

A LÁPI PÓC (*UMBRA KRAMERI*) SZAPORÍTÁSA ÉS NEVELÉSE A TERMÉSZETESVÍZI ÁLLOMÁNYOK FENNTARTÁSA ÉS MEGERŐSÍTÉSE ÉRDEKÉBEN

PROPAGATION AND REARING OF EUROPEAN MUDMINNOW (*UMBRA KRAMERI*) IN THE INTEREST OF NATURAL STOCK MAINTENANCE

MÜLLER Tamás^{1*}, BALOVÁN Bence¹, TATÁR Sándor², MÜLLERÉ TRENÓVSZKI Magdolna¹, URBÁNYI Béla¹, DEMÉNY Ferenc¹

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet, Halgazdálkodási Tanszék, Gödöllő, *Muller.Tamas@mkk.szie.hu*

²Tavirózsa Környezet- és Természetvédő Egyesület, Veresegyház

Kulcsszavak: őshonos faj, veszélyeztetett faj, állománypótlás

Keywords: native species, vulnerable species, stock enrichment

Összefoglalás

A lápi póc fogságban történő szaporítását, embrió- és lárvafejlődési sebességét vizsgáltuk és vetettük össze szakirodalmi adatokkal. Ezenkívül vizsgáltuk az előnevelés és nevelés lehetőségeit védett környezetben és mesterséges tóban. A mesterséges szaporítás és ivadékevelés nagymértékben segítheti a faj populációinak megerősítését, és lehetővé teszi a faj igényeinek megfelelő élőhelyek újranevelését.

Summary

Reproduction on captivity, embryo and larva development of European mudminnow were investigated and compared with literature data. Apart from them, the possibilities of pre-nursing and rearing were investigated in controlled condition and pond. Artificial propagation and larvae rearing may help in strengthening population considerably, thus re-population of decreased stocks and creating new habitats – suitable for demand of species – shall be possible.

Bevezetés

A lápi póc (*Umbra krameri*, Walbaum 1792) a Duna-medence endemikus faja. Tipikus stagnofil halfaj (Wilhelm, 2008), a becslések szerint a populációja több mint 30%-kal csökkent az elmúlt 10 évben (Freyhof és Kottelat, 2008). Megritkulása, állományának apadása többnyire annak tulajdonítható, hogy kis elterjedési területén belül a mocsarak és lápok lecsapolásával természetes élőhelyeit nagymértékben elveszítette (Sallai, 2005). Jelenleg a terjeszkedő amurgéb (*Perccottus glenii*, Dybowski 1877) jelent egyre növekvő veszélyt a megmaradt hazai állományokra (Erős et al., 2008; Specziár, 2010). Több ország Vörös Könyvében szerepel (Magyarország: Bankovics, 1990; Ausztria: Hacker, 1983; Szlovénia: Povž, 1992; Horvátország: Mrakovčić et al., 2006; Ukrajna: Serbaka 1994; Szerbia: Simić et al., 2007; Szlovákia: Baruš, 1989). Rajta van az IUCN Vörös Listáján (VU= sebezhető faj), megtalálható az 92/43/EGK irányelv („Élőhelyvédelmi irányelv”) II. számú függelékében mint közösségi jelentőségű állatfaj, valamint NATURA 2000-es jelölőfaj. Magyarországon fokozottan védett, eszmei értéke 100 000 HUF.

A lápi póc állományainak fenntartására a kis területű, változatos élőhelyek megőrzése a legjobb módszer, de segítséget nyújthat mesterséges szaporításuk és telepítésük is, ahol a faj eltűnt vagy már csak alkalmasszerűen fordul elő (Bíró és Paulovits, 1995). A faj szaporításáról, embrió-, lárvá-, és ivadékefejlődéséről több szerző beszámolt (Bohien, 1995; Kováč, 1995; 1997, Sallai, 2005; Wilhelm 2008), amit felhasználtunk a „Lápi póc fajvédelmi mintaprogramban” (Tatár et al., 2010). A SZIE Halgazdálkodási Tanszékének célja a mintaprogramon belül, hogy a lápi póc szaporításával, ivadékaik védett helyen történő felnevelésével, majd telepítésével nagyobb biztonsággal lehessen állományukat megsegíteni eredeti élőhelyeiken, illetve újonnan létrehozott mentett tavakban.

Anyag és módszer

2010. április 2-án a lápi póc három ismert élőhelyen próbáltunk elektromos halászgéppel anyahalakat gyűjteni [Beregi-Tiszahát: Bábtava (Csaroda), Csaronda-patak (Lónya), Szamosköz: Gögő-Szenke-patak (Nagyszekeres)]. Az első két vízben azonban kizárólag amurgébkét fogtunk, habár Sallai (2005) az elmúlt években még mindkét vízben jelentős pócpopulációt talált. Sikertelen próbálkozásaink megerősítik azt a korábbi tapasztalatot, hogy a terjeszkedő amurgéb komoly veszélyt jelent a hazai állományokra (Erős et al., 2008). A harmadik helyen végül sikerült befogni összesen 15 egyedet (8 ikrás, 7 tejes; átlagos testhossz: 71,2±13,8 mm; átlagos testtömeg 7,9±4,6 g). Április 3-án további 6 anyahalat (2 ikrás 4 tejes) fogtunk be a szadai II. sz. Pócos-tóból, így az engedélyezett 200 példány helyett mindössze 21 anyahallal kezdtük meg szaporítási és tartási kísérleteinket (Tatár et al., 2010).

A befogott halakat a gödöllői hallaboratóriumba szállítottuk, ahol egy 700 literes (gögő-szenkei példányok) és egy 100 literes kádba (pócos-tavi anyahalak) kerültek. Halaink a 4. és 5. napon minden különösebb kezelés nélkül leívtak a tartókádban (14 °C). Egy halat sikerült lefejni és ún. száraz eljárással termékenyíteni (75 lefejt ikra/ikrás: SL: 59 mm, BW: 4,45g,- ebből 74 termékenyült ikra). A kádba lerakott ikrát planktonhálóval összegyűjtöttük, és 1,5 literes keltető edényekben keltettük (~1000-1200 ikra).

Az ikrák egy részét Tiszasülybe (Tamásháti tógazdaság) szállítottuk, ahol a táplálkozásukat megkezdő ivadékokkal egy 3 hetes előnevelési kísérletet állítottunk be. Az *Artemia*-val etetett ivadékokat két csoportba osztottuk. Az A csoportot naponta négyszer etettük (9 és 18 óra között), a B csoportot hatszor (6 és 21 óra között). A megmaradásra és a növekedésre vonatkozó eredmények egyelőre csak tájékoztató jellegűek. A Gödöllőn maradt halakat 4 db 15 literes, belső szivacsoszűrős akváriumba szétosztva (3-ban gögő-szenkei, 1-ben szadai ivadékok) 3 hétig neveltük (főleg *Artemia*-val, az utolsó 5 napban vegyes planktonnal táplálva). A telepítésekből visszamaradt halakat (203 egyed) a tanszéki fóliás tóba telepítettük ki (2×7×0,7 m).

Eredmények és értékelés

Az embrió- és lárvafejlődés sebességét a szakirodalommal összevetve az 1. táblázat mutatja be. Eredményeink nem különböznek jelentősen a korábban leírt megfigyeléseiktől.

1. táblázat. Embrió-, és lárvafejlődéssel összefüggő paraméterek
Table 1. Parameters of embryo and larva development

Forrás	ikraátmérő mm ¹ átlag (min-max)	kelési idő ²		frissen kelt lárvahossz ⁴ Lc (mm)	táplálkozásukat ⁵ megkezdő lárva	
		víz hő ³ (°C)	nap/day		nap/day	Lc mm
Geyer, 1940 (cit. Sallai, 2005)	1,93 (1,84-2)	12,5-13	10	6		9,2
Bohlen, 1995	1,7-1,8 (1,55-1,95)	13 16	10 6			7,5
Kováč, 1995,1997	1,46 (1,34-1,58)	15,8 (11-20,8)	7-10	3,9-4	27	8,4-8,6
Saját vizsgálatok/ own investigations	1,76±0,08 (1,64-1,99)	14 13	8-9 10-13	5,3±0,3 (4,8-5,9)	23-24	7,5±0,3

¹egg diameter, ²hatching time, ³water temperature, ⁴newly hatched larva size, ⁵onset of exogenous feeding

Az etetés gyakoriságának növekedésre gyakorolt hatásáról a kísérlet elején azt gondoltuk, hogy nem okoz nagy különbséget, mivel viszonylag alacsony hőmérsékleten tartottuk az ivadékokat (természetközelség), másfelől az *Artemia salina* lárvai 4-5 óráig életképesek, így mindkét csoport *ad libitum* takarmányozottnak volt tekinthető.

A lápi pócot a csukához hasonlóan kimondottan nappali ragadozónak véltük, azt gondoltuk, hogy a késő esti takarmányt nem tudja hasznosítani, de az eredményeink más mutattak. A naponta hatszor etetett csoport szignifikáns mértékben nagyobb testhosszt ért el (min-max: 13 – 18,7 mm), mint a naponta négyszer etetett csoport (min-max: 11,1-17,9 mm). A pontyféléknél, ahol a táplálkozás időtartama nem korlátozódik a nappali órákra, azok a csoportok, melyeknek többször kínálnak fel táplálékot, értelemszerűen gyorsabb növekedésre képesek (Wolnicki et al., 2003; Başçınar et al., 2007).

Testtömegben is különbözött a két csoport, azonban közöttük szignifikánsan igazolható különbséget nem tudtunk kimutatni ($P>0,05$), aminek az oka, hogy csak csoportátlagokat tudtunk vizsgálni, és kevés volt a kezelésenkénti 3-3 csoport (2. táblázat). Ki kell hangsúlyozni, hogy a lápi póc ivadéka a többi általunk vizsgált halfajhoz képest rendkívül érzékeny a mérésekre, az úszók nagyon sérülékenyek, így egyedi tömegmérésekre nem nyílt lehetőségünk.

Összehasonlítva az *Artemia*-val takarmányozott mocsári halfajok növekedését (*Tinca tinca*, *Carassius carassius*, *Misgurnus fossilis*, *Scardinius erythrophthalmus*), a lápi póc a compóhoz áll közel, azonban a nevelési hőmérséklet jelentősen alacsonyabb volt esetünkben (2. táblázat). Például az ezüstkárász lárvái kétszer gyorsabban nőnek 28 °C-on, mint 20 °C-on (Kestemont, 1995). Kováč (1995). A lápi póc ivadéka akváriumi tartáskor (átlagos víz hő 15,8 °C, min-max: 11–20,8 °C) 10,5-11,31 mm testhosszt ért el (n=3) 43 napos táplálkozó lárvák esetében, míg a mi általunk nevelt halak 21 nap alatt 11,1–18,9 mm-re növekedtek. Az elhullás mindössze 5-7 % volt, kannibalizmust nem tapasztaltunk.

2. táblázat. *Artemia*-val takarmányozott „mocsári halfajok” növekedési és megmaradási adatai
Table 2. Summarized data about growth rates and survival of different wetland indicator fish species feeding on *Artemia* in laboratory conditions

Fajok ¹	Kiinduló testhossz ² Lc (mm)	Befejező		Napi növekedés (mm/day)	Megmaradás ⁵ (%)	Napok száma ⁶	Víz hőfok ⁷ (°C)	Forrás ⁸
		testhossz ³ Lc (mm)	testtömeg ⁴ W (mg)					
<i>Umbra krameri</i>	7,5	15,5 ^{4x}	34,4	0,38	95	21	15,4	saját adatok (present inv.)
		16,6 ^{6x}	44,4	0,43	93,3			
<i>Scardinius erythroph.</i>	5,7	18,9	68,5	0,66	98,7	20	25	Wolnicki et al. (2009)
<i>Misgurnus fossilis</i>	7,3	25,4	116,2	1,21	96	15	24	Demény et al. (2009)
<i>Carassius carassius</i>	6,9	17,5	64,5	0,52	98,3	21	25,2	Demény et al., (2010)
	6,3	18	68,9	0,56	98,9	21		
	5,6	15,2	39,8	0,46	92,2	21		
<i>Tinca tinca</i>	4,82	12,8	24,4	0,53	93	15	28	Wolnicki & Górný (1995)
	4,53*	17,6	88,8	0,65	91,8	20	28	Wolnicki et al. (2003)
	4,53**	16,5	67,9	0,6	88,9			
	4,53***	13,5	31,7	0,45	91			

^{4x}napi 4 etetés, ^{6x}napi 6 etetés, *24 órás etetés, **18 órás etetés, ***12 órás etetés (¹species, ²initial body length, ³final body length, ⁴final body weight, ⁵survival rate, ⁶experimental days, ⁷water temperature, ⁸source, ^{4x} four times feeding/day, ^{6x} six times feeding/day, *the group fed 24 h each day ** the group fed 18 h each day *** the group fed 12 h each day)

A kezdeti gyors növekedést (1,3-1,8 cm 3 hetes táplálkozó méret) a Gödöllőn nevelt halak végig tartották. Ez valószínűleg a tanszéki tóban található hatalmas plankton- (*Daphnia*) és makrogerinctelen- (tavi kérész, árvaszúnyoglarva stb.) állománynak volt köszönhető. A hidegebb idő beköszöntével a planktonikus élőlények száma is visszaesett, sőt október elejére teljesen eltűnt a tóból. Ekkor napi tubifex-etetéssel egészítettük ki a lápi pócok étrendjét. Növekedésüket rendszeresen monitoroztuk (3. táblázat).

3. táblázat. A tanszéki fóliás tóban tartott pócok növekedési üteme
Table 3. Growth rate of European mudminnow rearing in small pond at Department

Dátum ¹	Mintaszám ² (db)	Életidő keléstől ³ (nap)	Méret ⁴	
			standard testhossz ⁵ (mm)	testtömeg ⁶ (g)
máj. 1.	35	13	7,5 ± 0,03	nem mértük
május 22.	120	34	16,6 ± 0,11	0,044 ± 0,001
aug. 3.	15	107	46,93 ± 4,98	1,134 ± 0,397
aug. 16.	15	120	48,92 ± 2,46	1,402 ± 0,352
szept. 22.	40	157	55,31 ± 4,689	2,142 ± 0,548

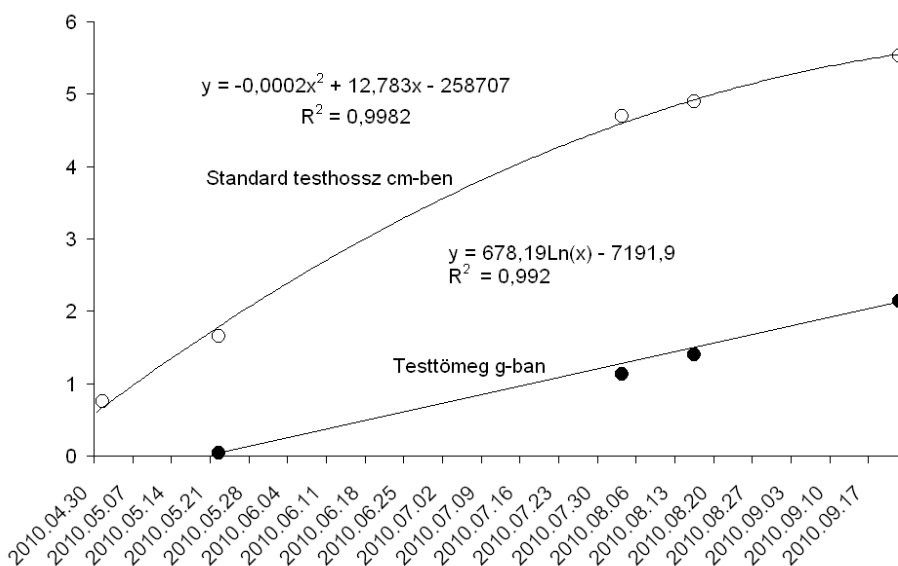
¹date, ²sample, ³lifeday, ⁴ size, ⁵standard body length, ⁶body weight

Szeptember 22-én már jól elkülöníthetővé váltak a nemek. Az ikrások jóval teltebbek voltak, mint a hímek, jelezve, hogy hasonlóan a széles kárászhoz és a réticsikhoz, egyévesen már eléri az ivarérettséget. Bohlen (1995) leírása alapján a póc ivarérettsége 10 hónap körül már bekövetkezhet mindkét ivarnál. A Halgazdálkodási Tanszéken nevelt pócok növekedése meghaladta (55 mm standard testhossz) az első nyár végére a hazai természetes vizekből közölt értékeket: 2-3 cm (Jászfalusi, 1950); 3,2 cm (Guti, 1987 cit Sallai, 1995); 3,3 cm (Hoitsy, 1994 cit Sallai, 1995), 3,84 cm (Wilhelm, 2003), 3,6-3,6 cm (Weiperth et al., 2009).

4. táblázat. A tanszéki tó és a hazai pócós vizekben mért vízfizikai és kémiai monitoring eredmények összevetése
Table 4. Water physical and chemical parameters of Hungarian natural waters, where European mudminnow occurs and pond at Department

	pH	Vezetőképesség/ conductivity (µS)	Oldott O ₂ (mg/l)	PO ₄ ³⁻ (mg/l)	NH ₄ ⁺ (mg/l)	NO ₂ ⁻ (mg/l)	NO ₃ ⁻ (mg/l)
Tanszéki tó ¹ 2010. 08. 03. 2010. 08. 18.	6,8-6,9	160-170	0,6-0,7	1-7	7-8	0,02-0,03	1,5-2
Hazai vizek ²	4,7-9,2	205-1180	0,81-12,67	0,4-1,3	0,08-0,43	0-0,23	0,5-23

¹pond at Department, ²Hungarian natural waters: Sallai (1995); information from Sándor Tatár, 2010

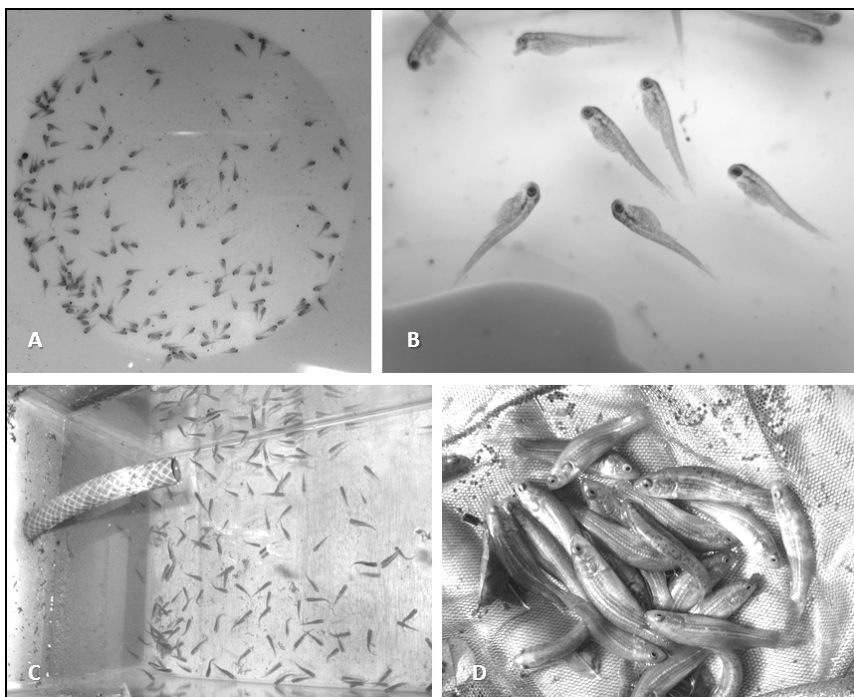


1. ábra. A tanszéki tóban nevelt lápi pócok növekedése
Figure 1. Growth rate of European mudminnow rearing in small pond at Department

A szaporított és nevelt lápi pócokból (2. ábra) a következő helyekre telepítettünk:

- 2010. május 27-én 100 db előnevelt példány került Nagyszekeres közelében a Gögő-Szenke-patakba (Szabolcs-Szatmár-Bereg megye).
- 2010. május 31-én 103 db előnevelt példányt telepítettünk a Pest megyei Szadán található I. sz. Illés-tóba, és 33 előnevelt példányt a szadai ún. Pócos-tóba.
- 2010. szeptember 22-én 25 db egynyaras (4-5 cm) lápi póc került ugyancsak az I. sz. Illés-tóba.
- 2010. október 12-én 50 db egynyaras (3-5 cm) lápi pócot telepítettünk szintén Nagyszekeres közelében a Gögő-Szenke-patakba.

Ezek mellett hamarosan 20 db, saját szaporításból származó ivarérett egyedet fogunk kiszállítani Szerbiába, az Újvidéki Egyetem részére.



2. ábra. Lápi pócok. A: egynapos lárvák (fotó: Müller T.), B: hatnapos lárvák (fotó: Demény F.), C: 48 napos ivadékok (fotó: Müller T.), D: 177 napos, ivarérett halak (fotó: Tatár S.)

Fig. 2. European mudminnows. A: one day old larvae (photo: T. Müller), B: six day old larvae (photo: F. Demény), C: 48 day old juveniles (photo: T. Müller), 177 day old adult fish (photo: S. Tatár).

A mesterséges szaporítás és ivadéknevelés nagymértékben segítheti a faj populációinak megerősítését, és lehetővé teszi a faj igényeinek megfelelő élőhelyek újranépesítését.

A lápi pócok jól bírják az extrém vízfizikai, vízkémiai értékeket, így ha egy adott víztér kellően ellátott táplálékstruktúrákkal, úgy a kevésbé jó vízminőséget is jól elviselik.

Védett környezetben növekedésük meghaladja természetes vízrendszerekben élő társaikét, így már egynyaras korban elkülöníthetők a tejesek az ikrásoktól. Előzetes megfigyeléseink alapján (széles kárászban és réticsíkban kapott eredmények alapján) a következő tavasszal minden bizonnyal le fognak ivni, alkalmasak új vízterek benépesítésére.

Köszönetnyilvánítás

Köszönetünket fejezzük ki Sallai Zoltánnak (HNPI, Nimfea Természetvédelmi Egyesület), Takács Péternek (MTA BLKI), Tóth Balázsnak (DINPI), Krenedits Sándornak (Tavirózsa Egyesület) és Boczonádi Zsoltnak (SZIE,

MKK KTI, Halgazdálkodási Tsz) akik a terepi munkában segédkeztek. Kísérleteinket és vizsgálatainkat a KvVM „Zöld Forrás Program” (Lápi póc Fajvédelmi Mintaprogram II. és III. ütem (2009-2010) és az NKTH és Bolyai János Kutatói Ösztöndíj pénzügyi támogatásaival végezzük.

Irodalom

- Bankovics A. (1990): Halak (*Pisces*). In: Rakonczay, Z. (ed): Vörös könyv (Red List). Akadémiai Kiadó, Budapest pp. 166-168.
- Baruš, V. (ed.) 1989: Èervená Kniha 2. Státní Zemidilské Nakladatelství, Praha, p. 26-27.
- Başçınar, N., Çakmak, E., Çavdar, Y., Aksungur, N. (2007): The effect of feeding frequency on growth performance and feed conversion rate of Black Sea trout (*Salmo trutta labrax* Pallas, 1811). *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 7: 13-17.
- Bíró P., Paulovits G. (1995): Distribution and status of *Umbra krameri* (Walbaum 1972) in the drainage of Lake Balaton. - 1st Int. Workshop on *Umbra krameri*, *Nat. Hist. Mus. Vienna, Austria* 97B: 470-477.
- Bohien, J. (1995): Laboratory studies on the reproduction of the European mudminnow, *Umbra krameri* Walbaum, 1972. *Ann Naturhist Mus Wien* 97B:502-507.
- Demény F., Sokoraj-Varga S. F., Müllerné Trenovszki M., Hegyi Á., Urbányi B., Müller T. (2010). Különböző takarmányok és takarmányváltások hatása a széles kárász lárvák (*Carassius carassius* L.) megmaradására és növekedésére. XXXIV. *Halászati Tudományos Tanácskozás, abstract book*, p. 56.
- Demény F., Lévai T., Zöldi L.G., Fazekas G., Hegyi Á., Urbányi B. Müller T. (2009): Különböző takarmányok hatása a réticsík lárvák (*Misgurnus fossilis*) növekedésére és megmaradására intenzív körülmények között. *Halászat* 102 (4): 150-156.
- Demény F., Tatár S., Urbányi B., Müller T. (2011): Az elfelejtett böjti réticsík. *Élet és Tudomány* 66(12): 367-369.
- Erős T., Takács P., Sály P., Specziár A., György Á. I., Bíró P. (2008): Az amurgeb (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) megjelenése a Balaton vízgyűjtőjén. *Halászat* 101: 75-77.
- Freyhof, J., Kottelat, M., (2008): *Umbra krameri*. In IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 30 June 2010.
- Hacker, R., (1983): Rote Liste gefährdeter Fische Österreichs (*Pisces*), pp: 67-68.
- Hoitsy Gy. (1994): Adatok a Bodrog és a Bodrogzug hal-ökofaunisztikai felméréséből XVIII. *Halászati Tudományos Tanácskozás, Szarvas*, p. 164-172.
- Jászfalusi L. (1950): Adatok a Duna szentendrei-szigeti szakaszának és mellékpatakjainak halászati biológiai viszonyaihoz, *Hidrológiai Közlöny* 30:143-146.
- Kestemont, P. (1995): Influence of feed supply, temperature and body size on the growth of goldfish *Carassius auratus* larvae. *Aquaculture*, 136: 341-349.
- Kováč, V. (1997): Experience with captive breeding of the European mudminnow, *Umbra krameri* Walbaum, and why it may be in danger of extinction. *Aquarium Sciences and Conservation* 1: 45-51.
- Kováč, V. (1995): Reproductive behaviour and early development of the European mudminnow, *Umbra krameri* Walbaum, 1792. *Folia Zoologica* 44: 57 – 80.
- Mrakovčić, M., Kerovec, M. (1990): *Umbra krameri*. *Ekoloski glasnik*, Zagreb, 5(6): 68-69.
- Povž, M. I(1992): The Red List of endangered Pisces and Cyclostomata in Slovenia. *Varstvo Narave*, 17: 51-59
- Sallai Z. (2005): A lápi póc (*Umbra krameri*) magyarországi elterjedése, élőhelyi körülményeinek és növekedési ütemének vizsgálata a kiskunsági Kolon-tóban. *A Puszta* 1(22): 113-172.
- Serbaka, M., M. (ed.) (1994): *Cservona kniga Ukrainu*. Ukrainszka enciklopedija, M. P. Bazsana, p. 261
- Simić, V., Simić, S., Paunović, M., Cakić, P. (2007): Model of the assessment of the critical risk of extinction and the priorities of protection of endangered aquatic species at the national level. *Biodiversity and Conservation* 16: 2471-2493.
- Specziár A. (2010): A Balaton halfaunája: A halállomány összetétele, az egyes halfajok életkörülményei és a halállomány korszerű hasznosításának feltételrendszere. (Fish fauna of Lake Balaton: stock composition, living conditions of fish and directives of the modern utilization of the fish stock). *Acta Biol. Debr. Suppl. Oecol. Hung.* 23, 7-185.
- Tatár S., Sallai Z., Demény F., Urbányi B., Tóth B., Müller T. (2010): Lápi póc fajvédelmi mintaprogram (European mudminnow (*Umbra krameri*) Conservation Program). *Halászat* 103(2): 70-75.
- Wilhelm, A. (2003): Growth of the mudminnow (*Umbra krameri* Walbaum) in river Ér. *Tiscia* 34: 57-60.
- Wolnicki, J., Górný, W. (1995): Suitability of two commercial dry diets for intensive rearing of larval tenth (*Tinca tinca* L.) under controlled conditions. *Aquaculture* 129:256-258.
- Wolnicki, J., Kamiński, R., Myszkowski, L. (2003): Survival, growth and condition of tench *Tinca tinca* (L.) larvae fed live food for 12, 18 or 24 h a day under controlled conditions. *Journal of Applied Ichthyology* 19 (3): 146-148.
- Wolnicki, J., Sikorska, J., R., Kamiński, R. (2009): Response of larval and juvenile rudd *Scardinius erythrophthalmus* (L.) to different diets under controlled conditions. *Czech J. Anim. Sci.* 54 (7): 331-337.
- Weiperth A., Ferencz Á., Staszny Á., Paulovits G., Keresztessy K., (2009): Védett halfajok elterjedése és populációdinamikája a Tapolca-medence patakjaiban. *Pisces Hungarici* 3:115-132.
- Wilhelm S. (2008): *A lápi póc*. Erdélyi Múzeum Egyesület, Kolozsvár, 2008.