sites. Significant differences were found between fish stocks living in wold and lowland situated sampling sites. Nevertheless on the border of the hilly and lowland regions continuous transition observed in the composition of fish stocks. Using IndVal 2.0 statistical software indicator species appointed of the stocks of wold situated sampling sites in "natural" and in "disturbed" states, and of the lowland situated sampling sites.

BEVEZETÉS

A 2004. év során halfaunisztikai kutatásokat végeztünk a Bükkalja és a Borsodi-Mezőség kisvízfolyásain. Jelen munkánk célja, hogy bemutassuk az általunk vizsgált vízfolyások halfaunáját, illetve rámutassunk arra, hogy a dombos területokről a mezőségi területekre érkező kisvízfolyások halállományai fokozatosan alakulnak át tipikus síkvidéki állományokká. Az indikátorfaj-elemzéssel az eltérő domborzati viszonyok között található és különböző állapotú („természetes”, illetve „zavart”) mintaszakaszok legjellegzetesebb állományalkotó fajait keressük.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Mintavételi szakaszainkat az előzetes terepbejárás során jelöltük ki, ügyelve arra, hogy azok a lehető legjobban reprezentálják az adott víztér élőhelyeinek mozaikos jellegét. Fokozott figyelmet fordítottunk a mőtárgyak, zsilipek, vízmércék, kövezések mintázására, mert feltételezésünk szerint ezeken a területeken eltérő fajösszetételű közösségek találják meg életfeltételeiket. Vizsgálataink során kis teljesítményű elektromos halászgépet használtunk, a fogott fajokat Berinkey (1966) alapján azonosítottuk. Mintaszakaszaink hossza mindenhol 100 méter volt, így nemcsak az állományok faji összetétele, hanem azok nagysága is összevethetővé vált. Az adatok statisztikai értékelését SYN-TAX (Podani, 1997) és IndVal 2.0 (Dufrêne és Legendre, 1997) programcsomagokkal végeztük.

A mintavételi szakaszok

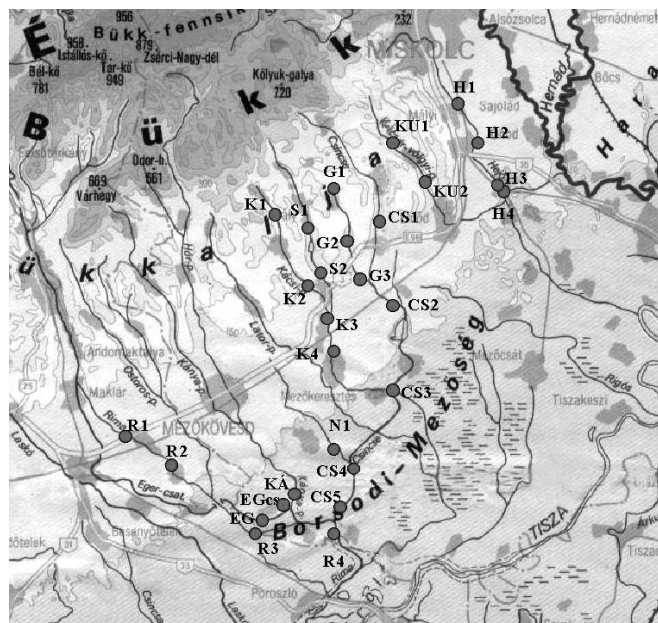
A tíz vizsgált kisvízfolyáson összesen huszonnyolc mintavételi szakaszt jelöltünk ki. A vízfolyásokon kijelölt mintaszakaszok földrajzi elhelyezkedését az 1. térképen, közigazgatási hovatartozását és kódjait az 1. táblázatban mutatjuk be.

1. táblázat
A mintavételi szakaszok alapadatai

MINTAVÉTELI SZAKASZ	KÓD	KÖZIGAZGATÁSI HOVATARTOZÁS
Rima 1	R1	Szihalom
Rima 2	R2	Mezőszemere
Rima 3	R3	Borsodivánka
Rima 4	R4	Négyes
Eger-csatorna	EG	Egerlövő
Egerlövői-csatorna	EGcs	Egerlövő
Kánya-patak	KÁ	Egerlövő
Nád-ér	N1	Szentistván
Kácsi-patak 1	K1	Tibolddaróc
Kácsi-patak 2	K2	Bükkábrány
Kácsi-patak 3	K3	Mezőnyárad
Kácsi-patak 4	K4	Mezőkeresztes
Sályi-patak 1	S1	Sály
Sályi-patak 2	S2	Bükkábrány
Gesztzi-patak 1	G1	Borsodgeszt
Gesztzi-patak 2	G2	Vatta
Gesztzi-patak 3	G3	Csincse
Csincse 1	CS1	Vatta
Csincse 2	CS2	Csincse
Csincse 3	CS3	Mezőnagy Mihály
Csincse 4	CS4	Szentistván
Csincse 5	CS5	Négyes
Kulcsárvölgyi-patak 1	KU1	Bükkaranyos
Kulcsárvölgyi-patak 2	KU2	Emőd
Hejő 1	H1	Kistokaj
Hejő 2	H2	Nyékládháza
Hejő 3	H3	Hejőkeresztúr
Hejő 4	H4	Hejőkeresztúr

Table 1.: Data of sampling sites

A vizsgált mintavételi szakaszok közül 18-on három felmérést végeztünk (tavasszal, nyáron és ősszel), ezeket a szakaszokat az 1. táblázatban félkövér betűtípussal emeltük ki. A domb- és síkvidéki területek karakterfajainak meghatározásánál is csak azoknak a szakaszoknak az adatait használtuk föl melyekről egész éves adatsor állt rendelkezésre.



1. térkép:

A mintavételi szakaszok elhelyezkedése a Bükkalja és a Borsodi-mezőség területén
Map 1.: Sampling sites situated to the Bükkalja and to the Borsodi-mezőség

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

A faunisztikai felmérések eredményei

Vizsgálataink során a tíz kisvízfolyás 28 mintavételi szakaszán 64 felmérést végeztünk. A vizsgált szakaszokról tavasszal 30 faj 2839, nyáron 23 faj 2017, ősszel 27 faj 2619 egyedét fogtuk. A 2004. év folyamán a felmérések során összesen 34 faj 7475 egyedét fogtuk és határoztuk meg. A halfajok közül huszonkilenc őshonos, közülük tíz természetvédelmi oltalom alatt áll; öt behurcolt vagy betelepített.

A faunisztikai felmérések eredményeit évszakos bontásban a 2., 3., és a 4. táblázatban mutatjuk be.

2. táblázat
A tavaszi felmérések eredményei

FAJLISTA	R1	R2	R3	R4	EG	EGes	KÁ	N1	K1	K2	K3	S1	S2	G1	G2	CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	KU1	KU2
1. <i>Rutilus rutilus</i> Linnaeus, 1758	0	0	129	42	2	7	19	6	0	2	20	0	1	0	0	5	78	16	26	80	0	0
2. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> Linnaeus, 1758	0	0	7	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	9	19	15	0	0
3. <i>Leuciscus cephalus</i> Linnaeus, 1758	93	118	6	0	0	0	0	0	41	20	50	0	10	0	7	0	14	0	0	0	0	0
4. <i>Leuciscus idus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	6	5	4	0	0
5. <i>Phoxinus phoxinus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
6. <i>Aspius aspius</i> Linnaeus, 1758	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	0	0
7. <i>Alburnus alburnus</i> Linnaeus, 1758	0	0	31	41	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	19	25	108	0	0
8. <i>Alburnoides bipunctatus</i> Bloch, 1842	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9. <i>Blicca bjoerkna</i> Linnaeus, 1758	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10. <i>Abramis brama</i> Linnaeus, 1758	0	0	5	19	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	2	0	0
11. <i>Abramis sapa</i> Pallas, 1811	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12. <i>Tinca tinca</i> Linnaeus, 1758	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
13. <i>Gobio gobio</i> Linnaeus, 1758	102	5	0	0	0	0	0	0	15	6	17	433	8	24	6	0	4	0	0	0	7	35
14. <i>Gobio albipinnatus</i> Lukasch, 1933	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15. <i>Pseudorasbora parva</i> Temminck & Schlegel, 1842	0	0	0	0	0	0	0	0	2	6	33	10	92	0	0	0	0	0	1	0	0	23
16. <i>Rhodeus sericeus amarus</i> Bloch, 1782	0	0	0	0	0	0	0	0	18	31	53	0	35	0	0	0	0	0	0	0	93	133
17. <i>Carassius carassius</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
18. <i>Carassius auratus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	10	0	0	0	0	0	0	5	0	17
19. <i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20. <i>Barbatula barbatula</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	1	0	0	0	32	1	46	3	20	25	15	0	4	0	0	0	0	10
21. <i>Misgurnus fossilis</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	1	7	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22. <i>Cobitis elongatoides</i> Baecescu & Maier, 1969	35	17	6	4	0	0	2	0	0	1	3	10	7	0	0	26	11	3	2	0	0	20
23. <i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24. <i>Ameiurus melas</i> Rafinesque, 1818	0	0	9	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	3	0	0
25. <i>Esox lucius</i> Walbaum, 1792	0	0	4	1	2	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	4	0	0	0
26. <i>Lepomis gibbosus</i> Linnaeus, 1758	0	0	1	6	2	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
27. <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	16	0	0	1	0	0
28. <i>Gymnocephalus cernuus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0
29. <i>Stizostedion lucioperca</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
30. <i>Proterorhinus marmoratus</i> Pallas, 1811	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

Table 2.: Number of specimens of the collected species (spring)

3. táblázat
A nyári felmérések eredményei

FAJLISTA	R1	R2	R3	R4	K1	K2	K3	S1	S2	G1	G2	CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	KU1	KU2
1. <i>Rutilus rutilus</i> Linnaeus, 1758	0	0	12	27	0	3	5	0	1	0	0	8	50	3	9	2	0	0
2. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> Linnaeus, 1758	0	0	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	0	0
3. <i>Leuciscus cephalus</i> Linnaeus, 1758	123	42	2	0	49	9	26	0	10	3	0	0	13	0	0	0	0	
4. <i>Leuciscus idus</i> Linnaeus, 1758	0	0	5	6	0	0	0	0	2	0	0	0	4	1	0	0	0	
5. <i>Phoxinus phoxinus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
6. <i>Aspius aspius</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
7. <i>Alburnus alburnus</i> Linnaeus, 1758	0	0	35	124	0	0	0	0	0	0	0	15	54	65	41	0	0	
8. <i>Alburnoides bipunctatus</i> Bloch, 1842	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9. <i>Abramis brama</i> Linnaeus, 1758	0	0	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	0	
10. <i>Tinca tinca</i> Linnaeus, 1758	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11. <i>Gobio gobio</i> Linnaeus, 1758	146	12	0	0	40	1	26	114	32	25	0	1	0	0	0	0	21	87
12. <i>Pseudorasbora parva</i> Temminck & Schlegel, 1842	0	0	0	0	3	25	2	21	0	0	0	0	0	0	0	0	2	20
13. <i>Rhodeus sericeus amarus</i> Bloch, 1782	0	0	0	1	72	7	36	0	68	0	0	0	0	0	0	0	115	54
14. <i>Carassius auratus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	15	0	0	0	
15. <i>Barbatula barbatula</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	5	0	22	9	25	29	0	1	0	0	0	0	5	
16. <i>Misgurnus fossilis</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
17. <i>Cobitis elongatoides</i> Baecescu & Maier, 1969	6	12	0	0	6	7	19	24	0	0	26	4	0	0	0	0	13	
18. <i>Ameiurus melas</i> Rafinesque, 1818	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
19. <i>Esox lucius</i> Walbaum, 1792	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	2	0	2	2	3	0	0	
20. <i>Lepomis gibbosus</i> Linnaeus, 1758	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21. <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	12	5	1	0	0	0	
22. <i>Gymnocephalus cernuus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
23. <i>Proterorhinus marmoratus</i> Pallas, 1811	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	0	0

Table 3.: Number of specimens of the collected species (summer)

Mindhárom felmérés fogási adatai azt mutatják, hogy a dombsági és a síkvidéki elhelyezkedésű mintaszakaszok állományainak faji összetétele nagymértékű különbségeket mutatnak.

A fogási adatokból főkoordináta analízissel (PcoA) (euklídeszi távolság módszerével, logaritmikus transzformációval) képzett ordinációt az 1. ábrán mutatjuk be. A 2004-ben háromszor vizsgált 18 mintaszakasz kódjai mellé feltüntettük a mintavétel idejét is (t: tavasz, ny: nyár, ő: ősz).

Az ábrán a vizsgált mintaszakaszok két nagyobb csoportra különülnek. A jobb oldalon a dombsági, a bal oldalon a síksági mintaszakaszok találhatóak. Bár a különböző földrajzi adottságú területeken fekvő mintaszakaszok elkülönülése jól látható, mégis valamilyen jellegű átmenet figyelhető meg a két csoport között. A fajkészlet és az egyedszámok alapján "átmeneti"-nek tekintett mintavételi szakaszok a dombsági területek Borsodi-mezőséghez közel eső területein találhatóak.

Az adatok statisztikai elemzése tehát azt az eredményt hozta, hogy a dombsági területek felől haladva a síksági területek felé folyamatos átmenet tapasztalható a halállományok faji összetételében.

4. táblázat
Az őszi felmérések eredményei

FAJLISTA	R1	R2	R3	R4	K1	K2	K3	K4	S1	S2	G1	G2	G3	CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	KU1	KU2	H1	H2	H3	H4
1. <i>Rutilus rutilus</i> Linnaeus, 1758	0	0	8	80	0	0	0	2	0	0	0	0	8	3	55	64	28	40	0	0	11	3	41	60
2. <i>Scardinius erythrophthalmus</i> Linnaeus, 1758	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	4	8	0	0	0	0	0	0
3. <i>Leuciscus leuciscus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
4. <i>Leuciscus cephalus</i> Linnaeus, 1758	64	26	4	0	82	15	10	4	0	4	1	1	13	0	5	0	0	0	1	8	31	7	17	6
5. <i>Leuciscus idus</i> Linnaeus, 1758	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
6. <i>Phoxinus phoxinus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
7. <i>Aspius aspius</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
8. <i>Leucaspis delmeatus</i> Heckel, 1843	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9. <i>Alburnus alburnus</i> Linnaeus, 1758	0	0	34	84	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	129	73	39	27	0	0	0	1	19	15
10. <i>Alburnoides bipunctatus</i> Bloch, 1842	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11. <i>Abramis brama</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
12. <i>Vimba vimba</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
13. <i>Tinca tinca</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
14. <i>Barbus barbus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
15. <i>Gobio gobio</i> Linnaeus, 1758	105	47	0	0	30	14	7	1	57	5	35	0	0	0	0	0	0	0	38	82	4	2	0	0
16. <i>Gobio albipinnatus</i> Lukasz, 1933	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17. <i>Pseudorasbora parva</i> Temminck & Schlegel, 1842	0	0	0	0	1	3	9	5	0	64	0	0	0	0	0	0	0	0	4	38	0	1	0	2
18. <i>Rhodeus sericeus amarus</i> Bloch, 1782	0	0	0	0	120	14	18	2	0	31	0	0	0	0	0	0	0	2	46	20	54	2	0	61
19. <i>Carassius auratus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	5	0	0	1	1	0	3	0	0	0	0	0	2	0	4	0	11	0	0	22	3
20. <i>Barbatula barbatula</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	12	2	17	0	15	6	37	0	1	0	0	0	0	0	6	3	4	0	1	0
21. <i>Cobitis elongatoides</i> Bacescu & Maier, 1969	18	52	1	1	0	3	3	0	19	1	0	0	11	29	9	1	0	1	2	59	1	0	2	1
22. <i>Ameiurus melas</i> Rafinesque, 1818	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	0
23. <i>Esox lucius</i> Walbaum, 1792	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	5	7	4	7	0	0	13	5	18	9
24. <i>Lepomis gibbosus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
25. <i>Perca fluviatilis</i> Linnaeus, 1758	0	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	3	4	14	5	0	0	0	0	0	0	0	0
26. <i>Gymnocephalus cernuus</i> Linnaeus, 1758	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27. <i>Proterorhinus marmoratus</i> Pallas, 1811	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	6	0	0	0	0	0	0

Table 4.: Number of specimens of the collected species (autumn)

Az állományok átalakulása tehát nem egycsapásra, hanem fokozatosan valósul meg. Valószínűleg a két terület határán olyan mikrohabitatok jönnek létre, amelyek a dombsági területekre jellemző állományok tágabb tűrésű fajai még megtalálják életfeltételeiket, de már a síksági területekre jellemző fajok is megjelennek.

1. ábra: A fogási adatokból képzett főkoordináta analízis eredményei

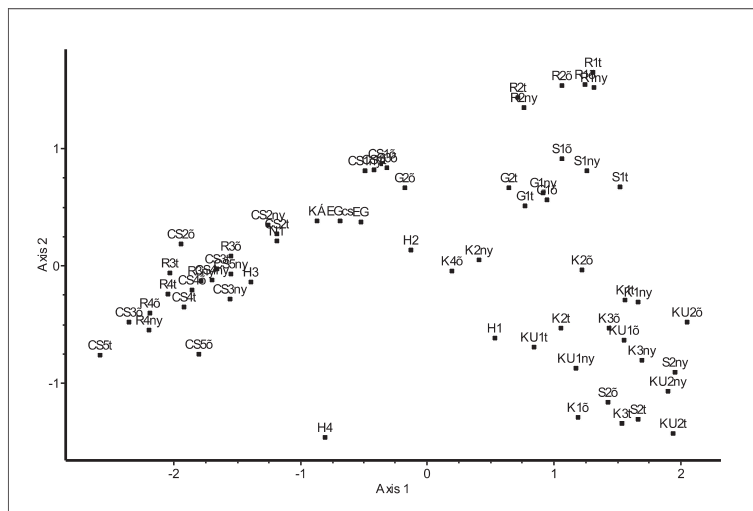


Figure 1.: Result of the Principal coordinates analysis (PcoA)

Az ábráról az is leolvasható, hogy a Tisza-tóhoz legközelebb lévő mintaszakaszok és a Bükkalja legészakibb területein fekvő mintaszakaszai különülnek el legnagyobb mértékben.

A vizsgált kisvízfolyások karakterfajainak bemutatása

A karakterfaj elemzést az IndVal 2.0 statisztikai programmal végeztük. Azért a már említett 18 mintahely adatait használtuk fel az elemzéshez, mert ezekről álltak rendelkezésünkre egész éves adatsorok.

A program használatának előfeltétele, hogy az egyes mintavételi szakaszokat csoportokba soroljuk. Az elemzésnél kézenfekvő volt, hogy a földrajzi, domborzati adatosságok alapján két nagyobb (dombvidéki és síksági) csoportot képzünk. Azonban a dombos elhelyezkedésű mintaszakaszok közül volt néhány ahol erőteljes beavatkozások történtek (pl.: duzzasztás, kövezés, vízbevezetés miatti feliszapolódás), emiatt jónak láttuk a két alcsoportot alkotni. Az egyik alcsoportba a medervisnyók alapján természetes állapotúnak tekintett, a másik alcsoportba a valamilyen humán behatás miatt megváltozott medervisnyókkal jellemezhető, „zavart” mintaszakaszokat soroltuk (5. táblázat).

5. táblázat
Az év során háromszor vizsgált szakaszok csoportosítása

DOMBVIDÉKI		SÍKVIDÉKI
„természetes”	„zavart”	
R1	K3	R3
R2	S2	R4
K1	G2	CS2
K2	CS1	CS3
S1	KU2	CS4
G1	-	CS5
KU1	-	-

Table 5.: Alignment of sampling sites

A statisztikai program a csoportokba sorolt mintahelyeken a fogott fajokat két szempont alapján értékeli. Egyrészt, hogy az adott faj csak az adott csoportba sorolt mintaszakaszokon található-e meg (specifitás); másrészt, hogy jelen vannak-e az adott csoportba sorolt valamennyi mintavételi szakaszon (fidelitás).

Ha faj eredményei mind két szempont alapján szignifikánsnak bizonyulnak, akkor az adott csoport karakterfajának tekintjük.

A statisztikai elemzés eredményeit csoportonként a 6., a 7., és a 8. táblázatban mutatjuk be. A táblázatok második oszlopában az IndVal értéket tüntettük föl. Minél nagyobb az értéke annál jobban jellemzi a faj az adott csoportot. A második oszlopban a szignifikancia szintet tüntettük föl. Csak akkor tekinthető egy faj az adott csoport karakterfajának, ha mind a fidelitás, mind a specifitás tekintetében szignifikánsak az eredményei (jele:**), ha csak az egyik tényező tekintetében (jele: ??), szignifikáns az érték akkor a faj nem tekinthető karakterfajnak. A negyedik, az ötödik és a hatodik oszlopban a fogott egyedek számát és azoknak a szakaszoknak a számát tüntettük föl, ahonnan az adott faj egyedei előkerültek.

6. táblázat
A „természetes” állapotú dombvidéki mintaszakaszok karakterfajai

FAJNÉV	IndVal érték	p (0,05)	DOMVIDÉKI „természetes”	DOMBVIDÉKI „zavart”	SÍKSÁGI
<i>Gobio gobio</i>	90,98	**	1277/21	306/11	4/1
<i>Leuciscus cephalus</i>	62,04	**	687/15	126/9	44/6
<i>Barbatula barbatula</i>	61,13	**	176/12	169/10	5/2
<i>Rhodeus sericeus</i>	51,12	**	516/9	448/9	3/2

Table 6.: Indicator species of „natural” woldy sampling sites

7. táblázat
A „zavart” állapotú dombvidéki mintaszakaszok karakterfajai

FAJNÉV	IndVal érték	p (0,05)	DOMVIDÉKI „természetes”	DOMBVIDÉKI „zavart”	SÍKSÁGI
<i>Pseudorasbora parva</i>	60,08	**	33/9	325/9	1/1
<i>Carassius gibelio</i>	39,82	**	0/0	59/8	33/6
<i>Phoxinus phoxinus</i>	11,28	NS	2/1	5/2	0/0
<i>Alburnoides bipunctatus</i>	9,52	NS	6/1	8/2	0/0
<i>Gymnocephalus cernuus</i>	9,02	NS	0/0	4/2	3/2
<i>Blicca bjoerkna</i>	4,02	NS	0/0	1/1	1/1

Table 7.: Indicator species of „disturbed” woldy sampling sites

8. táblázat
A síksági szakaszok karakterfajai

FAJNÉV	IndVal érték	p (0,05)	DOMVIDÉKI „természetes”	DOMBVIDÉKI „zavart”	SÍKSÁGI
<i>Alburnus alburnus</i>	100	**	0/0	0/0	974/18
<i>Rutilus rutilus</i>	96,81	**	5/2	43/7	749/18
<i>Esox lucius</i>	92,68	**	0/0	2/1	54/17
<i>Leuciscus idus</i>	64,63	**	0/0	1/1	101/14
<i>Abramis brama</i>	55,56	**	0/0	3/2	49/12
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	54,67	**	0/0	0/0	50/10
<i>Aimelurus melas</i>	53,44	**	3/1	0/0	39/10
<i>Perca fluviatilis</i>	41,43	**	0/0	20/4	49/9
<i>Tinca tinca</i>	38,89	**	0/0	0/0	9/7
<i>Proterorhinus marmoratus</i>	38,89	**	0/0	0/0	18/7
<i>Lepomis gibbosus</i>	33,33	**	0/0	0/0	11/6
<i>Aspius aspius</i>	31,70	**	0/0	1/1	10/6
<i>Gobio albipinnatus</i>	16,67	**	0/0	0/0	14/3
<i>Silurus glanis</i>	11,11	??	0/0	0/0	2/2
<i>Stizostedion lucioperca</i>	11,11	??	0/0	0/0	6/2
<i>Leucaspis delineatus</i>	5,56	NS	0/0	0/0	1/1
<i>Blicca bjoerkna</i>	5,56	NS	0/0	0/0	1/1
<i>Abramis sapa</i>	5,56	NS	0/0	0/0	1/1
<i>Carassius carassius</i>	5,56	NS	0/0	0/0	1/1
<i>Cyprinus carpio</i>	5,56	NS	0/0	0/0	1/1

Table 8.: Indicator species of lowland situated sampling sites

A statisztikai elemzés tehát azt az eredményt hozta, hogy a medervisnyok alapján „természetes” állapotúnak tekintett dombvidéki szakaszokon négy faj, a fenékjáró küllő, a domolykó, a kövi csík és a szivárványos ökle tekinthető karakterfajnak.

A „zavart” dombvidéki szakaszokon két adventív faj, a kínai razbóra és a ezüstkárász válik karakterfajjává.

Az elemzés eredményei azt mutatják, hogy a síksági szakaszokon 13 faj, a bodorka, a kűsz, a csuka, a jáász, a dévérkeszeg, a vörösszárnyú keszeg, a fekete törpeharcsa, a sügér, a compó, a tarka géb, a balin és a halványfoltú küllő bizonyultak a karakterfajoknak.

ÖSSZEFOGLALÁS

A 2004 év folyamán halfaunisztikai vizsgálatokat végeztünk a Bükkalja és a Borsodi-mezőség kisvízfolyásaiban. A vizsgálatok során 28 mintavételi szakaszon 64 felmérést végeztünk. A vizsgálatok során 34 faj 7475 egyedét fogtuk. Az egyes mintaszakaszok fogási eredményeit összevetettük egymással. A statisztikai értékelés eredményei azt mutatják, hogy a vizsgált vízfolyásokon a sügér- és a domolykószinttáj (Banarescu, 1964) egyértelműen elkülönül egymástól, bár a két kistáj határán kijelölt mintavételi szakaszok állományai átmeneti helyzetűnek tekinthetők.

A karakterfaj-elemzés eredménye azt mutatja, hogy a medervisnyok alapján „természetesnek” tekintett dombvidéki elhelyezkedésű mintaszakaszokon négy faj tekinthető karakterfajnak, ezek képzik a halállományok gerincét. A humán hatások miatt zavartnak tekintett területeken a karakterfaj-elemzés két adventív faj (a kínai razbóra és az ezüstkárász) meghatározó szerepét mutatta ki.

A felmérések során a síksági szakaszokról előkerült fajok közül 13 bizonyult erre a csoportra nézve karakterfajnak. A síksági elhelyezkedésű mintaszakaszok a dombvidéki szakaszoktól való elkülönülésében meghatározó szerepet játszik a kűsz, a bodorka és a csuka, de fontos szerepet játszhatnak az egyenletesebb vízjárású és nagyobb víztereket kedvelő, illetve a közelben fekvő Kiskörei-tározóból felhúzó fajok állományai is.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

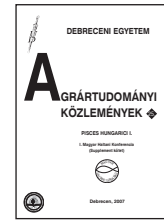
A munkát az OTKA T 035061 és M 36421 számú pályázata támogatta.

IRODALOM

- Banarescu, P. 1964. Pisces-Osteichthyes. In: Fauna R.P.R., XIII. Ed. Academiei R.P.R., Bucuresti, 489 pp.
 Berinkey, L. 1966. Halak–Pisces. In: Fauna Hungariae XX/2 (79). Akadémiai Kiadó, Budapest, 138 pp.
 Dufrene, M. and P. Legendre, 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. Ecological Monographs, 67 : 345-366.
 Podani, J. 1997. SYN-TAX 5.1: A new version for PC and Macintosh computers. Coenoses 12:149-152.

JÓ TÓGAZDÁLKODÁSI GYAKORLAT ÉS A KÖRNYEZETTUDATOS GAZDÁLKODÓI SZEMLELET ÖSSZEFÜGGÉSEI

COHERENCE AND CONNECTION BETWEEN THE GOOD POND CULTURE PRACTICE AND THE ENVIRONMENT CONSCIOUS MANAGEMENT



Szűcs István.¹ – Váradi László² – Békefi Emese²

Kulcsszavak: fenntartható tógazdasági haltermelés, felelősségteljes halgazdálkodás, jó tógazdálkodási gyakorlat
Keywords: sustainable pond culture, responsible pond management, good pond culture practice

ÖSSZEFOGLALÁS

Az elmúlt évtized visszaesést és átstrukturálódást egyaránt jelző adatai, valamint az Európai Unió tagállamaiban megfigyelhető trend alapján várható, hogy a hagyományos mezőgazdaság és halgazdálkodás szerepe a közvetlen foglalkoztatásban és a vidéki jövedelemtermelésben tovább csökken. Ez felértékelte azokat a szerkezetátalakításban érvényesíthető stratégiai irányokat, amelyek az ágazatot a mennyiségi növekedés felől a minőségi megújulás, egyben a fenntartható fejlődés, azaz a környezettudatos gazdálkodás és a multifunkcionalitás irányába terelik, így oldják a termelési koncentráció és a munkaerő-kibocsátás következtében a vidék társadalmában és gazdaságában jelentkező feszültségeket.

A 1257/1999-es vidékfejlesztési rendelet előírja, hogy az agrár-környezetgazdálkodási kötelezettségeket felvállaló gazdálkodóknak gazdaságuk teljes területén követniük kell a jó mezőgazdasági gyakorlatot. Az agrár-környezetgazdálkodási programok tekintetében a jó mezőgazdasági gyakorlat alkalmazása olyan alapfeltétel, amelynek teljesítéséért a gazdálkodók nem kapnak külön térítést.

Ezek alapján fontosnak tartottuk kidolgozni a jó mezőgazdasági gyakorlat adaptálását a hazai halászati ágazatra vonatkozóan, melynek a „Jó tógazdasági gyakorlat” nevet adtuk. A tervezett program a Halászati és Öntözési Kutatóintézet, a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Agrárgazdaság és Vidékfejlesztési Kara és a Haltermelők Országos Szövetsége és TermékTanácsa közötti együttműködés keretében valósult meg.

Az Európai Bizottság javaslatot terjesztett elő a 2007-2013-as időszakra létrehozandó Európai Halászati és Akvakultúra Alapra (EHAA), mely a jelenleg működő Halászati Orientációs Pénzügyi Eszközt (HOPE) fogja leváltani, azonban számos új elemet tartalmaz és várhatóan a működésében is módosulni fog. A javaslat szerint az Alap teljes költségvetése a megadott időszakra 4963 millió, azaz majdnem 5 milliárd euró lesz. A pénzeszközök tagállamok között történő szétosztásánál figyelembe fogják venni a fejlettségi szintet, a halászati ágazat gazdasági és társadalmi jelentőségét az adott tagállamban.

Az Alap a tervezet szerint 5 fő prioritási tengely mentén szerveződik, melyek közül a magyar halászati ágazat számára a legfontosabb a II. prioritási tengely, azaz az „Akvakultúra, halászati és akvakultúra termékek feldolgozása és kereskedelme”, melynek a tervezett főbb intézkedéscsoportjai a következők:

1. Akvakultúra beruházások támogatása
2. Vízi-környezetvédelmi intézkedések támogatása
3. Közegészségügyi és állategészségügyi intézkedések
4. Beruházások a feldolgozás és értékesítés területén

A 2. intézkedéscsoport támogatásainak igénybevétele esetén, a gazdaságoknak öt évre el kell, hogy kötelezzék magukat a rendeletek előírásainak a betartásával – „A jó termelési gyakorlat kritériumainak betartásán túl”, amit a Tagország akkreditált szervezetének kell igazolni. Ez a „Jó termelési gyakorlat” teljes mértékben átfed a „Jó tógazdasági gyakorlat” koncepciójával, így a munkánk alapozó jellegűnek tekinthető.

A „Jó tógazdasági gyakorlat” alkalmazásának elismerése két összetevőn alapul: először teljesülnie kell az érvényes környezet-és természetvédelmi jogszabályokban foglaltaknak, valamint teljesíteni kell az ellenőrizhető követelmények listáját, amely az összes új agrár-környezetgazdálkodási megállapodás feltételeként szerepel. A „Jó tógazdasági gyakorlatot” a kedvezményezettnek az egész gazdaság területén be kell tartania, melynek legfontosabb területei az alábbiak:

- halastavi tápanyag-gazdálkodás,
- takarmányozás,
- tókarbantartás,
- népesítés,
- lehalászás,
- állatjólét, állatvédelem (tárolás, teletetés).

¹ szucsi@agr.unideb.hu

² Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum AVK, Debrecen

³ Halászati és Öntözési Kutatóintézet

SUMMARY

According to the data indicating the decline and restructuring during the past decade, as well as the trend in the European Union member states, it can be expected that the role of traditional agriculture and fish production in direct rural employment decrease further. This also values those strategic directions for restructuring that will lead fish culture from quantity driven to quality production along with sustainable development (i.e. environmental conscious production) and multifunctional farming. This way the economic and social tensions caused by the concentration of the production and labour output can be mitigated.

It is laid in the 1257/1999 Act on rural Development that farmers that enrol the agri-environmental scheme should follow the "Good Agricultural Practice" on the whole managed area. In case of agri-environmental schemes this is a precondition for which no grants are given.

The adaptation of "Good Agricultural Practice" in fish production, where it is called: "Good Pond Culture Practice" is considered important on the basis of the above mentioned. This programme is undertaken in co-operation with the Research Institute for Aquaculture, Fisheries and Irrigation, University of Debrecen, Faculty of Agricultural Economics and Rural Development and the Association of Hungarian Fish Farmers and Product Council.

The European Commission proposed the formulation of the European Fisheries and Aquaculture Fund (EFAF) for the period 2007-2013, which will replace the Financial Instruments for Fisheries Guidance (FIFG), but it also consists of several new elements and will be working differently, too. According to the proposal the budget for the Fund will be nearly 5 billion EUR (4963 million EUR). The development level of aquaculture and fisheries and the social and economic significance in the given member state will be considered when distributing the Fund between the Member States.

According to the plan the Fund is organised along five priority axes, of which the most important for the Hungarian fisheries sector is No. II: Aquaculture and the processing and marketing of aquaculture and fisheries products. The main measure areas are the followings:

1. investment support for aquaculture;
2. support for aquatic-environmental schemes;
3. environmental- and animal health issues;
4. investments in processing and marketing

In case of accessing support under measure area No. 2 farms are obliged to meet the requirements of the scheme beyond the "good management practice" for 5 years, which is to be supervised by the approved body of the Member State. For this reason our work is considered to be substantial.

Approval of the application of "Good Pond Culture Practice" is based on two elements: first the prevailing environmental and nature conservation regulations, as well as the list of controllable conditions in the new agri-environmental agreements are to be met. "Good Pond Culture Practice" are to be conducted on the whole farm area. Its main elements are:

- nutrition management,
- feeding,
- pond maintenance,
- stocking,
- harvesting,
- animal welfare (storage and over-wintering).

BEVEZETÉS

A világszerte felerősödő globalizáció és hazánk Európai Unió tagsága új kihívást jelent hazánk mezőgazdaságának és benne a halgazdálkodásnak, jelentős átalakulások és reformok kezdődtek el a közelmúltban. Az Európai Unió a XX. század végével egy új mezőgazdasági modell kialakítását tűzte ki célul. A vidéken élő emberek problémái és életfeltételeinek javítási igénye, az európai vidéki társadalom, jellemzően a mezőgazdasághoz való kapcsolódása és a mezőgazdaságnak a vidéki környezetre, a tájra és a természetre gyakorolt jelentős hatása együttesen a korábbiakban alkalmazott politika felülvizsgálatára készítette az EU irányító testületeit. Új irányokat, célokat és megoldásokat keresnek, új eszközöket és támogatásokat vezetnek be a célok eléréséhez. Változtatni kell és mindezen problémákra együttesen kell megoldást találni. A környezet, a gazdaság és a társadalom céljait egyszerre kell szolgálnia az új politikai irányzatnak, hosszú távon is „fenntarthatónak” kell lennie. A vidéki, az agráriumhoz ezer szállal kötődő társadalomnak új célokat, feladatokat kell adni, a vidék gazdasági, társadalmi és környezeti megőrzését együtt kell kezelni.

Ennek különös jelentősége van Magyarországon, amelynek természeti, agro-ökológiai adottságai kiválóak, mezőgazdasági hagyományai gazdagok, ugyanakkor termelési, földhasználati struktúrája megújításra szorul, vidéki térségei pedig jelentős problémákkal küzdenek. Magyarország a csatlakozó országok közül elsőként kötelezte el magát az EU agrár-környezetgazdálkodási támogatási rendszerének teljes körű átvétele és alkalmazása mellett. A 2002-ben már megkezdett programok kiterjesztésével és új támogatási célprogramok bevezetésével Magyarországon a mezőgazdasági és ezen belül a tógazdasági termelés jelentős része környezetbarát módszerekkel folyhat, hozzájárulva a vidéki környezet és társadalom megőrzéséhez, fejlődéséhez.

A fenntartható tógazdasági termelés egyik döntő alapelve a természeti erőforrások hosszú távú védelmé-

nek biztosítása. Ez nemcsak a nemzetközi egyezményekből (Agenda 21), az Európa Tanács, OECD és WTO tagságunkból, valamint a vonatkozó EU szabályozások harmonizációs feladataiból és a környezet, a természet védelméről szóló törvényekből származó kötelezettségek, hanem piaci versenyképességünk növelésének egyik fontos tényezője. A magyar tógazdasági haltermelés fejlesztésénél komparatív előnyként és piaci tényezőként kell figyelembe venni, hogy a termelés, a feldolgozás, a raktározás és az értékesítés során a tógazdák környezetkímélő eljárásokat alkalmazzanak, és így az egész ágazatban érvényesüljenek az agrár-környezetvédelem szigorodó nemzetközi előírásai. Ellenkező esetben hosszabb távon romlani fog a magyar haltermelés és halfeldolgozás piaci pozíciója. Ezek a célok az alábbi három fő területre összpontosulnak:

- a természeti erőforrások védelmére (talaj, felszíni és felszín alatti vízkészletek, genetikai erőforrások, és táj), továbbá
- a fogyasztásra, illetve felhasználásra kerülő termékek minőségbiztosítására, szennyező anyagoktól való mentességére, az élelmiszerbiztonság fokozására,
- mindemellett a haltermelésből élők részére elfogadható jövedelem, alternatív jövedelemszerzési és munkalehetőségek biztosítására.

A természeti erőforrások védelme és az élelmiszerbiztonság egymást feltételezve és erősítve jelenik meg. Az EU- és WTO konform módon támogatható környezetkímélő gazdálkodás új lehetőséget ad nemcsak a természeti értékek, a biológiai sokféleség fenntartására, hanem a termelési struktúra átalakulására (pl. tájgazdálkodás), a rekreációs fejlesztésekre (falusi- és ökoturizmus) is. A kedvező agroökológiai adottságú és környezeti szempontból kisebb sérülékenységgű területeken a gazdaságos ártermelés az elsődleges cél. Nagyon fontos viszont, hogy ezeken a helyeken is erőforrás-takarékos, szakszerű és ellenőrzött termelési technológiákat alkalmazzanak és valósítsák meg itt is a környezetkímélő haltermelés alapvető céljait.

TÉMAFELVETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

A 1257/1999-es vidékfejlesztési rendelet előírja, hogy az agrár-környezetgazdálkodási kötelezettségeket vállaló gazdálkodóknak gazdaságuk teljes területén követniük kell a jó mezőgazdasági gyakorlatot. Az agrár-környezetgazdálkodási programok tekintetében a jó mezőgazdasági gyakorlat alkalmazása olyan alapfeltétel, amelynek teljesítéséért a gazdálkodók nem kapnak külön térítést.

Az Európai Bizottság javaslatot terjesztett elő a 2007-2013-as időszakra létrehozandó Európai Halászati és Akvakultúra Alapra (EHAA), mely a jelenleg működő Halászati Orientációs Pénzügyi Eszközt (HOPE) fogja leváltani, azonban számos új elemet tartalmaz és várhatóan a működésében is módosulni fog. A javaslat szerint az Alap teljes költségvetése (EU 25) a megadott időszakra 4963 millió, azaz majdnem 5 milliárd euró lesz. A pénzeszközök tagállamok között történő szétosztásánál figyelembe fogják venni a fejlettségi szintet, a halászati ágazat gazdasági és társadalmi jelentőségét az adott tagállamban.

Az Alap a tervezet szerint 5 fő prioritási tengely mentén szerveződött, melyek közül a magyar halászati ágazat számára a legfontosabb a II. prioritási tengely, azaz az „Akvakultúra, halászati és akvakultúra termékek feldolgozása és kereskedelme”, melynek a tervezett főbb intézkedéscsoportjai a következők:

1. Akvakultúra beruházások támogatása
2. Vízi-környezetvédelmi intézkedések támogatása
3. Közegészségügyi és állategészségügyi intézkedések
4. Beruházások a feldolgozás és értékesítés területén

A 2. intézkedéscsoport támogatásainak igénybevétele esetén, a gazdaságoknak öt évre el kell, hogy kötelezzék magukat a rendeletek előírásainak a betartásával – „A jó termelési gyakorlat kritériumainak betartásán túl”, amit a Tagország akkreditált szervezetének kell igazolni.

Az előzmények ismeretében fontosnak tartottuk kidolgozni a jó mezőgazdasági gyakorlat adaptálását a hazai halászati ágazatra vonatkozóan. A Halászati és Öntözési Kutatóintézet a Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Agrárgazdasági és Vidékfejlesztési Kar és a Haltermelők Országos Szövetsége és Terméktanácsa a „A jó tógazdasági gyakorlat tudományos megalapozása” című K+F projekt megvalósítására konzorciumot hozott létre, melyet a Földművelésügyi és Vidékfejlesztési Minisztérium támogatott (FVM 44024/2004. számú téma). A projekt legfőbb célkitűzései az alábbiak:

- meghatározni, hogy a tógazdasági haltermelésben dolgozó kollégák mennyiben azonosulnak a környezettudatos vállalkozásirányítás elveivel,
- felvázolni a „Jó tógazdálkodási gyakorlat” legfőbb területeit és vonatkozó előírásait.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A gazdálkodók környezettudat vizsgálata elsődlegesen kérdőíves felmérésen alapult. A vizsgálatához részletes, 41 kérdésből álló kérdőívet állítottunk össze, melyet összesen 50 gazdálkodóval töltettünk ki. A halászati ágazatban jelenleg 108 regisztrált gazdálkodó van, így az ötven kitöltött kérdőív a gazdálkodók mintegy 46%-át reprezentálja. A kitöltött 50 kérdőívből 48 volt értékelhető, melyekből Excel adatbázist alakítottunk ki, az egyes kérdésekre adott válaszok szegmentált értékelésénél szignifikancia vizsgálatokat is végeztünk.

A munka során célkitűzéseket határoztunk meg a környezettudatos viselkedésre irányulóan. A kérdőív összeállításánál a célkitűzésekhez kapcsolódóan vizsgálati szempontokat állítottunk fel, és ezekhez a szempontokhoz igazítottuk a kérdések jellegét. Ez utóbbi határozta meg a kérdésfeltevés módját.

A célkitűzések és a hozzájuk kapcsolódó vizsgálati szempontok a következők:

1. célkitűzés: Mennyire veszik figyelembe a gazdálkodók a környezetvédelmi szempontokat a mindennapi gazdálkodói tevékenységükben?

Vizsgálati szempontok:

- a környezetkímélő gazdálkodás okainak feltárása a gazdálkodók véleménye alapján,
- a környezettudatos gazdálkodás és fogyasztói magatartás kapcsolatának feltárása.

2. célkitűzés: Hajlandóak-e és ha igen, milyen mértékű anyagi áldozatok vállalására a környezetvédelem érdekében?

Vizsgálati szempontok:

- milyen mértékű állami támogatás mellett hajlandó a gazdálkodó környezetvédelmi beruházások, tevékenységek megvalósítására,
- hajlandó-e a gazdálkodó vállalkozása jövedelméből a környezetvédelemre áldozni.

3. célkitűzés: Hogyan vélekednek saját környezetvédelmi aktivitásukról?

Vizsgálati szempontok:

- mennyire tartják magukat környezetvédőknek a gazdálkodók,
- mi a véleményük a környezetvédelmi mozgalmakról.

4. célkitűzés: Mennyire informáltak a környezetvédelemmel, annak problémáival kapcsolatban?

Vizsgálati szempontok:

- milyen globális és mezőgazdasági környezetvédelmi problémákat tartanak a legfontosabbnak,
- mit gondolnak Magyarország átlagos környezeti állapotáról,
- hogyan vélekednek az oktatás, tanácsadás szerepéről.

A jó tógazdálkodási gyakorlat kritériumrendszerének összeállításakor áttanulmányoztuk a rendelkezésre álló szakirodalmat, elemeztük más országok gyakorlatát és nem utolsósorban folyamatosan konzultáltunk az ágazat meghatározó vállalkozásainál dolgozó kollégákkal. Az itt bemutatásra kerülő kritériumrendszer jelenleg is átdolgozás alatt van.

EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

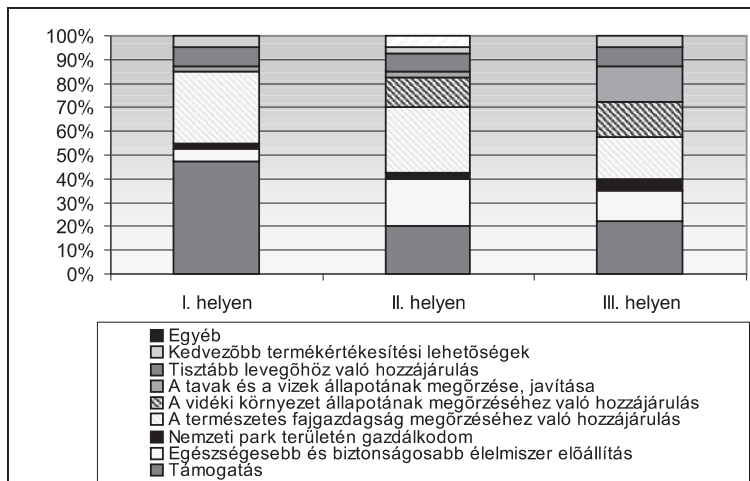
A környezettudat vizsgálat eredményei

A tógazdák környezettudat vizsgálatának eredményei elsősorban a kérdőíves felmérésen, másodsorban a személyes interjúkon alapulnak. A kérdéseink egy része általános jellegű, míg másrészünk konkrétan is érdeklődött a tógazdák környezettudatosságáról.

Kíváncsiak voltunk arra, hogy az ellenőrzött környezetkímélő gazdálkodást folytató tógazdák miért választották ezt. A kérdésünk az alábbi volt:

- „Amennyiben ellenőrzött környezetkímélő gazdálkodást folytat, kérem, jelölje meg a 3 legfontosabb okát ennek, és ezeket rangsorolja!”

Az előzetes várakozásunknak megfelelően (1. ábra) a támogatások kerültek az első helyre, de kiemelendő, hogy a természetes fajgazdagsághoz való hozzájárulást is fontosnak tartották a válaszadók és relatív fontosságát tekintve az egészségesebb és biztonságosabb ételkészítés előállítása is előkelő helyen szerepel. A támogatások kiemelt jelentősége öröndetes is és egyben elgondolkodtató is. Öröndetes, hogy ezek szerint jó szabályozó eszköznek minősül, mivel eléri a célját, és valóban ösztönöz, másrésztől nem túlzottan öröndeti, hogy ennek hiányában a többség nem igazán lenne hajlandó a környezetkímélő gazdálkodás irányelveit magáénak vallani.



1. ábra: A környezetkímélő gazdálkodás folytatásának legfőbb okai

Forrás: (Békefi és mtsai, 2005)

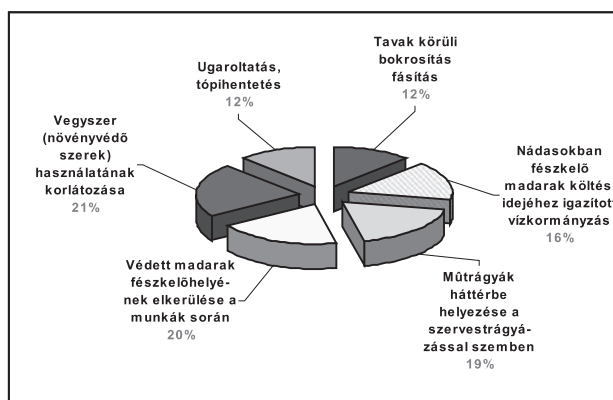
A következőkben azt tudakoltuk, hogy a tógazdák megítélése szerint melyek azok a tevékenységek, amelyek leginkább szolgálják a gazdálkodáshoz kapcsolódó természeti környezet védelmét. A konkrét kérdés az alábbi volt:

- „Véleménye szerint, melyik tevékenység járul hozzá leginkább a környezet védelméhez? Jelölje meg az 5 legfontosabb tevékenységet!”

A műtrágyák és növényvédő szerek használatának háttérbeszorítását tartották a legfontosabbnak, melyet a védett madarak fészkelésének biztosítása követ (2. ábra). A halastavak tájképi elemeinek fenntartása (fásítás, stb.) és a tópihentetés is megjelenik a válaszokban, de az előbb említett tényezőktől jóval kisebb súllyal.

Kíváncsiak voltunk arra is, hogy a tógazdák tisztában vannak-e az oly gyakran vitatott génmódosított élőlények szerepével, illetve ezen eljárásokkal. A válaszadó gazdák mintegy 80%-a igennel válaszolt arra a kérdésre, hogy „Tudja-e mit értünk géntechnológiailag módosított eljáráson (GMO)?”.

Arra kérdésünkre, hogy „Hajlandó lenne ezen eljárással GMO halat termelni?”, 56%-uk azt válaszolta, hogy nem, 18%-uk azt, hogy igen ha rezisztens lenne a hal bizonyos betegségekre, 18%-uk azt, hogy igen ha jobb általános tulajdonságokkal rendelkezne, mint a konvencionális hal és további 5%-uk válaszolt még igennel egyéb előnyöket is megjelölve. A válaszok megoszlása jól tükrözi, hogy a tógazdák jelentős része, azaz majdnem fele nem zárkózik el a GMO hal termelésétől.



2. ábra: A legfontosabbnak tartott természet és környezetbarát tevékenységek

Forrás: (Békefi és mtsai, 2005)

A Magyarországon széles körben elterjedt tógazdasági haltermelés és halszaporítás technológiájába szerve- sen beépült a malachit zöld használata, mely napjainkban hivatalosan nem megengedett, annak ellenére, hogy számos gazdaságban még mindig használják. Kérdésünk arra vonatkozott, hogy milyen mértékben ért egyet a szóban forgó vegyszer betiltásával:

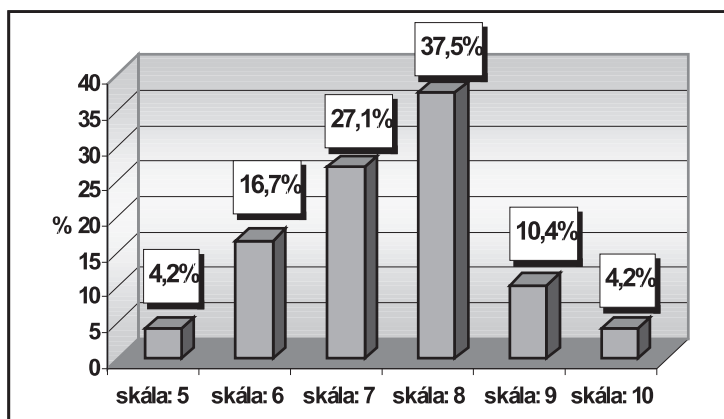
- „Megítélése szerint helyes volt-e a malachit zöld betiltása?”

A válaszadók 50%-a nyilatkozott úgy, hogy igen, egyetért vele, de a keltetőházi nevelés során még szükséges- nek tartaná és csak 21% nyilatkozott úgy, hogy minden területen egyetért a tiltással. A maradék 29% nem értett egyet a tiltással, annak ellenére, hogy mindenki által közismert a vegyszer veszélyessége az emberi és magasabb rendű állati szervezetekre nézve.

Napjainkban világszerte egyre nagyobb az érdeklődés a bio-termelés iránt az élelmiszergazdaság minden területén. A megkérdezett magyar tógazdák közül arra a kérdésre, hogy „Hajlandó lenne-e bio-termeléssel fog- lalkozni?”, 96%-ban igennel válaszoltak, de arra a kapcsolódó kérdésre, hogy „Lát-e lehetőséget a bio-termelés- ben?”, már 67%-ban úgy válaszoltak, hogy igen, de fenntartásaim vannak, és csak 33%-uk fogadta el fenntartás nélkül. Érdekes azonban arra is kitérni, hogy a megkérdezettek 50%-a nyilatkozott úgy, hogy részletesen is ismeri a bio-termelés feltételrendszerét, annak ellenére, hogy szinte minden válaszadó ezt megelőzően úgy foglalt állást, hogy hajlandó lenne bio-halat előállítani.

A következőkben a tógazdák egy szubjektív skálán kellett elhelyezniük magukat a környezetvédelmi aktivitásuk alapján (3. ábra). A konkrét kérdés az alábbi volt:

- „Mennyire viselkedik környezetvédő módon? Hol helyezné el magát az alábbi skálán?
- skála 0: egyáltalán nem védi környezetét,
- skála 10: életcélja a környezet-védelem, bármilyen áron.”



3. ábra: A környezetvédelmi aktivitás skálázott értékeinek alakulása
Forrás: (Békefi és mtsai, 2005)

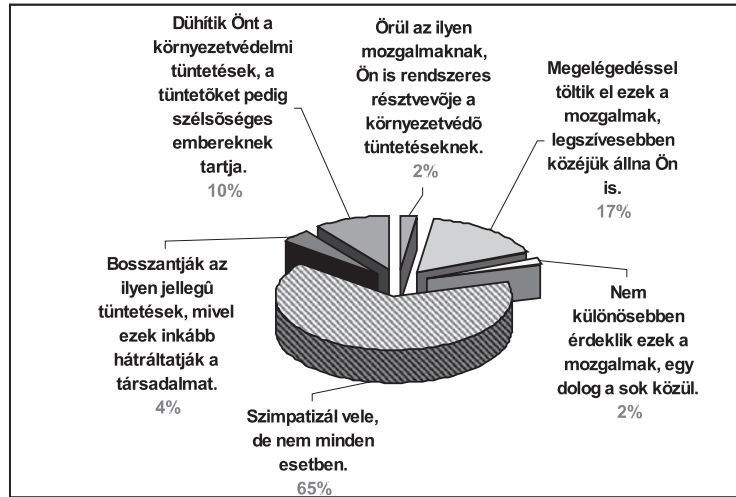
A válaszok túlnyomó többsége a középértéktől felfelé, vagyis az aktív környezetvédőként jelölte meg magát, illetve gazdálkodását és örvendetes, hogy a válaszadók mintegy 52%-a a 10-es skálán 8-as vagy annál magasabb értéket határozott meg.

Abban a kérdésünkben, hogy „Mit gondol, amikor a TV-ben környezetvédők tüntetéséről tudósítanak?” arra voltunk kíváncsiak, hogy milyen a tógazdák érzelmi beállítottsága a környezetvédőkkel szemben. A válaszok megoszlását a 4. ábrán mutatjuk be.

A válaszok alapján látható, hogy a többség (65%) alapvetően szimpatizál velük, de nem minden esetben és mintegy 20%-uk helyesli általában véve a környezetvédő szervezetek tüntetéseit. Az összesített válaszokból kiderül, hogy alapvetően pozitív a tógazdák hozzáállása a zöld mozgalmakhoz, annak ellenére, hogy többen meg- fogalmazták azt a tényt, hogy sajnos a környezet- és természetvédők gyakran szélsőségesek (méregzöldek) és vi- selkedésük, megnyilatkozásaik miatt az egész ügy – ami egyébként támogatandó – gyakran vereséget szenved.

A következőkben bemutatásra kerülő kérdéscsoportban bizonyos állításokat fogalmaztunk meg, melyeket a válaszadók véleményeztek (5. ábra). A kérdés így hangzott:

- „Véleménye szerint mely állítások érvényesek a környezetvédelemre, és ezekkel milyen mértékben ért egyet?”

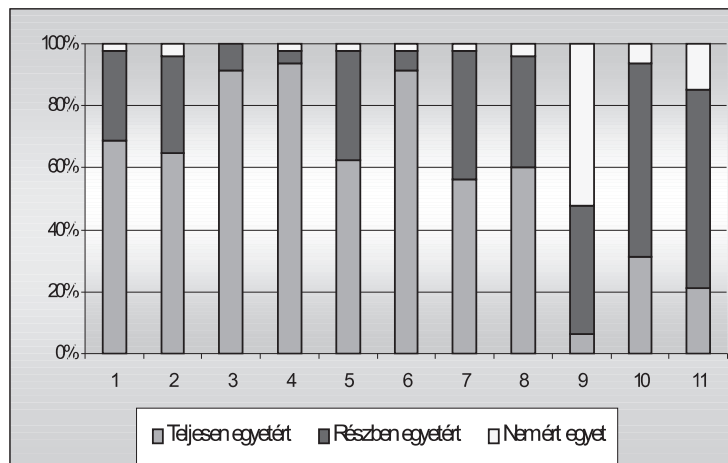


4. ábra: A környezetvédelmi aktivitás skálázott értékeinek alakulása

Forrás: (Békefi és mtsai, 2005)

1. A környezetvédelem az egyes emberek aktivitását igényli.
2. A környezetvédelem a vállalkozások aktivitását igényli.
3. A környezetvédelemnek a kormányzati politika szerves részét kell képeznie.
4. A környezetvédelmi oktatásnak igen fontos szerepe van a jövő szempontjából.
5. Környezetvédelmi jellegű kutatások, fejlesztések nélkül nem beszélhetünk környezetvédelemről.
6. A környezetvédelem társadalmi összefogást igényel.
7. Állami finanszírozás nélkül nincs környezetvédelem.
8. A környezetvédelem költségeit a szennyezőnek kell megfizetnie.
9. A környezetvédelem költségeit a végső fogyasztónak kell megfizetnie.
10. A környezetvédelem költségeit elsősorban az ipari vállalkozásoknak kell megfizetnie, hiszen ők szennyezik elsősorban a környezetet.
11. A környezetvédelem költségeit a termelőszférának kell egymás között felosztania, mert a termelés okozza elsősorban a környezetszennyezést.

A vélemények érdekes eredményt mutatnak, ugyanis a 3-as, 4-es és a 6-os kérdések voltak azok, ahol a válaszok legalább 90%-akban a „teljesen egyetért” kategóriába kerültek. Ezek szerint a környezetvédelem feltétlenül társadalmi összefogást igényel és az szerves része kell, hogy legyen a mindenkori kormányzati politikának és mindezek mellett szinte mindenki egyetértett azzal, hogy az oktatásnak kiemelt szerepe van ezen a területen. A válaszadók – akik mint termelők és nem elsősorban, mint fogyasztók válaszoltak - mintegy 50%-ban nem értettek egyet azzal, hogy a környezetvédelem költségeit a végső fogyasztónak kell megfizetnie, de 60%-uk csak részben értett egyet azzal is, hogy a környezetvédelem költségeit a termelőszférának kell egymás között felosztania, mert a termelés okozza elsősorban a környezetszennyezést.



5. ábra: A környezetvédelmi aktivitás skálázott értékeinek alakulása

Forrás: (Békefi és mtsai, 2005)

Az előzőekben részletezett vélemények kapcsán érdeklődtünk arról, hogy „*mennyit lenne hajlandó gazdálkodása jövedelméből évente a környezetvédelemre áldozni?*”. A megkérdezettek 56%-a 0 Ft-ot, 25%-uk 100 – 1 000 Ft-ot, 15%-uk 2 000-5 000 Ft-ot és 4%-uk 10 000 Ft-ot adna hektáronként abban az esetben, ha az egy központi alapba kerülne. Abban az esetben, ha ezt az összeget a saját gazdálkodási területükre fordíthatnák már kedvezőbb képet kapunk. A válaszadók 20%-a 0 Ft-ot, 11%-a 100 – 1000 Ft-ot, 38%-a 2 000 – 5 000 Ft-ot és 31%-a 10 000 – 50 000 Ft-ot jelölt meg hektáronként. Az eredmények egyértelműen jelzik a bizalmatlanságot egy központi alap kezelése estén.

A tógazdasági haltermelés során az emlős fajok közül a vidra (*Lutra lutra*) kártétele a meghatározó jelentőségű, mely állatfaj a szigorúan védett kategóriába tartozik. A tógazdaságok többségében üldözik és egyes gazdaságokban a védelem ellenére is gyakran pusztítják. Megítélésünk szerint ez nem helyes gyakorlat, de természetesen az okozott kár kompenzációjáról gondoskodni szükséges. A kérdésünk az alábbi módon került megfogalmazásra:

- „*Tógazdaságában 100 ha-onként hány vidrát hajlandó eltérni a területén?.....db*”

A válaszok alapján kiderült, hogy válaszadók fele 1-2 vidrát „térne meg”, 14%-uk egyetlen egyet sem, míg 19%-ban nyilatkoztak úgy, hogy 4-5 darabot, azaz egy családot is elviselnének. Arra a kérdésre, hogy „*környezetvédelmi, állattjóléti és higiéniai termékdíj bevezetése esetén hány Ft-ot tartana reálisnak vidránként? Ft/db*” a válaszadók 23%-a 100 eFt, míg 27%-uk 200-290 eFt-os kompenzációt jelölt meg vidránként. Szélsőségesen magas értéket jelöltek meg 6%-ban (300-500 eFt) és szélsőségesen alacsonyat (0-10 eFt) 18%-ban. A maradék 30-60 eFt-os értékeken osztozott.

A tógazdaságok többsége betartja a környezet- és természetvédelmi előírásokat és intézkedéseket, de azok sok esetben nehézségekkel járnak, melyek központi költségterítése, illetve a kapcsolódó kártételek kompenzációja gyakran elmarad. Ezért megkérdeztük, hogy „*Mik azok a környezet- és természetvédelmi előírások és intézkedések, melyek betartása a legnagyobb nehézséget jelentik az Ön számára?*”. A három leggyakoribb válasz az alábbi volt:

- eltérni a kormoránok és a vidrák okozta kárt,
- vízminőségi előírásoknak való megfelelés,
- ésszerűtlen korlátozások (nádégetés, állandó vízszinttartás, lecsapolások korlátozása).

A tógazdasági haltermelés fenntarthatósága

A halászat és a haltermelés egyre nagyobb jelentőséggel bíró tevékenység, ezért az ágazatnak fel kell vállalnia az ebből adódó társadalmi, gazdasági és környezetvédelmi kötelezettségeket. A halászat és a haltermelés egészséges, illetve többségében egészségvédő hatású élelmiszert állít elő, az ebben érintetteknek az előírásoknak megfelelően kell megtervezni, megszervezni és kivitelezni a termelési tevékenységeket.

A halgazdálkodás, a mezőgazdaság, a környezet- és természetvédelem, valamint a vidék szorosan egymásra utalt területek, mindamelllett, hogy a vidéki térség és benne a halastó a termelés színhelye és egyben biológiai és társadalmi élettér is. Magyarországon a tógazdasági haltermelés a mezőgazdaság sajátos szereplője, mivel egyaránt magán viseli az állattenyésztési és a növénytermesztési ágazatok sajátosságait, mindamelllett hogy jelentős a természetvédelmi és a szocio-ökonómiai meghatározottsága is (I. Szucs et al., 2005). Ezen körülmények miatt az ágazat küldetése nagyon összetett, melyet a következők szerint fogaltunk össze: „*a változó társadalmi és gazdasági környezetben a természeti értékek - különös tekintettel a vizes élőhelyekre - fenntartása, fejlesztése és a halászati hagyományok megőrzése, valamint az ágazat hármass rendeltetésének való megfelelés, melyek:*

- *gazdasági, azaz termelési funkció (termelés),*
- *természeti- és környezeti állapot megóvása és javítása (természetvédelem),*
- *jóléti funkció, azaz pihenés kikapcsolódás szolgálata (turizmus, rekreáció).”*

Kijelenthetjük, hogy a fenntartható tógazdasági haltermelés legfontosabb kritériuma, hogy az minél nagyobb mértékben feleljen meg a funkcióinak és alkalmazkodjon a változó gazdasági, társadalmi és természeti környezethez. A halászati ágazat alapvetően gazdasági, természet- és környezetvédelmi és jóléti funkciókkal rendelkezik, melyek az alábbiak:

- *fenntartható termelés (gazdaságilag, környezetileg, társadalmilag),*
- *minimális környezeti terhelés melletti termelés,*
- *hozzájárulás a vizes élőhelyek és a biodiverzitás fenntartásához,*
- *a hazai és export fogyasztói igények kielégítése,*
- *horgász- és rekreációs igények kielégítése (hal+horgász),*

- *halas katasztrófák utáni rehabilitáció,*
- *biztonságos ételkészítés előállítása,*
- *környezettudatos fogyasztói szemlélet alakítása,*
- *munka és megélhetési lehetőség biztosítása a vidéki térségekben.*

A fenntarthatóságot a környezetvédelem, a természetvédelem és a bővített újratermelés területén szükséges értelmezni. Ennek megfelelően az ágazatnak meg kell felelnie a fenntarthatóság követelményeinek, azaz legyen jövedelmező és finanszírozható, társadalmilag elfogadott és környezet, illetve erőforrás kímélő. Az ágazatnak a halastavi környezet természeti értékeivel gazdálkodnia szükséges és azokat óvnia kell, mindamellett, hogy termelő tevékenységet is folytatnia kell. Ezekon túlmenően a járuljon hozzá a vízi erőforrások ésszerű és egyben takarékos hasznosításához (Szűcs és mtsai, 2002).

A gazdasági tevékenységek között kiemelkedő fontosságú elsősorban a hazai és az export élelmezési célú árualap biztosítása, melynek biztonságosnak és nyomonkövethetőnek kell lenni a termelőtől a fogyasztóig. A termelési és kereskedelmi tevékenységet a szabadverseny szabályai szerint kell megteremteni, vagyis lehetőleg ne legyenek monopol helyzetű piaci szereplők túlsúlyban az ágazatban. Az integrációs kapcsolatok viszont több területen és mélységben alakuljanak ki.

Az ágazat legfontosabb jóléti vonatkozása, hogy szolgálja ki a vízhez, illetve halhoz kapcsolódó szabadidős programok igényeit. Mindezek közül kiemelkedik a horgászat, mint a szabadidő aktív eltöltésének egyik kedvelt módja. A horgászatot kifogható hal biztosításával és kultúrált horgászati lehetőségek nyújtásával kell szolgálnia (Stündl, 2004).

Az ágazatnak fel kell készülni vízszennyezések okozta halpusztulások rehabilitációjára és elő kell segítenie a vizes élőhelyek, illetve a biodiverzitás fenntartását és fejlesztését.

Az ágazat jelentős szerepet tud vállalni a környezettudatos fogyasztói szemlélet kialakításában is, mely fontos társadalmi jelentőséggel bír. Bizonyított tény, hogy a környezettudatos fogyasztó egyben jobban ügyel a saját és családja egészségére is, mely az egészséges táplálkozásban is megmutatkozik. Ezáltal közvetve növekedhet a halfogyasztás is ebben a fogyasztói szegmensben.

Külön kiemelendő, hogy a tógazdasági tevékenység szinte kizárólag a vidéki térségekben, gyakran leszakadó és halmozottan hátrányos helyzetű térségekben valósul meg, ahol sok esetben szinte ez az egyetlen munkaalkalom az ott élő népességnek.

A hazai tógazdaságok többsége nem felel meg mindegyik funkciónak, de a jövőben növekedni fog azon gazdaságok száma, amelyek a multifunkcionalitás teljes kihasználására törekednek a vállalkozás szintjén. A multifunkciós halgazdálkodás szerint a termelésen túlmenően kiemelt szereppel bír az élelmezésbiztonság, a kultúrtáj ápolása, a társadalmi és biológiai élettér megőrzése, az ökológiai és műszaki infrastruktúra fenntartása, ökológiai stabilitás, népességmegtartás és munkaerő kiegyenlítés, a vendégfogadás és idegenforgalom alapjainak biztosítása valamint a halászati értékek és akvakultúra hagyományok ápolása. A multifunkciós tógazdálkodási modell általános elvárásait - mely minden tekintetben meg kell, hogy feleljen a fenntarthatósági kritériumoknak -, az alábbiakban foglaltuk össze:

- megalapozott és környezetbarát termelési módszerek, amelyek biztonságos és egészséges terméket állítanak elő,
- a tógazdasági haltermeléshez közvetlenül és közvetve kapcsolódó szolgáltatások kiemelt kezelése, mely egyaránt megfelel a gazdasági, társadalmi és környezeti elvárásoknak,
- a környezetnek megfelelő intenzitási fok és gazdálkodási forma megválasztása,
- sokszínű és gazdag hagyományokkal rendelkező halászat és akvakultúra, mely nem kizárólagosan termelés központú,
- a nem megújuló energiaforrásokkal takarékoskodó és a megújuló energiaforrásokat szorgalmazó gazdálkodás,
- olyan tógazdálkodás, mely magáénak vallja a környezettudatos gazdaságirányítás elveit, és kiemelten kezeli a dolgozók és a gazdálkodás környezetében élők egészségét és élet-, illetve munkakörülményeit.

Mindezek alapján ki kell jelentenünk, hogy a hazai haltermelőknek mindent meg kell tenniük annak érdekében, hogy a termelés és szolgáltatás harmonikusan illeszkedjen környezetébe. A magyar halászok és haltermelők tudatában vannak annak, hogy legfontosabb termelőeszközük a víz, önmagában is fontos érték és alapját képezi számos nagy értékű növény és állat társulás kialakulásának. Tevékenységeik során ezért a lehető legteljesebb mértékben igyekeznek úgy eljárni, hogy ezeket az egész társadalom számára fontos értékeket megőrizték.

A Jó Tógazdálkodási Gyakorlat alapelvei és céljai

A Jó Tógazdálkodási Gyakorlat a halászok és haltermelők hallal, környezettel és fogyasztókkal szemben érzett felelősségére épít. A halászatban és haltermelésben tevékenykedő magánszemélyek, szövetkezetek és társaságok, külön-külön és együttesen is:

- A politika, a gyakorlati elvek és előírások fejlesztése és végrehajtása érdekében tanácskoznak és együttműködnek az európai, az országos és a helyi hatóságokkal. A gazdálkodási politika segítse elő a halászat, mint termelési ágazat környezetvédelmi, gazdasági és társadalmi fenntarthatóságát.
- A közös szabványok és célok fejlesztése és egyetértésen alapuló létrehozása érdekében tárgyalnak és együttműködnek a termékpálya minden szereplőjével (termelés, feldolgozás, kereskedelem, szakigazgatás, szakmai szervezettek, fogyasztó).
- A haltermelő tógazdaságok törekednek az önszabályozás megvalósítására. Ennek érdekében szükség van megfigyelő és nyilvántartó rendszerre, mellyel a problémák megelőzhetőek.
- A halászati és a haltermelési helyszín megtervezésekor és üzemeltetésekor úgy járnak el, hogy minimálisra csökkenjen a környezetre gyakorolt káros hatás.
- Csak olyan helyszínt választanak ki, amely jellegzetességei alapján alkalmas lesz hosszú távon fenntartható működtetésre, és amely működés elfogadható környezeti hatásokkal jár.
- A haltermelési helyszín megtervezésekor és üzemeltetésekor úgy járnak el, hogy megóvják a felszíni vizeket és vízforrásokat és a felhasznált vizet olyan állapotban engedik vissza a természetes vizekbe, hogy az semmilyen veszélyt ne jelentsen a természetes ökoszisztémára.
- Figyelembe veszik a termelt fajok szükségleteinek megfelelő tartási körülményeket.
- Megteszik a szükséges intézkedéseket a betegségek kitörésének megakadályozása érdekében, illetve betegség kitörése esetén a technológiai szabályok által meghatározott intézkedéseket megteszik.
- Együttműködnek a kutatás, technológiai fejlesztés és képzés szakembereivel annak érdekében, hogy a halgazdálkodás még jobban beilleszkedjen társadalmi és természeti környezetébe.
- Végrehajtják mindazon technológiai és szervezési változtatásokat, melyek gazdaságilag előnyösek, melyek fenntarthatóbbá teszik a tógazdasági haltermelés folyamatát, és melyek elősegítik azt, hogy az ágazat még jobban beilleszkedjen társadalmi és természeti környezetébe.
- Mindent megtesznek annak érdekében, hogy a haltermelés minden egyes szakaszában a lehető legjobb minőségű terméket állítsák elő.
- Minden olyan személy, akit birtokviszony, termelési vagy felügyeleti viszony köt a halászathoz és a haltermeléshez, köteles felelőssége mértékében biztosítani, hogy minden lehetséges lépést megtesz a halak állapotának megóvásáért és az adott faj tartásának megfelelő körülmények biztosításáért.
- A tógazdasági haltermelés eredményére hatással lévő ragadozó állatok (pl. vidra, stb.) nagy része ritka és védett állat. Amennyiben lehetséges, a halak ragadozóik elleni védelmének a távol tartásra kell koncentrálnia. A ragadozóik elleni védekezés soha nem eredményezheti egy adott populáció eltűnését az élőhelyről.
- A haltermelés során ügyelni kell arra, hogy az ne zavarja meg az ökológiai egyensúlyt, ne veszélyeztesse a természetes populációkat és, hogy a fenntarthatóság alapelvei érvényesüljenek.
- A hal-gazdálkodás jelen feltételei (édesvízi, tógazdasági), és sokféle fajú viszonyokra vonatkoznak, amelyekre jellemző a növényevő, plankton-fogyasztó, ragadozó és mindenevő halfajok jelenléte.

A megfogalmazott előírásoknak a legfőbb célkitűzéseit az alábbiakban foglaltuk össze:

- vizes élőhelyek megőrzése és fejlesztése:
 - o táplálkozó- és szaporodó helyek biztosítása halak, rovarok, kétlábúak, hüllők, madarak és emlősök számára;
 - o a vizes élőhelyek biodiverzitásának növelése, fejlesztése;
- a tógazdasági haltermelés tájképi elemeinek megőrzése és fejlesztése,
- környezetbarát haltermelési technológiák használata:
 - o környezeti terhelés csökkentése;
- állatbarát haltermelési technológiák használata:
 - o halakat ért stressz csökkentése.

A jó tógazdálkodási gyakorlat előírásai

A 2007-től 2013-ig hatályba lépő új Európai Halászati és Akvakultúra Alap vonatkozó rendelet várhatóan előírja, hogy a vízi környezetvédelemmel kapcsolatos támogatásokat igénybe vevő gazdálkodóknak gazdaságuk teljes területén követniük kell a Jó Tógazdálkodási Gyakorlat (JTGY) előírásait. A Jó Tógazdálkodási Gyakorlat alkal-

mazása olyan feltételrendszer, amelynek teljesítéséért a gazdálkodók nem kapnak külön térítést. A JTYG előírás-rendszere két részből áll, egyrészt a mezőgazdasági tevékenységek környezetvédelmi szempontból érintő hazai és Európai Unió jogszabályokból, valamint az úgynevezett „ellenőrizhető előírások” köréből, melyet magával a JTYG előírásaival azonosíthatunk.

A jogszabályi előírásokon felül meghatározásra kerültek a gazdálkodás azon általános és specifikus szempontjai amelyek teljesítése elvart a tógazdáltól.

1. táblázat

A jó tógazdálkodási gyakorlat előírásai

Terület	Általános és specifikus ellenőrizendő előírások
I. Vízgazdálkodás	<ol style="list-style-type: none"> 1. A halastó feleljen meg a jó ökológiai állapotnak. A kifolyó víz ökológiai állapota legyen összhangban a befogadó vízével. 2. A vízminőség megfelelőségének ellenőrzését évente legalább 2 alkalommal a hatályos jogszabályok figyelembevételével (28/2004 KvVM rendelet) el kell végezni. 3. A felhasznált vízzel takarékoskodni kell, és törekedni kell a víztakarékos technológiai megoldásokra. 4. A létesítmény vízzel való feltöltése és lecsapolása során biztosítani kell, hogy a tenyésztett halak ne juthassanak ki a rendszerből, és az ellenőrzésben lévő halfajok vadon élő példányai ne juthassanak be a gazdaság vizeibe. 5. A feltöltés, illetve a termelő leeresztése kizárólag a szabályozható zsilip- és szűrőrendszeren keresztül történhet, amely meg kell, hogy akadályozza a tenyésztett fajok elvándorlását, és a vízpazarlás bekövetkeztét. 6. Jelentős vízszint csökkenés esetén a pótlásról a tenyészidőszakban gondoskodni szükséges. 7. A nyújtó és piaci halastavaknak a vegetációs periódus kezdetére (április 15.), az ivadékos halastavaknak május 30-ra vízzel borítottaknak kell lenni. Ez alól kivételt képeznek az állategészségügyi, vagy természetvédelmi, valamint tófenntartási okok miatt szárazon álló halastó területek. 8. Öt évente minden halastavat szárazon lehet hagyni legfeljebb egy vegetációs periódusra (április 01.-október 31.) állategészségügyi szempontok alapján. 9. A fészkelési időszakban (április 01.-június 15.) azokon a halastavakon, ahol a fészkelés miatt indokolt, a vízszint növelése nem haladhatja meg a napi 5 cm-t. 10. Április 01.-június 15. között a halastavak lehalászását (kivéve a nagyvízi halászatot) és a 6) ponttól eltérő visszatöltést az illetékes Nemzeti Park Igazgatósághoz és a területileg illetékes Környezetvédelmi Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőségnek be kell jelenteni. 11. A vízjogi engedélyben meghatározottak szerint, a halastavak víztöltésével és csapolásával kapcsolatos szabályoktól csak a területileg illetékes Környezetvédelmi Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőséggel írásban egyeztetett módon lehet eltérni. 12. A körtöltéses, tápcsatornás rendszernél biztosítani kell a tápcsatorna végénél a tápláló-főcsatorna vizétől való tökéletes vízátfolyás nélküli elzárás lehetőségét. A tápláló-főcsatorna és a termelőtavak vizének legfontosabb fizikai és biológiai paramétereit meghatározott időközönként a gazdálkodó által is ellenőrizni szükséges.
II. Halastavi tápanyag-gazdálkodás	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tisztított szennyvíz, hígtrágya kijuttatás a környezetvédelmi szakhatóság engedélye alapján végezhető, betartva a vonatkozó jogszabályban foglalt előírásokat. 2. A szervestrágya kijuttatás során törekedni kell arra, hogy a planktonikus szervezetek azt maradéktalanul felhasználják. 3. Műtrágya kijuttatás nem javasolt, a természetes hozam eléréséhez a szervestrágya használata ajánlott, amelynek kijuttatása a leeresztés kezdetét megelőző utolsó hónapban tilos. 4. A tógazdaságban hal előállításához szükséges tápláló- és hatóanyagokat egyrészt a tavakban képződő természetes hozamból kell, másrészt a rendszerbe kívülről bevitt takarmányokkal lehet biztosítani. Tógazdasági szinten az összes táplálóanyag-igény legalább 40%-át a természetes hozam képezze. 5. A természetes hozam biztosítása érdekében állattartásból származó istállótrágyát lehet használni, valamint egyéb ökológiai eredetű növényi termékeket (pl. szénaliszt, fű, zöldtakarmányok, tófenékbe vetett zöldtrágya növények stb.) és/vagy ásványi termékeket (pl. szénsavas més, kőpor, zeolit, alginit stb.). A bevitt szerves és szervesetlen eredetű nitrogén hatóanyag mennyisége legfeljebb 170 kg/ha lehet egy adott évben.
III. Halszaporítás	<ol style="list-style-type: none"> 1. A tenyésztésnek hosszabb távon nagyszámú szülőpárra kell épülnie, hogy elkerülhető legyen a beltenyésztés, a genetikai károsodás, illetve a genetikai értékek elvesztése. 2. Törekedni kell a tájegységre jellemző tájfajták használatára és kerülni a máshonnan származókat. 3. Amennyiben lehetséges, az ivartermékek elvételét úgy kell megoldani, hogy a tenyészállatok életben maradjanak és további tenyésztésbe tartásuk biztosított legyen. 4. Tilos a malachitöld használata a halak és a víz kezelésére.

<p>IV. Halnevelés</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. A halastavak népesítése az összes halfajra vonatkoztatva nem haladhatja meg az 500 kg/ha/év mennyiséget és nem lehet kevesebb, mint 50 kg/ha/év (kivéve a zsenge és előnevelt ivadéok kihelyezést) a halászatilag hasznosítható fajok (ponty, busa, amur, ragadozók) tekintetében. 2. A tógazdának a halnevelés során gondoskodnia kell a halak számára olyan életkörülmények biztosításáról, amelyek megfelelnek az állat fájának, fajtájának, nemének, korának jellemző fizikai, élettani, tenyésztési, viselkedési sajátosságainak, valamint jó egészségi állapotának. 3. A halak etetése során csak olyan takarmányt szabad felhasználni, amely az állatok, illetve közvetve az ember egészségét nem veszélyezteti. 4. Szintetikus hozamfokozók, hormonhatású szerek és antibiotikumok használata – a gyógykezelés kivételével - haltakarmányként történő alkalmazása hozamfokozás céljából nem megengedett. 5. A GMO szervezetek mindennemű használata tilos. 6. A takarmányt úgy kell kijuttatni, hogy az ezzel okozott stressz minimális legyen, alkalmazkodják a tartott halfajokhoz, fejlődési szakaszukhoz és tegye lehetővé a táplálkozás során a természetes környezetben jellemző viselkedést. 7. Takarmányozás során kerülni kell a túltakarmányozást és lehetőség szerint a rendszeres időközönként elvégzett „kutatás” eredményéhez kell mindenkor igazítani a kijuttatást. 8. A tógazda köteles halállományának rendszeres állatorvosi ellenőrzéséről és ellátásáról gondoskodni és saját hatáskörben rendszeres halegészségügyi szemlét szervezni. 9. Az állategészségügy kapcsán célkitűzés a halállomány természetes ellenálló-képességének magas szinten tartása, a természetes vízi környezet és ahhoz igazodó termelési módszerek okszerű alkalmazásával. Kiemelt jelentősége van a megelőző intézkedéseknek, kezeléseknak, ilyenek a szükséges vízkezelések (szűrés, fertőtlenítés, plankton-szelekció, plankton-oltás), továbbá a megfelelő faj, törzs kiválasztása, az optimális állatsűrűség tartása és a táplálás, valamint a NaCl-os fürdetés. 10. A vízi öko-szisztémák élőlényei szokatlan viselkedés váratlan változásai esetén meg kell vizsgálni a vízminőséget azt dokumentálni szükséges és maradéktalanul értesíteni kell az illetékes Nemzeti Park Igazgatóságát. 11. A halastavakat legalább 4 évente teljesen le kell halászni. 12. Az alkalmazott halászati eszközöknek, eljárásoknak olyanoknak kell lenniük, amelyek kíméletesek a halakhoz, hogy a stresszt a minimálisra lehessen csökkenteni. 13. A halakkal érintkező eszközöket a halászat előtt meg kell nedvesíteni, a potenciális sérülések elkerülése végett. 14. Az esetleges hal- és madárpusztulásokat maradéktalanul be kell jelenteni a területileg illetékes Nemzeti Parknál és a Környezetvédelmi Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőségnek. Az elhullott tetemek eltávolításáról maradéktalanul gondoskodni kell a vonatkozó jogszabályoknak megfelelő módon. 15. Alapelv, hogy a halak levágásánál a lehető legkevesebb stressz és fájdalom érje az állatokat, továbbá a halakat tilos fulladásos halálnak kitenni.
<p>V. Halszállítás és tárolás</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. A gazdálkodónak a halak tartása, szállítása és forgalmazása során gondoskodnia kell az állat-egészségügyi, állatvédelmi és környezetvédelmi előírások betartásáról. 2. Halat egyik gazdaságból a másikba, vagy természetes vízbe csak állategészségügyi ellenőrzés mellett lehet szállítani. 3. Természetes vízbe, víztározóba csak hazai nevelésű halat lehet kihelyezni és a ponty esetében csak az OMMI által elismert és származási igazolással rendelkező tájfajták használhatók ilyen célra. 4. A szállítási feltételek, szállítóeszközök feleljenek meg a faj igényének, valamint a szállítás (pl. távolság, gyakoriság) ne okozzon elkerülhető stresszt, vagy fizikai bántalmat, illetve mérgezést. A szállítóeszközök halakkal érintkező felülete sima legyen. 5. Az élőhal szállításánál elvárás, hogy a víz oldott oxigéntartalma minimum 5 mg/l kell, hogy legyen az év minden időszakában. 6. Halfajtól és korosztálytól függően, a szállítóeszköz vizének és a befogadó vizének hőmérsékletkülönbsége 2-5 °C-nál kisebb kell, hogy legyen. 7. Minden esetben törekedni kell, arra, hogy az élő halak szállítása éheztetett állapotban történjen, különösen akkor, ha az értékesítés céljából történik. 8. A halak telettetése a termelőtavakban vagy az un. telettető tavakban történik. A telettetés során a biztosítani kell a megfelelő vízmennyiséget, vízáramlást, vízminőséget (legalább 50%-os legyen a víz oldott oxigén tartalma) oly módon, hogy lehetőleg alakuljon ki a halak számára az optimális 4 C°-os alsó rétegű víztér a teletőkben. 9. Elvárás a tógazdától, hogy a teletők hőmérsékleti rétegződését és a víz oldott oxigén tartalmát rendszeres időközönként ellenőrizzék. 10. A téli halbetárolást megelőzően a teletők és tároló tavak talaját és az esetlegesen meglévő tocsogókat mészhidráttal vagy klórmészszel fertőtleníteni szükséges.
<p>VI. Nádgazdálkodás</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. A nád aratása, és egyéb tevékenység végzése (szállítás, kihúzás stb.) kizárólag december 15. és február 28. között engedélyezett, úgy, hogy az a lehető legkisebb taposási kárt okozza. 2. Az aratás során legalább 10 cm magas tarló meghagyására kell törekedni. 3. A nádaratást teljesen megfagyott talajon/jégen kell végezni. 4. Az aratás során mozaikos nádszerkezet kialakítására kell törekedni, a nádas terület 20%-át, évente más-más helyen, kaszálatlanul kell hagyni. 5. Ideiglenes vagy állandó náddepót csak olyan helyen szabad kialakítani, ahol védett növényfajok nem élnek. 6. Nádégetés csakis indokolt esetben, a területileg illetékes Környezetvédelmi Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség engedélyével lehetséges annak felügyelete mellett.

<p>VII. Vizes élőhely- és tájvédelem</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fokozottan védett madárfajok fészkelésének észlelése esetén a gazdálkodónak haladéktalanul értesíteni kell az illetékes Nemzeti Park Igazgatóság szakembereit. 2. Minden tóra a területileg illetékes Környezetvédelmi Természetvédelmi és Vízügyi Felügyelőség által jóváhagyott „madárriasztási tervet” kell készíteni és alkalmazni. 3. Lehetőség szerint biztosítani kell a biológiai sokféleséget, együtt tartva az erre alkalmas halfajokat egyéb vízben vagy vizekhez kapcsolódóan tenyészhető, tartható növény és állatfajokkal, beleértve a ragadozó halakat és a növényevő halak részére szükséges növénytársulásokat, továbbá figyelembe kell venni a halak fajspecifikus igényeit. 4. A halastavak szegélyén a biodiverzitás fenntartása, valamint a partvédelem érdekében természetes növény-sávot kell biztosítani (kivéve a lehalászó, és trágyalerakó helyeket). 5. A halastavak legalább egyik gátját kíméleti zónának kell kijelölni, a madárvilág védelmének érdekében. Ez a kíméleti zóna csak vagyoni védelmi szükségletek esetén használható. 6. Kiemelten figyelemmel kell kezelni a Ramsari Egyezmény, és a Natura 2000 vonatkozó előírásait. 7. A halászok szálláshelyének és a kapcsolódó építmények kialakítását lehetőség szerint tájba illoen, a hagyományos építészeti anyagok és módszerek felhasználásával kell elvégezni. 8. A tájképet alkotó természetes elemek megőrzését biztosítani kell, a meglévő fasorokat, erdősávokat és idős fákat lehetőség szerint meg kell őrizni. A tógazdasági területek a hasznosítása szempontjából nem kívánatos lág- és fásszárú növények megtelepedését és terjedését azonban meg kell akadályozni.
<p>VIII. Töltésvédelem</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. A tógazda köteles a gátak elhabolása ellen minden esetben védekezni, ahol előtérbe kell helyezni a biológiai partvédelem eszközeit. 2. Indokolt esetben szivárgókat kell kialakítani akár utólag is és azokat is folyamatosan karban kell tartani. 3. A tógazda köteles a gátakat borító növénytakaró kultúrállapotát szakaszolt kaszálással és/vagy legeltetéssel megőrizni. 4. A gépi kaszálás során vadriasztó lánc használata szükséges, természetbarát betakarítási módszereket kell alkalmazni.
<p>IX. Gazdasági terület</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. A tógazdának a gazdaságot és annak környezetét rendben, hulladékmentesen kell tartani a vonatkozó jogszabályban foglalt előírásoknak megfelelően. 2. A tógazdának gondoskodni kell a használatában lévő gazdasági utak jó állapotának fenntartásáról, valamint a csapadékos idő okozta úthibák kijavításáról.
<p>X. Nyilvántartások</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. A tógazdának a tavakon végzett tevékenységeiről naprakész nyilvántartást kell vezetni a rendszeresített formanyomtatványon, a tógazdálkodási naplóban. 2. Biztosítani kell a takarmányok mennyiségének, minőségének a takarmányozás folyamatának ellenőrizhetőségét, dokumentálhatóságát. 3. A tógazdának a gazdálkodása során felhasznált vegyszerekről, gyógyszerekről valamint azokkal kapcsolatos tevékenységéről külön naplót kell vezetnie. 4. A tógazdának az állattartás során vezetnie kell az állat-egészségügyi, illetve állattjóléti jogszabályokban részletezett nyilvántartásokat. 5. A gazdálkodónak a nyilvántartásokat és azok dokumentációit legalább 5 évig meg kell őrizni.

KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

A tógazdálkodók többsége magáénak vallja a környezettudatos gazdálkodás alapvető vonásait, de bőven van mit fejleszteni. Elsősorban a vizes élőhelyek élővilágának ökológiai szempontú ismeretének fejlesztése lenne szükséges a tógazdák körében. Egy másik felmérésünk eredményeinek ismeretében kijelenthetjük, hogy a hazai tógazdák mindenképpen környezettudatosabban viselkednek, mint a mezőgazdaság más területén tevékenykedő kollégáik.

A kutatási program során megszülető dokumentumot (JTGy) több szakmai és társadalmi egyeztetés után, tovább kell fejleszteni, hogy az minél teljesebb szakmai elfogadottsággal bírjon. A halltermelői ágazat általi elfogadást jeltheti például, ha a halászati termelők szakmai érdekvédelmi szervezete a Haltermelők Országos Szövetsége és Termék tanácsa (HALTERMOSZ) közgyűlésén a tagok szavazással elfogadják a dokumentumot. Ettől kezdve a dokumentum, mint az ágazat önszabályozó termelői kódexe kommunikálható a kormányzati szervek, kereskedelmi partnerek és civil szervezetek felé.

Különösen fontos lenne a dokumentum a kormányzati szervek felé történő hatékony terjesztése, hogy az itt lefektetett alapelvek válthassák fel a jelenleg halastavakra is alkalmazandó Helyes Gazdálkodási Gyakorlatot (HGGY).

A kereskedelem és fogyasztók felé irányuló marketing kommunikációba is beépíthető a dokumentum, illetve annak marketing szakemberek által rövidített változata, amely közérthetően tájékoztatja a fogyasztókat a magyar hal természetközeli termelési technológiájáról.

A civil szervezetek között a haltermelők kiemelt partnerei a környezetvédelmi, nem kormányzati szervezetek. A velük történő együttműködés egyik alapidokumentuma kell, hogy legyen a Jó Tógazdálkodási Gyakorlat, melyben a haltermelők írásos, szakmai formában rögzítik, hogy melyek azok a szolgáltatások, amelyekkel a jól végzett halastavi termelés hozzájárul a természeti környezet állapotának javításához.

A JTGY dokumentum előírásainak betartását, az azt elfogadó szakmai szervezet alap esetben nem jogosult

ellenőrizni, de felhívhatja tagjai figyelmét, a szervezeti tagsággal a Jó Tógazdálkodási Gyakorlat megvalósítását is vállalták.

Amennyiben azonban a dokumentum felváltja a HGGY szerepét az agrár-környezetgazdálkodási programban (AKG), úgy az ilyen támogatásban részesülő termelőknél, az AKG ellenőrzések során vizsgálják majd a Jó Tógazdálkodási Gyakorlatnak történő megfelelést is. Ugyancsak előírás lesz az Európai Unió közösségi forrásaiból támogatott valamennyi halászati fejlesztés esetén, hogy a pályázó-kedvezményezett betartsa a dokumentum előírásait.

A Jó Tógazdálkodási Gyakorlat ágazati és társadalmi elfogadása az ágazati önszabályozás és piacépítés terén további lehetőségeket nyit. Ilyen lehet például, a dokumentum továbbfejlesztésével és egy tanúsítási rendszer kialakításával egy új védjegy piaci bevezetése. Ennek előnyei a következők:

- a jelenlegi HACCP és AKP dokumentáció és eljárásrend összeolvasztásával könnyen kialakítható egy átláthatóságot biztosító tanúsítási rendszer;
- hosszú távú piacvédelemben nélkülözhetetlen a környezettudatos termelők és fogyasztói réteg kialakítása a haltermékek esetében is;
- új lehetőségek a marketingben: Ne csak azért egyen halat mert finom falat, de egészséges is és környezetbarát módon lett előállítva is.

IRODALOM

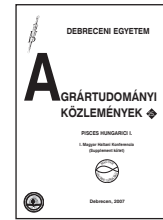
- Békefi E. - Szűcs I. – Váradi L. (2005): „A tógazdasági haltermelők környezettudat vizsgálata” XXIX. Halászati Tudományos Tanácskozás, Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas, 2005. május 4-5. (előadás)
- Halasi Kovács B. (2000-2004): előadáson felhasznált fotók, I. Magyar Haltani Konferencia, Debreceni Egyetem, ATC MTK, Debrecen, 2005. szeptember 9-10.
- Szűcs I. – Stündl L. - Nábrádi A. (2002): „A halászati ágazat gazdasági szervezési és piaci kérdései” Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 2002. 1-221 p. ISBN 963 9422 41 X (Szerk.: SZÜCS I.)
- I. Szucs – L. Varadi – E. Bekefi (2005): „Multifunctional pond farming for sustainable aquaculture” World Aquaculture 2005, The Annual International Meeting of World Aquaculture Society, - Carp Session - Nusa Dua, Bali, Indonesia May 9-13, 2005, (presentation)
- Szucs I. – Varadi L. – Bekefi E. – Bardócz T. (2005): „A Jó Tógazdálkodási Gyakorlat Tudományos Megalapozása” Budapest, FVM K+F Üsz.: 69672/2004, 44024 sz. téma
- Stündl, L. (2004): Természetesvízi halgazdálkodás és rekreáció, XII. Állattenyésztési Napok, Nemzetközi Halgazdálkodási Tanácskozás, 2004. Debreceni Egyetem ATC MTK, 89-95 p.

TERMÉSZETES VIZEK HALÁLLOMÁNYÁNAK KOMPLEX FELVÉTELEZÉSE

COMPLEX ASSESSMENT OF INLAND WATER FISH STOCKS

Stündl László

DE ATC MTK Állattenyésztés- és Takarmányozástani Tanszék



Kulcsszavak: Magyarország, hal biomassza, populációdinamika, meder morfológia, döntésmegalapozás
Keywords: Hungary, fish biomass, population dynamics, morphology, decision support

ÖSSZEFOGLALÁS

A hazai haltermelésben a természetes vizek több év óta 7-8 ezer tonna körüli eredménnyel szerepelnek. Ez hozamok tekintetében, figyelembe véve a közel 130 ezer hektár természetes vizet igen alacsony, mintegy 55-60 kg/ha vegyes halat jelent. Bár a különböző természetes vizek hozamok alapján igen eltérőek lehetnek, a területek zömén mégis alacsony eredmények születtek. Nagy kiterjedésű álló- és folyóvizeink esetében az ok egyértelműen a halállomány reprodukciós lehetőségének hiánya és a túlhalászás együttes hatásában keresendő. A tervszerűen folytatott halgazdálkodás feltételezi az adott vízterület paramétereinek valamint halállományának a lehetőségekhez mérten a legjobb ismeretét. Ezen ismeretek hiányában nem lehetséges az erőforrások optimális hasznosíthatóságának kialakítása, sőt a gazdálkodás során – információhiányból adódóan – hibás döntések is hozhatók, melyek a későbbi tevékenységek sikerét kockáztathatják.

Számos tényezőnek hatása van a halgazdálkodás sikerére, valamint jónéhány olyan, a vízteret és halállományt érintő információra van szükség, amelyek ismeretében a halgazdálkodás tervszerűen végezhető. Az információk egy része rendelkezésre áll, míg más része hiányos, vagy nem eléggé mély. A szükséges adatok jellegüktől függően eltérőek, különböző helyekről és módokon szerezhetők be.

A Debreceni Egyetem munkatársaival kifejlesztett komplex eljárás és az adatok feldolgozását segítő modell alkalmas a fenti adat- és információhiányok kiküszöbölésére. Az halállomány-felvételzés fő részei: A) faunisztikai felvételezés, B) a meder fizikai felvételezése, és C) kopoltyúhálókkel végzett mintavétel. Ezt követi a számítógépes modullal végzett kiértékelés. A terepi adatgyűjtés feldolgozására szolgáló számítógépes modul – segédprogramok (makrók) segítségével – elvégzi a mintavételek eredményeinek összesítését, a faunisztikai és biomassza számításokat, majd az eredményeket grafikus és táblázatos formában közli. A modul kialakításánál fogva alkalmas a hazánkban előforduló összes halfaj vizsgálatára is.

A vizsgálati eredmények megeremtik a módszertani és technikai hátterét a hazánkban még eltérő módon végzett halfaunisztikai- és populációbiológiai felvételezéseknél, és e módszerek együttes alkalmazásával a természetes vizekről hatékonyan szerezhető be a gazdálkodási döntéseket segítő minden alapinformáció.

SUMMARY

In the domestic fish production, natural waters have yielded for several years about 7-8 thousand tons. This, from the point of view of outputs, considering the almost 130 thousand hectares of natural water, is rather low, it means approximately 55-60 kg/ha mixed fish. Although the various natural waters can differ significantly on the basis of yields, yet on the majority of the territories, the results were low. In the case of our extensive still waters and rivers, the reason can undoubtedly be found in the combined effect of the lack of the possibility of reproduction of the fish stock and the over-fishing. Fishery built on planning supposes the best possible knowledge in the given circumstances of the parameters of the water area and its fish stock. Lacking this knowledge, it is not possible to establish the optimal usefulness of the resources, what is more, the management can make faulty decisions – as a result of a lack of information -, which can risk the success of later activities.

It is known that many factors have an impact on the success of the fishery, as well as some information in connection with the water area and the fish stock are necessary, the knowledge of which make it possible to manage the fishery in a planned way. One part of the information is available, while the other part is incomplete or not deep enough. The necessary data are dissimilar depending on their nature, can be obtained from different places, by different methods.

As the first step for executing the field surveys and processing data, I developed a complex model, which contains in a unified system the steps of estimating the fish stock. I made the sampling on the basis of this. Part of the model is a fish faunistic survey, as well as a morphological survey of the water area. The information gained from these are important for making more accurate the system of devices of the samplings for stock estimation (duration, number of net-rows) and for assigning its place (places representing the best way the physical characteristics of the given water area). The major stages of stock-survey: A) faunistic survey, B) physical survey of the bed, and C) sampling with the help of gill-nets. This is followed by the evaluation by the computer module.

The results of the research create a methodological and technical background for the fish faunistic and population biologic surveys still performed in different ways in our country, and by applying these methods together, all basic information about natural waters which help decision-making concerning fisheries can be obtained effectively.

BEVEZETÉS

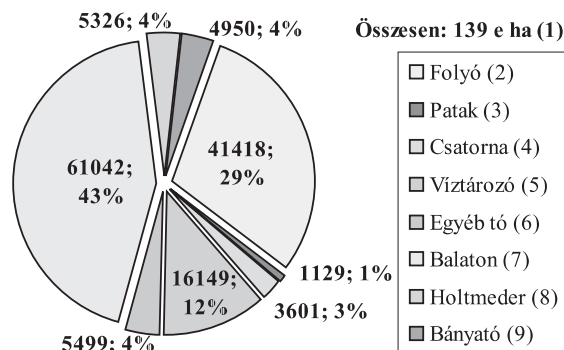
A világ haltermelése alapvetően két rendszerben folyik. A klasszikus értelemben vett halászat a vizekben lévő halállomány természetes szaporulatát hasznosítja, míg az akvakultúra a termelés biztonságának és intenzitásának növelése érdekében több-kevesebb ráfordítást eszközöl. A halászat sikeressége, gazdasági tervezhetősége tehát számos olyan tényezőn áll, mely nem, vagy csak igen nehezen befolyásolható, ezért egyre inkább helytálló az a nézet, hogy a termelésnek a jobban kontrollálható édesvízi rendszerekre, főként az édesvízi akvakultúrára kell áthelyeződnie. Mindezen tendenciák mellett a világ haltermelésének jelentős részét – területükből kifolyólag – továbbra is az óceánok és tengerek halászata adja, ugyanakkor az édesvíz és az akvakultúra is egyre nagyobb mértékben szerepel. Ezek a folyamatok arra mutatnak, hogy a halászati termelés mennyisége jelentős mértékben nem növelhető tovább, mivel érzékeny rendszerről van szó, mely – a korábbi példák alapján – bármikor, komolyabb előzmények nélkül összeomolhat. E veszély gazdasági jelentőségét alátámasztja, hogy a takarmányozási célú állati fehérje felhasználásban világszerte csak a halliszt maradt lehetőségként, mivel a melegvérű állatokból készült fehérjeforrást a BSE megbetegedések miatt betiltották. Így a tengeri halászat termelésének ingadozása (mely a halliszt fő forrása) könnyen komoly világgazdasági tényezővé válhat.

Magyarországon a rendszerváltozás óta a halászati ágazatban a tulajdonosváltás okozta bizonytalanság mára már megszűnni látszik. 2002-re az állami tulajdonban lévő halászati vízterületek 90%-án a halászati jog újabb 15 éves haszonbérbe adása megtörtént. Az Uniós csatlakozási folyamat során a termőterület csökkentése művelési ág váltással fog járni, itt a halastó létesítés alternatívaként jelentkezik. Mindezen tendenciák a hazai haltermelés növelésére hatnak, melynek jelei máris megmutatkoztak: az egy főre jutó halfogyasztás az évek óta stagnáló 2,7 kg-ról 3 kg-ra (élőtömegben mintegy 6 kg-ra) nőtt, bár ebben szerepe volt a marketing munkának, és a nagyáruházak növekvő kínálatának is (Szűcs, 2002). A hazai haltermelésben a természetes vizek több év óta 7-8 ezer tonna körüli eredménnyel szerepelnek (Pintér, 2000). Ez hozamok tekintetében, figyelembe véve a közel 130 ezer hektár természetes vizet igen alacsony, mintegy 55-60 kg/ha vegyes halat jelent. Bár a különböző természetes vizek hozamok alapján igen eltérőek lehetnek, a területek zömén mégis alacsony eredmények születtek. Nagy kiterjedésű álló- és folyóvizeink esetében az ok egyértelműen a halállomány reprodukciós lehelőségének hiánya és a túlhalászás együttes hatásában keresendő. A tervszerűen folytatott halgazdálkodás feltételezi az adott vízterület paramétereinek valamint halállományának a lehetőségekhez mérten a legjobb ismeretét. Ezen ismeretek hiányában nem lehetséges az erőforrások optimális hasznosíthatóságának kialakítása, sőt a gazdálkodás során – információhiányból adódóan – hibás döntések is hozhatók, melyek a későbbi tevékenységek sikerét kockáztathatják.

A HAZAI TERMÉSZETESVÍZI HALGAZDÁLKODÁS HELYZETE, TENDENCIÁI

Magyarország 146 ezer hektár természetes vízből 139 ezer hektár halászati vízterület (1. ábra), tehát ezeken folytatható a hatályos jogszabályok szerinti halgazdálkodás. Jellegzetesség, hogy viszonylag magas az állóvizek nagyobb aránya (ok: a Balaton), valamint számos, a folyószabályozások során kialakult holtmeder. A folyóvizeink szinte kizárólag a határainkon túlról érkeznek, így bizonyos fokú kitettség jellemzi ezeket.

A halászati hasznosítók jellemzően jogi személyiségű vállalkozások (állami és magán tulajdonú), szövetkezetek, illetve civil szervezetek (horgász szövetségek, egyesületek). A vízterületek közel 70%-án kettős, halász- és horgász hasznosítás egyaránt jelen van (2. ábra).



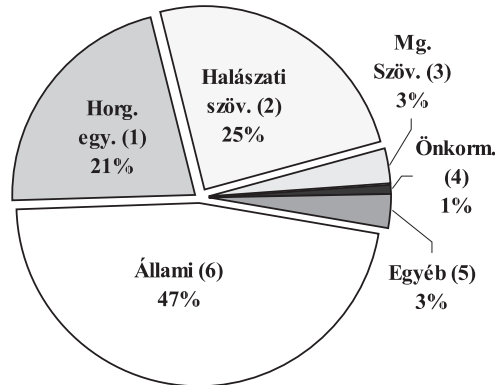
1. ábra: A halászati vízterületek megoszlása

Figure 1: Distribution of inland fishing grounds

Total: thousand hectares (1), River (2), Creek (3), Canal (4), Water reservoir (5), Other lake (6) Lake Balaton (7), Oxbow lake (8), Mining pit (9)

Forrás: Halászati Adattár, 2003

A halgazdálkodás megítélése a telepítési és fogási adatok értékeléséből lehetséges. Jelentős összetételbeli eltérés mutatkozik a két adat között az igen egyoldalú – a horgászigényeket kielégíteni igyekvő – pontycentrikus (a halak 80-85%-a ponty!) mintegy 4.000 tonna telepítés mellett a fogás mindössze 6-7.000 tonna. Ebből következik hogy a fogás (az „egyéb” kategóriába sorolt fajokat kivéve) jórészt a telepítésekből származik, azaz a természetes szaporulat aránya elenyésző. E mellett az adventív fajok (pl. ezüstkárász, törpeharcsa) megjelenése, és egyre nagyobb mérték elterjedése ugyancsak károsan hat (Bársony és Vinginder, 2005).

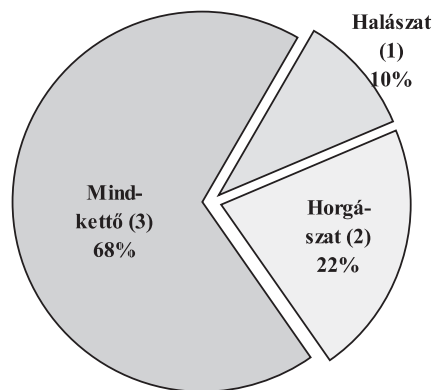


2. ábra: A halászati jogosultság megoszlása terület alapján

Figure 2: Distribution of the entitled by area

Anglers clubs (1), Fisheries cooperatives (2), Agriculture cooperatives (3), Local authorities (4), Others (5), State (6)

Forrás: Halászati Adattár, 2003



2. ábra: A vízterületek halászati hasznosításának módja

Figure 3: Way of utilization of the fishing grounds

Commercial fishing (1), Angling (2), Both (3)

Forrás: Halászati Adattár, 2003

A TERMÉSZETES VIZEK ÉS HALÁLLOMÁNYUK JELLEMZŐI

Számos tényezőnek hatása van a halgazdálkodás sikerére, valamint jónéhány olyan, a vízteret és halállományt érintő információra van szükség, amelyek ismeretében a halgazdálkodás tervszerűen végezhető. Az információk egy része rendelkezésre áll, míg más része hiányos, vagy nem eléggé mély. A szükséges adatok jellegüktől függően eltérőek, különböző helyekről és módokon szerezhetők be. Hazai vizeinken a különböző populációbiológiai felvételezéseket egyes kutatók saját erejükhöz, és a kapott támogatások nagyságához mérten végezték, végzik, de még hiányzik egy átfogó jellegű, felmérés, melynek hiánya már most, az Uniós csatlakozás előtt komoly problémákat vet fel. Az ún. „Vízkeret Irányelv” (Water Framework Directive) ugyanis többek között előírja a természetes vizek komplex felvételezését, amely – a jelenlegi helyzetet alapul véve – hatalmas anyagi és emberi erőforrás ráfordításokat kíván a kutatástól. E munka első lépéseként azt az egységes felmérési módszert kellett kidolgozni, mellyel a munka elvégezhető.

A természetes vizeken végzett halgazdálkodás számos jellegzetességében különbözik a többi haltenyésztési módtól:

- Az egyes fajok és korosztályok mennyisége, aránya kevésbé ismert (esetleg telepített, de kor- és fajszerkezet alapján egyaránt vegyes állományszerkezet),
- Teljes halmennyiség csak egy része halászható le,

- Lassabb fejlődés, évjáratól függő tömeggyarapodás,
- Több korosztály, egyes évjáratok ki is maradhatnak (kedvezőtlen év esetén),
- Csak részben irányított vízgazdálkodás (vízszint, vízminőség),
- Ismeretlen (tapasztalati úton részben feltárt) morfológia,
- A tápanyagforgalom nem, vagy kevésbé kontrollálható.

Ezek alapján a természetesvízi halgazdálkodás jelenleg az alábbi előnyökkel, hátrányokkal és kitérésipontokkal rendelkezik:

Hátrányok:

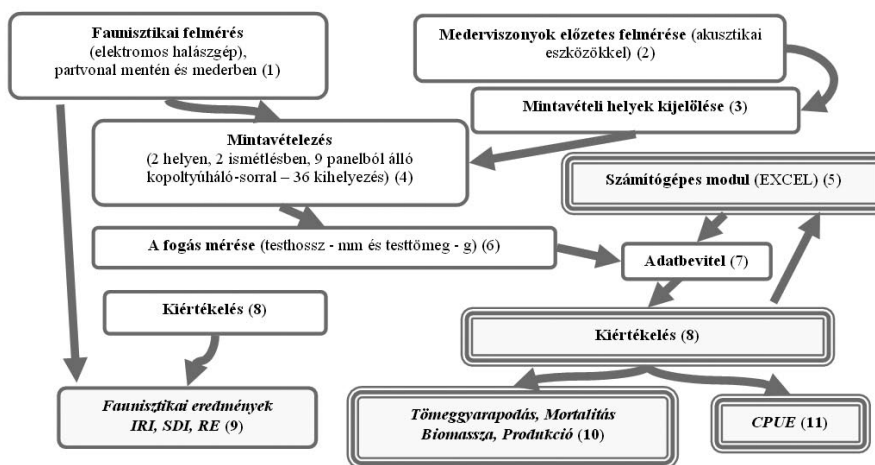
- Alacsony, 20-50 (200?) kg/ha biomassza és gyenge reprodukció
- Alig ismert állományszerkezet
- Nemeshalak aránya alacsony
- Egyoldalú (pontycentrikus) telepítések, fogható méretű hallal
- Természetes reprodukció nehézsége
- Konfliktushelyzetek

Előnyök:

- Vízminőség
- Víz mennyiség (jelenleg)
- Nagyobb vizeken kevesebb jogosult
- Fajgazdagság (biodiverzitás)
- Növekvő rekreációs igény

Megoldások, kitérésipontok:

- Vízterek halállományának (biomassza, fajszerkezet, koreloszlás) és fizikai-kémiai jellemzőinek mind pontosabb ismerete
- Ezek alapján komplex gazdálkodási modell kialakítása
- Állományok természetes reprodukciójának segítése
- Rekreációs igények integrálása, kezelése (időben, térben)



3. ábra: A halállomány-vizsgálati modell felépítése

Figure 3: Made-up of the fish stock assessment model

Faunistic assessment (electric fishing machine), along the shore and in the bed (1), (assessment of bed conditions (with acoustic devices) (2), assignment of sampling sites (3), sampling (at 2 places, with 2 repetitions, with row of gill-net consisting of 9 panels – 36 sets) (4), Computer module (EXCEL) (5), measurement of the catch (b. length – mm and body weight – g) (6), data input (7), Assessment (8), Faunistic results IRI, SDI, RE (9), Weight increase, Mortality Biomass, Production (10), Catch Per Unit Effort (11)

A HALÁLLOMÁNYOK ÉS ÉLŐHELYEIK VIZSGÁLATA

A halállomány vizsgálatok adatfeldolgozásához kidolgoztam egy olyan komplex modellt (3. ábra), mely egy-séges rendszerben tartalmazza a halállomány-bebecslési folyamat lépéseit. A modell része a halfaunisztikai vizsgálat, valamint a víztér morfológiai felvételezése is. Az ezekből nyert információk fontosak az állománybecslési mintavételek eszközrendszerének pontosításában (időtartam, hálósorok száma) és helyének kijelölésében (az adott vízterület fizikai tulajdonságait legjobban reprezentáló helyek). Az állományfelvételezés fő részei: A) faunisztikai felvételezés, B) a meder fizikai felvételezése, és C) kopolyúhálókkal végzett mintavétel. Ezt követi a számítógépes modullal végzett kiértékelés. A terepi adatgyűjtés feldolgozására kifejlesztettem egy számítógépes modult, mely – segédprogramok (makrók) segítségével – elvégzi a mintavételek eredményeinek összesítését, a faunisztikai és biomassza számításokat, majd az eredményeket grafikus és táblázatos formában közli. A modul kialakításánál fogva alkalmas a hazánkban előforduló összes halfaj vizsgálatára is.

A fenti modell a bevitt adatokból különböző populációdinamikai paramétereket számít és jelenít meg táblázatos (1. táblázat) illetve grafikus (4. és 5. ábra) formában. Amint az ábrákból kitűnik, a modell pontosan követi az irodalmi adatokból, valamint a Bertalanffy-féle növekedési számításokból rendelkezésre álló adatokat.

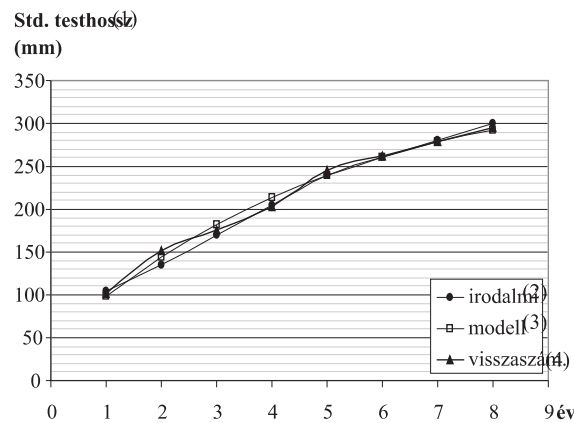
1. táblázat

A domináns fajok populációdinamikai paraméterei

Marótzugi		Teljes területre (2)			1 hektárra (3)		
Holt-Tisza (1)		Biom.	Prod.	Prod.	Biom.	Prod.	Prod.
		(kg) (4)	(kg) (5)	(%)	(kg)	(kg)	(%)
1.	4. Bodorka (6)	41,5	15,9	38,3	3,9	1,5	3,7
2.	7. Vörössz. (7)	3,0	0,8	27,9	0,3	0,1	2,7
3.	15. Kűsz (8)	137,4	39,4	28,7	13,1	3,8	2,7
4.	17. Karika (9)	2,1	0,6	26,4	0,2	0,1	2,5
5.	18. Dévér (10)	275,5	24,4	8,9	26,2	2,3	0,8
6.	20. Lapos (11)	770,3	161,3	20,9	73,4	15,4	2,0
7.	43. T.harcsa (12)	123,7	24,3	19,6	11,8	2,3	1,9
Összesen (13):		1353,5	266,7	19,7	128,9	25,4	19,7

Table 1: Population dynamic parameters of the dominant species

Marótzugi Oxbow (1), Whole area (2), 1 hectare (3), Biomass (4), Production (5), Roach (6), Rudd (7), Bleak (8), Silver Bream (9), Carp Bream (10), Zope (11), Bullhead (12)



4 ábra: A laposkeszeg (*Abramis ballerus*) növekedése (példa)

Figure 4: Growth of Zope (*Abramis ballerus*) (example)

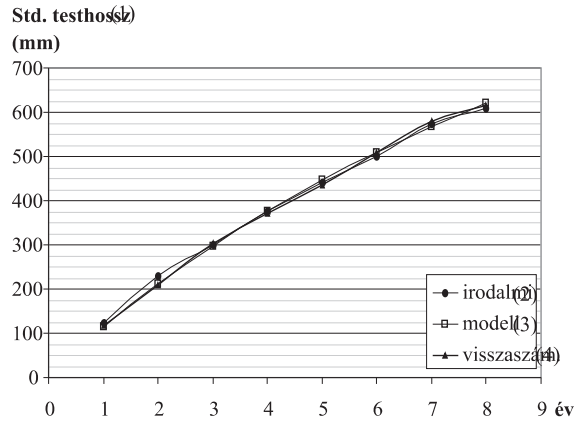
Standard bodyweight (1), Literature data (2), model data (3), Recalculated growth - Bertalanffy model (4)

5. ábra A süllő (*Stizostedion lucioperca*) növekedése (példa)

Figure 4: Growth of Pike-perch (*Stizostedion lucioperca*) (example)

Standard bodyweight (1), Literature data (2), model data (3), Recalculated growth - Bertalanffy model (4)

A víztérek morfológiai felvételezésére kifejlesztett módszer gyors, pontos eljárás (4-5 ha/óra teljesítmény), mely bármely víztérről új, eddig ismeretlen adatokat szolgáltat (mederalakulás, tartások, akadók helye, vízínövény-borítottság kiterjedése), másrészt megteremti a GIS alapú adattérképek és a térinformatika használati lehetőségét a halgazdálkodásban (5. ábra).



5. ábra: Mederfelvétel mélység színskálával (Marótzugi Holt-Tisza)

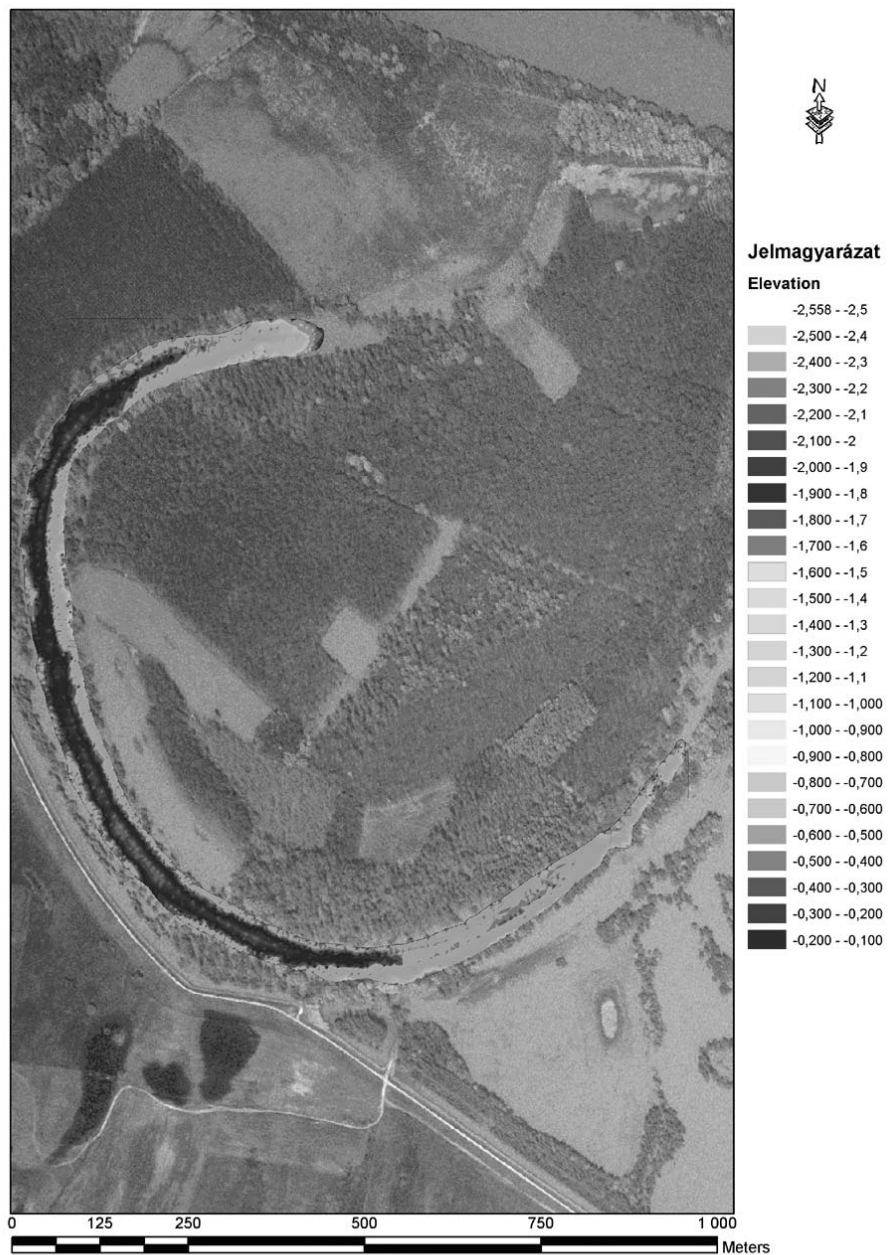


Figure 5: Morphologic survey with colour depth scale (Marótzugi Oxbow)

KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

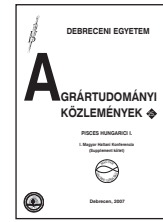
1. A modell alkalmas természetes vizeken végzett mintahalászatok eredményeinek kiértékelésére, amennyiben azokat a gyakorlatban alkalmazott mintavételi eljárásokkal (elektromos halászat, paneles kopoltyúháló sor) végezték.
2. A modellben szereplő fajok száma bővíthető, ezáltal nem csak a hazai faunra jellemző fajok vizsgálatára alkalmas.
3. A modell (kiegészítve hidrobiológiai és vízgazdálkodási paramétereket is) komplex halászati hasznosítási terv megalapozásához nyújt segítséget (táplálékbázis, víztér és halállomány adatok).
4. A vizsgálati eredmények megteremtik a módszertani és technikai hátterét a hazánkban még eltérő módon végzett halfaunisztikai- és populációbiológiai felvételezéseknek, és e módszerek együttes alkalmazásával a természetes vizekről hatékonyan szerezhető be a gazdálkodási döntéseket segítő minden alapinformáció.

IRODALOM

- Bársony P., Vinginder Cs. (2005): Correlations between silver crucian carp and the yields of common carp fingerlings. Sustainable agricultural across borders in Europe, Debrecen 2005.05.06. pp:109-113
- Pintér K. (2004): A magyar halászat 2003-évi statisztikái. Halászat 2004/II 4-7.
- Szűcs I. (2002): A halászati ágazat gazdasági, szervezési és piaci kérdései. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest. 56.

KÖZÉP-TISZAI KUBIKGÖDÖR-RENDSZEREK HALFAUNISZTIKAI KUTATÁSA

CLAY-PIT SYSTEMS FISHFAUNISTIC RESEARCH IN THE MIDDLE-TISZA



Demény Ferenc

Szent István Egyetem, Mezőgazdaság-és Környezettudományi Kar, Környezet-és Tájgazdálkodási Intézet, Gödöllő, pelyko@freemail.hu

Kulcsszavak: ártéri gazdálkodás, kubikgödör-rendszer, halfaunisztika

Keywords: floodplain-farming, clay-pit system, fishfaunistic

ÖSSZEFOGLALÁS

A Tisza szabályozásával beszűkültek a halak szaporodási lehetőségei, a természetes ivóhelyek szinte teljesen eltűntek. A halak kénytelenek a hullámtéren megtalálni a szaporodáshoz legmegfelelőbb helyet, amit sok halfajnál a sekély, gyorsan melegedő, növényes részek jelentenek. A szaporodási időszak egybeesik a folyó áradásával, ilyenkor a halak az elöntött sekélyebb részekre indulnak ivni. Ezek az új ivóterületek nagyrészt a gátak melletti kubikgödröket jelentik, ahol megfelelő táplálékot is talál a felnövekvő ivadékok. Az árvíz elvonulásával azonban az ivadékok, és az anyahalak egy része is csapdába esik, mivel a kubikok nincsenek állandó összeköttetésben a mederrel, és a nyár végére általában kiszáradnak. A bennrekedt halállományt a vízi madarak és a helyi lakosság részben hasznosítja, de az ivadékok pusztulása elkerülhetetlen, ami veszélyezteti egyes halfajok fennmaradását.

A WWF Magyarország, valamint egy SAPARD pályázat segítségével a Nagykőrűi Tájrehabilitációs Programon keretében mintegy 5 km-es szakaszon kötötték össze a kubikgödröket egymással, és egy gyűjtőcsatorna segítségével a Tiszával. A vízkormányzás zsilipek segítségével oldható meg, áradáskor a vizet beengedik, és később az ivadékkal együtt visszavezetik az anyamederbe.

A Nagykőrűi kubikgödör-rendszerből, az Anyita-tóból, valamint a szandaszőlősi kubikokról, 2004-ben és 2005-ben gyűjtöttem adatokat, elsősorban az ivadékokat, tehát az ott levő halak szaporodási sikerét vizsgáltam. Az ivadékfogást egy 2x3 mm-es szembőségű, 60x80 cm nagyságú kézi kereteshálóval végeztem, de emellett kiegészítő módszerként, más csalihalogató hálót is kipróbáltam. Adatokat gyűjtöttem a helyi halászoktól is, akik segítségünkre voltak az ivadékmentésekben és az Anyita-tó lehalászásában.

Több ezer egyedből, 28 halfajt azonosítottunk, köztük 5 védettet és 5 nemeshal fajt. A védett halfajok a következők voltak: fenékjáró küllő (*Gobio gobio*), szívárványos ökle (*Rhodeus sericeus amarus*), réti csík (*Misgurnus fossilis*), vágó csík (*Cobitis elongatoides*) és tarka géb (*Proterorhinus marmoratus*). A gazdaságilag fontos nemeshalak közül a csuka (*Esox lucius*), a balin (*Aspius aspius*), a ponty (*Cyprinus carpio*), a harcsa (*Silurus glanis*) és a süllő (*Sander lucioperca*) halfajok képviselőit tanulmányoztuk. A felsorolt védett és nemeshalak közül 8 faj valószínűsíthetően sikeresen szaporodott is a vizsgált élőhelyeken. A védett fajok közül a réti csík és a vágó csík, míg a haszonhalak közül a csuka és a süllő került elő a 2004-es és 2005-ös évek alapján a legnagyobb számban.

A vizsgálat eredményei tükrözik a hullámtéri vizes élőhelyek kiemelkedő fontosságát a folyóvíz természetes ivadékuánptálásában. A Nagykőrűi Tájrehabilitációs Program mintául szolgálhat az egész Közép-Tisza mentén, a végső megvalósításhoz azonban még nagyon sok munkára és rendszeres kutatásra, monitorozásra van szükség.

SUMMARY

After the regulation of the Tisza River the chance of successful fish propagation lessened. Natural spooning places in the river almost completely disappeared. The fish have to find an adequate place for their propagation in the floodplain. The period of spooning usually coincides with flooding of the river. At this time fish try to find the flooded shallow places for spooning. These parts mostly include the clay-pits beside dams, which were accidentally established during construction of the dams. At this place the fry can find the necessary food. After decreasing the flood the fingerlings and a part of the spooners are trapped in clay-pits as these latter ones are not connected with the river bed. The clay-pits usually desiccate during the summer. The trapped fish population is eaten by water birds or harvested by the local man population. This means a great loss for reproduction of some fish species.

Within the framework of the Regional Rehabilitation Program at Nagykőrű, supported by the "WWF Hungary" and a "SAPARD project," these clay-pits became connected with each other in a stretch of 5 km, and they were jointed to the Tisza by a collecting channel. The water level has been regulated by a flood gate so that the water enters the holes during the flood and is released later on into the water bed.

Data on fish were collected from the Nagykőrű Whole System, from the Anyita pond and some isolated wholes in Szandaszőlősi in 2004 and 2005. First of all fish fry and fingerling were collected and the success of spooning at these places was examined. Fry was harvested by a 60 x 80 cm sized lifting net of 2x3 mm mesh size. In other cases nets used by anglers for catching prey fishes was also used. Data were also collected from local fishermen who participated in saving the fry and fishing of Anyita pond.

Of the several thousand caught fish specimens 28 species were identified, and among them 5 protected and 5 economically important species was found. Protected fishes were as follow: gudgeon (*Gobio gobio*), bitterling (*Rhodeus sericeus amarus*), weatherfish (*Misgurnus fossilis*), spined loach (*Cobitis elongatoides*) and tubenosed goby (*Proterorhinus marmoratus*). Among economically important fishes samples of asp (*Aspius aspius*), carp (*Cyprinus carpio*), wels (*Silurus glanis*), pike (*Esox lucius*) and pikeperch (*Sander lucioperca*) were

examined. Eight species of the examined protected and economically useful fishes seemed to propagate successfully in this biotope. Of the protected fishes it was the weatherfish and spined loach while among economically useful fishes the pike and the pikeperch which proved to be the most common in 2004 and 2005.

Results of this survey show the importance of flood-plains in natural reproduction of fish fry of rivers. The Regional Rehabilitation Program at Nagykörű can serve as an example for the whole central stretch of the Tisza, but the final solution needs more efforts, a systematic research and monitoring work.

BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉSEK

A folyószabályozásokkal az Alföld képe alaposan megváltozott. A Tisza kanyarjait levágták, a folyót töltések közé szorították, a fokokat elzárták, a mocsarakat lecsapolták. A táj nemcsak külsőre, de funkcióját tekintve is megváltozott, az egykor mozaikos táj képe leegyszerűsödött, előtérbe kerültek a szántók és ezzel egyidejűleg egy ősi gazdálkodás és tudás került feledésbe.

Az igazán nagy károk, a másodlagos szikesedés, a talajvízszint szélsőséges ingadozása, és az eddigieket felülmúló árvizek csak később jelentkeztek, de aki eddig a folyóból élt az igen éles szemmel látta a rövid- és hosszútávú következményeket.

„... és tudjuk, hogy a vizeknek képesint, vagy rendes áradása hasznunkat szerzi, mert szárazság idején bőséges kaszállást és marha legeltetést tapasztalunk, az Halbul pediglen nemcsak élelmünket és ruházatunkat, hanem minden adóinkat és portió fizetésünket szerezhetjük.”

„... a rendes kiöntések ellen pedig, melyben inkább hasznunk hogy sem kárunk vagy nem szükséges, az nagy áradás ellen való munka pedig oll káros lenne, hogy a víz rajtunk maradna posványá válna és mind nekünk, mind pedig Marháink(na)k Dögletességet nemzené és midőn hirtelen vissza nem mehetne utolsó veszedelmünket és pusztulásunkat okozná.” Idézet a sárköziek 1774-ben kelt könyörgő leveléből (Andrásfalvy, 1973).

A folyószabályozás tehát rövidtávon is a természetes halutánpótlás megszüntét jelentette. Eltűntek a természetes ívóhelyek, az élettér a két gát közé a hullámtérre szűkült be. A tavasszal megáradó vízzel a halak a sekélyebb vizekbe vonulnak és leívnak. A mai ívóhelyeket sok halfaj számára a megmaradt szélesebb hullámtéri területek-laposok és a gát melletti kubikgödrök jelentik. Az áradás levonultával azonban a mélyedésekben rekednek, és a nyár végére általában kiszáradó halbölcsőkben pusztulnak el. A régi fokrendszerek biztosították az ivadéknak és a fiatal halaknak a visszavonulás lehetőségét, ami kettős hasznot is jelentett, mivel a halak lehalászásán kívül lehetővé tette a természetes ivadékutánpótlást is.

Ma már talán jobban látjuk a múltban elkövetett hibákat, és ezek ismeretében törekszünk a természeti adottságokhoz igazodó tájhasználatra. Példa erre a Nagykörűi Tájgazdálkodási Program, melynek keretein belül kísérletet tesznek az egykori fokrendszer helyreállítására. A Programból 2003 őszére elkészült a hullámtéri Anyita-tó és a kubikgödrök rehabilitációja. A kubikok és az ártéri tó vizét külön csatornákkal és zsilipekkel lehet a Tiszába visszaengedni. 2005-re pedig megszületett a Nagykörűi tározó tájgazdálkodási terve is, ami már csak a megvalósításra vár.

Azonban az egykor jól ismert gazdálkodási forma a mai embernek, és a mai viszonyok között egészen új, még ismeretlen terület, így a hajdani ártéri-vagy fokgazdálkodásnak a kutatása rendkívül fontos.

CÉLKITŰZÉSEK

Halfaunisztikai vizsgálataim során elsősorban arra voltam kíváncsi, hogy milyen halfajok, és milyen sikerrel használják a Nagykörű környékén található rehabilitált kubikokat az Anyita-tavat, és a szandaszőlősi kubikokat ívóhelyül. Az általam vizsgált két év adatait egymással összevetve olyan összefüggéseket kerestem, amivel rá lehet mutatni az egyes élőhelyek közti különbségekre, illetve hasonlóságokra is. A halfaunisztikai adatokon kívül próbáltam minden olyan adatot és információt figyelembe venni, ami a vizsgált területen előforduló halfajok szaporodására és annak sikerére hathatott.

A Nagykörűi Tájgazdálkodási Program az elsők között van azok között a programok között, amik az egykori ártéri gazdálkodást próbálják a mai viszonyoknak megfelelően feleleveníteni. Éppen ezért nagyon fontos ennek a területnek az alapos kutatása, hisz az itt született eredmények akár az egész Közép-Tisza mentén modellül szolgálhatnak majd a tájalakításban.

Az 1998-2001-es tiszai árvizes eseményei nyilvánvalóvá tették a jelenlegi árvízvédelem tarthatatlanságát. A problémák megoldására született meg az Új Vásárhelyi-terv, aminek részeként vésztározókat hoznának létre. A program az árvízszintek biztonságos levezetését tűzte ki fő célul, ugyanakkor közvetlenül érinti a területhasználatot, a tájfejlesztést és a természetvédelmet is (Váradi, 2002).

Az első ütemben, amelynek programját 2003 októberében hagyta jóvá a Medgyessy-kabinet, a legkedvezőbb határozó között szerepel a nagykörűi kialakítása is. Az árapasztó tározók egy részének, így az egykori nagy-

körűi fokrendszernek is, árvizektől független, tájgazdálkodási, természetvédelmi és ökológiai célú rendszeres elárasztására is lehetőség nyílik (Szlávik, 2004). Ez az egykori természetes áradások meghatározott ideig tartó, viszonylag sekély vízborítását modellezi majd.

Az így létrejövő mentett oldali ártéri tavaknak a létrehozásához feltétlenül modellértékűek a hullámtéren folyó kutatások is, a már meglévő rendszereken belüli változások nyomon követése, monitorozása pedig szintén rendkívül fontos.

KORÁBBI HALFAUNISZTIKAI KUTATÁSOK ÁTTEKINTÉSE

A Nagykörűi kubikgödrök halfaunáját korábban is vizsgálták már, még a zsilip és csatornarendszer kialakítása előtt. Halfaunisztikai kutatásokat végeztek az 1999., 2000. és 2001-es években Székely Tibor és Udvari Zsolt (Székely, Udvari 2001), valamint 2000-ben a ciánszennyezés kapcsán Dr. Keresztessy Katalin (Keresztessy, 2000). Keresztessy 2000-ben 13 halfajt mutatott ki: *Esox lucius*, *Rutilus rutilus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Alburnus alburnus*, *Abramis brama*, *Tinca tinca*, *Rhodeus sericeus amarus*, *Carassius gibelio*, *Misgurnus fossilis*, *Cobitis elongatoides*, *Ameiurus nebulosus*, *Lepomis gibbosus*, *Sander lucioperca*. Székely és Udvari 1999., 2000. és 2001. évek gyűjtései alapján 23 halfajt írt le: *Esox lucius*, *Rutilus rutilus*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Leuciscus idus*, *Aspius aspius*, *Alburnus alburnus*, *Abramis brama*, *Tinca tinca*, *Rhodeus sericeus amarus*, *Carassius gibelio*, *Cyprinus carpio*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Misgurnus fossilis*, *Cobitis elongatoides*, *Ameiurus nebulosus*, *Ameiurus melas*, *Silurus glanis*, *Lepomis gibbosus*, *Perca fluviatilis*, *Gymnocephalus cernuus*, *Gymnocephalus schraetzer*, *Sander lucioperca*, *Proterorhinus marmoratus*. A fent említett kutatások segítségemre voltak a faunisztikai felmérés során.

Összességében 23 halfajt írtak le a Nagykörűi kubikrendszerből és az Anyita-tóból. Saját gyűjtéseim alapján, ugyanezen a területen 26 halfajt, a szandaszőlősi gyűjtéseket is beleszámítva 28-at találtam. Nem találkoztam a korábbi gyűjtések során talált fajok közül a selymes durbinccsal (*Gymnocephalus schraetzer*) és a barna törpeharcsával (*Ameiurus nebulosus*), valamint vágó csikkal (*Cobitis elongatoides*) csak a szandaszőlősi kubikok területén. Az eddigi gyűjtéseket egybevetve tehát 30 halfaj előfordulásáról tudunk a Nagykörűi kubikrendszerben, az Anyita-tóban, valamint a szandaszőlősi kubikokban.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A téma fontossága

A kubikgödrök és az Anyita-tó halfaunáját 2001 óta nem vizsgálták Nagykörű környékén (Székely, Udvari, 2001; és Székely, 2002). 2003 őszére az Anyita-tó zsilipje is elkészült. A Kubikgödör Rehabilitációs Program elkészülte, és az adatgyűjtés rendszeressége is szükségessé teszi a folyamatos vizsgálatot.

A 2000. évi ciánszennyezés kapcsán is igen jelentősek a főmedertől zsilipekkel elzárható rendszerek, melyek egy hasonló szennyezés során menekülési útvonalként és refúgium területként szolgálhatnak a halfajok számára (Udvari, 2002).

A kutatás eredményei segítségül szolgálhatnak mind a rendszer működtetéséhez, mind pedig a későbbi mentett oldali fokrendszer felújításához. A téma aktualitása kiemelt, hiszen az Új Vásárhelyi-terv első ütemének megvalósítása már elkezdődött. Elkészült a Nagykörűi tározó tájgazdálkodási terve is. „Hiszen ma már nem az a kérdés, hogy kiengedjük-e a vizet a fővédvonalakon túlra, hanem, hogy hová és hogyan engedjük ki. A tározók sikere ugyanis – természeti és társadalmi szempontból egyaránt – a helyes területi lehatárolásukon és a helyes működtetésükön múlik (Balogh, 2005).”

Vizsgáló módszerek

A halfaunisztikai gyűjtésre elsősorban egy 60x90 cm oldalhosszúságú, 2x3 mm szembőségű, kézi keretes hálót alkalmaztam, ami kifejezetten alkalmas volt ivadékfogásra. Méreteinél fogva egy ember is tudta kezelni, a vas keret pedig segítség volt, ha növényes részeken kellett tolni a hálót. Leginkább a vízbe gázolva használtam, mivel a kubikokban található víz nemigen haladta meg az 1,5 m-t, de hűvösebb időben öszszel, vagy meredekebb partnál, esetleg a zsilipbe állva a partról is lehetett használni. A hálóval elsősorban akkor lehetett jól dolgozni, ha valahova be tudtam vele szorítani a halat (vízi növény, partfal).

Mivel a 2x3 mm-es szembőségű hálón a legkisebb ivadékok, pl.: a vágó csík ivadéka átbújhat, ezért egy 2x2 mm-es szemmagyságú 1x1 m-es csalihalfogó hálót is használtam. Ez kiválóan alkalmas volt a sekélyebb vizekből és a fokokban megrekedt tócsákból az ivadék kimerésére.

A gyűjtött adatok között vannak a helyi halász által 2004. június 29.-én marázsával fogott halak adatai is. A halászat egy 50x50 mm-es szembőségű, 50 m-es darabokból álló hálóval történt, amiből 5 darabot állított fel a halász az Anyita gyűjtőcsatornájában.

A kubikgödörökben több alkalommal került sor ivadékmentésre is (2004, 2005). Ilyenkor egy 8x8 mm-es szembőségű kerítőhálót használtunk, amivel teljes szélességében le tudtuk halászni a kubikokat. A háló mozgásához legalább négy ember kellett. Továbbá szerepelnek a faunisztikai gyűjtésben az Anyita-tónak a lehalászási adatai is. A halászat kerítőhálóval, dobóhálóval, illetve tapogatókkal történt. Az ivadékmentéseket és az Anyita-tó lehalászását a helyi halászokkal együttműködve végeztük.

A gyűjtött halegyedeket a mért és becsült testhosszúságok alapján ivadék és adult korosztályokba soroltam. Ivadék korosztályon értettem az egynyaras halakat. Az egyedek meghatározásához, és korosztályba sorolásához több irodalmat is használtam (Berg, 1949; Györe, 1995; Harka, 1997; 1998; Harka, Pintér 1990; Harka, Sallai, Ján 2002; Keresztessy, 1991; 1998; Pintér, 1991; 2002; Sályi, 2004).

Az egyes halászati helyszínek biodiverzitásának számítását a DIVERSII.1.-es programmal végeztem (Izsák, 1996).

Vizsgálati helyek

A vizsgálati helyek bemutatásánál helyszíni körbejárásra, és katonai térképek használatára támaszkodtam.

Anyita-tó

Történetét tekintve a legidősebb, bár az első katonai térképezéskor (1782-85) név szerint nem tüntetik fel, azonban jelzik, hogy területe vízzel borított. A második katonai térképezéskor, ami Nagykőrű környékén az 1861-66-os időszakra volt tehető, mint Anyila-lapos van feltüntetve. A folyószabályozások után nyári gáttal ármentesítették ezt a hullámtéri területet, és szántóként hasznosították. A nyári gátat jelölték az 1951-es IV. katonai térképezéskor, ami csak az 1998-as őszi árvíz során szakadt át, s ezzel újból vízborítás alá került a terület, ráadásul az átszakadt gát vissza is tartja a vizet, így magasabb vízborítás érhető el, mint régen. Mivel sokáig nem volt elöntés alatt, frissen elöntött területnek tekinthető. A vízkormányzást lehetővé tevő zsilip 2003 őszén készült el, 2004-ben így víz alatt volt, 2005-ben viszont a zsilip kimosódása miatt az árvizek levonulása után hamar kiszáradt.

Területe kb. 25 ha (300x800m, 1 m-es vízborításnál), nagyvízkor 100 ha körüli. Jelenleg is szántó művelési ágba tartozik, illetve a széle erdő.

Nagykőrűi kubikrendszer

Időben az Anyita-tó után keletkeztek a kubikok, a Tisza szabályozásának megkezdése (1846. VIII.27.) után. A rendszer kb. 5 km hosszú és 50-100 m széles, területe nagyvízkor 25-50 ha. Nagykőrűtől Szolnok felé haladva a három zsilip három kubikbokra bontja: az Anyita kubikbokra, az Avatagi kubikbokra és a Dobai kubikbokra. Az egyes kubikbokok egymással és az övcsatornával is össze vannak kötve, ami a műtárgyhoz lejt, így le lehet róluk engedni a vizet, az elkészült zsilipek segítségével pedig vissza lehet tartani. A kubikbokokban mindkét vizsgálati évben visszatartották a vizet, azonban a 2004-es évben csak rövid ideig, mivel későn zárták le a zsilipeket.

A kubikok területe állami tulajdon, de több kezelője is van: az erdő művelési ágú területet a vízügy kezeli, mint vízügyi véderdő, a Nagykőrű Tiszatájközpont Kht. pedig a Kubikgödör Rehabilitációs Program keretén belül használja. Ugyanakkor a Közép-Tiszai Tájvédelmi Körzethez tartozik, és NATURA 2000-es terület is.

Szandaszőlősi kubikrendszer

Szandaszőlős Szolnokhoz tartozó település. A települést és a földeket védő fővédvonalat többször is áthelyezték. Az első töltés az 1870-es években (ami igazából magasparti fővédvonal volt), a második az 1930-as, a harmadik pedig az 1990-es években épült, mindig egyre közelebb a folyóhoz.

A 4-es út elkerülő szakasza 1989-92-ig épült, és ekkor építették meg az új fővédvonalat is, aminek az anyagát a mostani Szandaszőlősi kubikok területéről termelték ki, és így végleg víztelenítve lett a Szandai-rét. Korábban egy ikerzsilip és egy fok segítségével vezették le a vizet a rétről. A zsilipet 1964-ben a helyi TSZ építette. Jelenlegi állapotában használhatatlan, közepes árvíznél a fém zsiliptáblák kizárják a vizet, de ha a zsilipet megkerülve be is jut a víz, nem tartják meg jól, mert nincsenek meg a zsilipdeszkák. A fém zsiliptáblák ugyanis főleg arra szolgálnak, hogy a rohanó víz útját állják, míg a zsilipdeszkák feladata lenne a vízzárás.

A kubikrendszer maximális területe 46 ha (2000x250 m), amiben 5 nagyobb anyaggödör található. A gödörök között, a meder anyagától függően, 50-300 m széles hátaq találhatóak, amik a vízfelületeket egymástól elválasztják. A kubikokat a gátra merőleges vadmentesítő töltés, és a gáttal párhuzamos, félig elbontott nyári gát határolja. A fokkal összekötő, valaha a Szandai-rétet ármentesítő csatorna a kubikok mellet halad el végig, de a zsilip felett össze van kötve a kubikrendszerrel is.

Vizsgálati időpontok

A vizsgálatokat 2004-ben és 2005-ben, elsősorban nyáron, valamint ősszel végeztem.

Vizsgálati helyek és időpontok 2004-ben:

- Anyita-tó: VI.29., VII.09., 15., 21., VIII.28., IX.08., XI.01.-0.4
- Anyita kubikbokor: VII.07., 09., 15., VIII.28., IX.08., X.16.
- Dobai kubikbokor: VII.06., 21., 25., VIII.07.
- Szandaszőlősi kubikok: VII.05., 10., 11., 19., VIII.27., X.28., XI.13.

Vizsgálati helyek és időpontok 2005-ben:

- Anyita-tó: VI.10., 26., X.08.
- Anyita kubikbokor: VII.10., 26., VIII.05., IX.14., X.04.
- Avatagi kubikbokor: VII.10., VIII.05., IX.14.
- Dobai kubikbokor: VI.26., VII.10., VIII.05., 08., IX.14., X.04.
- Szandaszőlősi kubikok: III.01., VI.25., VIII.02., 03., 17.,18.,21.

EREDMÉNYEK**Az élőhely fizikai paraméterei**

A vizsgálati helyeket alapvetően három egységre oszthatjuk: az Anyita-tóra, a Nagykőrüi kubikokra, és a Szandaszőlősi kubikokra. Az Anyita, az Avatagi és Dobai kubikrendszerek egymáshoz eléggé hasonlóak, ezért elegendő egyben tárgyalni őket.

Általánosságban elmondható, hogy mindhárom típusú élőhely vízparti és vízi növényzettel sűrűn borított, sekély (0-1,5 m) vízmélységű és iszapos aljzatú. Az alapvető különbségek az egyes élőhelyek különböző keletkezéséből adódnak, amit már a vizsgálati helyek fejezetben részleteztem, most csak a legfontosabb jellemzőikre, és a növényzetre térnék ki.

Az Anyita-tó területe vízállástól függően átlagosan 20-25 ha (800 m hosszú és 300 m széles), nagyvízkor kb. 100 ha. A víz mélysége 50-80 cm között változott, míg a gyűjtőcsatornában (a zsilipnél) akár 150 cm-t is elérte júliusban.

A Nagykőrü környékén található kubikok igen változatosak méret, alak és vízmélység szempontjából is. Az általam vizsgált gödrök 10-90 m hosszúak, és 5-15 m szélesek voltak, a vízállásuk 0-110 cm között változott, de a kubikok vizét levezető csatornában ennél mélyebb vizek is előfordultak. A kubikgödrök a gát mellett 50-100 m szélességben, és kb. 5 km hosszan helyezkednek el, a vízborítás 25-50 ha között változik.

A Szandaszőlősi kubikok összterülete 46 ha. Nyári vízállásnál a rendszer 5 kisebb tavat alkot, melyek 1-4,5 ha-osak, az összes vízfelület ilyenkor mintegy 10,5-11,5 ha. Nyáron a vízszint 40-90 cm értékek között változott.

A jellemző növénytársulások

A növényekről közölt adatokat jórészt saját terepi tapasztalataim alapján közlöm, illetve a védett növények listáját a WWF-es A Tisza új élete c. füzet (Sipos, Kiss, 2002) alapján egészítettem ki. A felsorolásokban kiemelt társulások a gyakrabban előforduló, meghatározásukhoz a Magyarország növénytársulásai c. (Borhidi, 2003) könyvet használtam.

A jellemző növénytársulások és fajaik leírását fontosnak tartom, hiszen az előforduló növények ivási szubsztrátként szolgálhatnak az áradásokkal kiúszó anyahalaknak, és ezzel nagyban befolyásolhatják az ivás sikerességét.

I. Vízi növényzet

1. Vízipáfrány társulás (*Salvinio-Spirodeletum*)
2. Rence-békalencse hínár (*Lemno-Utricularietum*)
3. Békatutaj hínár (*Hydrocharietum morsus-ranae*)
4. Érdes tócsagaz hínár (*Ceratophylletum demersi*)
5. Nagy békaszőlős (*Potametum perfoliati*)
6. Bodros békaszőlőhínár (*Potametum crispum*)
7. Sulyomos (*Trapaetum natantis*)

Jellemző növényfajok: apró békalencse (*Lemna minor*), érdes tócsagaz (*Ceratophyllum demersum*), imbolygó békaszőlő (*Potamogeton nodosus*), bodros békaszőlő (*Potamogeton crispus*), békatutaj (*Hydrocharis morsus-ranae*)

Védett növények: rucaöröm (*Salvinia natans*), sulyom (*Trapa natans*), közönséges rence (*Utricularia vulgaris*)

II. Mocsári és lápi növényzet

1. Keserűfüves csetkákás (*Polygono-Eleocharitetum*)
2. Tisza-vidéki bajuszfüves (*Dichostylido-Heleochoetum alopecuroidis*)
3. Nádas (*Phragmitetum communis*)
4. Tavi kákás (*Schoenoplectetum lacustris*)
5. Széleslevelű gyékényes (*Typhetum latifoliae*)
6. Harmatkásás (*Glycerietum maximae*)
7. Keskenylevelű gyékényes (*Typhetum angustifoliae*)
8. Zsurlós mocsár (*Equisetum fluviatilis*)
9. Keserűfüves sziki kákás (*Polygono-Bolboschoenetum*)
10. Virágkákás (*Butomo-Alismatetum plantaginum-aquaticum*)

Jellemző növényfajok: mocsári v. sága nőszirm (*Iris pseudacorus*), széleslevelű gyékény (*Typha latifolia*), keskenylevelű gyékény (*Typha angustifolia*), zsióka (*Bolboschoenus maritimus*), tavi káka (*Schoenoplectus lacustris*), vízi hídör (*Alisma plantago-aquatica*), virágkák (*Butomus umbellatus*), nyílfü (*Sagittaria sagittifolia*)

Védett növények: debreceni torma (*Armoracia macrocarpa*), nyári tőzike (*Leucosium aestivum*)

III. Kaszálók

1. Ecsetpázsitos mocsárrét (*Carici vulpiae-Alopecuretem pratensis*)
2. Tarackbúza-kányaszombor társulás (*Agropyron repentis-Rorippetum austriacae*)

Jellemző növényfajok: vesszős füzény (*Lythrum virgatum*), fodros lórom (*Rumex crispus*), réti ecsetpázsit (*Alopecurus pratensis*), tarackbúza (*Agropyron repens*), keskenylevelű perje (*Poa angustifolia*), hamvas szeder (*Rubus caesius*), sövényfutó szulák (*Calistegia sepium*), fekete nadálytő (*Symphytum officinale*)

IV. Gyomvegetáció

1. Farkasfog-borsos keserűfü társulás (*Bidentiti-Polyogenetum hydropiperis*)
2. Szerbtövis-libatop (*Xanthio strumarium-Chenopodietum*)
3. Magas aranyvesszős származéktársulás (*Solidago gigantea*)

Jellemző növényfajok: réti füzény (*Lythrum salicaria*), közönséges lizinka (*Lysimachia vulgaris*), subás farkasfog (*Bidens tripartita*), magas peszérce (*Lycopus exaltatus*), nagy csalán (*Urtica dioica*), sövényfutó szulák (*Calistegia sepium*), hamvas szeder (*Rubus caesius*), bojtortján szerbtövis (*Xanthium strumarium*), magas aranyvessző (*Solidago gigantea*), kakaslábfű (*Echinochloa crus-galli*)

V. Lomblevelű erdők

1. Fehérnyárliget (*Scnecioni sarracenic-Populetum albae*)
2. Füzligetek (*Leucojo aestivi-Salicetum albae*)
3. Tiszai tölgy-köris-szil liget (*Fraxino pannonicae-Ulmetum*)
4. Nemesnyaras (*Populetum x hybridae*)
5. Feketenyárliget (*Carduo crispi-Populetum nigrae*)

Jellemző növényfajok: gyalogakác (*Amorpha fruticosa*), magyar köris (*Fraxinus angustifolia Vahl subsp. pannonica*), vörös köris (*Fraxinus pennsylvanica*), fehérfűz (*Salix alba*), törékeny fűz (*Salix fragilis*), zöld juhar (*Acer negundo*), magyar köris (*Fraxinus angustifolia Vahl. subs. pannonica*), kocsányos tölgy (*Quercus robur*), fekete nyár (*Populus nigra*).

Védett növények: tiszaparti margitvirág (*Chrysanthemum serotinum*), széles levelű nőszőfű (*Epipactis helleborine*), szálkás pajzsika (*Dryopteris carthausiana*).

A legjellemzőbb társulás típusok a kubikgödörök és az Anyita-tó területén a vízi növény, valamint a mocsári és lápi társulások, a többi felsorolt társulás típus a vizes élőhelyek körül jelenik meg, illetve nagyvízkor kerül csak víz alá. Általánosságban elmondható, hogy a gyomvegetáció, és a lomblevelű erdők kevésbé alkalmasak a halak ívására, a többi társulás pedig kedvező a fitofil és lito-fitofil halfajok számára. Persze vannak kivételek, mint például a fűzfa, aminek az árvízkor újrasarjadzó gyökereire tömegesen ívik le a süllő. Az előbb említett példából is jól látszik, hogy mennyire lényeges lehet 1-1 növény jelenléte egy adott halfaj ívásának szempontjából.

Halfaunisztikai gyűjtések eredményei

A 2004-es és 2005-ös halfaunisztikai eredmények összegzését a 1.-2. táblázatok és a 1.-2. ábrák tartalmazzák. A 2004-es és a 2005-ös évben is 26-26 halfaj jelenléte volt kimutatható. A 2005-ös évben új halfajok voltak a fenékjáró küllő (*Gobio gobio*) és a fehér busa (*Hypohthalmichthys molitrix*), a 2004-ben találtak közül viszont nem fordult elő a folyami géb (*Neogobius fluviatilis*) és a tarka géb (*Proterorhinus marmoratus*), tehát 24 halfaj azonos volt a két évben.

2004-ben tömeges volt az ezüstkárász (*Carassius gibelio*), a fekete törpeharcsa (*Ameiurus melas*) és a csuka

(*Esox lucius*), valamint gyakori volt az ivadékok között a lapos keszeg (*Abramis ballerus*). 2005-ben a leggyakoribb halfajok a fekete törpeharcsa (*Ameiurus melas*), a jász (*Leuciscus idus*) és a fogassüllő (*Sander lucioperca*) voltak, valamint az adult állomány közül gyakran került elő az ezüstkárász (*Carassius gibelio*) és a vörösszárnyú keszeg (*Scardinius erythrophthalmus*).

Mindkét évben gyakori volt a fekete törpeharcsa (*Ameiurus melas*) és az ezüstkárász (*Carassius gibelio*).

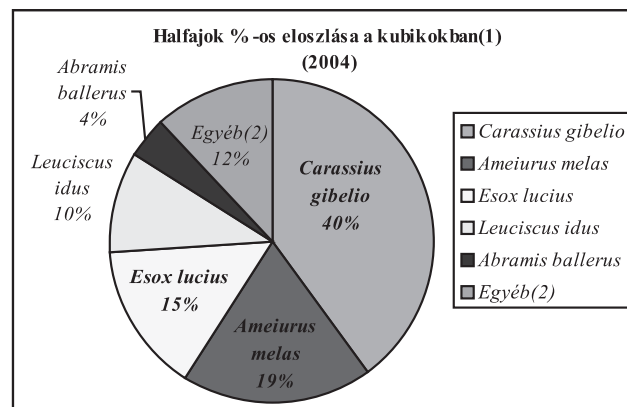
1. táblázat

A 2004-es halfaunisztikai adatok összegzése

2004		egyedszámok(1)		
halfajok(2)		ivadék(3)	adult(4)	összesen(5)
1.	<i>Rutilus rutilus</i>	203	4	207
2.	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>		39	39
3.	<i>Leuciscus idus</i>	1374		1374
4.	<i>Aspius aspius</i>	109	8	117
5.	<i>Alburnus alburnus</i>	299	76	375
6.	<i>Abramis bjoerkna</i>	4	3	7
7.	<i>Abramis brama</i>	2	7	9
8.	<i>Abramis ballerus</i>	576		576
9.	<i>Tinca tinca</i>		3	3
10.	<i>Pseudorasbora parva</i>	106	8	114
11.	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	5	9	14
12.	<i>Carassius gibelio</i>	824	5015	5839
13.	<i>Cyprinus carpio</i>	147	61	208
14.	<i>Misgurnus fossilis</i>	12	90	102
15.	<i>Cobitis elongatoides</i>	11	5	16
16.	<i>Ameiurus melas</i>	2308	474	2782
17.	<i>Silurus glanis</i>		3	3
18.	<i>Esox lucius</i>	208	1966	2174
19.	<i>Lota lota</i>	17		17
20.	<i>Lepomis gibbosus</i>	2	17	19
21.	<i>Perca fluviatilis</i>	47	13	60
22.	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	260		260
23.	<i>Sander lucioperca</i>	16	21	37
24.	<i>Perccottus glenii</i>	89	85	174
25.	<i>Neogobius fluviatilis</i>	1		1
26.	<i>Proterorhinus marmoratus</i>	18		18
összesen(5)		6638	7907	14545

Table 1: Summary of the fishfaunistic data in 2004

Numbers of fishes(1), Fishspecies(2), Fry(3), Adult(4), Together(5)



1. ábra: Halfajok százalékos eloszlása a kubikokban (2004)

Figure 1: Percentage of the fishspecies in the clay-pit systems (2004)

Percentage of the fishspecies in the clay-pit systems (2004)(1), Other(2)

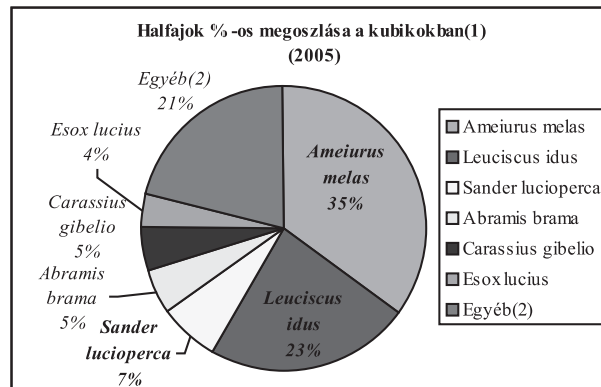
2. táblázat

A 2005-ös halfaunisztikai adatok összegzése

2005		egyedszámok(1)		
halfajok(2)		ivadék(3)	adult(4)	összesen(5)
1.	<i>Rutilus rutilus</i>	312	6	318
2.	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	40	67	107
3.	<i>Leuciscus idus</i>	1855	6	1861
4.	<i>Aspius aspius</i>	14		14
5.	<i>Alburnus alburnus</i>	143		143
6.	<i>Abramis bjoerkna</i>	81	4	85
7.	<i>Abramis brama</i>	418		418
8.	<i>Abramis ballerus</i>	106		106
9.	<i>Tinca tinca</i>		3	3
10.	<i>Pseudorasbora parva</i>	1		1
11.	<i>Rhodeus sericeus amarus</i>	59	19	78
12.	<i>Carassius gibelio</i>		16	16
13.	<i>Cyprinus carpio</i>	38	337	375
14.	<i>Misgurnus fossilis</i>	3	17	20
15.	<i>Cobitis elongatoides</i>	225		225
16.	<i>Ameiurus melas</i>	11	4	15
17.	<i>Silurus glanis</i>	249	11	260
18.	<i>Esox lucius</i>	490	2233	2723
19.	<i>Lota lota</i>		1	1
20.	<i>Lepomis gibbosus</i>	308	46	354
21.	<i>Perca fluviatilis</i>	2		2
22.	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	20	11	31
23.	<i>Sander lucioperca</i>	242	17	259
24.	<i>Perccottus glenii</i>	23	1	24
25.	<i>Neogobius fluviatilis</i>	560		560
26.	<i>Proterorhinus marmoratus</i>		5	5
összesen(5)		5200	2804	8004

Table 2: Summary of the fishfaunistic data in 2005

Numbers of fishes(1), Fishspecies(2), Fry(3), Adult(4), Together(5)



2. ábra: Halfajok százalékos eloszlása a kubikokban (2005)

Figure 2: Percentage of the fishspecies in the clay-pit systems (2005)

Percentage of the fishspecies in the clay-pit systems (2005)(1), Other(2)

Az Anyita-tó, az Anyita kubikbórok, az Avatagi kubikbórok, a Dobai kubikbórok és a Szandaszőlősi kubikok halfaunáját külön-külön is vizsgáltam. Összességében elmondható a vizsgálati helyekről, hogy az egyes években nagyjából egyforma fajszámok kerültek elő, és több hasonlóan gyakori fajt is tartalmaztak. Mindkét vizsgálati év kedvező vízjárásúnak tekinthető a halak ivása szempontjából, ami magyarázat lehet a két év hasonló halfaunisztikai eredményeire. Az egyes vizsgálati helyek közti különbségek pedig az élőhelyek közti különbsé-

gekkel magyarázhatóak. Jó példa erre a nagy vízfelülettel rendelkező Szandaszőlősi kubikok rendszere, ahonnan mindkét évben a legtöbb halfaj került elő.

A talált halfajok ökológiai jellemzése

Veszélyeztetettség szempontjából a halfajok többsége (13 faj) a common, azaz közönséges kategóriába tartozik, jelentős részük (11 faj) pedig az I (intermediate), azaz átmeneti kategóriába sorolható. A fenékjáró küllő (*Gobio gobio*) és a ponty (*Cyprinus carpio*) (természetes vizeinkben előforduló tő-és nyurgaponty) az I (intermediate) és az R (rare), vagyis az átmeneti és ritka kategóriák közé sorolható. A compó (*Tinca tinca*) ritka (R) előfordulású, élőhelyei mindenütt csökkennek, a réti csík (*Misgurnus fossilis*) pedig a V (vulnerable), tehát a veszélyeztetett kategóriába sorolható.

A talált halfajok döntő többsége 21 faj eurytopic, 4 faj reofil (*Leuciscus idus*, *Gobio gobio*, *Lota lota*, *Sander lucioperca*) áramlásokkedvelő, 3 faj pedig limnofil (*Blicca bjoerkna*, *Tinca tinca*, *Misgurnus fossilis*), az állóvizet előnyben részesítő. Életmodell szempontjából a többség (10 faj) az opportunistá-periodikus (O-P) kategóriába sorolható. A szaporodási guildok szerint a legtöbben a fito-litofil (12 faj), és a fitofil (6 faj) csoportokba tartoznak, ami kiemeli a megfelelő szaporodási aljzat, és ezzel a vizsgált természetes ivóhelyek fontosságát.

A Közép-Tiszán (Keresztessy et al., 2003) ugyanebben az időszakban végzett gyűjtés alapján a folyóból további 7 halfaj mutatható még ki: *Acipenser ruthenus*, *Leuciscus cephalus*, *Abramis sapa*, *Pelecus cultratus*, *Barbus barbus*, *Gymnocephalus baloni*, *Sander volgense*. Ezek többsége áramlást kedvelő reofil faj, kivéve a bagolykeszeget (*Abramis sapa*) és a gardát (*Pelecus cultratus*), melyek eurytopic, azaz áramlás szempontjából közömbös halfajok, szaporodási szempontból pedig a nem ivadékogondozó litofil, pelagofil és lito-pelagofil csoportba tartoznak, kivéve a kősüllőt (*Sander volgense*), ami fito-litofil. Tehát végeredményben elmondható, hogy a kősüllőt leszámítva a hiányzó fajok tipikusan a folyó medrére jellemző halfajok, tehát megjelenésük a hullámtéren csak esetleges lehet. Ugyanakkor a hullámtéren gyűjtött menyhal (*Lota lota*) és fenékjáró küllő (*Gobio gobio*) nem tekinthetőek az élőhelyre jellemző fajnak. Valószínűleg az árral sodródhattak be, és talán egy a folyót ért szennyezés miatt nem mentek vissza a főmederbe, vagy egyszerűen csak bennrekedtek.

A vízjárás és az ívás sikerességének kapcsolata

A vizsgálati helyeken gyűjtött 28 halfaj ívási ideje a februártól augusztusig terjedő időszakra tehető. A legkorábban, február-márciusban ívik a csuka, a legkésőbb pedig június végéig a réti csík és a compó a fontosabb, értékes halak közül.

Az hullámtéren szaporodó halfajok szempontjából tehát kulcsfontosságú, hogy legyen megfelelő ideig vízborítás a szaporodásukhoz, és az ivadékok felneveléséhez. A vízfelület csökkenésével beszűkül az élettér, csökken a táplálék mennyisége, növekszik a betegségek előfordulásának az esélye, előtérbe kerülhet a kannibalizmus stb.

A szaporodás sikerének szempontjából azonban az is fontos, hogy ezek a vízfelületek szárazon is álljanak, hiszen az újra befüvesedő fenék a tavaszi áradáskor megfelelő ívási felületet biztosít elsősorban a fitofil és a fito-litofil halfajok számára. Az állandó vízszint a növényzet kedvezőtlen változásával, a nyurgaponty állomány természetes szaporulatcsökkenésének egyik oka a Tisza-tavon (Fűrész, Kovács 2003).

A megfelelő árvízszinteken túl tehát döntő fontosságú a megfelelő vízkormányzás ahhoz, hogy minél tovább tudjanak növekedni az ivadékok és, hogy tavasszal megfelelő ívási szubsztrátum álljon rendelkezésükre az anyahalaknak.

Összességében elmondható, hogy a 2004. évben a vízjárás kedvező volt, a 26 halfaj közül 23-nak megtaláltam az ivadékát is. 2005-ben szintén 26 halfajt, közülük 22-nek az ivadékát találtam meg. Ezek közül a fenékjáró küllő (*Gobio gobio*) és a menyhal (*Lota lota*) szaporodása valószínűtlen a hullámtéren, csak véletlenül sodródhattak be. A két évben összesen talált 28 halfaj közül 26-nak az ivadéka is (vagy csak az ivadéka) előfordult a vizsgálati helyeken, amelyek közül nagy valószínűséggel 24 halfaj sikeresen szaporodott is a hullámtéri kubikgödrök, és az Anyita-tó területén.

Az egyes élőhelyek biodiverzitása a vizsgált években

A 3. és 4. táblázatok tartalmazzák a vizsgált években az egyes élőhelyek Shannon-Wiener-féle biodiverzitás indexét, a hozzá tartozó számított maximum értéket, és a diverzitás index és a megfelelő maximum érték hányadosaként számított relatív Shannon-Wiener indexet. Az adatok kiértékelésekor külön kiszámoltam az Anyita-tó halászási adatai nélkül mért diverzitást is, mivel a lehalászásokkor adódó hatalmas egyedszámok többnyire csak a nagyobb szemű hálókkel illetve kézzel-tapogatóval megfogott halakat tartalmazták, ami így erősen torzította a kapott diverzitás értékét.

2004-ben a Szandaszőlősi kubikok diverzitási értékei voltak a legmagasabbak, majd ezt követően az Anyita-tó*-é (lehalászási adatok nélkül). A 2005-ös évben pedig, H^{max}-ot leszámítva, az Anyita kubikbokor diverzitási értékei voltak a legmagasabbak, míg a lehetséges maximális értéke a szandai kubikoknak volt, és itt volt a második legmagasabb a mért Shannon-Wiener-féle diverzitás is.

4. táblázat
A 2004-es adatokból számított diverzitási indexek

2004	Anyita-tó(1)	Anyita-tó*	Anyita kubik-bokor(2)	Dobai kubik-bokor(3)	Szandai kubikok(4)
Shannon-Wiener index: H'	1,2307	1,7936	1,466	1,521	1,9889
Theoretical maximum: H' max	2,9444	2,9444	2,89	2,8904	3,1781
Relative Sh.-W. index: H' rel = H'/H' max	0,418	0,6091	0,507	0,5262	0,6258

*: az Anyita-tó lehalászási adatai nélkül számított diverzitási indexek(5)

Table 3: Diversity indexes from data in 2004
Anyita pond(1), Anyita clay-pit system(2), Doba clay-pit system(3), Szanda clay-pits(4), Diversity indexes without fishingdata of the fisher(5)

5. táblázat
A 2005-ös adatokból számított diverzitási indexek

2005	Anyita-tó(1)	Anyita-tó*	Anyita kubik-bokor (2)	Avatagi kubik-bokor (3)	Dobai kubik-bokor (4)	Szandai kubikok (5)
Shannon-Wiener index: H'	0,7229	1,8152	2,255	1,9141	2,0862	2,209
Theoretical maximum: H' max	2,6391	2,6391	2,833	2,4849	2,944	3,091
Relative Sh.-W. index: H' rel = H'/H' max	0,2739	0,6878	0,796	0,7703	0,7085	0,7147

*: az Anyita-tó lehalászási adatai nélkül számított diverzitási indexek(6)

Table5: Diversity indexes from data in 2004
Anyita pond(1), Anyita clay-pit system(2), Avatag clay-pit system, Doba clay-pit system(4), Szanda clay-pits(5), Diversity indexes without fishingdata of the fisher(6)

2005-ben az Anyita-tavat leszámítva mind-mind magasabbak az azonos élőhelyhez tartozó H' és H' max értékek. A két év közötti különbség tapasztalataim szerint az eltérő, 2005-ben még a 2004-es évnél is kedvezőbb, vízjárásnak a következménye lehet.

Észrevehető különbség az is, hogy általában a nagyobb vizekből (Anyita-tó, Szandaszőlősi kubikok), több halfaj került elő az egyes években, mint a kisebb kubikrendszerekből. Ez alól az Anyita-tó 2005-ös adatsora kivétel, mivel ebben az évben az árvíz kimosta a tó zsilipét, így az hamar kiszáradt és nem volt lehetőség több adat gyűjtésére.

ÉRTÉKELÉS ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

A vizsgált hullámtéri élőhelyek igen értékes ívóhelyek, valamint több állat és növényfaj számára élőhelyet jelentenek, természetvédelmi szempontból igen értékesek. A Tisza beszűkült árterülete miatt kiemelt fontosságúak ezek a területek, hisz ez az a terület, amivel még élő kapcsolatban maradt a folyó, számos halfaj csak itt találja meg a szaporodáshoz szükséges feltételeket. A zsilippel és csatornákkal összekötött rehabilitált kubikok és az Anyita-tó megteremt az alapjait egy olyan tájhasználatnak, ami a természeti értékek hatékonyabb megoldásán kívül, közvetett (később felnövő ivadék, biodiverzitás növelése stb.) és közvetlen (hal, gyékény, kaszáló stb.) gazdasági haszonnal is járhat, s ezzel nagyban hozzájárul a vidék fenntartható fejlődéséhez.

Jelentősebb gazdaságilag is hasznosítható halmennyiséget csak a nagyobb vízfelületekből, az Anyita-tóból és a Szandaszőlősi kubikokból lehet várni. A helyieknek azonban kiegészítő jövedelmet jelenthet a kubikgödrök

hasznosítása is, megfelelő támogatás ellenében, hiszen elsősorban az ivadék utánpótlásában kiemelkedőek ezek a rendszerek. Szükséges tehát egy kubikgödör működtetési módszertan kidolgozása, mely alapján az itt folyó munkára támogatást lehet megpályázni, illetve a folytatott tevékenységet a megfelelő hivatalos szervekkel és személyekkel (vízügy, természetvédelem, a terület halászati kezelője) engedélyeztetni lehet, illetve a helyieknek kiadott munka (zsilipek kezelése, ivadékok visszaengedése) ellenőrizhető.

Az Anyita-tó gazdaságos halászatához nagy szükség lenne a zsilip rendbehozása mellett a nyári gát szakadásának betöltésére, megmagasítására a zsilip felső szintjéig, mert így mintegy 90 cm-rel nagyobb vízszint lehetne tartható a tavon. További csatornák létrehozása is célszerű lenne a mederben a víz jobb levezetés, a megfelelő halágy kialakítása érdekében.

A Szandaszőlősi kubikok összekötése is megoldott a Tiszával, csupán zsilipdeszkákra van szükség, amik helyi összefogással már el is készültek. Nehezíti azonban a helyzetet, hogy a terület nem tartozik a tájvédelmi körzetbe, és a kárpótlás során 103 tulajdonos kezébe került, így egyelőre még kilátástalan, hogy hogyan lehetne hivatalosan is tevékenykedni a továbbiakban.

A vizsgálati eredmények alapján a 2004-es, és 2005-ös évek a vízjárás szempontjából kedveztek a halak ívásának. A 2005-ös év vízjárás, és így a halak ívása is kedvezőbb volt, amire a magasabb diverzitási értékek is következtetni engednek. A területen előforduló növénytársulások megfelelő szubsztrátot jelentenek az íváshoz, amihez bizonyos ideig a vízfelületeknek, vagy egy részüknek legalább szárazon is kell állniuk (a túlzott szárazon állás a kóros növénytársulásoknak és a cserjésedésnek kedvez, ha nem kezelik a területet).

A két év alatt gyűjtött halfajok közül a leggyakoribbak az ivadék korosztályban a fekete törpeharcsa (*Ameiurus melas*), az ezüstkárász (*Carassius gibelio*), a jász (*Leuciscus idus*), a küsz (*Alburnus alburnus*) és a süllő (*Sander lucioperca*) voltak. Adult korosztályban szintén a fekete törpeharcsa és az ezüstkárász, valamint a csuka (*Esox lucius*) és a vörösszárnyú keszeg (*Scardinius erythrophthalmus*) fordultak elő a legtöbbször. A fogott halfajok többsége eurytopic, és közülük 18 fitofil, vagy fito-litofil szaporodási csoportba tartozik, ami szintén kiemeli a növényzet szerepét a szaporodás sikerességében. A két év alatt fogott 28 halfaj közül 24 halfaj valószínűleg sikeresen szaporodott is a vizsgált hullámtéri területeken, ami kiemeli a Tisza ivadék- utánpótlásában betöltött fontos szerepüket. Sajnos a leggyakoribb halfajok között szerepelnek betelepített és gyomhalfajok is, amik táplálékkonkurenciát jelentenek az értékesebb nemes halfajok számára, pusztíthatják az értékes ivadékot, vagy akár az íváshoz is kedvezőtlen hatással vannak (pl. ezüstkárász). A későbbiekben tehát fontos lenne ezen halfajok hatékony szelekcióját is megoldani, hiszen a hullámtéri és a későbbi mentett oldali extenzív halgazdálkodásnak ez kulcsproblémája lesz.

A leírtak alapján jól látszik, hogy még sok a tenni való addig amíg a táj és az ember kapcsolata egyensúlyba kerül, helyreáll, de már a részeredmények is mutatják a munka jelentőségét, a Tisza és a hullámtere élő kapcsolatát.

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A kutatásokat a Nagykőrüi Tájrehabilitációs Program és az OTKA (T O42646) támogatta. A diverzitási programot Dr. Izsák Jánosnak köszönöm. Az adatgyűjtésben való segítségért Ecker Tamásnak, Koncsik Jánosnak és Lőcsei Istvánnak hálás.

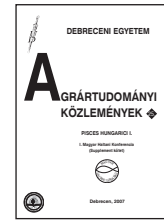
IRODALOM

- Andrásfalvy B. (1973): A Sárköz és a környező Duna-menti területek ősi ártéri gazdálkodása és vízhasználatai a szabályozás előtt. Vízügyi Dokumentációs és Tájékoztató Iroda, Budapest, 74 pp.
- Balogh P. (2005): Ártéri tájgazdálkodás a Nagykőrüi tározóban. Nagykőrü, 50 pp.
- Berg, LS (1949): Рибі пресніжнік вод СзСзСзR I szopredelnikh sztran. I-III. Izdatelsztro Akad. Nauk. Moszkva, Leningrád, 1381 pp.
- Borhidi A. (2003): Magyarország növénytársulásai. Akadémia Kiadó, Budapest, 610 pp.
- Györe K. (1995): Magyarország természetesvízi halai. Környezetgazdálkodási Intézet TOI Környezetvédelmi Tájékoztató Szolgálat, 339 pp.
- Harka Á. (1997): Halaink. Természet- és Környezetvédő Tanárok Egyesülete, Budapest, 175 pp.
- Harka Á. (1998): Magyarország faunájának új halfaja: az amurgéb (*Percottus glehni* Dybowski, 1877). Halászat, 91.1., 32-33.
- Harka, Á., Pintér, K. (1990): Systematic status of hungarian bullhead pout: *Ictalurus nebulosus pannonicus* ssp. n. Tiscia, Szeged, Vol. XXV, 66-73.
- Harmos K., Kapocsi I., Kapocsi J., Sallai R. B., Sallai Z., Széll A., Tóthné H. K. (2003): A Pusztá. In: Harka Á., Sallai Z., Jan K. (2002): Az amurgéb (*Percottus gleni*) terjedése a Tisza vízrendszerében. „NIMFEA” Természetvédelmi Egyesület, Szarvas, 192 p., 49-56.
- Izsák J. (1996): DIVERSII.1. A program package to study diversity and community structures
- Kálmán E., Csanády A. (2003): A Tiszának és környezetének állapota a 2000 évi rendkívüli szennyezések után. In: Fűrész Gy., Kovács N. (2003): A tiszai nyurgaponty állomány felmérése a Tisza-tavon és állományának követése a tiszai visszanépesülés során. Bay Zoltán Alapítvány Anyagtudományi és Technológiai Intézete 360p., 56-59.
- Kálmán E., Csanády A. (2003): A Tiszának és környezetének állapota a 2000 évi rendkívüli szennyezések után. In: Keresztessy K., Horváth Á., Urbányi B., Baska F., Pethő Á., Horváth L. (2003): A Tiszai sügérfélék állományainak felmérése és szaporodásbiológiai vizsgálatának szempontjai. Bay Zoltán Alapítvány Anyagtudományi és Technológiai Intézete 360p., 182-188.
- Keresztessy K. (1991): A menyhal biológiájáról. Állatt. Közlem., 77p., 69-78.

- Keresztessy K. (1998): A természetesvízi halfaunisztikai monitorozás (jegyzet). GATE-MTA-ÁK, Gödöllő, 166 pp.
- Pintér K. (1991): A fekete törpeharcsa (*Ictalurus melas rafinesque*) megjelenése a Tisza vízrendszerében. Halászat, 84.2., 94-96.
- Pintér K. (2002) Magyarország halai. Akadémia Kiadó, Budapest, 222 pp.
- Sályi P. (2004): Halfajok besorolása, különös tekintettel a jövevény halfajok értékelésére. Hidrológiai Közlöny
- Siposs V., Kiss F. (2002): A Tisza új élete. WWF Magyarország, Budapest, 24 pp.
- Székely T. (2002): A Nagykőrüi kubikgödör-rendszer és annak halfaunisztikai értékelése. SZIE-MKK-HT, Gödöllő, 50 pp.
- Székely T., Udvari Zs. (2001): A Nagykőrüi kubikgödör-rendszer és annak halfaunisztikai értékelése. SZIE-MKK-HT, Gödöllő
- Szlávik L. (2004): Az új Vásárhelyi-terv. Természetbúvár, Budapest, 59.3. 10-12.
- Udvari Zs. (2002): Ártéri gazdálkodási modellek a Tisza folyón. (Diplomadolgozat) SZIE-MKK-TROT, Gödöllő, (2002) 66 pp.
- Váradi J. (2002): Az Új Vásárhelyi-Terv. Élet és Tudomány, Budapest, LVII.7. 207-210.

A FAUNAKOMPONENS FOGALOMRENDSZER ÉS ALKALMAZÁSA A HALFAJEGYÜTTESEK TERMÉSZETESSÉGÉNEK MINŐSÍTÉSÉRE

THE SYSTEM OF FAUNACOMPONENTS CONCEPTION AND ITS APPLICATION TO QUALIFY THE DEGREE OF NATURALNESS OF FISH ASSEMBLAGES



Sály Péter

H-3328 Egervölgy Bocskai út 17. peter_saly@yahoo.co.uk; p_saly@freemail.hu

Kulcsszavak: faunakomponens, idegen fajok, biogeográfiai szennyezés, fajegyüttes természetességi index
Keywords: faunacomponent, alien species, biogeographic pollution, assemblage natural index

ÖSSZEFOGLALÁS

Az életföldrajzi régiók természetes életközösségeinek antropogén hatásokra bekövetkező fajgyarapodását – az abiogén környezeti elemek analógiájára – joggal nevezhetjük biogeográfiai szennyezésnek. Az ily módon megváltozott fauna esetében felmerül az igény az alkotó fajok faunába kerülési módját kifejező kategóriák iránt. A magyarországi halfajok hazánkba való eljutási körülményeit elemezve sikerült kidolgoznom egy olyan, úgynevezett faunakomponens-fogalomrendszert, amely megfelel erre a célra.

A faunakomponens egy gyűjtőfogalom. Olyan fajok tartoznak bele, melyek a vizsgált területre azonos módon jutottak el. Természetes faunakomponenseknek azok a fajok minősülnek, amelyeknek a vizsgált területre való eljutásában az emberi tevékenység nem játszott szerepet. Ilyenek a bennszülött, az alkalmi előfordulású és a betelepült fajok. Ezzel szemben a nem természetes faunakomponenseknek az adott területre történő eljutásában mindig valamilyen antropogén hatás lehet fel. Ebbe a csoportba tartoznak a közvetve vagy közvetlenül hozzásegített betelepülők, a behurcolt és a betelepített fajok. Értelemszerűen egy fajnak az adott faunakomponensbe történő besorolása kizárólag egy meghatározott terület (pl. vízgyűjtő) kapcsán értelmezhető.

A fogalomrendszer egyik lehetséges gyakorlati alkalmazásához – a Shannon-féle diverzitásindexet is felhasználva – bevezettem a fajegyüttesek természetességi indexét (FTI), amely számszerű információt ad arról, hogy egy faunisztikai minta összetétele milyen mértékben tekinthető természetesnek. Ha $FTI > 1$, akkor nincs nem természetes faunakomponensként értékelt faj a mintában; ha $FTI < 1$, akkor előfordulnak ilyen fajok a mintában, és azok faj- valamint egyedszámának növekedésével arányosan csökken az index értéke. Ha a minta egyetlen nem természetes faj egyetlen egyedét tartalmazza, akkor $FTI = 1$.

SUMMARY

The increase of species richness in communities of natural biogeographic regions in an anthropogenic way can be expressed as biogeographic pollution. Where there is contaminated fauna, one must investigate how this occurred. I studied how the members of Hungarian fish fauna could be present resident and have managed to work out a so-called system of faunacomponent conception which is suitable for this requirement.

The expression of 'faunacomponent' includes other expressions. That kind of species belong to a certain faunacomponent that reached the studied area in the same way. Species reached the studied area without an anthropogenic contribution are qualified as native faunacomponents. These kind of species are endemic species, occasional species and settlers. In contrast to native faunacomponents, some kind of human influence is always detectable in connection with the way reached the studied area by non-native species. Accordingly, group of non-native species includes directly or indirectly facilitated settlers, species that are introduced accidentally and those introduced intentionally. It is obvious that classifying a given species could be construed solely in connection with a certain area.

Applying Shannon diversity index I have initiated the assemblage natural index (ANI) in order to show a way how to use the system of faunacomponent conception in practice. ANI refers to the degree of naturalness of faunistical samples. If $ANI > 1$ it means there are not any non-native species and $ANI < 1$ it means there are some non-native species in the sample respectively. In the latter case ANI decreases proportionally with the number of non-native species and specimens. In that special case when only one specimen of only one non-native species can be found in the faunistical sample $ANI = 1$.

BEVEZETÉS

A napjainkat jellemző felgyorsult és esetenként globális léptékű közlekedés nem kívántos velejárója, hogy különféle élő szervezetek kerülnek egyik biogeográfiai területegységből esetleg egy egészen távoli életföldrajzi területegységbe. Ezenkívül az ember tudatosan is terjeszt olyan állat- és növényfajokat, melyekre gazdasági érdekből vagy kedvtelésből igényt tart. Miután az élővilág a bennünket körülvevő környezet egyik eleme, az abiotikus környezeti elemek emberi tevékenységekből eredő elszennyezésének analógiáján méltán nevezhetjük a fenti jelenséget biogeográfiai szennyezésnek. (Cambray, 2003). Egy ilyen értelemben elszennyezett fauna esetén

jogos igényként merül föl a fajok származás szerinti megkülönböztetése (például őshonos, idegenhonos, betelepített, behurcolt stb.). Másfelől egy élőhely degradáltságának mértékét az ott található élőlényfészeségek számán, tömegviszonyain és strukturális elrendezettségén kívül a közösséget alkotó fészeségek eredetére vonatkozó összetétel természetközeli állapota is jellemzi. Különböző élőhelyek faunisztikai adatainak ilyen szempontból történő elemzéséhez alapvetően szükséges az ehhez használatos fogalmak tartalmának egzakt meghatározása.

Jelen dolgozat tartalmazza azt a fogalomrendszert, amely alapján, egy területen előforduló fajok csoportosíthatók aszerint, hogy azok milyen módon jutottak el az adott területre; közli a Magyarországon eddig kimutatott halfajok faunakomponensekbe való besorolását; és bemutat egy egyszerű módszert, amivel számszerűen jellemezhetjük a fajegyüttesek összetételének természetességi mértékét, avagy konkrétabban szólva a faunisztikai mintáink által reprezentált élőhelyek idegen fajok általi terheltségének mértékét.

ANYAG ÉS MÓDSZER

A fajok faunakomponensekbe történő besorolását lehetővé tevő fogalmak meghatározásához, a következő felosztási alapokat vettem figyelembe:

- a fajok vizsgált területre való eljutásában közreműködő emberi tevékenység megléte vagy hiánya
- az emberi közreműködés szándékos volta
- a vizsgált területre autoimmigrációval történő eljutást lehetővé tevő közvetett vagy közvetlen emberi tevékenység
- az eredeti elterjedési területről a vizsgált területre történő eljutás emberi tevékenységre vissza nem vezethető autoimmigrációs módja
- a vizsgált területen történt fajképződés
- a vizsgált területen történő esetleges előfordulás, alacsony megfigyelhető egyedszám, a területen nem történik rendszeres szaporodás.

A magyarországi halfajok faunakomponensekbe való besorolásához, a felosztási alapokat kizáró módon vonatkoztattam az egyes fajok hazánkba való eljutási körülményeire, úgymint jellemző-e avagy nem jellemző az adott felosztási szempont a fajra, melynek eredményeként az *1. táblázatban* olvasható besorolásra jutottam. A fajlistát Lányi (1989), Guti (1993), Pintér (2002) valamint Harka és Sallai (2004) munkái alapján állítottam össze. A bennszülött kategóriába Guti (1993) által a Duna vízgyűjtőjén endemikusnak ítélt fajokat soroltam.

A fajegyüttes természetességi indexet, a Shannon diverzitás index egy, a nem természetes faunakomponensek faj- és egyedszámával módosított formájának, és módosítatlan formájának egymáshoz viszonyított arányával határoztam meg.

EREDMÉNYEK

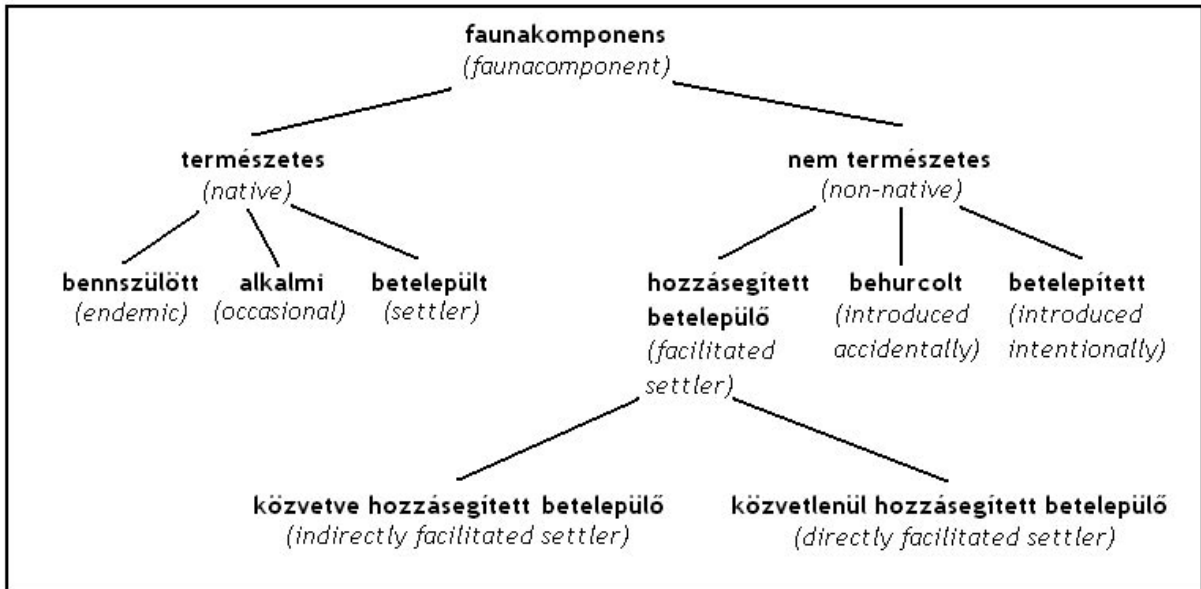
A hazai halfajok hazánk területére történő eljutási módjait elemezve, az előzőekben közölt felosztási alapok szerint az alábbi fogalmakat határoztam meg:

- **Faunakomponens:** eredetüket tekintve a vizsgált területre azonos módon eljutott fajok halmaza.
- **Természetes faunakomponensek:** azon fajok, melyeknek eredeti/természetes elterjedési területükről a vizsgált területre történő eljutásában emberi közreműködés nem játszott szerepet.
- **Bennszülött:** olyan természetes eredetű faj, melynek feltételezhető evolúciós keletkezési helye átfed a vizsgált területtel.
- **Alkalmi:** olyan természetes eredetű faj, melynek előfordulása a vizsgált területen esetleges, ott soha nem jelenik meg nagy egyedszámokban, és nem szaporodik rendszeresen a vizsgált területen.
- **Betelepült:** olyan természetes eredetű faj, mely a tudomány aktuális álláspontja szerint saját biológiai potenciálja révén, autoimmigrációval jutott el a vizsgált területre, és terjeszkedése emberi tevékenységre vissza nem vezethető.
- **Nem természetes faunakomponensek:** azok a fajok, melyek emberi közreműködés eredményeként kerültek a vizsgált területre.
- **Hozzásegített betelepülők:** olyan nem természetes fajok, amelyek eredeti/természetes elterjedési területükről egyszeri vagy többszöri, szándékos vagy véletlen emberi közreműködés következtében új helyre kerültek, avagy indirekt antropogén hatás következtében autoimmigráció révén jutottak a vizsgált területre.
- **Közvetve hozzásegített betelepülő:** olyan hozzásegített betelepülő faj, amely indirekt antropogén hatás következtében, eredeti elterjedési területéről saját biológiai potenciáljából eredő, aktív szétterjedés/autoimmigráció révén jutott el a vizsgált területre.
- **Közvetlenül hozzásegített betelepülő:** olyan hozzásegített betelepülő faj, amely eredeti/természetes elterjedési területéről egyszeri vagy többszöri, szándékos vagy véletlen emberi közreműködés következtében új

helyre került, és onnan saját biológiai potenciáljából eredő, aktív szétterjedés/autoimmigráció révén jutott el a vizsgált területre.

- **Behurcolt:** olyan nem természetes faj, amely véletlen emberi tevékenység következtében jutott el a vizsgált területre.
- **Betelepített:** olyan nem természetes faj, mely tudatos emberi tevékenység következtében került a vizsgált területre.

Ezen fogalmak logikai kapcsolata az 1. ábrán látható.



1. ábra: Fajok faunakomponensekbe való besorolásához javasolt fogalmak, illetve azok logikai kapcsolata.
Figure 1: Suggested conceptions to classify species into faunacomponents and their logical relationships.

1. táblázat

A magyarországi halfajok faunakomponensekbe történő besorolása.

	Taxon(1)	Faunakomponens(2)
	cladus (főosztály): Agnatha (állkapocsnélküliek) classis (osztály): Cephalaspidomorphi (ingolák) familia (család): Petromyzontidae (ingolafélék)	
1.	<i>Eudontomyzon danfordi</i> (tiszai ingola)	benszülött(3)
2.	<i>Eudontomyzon mariae</i> (dunai ingola)	betelepült(4)
	cladus (főosztály): Gnathostomata (állkapcsosak) classis (osztály): Actinopterygii (sugarasúszójúak) familia (család): Acipenseridae (tokfélék)	
3.	<i>Huso huso</i> (viza)	betelepült
4.	<i>Acipenser gueldenstaedtii</i> (vágótok)	betelepült
5.	<i>Acipenser nudiiventris</i> (simatok)	betelepült
6.	<i>Acipenser stellatus</i> (sőregtok)	betelepült
7.	<i>Acipenser baeri</i> (lénai tok)	betelepített(5)
8.	<i>Acipenser ruthenus</i> (kecsege)	betelepült
	familia (család): Anguillidae (angolnafélék)	
9.	<i>Anguilla anguilla</i> (angolna)	betelepült
	familia (család): Clupeidae (heringfélék)	
10.	<i>Alosa pontica</i> (dunai nagyhering)	alkalmi(6)
	familia (család): Cyprinidae (pontyfélék)	
11.	<i>Rutilus rutilus</i> (bodorka)	betelepült
12.	<i>Rutilus pigus virgo</i> (leánykancér)	benszülött
13.	<i>Rutilus frisii meidingeri</i> (gyöngyös kancér)	alkalmi
14.	<i>Ctenopharyngodon idella</i> (amur)	betelepített
15.	<i>Mylopharyngodon piceus</i> (fekete amur)	betelepített
16.	<i>Scardinius erythrophthalmus</i> (vörösszárnyú keszeg)	betelepült
17.	<i>Leuciscus leuciscus</i> (nyúldomolykó)	betelepült
18.	<i>Leuciscus cephalus</i> (fejes domolykó)	betelepült

19.	<i>Leuciscus souffia agassizi</i> (vaskos csabak)	alkalmi
20.	<i>Leuciscus idus</i> (jász)	betelepült
21.	<i>Phoxinus phoxinus</i> (fürges cselle)	betelepült
22.	<i>Aspius aspius</i> (balin)	betelepült
23.	<i>Leucaspius delineatus</i> (kurta baing)	betelepült
24.	<i>Alburnus alburnus</i> (kűsz)	betelepült
25.	<i>Alburnoides bipunctatus</i> (sujtásos kűsz)	betelepült
26.	<i>Chalcalburnus calcoides mento</i> (állaskűsz)	alkalmi ¹
27.	<i>Abramis bjoerkna</i> (karikakeszeg)	betelepült
28.	<i>Abramis brama</i> (dévérkeszeg)	betelepült
29.	<i>Abramis ballerus</i> (laposkeszeg)	betelepült
30.	<i>Abramis sapa</i> (bagolykeszeg)	betelepült
31.	<i>Vimba vimba</i> (szilvaorrú keszeg)	betelepült
32.	<i>Pelecus cultratus</i> (garda)	betelepült
33.	<i>Chondrostoma nasus</i> (paduc)	betelepült
34.	<i>Tinca tinca</i> (compó)	betelepült
35.	<i>Barbus barbus</i> (márna)	betelepült
36.	<i>Barbus peloponnesius petenyi</i> (Petényi-márna)	bennszülött
37.	<i>Gobio gobio</i> (fenékjáró küllő)	betelepült
38.	<i>Gobio albipinnatus</i> (halványfoltú küllő)	betelepült
39.	<i>Gobio uranoscopus</i> (felpillantó küllő)	bennszülött
40.	<i>Gobio kessleri</i> (homoki küllő)	bennszülött
41.	<i>Pseudorasbora parva</i> (kínai razbóra)	behurcolt(7)
42.	<i>Rhodeus sericeus</i> (szivárványos ökle)	betelepült
43.	<i>Carassius carassius</i> (kárász)	betelepült
44.	<i>Carassius gibelio</i> (ezüstkárász)	betelepített
45.	<i>Cyprinus carpio</i> (ponty)	betelepült
46.	<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (fehér busa)	betelepített
47.	<i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (pettyes busa)	betelepített
	familia (család): Cobitidae (csíkfélék)	
48.	<i>Misgurnus fossilis</i> (réticsík)	betelepült
49.	<i>Cobitis elongatoides</i> (vágócsík)	betelepült
50.	<i>Sabanejewia aurata</i> (törpe csík)	betelepült
	familia (család): Balitoridae (kövicsíkfélék)	
51.	<i>Barbatula barbatula</i> (kövi csík)	betelepült
	familia (család): Catostomidae (bivalyhal-félék)	
52.	<i>Ictiobus bubalus</i> (kisszájú buffaló)	betelepített
	familia (család): Siluridae (harcsafélék)	
53.	<i>Silurus glanis</i> (harcsa)	betelepült
	familia (család): Ictaluridae (észak-amerikai harcsafélék)	
54.	<i>Ameiurus nebulosus</i> (barna törpeharcsa)	betelepített
55.	<i>Ameiurus melas</i> (fekete törpeharcsa)	betelepített
56.	<i>Ictalurus punctatus</i> (pettyes harcsa)	betelepített
	familia (család): Clariidae (zacszkósharcsafélék)	
57.	<i>Clarias gariepinus</i> (afrikai harcsa)	betelepített
	familia (család): Esocidae (csukafélék)	
58.	<i>Esox lucius</i> (csuka)	betelepült
	familia (család): Umbridae (pócfélék)	
59.	<i>Umbra krameri</i> (lápi póc)	bennszülött
	familia (család): Salmonidae (pisztrángfélék)	
60.	<i>Coregonus lavaretus</i> (nagy maréna)	alkalmi
61.	<i>Coregonus albula</i> (törpe maréna)	alkalmi
62.	<i>Thymallus thymallus</i> (pénzes pér)	alkalmi
63.	<i>Salvenilus fontinalis</i> (pataki szajbling)	betelepített
64.	<i>Hucho hucho</i> (galóca)	bennszülött
65.	<i>Salmo trutta morpha fario</i> (sebes pisztráng)	betelepült
66.	<i>Oncorhynchus mykiss</i> (szivárványos pisztráng)	betelepített
	familia (család): Gadidae (tőkehal-félék)	
67.	<i>Lota lota</i> (menyhal)	betelepült

	familia (család): Poeciliidae (elevenszülőfogasponty-félék)	
68.	<i>Gambusia holbrooki</i> (szúnyogirtó fogasponty)	betelepített
69.	<i>Poecilia reticulata</i> (szivárványos guppi)	betelepített
70.	<i>Poecilia sphenops</i> (jukatáni fogasponty)	betelepített
71.	<i>Poecilia velifera</i> (vitorlás fogasponty)	betelepített
72.	<i>Xiphophorus helleri</i> (mexikói kardfarkúhal)	betelepített
	familia (család): Gasterosteidae (pikófélék)	
73.	<i>Gasterosteus aculeatus</i> (tüskés pikó)	közvetlenül hozzásegített betelepülő(8)
	familia (család): Cottidae (kölöntefélék)	
74.	<i>Cotus gobio</i> (botos kölönte)	betelepült
75.	<i>Cottus poecilopus</i> (cifra kölönte)	alkalmi
	familia (család): Centrarchidae (naphalfélék)	
76.	<i>Lepomis gibbosus</i> (naphal)	betelepített
77.	<i>Micropterus salmoides</i> (pisztrángsügér)	betelepített
	familia (család): Percidae (sügérfélék)	
78.	<i>Perca fluviatilis</i> (sügér)	betelepült
79.	<i>Gymnocephalus cernuus</i> (vágódurbincs)	betelepült
80.	<i>Gymnocephalus baloni</i> (széles durbincs)	bennszülött
81.	<i>Gymnocephalus schraetser</i> (selymes durbincs)	bennszülött
82.	<i>Sander lucioperca</i> (süllő)	betelepült
83.	<i>Sander volgensis</i> (kősüllő)	betelepült
84.	<i>Zingel zingel</i> (magyar bucó)	bennszülött
85.	<i>Zingel streber</i> (német bucó)	bennszülött
	familia (család): Cichlidae (bölcsőszájúhal-félék)	
86.	<i>Oreochromis niloticus</i> (nilusi tilápia)	betelepített
87.	<i>Herotilapia multispinosa</i> (szivárványsügér)	betelepített
	familia (család): Odontobutidae (alvógebfélék)	
88.	<i>Percottus glenii</i> (amurgéb)	közvetlenül hozzásegített betelepülő
	familia (család): Gobiidae (gégébfélék)	
89.	<i>Neogobius fluviatilis</i> (folyami géb)	közvetve (?) hozzásegített betelepülő(9)
90.	<i>Neogobius gymnotrachelus</i> (csupasztorjú géb) ²	hozzásegített betelepülő (?) (10)
91.	<i>Neogobius kessleri</i> (Kessler-géb)	közvetve (?) hozzásegített betelepülő
92.	<i>Neogobius melanostomus</i> (feketeszájú géb)	közvetve (?) hozzásegített betelepülő
93.	<i>Neogobius syrman</i> (Szirman-géb)	behurcolt (?)
94.	<i>Proterorhinus marmoratus</i> (tarka géb)	közvetve (?) hozzásegített betelepülő

¹ Az állás küsz hazai előfordulása egyértelműen nem bizonyított. ² Gutí már megtalálta a Dunában (GUTI személyes közlés).

Table 1: The classification of fish species are demonstrated from Hungary into faunacomponents

Taxon(□)

facilitated settler(8), indirectly facilitated settler(9), facilitated settler(10)

Egy közösség fajegyüttes természetességi indexe (*FTI*) a következő módon számítható:

$$FTI = \frac{H_{mód}}{H} \quad (1)$$

ahol *FTI* a közösség fajegyüttes természetességi indexe; $H_{mód}$ a Shannon index faunakomponensekkel módosított formája; *H* a Shannon-féle diverzitás index. $H_{mód}$ egyszerűen kifejezve:

$$H_{mód} = (H \cdot a). \quad (2)$$

A szorzat tényezői kifejtve

$$H = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i \quad (3)$$

S az összfajszám; p_i az *i*-dik faj egyedszámának az összes egyedszámhoz viszonyított aránya; $\ln p_i$ az *i*-dik faj egyedszámának az összes egyedszámhoz viszonyított arányának természetes alapú logaritmus; illetve

$$a = 1 - \frac{(S_m \cdot N_m - 1)}{S \cdot N} \quad (4)$$

melyben S_m a nem természetes faunakomponensként értékelt fajok száma; N_m a nem természetes faunakomponensekként értékelt egyedek száma (a fajra való tekintet nélkül); *S* az összfajszám; *N* az összegyedszám.

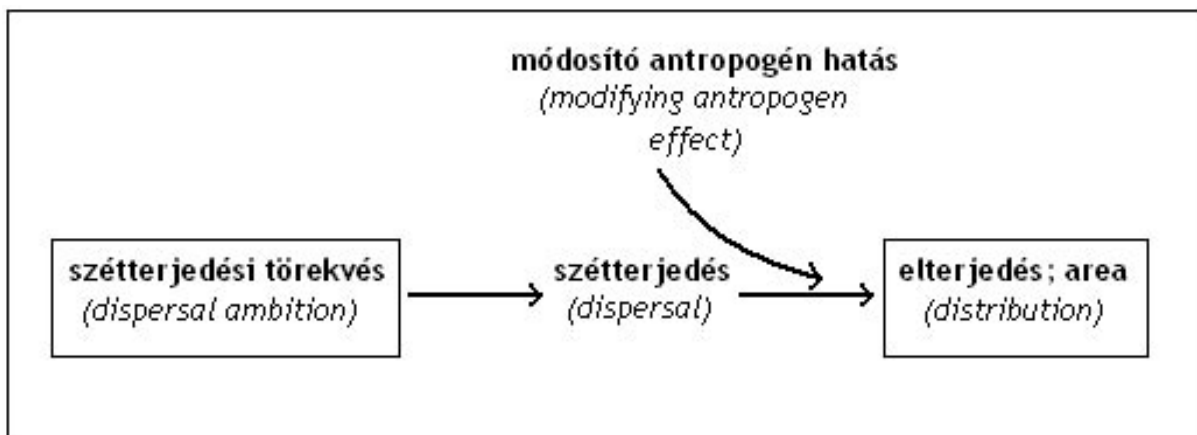
AZ EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

A faunakomponensek fogalomrendszerének megvitatásához szükségesnek látom egy rövid életföldrajzi bevezető leírását. A fajok a speciáció folyamán térbeli előfordulásukat illetően vagy továbbra is azon a területen maradnak fellelhetőek, melyen kialakultak, vagy pedig terjeszkedés révén növekszik annak a területnek a nagysága, ahol a faj egyedei egy bizonyos valószínűséggel felbukkanhatnak. A biogeográfia ezért értelmez egy szétterjedési törekvéssel illetett elvont fogalmat (Györe, 1995) ami tulajdonképpen a populáció egyedszámának növekedéséből fakadó belső kényszer az egyedek térbeli áthelyeződésre, ami az egyedek térbeli eloszlásának optimális módon való elrendezéséhez(-ét) közelít (eredményezi). Ugyanis ha a populáció egyedszáma növekszik az egyedek optimális térbeli eloszlása csak egyre nagyobb területen valósulhat meg.

A szétterjedési törekvésre vezethető vissza a fajok szétterjedése (diszperzió), ami biogeográfiai értelemben azt a folyamatot jelenti, melynek eredményeképpen egy faj a keletkezési helyéről, avagy egy refugiumból kiindulva elfoglalja azt a területet, amelyet biológiai potenciálja a szétterjedést korlátozó barrierékkal szemben lehetővé tesz. Biológiai potenciál alatt a faj – ökológiai értelemben vett – diszperziós sajátosságát értem, ami az egyedek morfológiai felépítéséből adódó helyváltoztató képességén alapszik. A szétterjedést korlátozó biogeográfiai barrierék egyszerűbb esetben valamilyen földrajzi képződmények, teresztrikus élőlényekre nézve tipikusan ilyenek a hegységek, azonban a halak, és más vízi szervezeteknek számára az egyes víztestek közötti szárazföldök jelentenek szétterjedést korlátozó tényezőt. A biogeográfiai barrierék másik nagy csoportjába az ökológiai barrierék tartoznak, amelyek a fajra jellemző tűrőképességi toleranciatényezőknek, az ökológiai környezet hatótényezőivel való sajátos komplementaritása kapcsán értelmezendők. Ilyen ökológiai barrier pl. a hőmérsékletnek (és azzal együtt az oldott oxigéntartalomnak), a vízáramlási sebességnek az aktuális értékei, melyek az egyes fajokra nézve mind különbözőek. Szemléletes példa talán a következő: a sujtásos kűsz (*Alburnoides bipunctatus*) Tarnában élő populációja bár vízrajzilag összeköttetésben van a Sajó vízrendszerében élő populációval (Harka és mtsai, 2004), mégis csekély az esély arra, hogy a két populáció között természetes úton génkicserélődés történjen, mert a dombvidéki patakok alsóbb szakaszai és a Közép-Tisza nem jelentenek kedvező élőhelyet a faj számára.

A szétterjedési folyamat egy adott időbeli állapotának térbeli megjelenése az adott faj elterjedése (disztribúció). Az elterjedés becsülhető a faunisztikai és chorológiai munkák eredményeként kapott észlelési adatok felhasználásával, ugyanis ha az észlelési pontok térképen való ábrázolása után, a legkülső pontokat összekötjük, a görbe által bezárt földrajzi terület a vizsgált faj areáját jeleníti meg. Az area viszont nem ugyanaz, mint az elterjedés, hiszen az areán belüli térrész egyes pontjain a faj előfordulásának valószínűsége nem ugyanakkora, valamint korántsem biztos, hogy az area szélső határa valóban egybeesik az elterjedés szélső határával. A szétterjedési folyamatot, mint az area alakjának időbeli dinamikáját észleljük, ami area-expanziók és area-regressziók sorozatából áll. Az area alakjának változása visszavezethető természetes és antropogén okokra. Az eddig elmondottakat a 2. ábra jeleníti meg.

Az általam meghatározott faunakomponensekbe történő besorolás a vizsgált területtől függően más eredményeket adhat ugyanazon fajok esetén is, és csak az adott vizsgált területre vonatkozóan érvényes. Például az amurgébet Oroszországba betelepítették, ezért ott betelepített faunakomponens, hozzánk viszont nagy valószínűséggel természetes módon jutott így nálunk közvetlenül hozzásegített betelepülő. Továbbá ha a vizsgált területnek Magyarország területét választjuk, a tiszai ingólát természetes faunakomponensként kell értékelnünk, hiszen a

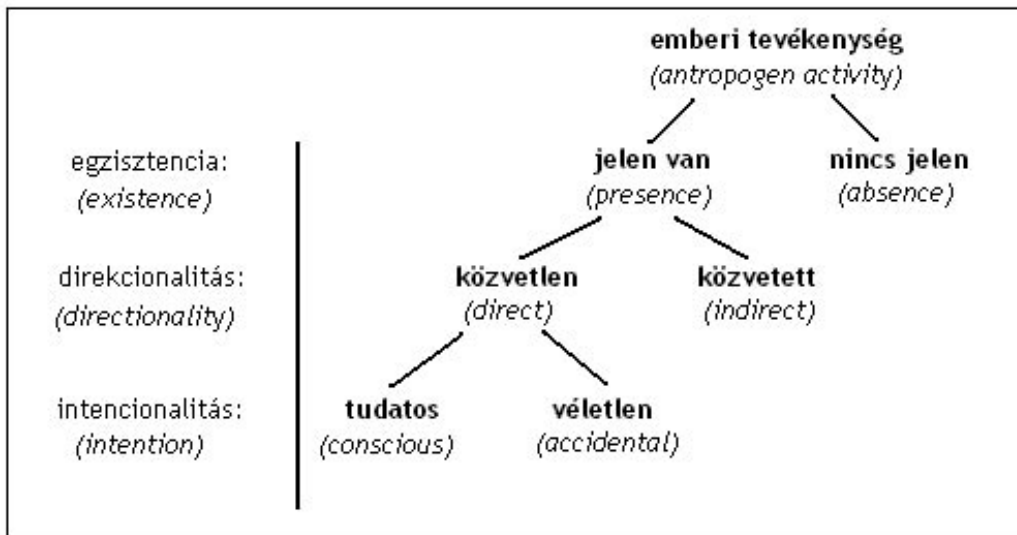


2. ábra: A populációk jellemzője a szétterjedési törekvés, ami a szétterjedési folyamat révén a faj elterjedéshez vezet, utóbbit a tudományos kutatások eredményeiből areaként ismerjük. A szétterjedési folyamatot emberi hatások módosíthatják, ami az elterjedés megváltozását eredményezi.

Figure 2: One of the features of populations is the dispersal ambition that leads to distribution by the process of dispersal. We know the distribution from scientific investigations as area. Antropogen effects can alter the process of dispersal resulting in altered distribution.

faj a Tisza vízrendszerében endemikus. Ugyanakkor, ha ez a körszájú a hazai Duna-szakaszból kerül elő – avagy a dunai ingolát találjuk meg a Tiszában –, ekkor mindenképpen valamilyen emberi tevékenység következményével találjuk magunkat szemben. Egy adott faj faunakomponensi megítélése függ tehát a vizsgált területtől, amit biogeográfiai területegységekhez (halak esetén vízgyűjtő területhez) viszonyítva célravezető megítélni.

Ha a fajok elterjedését valamilyen emberi tevékenység módosítja, akkor annak irányultsága szerint megkülönböztethetők közvetett és közvetlen emberi tevékenységek. Az elterjedés szempontjából azok az emberi tevékenységek közvetettek, melyek nem konkrétan egy életközösség fajszerkezetének megváltoztatására irányulnak (élőhely-átalakítások, élőhely-lerontások (itt: globális klímaváltozás)); és közvetlenek azok, melyek direkt módon megváltoztatják azt. Utóbbiak szándékosságuktól függően lehetnek tudatosak (betelepítés) vagy véletlenek (behurcolás) (3. ábra).



3. ábra: Az egyes fajok elterjedését módosító antropogén tevékenységek jellemzői azok megléte (egzisztencia), irányultsága (direkcionális) és szándékossága (intencionalitás) szerint.

Figure 3: The features of antropogen activities which can alter the distribution of species.

A közvetett emberi tevékenységek elsődleges következménye nem az életközösség fajszerkezetének megváltozása, hanem az élőhely, az ökológiai környezet megváltozása. Ezért azt gondolom, ezen tevékenységek nem értelmezhetők a szándékosság szempontjából.

Az általam megadott bennszülött kategória gyakorlatilag megegyezik az endemikus faunaelem kifejezéssel, amelybe azon fajok tartoznak, melyek előfordulása csak egy bizonyos szűk területen ismert, és feltételezhető, hogy e fajok, azon a bizonyos területen alakultak ki.

Az alkalmi faunakomponensekre jellemző, hogy természetes elterjedési területük szomszédos a vizsgált területtel.

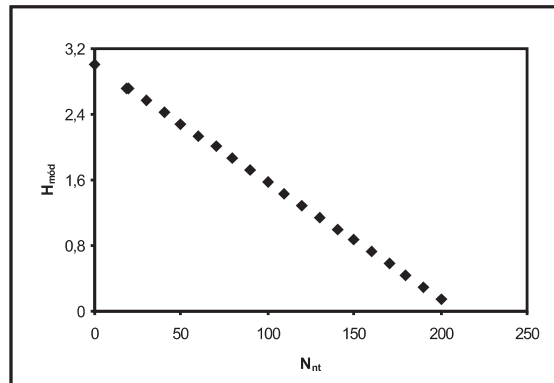
A betelepült és a közvetve hozzásegített betelepülők esetében az area-expansió azért valósulhat meg, mert a szétterjedést korábban korlátozó biogeográfiai barrier megszűnt, így biológiai potenciáljuk révén a szétterjedési kényszer hatására változik az elterjedésük. A két kategória közötti elkülönítési szempont az, hogy minek a következtében szűnt meg a barrier. A betelepültek esetén ez természetes folyamatokra vezethető vissza, pl. vulkánkitörés vagy földcsuszamlás stb. miatt megváltozik valamely patak lefolyásának iránya, és összeköttetésbe kerül egy másik patakkaal. A közvetve hozzásegített betelepülők esetén viszont a barrier megszűnése mögött valamilyen emberi aktivitás húzódik meg, mint pl. két vízgyűjtő összekötésére irányuló mezőgazdasági öntöző- vagy vízi közlekedést szolgáló csatornaépítés, esetleg - a globális klímaváltozáshoz hozzájáruló - légszennyezés miatt bekövetkező átlagos lég- és vízhőmérséklet-emelkedés. Ekkor a terjeszkedést mutató halak egyedei szintén a biológiai potenciáljuk révén népesítenek be olyan területeket, ahol azelőtt a faj nem volt jelen, viszont lényeges különbség van a kiváltó okok között. Ebben az esetben a fajok besorolásakor a problémát inkább az okozza, hogy a kutatók képesek-e felismerni a barrier megsejűnése mögött levő okokat.

A közvetlenül hozzásegített betelepülők terjeszkedése nem az azt korlátozó barrier megszűnésével, hanem az azon való átjutással magyarázható, ami tudatos – pl. az amurgéb esetén -, vagy véletlen emberi tevékenységgel következett be. A barrieren való átjutás következtében az ebbe a kategóriába sorolt halak új helyre kerültek, amely alatt olyan ismert előfordulási helyet értek, amely kívül esik az eredeti elterjedési területen és a vizsgált területen is.

A fauna-összetételben természetesen honos fajoknak a természetes faunakomponensekbe tartozó fajok tekintendők, míg a nem természetes faunakomponensekbe az ún. idegen fajok tartoznak. Egy adott területen idegen fajnak számít az a faj, amely közvetett vagy közvetlen emberi közreműködés nélkül, a jelen aktuális időpontjáig – nagy valószínűséggel - nem jutott volna el az adott területre. Meghonosodottnak tekinthetünk egy idegen fajt akkor, ha az stabil önfenntartó állományokkal rendelkezik szabad vizekben.

Ha faunisztikai adataink kiértékelésekor meghatározzuk a minta faunakomponensek szerinti csoportrészesedési megoszlását, és kiszámítjuk a fajegyüttes természetességi indexet, akkor az a következőkről informálhat. Ha $FTI > 1$, akkor az arra utal, hogy a mintában nincs nem természetes faunakomponensbe tartozó faj (első eset); ha $FTI < 1$, akkor a mintában van ilyen faj (második eset); illetve ha $FTI = 1$, akkor egyetlen nem természetes faj egyetlen egyede volt a mintában (harmadik eset). Az index értékének alakulásában az a tényező határozza azt meg, hogy $H_{mód}$ a normál Shannon indexhez képest nagyobb vagy kisebb-e. Az első esetben a az össz fajszám és az összegyedszám szorzatának reciprokával nagyobb, mint 1, vagyis $H_{mód}$ ennyivel lesz nagyobb, mint H , ami nagy N esetén nagyon kicsi számot jelent. Ha a második esettel van dolgunk, akkor a 1-től vett különbsége a mintában levő nem természetes fajok számával és azok fajtól független egyedszámával arányosan nő, vagyis minél több „kedvezőtlen” elem van a mintában, a annál kisebb.

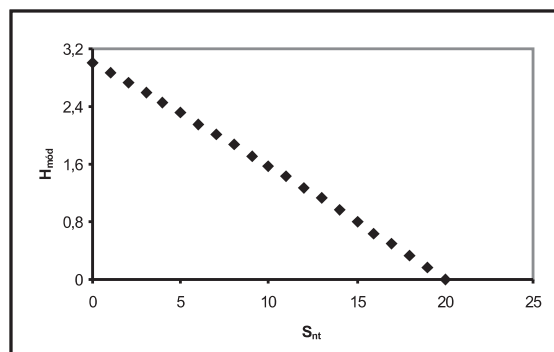
A 4. ábrán $H_{mód}$ értékének változása látható a nem természetes fajok fajtól független egyedszámának (N_{nt}) növekedésekor egy olyan fiktív minta esetében, amikor $S=20$; $N=200$; S_{nt} az előző bekezdés első esetében 0, azután a nem természetes fajok megjelenésétől és azok növekedése során végig 19. Ekkor, az első esetre vonatkozóan $H_{mód} = 2,996481$, ami 0,0007-el nagyobb, mint H -nak az előző paraméterek és maximális egyenletesség (mikor minden faj azonos egyedszámmal van jelen a mintában) esetén számított értéke.



4. ábra: $H_{mód}$ viselkedése a nem természetes fajok egyedszámának növekedésétől függően egy olyan fiktív minta esetén, amikor az össz fajszám 20, az összegyedszám pedig 200.

Figure 4: Behaviour of $H_{mód}$ plotted against the specimens of non-native species (N_{nt}) in a fictitious sample, where the number of species is 20 and all the specimens are 200.

Az 5. ábra a nem természetes fajok számának (S_{nt}) növekedésében mutatja $H_{mód}$ értékének alakulását egy az előzőhöz hasonló fiktív minta esetében, amikor $S=20$; $N=200$; N_{nt} az első esetben 0, azt követően a nem természetes fajok megjelenésétől, és azok fajszámának növekedése során 181-től 200-ig egyesével nő. Így, az első esetre vonatkozóan $H_{mód}$ az előző szituációra kiszámított értékkel egyezik meg, vagyis 2,996481.



5. ábra: $H_{mód}$ viselkedése a nem természetes fajok számának növekedésétől függően egy olyan fiktív minta esetén, amikor az össz fajszám 20, az összegyedszám pedig 200.

Figure 5: Behaviour of $H_{mód}$ plotted against the non-native species (S_{nt}) in a fictitious sample, where all the species are 200 and the total number of specimens is 20.

Mivel az *FTI* tulajdonképpen egy arányosság, az *a* arányossági tényező a Shannon indexen kívül más diverzitás indexek módosított értékének (2) egyenlet szerinti kiszámítására is alkalmas, így *FTI* más diverzitás indexekkel is meghatározható.

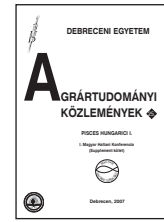
A Shannon-féle diverzitás index, és ebből következően a fajegyüttes természetességi index sem ad információt az életközösségbe tartozó populációk egyedeinek térbeli strukturáltságáról, ami viszont legalább annyira jellemezheti a közösséget, mint a fajok száma, vagy az összegyedszám fajok szerinti megoszlása. Az *FTI* csak az élőhely idegen fajok általi „szennyezettségére” utal. Azonban véleményem szerint faunisztikai adataink minél sokoldalúbb számszerű jellemzése mégsem teljesen szükségtelen, mivel pl. természetvédelmi kezelési tervek kidolgozásához szükséges a kezelendő területek korábbi, avagy aktuális ökológiai állapotainak felmérése, és az állapotok időbeli változását leginkább a számszerűsített adatok változása fejezi ki.

IRODALOM

- Cambray, J., A. (2003): Impact on indigenous species biodiversity caused by the globalisation of alien recreational freshwater fisheries. *Hydrobiologia* 500, 217-230.
- Guti G. (1993): A magyar halfauna természetvédelmi minősítésére javasolt értékrendszer. *Halászat* 3, 141-144.
- Györe K. (1995): Magyarország természetesvízi halai. Környezetgazdálkodási Intézet, pp 339.
- Harka Á., SALLAI Z. (2004): Magyarország halfaunája. Nimfea Természetvédelmi Egyesület, Szarvas, pp. 269.
- Harka Á., SZEPESI Zs., KOSCO, J., PAVOL B. (2004): Adatok a Zagyva vízrendszerének halfaunájához. *Halászat* 3, 117-124.
- Lányi Gy. (1989): Elevenszülő fogaspontyok. Mezőgazdasági Könyvkiadó Vállalat, Budapest – Dabas. Pp. 261.
- Pintér K. (2002): Magyarország halai. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 222.

ADATOK A TISZA-TÓ EGYNYARAS (0+) COMPÓINAK (*TINCA TINCA L.*) NÖVEKEDÉSÉRŐL

DATA TO THE GROWTH OF YOY (0+) TENCHES (*TINCA TINCA L.*) IN TISZA LAKE



Harka Ákos¹ – Sály Péter² – Antal László³

Kulcsszavak: testhossz, testtömeg, hossz–tömeg-viszony, méretgyakoróság
Keywords: body length, body weight, length–weight relationship, length–frequency

ÖSSZEFOGLALÁS

A Tisza-tóban (Kiskörei-víztározó) kezdettől fogva stabil populációja él a compónak, és a szukcessziós folyamat előrehaladásával e sztagnofil faj további térhódítása várható.

Irodalmi források szerint a compó május végétől augusztus elejéig, több részletben ívik, de a hazai természetes vizekben nem ismert se az ikrázások száma, se az ivadék növekedése. A Tisza-tó tiszafüredi partszakaszán 2004. október utolsó napjaiban viszonylag nagy számú (86) fiatal compót fogtunk, amelyek standard hossza 20 és 46 mm között változott. A gyűjtött anyag alkalmasnak tűnt az egynyaras ivadék méretviszonyainak vizsgálatára, ezért testhosszukat milliméteres, a testtömegüket századgrammos pontossággal lemértük. Az adatok statisztikai feldolgozását követően a következőket állapítottuk meg:

1. A mért testhosszak gyakorisága megfelel a normál eloszlásnak, tehát nem többszűcsű, ahogyan az szakaszos ikrázás esetén várható lenne.
2. Vizsgálati anyagunkban – noha kedvező környezeti feltételek között élő populációból származik – az átlagos standard testhossz mindössze 31 mm, ami a szakirodalomban talált leggyengébb növekedésű populáció 37 milliméteres átlagától is jelentősen elmarad.
3. Mintánkban 20 százaléknál nagyobb arányban fordultak elő 20–26 milliméteres mérettartományba eső halak, amelyek életkora a szakirodalom alapján 70 napra tehető.

Mindezek alapján arra következtetünk, hogy mintánk nem az egynyaras compók teljességét, hanem egyedül a kései ivásból származó egynyarasok csoportját reprezentálja, kizárólag azok méretviszonyairól ad tájékoztatást. Július végi–augusztus eleji ikrázásból származó példányok esetén a 31 milliméteres átlaghossz az életkornak és a környezeti viszonyoknak egyaránt megfelelő, reális érték.

SUMMARY

Young of the year (YOY) tenches (*Tinca tinca L.*) were caught in relatively great number in Tisza-Lake at the Tiszafüred section on last days of October in 2004. The standard length of these fishes varied between 20 and 46 mm. It seemed that the collected sample could provide appropriate data to examine the size-structure of YOY tenches, so we measured their standard body-lengths in mm and -weights in hundred parts of gramm unit. After the statistical analysis were found the follows:

1. The curve of length frequency corresponds with normal distribution, i.e. there was not found multimodal curve as could be expected in the case of a periodic spawning species.
2. The average standard length of the examined individuals – although the environmental conditions of the population is good – was only 31 mm. It is far below the 37 mm average of the lowest growth of tench population was found in the scientific papers.
3. More than 20% of measured sample belonged to the range of 20–26 mm. The estimated ages of these fish specimens are about 70 days, according the scientific papers.

By right of above mentioned can be concluded that the sample represents only one age-group from a late spawning, and not the whole range of YOY tenches, so these data can give information about the size structure only of this group. The 31 mm average standard length of individuals, origin from spawning in late July or beginning of August is accordance with age and environmental conditions as well.

BEVEZETÉS

A compó a növényekkel gazdagon benőtt sekély tavak és mocsarak jellemző hala. A Tisza főmedrében viszonylag ritka zsákmány, de a folyó felduzzasztásával 1978-ban létrehozott Tisza-tóban (Kiskörei-víztározó) kezdettől fogva stabil populációja él. Az első években még inkább csak a tározó bizonyos részein, egyes belső holtmedrekben lehetett rá számítani, újabban azonban – a tározó előregedését kísérő környezeti változások indikátoraként – egyre több víztestben jelenik meg, s állománysűrűsége is egyre nagyobb (Harka, 1987, 1995). A

¹ Kossuth Lajos Gimnázium, 5350 Tiszafüred, harka@kossuth-tfured.sulinet.hu,

² 3328 Egerszólát, Bocskai u. 17.,

³ 4069 Egyek, Béke u. 12.

szukcessziós folyamat előrehaladásával a faj további térhódítása várható, ami a horgászat révén gazdasági jelentőségének növekedését hozhatja magával.

ANYAG ÉS MÓDSZER

2004. október 23. és 29. között halfaunisztikai adatgyűjtést folytattunk a Tisza-tó tározóterének tiszafüredi partszakaszán. Halászeszközként 3x2 méteres léhéssel, ölmozott alinnal és parázott felinnel szerelt, 6 mm-es szembőségű kétközhálót alkalmaztunk. A hínárnövényzettel jelentős mértékben benőtt mintaterületről egyebek mellett 86 db compóivadék is előkerült, s ez szolgált vizsgálatunk alapjául. Pontosabban ebből csak 85, mert akadt közöttük egy példány, amelynek mérete erősen elütött a többiekétől, ezért az adatok feldolgozása során figyelmen kívül hagytuk. Tekintettel a gyűjtések egymáshoz közeli időpontjára, a fogott példányokat egyetlen mintának tekintettük, adataikat egybevonva dolgoztuk fel.

A halak standard (SL) és teljes testhosszát (TL) milliméteres skálával, testtömegüket (W) táramérlegen, 0,01 grammos pontossággal mértük. A mérleget a szél zavaró hatásának kiküszöbölése érdekében zárt helyiségben hajtottuk végre, majd ezt követően a halakat a gyűjtés helyszínén visszaengedtük élőhelyükre.

A mért adatokat a Microsoft Excel számítógépprogram segítségével dolgoztuk fel, a statisztikai vizsgálatokhoz az SPSS 10.0 szoftvert használtuk. A testhossz (L) és testtömeg (W) összefüggését a Tesch (1968) által javasolt $W = a \cdot L^b$ összefüggés szerint határoztuk meg, míg a kondíciófaktort (CF) a $CF = W/L^b$ formula szerint számítottuk.

EREDMÉNYEK

A gyűjtött halak standard és teljes hosszára, valamint a testtömegére vonatkozó statisztikai adatokat az 1. táblázat mutatja be.

1. táblázat

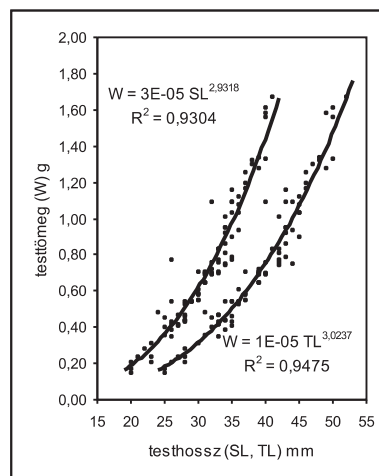
A compóivadékok testparamétereinek leíró statisztikai adatai

Paraméter (1)	Min. (2)	Max. (3)	Átlag (4)	Szórás (5)
Standard hossz, mm (6)	20	41	31,05	5,15
Teljes hossz, mm (7)	25	52	38,81	6,34
Testtömeg, g (8)	0,15	1,67	0,745	0,36

Table 1: Statistical data of examined parameters of YOY tenches

Parameter (1), Minimum (2), Maximum (3), Average (4), Deviation (5), Standard length, mm (6), Total length, mm (7), Body weight, g (8)

A populációt jellemző testhossz–testtömeg összefüggés egyenlete a standard testhossz esetén $W = 3 \cdot 10^{-5} SL^{2,9318}$, a teljes hossz tekintetében pedig $W = 10^{-5} TL^{3,0237}$ (1. ábra). A standard hosszra számított kondíciófaktor értéke $CF = 3 \cdot 10^{-4}$, ugyanez a teljes hosszra nézve $CF = 1 \cdot 10^{-5}$.

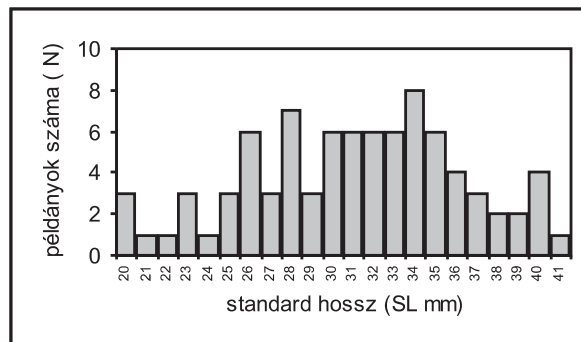


1. ábra: Az egynyaras compóivadék testhosszának és testtömegének (W) összefüggése (SL: standard hossz, TL: teljes hossz)

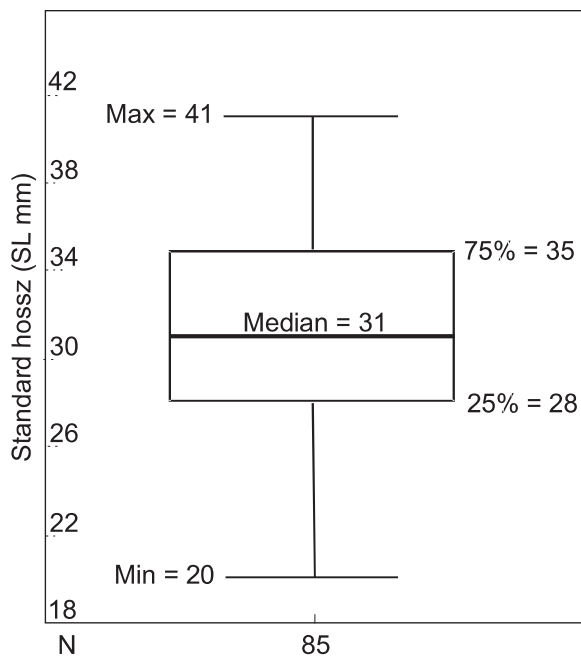
Figure 1.: Body length and body weight relationship of YOY tenches

(W: body weight, SL: standard length, TL: total length)

A begyűjtött példányok standard testhosszainak gyakorisági adatait a 2. ábra hisztogramja ábrázolja, míg a standard testhosszak eloszlásának jellemző adatait (minimum, maximum, medián, alsó és felső kvartilis) a 3. ábra szemlélteti.



2. ábra: A compóivadékok standard testhosszainak gyakorisága
 Figure 2.: Length-frequency of YOY tenches
 (N: number of specimens, SL: standard length)



3. ábra: A standard testhosszak kvartilis ábrája
 Figure 3: Figure of the quartile of standard lengths
 (SL: standard length, N: number of specimens)

ÉRTÉKELÉS

A compó szaporodási időszakával és növekedésével kapcsolatos irodalmi adatok meglehetősen ellentmondásosak. Cărăușu (1952) szerint május közepétől június közepéig ívik. Bănărescu (1964) – bár ugyancsak májust és júniust adja meg a szaporodás idejének – már hosszabb időszakot jelöl ki, megjegyezve, hogy az ikrázás porciókban, kb. 15 napos időközönként történik, s másfél–két hónapig tart. Moroz (1968) július közepére teszi az ívás végét, mások szerint viszont akár július végéig, augusztus elejéig is eltarthat (Papadopol és Weinberger, 1971; Pintér, 2002; Harka és Sallai, 2004). Ez idő alatt általában 3–4, részletben adják le a nőstények az ikrát, ám ez függ a víz hőmérsékletétől is. Ha a hőmérséklet az optimális 22–24 Celsius-foktól akár fölfelé (25–29 °C), akár lefelé (19–21 °C) eltér, az ívás intenzitása lecsökken, illetve az egyes ikrázások közötti időtartam megnövekszik (Horoszevicz, 1981, cit. Brylinska et al., 1999). Összecseng ezzel Coad (2005) megállapítása, amely szerint Iránban 2–3 részletben ívik a compó, 20–30 napos időintervallumokkal.

A szakirodalomban nem találtunk olyan közleményt, amely kifejezetten az egynyaras ivadékok méretviszonyaival foglalkozik. Az október végi egynyaras, illetve az osteo- és scalimetriás vizsgálatokban egyévesnek te-

kintett, valójában egy nyarat és egy telet megélt példányok méretei azonban egymástól nem állhatnak távol, ezért utóbbiak támpontot jelentettek vizsgálati anyagunk értékelésében. Pimpicka és Piros (1999) szerint a nőivarú compók az első életévben átlagosan 5,50 centiméteres méretet (SL) érnek el. Brylinska és munkatársai (1999) 14 eurázsiai vízterület compóinak növekedését hasonlítják össze. Adataik szerint az egyéves ivadék standard testhossza az európai természetes vizekben meglehetősen tág határok, 37 és 72 mm között változik. Tógazdasági viszonyok között Antalfi és Tölg (1971) a valamivel gyorsabb növekedést tapasztalt: ivadéknevelő tavakban a compó testhossza az első nyár után 40–80 mm, a testtömege 5–10 g. Végül fontos támpontot jelentett az a Pyka (1988) dolgozatából származó adat is, amely szerint a 67–70 napos compóivadék standard hossza 21,0–25,5 mm.

A Tisza-tóból gyűjtött compóivadékok méretviszonyainak értékelése kapcsán három lényeges vonást érdemes kiemelni:

1. A testhosszak gyakoriságát leíró görbe nem többszcúsu, miként szakaszos ikrázás esetén várható lenne, hanem a normál eloszlásnak megfelelő. A szimmetrikushoz közelítő eloszlást a testhosszak kvartilis ábrája is szemlélteti (3. ábra)

2. Vizsgálati anyagunkban – noha kedvező környezeti feltételek között élő populációból származik – az átlagos standard testhossz mindössze 31,05 mm, ami még a Brylinska és munkatársai (1999) által leggyengébb növekedésűnek talált írországi populáció 37 milliméteres átlagától is jelentősen elmarad.

3. Mintánkban jelentős számban fordultak elő olyan kis méretű példányok, amelyek életkora mintegy 70 napra tehető. Az ilyen, 20–26 milliméteres mérettartományba eső halak aránya meghaladta a 20 százalékot.

Mindezek alapján arra következtetünk, hogy mintánk nem az egynyaras compók teljességét reprezentálja, hanem csupán egyetlen, kései ívásból származó csoport méretviszonyairól ad tájékoztatást. Emellett szól, hogy a 31 milliméteres átlaghossz csak július végi–augusztus eleji ikrázást feltételezve tekinthető az életkor és a környezeti viszonyok tekintetében egyaránt elfogadható, reális értéknek. Az a 46 milliméteres ivadék pedig, amelyet elütő mérete miatt kihagytunk a mintából, minden valószínűséggel ugyancsak egynyaras, de korábbi ívásból származó példány lehetett, amely véletlenül keveredett a későbbi ívásból származó, fiatalabb halakból álló csapatba.

Következtetésünk helytálló volta mellett szólnak annak a két példánynak az adatai, amelyeket 2005. július 18-án a tározó ugyanazon helyszínén fogtunk, ahol az előzőeket is gyűjtöttük. A kisebbik példány standard hossza 21 mm, testtömege 0,19 g volt. Ez a méret Pyka (1988) szerint kb. 10 hetes életkornak felel meg, tehát halunk egy korai, május 9. körüli ívásból származhatott. A nagyobb példány hossza 65 mm, tömege 8,24 g volt. Ez a méret – irodalmi adatokból következően – a másodnyaras korcsoportnak felel meg. Az a 2004. őszén fogott 46 milliméteres és 2,08 g tömegű példány tehát, amelyet erősen elütő mérete miatt a mintánkból kihagytunk, ugyancsak egynyaras lehetett, csak nem a nyári, hanem a tavaszi ívásból származott, és társaival együtt 2005. júliusára mintegy 20 millimétert növekedett.

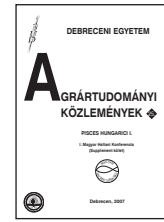
Jelen dolgozatunk csupán az egynyaras compó kései ívású csoportjának méretviszonyairól tájékoztat. Az ívás szakaszosságának és az egynyaras ivadék növekedésének a megismeréséhez további vizsgálatok szükségesek.

IRODALOM

- Antalfi A. & Tölg I. 1971. Halgazdasági ABC. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, p. 218.
- Bănărescu, P. M. 1964. Pisces – Osteichthyes. Fauna R. P. Romine, Vol 13. – Edit. Acad. R. P. Romine, Bucuresti, p. 959.
- Brylinska, M., Brylinski, E., Bănărescu, P. 1999. Tinca Cuvier, 1817. – In Bănărescu, P. (ed.) The Freshwater Fishes of Europe 5/1, Cyprinidae 2/1, AULA-Verlag GmbH Wiebelsheim, p. 225-304.
- Cărăușu, S. 1952. Tratat de ichtiologie. – Edit. Acad. R. P. Romine, p. 852.
- Coad, B. W. 2005. Freshwater Fishes of Iran. – www.briancoad.com
- Harka Á. 1987. A Kiskörei-tározó és térségének halfaunája. – In Karcagi G., Bancsi I. (szerk.): Album a Kiskörei tározó térségéről. Szolnok, 169-174.
- Harka Á. 1995. A Tisza-tó halai. – Magyar Horgász 49. 4. 14-15.
- Harka Á. & Sallai Z. 2004. Magyarország halfaunája. – Nimfea T. E., Szarvas, p. 269.
- Horoszevicz, L. 1981. Effects of different thermal regimens on reproductive cycles of tench *Tinca tinca* (L). Part. VIII. Towards understanding of reproduction mechanisms and requirements for controlled spawning. – Pol. Arch. Hidrobiol., 28. 2. 257-262.
- Moroz, V. N. 1968. Biology of the tench *Tinca tinca* L. in Kiliiskoi Delta of Danube River (in Russian). – Vopr. Ichtiologii 8. 1. 106-115.
- Papadopol, M. & Weinberger, M. 1971. Beiträge zum Studium der Biologie der Schleie *Tinca tinca* (L.) (Pisces, Cyprinidae) aus dem Donaodelta. – Annal. Univ. Bucuresti, Biol. Anim. 20. 4-49.
- Pimpicka, Elzbieta & Piros, Beata 1999. Growth of female tench (*Tinca tinca*) in Lake Dgal Wielki, NE Poland. – Folia Zool. 48(2): 143-148.
- Pintér K. 2002. Magyarország halai. – Akadémiai Kiadó, Budapest, p. 222.
- Pyka, J. 1988. Growth and survival of the larvae and fry of tench with multibatch spawning (in Polish) Gosp. ryb. Pol. 4. 1. 69-84.
- Tesch, F. W. 1968. Age and growth. – In Ricker, W. (ed.): Methods for assesment of fish production in fresh waters. – Oxford and Edinburgh, p. 93-120.

A BERETTYÓ ÉS MELLÉKVIZEI HALFAUNÁJÁNAK VÁLTOZÁSAI

THE CHANGES OF THE ICHTHIOFAUNA OF RIVER BERETTYÓ AND TRIBUTARIES



Wilhelm Sándor

Petőfi Sándor Elméleti Líceum, Székelyhíd, Románia. wilhelms@rdslink.ro

Kulcsszavak: gátak, tározó, mellékpatakok, halfauna, szennyeződés

Keywords: dams, artificial lake, affluents, fish fauna, pollution

ÖSSZEFOGLALÁS

2005 tavaszán és nyarán halfaunisztikai felméréseket végeztem a Berettyón Szilánynagyfalu és Szentjobb között, valamint a mellékvizeken.

A kapott eredményeket összehasonlítottam a Berettyón és részben a mellékvizeken előzetesen végzett kutatásokkal. A halfauna minőségi és mennyiségi visszaesését tapasztaltam annak ellenére, hogy a térségben a kőolaj-kitermelés – a terület legfontosabb szennyező forrása – ideiglenes lecsökkent.

Mivel Berettyószéplak térségében megkezdtek egy völgyzáró gát és mesterséges víztározó kialakítását, ami befolyással lesz a halállományra, egy utólagos felmérés – amelynek eredményeit összehasonlíthatjuk a jelenlegi adatokkal – lehetővé fogja tenni a létesítmény halállományt befolyásoló hatásának pontos felmérését.

SUMMARY

In the spring and summer of 2005 I made ichthyologic research on the Barcau river in the area of Nusfalau – Saniob, as well as on its affluents.

The results obtained were compared to those of the previous research performed on the Barcau river and partially on its affluents. We noticed a decrease of the fish lot both from the qualitative and the quantitative point of view, although the oil industry - the main source of pollution from this area – is in a temporary regress.

Given the fact that upstream Suplacu-de-Barcau there are construction works for a dam and an artificial lake which will influence the river fauna, the current research shall allow the repeat of the research and the comparison between the results, the identification of the effects of these works on the fish population from this area

BEVEZETÉS

A Berettyó völgyét sújtó, emberáldozatokat is követelő 1997-es nagy tavaszi árvízhez hasonló természeti csapások elkerülése érdekében a román vízügyi hatóságok egy mesterséges tározó építését határozták el a Berettyószéplak (Suplacu-de-Barcau) és Márkaszék (Marca) települések közti térségben.

A szakirodalomból jól ismert, hogy a hasonló létesítményeknek meghatározó szerepe van az érintett folyók halfaunájának alakulására (Lengyel, 1998). Az esetek többségében a gátak és a mögöttük kialakult mesterséges tározók káros hatással vannak a folyók természetes halfaunájára, megbontják a természetes egyensúlyt, csökkentik a biodiverzitást, növelik a tájidegen, behurcolt fajok részarányát az őshonos fajok kárára.

Ugyanakkor ismeretes, hogy a folyó középső szakaszát jelentősen károsítják a Berettyószéplak környékén végzett kőolaj-kitermelés és feldolgozás melléktermékei, amelyek óhatatlanul bejutnak a folyóba. A két károsító tényező együttes hatása minden valószínűség szerint hatványozottan fog érvényesülni a területen.

Kihasználva azt a lehetőséget, hogy a közelmúltban felmértük a Berettyó folyó (Harka és mtsai, 1998) és a Bisztra (Wilhelm, 2002) halállományát, valamint rendelkezésemre álltak egyes kisebb mellékvizek (Hosszúaszó, Szentmiklós-pataka, Vajda-félegyházi csatorna és a Kösmő-pataka eddig közöletlen adatai, elhatároztam, hogy megismétlem a felméréseket azon a szakaszon, amelyet a leginkább érint majd a kialakítandó tározó hatása. Az adatok alapján képet alkothatok a folyó és mellékvizei halfaunájának természetes változásáról, ugyanakkor ezek az adatok alapot nyújtanak egy későbbi, a tározó beüzemelése után elvégzendő vizsgálatához, amelyből egyértelműen kiderüljön a tározónak a halfaunát érintő hatása.

Érdekelt ugyanakkor a Berettyó és mellékvizei halállománya közti kapcsolat, s hogy van-e lehetőség arra, hogy a folyó halpopulációinak legalább egy része menedéket találjon, s fennmaradjon a mellékvizekben.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Az anyaggyűjtéshez IUP-12-es típusú elektromos halászgépet használtam, a vizsgálatokat 2005. tavaszán és nyarán végeztem.

A Berettyón az 1998-as vizsgálati pontok közül a következőknél ismételt meg a halászatot:

- Szilágynagyfalunál (Nuşfalău) (1),
- Berettyószéplak (Suplacu-de-Barcău) felett a közúti hídnál (2),
- Berettyókohánynál (Cohani), a faluba vezető hídnál (3),
- Margittánál (Marghita) (4),
- Szentlázárnál (Sânlazăr), a faluba vezető hídnál (5),
- Szentjobbnál (Sâniob), a közúti hídnál (6).

Egy új gyűjtőponton is vizsgáltam, Márkaszéknél (Marca) (7), amely közvetlenül a tervezett tározó felett található, s így a jövőbeni vizsgálatokhoz nyújt összehasonlítható adatokat.

A folyó jobboldali mellékvizei közül a következőket vizsgáltam:

- Dizsér-patak, Újlúki (Iteu-Nou) alatt (8),
- Hosszú-aszó (Inot), Margitta felett (9),
- Hosszú-aszó, Margitta alatt (10),
- Eger-patak, a margittai közúti hídnál (11),
- Eger-patak, a margittai szennyvíztelep felett (12),
- Fancsika-patak, az apátkeresztúri (Crestur) közúti hídnál (13),
- Fancsika-patak, Fancsika (Făncica) falunál (14),
- Szentmiklós-pataka, Hegyközszentmiklósnál (Sânicolau-de-Munte) (15),
- Szentmiklós-pataka, Szentjobbnál (Sâniob) (16).

A baloldali mellékvizek gyűjtőpontjai:

- Detrehem-patak (Drighiu), Szilágynagyfalunál (17),
- Baromlaka-patak (Borumlaca, Berettyószéplaknál) (18),
- Szoldobágy-patak, Szoldobágnál (Săldăbagiu-de-Barcău) (19),
- Bisztra-patak (Bistra), Tótinál (Tăuteu) (20),
- Bisztra-patak, Rétimalomnál (Poiana) (21),
- Bisztra-patak, Bisztraterebesnél (Chiribiş) (22),
- Tria-patak, Poklosteleknél (Pocluşa-de-Barcău) (23),
- Gyepes-patak, (Ghepiş) Felsőtótfalunál (Păuleşti) (24),
- Gyepes-patak, Hagymádfalvánál (Spinuş) (25),
- Gyepes-patak, Sárszegnél (Sarsâg) (26),
- Almás-patak, Szarkónál (Sarcău) (27),
- Almás-patak, Csanálosnál (Cenaloş) (28)
- Danca (Vişteilor,) Szalárdnál (Sălard) (29)
- Kösmő (Fânaţele Mari), a Bihar (Biharea) községi közúti hídnál (30)
- Kösmő, a Tamási (Tămăşeiu) községi közúti hídnál (31),
- Kösmő, Tamási falu alatt (32) (*I. ábra*).

Fontosnak tartom megjegyezni, hogy míg az 1998-as és 2002-es vizsgálatokat nyár közepén, illetve végén, alacsony vízállásnál végeztük, a 2005-ös vizsgálatokra tavasszal, illetve nyár elején került sor, egy rendkívül csapadékos időszakban, amikor gyakoriak voltak az áradások, és általános volt a magas vízállás.

EREDMÉNYEK

A Berettyón Szilágynagyfalunál 8 halfaj 78 egyedét gyűjtöttük be, közülük legnagyobb egyedszámmal a domolykó képviseltette magát, ugyancsak gyakori volt a törpecsík, kövicsík és fenékjáró küllő. Öröndetes, hogy bár kis egyedszámban, de a dombvidéki szakaszra jellemző őshonos fajok vannak jelen, s külön öröm a homoki küllő előkerülése, ami úgy nézett ki, hogy kipusztult a folyóból.

Márkaszéknél hasonló fajlistát találtunk, ugyancsak 8 faj 90 egyedét találtuk, de sokkal gyakoribb volt a sujtásos kűsz, és meglepően nagy egyedszámban jelentkezett a halványfoltú küllő.

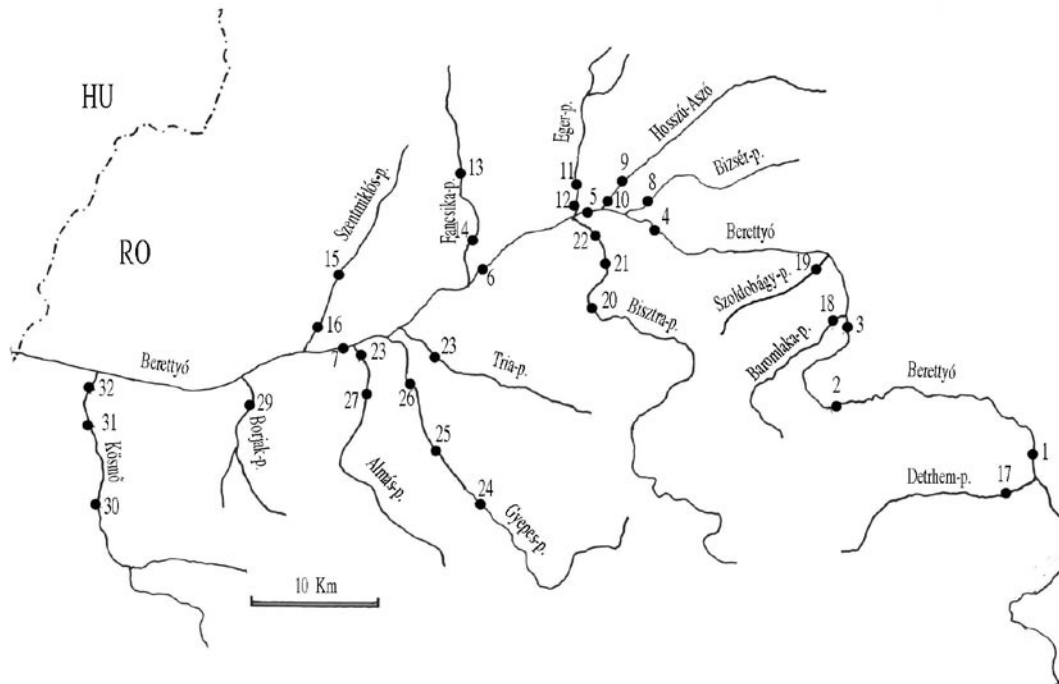
Berettyószéplaknál 6 faj 48 egyede közt a domolykó és a sujtásos kűsz dominált, de találtam egy nyúldomolykót és egy ezüstkárászt is. Feltűnő, hogy a küllőfajok közül csak a fenékjáró küllő egyetlen egyede került elő.

Berettyókohánynál, a széplaki kőolaj-szennyezés miatt a halfauna szegényes, 3 faj 17 egyede került elő, ezek közt a domolykó dominál, de jelen van a tájídegen razbóra is.

Margittánál erősen érvényesül a folyóba vezetett kommunális szennyvizek hatása, ezért a gyűjtött 5 halfaj 64 egyede közül egyértelműen a széles ökológiai spektrumú domolykó és ezüstkárász dominál.

Szentlázárnál találtuk a legnagyobb fajgazdagságot, 13 fajt, annak ellenére, hogy a meder a legkevésbé változatos, csatorna jellegű volt. Egyaránt előfordult itt a reofil sujtásos kűsz és márna, valamint a stagnofil bodorka, karikakeszeg, ökle és a csuka is. Valószínűleg a reofil fajokat az áradás sodorta le a felsőbb régióból.

Végül Szentjobbnál ugyancsak nagy fajgazdagságot találtunk (9 faj), s a fajoknak az előző ponton talált keveredését észleltük (1. táblázat).



1. ábra: Gyűjtőpontok a Berettyó medencéjében
Fig. 1: Collecting points in the Berettyó river basin

A jobboldali mellékvizek közül a máskor kiszáradó Dizsérben is találtam halakat, közülük a kövicsík előfordulása meglepő. A Hosszú-Aszó halállományát Margitta térségében erősen befolyásolják a beléje vezetett kommunális szennyvizek. Az Eger-patakban, annak ellenére, hogy nagyon kicsi vízfolyás, változatos halállományt találtam. Dominálnak az igénytelen fajok, mint a domolykó, fenékjáró küllő, vágócsík, s jelen vannak olyan allochton fajok, mint a razbóra, ezüstkárász és naphal, de találtam a kagylók jelenlétéhez kötődő szívárványos öklét, valamint kövicsíkot is. A Szentmiklós-patak halfaunája szegényes, a széles ökológiai spektrumú hazai fajok mellett több tájidegen fajjal. (2. táblázat).

A Berettyó mellékvizei közül a baloldaliak vannak nagyobb számban. Közülük a Detthem gyors folyású, tiszta vizében 6 halfajt találtam, köztük sok sujtásos kűsz és kövicsíkot, de előkerült a homoki küllő több példánya is Szegényes volt az 1997-es árvíz után csatornázott Baromlaka-patak halfaunája, csak domolykó és fenékjáró küllő nagyobb példányait találtam benne. A Szoldobágy-patakban egyaránt előfordult a reofil domolykó és kövicsík, valamint a stagnofil szívárványos ökle.

A Bisztra a Berettyó legjelentősebb mellékfolyói közé tartozik, a főfolyónál is nagyobb tengerszint feletti magasságban ered, ennek megfelelően halállományja is változatos. A vizsgált alsó szakaszán, ami a dombvidékre esik, olyan jellegzetes fajokat találtam, mint a sujtásos kűsz, márna, kövicsík és törpecsík, de feljött ide a síkvidéki halványfoltú küllő és szívárványos ökle is. Előfordulnak olyan tájidegen fajok is, mint a razbóra, ezüstkárász, sőt naphal is.

A Gyepes a másik jelentősebb mellékfolyó, minden gyűjtőponton megtaláltam benne a kövicsíkot, ám a sujtásos kűsz csak a torkolat közepében került elő, feljebb szélhajtó kűszet találtam. A tiszta vízben a kagylókhoz kötődő szívárványos ökle is végig jelen volt.

Meglehetően gazdag volt az Almás patak halfaunája, 8 fajt találtam a Nagyvárad-margittai út hídjánál kialakított fenékkűszőb alatt, Csanólos mellett, az épülő hídnál pedig 10 fajt sikerült gyűjtenem.

A Kősmőben talált fajok közül a Bihar község mellett talált kifejlett réticsíkok érdemelnek említést (3. táblázat).

1. táblázat:

A Berettyó folyó halfaunájának változásai

Sorszám	Halfajok (1) Gyűjtőpontok (2)	1		2		3		4		5		6		7	
		1998	2005	1998	2005	1998	2005	1998	2005	1998	2005	1998	2005	1998	2005
1	<i>Rutilus rutilus</i>											60	3	20	2
2	<i>Scardinius erythrophthalmus</i>											1			
3	<i>Leuciscus leuciscus</i>						1							1	1
4	<i>Leuciscus cephalus</i>	60	48		36	60	24	1	14	10	45	30	9	15	3
5	<i>Leucaspis delineatus</i>					1									
6	<i>Alburnus alburnus</i>	20			2	7				3		30	3	120	5
7	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	35	2		25	250	18	1					7		10
8	<i>Abramis bjoerkna</i>											4	1		
9	<i>Chondrostoma nasus</i>	7	2			1						5			
10	<i>Barbus barbus</i>	2	2		8		3								
11	<i>Gobio gobio</i>	25	6		1	7	1		1	2	4	500	4	30	2
12	<i>Gobio albipinnatus</i>				14							2	2	20	3
13	<i>Gobio kessleri</i>		1		1										
14	<i>Pseudorasbora parva</i>							6	2	60		400	2	100	2
15	<i>Rhodeus sericeus</i>	1				2						10	1	60	2
16	<i>Carassius gibelio</i>	1				1	1			2	11			3	
17	<i>Barbatula barbatula</i>	6	7							3	3	40			
18	<i>Misgurnus fossilis</i>									1					
19	<i>Cobitis elongatoides</i>	2									1	6	1	20	
20	<i>Sabanejewia aurata</i>	10	10		1	30								1	
21	<i>Ameiurus melas</i>											60			
22	<i>Esox lucius</i>											2	1		
23	<i>Lepomis gibbosus</i>											2		2	
24	<i>Perca fluviatilis</i>											4	3	3	
25	<i>Gymnocephalus baloni</i>											1			

1. table: The changes of the fish fauna of the Berettyó river; (1) fish species, (2) collecting points

2. táblázat:

A Berettyó jobboldali mellékfolyóinak halfaunája

Sorszám	Halfajok (1) Gyűjtőpontok (2)	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	<i>Rutilus rutilus</i>		1				5	1		
2	<i>Leuciscus cephalus</i>	1	1		3	2				1
3	<i>Alburnus alburnus</i>			1			5		1	11
5	<i>Abramis bjoerkna</i>						3			
6	<i>Gobio gobio</i>		3		3	1	5		5	4
7	<i>Pseudorasbora parva</i>	1		1	12	5	12			2
8	<i>Rhodeus sericeus</i>					5	8			
9	<i>Carassius gibelio</i>	1			1	9	18	1	2	1
10	<i>Barbatula barbatula</i>	1			1					
11	<i>Cobitis elongatoides</i>				1	2				
12	<i>Lepomis gibbosus</i>		1			1	1			

Table 2: The fish fauna of the right tributaries of the Berettyó river; (1) fish species, (2) collecting points

3. táblázat:

A Berettyó baloldali mellékfolyóinak halfaunája

Sorszám	Halfajok (1) Gyűjtőpontok (2)	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
		1	<i>Rutilus rutilus</i>											3	1		
2	<i>Leuciscus cephalus</i>	67	13	18	23	16	24		10	6	17	3	1			3	
3	<i>Alburnus alburnus</i>				1				2	1	10	2	7				
4	<i>Alburnoides bipunctatus</i>	11			24	5	1				4						
5	<i>Barbus barbus</i>					3	2										
6	<i>Abramis bjoerkna</i>												1				
7	<i>Gobio gobio</i>	6	7	12	3	1		3	3	2	10		4		3	8	
8	<i>Gobio albipinnatus</i>				5	1	3				3					1	1
9	<i>Gobio kessleri</i>	4															
10	<i>Pseudorasbora parva</i>					2	2					20	15		3	1	2
11	<i>Rhodeus sericeus</i>	1		2			2		1	5	3	1	1		6	3	
12	<i>Carassius gibelio</i>					2						8	1				1
13	<i>Barbatula barbatula</i>	19		25	1				17	12	3						
14	<i>Misgurnus fossilis</i>														3		
15	<i>Cobitis elongatoides</i>											2	1		2	1	
16	<i>Sabanejewia aurata</i>						3										
17	<i>Lepomis gibbosus</i>					1						1	1				

Table 3: The fish fauna of the left tributaries of the Berettyó river; (1) fish species, (2) collecting points

4. táblázat:

A mellékvizek halfaunájának változása

Sorszám	Halfajok (1) Gyűjtőpontok (2)	9		15		16		20		21		22		31	
		2002	2005	2002	2005	2002	2005	2002	2005	2002	2005	2002	2005	2002	2005
1	<i>Rutilus rutilus</i>		1									2		19	
2	<i>Leuciscus leuciscus</i>									1		5			
3	<i>Leuciscus cephalus</i>	9	1			1	1	10	23	30	16	50	24	1	
4	<i>Alburnoides bipunctatus</i>							1	24	50	5	60	1		
5	<i>Alburnus alburnus</i>				1			11		1	15		12		75
6	<i>Chondrostoma nasus</i>									1					
7	<i>Barbus barbus</i>									1	3	2	1		
8	<i>Gobio gobio</i>	1	3	14	5	5	4	3	3	5	1	12		7	
9	<i>Gobio kessleri</i>									3					
10	<i>Gobio albipinnatus</i>								5		1		3	1	1
11	<i>Pseudorasbora parva</i>	2		1			2			2	2		2	13	2
12	<i>Rhodeus sericeus</i>					1						6	2	23	
13	<i>Carassius gibelio</i>	2			2	1	1			1	2			23	1
14	<i>Barbatula barbatula</i>								1						
15	<i>Sabanejewia aurata</i>									1		15	3		
16	<i>Cobitis elongatoides</i>			8		5								19	
17	<i>Lepomis gibbosus</i>		1	1							1			1	
18	<i>Perca fluviatilis</i>									1					

Table 4: Changes in the fish fauna of the tributaries of the Berettyó river; (1) fish species, (2) collecting points

MEGBESZÉLÉS

Ha összehasonlítjuk a Berettyó középső szakaszán 1998-ban végzett vizsgálatok eredményeit a jelenlegiekkel, mind minőségi, mind mennyiségi szempontból jelentős visszaesés figyelhető meg.

Szilágynagyfalunál 11 faj helyett csak 8-at találtam, nem volt küsz, ökle, vágócsík és ezüstkárász, találtam viszont a homoki küllő egyetlen példányát. Csökkenést tapasztaltam az egyes fajok egyedszámában is, ez különösen a sujtásos küsznél és a fenékjáró küllőnél volt számottevő.

Berettyószéplaknál 9-ről 6-ra csökkent a fajszám, nem találtam kurta baingót (ami nem meglepő), küsz, paducot, öklét és az előző vizsgálat idején még tömeges előfordulását törpecsíkot, találtam viszont nyúldomolykót és márnát. Az egyedszám látványosan csökkent a domolykónál és a sujtásos küsznél. A változások okait elemezve, bizonyára közrejátszott ebben a gátépítés megkezdése, valamint az illegális homok- és kavics-kitermelés elterjedése.

Berettyókohánynál a fajszám nem változott, de sujtásos küsz helyett razbórát gyűjtöttem. Jelentősen megnőtt a domolykó egyedszáma, ami a kőolaj-kitermelés és feldolgozás időszakos leállásával függhet össze.

Margitta térségében a kommunális szennyvizek nagy része tisztítatlanul kerül a folyóba, így a Berettyó rendkívül szennyezett. Nem találtam küsz, réticsíkot (aminek jelenléte azelőtt is kivételes volt), de nem került elő az utolsó alkalommal nagy számban fogott razbóra sem. Jelentősen megnőtt viszont a domolykó, valamint az ezüstkárász egyedszáma.

Szentlázárnál is csökkent fajok száma, 17-ről 13-ra. Nem került elő vörösszárnyú keszeg, paduc, kövicsík, széles durbinca és naphal, valamint az azelőtt is csak a kiöntésekben talált fekete törpeharcsa. Előkerült viszont a sujtásos küsz több egyede, amelyeket valószínűleg az áradás sodort le ideáig. Az egyedszám számottevő csökkenését észleltem szinte valamennyi halfajnál. Különösen szembeötlő ez a bodorkánál, domolykónál, küsznél, fenékjáró küllőnél, razbóránál és öklénél.

Szentjobbnál is észleltem a fajok számának csökkenését, 13-ról 9-re. Nem került elő az ezüstkárász, vágó- és törpecsík, naphal és sügér. Itt is előkerült viszont a sujtásos küsz életerős állománya, amit vagy az áradás sodort le, vagy pedig a kőolaj-szennyezés mérséklődése miatt hódított újra teret. A legtöbb fajnál itt is jelentős állománycsökkenést tapasztaltam, ami különösen a bodorkánál, küsznél, fenékjáró- és halványfoltú küllőnél, razbóránál és öklénél volt szembetűnő (1. táblázat).

A mellékvizek faunaváltozását kevés gyűjtőponton vizsgálhattam, kevés egyedet gyűjtöttem, ami megnehezíti a következtetések levonását, de azért a minőségi és mennyiségi változások itt is megfigyelhetők.

A Hosszú-Aszón Margittánál a főfolyóhoz hasonlóan jelentős a kommunális szennyvizek károsító hatása. Alacsony a fajok és egyedek száma egyaránt. Razbóra és ezüstkárász helyett bodorkát és naphalat gyűjtöttem, kis egyedszámokban.

A Szentmiklós-patakban a szentmiklósi gát alatt is kevés faj volt, a nemrég megtalált fajok közül nem fogtam razbórát, vágócsíkot és naphalat, találtam viszont küsz és ezüstkárászt. Szentjobbnál sem volt vágócsík, de volt razbóra, és a küsznek egy jelentős állománya.

A Bisztra patak alsó szakaszán az újabb vizsgálatok során nem találtunk nyúldomolykót, sem homoki küllőt, azt a két dombvidéki fajt, amelyeknek fennmaradása a leginkább veszélyeztetett a Berettyó medencéjében. Tótinál nőtt a domolykó és sujtásos küsz állománya, lejjebb csökkent, de még így is életképes populációkat találtam. Nem találtam paducot, csökkent a fenékjáró küllő állománya, nőtt viszont a felfelé terjeszkedő halványfoltú küllőé.

A Kösmön tapasztaltam a legnagyobb változást, viszont ott a 2002-es vizsgálat idején sok hal torlódott össze egy mélyedésben az akkori alacsony vízállás miatt, így ez nem mérvadó (4. táblázat).

Ami a Berettyó és mellékvizei közötti kapcsolatot illeti, amelyeknek szerepe lehetne a hidrológiai változások miatt veszélybe sodort fajok megmentésében, a Dtrehembben jelentős sujtásos küsz és homoki küllő állományt találtam az érintett dombvidéki fajok közül, ezek tehát itt menedéket találhatnak.

A legjelentősebb szerep ebből a szempontból a Bisztrának juthat. A veszélyeztetett fajok közül a nyúldomolykó jelen volt itt, amikor a Berettyóban csak egyetlen példányát találtuk. Utolsó vizsgálatunk során viszont a Berettyóban találtuk kisebb állományát, nem került viszont elő a Bisztrából, ám ez egy lehetséges menedék maradhat.

A sujtásos küsz hiányzott Berettyószéplak alatt, de a Bisztrában életerős populációja volt, s van napjainkban is, amikor a faj újra megjelent a Margitta alatti szakaszon. A természetes repopuláció történhetett a Bisztrából, de ugyanígy a felső Berettyó-szakasznál is, a kőolaj-szennyezés csökkenésével. Hasonló a helyzet a paducnál, bár ennek jóval kisebb populációi vannak, így sokkal inkább veszélyeztetett faj.

A márná állomány jelen van a Berettyó felső részén, s a Bisztrában egyaránt, a Szentlázárnál fogott ivadék mindkét helyről származhat.

A homoki küllő nem volt jelen a Berettyó Széplak feletti szakaszán, jelen volt viszont a Bisztrában, most megfordult a helyzet, ám a tározó megépítésével a Bisztra elszigetelődik a felső szakasztól. A Bisztra nyújthat menedéket a törpecsík állománynak is.

A Gyepes-patak a dombvidéki szakasz kövicsík állományának nyújthat menedéket.

KÖVETKEZTETÉSEK

A felmérések azt igazolják, hogy a Berettyó medencéjének halfaunája a jelen, mondhatni természetes körülmények között is romlik, mind minőségi, mind mennyiségi szempontból. Valamelyes javulást eredményezett a Berettyószéplak környéki kőolaj-kitermelés és feldolgozás átmeneti visszaesése, valamint a 2005-ös esős időszak, de a dombvidéki fajok többsége így is a kipusztulás szélére sodródott.

Félő, hogy a berettyószéplaki víztározó feltöltése, ami elzárja egymástól az eddig legalább részben, főleg magasabb vízállásos időszakokban érintkező populációkat, beteljesíti az említett fajok kipusztulásának folyamatát.

Az itt közzétett megfigyelések adatokat szolgáltatnak egy esetleges későbbi vizsgálathoz, ami a gát konkrét hatását lesz hivatott eldönteni.

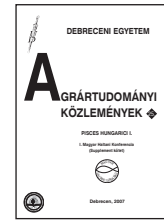
IRODALOM

- Bănărescu, P. (1964): Pisces, Osteichthyes /in/ Fauna Republicii Populare Române, vol. XIII. Ed. Acad. R.P.R., București.
- Bănărescu, P. (1980/81): Ihtiofauna bazinului Crișurilor în cadrul general al ihtiofaunei bazinului dunărean. Nymphaea, Oradea. VIII-IX. 475-481.
- Harka Á.- Györe K.- Sallai Z.- Wilhelm S. (1998): A Berettyó halfaunája a forrástól a torkolatig. Halászat, 91. 2. 68-74.
- Ujvári, I. (1972): Geografia apelor României. Ed. Științifică, București.
- Wilhelm S. (2000): Halak a természet háztartásában. Édesvízi halaink biológiája. Kriterion, Kolozsvár.
- Wilhelm S. (2002): A Bisztra-patak halfaunája, különös tekintettel a Berettyó folyó halfaunájával való kapcsolatára. Múzeumi Füzetek, Kolozsvár. 11.73-78.

A HEJŐ PATAK VÍZRENDSZERÉNEK HALFAUNISZTIKAI VIZSGÁLATA

STUDY OF THE HEJŐ BROOK WATERSHED FISH FAUNA

Harka Ákos¹ – Szepesi Zsolt²



Kulcsszavak: antropogén hatások, természeti értékek, *Umbra krameri*, *Phoxinus phoxinus*
Keywords: antropogenic effects, natural values, *Umbra krameri*, *Phoxinus phoxinus*

ÖSSZEFOGLALÁS

Irodalmi források a Hejő vízrendszeréből 18 halfajt említene. A fauna alaposabb megismerése céljából 2003–2005 között vizsgálatokat folytattunk a patakon és mellékvízein. Összesen 32 halfajt észleltük, melyek közül 17 új a vízrendszerre nézve. Utóbbiak többsége natív faj (*Rutilus rutilus*, *Leuciscus leuciscus*, *Leuciscus idus*, *Aspius aspius*, *Leucaspis delineatus*, *Gobio albipinnatus*, *Abramis bjoerkna*, *Abramis ballerus*, *Lota lota*, *Gymnocephalus cernuus*, *Sander lucioperca*), de akadnak köztük adventív fajok (*Pseudorasbora parva*, *Carassius gibelio*, *Ameiurus melas*, *Lepomis gibbosus*, *Perccottus glenii*) és egy spontán betelepülő is (*Proterorhinus marmoratus*).

A vízrendszer halfaunájának különleges természeti értéke a fürge cselle (*Phoxinus phoxinus*) Kulcsárvölgyi-patakban élő elszigetelt populációja, valamint a Hejő patak alsó szakaszán nagy számban található lápi póc (*Umbra krameri*).

SUMMARY

Literature sources mention 18 fish species from the Hejő watershed. In order to learn more about the fauna, we studied the brook and its tributaries between 2003–2005. We detected a total of 32 fish species, 17 of which are new for the watershed. Most of these are native species (*Rutilus rutilus*, *Leuciscus leuciscus*, *Leuciscus idus*, *Aspius aspius*, *Leucaspis delineatus*, *Gobio albipinnatus*, *Abramis bjoerkna*, *Abramis ballerus*, *Lota lota*, *Gymnocephalus cernuus*, *Sander lucioperca*), but there are some adventive ones (*Pseudorasbora parva*, *Carassius gibelio*, *Ameiurus melas*, *Lepomis gibbosus*, *Perccottus glenii*) and a spontaneously immigrated species as well (*Proterorhinus marmoratus*).

Specific natural values of the watershed are the isolated population of minnow (*Phoxinus phoxinus*) in Kulcsárvölgyi Brook and the frequently occurring mudminnow (*Umbra krameri*) in the lower reach of Hejő Brook.

BEVEZETÉS

Patakjaink korábbi halfaunájáról többnyire igen kevés adatot őriz a szakirodalom. A Hejő bizonyos fokig kivételnek számít ez alól, bár Herman (1887) még csupán két fajt említ belőle. Vásárhelyi (1961) Magyarország halait bemutató könyve azonban már 11 fajnál szerepelteti a vízfolyást a lelőhelyek között, és bár a Petényi-márna (*Barbus peloponnesius petenyi*) nem szerepel köztük, tudjuk, hogy 1959-ben ezt a halat is gyűjtötte innen. A miskolci Herman Ottó Múzeum egyik Vásárhelyitől származó csontpreparátuma tanúsítja ezt, amelynek lelőhelyi adatait Varga (1981) publikálta.

Botta (1985) munkája új fajként a szunyogirtó fogaspontyot (*Gambusia holbrooki*) jelzi a Hejő miskolctapolcai hőforrásainak vizéből, míg Harka (1992, 1997) munkái – részben ENDES Mihállyal közös megfigyelések alapján – 9 fajt, köztük öt újat írnak le a patak vízrendszeréből. Napjainkban a tarka gébbel (*Proterorhinus marmoratus*) bővült a vízterület fajlistája (Harka és Szepesi, 2004), ám ez az adat már tulajdonképpen a jelen vizsgálat egyik részeredménye.

A Hejő vízrajza

A 44 kilométeres teljes hosszal és 293 négyzetkilométeres vízgyűjtő területtel rendelkező Hejő a Bükk hegység délkeleti részének vizeit vezeti le a Tisza felé. Legjelentősebb forrásai, melyek részint meleg, részint hideg vizet adnak, Miskolc-Tapolcán fakadnak. Közepes vízhozama Nyékládházánál 0,45 köbméter másodpercenként, nagy áradások alkalmával azonban ennek akár harmincszorosát is szállíthatja. (Marosi és Szilárd, 1969).

A patak lefutását számos vízügyi beavatkozás módosította az idők során. Vízét már Miskolc közigazgatási határain belül elterelik az eredeti mederből, az azzal többé-kevésbé párhuzamos, de keletebbre húzódó Hejő-

¹ Kossuth Lajos Gimnázium, Tiszafüred, harka@kossuth-tfured.sulinet.hu,

²Eger, Csiky Sándor u. 52.

árok-csatornába (1. ábra). A mellékág, amelyet egyes térképek Petri-Hejőként tüntetnek fel, Nyékládházánál visszatér a korábbi főághoz.

Néhány kilométer megtétele után azonban a patak ismét elhagyni kényszerül medrét: vizét a hejőkeresztúri osztómű a Hejő-Szarda-övcSATORNÁBA TERELI. Ez a csatorna eredetileg árapasztóként funkcionált, lehetőséget adva a nagy árvizek vízfölöslegének a Sajóba történő átvezetésére. Az utóbbi időkben azonban szinte a patak teljes vízkészletét ide terelik, ezért a Hejő eredeti medre Hejőkeresztúr és Hejőpapi között többnyire szárazon áll.

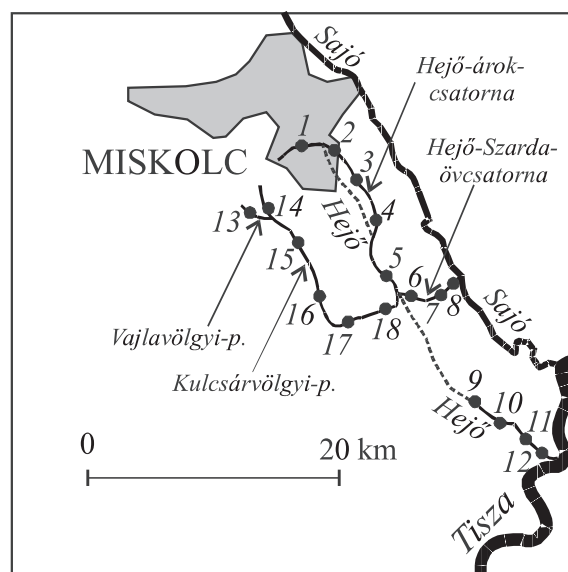
Hejőpapi alatt a szűkebb körzetből összegyűlő vizek újból életre keltik a régi patakmeder mélyülő árkát. A lassan csordogáló vízben azonban, melynek gyors lefolyását a tiszai torkolat előtt zsilip gátolja meg, egészen más fajegyüttes talál otthonra, mint a felső szakaszon.

Jelentősebb mellékvíze csupán egy akad a Hejőnek, a jobbról érkező, 26 km hosszú Kulcsárvölgyi-patak, amely Hejőkeresztúrnál, közvetlenül az osztómű fölött torkollik bele.

ANYAG ÉS MÓDSZER

Faunisztikai adatgyűjtéseinket 2003. október 5. és 2005. augusztus 15. között végeztük, és ennek során a vízrendszer 18 pontján vizsgáltuk a halállomány összetételét (1. ábra). Lelőhelyeink a következők voltak:

- 1 – Hejő (Miskolctapolca)
- 2 – Hejő-árok-csatorna (Miskolc–Szirma)
- 3 – Hejő-árok-csatorna (Kistokaj)
- 4 – Hejő-árok-csatorna (Nyékládháza)
- 5 – Hejő (Hejőkeresztúr)
- 6 – Hejő-Szarda-övcSATORNA (Hejőkeresztúr)
- 7 – Hejő-Szarda-övcSATORNA (Muhi)
- 8 – Hejő-Szarda-övcSATORNA (Nagycsécs, torkolat)
- 9 – Hejő (Nemesbikk)
- 10 – Hejő (Hejőkürt)
- 11 – Hejő (Hejőkürt alatt)
- 12 – Hejő (Hejőkürt alatt, a torkolat közelében)
- 13 – Vajlavölgyi-patak (Kisgyőr)
- 14 – Kulcsárvölgyi-patak (Bükkaranyos fölött)
- 15 – Kulcsárvölgyi-patak (Bükkaranyos)
- 16 – Kulcsárvölgyi-patak (Emőd fölött)
- 17 – Kulcsárvölgyi-patak (Emőd alatt)
- 18 – Kulcsárvölgyi-patak (Hejőkeresztúr)



1. ábra: A Hejő vízrendszerének térképázlata a leelőhelyek feltüntetésével

Figure 1: Map of the Hejő watershed with the sampling sites

Halászeszközként 2x3 méteres, 6 milliméteres szembőségű kétközhálót alkalmaztunk, de a sekély vízben olykor nyeles merítőhálót is használtunk. A fogott halakat a helyszínen azonosítottuk, s az adatok följegyzését követően visszaengedtük élőhelyükre.

EREDMÉNYEK

Vizsgálataink során 32 halfajnak összesen 3289 példányát azonosítottuk. Az egyes lelőhelyeken észlelt fajokat és egyedszámokat az 1. táblázat mutatja be. A Hejő felső szakaszán 15, a Sajóba torkolló Hejő–Szarda-övcatornában 14, a Hejő alsó szakaszán, amely a Tiszával tart kapcsolatot 22, a Kulcsárvölgyi-patakban 11 fajt találtunk.

1. táblázat.

A Hejő vízrendszerében észlelt halpéldányok száma

Fajok/Leelőhelyek (1)	1 H	2 H	3 H	4 H	5 H	6 HSz	7 HSz	8 HSz	9 H	10 H	11 H	12 H	13 V	14 K	15 K	16 K	17 K	18 K
<i>Rutilus rutilus</i>		21	4	49	52	2	1	10	1		65	396						
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>									4	12	21	14						
<i>Leuciscus leuciscus</i>		1					1	2										
<i>Leuciscus cephalus</i>	15	21	3	11	3	20	3	11									22	
<i>Leuciscus idus</i>								157			80	329						
<i>Phoxinus phoxinus</i>													3	109	34	35	4	
<i>Aspius aspius</i>												3						
<i>Leucaspis delineatus</i>					1												1	
<i>Alburnus alburnus</i>		16	3	1	1	8	5	33	1			23					7	
<i>Alburnoides bipunctatus</i>							1	1										
<i>Abramis bjoerkna</i>								13	14		87	51						
<i>Abramis ballerus</i>								1				2						
<i>Barbus p. petenyi</i>		1																
<i>Gobio gobio</i>	14	117	28	21									8	36	86	19	48	
<i>Gobio albipinnatus</i>				7	12													
<i>Pseudorasbora parva</i>												11					2	5
<i>Rhodeus sericeus</i>	41	1		21	35		15	12			17	40		15	117	11	8	2
<i>Carassius carassius</i>										23		5						10
<i>Carassius gibelio</i>	1					3	1			2	1	7						32
<i>Misgurnus fossilis</i>										5		4						
<i>Cobitis elongatoides</i>					15	5	4	14		4	3	22					37	2
<i>Barbatula barbatula</i>	2	1	1	2	1									1	4	38	25	
<i>Ameiurus melas</i>										7		2						
<i>Umbra krameri</i>									53	110		2						
<i>Esox lucius</i>					2	3		5		8	1	19						
<i>Lota lota</i>												1						
<i>Lepomis gibbosus</i>		1	1	1						15	2							
<i>Perca fluviatilis</i>					1			9	1	1	13	141						
<i>Sander lucioperca</i>								5										
<i>Gymnocephalus cernuus</i>									1			2						
<i>Perccottus glenii</i>												12						
<i>Proterorhinus marmoratus</i>									1	13	1	12						

Table 1: Number of fish detected in the Hejő watershed
Species/locality (1)

ÉRTÉKELÉS

A Hejő riasztó példája annak, hogy az ember a folyóvizek ma már szinte megszokottá vált szennyezése mellett a medercsereától a más folyóba térítésen át egészen az egyes mederszakaszok kiszáritásáig miket tehet egy vízfolyással. Mindezek ellenére 32 halfaj jelenlétét észleltük a vízrendszerben, melyből 11 védett, közülük 2 fokozottan. Ehhez fogható gazdagságra – a hasonló zavarásnak kitett, közel azonos méretű vízfolyások között – nemigen találunk példát hazai vizeink közt. Ugyanakkor meggyőződésünk, hogy a teljes fajlista 32 fölött van, hiszen a patak vízrendszerében a befogadó folyók más fajai is megjelentek. Bizonyítja ezt Takács (2005)

ugyanezen kötetben publikált dolgozata, amely két olyan fajt említ a Hejő felső szakaszáról, amely saját vizsgálataink során nem került elő: a márnát (*Barbus barbus*) és a szilvaorrú keszeget (*Vimba vimba*).

Mintavételeink során – amint azt a 2. táblázat mutatja – 17 új fajt mutattunk ki a Hejő vízrendszerére nézve. A korábban leírt fajok közül hármát nem észleltünk: a Vásárhelyi (1961) munkájában szereplő állasküsz (*Chalcalburnus chalcoides mento*) és felpillantó küllőt (*Gobio uranoscopus*), valamint a Botta (1984) által említett szűnyogirtó fogaspontyot (*Gambusia holbrooki*). Megjegyezzük azonban, kétséges, hogy állasküsz élt volna a Hejőben, hiszen a fajnak – habár számos vizüinkből leírták – egyetlen hazai bizonyító példánya sincs, illetve az ekként számon tartott preparátumok a revízió során más fajnak bizonyultak. Valamelyest hasonló a helyzet a felpillantó küllővel is. Akkoriban ugyanis hazánkban még se a halványfoltú küllő (*Gobio albipinnatus*), se a homoki küllő (*Gobio kessleri*) nem volt ismert, ezért nem zárható ki a téves azonosítás (Harka, 1986, 1996). A szűnyogirtó fogasponty jelenléte a barlangfürdő közvetlen közelében jelenleg is lehetséges, de ott mintavételre nem volt módunk.

2. táblázat
A Hejő vízrendszeréből leírt halfajok

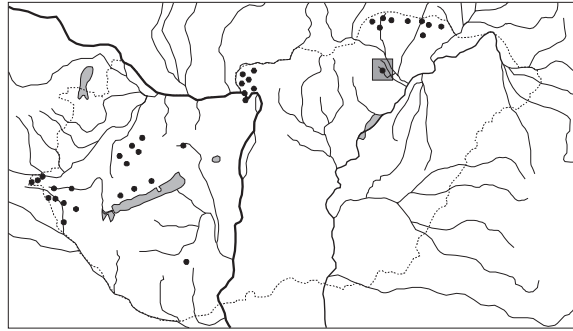
Fajok (1)	Szerzők (2)	Vásárhelyi (1961)	Harka (1992)	Jelen vizsgálat (3)
<i>Rutilus rutilus</i>				+
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>		+		+
<i>Leuciscus leuciscus</i>				+
<i>Leuciscus cephalus</i>			+	+
<i>Leuciscus idus</i>				+
<i>Phoxinus phoxinus</i>		+	+	+
<i>Aspius aspius</i>				+
<i>Leucaspis delineatus</i>				+
<i>Alburnus alburnus</i>		+		+
<i>Alburnoides bipunctatus</i>		+		+
<i>Chalcalburnus ch. mento</i>		+		
<i>Abramis bjoerkna</i>				+
<i>Abramis ballerus</i>				+
<i>Barbus peloponnesius petenyi</i>		+		+
<i>Gobio gobio</i>			+	+
<i>Gobio albipinnatus</i>				+
<i>Gobio uranoscopus</i>		+		
<i>Pseudorasbora parva</i>				+
<i>Rhodeus sericeus</i>		+	+	+
<i>Carassius carassius</i>		+		+
<i>Carassius gibelio</i>				+
<i>Misgurnus fossilis</i>			+	+
<i>Cobitis elongatoides</i>		+	+	+
<i>Barbatula barbatula</i>		+	+	+
<i>Ictalurus melas</i>				+
<i>Umbra krameri</i>			+	+
<i>Esox lucius</i>			+	+
<i>Lota lota</i>				+
<i>Lepomis gibbosus</i>				+
<i>Perca fluviatilis</i>		+		+
<i>Sander lucioperca</i>				+
<i>Gymnocephalus cernuus</i>				+
<i>Perccottus glenii</i>				+
<i>Proterorhinus marmoratus</i>				+
Fajok száma (4)		12	9	32

*: Varga (1981)

Table 2: Fish species described from the Hejő watershed
Species (1), Authors (2), Present research (3), Number of species (4)

A vízrendszer jelentős természeti értékkel rendelkezik. Ilyen a kíméletre szoruló nyúldomolykó (*Leuciscus leuciscus*) és a fokozottan védett Petényi-márna (*Barbus peloponnesius petenyi*) a Hejő felső szakaszán, fennmaradásuk azonban bizonytalan, mert már csak töredékpulációjuk él a patakban. Stabil viszont a kímélendő széles kárásznak (*Carassius carassius*) és a fokozott védelemben részesülő lápi pócnak (*Umbra krameri*) a Hejő alsó szakaszán élő állománya, amely az élőhely védelmét is indokolja.

Különlegessége a vízrendszernek a Kulcsárvölgyi-pataknak a forrásvidéktől Emődig terjedő felső szakasza. A vízfolyás forrás közeli része, amelyet a partján fekvő lőtér miatt sorompó zár el a szabad forgalom elől, viszonylag kevésbé zavart, és tájképileg is megkapó, a környezetével együtt. Igazi értéke azonban haltani szempontból a fűrges cselle (*Phoxinus phoxinus*) egyedülálló, szigetszerűnek mondható populációja jelenti (2. ábra), amely elzártsága ellenére is erős és stabil.



2. ábra: A fűрге cselle (*Phoxinus phoxinus*) magyarországi lelőhelyei Harka és Sallai (2004) nyomán, szürke négyzettel kiemelve a Kulcsár völgyi-patakban élő populációja

Figure 2: Hungarian occurrences of minnow (*Phoxinus phoxinus*) according to Harka and Sallai (2004), with the population of Kulcsár völgyi Brook indicated with a grey square

A fűрге cselléhez társuló jellemző fajegyüttes, valamint a patak és a patakparti táj szépsége tovább növeli a patak természeti értékét, amelynek védettségére a Magyar Haltani Társaság ajánlásával javaslatot kívánunk betervezni a természetvédelmi hatósághoz.

IRODALOM

- Botta I. (1985): 88 színes oldal a hazai halakról. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 88.
- Harka Á. 1986. Vizeink küllőfajai. – Halászat 32(79), 6, 180-182.
- Harka Á. (1992): Halfaunisztikai megfigyelések a Bükk hegység déli előterének vízfolyásain. – A Természet 43, 6, 108-109.
- Harka Á. 1996. A küllőfajok hazai elterjedése. – Halászat 89, 3, 95-98.
- Harka Á. (1997): Halaink. Képes határozó és elterjedési útmutató. – Természet- és Környezetvédő Tanárok Egyesülete, Budapest, pp. 175.
- Harka Á., Sallai Z. (2004): Magyarország halfaunája. Képes határozó és elterjedési tájékoztató. – Nimfea Természetvédelmi Egyesület, Szarvas, pp. 269.
- Harka Á., Szepesi Zs. (2004): A tarka géb (*Proterorhinus marmoratus*) és a folyami géb (*Neogobius fluviatilis*) terjedése a Közép-Tisza jobb parti mellékfolyóiban. – Halászat 97. 4. 154-157.
- Herman O. (1887): A magyar halászat könyve I-II. – Kir. Magyar Természettudományi Társulat, Budapest, pp. 759.
- Marosi S., Szilárd J. szerk. (1969): Magyarország tájféldrajza II. A tiszai Alföld. – Budapest
- Takács P. (2005): Dombvidéki és síkvidéki kisvízfolyások halállományainak összehasonlító vizsgálata. – Pisces Hungarici I. (in print)
- Varga A. (1981): Vásárhelyi István gyűjteménye a miskolci Herman Ottó Múzeumban (III. Mollusca-Pisces). – Fol. Hist.-nat. Mus. Matr. 7. 71-79.
- Vásárhelyi I. (1961): Magyarország halai írásban és képekben. – Borsodi Szemle Könyvtára, Miskolc, pp. 134.

A MAGYAR HALTANI TÁRSASÁG TAGJAI

	Név, foglalkozás	Munkahely	Postacím, telefon, e-mail
1	Antal László egyetemi hallgató	Debreceni Egyetem Természettudományi Kar Debrecen	4069 Egyek, Béke utca 12. 70/459-7554 antallaci@citromail.hu
2	Bársony Péter predoktor	Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Debrecen	4032 Debrecen, Zöld S. u. 4. 4/17. 30/237-1939 barsonp@agr.unideb.hu
3	Bereczki Csaba egyetemi hallgató	Debreceni Egyetem Természettudományi Kar Debrecen	5300 Karcag, Deák krt. 55. 70/541-9325 berezkcicsaba@freemail.hu
4	Béres Georgina vagyongazdálkodási asszisztens	Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság Jósvafő	3780 Edelény, Menner Adolf út 41. 30/337-5143 info.anp@t-online.hu
5	Bialkó Vince dr. állatorvos	magánállatorvos Bódvaszilas	3763 Bódvaszilas, Jókai u. 15. 30/625-8077 bilako@t-online.hu
6	Bíró Péter dr. intézetigazgató akadémikus	MTA Balatoni Limnológiai Kutatóintézet Tihany	8200 Veszprém, Jókai u. 9. 87/448-244 (mellék 105 v. 107) biro@tres.blki.hu
7	Blaskovits Zoltán természetvédelmi őr, örkerület-vezető	Duna–Dráva Nemzeti Park Igazgatóság Pécs	7100 Szekszárd, Wesselényi u. 5. 30/377-3381 gemenc2000@freemail.hu
8	Bolyki István ügyvezető igazgató	Agroinform Kiadó és Nyomda Kft. Budapest	2013 Pomáz, Toldi M. u.32. 1/ 222-8521 kiado@agroinform.com
9	Csepregi István dr. főosztályvezető	OKTV Főigazgatóság Budapest	1113 Budapest, Hamzsabégi út 60/c 30/922-6886 csepist@freestart.hu
10	Cupşa Diana dr. egyetemi docens	Universitatea din Oradea, Facultatea de Stiinte Nagyvárad/Oradea	Str. Sovata 32, bl. C16, ap. 40, RO–410087 Oradea, 40/788/795-994 dcupsa@uoradea.ro
11	Deme Tamás természetvédelmi őr	Duna–Dráva Nemzeti Park Igazgatóság Pécs	7700 Mohács–Erdőfü 30/377-3410 moszat@dravanet.hu
12	Demény Ferenc egyetemi hallgató	SZIE Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar Gödöllő	1194 Budapest, Tulipán utca 74. 20/333-6999 pelyko@freemail.hu
13	Erős Tibor dr. tudományos főmunkatárs	MTA Balatoni Limnológiai Kutatóintézet Tihany	8237 Tihany, Klebelsberg Kunó 14. 87/448-244 ertib@tres.blki.hu
14	Guti Gábor dr. tudományos főmunkatárs	MTA Magyar Dunakutató Állomás Göd	2120 Dunakeszi, Arad u. 13. 30/2 41-4 714 guti.g@t-online.hu
15	Györe Károly dr. főosztályvezető-helyettes	Halászati és Öntözési Kutatóintézet Szarvas	5540 Szarvas, Vágóhíd u. 91. 30/349-5134 gyorek@haki.hu
16	Gyüre Péter tudományos segédmunkatárs	Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Debrecen	4028 Debrecen, Damjanich u. 59. 30/225-1533 gyurep@agr.unideb.hu
17	Halasi-Kovács Béla ügyvezető	SCIAP Kft. Debrecen	4031 Debrecen, Széchenyi u. 62. 30/9310-869 halasi1@t-online.hu

18	Harka Ákos dr. ny. középiskolai tanár	Kossuth Lajos Gimnázium és Szakközépiskola Tiszafüred	5350 Tiszafüred, Táncsics u. 1. 30/416-0490 harka@kossuth-tfured.sulinet.hu
19	Juhász Lajos dr. tanszékvezető egyetemi docens	Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Debrecen	4032 Debrecen, Böszörményi út 87. 30/687-6378 juhaszl@agr.unideb.hu
20	Keresztessy Katalin dr. tudományos főmunkatárs	SZIE Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar Gödöllő	2234 Maglód, Darwin u. 7. 30/546-2266 keresztessy.katalin@mkk. szie.hu
21	Kiss Tamás vadászati és halászati felügyelő	FVM Nógrád Megyei Földművelésügyi Hivatal Salgótarján	2660 Balassagyarmat, Mártírok 82. 30/3110-632 kekalga@freemail.hu
22	Kontos Tivadar programvezető	Nimfea Természetvédelmi Egyesület Túrkeve	5420 Túrkeve, Hajdú B. u. 8. 70/382-4234 titi@nimfea.hu
23	Lengyel Péter tudományos munkatárs	Halászati és Öntözési Kutatóintézet Szarvas	3300 Eger, Tövisszes tér 10. 66/515-312 lengyelp@haki.hu
24	Megyer Csaba osztályvezető	Balaton Nemzeti Park Igazgatóság Csopak	8900 Zalaegerszeg, Pózva u. 80. 30/491-0089 megyercs@invitel.hu
25	Mezei János területi felügyelő	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság Eger	3462 Borsodivánka, Ifjúság u. 13. 30/349-5719 mezeija@axelero.hu
26	Mező Hedvig ökológiai szakreferens	Bükki Nemzeti Park Igazgatóság Eger	3672 Borsodnádásd, Vörösmarty 8. 30/488-7482 mezo@bnp.kvvm.hu
27	Müller Tamás dr. egyetemi tanársegéd	Veszprémi Egyetem, Georgikon Mgtud. Kar Keszthely	8360 Keszthely, Deák F. u. 16. 70/267- 5030 muller-t@georgikon.hu
28	Nagy Lajos dr. zoológiai felügyelő	Balaton Nemzeti Park Igazgatóság Csopak	8237 Tihany, Csokonai u. 38. 30/491-0080 nagylal@freemail.hu
29	Nagy Sándor Alex dr. tanszékvezető egyetemi docens	Debreceni Egyetem Természetudományi Kar Debrecen	4031 Debrecen, Kishegyesi u. 105. 52/512-900 (mellék 22622) snagy@puma.unideb.hu
30	Nagy Zoltán Tamás dr. tudományos főmunkatárs	Halászati és Öntözési Kutatóintézet Szarvas	5561 Békésszentandrás, Lehel u. 5. 66/515-329 nagyzt@haki.hu
31	Palkó Csaba középiskolai tanuló	Kölcsey Ferenc Gimnázium Zalaegerszeg	8900 Zalaegerszeg, Erkel F. u. 29/5. 30/499-4709 csabihal@freemail.hu
32	Pintér Károly dr. főosztályvezető-helyettes	Földművelésügyi és Vidékfejl. Minisztérium Budapest	1224 Budapest, VI. utca 10. 1/301-4180 pinterk@posta.fvm.hu
33	Pintér Katalin egyetemi hallgató	SZIE Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar Gödöllő	7132 Bogyiszló, Doromlás 296/67. 30/359-6965 kata1201@freemail.hu
34	Reischl Gábor igazgatóhelyettes	Fertő-Hanság Nemzeti Park Igazgatóság Sarród	9400 Sopron, Mihoviny u. 40. 30/257-5573 reischl@fhnp.kvvm.hu
35	Rezsü Emese okleveles biológus	Sandoz Magyarország Kft. Budapest	1043 Budapest, Erzsébet u. 39 1/5. 30/466-9024 rmesi@freemail.hu

36	Salamon Gábor igazgató	Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság Jósvafő	3758 Jósvafő, Petőfi u. 48. 48/506-000 info.anp@t-online.hu
37	Sallai Zoltán természetvédelmi területfelügyelő	Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság Debrecen	5540 Szarvas, Pf. 122. 30/239-5546 csuka@szarvasnet.hu
38	Sály Péter középiskolai tanár	Bálint Márton Általános és Középiskola Törökbálint	3328 Egerszólát, Bocskai u. 17. 20/424-4615 p_saly@freemail.hu
39	Sevcsik András gyűjteményvezető	Magyar Természettudományi Múzeum Budapest	1061 Budapest, Paulay Ede u. 21. 1/267-7007 (mellék 119) sevcsik@zoo.nhmus.hu
40	Sipos Sándor egyetemi hallgató	University of Novi Sad Újvidék/Novi Sad	Marije Bursac 7, SC-23300 Kikinda, Tel.: 381/642/046-036 sipos.sandor@freemail.hu
41	Stündl László dr. egyetemi adjunktus	Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Debrecen	4032 Debrecen, Vezér u. 22. 30/967-4963 stundl@agr.unideb.hu
42	Szepesi Zsolt ügyvezető	Omega-Audit Kft. Eger	3300 Eger, Csiky Sándor u. 52. 30/218-7957 szepesizs@freemail.hu
43	Szűcs István dr. egyetemi docens	Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Debrecen	4032 Debrecen, Károli G. u. 41/a 30/925-1122 szucsi@agr.unideb.hu
44	Takács Péter tudományos segédmunkatárs	MTA Balatoni Limnológiai Kutatóintézet Tihany	3422 Bükkábrány, Kossuth u. 6. 87/448-244 (mellék 129) takacsp@tres.blki.hu
45	Tátrai István dr. tudományos főmunkatárs	MTA Balatoni Limnológiai Kutatóintézet Tihany	8237 Tihany, Garay 20/b 87/448-244 (mellék 125) tatrai@tres.blki.hu
46	Telcean, Ilie dr. egyetemi adjunktus	University of Oradea, Faculty of Sciences Nagyvárad/Oradea	Str. Italiana 18,bl.Y5,Sc.D.ap.74, RO-410087 Oradea, 40/259/408229 itelcean@uoradea.ro
47	Tóth Balázs hidroökológiai szakreferens	Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság Budapest	1021 Budapest, Hűvösvölgyi út 52. 30/663-4658 lagarder@freemail.hu
48	Udvari Zsolt tanácsos	Földművelésügyi és Vidékfejl. Minisztérium Budapest	2083 Solymár, Panoráma u. 80. 30/331-8084 udvariz@fvm.hu
49	Ugrai Zoltán halászati ágazatvezető	Ráckevei Dunaági Horgász Szövetség Ráckeve	4181 Nádudvar, Fő út 20. 30/942-9548 ugrai@rdhsz.hu
50	Vinginder Csaba tanácsadó	Debreceni Egyetem Agrártudományi Centrum Debrecen	4440 Tiszavasvári, Kabay u. 1/a 70/5186-684 vinginder@agr.unideb.hu
51	Wilhelm Sándor dr. középiskolai tanár	Petőfi Sándor Elméleti Liceum Székelyhíd/Sacueni,	Pta. Libertatii 25/7, RO-417435 Sacueni, 40/259/352-318 wilhelms@rdslink.ro
52	Woynarovich Elek dr. ny. egyetemi tanár, a FAO szakértője	Debreceni Egyetem Természettudományi Kar Debrecen	1012 Budapest, Attila út 121. 1/375-3418