

HOSSZÚ TÁVÚ HALFAUNISZTIKAI VIZSGÁLATOK ÉS A VESZÉLYEZTETETT LÁPI PÓC POPULÁCIÓBIOLÓGIÁJA A DUNA–TISZA KÖZE KÉT RAMSARI TERÜLETÉN

LONG-TERM FISH FAUNISTIC RESEARCH AND THE POPULATION BIOLOGY OF THE THREATENED EUROPEAN MUDMINNOW IN TWO RAMSAR WETLANDS OF THE DANUBE–TISZA INTERFLUVE

KERESZTESSY K.¹, MAY K.², WEIPERTH A.^{2,3}, VAD Cs. F.², FARKAS J.²

¹Vashal Bt, Maglód

²ELTE TTK, Állatrendszertani és Ökológia Tanszék, Budapest

³MTA Ökológiai Kutatóközpont, Duna-kutató Intézet, Göd

Kulcsszavak: Ócsai Turjánvidék, Kolon-tó, halállomány, Bertalanffy-modell

Keywords: peatland of Ócsa, Lake Kolon, fish community, Bertalanffy's model

Abstract

Our investigations on the fish fauna and biology of the species have covered out for more than three decades in two Central Hungarian areas: the Lake Kolon at Izsák and the Öreg-turján peatland in the Ócsa Landscape Protection Area. We studied the long-term changes in the species composition, moreover, we performed population biology and growth studies on the strictly protected and threatened European mudminnow, which is present in both areas. 15 fish species were recorded altogether, 5 of them (sunbleak, European bitterling, European weatherfish, spined loach, European mudminnow) are protected in Hungary. Additionally, the crucian carp and the tench are also present, which species have seriously declined throughout the country. According to the results of the population biology research, both European mudminnow populations are stabile, consisting of 5 age groups.

Kivonat

Több mint három évtizedes múltra tekintenek vissza a Duna–Tisza közén, Izsák mellett található Kolon-tavon és az Ócsai Tájvédelmi Körzetben található Öreg-turjánban végzett halfaunisztikai és halbiológiai kutatásaink. Vizsgálataink célja a halfaunában bekövetkezett változások nyomon követése volt, továbbá populációbiológiai és növekedésvizsgálatokat végeztünk a két terület fokozottan védett lápipóc-állományain. Kutatásaink során a két területen összesen 15 halfaj előfordulását regisztráltuk, melyek közül 5 faj (kurta baing, szivárványos ökle, réticsík, vágócsík, lápi póc) törvényi védelem alatt áll, de mindkét területen megtalálható a hazánkban mára jelentősen megrikult széles kárász és a compó is. A lápi póc populációdinamikai vizsgálatainak eredményei azt mutatják, hogy mindkét területen 5 korcsoportból álló, jó kondíciójú, stabil állomány található.

Bevezetés

A Duna–Tisza közén található vizes élőhelyek a jelentős emberi átalakítások ellenére fokozott figyelmet és védelmet érdemelnek, mert számos hazánkban ritka állat- és növényfajnak refugialis területként biztosítják a faj fennmaradását. Ennek következtében a területek jelentős része természetvédelmi oltalom alatt áll, számos közülük nemzetközi egyezmények hatálya alá esik (Horváth et al. 2003).

A Duna–Tisza közén zajló halfaunisztikai kutatások története a XIX. századig nyúlik vissza. A korábbi forrásmunkák legtöbbször nem adják meg a vizsgálatok pontos helyszíneit, összevonva sorolják fel a halfajokat, valamint nem tüntetik fel az egyedszámokat és a gyűjtési módszereket. A lápi póc (*Umbra krameri* Walbaum, 1792) közönséges halfaj volt a vízrendezések előtt Magyarországon. Legnagyobb állományai a nagy kiterjedésű lápokban éltek, de a mezőgazdaság térhódításával, a lápok lecsapolásával a halfaj számára fontos élőhelyek száma jelentősen megfogyatkozott. Hazánkban a lápi póc 1974 óta védett, szerepel az IUCN vörös listáján és a Berni Egyezmény II. függelékében, valamint NATURA 2000-es jelölő faj (Sallai 2005). Herman (1887), Károli (1879), Vutskits (1918), Unger (1919), Lovassy (1927), Hankó (1931), Mihályi (1954) és Vásárhelyi (1961) a helyszín megjelölése nélkül szerepelteti a hazai fajok ismertetésénél a lápi pócot. Berinkey (1966) a Duna–Tisza közéről az Orgoványi-lápról említi a lápi póc előfordulását. Pintér (2002), Harka (1999), valamint Harka és Sallai (2004) a hazai halfajok ismertetése során említi. Sallai (2005)

foglalja össze a fajjal kapcsolatos szakirodalmat, elemzi a múltbéli és jelenlegi elterjedését, valamint átfogó növekedésbiológiai eredményeket közöl a Kolon-tó lápipóc-állományáról. Az Ócsai Tájvédelmi Körzetben Guti és munkatársai (1991) végeztek átfogóbb halászatbiológiai vizsgálatokat. Országos halfaunisztikai felmérések keretében több évtizede zajlanak rendszeres adatgyűjtések az izsáki Kolon-tavon, valamint az Ócsai Tájvédelmi Körzetben (Botta et al. 1984, Keresztessy 1987, 1993, 1995, 1996, 2000).

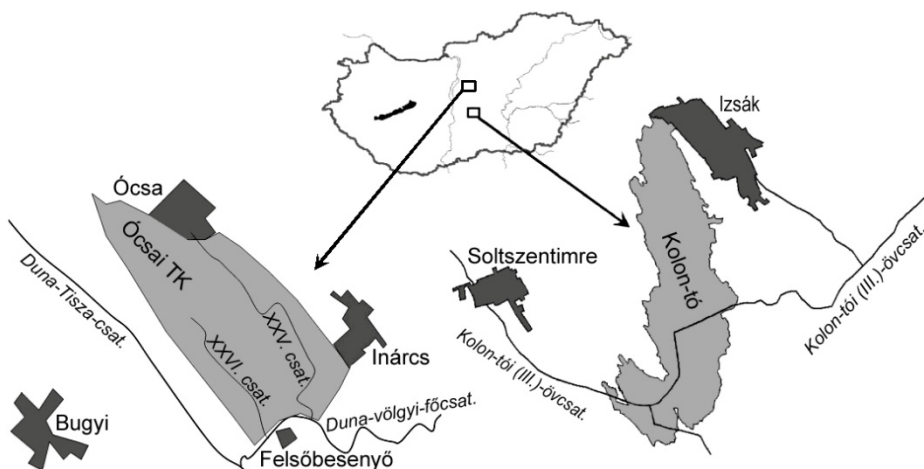
Munkánk célja, hogy a több mint három évtizedes halfaunisztikai vizsgálataink eredményeit összegezzük, és a két terület lápipóc-állományairól populációdinamikai paramétereket közöljünk.

A vizsgálatok helye, ideje és módja

Vizsgálatainkat a Duna–Tisza közéne két fokozottan védett természetvédelmi területén végeztük. Mindkét területet különösen értékes, mert a szakértők egyértelműen az élő lápok közé sorolják (Dömsödi 1977).

A Kolon-tó Izsák településtől nyugatra 2728 hektáron elterülő, szél által kimélyített deflációs medencében fekvő, sekély mélységű tó (1. ábra). Legnagyobb hossza 10 km, de átlagos vízálláskor mindössze 3,5 km hosszú, a szélessége 1,5–2,5 km között változik (Molnár et al. 1979). Vegetációja rendkívül gazdag, mert a mocsaras, nádas területeket zombékosok, rekettyefüzes láprétek, körises láperdők váltják. Az ember környezet-átalakító tevékenységei folytán a területet többször próbálták lecsapolni, és ennek hatására mára alig található nyílt vízfelület (Sallai 2005).

Az Öreg-turján az Ócsai Tájvédelmi Körzet legészakibb területe (1. ábra). Az Ócsa és Alsónémedi községek között fekvő 160 hektár kiterjedésű tőzegláp a Duna–Tisza közét hajdan jellemző nagy kiterjedésű vizes élőhelyek egyik utolsó hírmondója, posztglaciális reliktumterület (Marosi & Szilárd 1967). Mai képének kialakulásában döntő szerepet játszottak az emberi hatások. 1928-ban megkezdték a terület lecsapolását, majd 1955-ben megindult a tőzeg gépi kitermelése. A területen rendkívül fontos szerepet töltenek be a rétegvízforrások, melyek a lápon szétterülve bizonyos helyeken megtörik a zárt növényzetet, ezzel biztosítva az élőhelyek mozaikosságát. A korábbi bányagödörökben ezek hatására olykor 1–1,5 m mély víz található (Nagy & Gergely 2001, Vad et al. 2012).



1. ábra. A két kutatási terület
Fig. 1. The two research areas

A faunisztikai felmérések során a halak gyűjtéséhez alkalmazott módszereink időben változtak. A Kolon-tavon 1979-88 között a nagyobb nyílt vízterek vizsgálatához kerítőháló és Lendvai típusú elektromos kutató halászgépeket használtunk. Ócsán a kezdetektől, a Kolon-tavon a 90-es évektől a nyílt vízfelületek megszűnése miatt kizárólag pulzáló egyenáramú elektromos kutató halászgépet (RADET IUP-12 típusú, 4-14 A és 20-100 Hz) alkalmaztunk a halfaunisztikai és halbiológiai vizsgálatainkhoz. Az elektromos kutató halászgép használatát a módszer kíméletessége indokolta, mivel a gyűjtött egyedek óvatos mérés után a vízbe sérülésmentesen visszahelyezhetők.

A lápipóc-állományok növekedésvizsgálatait a Kolon-tavon 2002. szeptember 29-én, az ócsai Öreg-turján területén 2002. május 6-án kezdtük. A helyszínen fogott halak standard testhosszát (L_s) mm pontossággal, a testtömegüket (W) hordozható digitális mérlegen 0,1 gramm pontossággal mértük meg.

A testhossz és testtömeg összefüggését a Tesch (Bíró 2011) által javasolt $W = aL^b$ formula szerint számítottuk ki, amelyben W a testtömeg, L a törzshossz, a a fajra jellemző konstans, b pedig a kondíció jellemzésére is alkalmas hatványkivető, melynek értéke általában 2,5 és 4 között változik. Az életkort a Petersen-féle testhosszgyakorosság elemzésével becsültük, de a kapott eredményeket az egyedekről vett pikkelyek alapján végzett kormeghatározással is pontosítottuk (Bíró 2011). Minden egyed esetében azonos helyről, a test közepéről, az oldalvonal és a hátúszó első úszósugara előtti területről gyűjtöttük a pikkelyeket.

Kormeghatározás céljából a Kolon-tónál 99, Ócsán 67 egyedről vettünk pikkelyeket. A pikkelyekből tartós preparátumot készítettünk. A preparátumokat binokuláris mikroszkóppal (NIKON SMZ-800-as típus) tanulmányoztuk és fotókat készítettünk róluk. A pikkelyek megfelelő paramétereit (rádiusz, átmérő, terület) WinImag számítógépes program segítségével mértük le. A korábbi években elért standard testhosszakat az $L_n = (S_n/S) * L_s$ összefüggés alapján számítottuk, ahol L_n a hal törzshossza az „n”-edik évgyűrű kialakulásakor, L_s a hal törzshossza a pikkely gyűjtésekor, S_n az „n”-edik évgyűrű távolsága a pikkelyfókuszától, S pedig a pikkely fókuszától a szegélyéig mért távolság (Bíró 2011). A lápi póc pontos kormeghatározása gyakorlatot igényel, mert a növekedési zónák a pikkelyfókuszából nem gyűrű alakban fejlődnek, és ezekkel párhuzamosan több álvgyűrű is kialakul az idősebb egyedeknél.

A növekedés matematikai leírásához a von Bertalanffy-féle modellt (Bíró 2011) alkalmaztuk. A modell szerint a testhossz bármely t időpontban a következő összefüggéssel írható le: $L_t = L_{inf} [1 - e^{-K(t-t_0)}]$. Az egyenletben L_t a hal testhossza (esetünkben a standard testhossz) t idős (éves) korban, L_{inf} az aszimptotikus testhossz, amelyhez a hal testmérete közelít, K a növekedés sebességi állandója, t_0 pedig az a hipotetikus időpont, amelynél a hal mérete elméletileg zérus, e pedig a természetes alapú logaritmus alapja.

Eredmények

Halfaunisztikai vizsgálatok

A több mint három évtizede tartó hosszú távú monitorozási vizsgálatok során az izsáki Kolon-tóból 10 halfaj 4426 egyedét (1. táblázat), az ócsai Öreg-turján területén 13 halfaj 871 egyedét határoztuk meg (2. táblázat). Összesen 12 őshonos halfaj előfordulását igazoltuk, melyek közül 5 védett (*Leucaspis delineatus*, *Rhodeus amarus*, *Misgurnus fossilis*, *Cobitis elongatoides*, *Umbra krameri*), továbbá 3 idegenhonos halfaj (*Carassius gibelio*, *Lepomis gibbosus*, *Proterorhinus semilunaris*) is előkerült. Már a vizsgálataink első éveiben sikerült a lápi pócot mindkét élőhelyről kimutatnunk, majd az évek alatt rendszeren monitoroztuk a két populációt. A kolon-tavi vizsgálataink során gyűjtött halegyedek teljes egyedszámának 32%-át (1400 egyed), míg Ócsán közel 70%-át (606 egyed) ez a faj adta.

1. táblázat. Az 1979–2008 közötti vizsgálatok során a Kolon-tóban fogott halfajok egyedszámai
Table 1. The number of collected individuals belonging to the different fish species at the Lake Kolon between 1979–2008

Halfajok Species	Mintavétel évei (year)													Σ
	1979	1983	1988	1996	1997	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	19	37	48	20	496	310	31	18	27	24	16	12	25	1083
<i>Leucaspis delineatus</i>	16	24	26	11	369	218	12	7	74	34	25	28	37	881
<i>Tinca tinca</i>	6	3	4	6	76	13	3	2	2	9	6	7	4	141
<i>Carassius carassius</i>	198	94	60	36	4	43	24	6	74	39	36	35	56	705
<i>Carassius gibelio</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
<i>Misgurnus fossilis</i>	24	10	6	-	-	13	5	3	2	3	4	7	5	82
<i>Esox lucius</i>	3	6	18	11	5	40	2	1	1	-	5	6	9	107
<i>Umbra krameri</i>	141	46	28	96	36	90	87	98	217	181	115	131	134	1400
<i>Lepomis gibbosus</i>	7	5	-	-	-	-	-	-	-	-	4	2	2	20
<i>Perca fluviatilis</i>	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	1	5

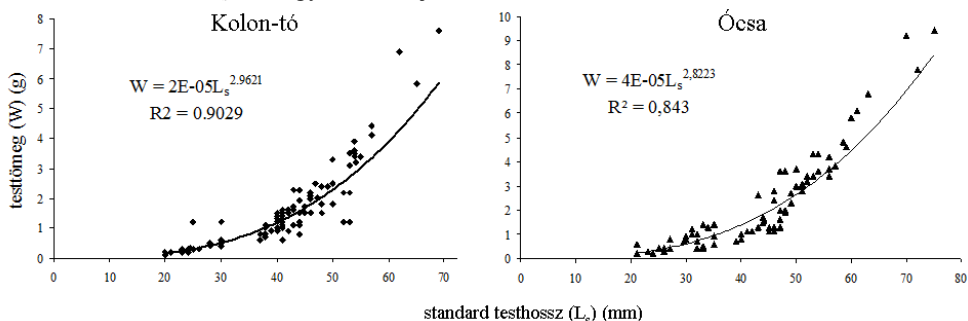
2. táblázat. Az 1980–2011 közötti vizsgálatok során az Ócsai TK-ben fogott halfajok egyedszámai
Table 2. The number of collected individuals belonging to the different fish species in the Ócsa Landscape Protection Area between 1980–2011

Víztest/Halfajok Water body/Species	Mintavétel évei (year)															Σ		
	1980	1981	1982	1983	1988	1989	1992	1993	1994	1995	1999	2002	2003	2004	2005		2006	2011
Öreg-turján																		
<i>Carassius carassius</i>	-	-	-	26	-	9	10	33	39	39	-	4	5	4	-	2	-	171
<i>Misgurnus fossilis</i>	-	-	-	-	6	3	-	-	-	-	-	-	2	-	3	-	-	14
<i>Umbra krameri</i>	-	-	-	34	18	42	36	34	41	41	-	16	25	56	42	36	67	488
Égerláp kifolyói																		
<i>Rutilus rutilus</i>	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Alburnus alburnus</i>	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
<i>Rhodeus amarus</i>	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14
<i>Misgurnus fossilis</i>	1	-	7	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14
<i>Cobitis elongatooides</i>	2	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
<i>Esox lucius</i>	-	1	3	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
<i>Umbra krameri</i>	44	29	11	-	12	5	-	-	-	-	-	11	-	5	-	1	-	118
<i>Lepomis gibbosus</i>	3	5	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
<i>Proterorhinus semilunaris</i>	2	1	7	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12

A lápi póc állományainak vizsgálata

A növekedésvizsgálatokhoz gyűjtött halak standard hossza a Kolon-tavon 20–69 mm, a testtömegük pedig 0,1–7,6 g, míg az ócsai Öreg-turjánon 21–75 mm, valamint 0,2–9,4 g között változtak. A kolon-tavi mintában a 35–40 mm, az ócsaiban a 40–45 mm közötti egyedek száma volt a legalacsonyabb (1, illetve 3 példány). Minkét élőhelyen közel azonos mértékű volt a 20–35 mm közötti egyedek aránya: Kolon-tó: 34,4%, Ócsa: 32,8%. A legnagyobb arányban az kolon-tavi mintákban a 40–55 mm közötti méretcsoport 61%-kal, az ócsai állományban a 45–60 mm közötti 55,2%-kal volt jelen.

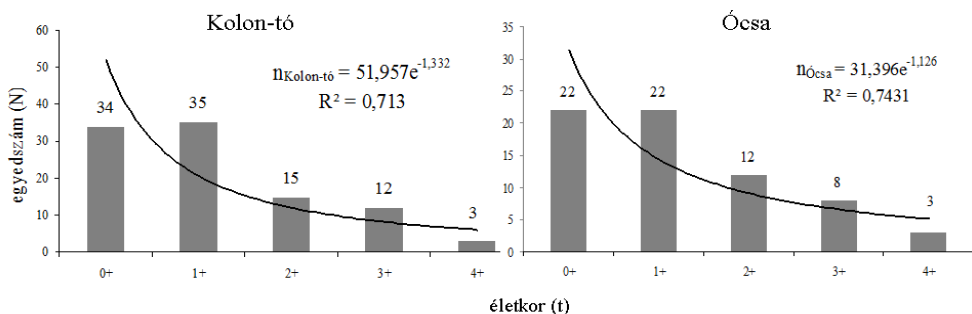
A két populációra jellemző testhossz–testtömeg összefüggéseket a $W=2E-05L_s^{2,9621}$, valamint a $W=4E-05L_s^{2,8223}$ egyenletek írják le (2. ábra).



2. ábra. A lápi póc testhossz–testtömeg összefüggése a két területen

Fig. 2. Length–weight relationships of European mudminnows, W = body mass in g, L_s = standard length in mm

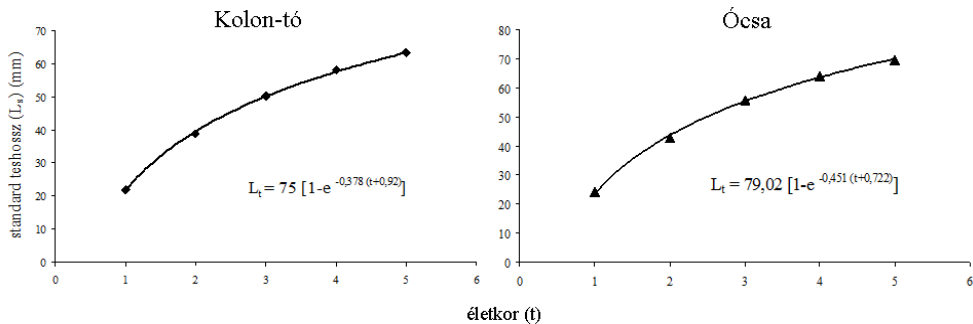
A pikkelyeken található növekedési zónák vizsgálata szerint a mintákban előforduló halak összesen öt korosztályt képviseltek. A két terület lápi pócainak egyedszám-alakulását a populáció korosztályaiban az 3. ábrán mutatjuk be.



3. ábra. A lápi póc populációk életkor szerinti megoszlása a két területen

Fig. 3. Age composition of European mudminnow populations, N = number of individuals, t = age in summer

A lápi pócok növekedését a Kolon-tó területén az $L_t = 75 [1 - e^{-0,378(t+0,92)}]$, míg az ócsai Öreg-turján esetében az $L_t = 79,2 [1 - e^{-0,45(t+0,722)}]$ von Bertalanffy-féle függvény írja le (4. ábra). A 3. táblázatban feltüntettük az egyes korosztályokhoz tartozó átlagos mért és visszszámolt testhosszakat.



4. ábra. A lápi póc növekedése a két élőhelyen a von Bertalanffy-modell szerint

Fig. 4. Growth of European mudminnows in the two areas, according to the von Bertalanffy model
 L_s = standard length in mm, t = age in summer

3. táblázat. A lápi póc egyes korcsoportjainak pikkelyvizsgálatok alapján kapott standard testhosszai és a Bertalanffy-egyenlettel számított testhosszak (L_S mm-ben).
 Table 3. Body length data of European mudminnows based on our measures and the Bertalanffy method (L_S in mm)

Kolon-tó					Ócsa						
Kor/Age	N	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄	Kor/Age	N	L ₁	L ₂	L ₃	L ₄
1+	35	38,6	-	-	-	1+	22	42,7	-	-	-
2+	15	38,9	50,5	-	-	2+	12	41,8	55,5	-	-
3+	12	38,5	50,7	58,4	-	3+	8	42,3	55,8	63,9	-
4+	3	39,1	51,3	58,6	63,5	4+	3	42,6	56,1	64,2	68,7
Átlag/Average		38,8	50,14	58,5	66,3	Átlag/Average		42,5	55,8	64,1	68,7
Visszaszámolt Calculated		38,7	50,13	58	63,32	Visszaszámolt Calculated		42,7	55,87	64,27	69,63

Értékelés

Értékelve a hosszú távú változásokat megállapítható, hogy a nyíltvízi részek csökkenésével a halfaj együttesek mindkét területen megváltoztak. A 1970–80-as években a Kolon-tóban Izsák felé kiterjedt nyíltvízes terület volt. Ebben az időszakban tömeges volt a vörösszárnyú keszeg, a széles kárász, a réticsík és a lápi póc (Keresztessy 1987), a 90-es években pedig a kurta baing, a compó és a csuka (1. táblázat). A nyíltvízes részek csökkenésével, megszűnésével a fenti fajok állományai is lecsökkentek (Keresztessy 1993, 2000).

Az Öreg-turján halfaunájában bekövetkezett változások még szembetűnőbbek. Az 1980-as évek második felétől megfigyelhető egy széles kárász, réticsík, lápi póc dominancia. Az ekkor előkerült fajok közül több már nem található meg a területen (szivárványos ökle, barna törpeharcsa, naphal). Ugyanakkor a tájvédelmi körzet melletti bányatavakban gyakori idegenhonos és inváziós fajok (kínai razbóra, ezüstkárász, fekete törpeharcsa) veszélyeztetik a védett területek halfaunáját. A hosszú távú vizsgálatok alapján a mocsári fajok (széles kárász, compó, réticsík, lápi póc) populációi mindkét élőhelyen stabilnak látszanak.

A lápi póc növekedésvizsgálatához a 99 (Kolon-tó), valamint 67 (Ócsa) egyed tartalmazó mintákban öt korosztály egyedei fordultak elő. A nyár végi, őszi mintavételek ellenére az adott évi szaporulatból az elektromos halászgép szelektivitása miatt nem sikerült megfelelő méretű mintát gyűjteni. Az elektromos kutató halászgépek hatékonysága a vizinövényzettől sűrűn benőtt területeken jelentősen csökken. Így a kisebb méretű példányok észlelése és begyűjtése fokozott figyelmet igényel. Ezzel magyarázható, hogy mindkét területről azonos mennyiségű ivadékot és egyéves egyedet sikerült gyűjtenünk (3. ábra).

A standard testhossz és testtömeg viszonyát leíró egyenlet b állandójának, az úgynevezett allometriai exponensnek az értéke Kolon-tavi állománynál 2,9621, az ócsainál 2,8223 (2. ábra). A szakirodalmi adatok alapján a lápi póc esetében a b kitevő értéke 2,9–3,4 között változik (Pintér 2002, Sallai 2005, Wilhelm 2003, 2008, Weiperth et al. 2009a,b). Vizsgálatainkban az allometriai exponens értéke közel 3, tehát a tömeggyarapodás üteme lényegében egyezik a hossznövekedés üteméből elméletileg várható értékkel.

A kutatásunk során felmért két állomány öt korcsoportját sikerült elkülöníteni (3. ábra). Eredményeink megegyeznek a hazai publikációk többségében közölt eredményekkel (Wilhelm 2008, Weiperth et al. 2009a). A pikkelyvizsgálatok alapján az egyes korcsoportokhoz tartozó átlagos testhosszakat pontosan megállapítottuk és az idősebb korosztálynál visszaszámoltunk a standard testhosszakat. A von Bertalanffy-moddal meghatározott függvény hasonló ütemű hossznövekedést mutat, mint az eddig vizsgált hazai populációknál, de Sallai (2005) Kolon-tavi vizsgálataihoz képest lassúbb, míg a mesterségesen szaporított és nevelt állományok esetén sokkal lassabb növekedést kaptunk (Botta 1981, Müller et al. 2011) (4. táblázat).

4. táblázat. Szakirodalmi és saját adatok a lápi póc növekedéséről
Table 4. Literature and own datas on the growth of European mudminnow

Szerzők/Authors	Standard hossz/length (mm)						
	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+
Holly (1941)	30	60	-	-	-	-	-
Jászfalusi (1950)	25	30	75	95	-	-	-
Botta (1981)	45	80	100	-	-	-	-
Guti (1993)	33	52	60	73	-	-	-
Hoitsy (1994)	32	41	59	75	-	-	-
Mayer, Keresztessy: Kis-Balaton (1999)	36	44	51	58	69	-	-
Sallai (2005)	45	57	65	71	-	-	-
Wilhelm (2008)	38	44	51	57	68	77	88
Weiperth et al.: Lesence-p. (2009)	36	61	93	102	107	-	-
Weiperth et al.: Edericsi-p. (2009)	38	68	98	103	115	-	-
Saját mérés: Ócsai Öreg-turján	24	43	56	64	70	-	-
Saját mérés: Kolon-tó	24	40	51	59	64	-	-

Vizsgálataink alapján kijelenthetjük, hogy a Duna–Tisza közén található vizes élőhelyek rendkívül fontosak a hazai lápi halfauna megőrzéséhez. Reményeink szerint a hazánkban elindult fajvédelmi programok (Tatár et al. 2010) fokozott figyelmet fordítanak az itt található területek halközösségeinek a megőrzésére és fenntartására, továbbá az idegenhonos és invázió fajok megjelenésének és megtelepedésének megelőzésre, melyek hazánk több területén a lápipóc-állományok visszaszorulásához, eltűnéséhez vezettek (Erős et al. 2008).

Köszönetnyilvánítás

Kutatásainkat a KvVM Élővilágvédelmi Főosztálya, az FVM és a NBmR keretében a KvVM támogatta. Köszönettel tartozunk a Kiskunsági és a Duna–Ipoly Nemzeti Park Igazgatóságoknak, valamint Botta Istvánnak és Neményi Istvánnak az 1988-é előtti vizsgálatokban végzett munkájukért, illetve Csúzdi Csabának (ELTE) a kormeghatározásban nyújtott segítségéért. Köszönjük továbbá Tyahun Szabolcs, Nagy Zoltán, Kozma Károly, Kovács Zoltán, Koltai H. György, Kóta Gábor és Kőszegi Katalin részvételét az adatgyűjtésben.

Irodalom

- Berinke L. (1966): *Halak - Pisces*. Fauna Hungariae 20/2. pp. 136.
- Botta I. (1981): Adatok a lápi póc (*Umbra krameri*, Walbaum) szaporodásbiológiájához. *Halászat* 27/2: 44–45.
- Botta I., Keresztessy K., Neményi I. (1984): Halfaunisztikai és ökológiai tapasztalatok természetes vizeinkben. *Allattani Közlemények* 71: 39–50.
- Bíró P. (2011): Vizsgálati módszerek és értékelő eljárások a halbiológiában. Debreceni Egyetemi Kiadó, Debrecen, pp. 272.
- Dömsödi J. (1977): *Lápi eredetű szervesanyagtartalékaink mezőgazdasági hasznosítása*. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, pp. 123.
- Erős T., Takács P., Specziár A., Györe I. Á., Bíró P. (2008): Az amurgéb (*Perccottus glenii* Dybowski, 1877) megjelenése a Balaton vízgyűjtőjén. *Halászat* 101/2: 75–77.
- Guti G., Andrikovics S., Bíró P. (1991): Nahrung von Hecht (*Esox lucius*), Hundsfisch (*Umbra krameri*), Karausche (*Carassius carassius*), Zwergwels (*Ictalurus nebulosus*) und Sonnenbarsch (*Lepomis gibbosus*) im Ócsa-Feuchtgebiet, Ungarn. *Fischökologie* 4: 45–66.
- Hankó B. (1931): Ursprung und Verbreitung der Fischfauna Ungarns. *Arch. Hydrobiol.* 23: 520–556.
- Harka Á. (1999): Adatok a lápi póc (*Umbra krameri*) újabb magyarországi lelőhelyeiről. *Halászat* 92/3: 119–120.
- Harka Á., Sallai Z. (2004): *Magyarország halfaunája*. Nimfea Természetvédelmi Egyesület, Szarvas, pp. 269.
- Herman O. (1887): *A magyar halászat könyve*. I-II. K. M. Természetudományi Társulat, Budapest, pp. 860.
- Horváth F., Kovács-Láng E., Báldi A., Gergely E., Demeter A. (szerk) (2003): *Európai jelentőségű természeti területeink felmérése és értékelése*. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézet, Vácraót, pp. 160.
- Hoitsy Gy. (1994): Adatok a Bodrog és a Bodrozug hal öko-faunisztikai felméréséből. *XVIII. Halászati tudományos Tanácskozás*, Szarvas, p. 164–172
- Holly, M. (1941): Zur Nomenklatur von *Umbra krameri* Walbaum, 1792. *Zoologischer Anzeiger* 133: 95–96.
- Jászfalusi L. (1950). Adatok a Duna szentendrei-szigeti szakaszának és mellékpartjainak halászat biológiai viszonyaihoz. *Hidrológiai Közlöny* 30: 205–208.
- Károli J. (1879): *Kalauz a Magyar Nemzeti Múzeum Halgyűjteményéhez*. Budapest, pp. 103.

- Lovassy S. (1927): *Magyarország gerinces állatai és gazdasági vonatkozásai*. Természettudományi Társulat, Budapest, pp. 895.
- Keresztessy K. (1987): Fish faunistics in the intermediate area between the Rivers Danube and Tisza. In: *Fish, Fishing and Environment. 19th Congress of Georgikon*, Keszthely, Hungary. Proceedings 67–73.
- Keresztessy K. (1993): Faunistical Research on Hungarian Protected Fish Species. *Landscape and Urban Planning* 27: 115–122.
- Keresztessy K. (1995): Recent fish faunistical investigations in Hungary with special reference to *Umbra krameri* WALBAUM, 1792. *Ann. Naturhist. Mus. Wien*, 97B: 458–465.
- Keresztessy K. (1996): 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, 73–77.
- Keresztessy K. (2000): Halvédelem Magyarországon. 105–142. In Faragó, S. (ed.): *Gerinces állatfajok védelme*, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Sopron, pp. 294.
- Keresztessy K. (2008): Halmonitorozó felmérések végzése az izsáki Kolon-tavon. *FVM – Jelentés*, pp. 18.
- Mayer B., Keresztessy K. (1999): The Growth of the European Mudminnow (*Umbra krameri* Walbaum, 1792) in the Kis-Balaton Reservoir II (Hungary). *Hungarian Agricultural Research* 1: 14–17.
- Marosi S., Szilárd J. (szerk.) (1967): *A dunai Alföld*. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 358.
- 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.
- Molnár B., Iványosi Sz. A., Fényesi J. (1979): A Kolon-tó kialakulása és limnológiai fejlődése. *Hidrológiai Közlöny* 12: 549–560.
- Müller T., Balován P., Tatár S., Müllerné T. M., Urbányi B., Demény F. (2011): A lápi póc (*Umbra krameri*) szaporítása és nevelése a természetesvízi állományok fenntartása és megőrzése érdekében. *Pisces Hungarici* 5: 15–20.
- Nagy Á., Gergely A. (2001): Az ócsai Öregturján. *Természet Világa*: 132/6: 277–278.
- Pintér K. (2002): *Magyarország halai*. Akadémiai Kiadó, Budapest, pp. 202.
- Sallai Z. (2005): A lápi póc (*Umbra krameri* Walbaum, 1792) magyarországi elterjedése, élőhelyi körülményeinek és növekedési ütemének vizsgálata a kiskunsági Kolon-tóban. *A Puszta* 22: 113–172.
- 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.
- Unger E. (1919): *Magyar édesvízi halhatározó*. Országos Halászati Egyesület, Budapest, pp. 80.
- Vad Cs. F., Horváth Zs., Ács É., Kiss K. T., Török J. K., Forró L. (2012): Seasonal dynamics and composition of cladoceran and copepod assemblages in ponds of a Hungarian cutaway peatland. *International Review of Hydrobiology* (online first) doi: 10.1002/iroh.201201441.
- Vásárhelyi I. (1961): *Magyarország halai írásban és képekben*. Borsodi Szemle Könyvtára, Miskolc, pp. 135.
- Vutskits Gy. (1918): *A Magyar Birodalom Állatvilága*. Fauna Regni Hungariae. Budapest, pp. 42.
- Weiperth A., Ferincz Á., Staszny Á., Paulovits G., Keresztessy K. (2009a): Védett halfajok elterjedése és populációdinamikája a Tapolcai-medence patakjaiban. *Pisces Hungarici* 3: 113–115.
- Weiperth A., Paulovits G., Farkas J., Keresztessy K. (2009b): A Tapolcai-medence védett halfajainak populációdinamikája. *Hidrológiai Közlöny* 89/6: 78–80.
- Wilhelm, A. (2003): Growth of the mudminnow (*Umbra krameri* Walbaum) in river Ér. *Tiscia* 34: 57–60.
- Wilhelm, S. (2008): *A lápi póc*. Erdélyi Múzeum Egyesület, Kolozsvár, pp. 119.

Authors:

Katalin KERESZTESSY (keresztessy.katalin@gmail.com), Katalin MAY, András WEIPERTH (weiperth@gmail.com), Csaba Ferenc VAD, János FARKAS