

Extenzív halastavak ökológiai értékei és funkciói

Kerepeczki Éva¹, Gyalog Gergő¹, Halasi-Kovács Béla², Gál Dénes¹ és
Pekár Ferenc¹

¹Halászati és Öntözési Kutatóintézet, Szarvas

²Hortobágyi Halgazdaság Zrt., Hortobágy-Halastó

Kivonat

A halastavak a magyar és az európai kultúrtáj jellegzetes elemei és fontos szerepet töltenek be a megfogyatkozott vízi és vizes élőhelyi növény- és állatfajok fennmaradásában. Kevésbé ismert, hogy ezek az ember által létrehozott haltermelő rendszerek milyen egyéb sokrétű és főként milyen mértékű hasznos funkciókat biztosítanak emberi társadalmunk számára. Dolgozatunkban bemutatjuk az ökológiai rendszerek szolgáltatásainak tudományos hátterét, fő típusait és a tavak által nyújtott ökológiai szolgáltatásokat és javakat. Egyes szolgáltatások esetében – korábbi vizsgálatainkra támaszkodva – becsüljük azok mértékét is. Az ökológiai rendszerek funkcióit általában négy csoportba sorolják be, ez alapján megkülönböztethetünk szabályozó, élőhelyet biztosító, termelő és információt nyújtó funkciókat. A szabályozó működések felelősek az alapvető ökológiai folyamatok fenntartásáért, extenzív halastavak esetében a legfontosabbak: a légköri gázok (CO₂/O₂) egyensúlyának szabályozása, az éghajlat, ezen belül a mezoklíma és mikroklíma meghatározása, vízellátás és víz-visszartartás szabályozása, tápanyagáramok és körforgások szabályozása, szennyezőanyagok eltávolításának és lebontásának regulációja és a populációszabályozás. Legtöbb adattal a tápanyagáramokról rendelkezünk, magyarországi halastavakon végzett vizsgálataink alapján évente átlagosan 84 kg/ha nitrogén és 21 kg/ha foszfor visszartartására voltak képesek a tavak. Ugyanakkor a HAKI vízkezelési célokra használt létesített vizes élőhelyi rendszere átlagosan 400 kg/ha nitrogén és 150 kg/ha foszfor eltávolítására volt alkalmas a működési periódusa alatt. Az élőhely funkciók a vadon élő fajok számára biztosítanak megfelelő helyet, életkörülményeket, valamint a szaporodáshoz és az ivadékeveléshez nyújtanak területet és kedvező feltételeket. A termelő funkciók, mint az előállított természeti javak összessége, a legkönnyebben számszerűsíthetők, halastavak esetében a megtermelt halhozam, a tavakhoz kapcsolódó biomassa termelés (vadállomány, fa- és nád) mennyiségeként adható meg. Az információ funkciókhoz tartoznak az emberi megismerés és tudás fejlődését szolgáló működések, mint az esztétikai információ, a rekreáció, kulturális és művészeti, spirituális és történelmi, valamint tudományos és oktatási információk.

Bevezetés

Napjainkban egyre gyakrabban találkozhatunk az angolszász nyelvterületről eredő „ökoszisztéma szolgáltatás” (*ecosystem service*) fogalmával, melyet magyar nyelvre átültetve ökológiai szolgáltatásnak nevezhetünk. A Millennium

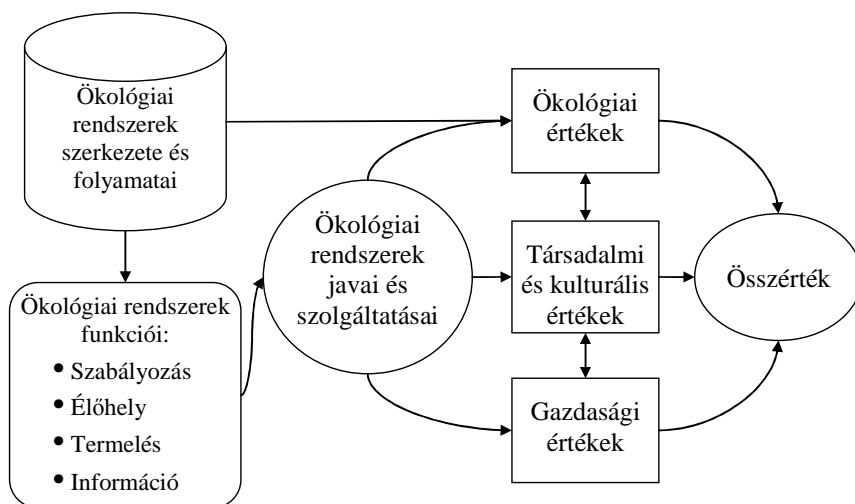
Ecosystem Assessment (MA, 2003) általánosan elfogadott meghatározása szerint az ökológiai szolgáltatás egy ökológiai rendszer (*ecosystem*) által az ember számára nyújtott haszon.

A halastavak fenntartói számára is fontos, hogy megismerkedjenek az ökológiai szolgáltatások fogalmával és a halastavak, mint vizes élőhelyek természeti értékeivel, különböző hasznos funkcióival. A halastavak, mesterséges élőhelyeként fontos szerepet töltenek be az erősen módosított és megfogyatkozott, funkciójuknak megfelelni már képtelen természetes vizes élőhelyek természeti értékeit fenntartó működéseinek helyettesítésében.

Az utóbbi 10-20 évben az ökológiai szolgáltatásokkal foglalkozó munkák és intézetek száma robbanásszerű emelkedést mutat, a természeti javak és szolgáltatások értékelése és ezen értékek figyelembevétele a politikai döntéshozatal szintjén is egyre inkább előtérbe kerül, amelynek alapját széleskörű Európai Unió és ENSZ kutatások teremtik meg (MA, 2005; TEEB, 2009; Kettunen és mtsai., 2009).

Az ökológiai rendszerek funkcióinak és szolgáltatásainak osztályozása

Az 1. ábra szemlélteti az ökológiai szolgáltatások és javak „eredetét” és a belőlük származtatható értékeket. Az ökológiai szolgáltatások alapját az ökológiai rendszerek (*ecosystems, biogeocönózis*: együtt élő közösségek fizikai környezetükkel együtt), azok biológiai sokfélesége és az adott ökológiai rendszer struktúrája képezi. Az ökológiai rendszerek számtalan összetett és egymással összefüggő folyamata több működésként vagy funkcióként képezhető le, melyeket a jobb áttekinthetőség kedvéért rendszereznek, és csoportokba sorolnak. Dolgozatunkban De Groot és mtsai. (2002) osztályozását követjük.



1. ábra: Áttekintés az ökológiai rendszerek funkcióiról és értékeiről (De Groot és mtsai., 2002 nyomán)

Négy fő funkciócsoportot különíthetünk el az általunk követett szakirodalom alapján (De Groot és mtsai., 2000):

1. Szabályozó funkciók: a működések ezen csoportja a természetes és természetközeli rendszerek azon képességeit foglalja össze, amelyek szabályozzák az alapvető ökológiai folyamatokat és az élővilágot fenntartó rendszereket, biokémiai körforgások és más globális folyamatok által. Az ökológiai rendszerek (és a bioszféra) épségének fenntartásán túl ezek a szabályozó funkciók számos közvetlen és közvetett hasznot jelentenek a társadalomnak (mint a tiszta levegő, víz, talaj vagy a biológiai szabályozás).

2. Élőhely funkciók: a természetes rendszerek menedéket (élőhelyet) és szaporodó helyet biztosítanak a vadonélő fajok számára, és ezzel hozzájárulnak a biológiai és genetikai sokféleség, valamint az evolúciós folyamatok megőrzéséhez.

3. Termelési funkciók: a fotoszintézis és az autotrófok tápanyagfelvétele a napenergiát, a szén-dioxidot, a vizet és az ásványi tápanyagokat szerves vegyületek sokféleségévé alakítják, amelyet a másodlagos fogyasztók még változatosabb élő biomasszává alakítanak. A szerves vegyületek változatossága nagyszámú javat kínál az emberi fogyasztás számára, az élelmiszerektől és a nyersanyagoktól kezdve az energiahordozókig és a genetikai forrásokig.

4. Információ funkciók: talán ezt a csoportot a legnehezebb meghatározni, mivel nem írható körül természettudományos módszerekkel. Az emberi fejlődés túlnyomó része a természettel közvetlen kapcsolatban játszódtott le, ezért a természetes rendszerek nélkülözhetetlen „viszonyítási alapot” jelentenek és hozzájárulnak az egészség fenntartásához azáltal, hogy lehetőséget biztosítanak a feltöltődésre, értelmi és érzelmi fejlődésre, rekreációra és esztétikai élményekre.

Az *1. táblázatban* foglaltuk össze a fő funkciókat, javakat és szolgáltatásokat, amelyek a természetes (és természetközeli) rendszereknek tulajdoníthatóak. A teljesség kedvéért mind a 23 funkciócsoportot feltüntetettük a táblázatban, ezek egy része kevésbé jelentős a halastavak esetében. A légköri gázok mennyiségének szabályozásában a tavak is részt vesznek, egy jól működő tó 3-6 g szénnek megfelelő szén-dioxidot képes megkötni naponta, köbméterenként (sekély, 1 m átlagos vízmélység esetén) (Oláh mtsai., 1986; Kerepeczki mtsai., 2005), ezzel párhuzamosan 8-16 g/m³/nap oxigén szabadul fel. A halastavak, területük nagyságától függően, különböző mértékben befolyásolják közvetlen környezetük éghajlatát: növelik a levegő páratartalmát, mely a helyi klímát kiegyensúlyozottabbá teszi, ellensúlyozza a szélsőséges klimatikus hatásokat, mint a szárazság vagy a hőingadozás. A kedvező hatás akár 20-40 méteres távolságban is jelentkezhet. A halastavaknak fontos szerepük van a vízellátás szabályozásában és a vízvisszatartásban. Nyilván a halastavakban tárolt víz elsősorban haltermelési célokat szolgál, ugyanakkor biztosítja a tavaknak, mint vizes élőhelyeknek a fenntartását, és a tavak körül található nádasok, mocsarak, üde rétek és legelők fennmaradását is. Ha átlagosan 1 méter vízmélységgel számolunk, 24 248 hektárra vetítve (Pintér, 2009), több mint 242 millió m³ vizet tartanak vissza a halastavaink. A tápanyagok szabályozása képezi a halastavi termelés alapját, hiszen az alapvető szén, nitrogén, foszfor és kén körforgást biztosító szervezetek megfelelő mértékű működése és az optimális környezeti feltételek nélkül aligha képzelhető el biztonságos tavi haltermelés. A tápanyag szabályozás szolgáltatásaihoz sorolhatjuk a természetes halhozamot, mely halfajtól és a tavi vízminőségtől, a táplálékforrások mennyisé-

gétől függően rendkívül különbözőek lehetnek. Hazai, alföldi természetközeli vízterekben hozzávetőlegesen 300 kg/ha természetes hozammal lehet számolni, de halastavakban >60% busa népesítésnél közel 2000 kg/ha hozamot is mértünk (Kerepeczki, 2006). Részben kapcsolódik az előbbi szabályozási funkcióhoz a szennyezések kezelése, hiszen a tavak életközösségének sokszor meg kell birkóznia a kívülről érkező túlzott tápanyagterheléssel, mely a vízszennyezés egyik legjellemzőbb, és legnagyobb problémát jelentő formája.

I. táblázat: Az ökológiai rendszerek funkciói, a funkciókat megalapozó folyamatok, valamint a javak és szolgáltatások összefoglalása (*De Groot és mtsai., 2002 nyomán*)

1. Szabályozó funkciók		
Funkció	Folyamat	Javak és szolgáltatások
Légköri gázok szabályozása	Biogeokémiai ciklusok (CO ₂ /O ₂ egyensúly, ózon réteg)	<ul style="list-style-type: none"> • a levegő jó minőségének fenntartása • UV védelem • üvegházhatás • CO₂ megkötés
Éghajlat szabályozás	A felszínborítás és biológiailag közvetített folyamatok	<ul style="list-style-type: none"> • kedvező mezoklíma fenntartása a tavakban és környezetükben élő fajok, valamint a mezőgazdaság számára
Védelem a környezeti károkkal szemben	Az ökológiai rendszerek szerkezetének hatása, amely tompítja a környezeti zavarásokat	<ul style="list-style-type: none"> • viharkárok elleni védelem (erdő, nádas) • árvízvédelem (vizes élőhelyek, erdők)
Vízjárás szabályozás	A felszínborítás szerepe a lefolyásban	<ul style="list-style-type: none"> • természetes vízellátás és vízelvezetés
Vízellátás	Az édesvizek szűrése, visszatartása és tárolása (pl. víztározókban)	<ul style="list-style-type: none"> • fogyasztási célokra szolgáló víz biztosítása • vizes élőhelyek fenntartása
Talajvédelem	A növényzet és a talajbióta szerepe a talajok megőrzésében	<ul style="list-style-type: none"> • termőföldek fenntartása • az erózióból és a feltöltődésből származó károk megelőzése
Talajképződés	Közetek mállása, szerves anyag lebontása, felhalmozódása	<ul style="list-style-type: none"> • szántóföldek termőképességének fenntartása • természetes talajok fenntartása
Tápanyag szabályozás	A bióta szerepe a tápanyagok raktározásában és körforgásában (N, P, S, C)	<ul style="list-style-type: none"> • egészséges és termékeny ökológiai rendszerek fenntartása
Szennyezések kezelése	A bióta szerepe a szennyezőanyagok eltávolításában és lebontásában	<ul style="list-style-type: none"> • szennyeződések kiülepítése, semlegesítése, megkötése • vízminőség javítása
Beporzás	A bióta szerepe a növényi szaporítósejtek szállításában	<ul style="list-style-type: none"> • vadonélő növények beporzása • természetű növények beporzása
Biológiai kontroll	Populációsabályozás a trofikus-dinamikus kapcsolatokon keresztül	<ul style="list-style-type: none"> • kártevők és betegségek kontrollja • idegen fajok terjedésének szabályozása • nem telepített halak számának csökkentése • biomanipuláció (népesítési szerkezet célzott összeállítása)
2. Élőhely funkciók		
Funkció	Folyamat	Javak és szolgáltatások
Menedék	Megfelelő élettér a vadonélő és telepített növények és állatok számára	<ul style="list-style-type: none"> • a biológiai és genetikai diverzitás fenntartása (amely a legtöbb funkció alapja)
Szaporodás	Megfelelő szaporodóhely	<ul style="list-style-type: none"> • A természetes populációk fennmaradása • Természetes szaporulat (ivadékbölcső)

I. táblázat folytatása: Az ökológiai rendszerek funkciói, a funkciókat megalapozó folyamatok, valamint a javak és szolgáltatások összefoglalása (*De Groot és mtsai., 2002 nyomán*)

3. Termelési funkciók		
Élelmiszer termelés	A napenergia átalakítása fogyasztható növényekké és állatokká	<ul style="list-style-type: none"> Vadászat, halászat, gyümölcsök, stb. Kisüzemi önellátó gazdálkodás és akvakultúra
Nyersanyagok előállítása	A napenergia átalakítása ipari célokra alkalmas biomasszává	<ul style="list-style-type: none"> Építőipari és egyéb ipari alapanyagok (fa, nád, biopolimerek) Üzemyanyag és energia (szerves anyag, bioetanol) Takarmány és trágya (zooplankton, békalencse)
Genetikai erőforrások	Örökítőanyag és fejlődése növényekben és állatokban	<ul style="list-style-type: none"> A termesztett/tenyésztett fajok kórokozók elleni rezisztenciájának javítása Nemesítéshez hasznosítható fajok
Gyógyászati erőforrások	Biokémiai vegyületek változatossága a természetes biótában	<ul style="list-style-type: none"> Gyógyszerek és gyógyhatású szerek Funkcionális élelmiszerek (halhús) Kísérleti szervezetek Egyéb gyógyászati alkalmazások
Disztárgyak	Biológiai sokféleség, melynek hordozói díszítőelemek lehetnek	<ul style="list-style-type: none"> Ékszerek, kézműves tárgyak, dekoráció alapanyagai Díszhalak, dísnövények
4. Információ funkciók		
Esztétikai információ	Látványos természeti elemek	<ul style="list-style-type: none"> Gyönyörködés a látványban (természetközeli tavak, tóparti lakóhelyek, üdülők)
Rekreáció	A tájak változatossága	<ul style="list-style-type: none"> Természetes ökológiai rendszerek látogatása: ökoturizmus, sport, horgászat, vadászat
Kulturális és művészeti információ	Természeti elemek sokfélesége	<ul style="list-style-type: none"> A hal, a tavak, a halászat motívumainak felhasználása a művészetekben
Spirituális és történelmi információ	Spirituális és történelmi értéket hordozó természeti elemek	<ul style="list-style-type: none"> A vizes élőhelyek elemeinek felhasználása spirituális és történelmi (hagyományőrző) célokból
Tudomány és oktatás	A természet sokfélesége, mely tudományos és oktatási értéket hordoz	<ul style="list-style-type: none"> Halastavak felhasználása az oktatásban, környezeti nevelésben Természettudományos kutatások

Gál és munkatársainak (2006) a halastavak környezeti hatásaival foglalkozó felmérése alapján elmondhatjuk, hogy a tavak képesek a feltöltő vízzel érkező nitrogén és foszfor mennyiségének egy részét visszatartani, az eredmények azt mutatták, hogy a befolyó vízzel érkező összes nitrogénnek csak 43%-a távozott a lecsapoló vízzel, míg a vízzel bekerült összes foszfor mennyiségének 62%-a jutott ki a lecsapoláskor. A természetben, így a halastavakban is, a biológiai szabályozás összetett táplálkozási és gazda-parazita kapcsolatokon keresztül valósul meg, a biológiai sokféleség fenntartása, illetve növelése kiegyensúlyozottabbá teszi a mesterséges halastavak halállományának fejlődését. Biomanipulációval, azaz bizonyos halfajok, korosztályok, biomassa-arányok kihelyezésével befolyásolhatjuk és kivédhetjük a nemkívánatos fajok elterjedését, illetve elősegíthetjük a termelt fajok jobb növekedését (Tátrai és mtsai., 2003). A természetes fajgazdagság jelenléte megakadályozhatja egyes betegségek és kártevők elterjedését is a halastavakban (Majoros, 2010).

A természetes vizes élőhelyek, árterületek visszaszorulásával egyre nagyobb jelentőséget nyernek a halastavak, mint menedékhelyek és szaporodóhelyek

számos növény- és állatfaj számára. Csak példaként említünk két nagyobb kiterjedésű tórendszert, melyek kiemelt természetvédelmi fontosságúak, és nagyban hozzájárulnak a biodiverzitás fenntartásához. A Hortobágyi Halastavak területéről 8 védett halfajt, 9 kétéltű-, 3 hüllőfajt, valamint több mint 300 madárfajt; a Rétszilasi Halastavak esetében 2 védett hal-, 12 kétéltű, több mint 220 madárfajt írtak le. Mivel a halastavak élővilága még nem teljesen feltárt, főként a gerinctelen csoportok tekintetében több értékes faj előfordulására lehet számítani, ha részletes vizsgálatok készülnek.

A termelési funkciók által előállított javak – élelmiszerek, nyersanyagok, genetikai erőforrások, gyógyhatású szerek, díszállatok, dísznövények – mennyisége általában jól mérhető. Választékuk az élőhelyi adottságok figyelembe vételével bővíthető, a helyben előállított biotermékek egyre keresettebbek a piacon.

Az információ funkciók körében felsorolt szolgáltatásoknak általában nem tulajdonítanak jelentőséget a gyakorlatban, és az ide sorolható szolgáltatások értékét a legnehezebb meghatározni. Mégis be kell látnunk, hogy ezek a funkciók elengedhetetlenek az egészséges testi-lelki fejlődéshez, a mentális egészség megőrzéséhez. Jelentőségük a természetes és természetközeli területek megfogadásával, a civilizált városi életforma uralkodóvá válásával felértékelődik, a természet hiánya a mindennapokban arra ösztönzi az embereket, hogy minél több időt töltsenek a zöldben, különösen vízparti környezetben.

Ha egy ökológiai rendszer funkcióit már ismerjük, elemezhetjük és megbecsülhetjük, milyen értéket jelent a társadalom számára a rendszer által biztosított javak és szolgáltatások összessége. Az ökológiai javak és szolgáltatások koncepciója eredendően emberközpontú, az emberi jelenlét az az értékmérő tényező, mely lehetővé teszi, hogy (gazdasági, ökológiai vagy szociális-kulturális) értéket rendeljünk az alapvető ökológiai rendszerek és folyamatok mellé. A rendszerek ökológiai értékét a szabályozó és élőhely funkciók integritása és az ökoszisztéma paraméterei, mint a komplexitás, diverzitás és ritkaság határozzák meg. Az integritás, vagyis az ökológiai rendszerek működésének, felépítésének épsége leegyszerűbben jól kiválasztott élőlény együttesekkel mérhető (Oláh, 2010). A társadalmi-kulturális értékek szintén fontos szerepet játszanak az ökológiai szolgáltatások fontosságának meghatározásában, különösen a testi és lelki egészség, az oktatás, a kulturális sokféleség és identitás, a szabadság és a spirituális értékek esetében. A gazdasági érték meghatározására számos ökonómiai módszer áll rendelkezésre (De Groot és mtsai., 2002). A vizes élőhelyek értékelésére alkalmas módszereket és gyakorlati alkalmazhatóságukat Gyalog és mtsai. (2007) mutatták be, ide sorolható az utazási költségeken alapuló módszer (Travel Cost Method), az ökoszisztémára, mint termelési tényezőre alapozó módszer (Productivity Method or Net Factor Income Method), az élvezeti ár módszer (Hedonic Pricing Method) vagy a feltételes értékelés (Contingent Valuation).

Céljaink között szerepel a hazai halastavak ökológiai szolgáltatásainak mind teljesebb körű felmérése, értékük pénzben történő kifejezése és egy olyan tavi technológia kidolgozása, amely biztosítja az ökológiai szolgáltatások fennmaradását, zavartalan működését.

Irodalomjegyzék

- De Groot R.S., Wilson M.A., Boumans R.M.J., 2002.** A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41, 393-408.
- De Groot, R.S., van der Perk, J., Chiesura, A., Marguliew, S., 2000.** Ecological functions and socio-economic values of critical natural capital as a measure for ecological integrity and environmental health. In: Crabbe, P., Holland, A., Ryszkowski, L., Westra, L. (Eds.), *Implementing Ecological Integrity: Restoring Regional and Global Environmental and Human Health*. NATO-Science Series, IV. Earth and Environmental Sciences, vol. 1. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht/Boston/London, p. 191–214.
- Gál D., Kerepeczki É., Szabó P. és Pekár F., 2006.** A tógazdasági haltermelés környezeti hatásainak felmérése. *Agrártudományi Közlemények*, 21, 19-24.
- Gyalog G., Váradi L., Pekár F., 2007.** Elméleti ökonómiai módszerek a vizes élőhelyek teljes gazdasági értékének felbecsülésére. AVA-3 Agrárgazdaság, Vidékfejlesztés, Agrárinformatika Nemzetközi Konferencia. Debrecen, 2007. március 20-21. <http://www.avacongress.net/ava2007/presentations/vs2/1.pdf> accessed: 26.08.2010
- Kerepeczki É., 2006.** Intenzív haltermelő telep elfolyóvizének kezelése létesített vizes élőhelyi rendszerekben. Ph.D. disszertáció, Debreceni Egyetem, Vízi Környezetvédelem Doktori Iskola, Debrecen, pp 111.
- Kerepeczki É., Pekár F., Zsigri A. 2005.** Hipertróf halastavak oxigén-forgalma. *Hidrológiai Közlemény*, 85, 52-54.
- Kettunen, M., Bassi, S., Gantlioler, S., ten Brink, P. 2009.** Assessing Socio-economic Benefits of Natura 2000 – a Toolkit for Practitioners (September 2009 Edition). Output of the European Commission project Financing Natura 2000: Cost estimate and benefits of Natura 2000 (Contract No.: 070307/2007/484403/MAR/B2). Institute for European Environmental Policy (IEEP), Brussels, Belgium. 191 pp. + Annexes
- Majoros G., 2010.** A vízciszgák és kagylók egyes halászatot érintő vonatkozásairól. XXXIV. Halászati Tudományos Tanácskozás, Szarvas, 2010. május 12-13. Kivonatok 53. p.
- Millennium Ecosystem Assessment, 2003.** Ecosystems and human well-being: A framework for assessment. Ecosystems and human well-being. Island Press, Washington, DC. <http://www.millenniumassessment.org> accessed: 10.08.2010
- Millennium Ecosystem Assessment, 2005.** Ecosystems and human well-being: wetlands and water synthesis. World Resources Institute, Washington, DC. <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.358.aspx.pdf> accessed 02.08.2010
- Oláh J., 2010.** Ökoszisztéma szolgáltatások a vidékgazdaságban. *Valóság*, 53(5), 87-93.
- Oláh J., Sinha, V.P.R., Ayyappan, S., Purushothaman, C.S., Radheyshyam S. 1986.** Primary production and fish yields in fish ponds under different management practices. *Aquaculture*, 58, 111-122.
- Pintér K. 2009.** Magyarország halászata 2008-ban. *Halászat*, 102, 49-54.
- Tatrai, I., Matyas, K., Korponai, J., Paulovits, G., Pomogyi, P., Pekar, F., 2003.** Management of fish communities and its impacts on the lower trophic levels in shallow ecosystems in Hungary. *Hydrobiologia*, 506-509, 489-496.
- TEEB, 2009.** The Economics of Ecosystem and Biodiversity for National and International Policy Makers – Summary: Responding to the Value of Nature. pp. 39. <http://www.teebweb.com> accessed 15.06.2010

Ecosystem functions and values of extensive fishponds

Éva Kerepeczki ¹, Gergő Gyalog ¹, Béla Halasi-Kovács ², Dénes Gál ¹,
Ferenc Pekár ¹

¹*Research Institute for Fisheries, Aquaculture and Irrigation, Szarvas*
²*Hortobágy Fish Farm, Hortobágy-Halastó*

Abstract

The fishponds in Hungary and Europe are significant elements of the rural landscape and have a crucial role in the conservation of remained aquatic and wetland species. However, it is less known that how many and how valuable further beneficial functions are provided for the mankind by these man-made fish production systems. This paper aims to present the scientific background of ecosystems services, their main types and the services and goods offered by extensive fishponds. The extent of certain services, based on earlier surveys, is also assessed. The functions of ecosystems are classified into four groups, it can be distinguished by regulation, habitat, production and information functions. The regulation functions are responsible for the maintenance of essential ecological processes; in case of extensive fishponds these are the gas regulation, the climate, esp. the mesoclimate and microclimate regulation, the water supply, the nutrient regulation, the waste treatment and the biological control. Based on surveys of Hungarian fishponds, numerous data are available about the nutrient regulation, in average 84 kg/ha nitrogen and 21 kg/ha phosphorus were retained in the examined ponds annually. Simultaneously, in pilot-scale constructed wetland for intensive aquaculture effluent treatment in average 400 kg/ha nitrogen and 150 kg/ha phosphorus were removed during the operational period. The habitat functions provide suitable living space for wild species ensuring their reproduction and survival. The production functions result in the variety of natural resources, for fishponds it means the totality of related game, lumber, reed and other biomasses. The information functions cover services connected with aesthetic information, recreation, cultural and artistic information, spiritual and historic information, science and education, which provide opportunities for cognitive development.

Keywords: *ecosystem services, fishponds, biodiversity, ecological value*