

A természetesvízi halászat szerepe vizeink biodiverzitásának alakulásában

Halasi-Kovács Béla és Váradi László

*Halászati és Öntözési Kutatóintézet
5540 Szarvas, Anna liget 8.
e-mail: halasi1@t-online.hu*

Összefoglaló: A természetesvízi halászat és horgászat, valamint a vízi és vizes élőhelyek kapcsolatrendszerének jobb megértését a természetvédelmi, gazdasági és társadalmi igények teszik mára sürgetővé. Ehhez járulnak a fenntartható működtetés peremfeltételeit biztosító szabályozók megalkotásának szükségletei. A témakör feldolgozásához az ökológia diszciplínája megfelelő tudományos háttérrel biztosít. Erre alapozva tettünk javaslatot a természetesvízi halászat fogalomkörének és definícióinak tisztázására, összhangot teremtve a nemzetközi szakirodalommal is. Egy új, ökológiai szemléletű természetesvízi halászat tudományos megalapozásának első lépéseként elemeztük a hazai víztípusok fogási és telepítési statisztikai adatait. Emellett összegyűjtöttük és értékeltük az elmúlt 15 év témával kapcsolatos publikációit. Ezek alapján megállapítható, hogy vizeink természetes halközösségeinek átalakulása és degradációja az elmúlt évtizedben sem állt meg. A vizsgált időszakban egyes populációk relatív túlhasználata jellemző. A recens hazai irodalomban a témával foglalkozó természettudományos publikáció kevés. Ugyanakkor a jellemző problémák meglehetősen széles köre felvetődik, így alkalmas alapot biztosítanak a további tudományos vizsgálatok irányvonalainak meghatározásához.

Kulcsszavak: közösségi ökológia, természetesvízi halászat, természetesvíz, biodiverzitás, halegyüttes, szabályozás.

Bevezetés

A természetesvízi halászat és horgászat, valamint a vízi és vizes élőhelyek kapcsolatrendszerének jobb megértését az egyre élesebben jelentkező, gyakran egymással szemben álló természetvédelmi, gazdasági és társadalmi igények teszik mára sürgetővé. Ehhez járulnak a fenntartható működtetés peremfeltételeit biztosító szabályozók megalkotásának szükségletei. Természeti rendszereink közül a kontinentális vízi ökoszisztémák az emberi tevékenység következményeként mára a leginkább befolyásolt és átalakított rendszerek, ennek megfelelően kiemelten sérülékenyek (Dynesius & Nilsson 1994, Malmqvist & Rundle

2002, Nilsson *et al.* 2005, Poff *et al.* 1997). Hasonló kép rajzolódik ki hazai felszíni vizeink elemzése során is. A halegyüttesek alapján végzett ökológiai vízminősítés szerint a vízfolyások 80%-nak állapota mérsékelt, vagy annál rosszabb, míg az állóvizek esetében az arány ennél is kedvezőtlenebb (Halasi-Kovács *et al.* 2008). Ugyanakor a kontinentális vizek élőlénycsoportjai közül a halak nemcsak ökológiai, hanem szocio-ökonómiai szempontból is kiemelkedő szereppel bírnak (Beard *et al.* 2011, Cowx & Gerdeaux 2004). Habár a hazai természetesvízi halgazdálkodás is kiterjed minden vízfolyás és állóvíz típusra (Halasi-Kovács & Tóthmérész 2010), annak vitathatatlan hatásai ellenére a halegyüttesek állapotának értékelése jórészt kívül esik a hagyományos természetvédelem látókörén. A cikk megírását a fenti tényeken túl a következőkben összefoglalt igények teszik aktuálissá: (1) a halgazdálkodást a mai kor követelményeinek megfelelően szabályozni képes új halászati törvény megalkotása; (2) a 2015-től új halászati haszonbérleti jog gyakorlás feltételrendszerének tudományos megalapozása; (3) a 2014-2020 közötti EU-s költségvetési időszakban hatályos Közös Halászati Politika és Nemzeti Halászati Stratégia megalapozása; (4) a halgazdálkodást érintő jogszabályoknak (pl. Tvt., VKI) való megfelelés.

A természetesvízi halgazdálkodás ökológiai vonatkozásai

A halgazdálkodási tevékenységet mesterséges eredetű hatóképes környezeti tényezőként (milió spektrum) értelmezve, egy konkrét hatásra (pl. adott faj adott méretű egyedeinek eltávolítása) az önszabályozásra képes élőlények szupraindividuális szinteken szerveződő csoportjai az ökológia alapelveinek (limitációs elv, komplementációs elv) megfelelően (Dévai *et al.* 1992, Jakucs *et al.* 1984) a környezeti és a tűrőképességi faktorok direkt összekapcsolódásán alapuló hatásmechanizmusokon keresztül komplex, ugyanakkor egyedi reakciót adnak. Az utóbbi években főként az antropogén hatásokat elemző ökológiai kutatások rámutattak arra a tényre, hogy a gyakorlati kérdésekre a közösségi ökológia szintjén végzett kutatások eredményei jobban értelmezhető válaszokat biztosítanak (Hugueny *et al.* 2010, Lawton 1999). A halgazdálkodás ökológiai szempontú megközelítése is ezt a tényt látszik erősíteni. Ugyanis a halászat által befolyásolni képes ökológiai rendszerben a folyamatok valós szereplői a közösségek, így a halgazdálkodás hatásai is alapvetően a közösség szintjén értelmezhetők.

Az ökológiai rendszerek equilibrium vagy non-equilibrium állapotra való törekvéséről a tudomány véleménye ma is megoszlik (Chesson & Case 1986), de a gyakorlati munkák azt bizonyítják, hogy nincs egységes rendezőelv e területen, sokkal inkább beszélhetünk egyensúlyi és nem egyensúlyi közösségek létezéséről (Gallé 1998). Az eltérő víztípusok halközösségeinek vizsgálatai azt látszanak bizonyítani, hogy még adott taxonon belül is lehetnek eltérések az egyensúly szempontjából. A vízfolyásokban nagyobb diverzitási értékek jellemzőek, amelyet feltételezhetően az időszakos – természetes – zavarások biztosítanak (köztes diszturbancia elve) (Connell 1978). Ezzel hozható összefüggésbe az a tény is, hogy a fluviális halközösségek diverzitását nagyobb skálán elsősorban az abiotikus környezeti tényezők (pl. vízgyűjtő méret, vízhozam) határozzák meg (Oberdorff *et al.* 1995, Poff & Allan 1995). A természetes fluktuáció és a nem jósolható időszakos zavarások eredőjeként oszcilláló non-equilibrium közösség tételezhető fel. Tulajdonképpen pontosan ezen hatások fenntartása miatt kifejezetten fontos a vízfolyások zavartalan longitudinális és transzverzális kapcsolt-rendszerének biztosítása. Ezzel szemben az állóvíz típusú élőhelyeken a szukcessziós folyamatok előrehaladásával természetes módon kis számú, specialista stagnofil fajközösség (záró társulás) alakul ki a „kompetitív kizárás” (Armstrong & McGehee 1980, Hardin 1960) elmélete szerint. Ezeket az élőhelyeket a kis fajszám mellett jellemzően alacsony halbiomassza jellemzi. A halközösség-szerkezet kialakításában a biotikus tényezők – a populációs kölcsönhatások – hangsúlyosabb szerepet játszanak. Érdekes kérdés a humán zavarás alatt álló állóvizek (pl. mocsári élőhelyeken) ettől eltérő képe, amelyekre ugyan szintén alacsony fajszám, azonban egyrészt jelentősen nagyobb biomassa, másrészt faji szinten az invazív fajok magasabb gyakorisága jellemző. Ennek magyarázatát, figyelembe véve az „átmeneti nyugalom (intermediate quiescence)” (Chorus & Schlag 1993) elméletét is abban látjuk, hogy az ilyen vizek nem a természetes folyamatok eredményeként kialakult zárótársulással, hanem a zavarás miatt folyamatosan megújuló pionír közösséggel jellemezhetők és emiatt juthatnak nagyobb szerephez ezen vizekben az invazív halfajok. Az invazív fajok elterjedésére vonatkozó környezeti (biotikus) ellenállás hipotézise (Chapman 1931), hasonlóan – bár eltérő szempontok alapján – a Simberloff & Von Holl (1999) „inváziós olvasztás” modelljéhez az akvatikus élőhelyek integritása fenntartásának kiemelt fontosságára hívja fel a figyelmet.

A természetesvízi halászat fogalmának élőlényközpontú meghatározása

A halgazdálkodási tevékenységek gazdasági szemléletű fogalomrendszere a nemzetközi szakirodalomban ma már általánosan elfogadott (FAO 1997b). Azonban, a hazai fogalomrendszer nincs szinkronban a nemzetközi fogalmakkal, illetve azok definícióival. Az ebből eredő inkongruencia sokszor zavart okoz a szabályozásban is.

A FAO definíciói céljuk szerint alapvetően statisztikai szemléletűek (FAO 1997b), ugyanakkor a halgazdálkodás ökológiai szemléletű vizsgálatához, azok természetes rendszerekre gyakorolt hatásainak megértéséhez csak egy élőlényközpontú és a működés alapján meghatározott fogalomrendszer, illetve definícióik vezethetnek közelebb. A nemzetközi terminológiára támaszkodva így a következő fogalmak és definícióik bevezetését javasoljuk. *Természetesvíz*: azon vízfolyások és állóvizek, függetlenül kialakításuk vagy kialakulásuk módjától, amelyek működése szempontjából meghatározóak a természetes (anyagforgalmi) folyamatok az abiotikus – kiemelten a vízforgalom – és a biotikus – kiemelten a tápanyag forgalom – környezeti tényezők hatásainak eredőjeként.

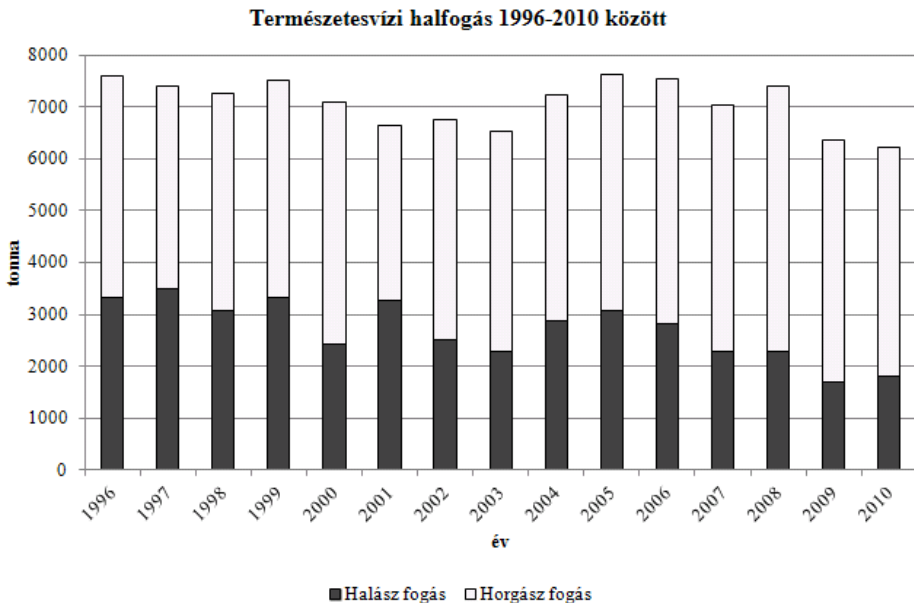
A halászat fogalma hazánkban a legtágabb értelemben használatos, magába foglalja a belvízi halászatot és akvakultúrát is. A fogalmak tisztázása érdekében ezért javasoljuk a természetesvízi halászat fogalmának használatát, amely alatt a belvízi kereskedelmi halászatot értjük. Ezek szerint a *természetesvízi halászat*: a természetesvizek olyan hasznosítása, ahol a halászati tevékenység a természetes táplálékbázison felnövekvő halak halászatilag hasznosítható részének megfogására korlátozódik, a haltelepítések és a fogások meghatározni nem, csak befolyásolni képesek a halállomány struktúráját. A szabadidős halászat fogalmát nemzetközi definíciójából adódóan (FAO 1997a) hazánkban – csakúgy mint a legtöbb országban – arányait tekintve a horgászattal lehet azonosítani. A horgászatot eredeti szempontrendszerünk szempontjából is célszerű különválasztani, mivel hatásait tekintve az a halásztól eltérő lehet (Arlinghaus & Cooke 2005, Cooke & Cowx 2006).

A természetesvízi halászat statisztikai adatainak értékelése

A halgazdálkodással hasznosított természetesvizek kiterjedése 2010-ben 140 402 ha volt. Az elmúlt 15 évben a halászati vízterületek kiterjedése kis mértékben növekedett ($t_5 = 2,882$; $p = 0,013$) (Hammer *et al.* 2001, Halászati adattár

1996-2010). A fogások mennyisége 1996-2010 között kisebb fluktuáció mellett statisztikai szempontból állandónak tekinthető ($t_s = -1,714$, $p = 0,112$). Ebben az időszakban az összes halfogásból a természetesvízi halászat részesedése szignifikánsan csökkent ($t_s = -4,836$, $p < 0,001$), mennyisége mára a II. világháború előtti értéket sem éri el (Antalfi & Tölg 1971). Ugyanakkor a horgászfogás jelentős növekedést mutat ($t_s = 2,564$, $p = 0,024$), aránya 50%-ról 70%-ra emelkedett (1. ábra). Ez azt jelenti, hogy vizeink hasznosításában a horgászat meghatározóvá vált, ezzel együtt a horgászatiilag hasznosított fajokra és méretekre nagyobb szelekciós nyomás nehezedik. A hasznosítás mértéke nem homogén, az egyes vízfolyás- és állóvíztípusokban mind a telepítés, mind a fogás mennyisége eltéréseket mutat (1. táblázat). Jelentős eltérés található a telepített és a természetes halközösség szerkezetében is (2. ábra).

Az elmúlt 15 évben a statisztikai adatok között szereplő 12 faj ill. fajcsoport közül szignifikáns csökkenést mutat a „keszeg” ($t_s = -10,961$, $p < 0,001$); a süllő (*Sander lucioperca*) ($t_s = -2,6821$, $p = 0,020$), a márna (*Barbus barbus*) ($t_s = -2,989$, $p = 0,011$) és a kecsge (*Acipenser ruthenus*) ($t_s = -3,801$, $p = 0,002$)

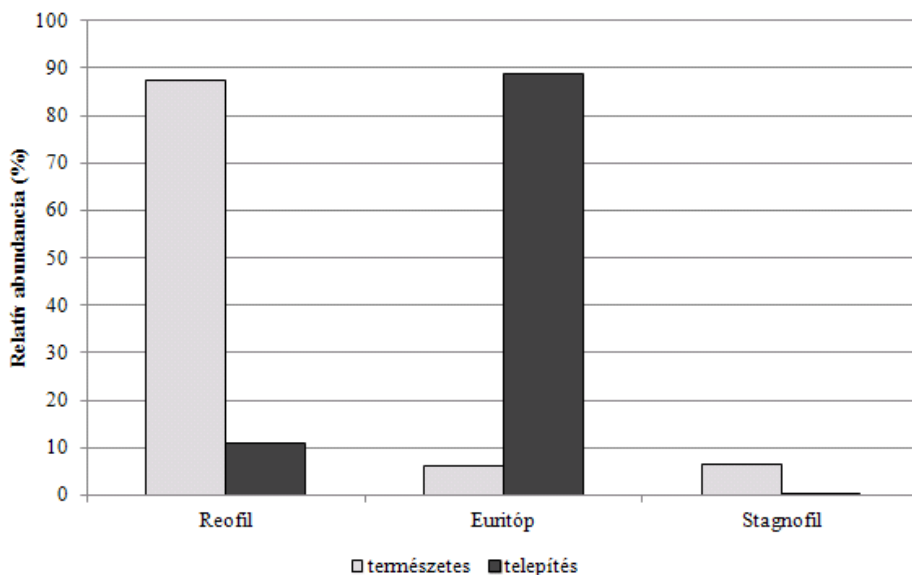


1. ábra. A természetesvizek halfogásának alakulása 1996-2010 között.

1. táblázat. A telepítések és fogások értékei az egyes vízfolyás és állóvíz típusokban.

Víz típus	Telepítés (kg év ⁻¹ ha ⁻¹)	Fogás (kg év ⁻¹ ha ⁻¹)	Egyenleg (kg év ⁻¹ ha ⁻¹)
1. típus; Középhegységi kisvízfolyások	43	33	10
2. típus; Dombvidéki kisvízfolyások, kis folyók	27	13	14
3. típus; Közepes, és nagy folyók dombvidéki, nagyobb esésű, kavicsos mederanyagú szakasza	4	10	-6
4. típus; Közepes, és nagy folyók dombvidéki, kisebb esésű, homokos aljzatú szakasza	7	19	-11
5. típus; Alföldi kisvízfolyások	35	54	-19
6. típus; Alföldi kis és közepes folyók, csatornák	61	83	-22
7. típus; Nagy folyók alföldi szakasza	13	44	-31
8. típus; Duna	2	11	-9
Bányató, mesterséges tó	212	184	28
Víztározók	111	145	-35
Természetes tó	58	76	-18
Balaton	62	147	-85
Holtágak	78	108	-31

fogása. Ezzel szemben nőtt a ponty (*Cyprinus carpio*) ($t_s = 3,102, p = 0,009$), valamint az adventív, ennek megfelelően a természetvédelmi törvény értelmében telepítési tilalom alatt álló amur (*Ctenopharyngodon idella*) ($t_s = 2,734, p = 0,018$) fogása. Jelenleg az összes természetesvíz-típust figyelembe véve a ponty fogása mutatja abszolút értelemben a legmagasabb értéket (3 247 tonna), ami az összes fogás 52 %-t teszi ki. A fent bemutatott jelenségek mindegyike arra hívja fel a figyelmet, hogy vizeink természetes halközösségeinek átalakulása és degradációja az elmúlt évtizedben sem állt meg. Az elmúlt évtizedek fenyegetettségei helyett új típusú problémák merülnek fel: a teljes állománylétszám stabilitása mellett a halegyüttesek szerkezetének átalakulása, egyes populációk méretének csökkenése figyelhető meg egyfajta „relatív túlhasználat”-ként.



2. ábra. A természetes halközösség és a telepített állományok jellemző relatív abundancia értékei az áramlás foka funkcionális guild alapján (1996-2010) a középhegységi kisvízfolyások példáján

A természetesvízi halászat, valamint horgászat hatása és szerepe a halegyüttesek biodiverzitásának alakulásában a hazai szakirodalom alapján

Jelen cikk megírásához áttekintettük négy, a hazai halászati és halökológiai témakör szempontjából releváns periodikák – Halászat, Halászat fejlesztés, Hidrológiai Közlöny, Pisces Hungarici – recensnek tekinthető, 1995-2010 között megjelent számait. A témában összesen 100 publikációt tanulmányoztunk át, ideértve a tudományos közleményeket és publicisztikákat is. 28 publikáció csak távolabbról kapcsolódott a témakörhöz (statisztikák, jogi-társadalmi kérdések). A vizsgált publikációk között 35 a környezeti tényezők halközösségekre, halgazdálkodásra gyakorolt hatásaival foglalkozott. Ezen írások között több a tudományos közlemény, bár többnyire ezekből is hiányoznak a tudományosan alátámasztott válaszok a klasszikus „milyen mértékben” és „miért” szünbiológiai kérdésekre. A halgazdálkodás természetes halegyüttesekre gyakorolt hatásaira vonatkozóan 37 írás született a vizsgált időszakban. Ezek között természettudományos publikáció alig található. Erre a tényre ugyanakkor több írás is felhívja

a figyelmet. Az írások zöme véleményt kifejtő publicisztikaként értékelhető, ennek megfelelően csak általános megállapításokat tesz, sokszor a halász-, illetve horgász részrehajlás is megfigyelhető. A szakirodalomban foglalt megállapítások ugyanakkor a jellemző problémák meglehetősen széles körét vetik fel, így alkalmas alapot biztosítanak a további tudományos vizsgálatok irányvonalainak meghatározásához (1. függelék az online függelékben).

Következtetések és javaslatok

A természetesvízi halgazdálkodás struktúrájában az elmúlt másfél évtized alatt mélyreható változás zajlott le: a halászat jelentősége nagy mértékben csökkent, míg a horgászat meghatározóvá vált a vízi haszonvételek között. A természetesvízi halászat és horgászat gazdasági, társadalmi jelentősége tovább nőtt. Ugyanakkor a természetesvízi halászat, természetes vizeink biodiverzitásának fenntartása szempontjából ma negatív megítélés alá esik. A helyzetet rontja, hogy a természetesvízi halászat és horgászat szereplőit évtizedek óta antagonisztikusnak vélt szembenállás jellemzi. Ezzel együtt a természetesvízi halgazdálkodás tudományos megalapozottsága elmarad a döntéshozáshoz szükséges minimális mértéktől. Ugyanakkor ma az is látható, hogy a jelenlegi természetesvízi halászati és horgászati gyakorlat, ami a halastavakban megtermelt fajokra alapozottan próbálja meg pótolni a környezeti változások, valamint a fogások okozta állományvesztéseket, nem fenntartható.

A tudományos megközelítés metodikai alapját az ökológia tudományterülete biztosíthatja, amely diszciplínán belül a természetesvízi halászati célú kutatásokban kiemelt szerepet kell kapnia a közösségi ökológia módszereinek. Ezt erősítik a jelen publikációban bemutatott elméletek gyakorlati tapasztalattal való összevetéséből adható megállapítások is: (1) a fluvialis halközösségek kitétebbek az abiotikus környezeti tényezők hatásainak; (2) a telepített halállományok képesek átstrukturálni a víztér természetes anyagforgalmi rendszerét, ezzel a természetes halközösség szerkezetét is; (3) az antropogén zavarások hozzájárulhatnak az invazív halfajok abundanciájának növekedéséhez; (4) az invazív fajok megtelepedése a halközösség integritását csökkenti. Megállapítható az is, hogy a hazai halászati adatok jelenlegi formájukban is használható adatbázis háttérrel nyújtanak a robusztusabb statisztikai elemzésekhez. Ez alapján bizonyítható: (1) a természetesvízi halgazdálkodás struktúrájának horgászati hasznosítás irányba történt elmozdulása; (2) az egyes víztípusok eltérő halászati terhelése; (3) a hal-

telepítések és a természetes halközösségek között fennálló szerkezeti anomália; (4) az összes fogás állandósága mellett a „relatív túlhasználat”. A jelenlegi adatbázist azonban nem csak fenntartani, hanem lehetőség szerint fejleszteni volna szükséges, amely a pontosabb adatszolgáltatáson túl elsősorban a vízgazdálkodási adatbázisokkal történő integrációt jelenti.

A hazai és nemzetközi szinten egyaránt jelentkező ismeretanyag hiány (Beard *et al.* 2011) az egyre fokozódó igény és szükséglet okán sürgetővé teszi egy új szemléletű természetesvízi halászat tudományos megalapozását. Az alap kutatási feladatok között kiemelendő: (1) a vízterekben jórészt antropogén hatásra bekövetkező hidrológiai, vízminőségi változások halközösségre gyakorolt hatásainak feltárása, valamint az ezek következményeként a biotikus kapcsolatrendszerben bekövetkező módosulások elemzése; (2) a különböző irányú halgazdálkodási tevékenységek okozta abiotikus és biotikus elváltozások hatásainak modellezése; (3) új kutatási módszerek kidolgozása a biomassza faji szintű meghatározásához. Az alkalmazott kutatás legfontosabb feladatai a (1) halgazdálkodási célú monitorozási módszer kidolgozása és monitorozás végzése; (2) a természetesvízi halászat és horgászat irányainak vízgyűjtő alapokon nyugvó, ökológiai szemléletű – tehát alapvetően rendszer központú – tudományos szintű kidolgozása.

Irodalomjegyzék

- Antalfi, A. & Tölg, I. (1971): *Halgazdasági ABC*. – Mezőgazdasági Kiadó, Budapest. 218 pp.
- Arlinghaus, R. & Cooke, S. J. (2005): Global impact of recreational fisheries. – *Science* **307**: 1561–1562.
- Armstrong, R. A. & McGehee, R. (1980): Competitive exclusion. – *American Naturalist* **115**: 151–170.
- Beard, T. D. Jr., Arlinghaus, R., Cooke, S. J., McIntyre, P. B., De Silva, S., Bartley, D. & Cowx, I. G. (2011): Ecosystem approach to inland fisheries: research needs and implementation strategies. – *Biology Letters* **7**: 481–483.
- Chapman, R. N. (1931): *Animal ecology*. – McGraw-Hill, New York, 464 pp.
- Chesson, P. L. & Case, T. J. (1986): Overview: Nonequilibrium community theories: chance, variability, history and coexistence. – In: Diamond, J. & Case, T. J. (eds.): *Community ecology*. Harper and Row, New York, pp. 229–239.
- Chorus, I. & Schlag, G. (1993): Importance of intermediate disturbances for the species composition and diversity of phytoplankton in two very different Berlin lakes. – *Hydrobiologia* **249**: 67–92.
- Connell, J. (1978): Diversity in tropical rain forests and coral reefs. – *Science* **199**: 1304–1310.
- Cowx, I. G. & Gerdeaux, D. (2004): The effects of fisheries management practises on freshwater ecosystems. – *Fisheries Management and Ecology* **11**: 145–151.

- Cooke, J. S. & Cowx, I. G. (2006): Contrasting recreational and commercial fishing: searching for common issues to promote unified conservation of fisheries resources and aquatic environments. – *Biological Conservation* **128**: 93–108.
- Dévai, Gy., Juhász-Nagy, P. & Dévai, I. (1992): A vízminőség fogalomrendszerének egy átfogó koncepciója. 2. rész: a hidrobiológia és a biológiai vízminőség fogalomkörének értelmezése. – *Acta biologica debrecina, Supplementum oecologica hungarica* **4**: 29–47.
- Dynesius, M. & Nilsson, C. (1994): Fragmentation and flow regulation of river systems in the northern third of the world. – *Science* **266**: 753–762.
- FAO (1997a): Aquaculture development. FAO Technical guidelines for responsible fisheries. 5.
- FAO (1997b): Inland fisheries. FAO Technical guidelines for responsible fisheries. 6.
- Gallé, L. (1998): Ekvilibrium és nem-ekvilibrum koegzisztencia életközösségekben. – In: Fekete, G. (szerk.): *A közösségi ökológia frontvonalai*. pp. 11–33.
- Halasi-Kovács, B. & Tóthmérész, B. (2011): A hazai vízfolyások Víz Keretirányelv előírásainak megfelelő halegyüttes alapú ökológiai minősítési rendszere. – *Acta biologica debrecina, Supplementum oecologica hungarica* **25**: in print.
- Halasi-Kovács B., Erős, T., Harka, Á., Nagy, S. A., Sallai, Z. & Tóthmérész, B. (2008): A hazai víztestek halközösség alapú minősítése. – *Pisces Hungarici* **3**: 47–58.
- Halászati adattár 1996-2010 v. 2011?. Szarvas.
- Hammer, Ř., Harper, D.A.T., & Ryan, P. D. (2001): PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. – *Palaeontologia electronica* **4**. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm
- Hardin, G. (1960): The competitive exclusion principle. – *Science* **131**: 1291–1297.
- Hugueny, B., Oberdorff, T. & Tedesco, P. A. (2010): Community Ecology of River Fishes: A Large-Scale Perspective. – *American Fisheries Society Symposium* **73**: 1–34.
- Hutchinson, G. E. (1961): The paradox of the plankton. – *American Naturalist* **113**: 81–101.
- Jakucs, P., Dévai, Gy. & Précsényi, I. (1984): Az ökológiáról ökológus szemmel. – *Magyar Tudomány* **29**: 348–359.
- Lawton, J.H. (1999): Are there general laws in ecology? – *Oikos* **84**: 177–192.
- Oberdorff, T., Guégan, J. F. & Hugueny, B. (1995): Global scale patterns of fish species richness in rivers. – *Ecography* **18**: 345–352.
- Poff, N. L. & Allan, J. D. (1995): Functional organization of stream fish assemblages in relation to hydrological variability. – *Ecology* **76**: 606–627.
- Simberloff, D. & Von Holle, B. (1999): Positive interactions of nonindigenous species: invasional meltdown? – *Biological Invasions*, **1**: 21–32.

Függelék:

A cikkhez tartozó Online Függelék a folyóirat honlapján található.

Függelék 1: Az antropogén környezeti tényezők (közvetett), valamint a természetesvízi halászat és horgászat (közvetlen) hatása és szerepe a természetes halközösségek biodiverzitásának alakulásában a hazai szakirodalom alapján

The role of inland fisheries in the biodiversity of the Hungarian aquatic ecosystems

Béla Halasi-Kovács and László Váradi

*Research Institute for Fisheries, Aquaculture and Irrigation
H-5540 Szarvas, Anna liget 8.*

To understand the relationship between inland commercial as well as recreational fisheries and aquatic ecosystems became more and more urgent that explained by the conservational and socio-economic demands on the one hand and the sustainability insurant regulation requirements on the other hand. To achieve this goal, the discipline of ecology can give appropriate scientific basis. On this base we made a proposal for clarifying the definitions of the inland commercial and recreational fisheries and harmonizing the Hungarian and international terms. The first step of developing a new, ecological approach in inland fisheries research we analyzed the Hungarian fisheries statistical data of the last 15 years. The relevant papers of this period were also collected and evaluated. The results confirm that alteration of fish assemblages both in aquatic and wetland habitats haven't stopped in the latest decade. The overexploitation of certain populations can be observed in the investigated period. The scientific papers, hence the scientific based knowledge about this object is poor. However the wide range of existing problems arise in the evaluated papers, these can provide background to determine the necessary research policy.

Keywords: ecology, inland fisheries, inland waters, biodiversity, fish assemblage, regulation.