



A Lápi póc Fajvédelmi Mintaprogram keretében folytatott tóvizsgálat eredményei, valamint a széles kárász (*Carassius carassius*) ivadékok ketreces nevelésének lehetősége állománymegsegítés céljából

Pond monitoring and cage rearing of crucian carp (*Carassius carassius*) in pilot study of European mudminnow conservation program

Braun Á.¹, Tatár S.², Tóth B.³, Urbányi B.¹, Müller T.¹

¹Szent István Egyetem, Mezőgazdaság- és Környezettudományi Kar, Környezet- és Tájgazdálkodási Intézet, Halgazdálkodási Tanszék, Gödöllő

²Tavirózsa Környezet- és Természetvédő Egyesület, Veresegyház

³Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest

Kulcsszavak: őshonos, veszélyeztetett, állománypótlás, *Carassius carassius*, lápi póc
Keywords: native, vulnerable, stock enrichment, *Carassius carassius*, mudminnow

Abstract

Due to water control in XVIII.-XIX. century, population of Crucian carp (*Carassius carassius*) considerably decreased, however, once they could be found in large numbers in Hungary. Increase of non-native Silver carp (*Carassius gibelio*) had a negative effect on the remaining population of Crucian carp. For this reason introduction was justified in the interest of natural stock maintenance. Our aim was to develop a novel rearing technology in swimming cage, where the offsprings can growth in target introduction habitat in near future. Hence the rearing experiment was carried out in Szada Pilot Area of European mudminnow and further aims were to investigate the water quality parameters in order to contribute the various monitoring data to further successful program. Four small rearing cages were introduced in No. 1. Illés pond including own propagated larvae (n=2), and juveniles (n=2). Water quality parameters, zooplankton, sonar bottom mapping and GoPro camera investigation were carried on this pond. At the end of the rearing experiment 40 fingerling and 60 prenursed juveniles were introduced into Illés ponds, and the changes of hydrobiological and morphological were followed of 1st Illés pond.

Kivonat

A 18-19. századi vízrendezések következtében a hazai széles kárász, állományai jelentősen lecsökkentek, valamint a megmaradt populációk is nagymértékben fenyegetettek az ezüstkárász agresszív terjeszkedése miatt. Emiatt indokolt telepítésekkel megerősíteni a természetes védett (izolált) helyen meglévő állományait. Célunk volt egy olyan nevelési eljárás alkalmazása (lebegő ketrec), ahol az utódok védett körülmények között, de abban a közegben nevelkednek, ahová később kihelyezésre kerülnek. Mivel a kísérlet a Lápi Póc Fajvédelmi Mintaprogram szadai mintaterületén terveztük, további célunk volt különböző monitoring adatokkal hozzájárulni a program további sikeres működéséhez. Összesen 4 nevelőketrec került kihelyezésre az 1. sz. Illés-tóba, amelyből kettőben egynyaras ivadékokat, kettőben a saját szaporításból származó fiatal lárvákat neveltünk. Havi rendszerességgel végeztünk vízminőség- és zooplankton vizsgálatokat a tavon, a monitoringot szonáros mederfenék térképezéssel és GoPro kamerás megfigyelésekkel egészítettük ki. A kísérlet végén összesen 40 előnevelt és 60 fiatal ivadék került kitelepítésre az Illés-tavakba, valamint nyomon követtük a tóban bekövetkező változásokat a nevelés ideje alatt.

Bevezetés és célkitűzések

Lápi póc (*Umbra krameri*) állományok fenntartásában a legjobb módszer a kis területű, változatos élőhelyek megőrzése, de segítséget nyújthat mesterséges szaporításuk és

telepítésük ahol a faj eltűnt vagy már csak alkalmoszerűen fordul elő (Bíró és Paulovits, 1995). Ilyen megfontolásból indította el a Tavirózsa Környezet- és Természetvédő Egyesület 2008-ban a „Lápi póc Fajvédelmi Mintaprogramot” a Szadai Mintaterületen, ahol új, helyettesítő élőhelyeket (1-10. sz. Illés-tavak) hoztak létre lápi halak és növényfajok számára az elmúlt évtizedben. Az elért főbb eredményeket több alkalommal publikáltuk (Tatár et al., 2010; 2017). A mintaprogramon belül, célul tűztük még ki a lápi póccal (*Umbra krameri*) együtt élő társ-halak, úgymint a réticsík (*Misgurnus fossilis*) és a széles kárász (*Carassius carassius*) állományainak megsegítését is, illetve az újonnan létrehozott tavakban új állományok létrehozását (Müller et al., 2007; Demény et al., 2009; Müller et al., 2011). Ezekkel a munkákkal párhuzamosan folyamatosan nyomon követjük a tavak változásait, mellyel adatokat szerzünk más programok megsegítésére.

Anyag és módszer

2017-ben a Szadai Mintaterület talajvíz táplálta 1. sz. Illés-taván végeztünk monitoring vizsgálatokat. A víztestet 2008 júliusában hozták létre.

Víz- és monitoring vizsgálatok

Vízminőség-vizsgálat: Havi rendszerességgel, összesen 4 mérési időpontban (június 21., július 20., augusztus 23., szeptember 16.) végeztünk méréseket. A mérések során a vízhőmérsékletet, az oldott oxigén tartalmat, a vezetőképességet és a pH értéket digitális műszerekkel (INSA Multimet MFD 79, Sorex SAM-1 Smart Aqua Meter/SAM1-1500 Smart TDS/ Conductivity Sensor Bundle), míg a foszfát-, ammónium-, nitrát- és nitrit szintet egy analízáló koffer segítségével (Macherey-Nagel Fotometer PF-12 Plus, Visocolor) végeztük. A mérések mindig a délelőtti órákban történtek, két vízmélységben (5 cm, 60 cm).

Zooplanktonvizsgálat: Minden alkalommal 100-100 liter vizet szűrünk át egy 100 µm szemméretű planktonhálón. Mennyiségi vizsgálat céljából a formaldehiddel előlt zooplankton szervezeteket kalibrált kémcsőben mértük. A gyakori fajokról digitális képeket készítettünk, és morfológiai jegyeik alapján később azonosítottuk.

GoPro vizsgálatok: A képfelvételek rögzítéséhez GoPro Hero 3+ kamerát használtunk, amelyet a 20 cm-es lebegő nyél felszerelése után úsztattunk alkalmanként 1,5-2,5 óráig. A felvételeket később számítógépre letöltve elemeztük.

Mederfenék vizsgálatok: A vizsgálatokhoz Deeper Smart Sonar Pro+ „bedobható hangradart” használtunk. Az eszközben GPS vevő van, melynek segítségével medertérképeket tud készíteni (Deeper Smart Sonar Version 6.3.9 szoftver), illetve rögzíti a mederfenék kontúrjának jellegzetességeit a méréssel egy időben. Összesen 5 alkalommal végeztünk medertérképezést. Minden alkalommal ugyanabban a sávban történt az adatok felvétele, így azok összevethetővé váltak egymással. A kapott adatokból mértük a vízoszlop magasságot és a lágyiszap vastagságát, valamint egy elméleti víztérfogatot a következő képlet alapján:

$$V = 1/3 \pi ([r_1]^2 + [r_1 r_2 + r_2]^2) h;$$

ahol r_1 = a tófenék átmérője, r_2 = a kalkulált vízszint átmérő és h = a vízoszlop magasság.

Szaporítás és nevelés

A ketreces nevelési kísérleteket kétféle méretű hallal végeztük, saját szaporításból származó, kelés után éppen elúszó lárvákkal (szaporítási mód: ld. Müller et al., 2007) és előnevelt ivadékokkal (beszerzési hely: Nagykörű). 2017. június 30-án tepítettük ki a halakat az 1. sz. Illés-tóba. A nevelőketrecek kialakítását Tóth et al. (2016) alapján állítottuk össze: IKEA Fyllen összecukukható szennyestartó kosár, magassága: 50 cm, átmérője: 45 cm, térfogata: 79 L. A ketrecet 1 mm lyukbőségű háló fedi, felülről tépőzáras tetővel zárható. Mivel az 1. sz. Illés-tó vízmélysége folyamatosan változik, ezért a kosár felső karimájára habszivacs csőszigetelő-héj került, hogy a kosár követni tudja a vízszint mozgását (1. ábra).



1. ábra. A nevelőketrecek és tartozékai (balra) nevelőketrecek az 1. sz. Illés-tóban (jobbra)
 Fig. 1. Rearing cages and those accessories, rearing cages in No. 1. Illés pond

Összesen 4 darab ketrecket használtunk a kísérlet során. Minden terepi vizsgálatkor kosaranként legalább 10 egyed hossznövekedését követtük nyomon digitális fénykép és ImageJ program segítségével. A kísérlet végén a halakat az 1., 8. és 9. sz Illés-tavakba telepítettük ki.

Eredmények és értékelés

Vízminőség

A rögzített vízminőségi adatokat az 1. táblázat mutatja be. A tó vízhőmérséklete rendkívül kiegyenlítettnek bizonyult, csak a júliusi kánikula idején végzett méréskor mutatott rétegzettséget, de még a nagy meleg ellenére is rendkívül alacsony értékeket produkált (maximum 16,5 °C). A rétegzettség hiányát a tápláló talajvíz alacsony hőmérséklete, a parti tájék dús vegetációja, és a fehér fűz vízbe hulló termése által okozott teljesen árnyékoltság okozta (ahogy az, az 1. ábra felvételén is jól látható). Ez a lápi póc sikeres szaporodásának szempontjából nem jelent gondot, hiszen 12-16,5 °C-os vízben kezdődik meg a szaporodása (Wanzenböck 1995). Valószínűleg az alacsony vízhőmérséklet a magyarázata annak is, hogy a tóban a rétcsik nem szaporodik, hiszen ahhoz tartósan 20 °C feletti vízhőmérsékletre lenne szükséges (Buza et al. 2014).

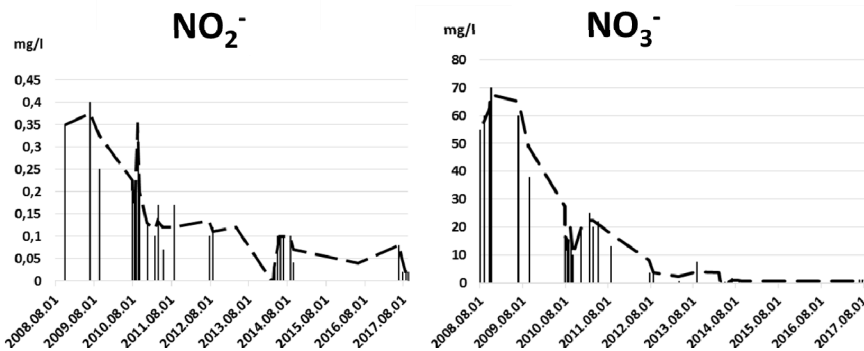
Annak ellenére, hogy a víz hőmérséklete alacsony volt, az oldott oxigén tartalmat tekintve is igen alacsony értékeket mértünk, főképpen az alsóbb vízrétegekben. A szeptemberi méréskor az oxigéntartalom tekintetében is kiegyenlített az alsóbb és a felszíni vízréteg, ami arra utal, hogy a lecsökkent vízmennyiségű tóban teljes keveredés megy végbe. Az alacsony oxigénszint valószínűleg szintén a partszéli nagy növényborítottságnak tudható be (kis megvilágítási hossz), valamint a lecsökkent vízmennyiségű tóban a gerinces fauna és a makrogerinctelenek jelentős mértékű oxigén felvételének. A kis oxigénszint egyik halfajra nézve sem jelent komoly problémát, ugyanis a lápi póc és a rétcsik is képes a légköri levegő hasznosítására, a széles kárász pedig híres arról, hogy képes akár az iszapban is túlélni (Buza et al. 2014, Wilhelm 2008).

1. táblázat. Az 1. sz. Illés-tó vízminőségi paramétereinek változása, *valószínűleg mérési hiba
Table 1. Changes of water quality parameters in No. 1. Illés pond, *probably a measurement error

1. sz. Illés-tó No. 1. Illés pond	Máj. 19.	Jún 21.	Július 20.		Augusztus 23.			Szep.16.
	Vízmélység (Water depth)							
	5 cm	5 cm	5 cm	60-80 cm	5 cm	60-80 cm	5 cm	60-80 cm
Víz hőmérséklet (°C)	13,3	12,0	16,5	13,9	13,4	13,3	12,5	12,3
Oldott oxigén tartalom (mg/L, (%))			3,60-4,21 (38,0-43,8)	0,50-0,52 (4,5-4,9)	1,22 (12,0)	0,5-0,71 (5,0-7,0)	1,2 (11,9)	1,06 (10,2)
Vezetőképesség (µS)	810	1006	857	886	772	770	724	723
pH	7,86	7,52	7,46	7,03	7,33	7,31	7,27	7,37
NO ₂ (mg/L)	0,01	0,08	0,02	0,04	<0,02	0,02	<0,02	0,03
NO ₃ (mg/L)	0	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1
PO ₄ -P (mg/L)	0,3	<0,6	4,9*	7,4*	<0,6	<0,6	<0,6	<0,6
NH ₄ (mg/L)	0,1	<0,1	<0,1	0,2	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1

A víz vezetőképessége június és szeptember között csökkenő tendenciát mutatott, minden mintavételkor alacsonyabb értéket mértünk, mint az azt megelőző alkalommal. Az augusztusi és a szeptemberi mérések idején már ez az érték is kiegyenlített képet mutatott az alsóbb és felszíni vízrétegek között. A pH nagyon szűk tartományon belül mozgott, folyamatosan enyhén csökkent a vizsgált időszakban (7,03-7,52). Az ammónium értéke a vizsgálat ideje alatt végig alacsonyan maradt. A korábbi vizsgálati eredmények alapján a tó foszfát-tartalma mindig is ingadozó volt (Tatár 2018). A nitrogénformák értékei alacsony szinten mozogtak, a tó összességében nitrogénszegénynek mondható. Valószínűleg az alacsony szintre csökkent nitrát- és ammónium tartalomnak köszönhető az, hogy az érdes tócsagaz (*Ceratophyllum demersum*) háttérbe szorulását követően a nitrogén szükségletét gerinctelen makrofaunából fedező közönséges rence (*Utricularia vulgaris*) vált a tó uralkodó hínárfajává.

Az Illés-tavak esetében általánosan megfigyelt trend, hogy a talajvíz táplálta vízterek kezdetben magas oldott szeretlen nitrogén vegyületek (DIN: nitrát, nitrit és ammónium) tartalma az algák, baktériumok és a magasabbrendű növények meglepedésével, illetve tápanyagfelvétellel idővel jelentősen csökken. A kezdeti magas DIN- és foszfát-tartalom fő forrása, illetve a talajvíz szennyezettségének oka a Szadai Mintaterület tágabb térségében (és általában Magyarországon) a korábban évtizedekig megoldatlan szennyvízcsatornázás, a műtrágyázás és a közlekedésből származó légszennyezőanyagok légköri ülepedése (Tatár 2018). A mélyebb rétegekben mért magasabb nitrit koncentráció (és egy alkalommal ammónium-ion tartalom) elsősorban az anaerob lebontó folyamatokból eredeztethető, de nem érték el azt a koncentrációt, ami már veszélyeztetné a tó élővilágát. A foszfátból olyan mértékű túlkínálat van, hogy az algák, baktériumok és a magasabb rendű vegetáció tápanyag-felvétele nincs rá érdemi hatással. Habár a cianobaktériumok egy része a levegőből képes nitrogénmegkötésre, az 1. sz. Illés-tó egyéb sajátosságai (nagy parti növényborítottság, vízfelület fűzfa virág/termés teljes fedése miatti nem optimális fényviszonyok/megvilágítás, közönséges rence allelopatikus hatása) megakadályozza a „kékalgák” elszaporodását.



2. ábra. Az 1. sz. Illés-tó nitrit és nitrát változásai 2008 – 2017 között, (Tatár 2017, Fekete 2014 és saját adatok alapján)

Fig. 2. Changes of water nitrate and nitrite between 2008-2017 in No. 1. Illés pond (Tatár 2017, Fekete 2014 and recent data)

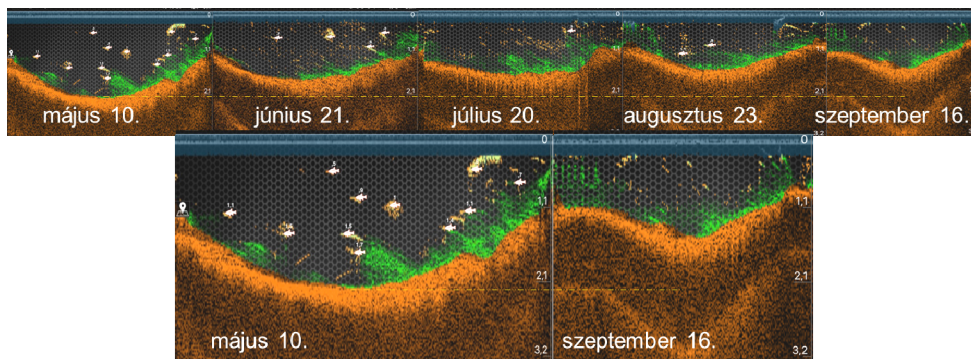
Medertérképezés

A talajvízszint jelentős csökkenésével a tó víz szintje is lecsökkent a vizsgált időszakban (ld.: 2. táblázat, 3. ábra). A korábbi több éves megfigyelés szerint késő ősszel a talajvízszint ismét növekvő tendenciát fog mutatni, és a legnagyobb vízszint tavasz közepén várható (Tatár 2017). A lecsökkent vízszint a tó halállományára nézve rendkívül kedvezőtlen, hiszen egy kisebb víztér kisebb eltartó képességgel is rendelkezik. Ez a víztömegcsökkenés is közrejátszhatott az alacsony oxigénszint kialakulásában, hiszen a halállomány és a makrogerinctelenek fogyasztása nagyjából megegyezett a korábbival, viszont ősze harmadannyi víz állt csak rendelkezésükre (május és szeptember között az 1. sz. Illés-tó térfogata harmadára, az oldott oxigén koncentrációja pedig a negyedére csökkent).

2. táblázat. A tó legmélyebb pontjának és kalkulált vízmennyiségének alakulása.

Table 2. Changes of the deepest point of the pond and calculated volumetric water mass

	május 10.	június 21.	július 20.	augusztus 23.	szeptember 16.
Legmélyebb pont (m)	2,2	1,7	1,6	1,5	1,4
Becsült víz térfogat (m ³)	48,4	27,0	21,8	18,8	16,1
	(100%)	(55,8%)	(45%)	(38,8%)	(33,3%)



3. ábra. Fent: keresztmetszeti medertérkép az 1. sz. Illés-tó hosszvonalában

Lent: az első és az utolsó felvétel kinagyítva

Cross section map of 1st Illés pond (above), the first and last measurement are magnified (below)

A medertérkép vizsgálata alapján fontos még kiemelni a mederfenék alján látható világossárga réteget, ami a lágyiszap vastagságát mutatja. Ebben az agyagmedrű tóban a lágyiszap vastagsága 30 cm körül alakul, amiből aktív biológiai körforgást feltételezhetünk, hiszen a tó körül lévő növényi anyagok (fűz termés és levelek folyamatos hullása, nád, stb.) folyamatosan terhelik a vizet, mégsem jelentkezik jelentős mértékű feliszapolódás. Megállapítható, hogy a tó még biológiai értelemben fiatalnak tekinthető. A szonárképen látható zöld jelek alámerült növényzetet jeleznek. Ennek legnagyobb részét közönséges rence, kisebb részét pedig érdes tócsagaz telepek alkották.

Víz alatti felvételek

A júniusi felvételeken a tó vize gazdag zooplankton állományt mutatott (elsősorban Cladocera és Copepoda fajokkal), azonban a szeptemberi felvételtől szinte teljesen hiányoztak. Jelentős mennyiségű plankton, valamint szúnyoglarva volt megfigyelhető a nevelő kettecek belsejében is (szintén csak a júniusi felvételeken), ami azt jelenti, hogy a kettecek szemmérete megfelelő volt ahhoz, hogy ezek a fontos táplálékszervezetek be tudjanak jutni. A nyíltvízi felvételeken halak nem voltak megfigyelhetők, ellenben a hínáros részeken felvett anyagokban számos lápi póc és széles kárász ivadék jelent meg (4. ábra). Mivel a közelmúltban nem történt ivadéktelepítés a tóba (Tatár 2017), ez arra enged következtetni, hogy a lápi póc és széles kárász állomány továbbra is szaporodik, és a természetes szaporulatból származó egyedeket sikerült megfigyelni.



4. ábra. Ásóbéka lárvá (fent) és elűszó lápi póc ivadékok (lent) a GoPro kamera felvételein
Fig. 4. European common spadefoot larva (above), European mudminnow (below) in GoPro

Továbbá láthatók voltak még a felvételeken hanyattúszó poloskák és csikbogarok is, melyek jelentős predátorok lehetnek az 1. sz. Illés-tóban (indokolt az ivadékok illetve a lárvák védett környezetben történő előnevelése a kitelepítés előtt). Ezen kívül az is jól

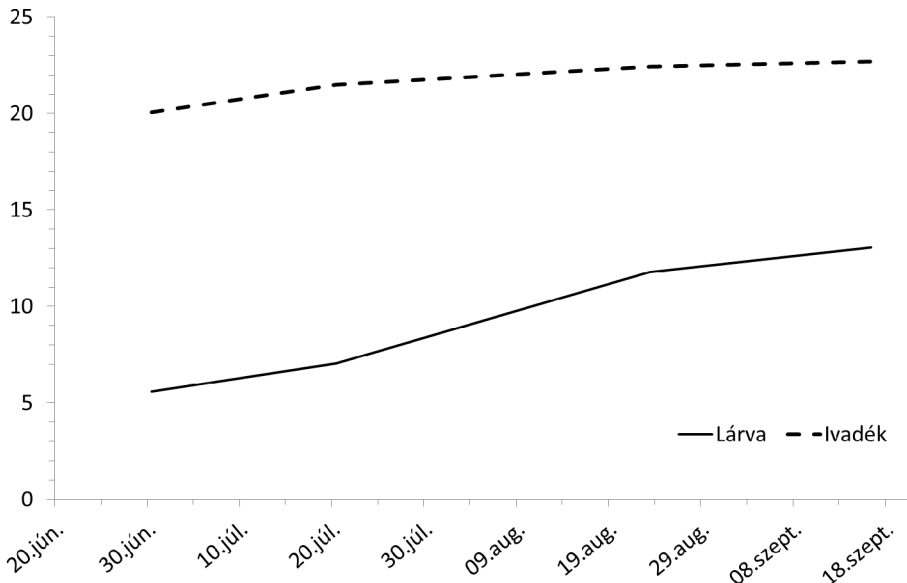
látható volt a víz alatti felvételeken, hogy a vízfelszínen összegyűlő fűz termés mennyire leárnyékolja a tavat (4. ábra).

Planktonvizsgálat

A zooplankton vizsgálatok alátámasztották azt a GoPro felvételek alapján tett megállapítást, hogy a nyáron még jelentős zooplankton állomány ősre szinte teljesen eltűnt. A július 20-i vizsgálat alkalmával a zooplankton össz mennyiség 0,8 mL/100 L volt, ami augusztus 23-ra 0,01 mL/100 L-re, majd szeptember 16-ra már mL-ben nem is lehetett mérni, hiszen alig 30 egyed tartalmazott a minta. Ez a jelentős csökkenés valószínűleg a halfauna fogyasztásának volt betudható, ami a víztömeg csökkenésének köszönhetően annyira megritkította a zooplankton állományt, hogy az utána már nem tudott eredményesen felszaporodni. Ezen kívül a zooplankton szervezetek gyérítésében fontos szerepet játszhatott a nagytömegű renceállomány is. A vizsgálatok során a leggyakoribb fajok az ágascsapú rákok (Cladocera) közül a *Daphnia curvirostris*, a kerekcsigák (Rotatoria/Rotifera) közül a *Keratella testudo* valamint *Polyarthra* sp. fajok voltak. Nagy számban figyeltünk meg evezőlábú rákokat (Copepoda) is, ám a mintákban kifejlett egyedek hímjén meghatározása még genus szinten sem sikerült. Ezentúl teleszkópszemű kérészlárvák (*Baetis* sp.), illetve üvegszúnyog lárvák (*Chaoborus* sp.) fordultak elő a szűrt mintában.

Ketreces halnevelés

A nevelőketrecek hálórészét a 2. hónaptól eltömítették az algák, ennek köszönhetően a ketrec belsejében lévő víz feltehetően sokkal lassabban tudott csak kicserélődni, valamint valószínűleg kevesebb táplálék is került a kosáron belülre, mint amennyi potenciálisan juthatott volna. A 2-2 ketrecbe feltelepített 51 egynyaras ivadékból és 617 frissen kelt lárvából, szeptember 16-ára összesen 40 egynyaras- (megmaradás 78,43 %) és 60 fiatal ivadék (megmaradás) 9,72 % maradt életben. A növekedési vizsgálatoknál jelentős eltérés mutatkozott a saját nevelésű lárvák és az egynyaras ivadékok között (5. ábra).



5. ábra. A kísérlet során nevelt széles kárászok növekedése
Fig. 5. Growth rate of Crucian carp juvenile and larvae

Az ivadékok a júniusi betelepítéstől a szeptemberi kitelepítésig csak nagyon kis mértékben növekedtek, így megállapítható, hogy az 1. sz. Illés-tó környezeti feltételei mellett nem javasolt ezek ketreces nevelése. Valószínűleg a ketrecekben nem volt elég táplálék ahhoz, hogy a nagyobb testű halak jelentősen növekedni tudjanak. A frissen kelt lárvák ellenben az első, de különösen a második hónapban szépen növekedtek, utána, valószínűleg a zooplankton állomány drasztikus csökkenésének köszönhetően, jelentősen csökkent a növekedésük üteme.

A széles kárászok növekedését Demény et al (2012) vizsgálta laboratóriumi körülmények között, ahol élő eleségen (*Artemia salina* frissen kelt lárvák) etetéskor 5,6-6,9 mm kezdeti testhosszról 17,5-18 m testhosszt értek el 21 nap alatt 24,5-25,0 °C-on. Ettől a vizsgált halaink jóval elmaradtak. 19,1 mm-es kiinduló átlag testhosszban 80 nap alatt élő eleségen etetett széles kárász ivadékok 38 mm-es átlag befejező testhosszt értek el. Ki kell hangsúlyozni azonban, hogy az 1. sz. Illés-tóban a hőmérsékleti tartomány, valamint az élő eleség ellátás jelentős mértékben különbözött az ellenőrzött körülmények között nevelt társaikéhoz képest. Tavi körülmények között 140 napos tenyésztő alatt Müller et al (2007) 2,6 cm-t, szeptember 11-ig (161 napos tenyésztő), 3,4 cm-t értek el széles kárásznál. Pintér (1989) szerint a növekedési ütem viszonylag lassú, az első évben maximum 2-3 cm-es nagyságot érnek el, és rendszerint a második év végére sem nőnek 10 cm-nél nagyobbra. A széles kárász ivadéknak el kell érnie 25-27 mm-t, ahhoz hogy biztonsággal vészelje át a telet (Disler, 1971 nyomán Müller et al., 2007). A kísérlet keretében összesen 40 darab egynyaras és 60 darab fiatal előnevelt ivadékot sikerült nevelni, amelyeket 2017. szeptember 16-án kivétel nélkül kitelepítettünk az 1., 8. és 9. sz. Illés-tavakba (13-13-14 fiatal + 20-20-20 előnevelt példányt).

Következtetések és javaslatok

Az utóbbi időben elburjánzott part menti növényzet, valamint a vízfelszínen összegyűlő fűz termés nagyon nagymértékben leárnyékolja a tavat, melynek hatására a víz még a nagy meleg idején sem képes jelentősen felmelegedni. Célszerű lenne az eddig érintetlen part menti növényzet ritkítása, - szem előtt tartva a természetvédelmi szempontokat - annak érdekében, hogy a víz megvilágítását (hínárnövényzet fotoszintézisének elősegítése) és hőmérsékletét növelni lehessen. Úgy véljük, hogy az alacsony vízhőmérséklet az egyik fő oka annak, hogy - szemben a széles kárással és lápi póccal - a réticsík nem szaporodik a tóban. A tó partszegélyi zónájában célszerű lenne olyan kicsi mélyedéseket készíteni, ahol kora tavaszi időben a sekély víz kellő képen fel tudna melegedni. Az új „szaporodóhelyet” azonban folyamatosan monitorozni kell, hogy a nyári vízszint csökkenés idején a halivadékok vissza tudjanak jutni a főmederbe. Az új partszegély kialakítás reményeink szerint elősegítené még a zooplankton állomány megerősödését is. A most gyűjtött adatok segíthetnek a tervezett beavatkozás hatásának mérésében. A tavasztól ősz végéig tartó szezonális vízmennyiség csökkenés jelentősen limitálja a tó halállományát, ugyanis csökken a tó eltartó képessége. E mellett a csökkent térfogatú tóban, a halak, valamint a jelentős renceállomány fogyasztásának köszönhetően a zooplankton állomány annyira lecsökken, hogy nem képes regenerálódni, így táplálékhiány alakul ki, mely a halállomány csökkenéséhez vezethet.

A nevelőketrecek alkalmasak lárva-nevelésre, de szükség van a kosarakat alkotó háló bizonyos időközönkénti tisztítására, hogy biztosított legyen a zavartalan vízáramlás a tó és a ketrec között, valamint megakadályozzuk a bomlásokból származó gázok összegyűlését a ketrecek alatt. Az alkalmazott nevelési módszer egynyaras ivadékok esetében nem alkalmazható sikeresen az Illés-tavi környezetben. Ilyen környezeti feltételek melletti nevelésnél szükség van az egynyaras ivadékok kiegészítő takarmányozására.

A szonárral történő medertérképezést érdemes lenne tovább folytatni, nem csak az 1. számú, de az összes Illés-tavon, hiszen ezzel a módszerrel nyomon tudjuk követni a tavak medrének alakulását, vízszintjük, vízmennyiségük alakulását, és a lágyiszap vastagságának változásait is, ami további fontos adatokkal szolgálhat a fajvédelmi mintaprogram számára.

Szendőfi (2015) korábban faunisztikában már javasolta a GoPro kamera felhasználását, és bizonyította, hogy ritka fajok megfigyelésekor plusz információval szolgálhatnak a felvételek. GoPro kamera segítségével például először bizonyította, hogy lápi pócok élnek egy rákospalotai tóban. A víz alatti felvételeket a jövőben úgy kellene végezni, hogy a kamera valahogyan rögzítve legyen, és elkerülhető legyenek a sikertelen felvételezések. E mellett érdemes lehet a kamera beállítása után bevetni (pl. *Artemia*-val) a látóterét, hogy minél több halat figyelhessünk meg.

Folytatni kell a telepítéseket és az átfogó monitoring tevékenységet az Illés-tavakon, annak érdekében, hogy a Lápi Póc Fajvédelmi Mintaprogram továbbra is sikeresen működhessen.

Köszönetnyilvánítás

Az egygyaras széles kárászok begyűjtésénél Dr. Demény Ferenc segédkezett, amit ezúton szeretnék neki megköszönni. Továbbá köszönettel tartozunk Szekeres Józsefnek és Zsuga Katalinnak, akik a zooplankton és makrogerinctelen fauna határozásban nyújtottak segítséget. Kísérleteinket és vizsgálatainkat a következő projektek támogatták; KvVM „Zöld Forrás Program 2016” a VEKOP-2.3.2-16 - 2016 -00012 (A Kárpát-medencei őshonos haszonállatfajok, -fajták és -ökotípusok XXI. századi génbanki stratégiájának tudományos megalapozása és fejlesztése) és az EFOP-3.6.3-VEKOP-16-2017-00008. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg. A tanulmány alapjául szolgáló kutatást az Emberei Erőforrások Minisztériuma által meghirdetett Felsőoktatási Intézményi Kiválósági Program (1783-3/2018/FEKUTSRAT) támogatta, a Szent István Egyetem vízzel kapcsolatos kutatások tématerületi programja keretében.

Irodalom

- 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.
- Buza E., Demény F., Müller T. (2014): A réticsík. In: Müller T. (szerk.): *Veszélyeztetett lápi halak megóvása: lápi póc, réticsík, széles kárász*. Vármédia Print Kft., Gödöllő, 335 p., 192–246. p.
- Demény F., Müllerné T.M., Sokoray-Varga S., Hegyi Á., Urbányi B., Žarski D., Ács B., Miljanović B., Specziár A., Müller T. (2012): Relative efficiencies of *Artemia* nauplii, dry food and mixed food diets in intensive rearing of larval Crucian carp (*Carassius carassius* L.). *Turk J Fish Aqua Sci* 12: 691–698.
- Demény, F., Zöldi, L. G., Deli, ZS., Fazekas, G., Urbányi, B., Müller, T. (2009): A réti csík (*Misgurnus fossilis*) szaporítása és nevelése a természetesvízi állományok fenntartása és megerősítése érdekében. *Pisces Hungarici* 3: 107–113.
- Fekete Sz. (2014): A Lápi Póc Fajvédelmi Mintaprogram 2014. évi eredményei (Vízminőség vizsgálatok a szadai mintaterületen). Diplomadolgozat, kézirat, Szent István Egyetem.
- Müller T., Balován B., Tatár S., Müllerné Trenovszki M., Urbányi B., Demény F. (2011): A lápi póc (*Umbra krameri*) szaporítása és nevelése a természetesvízi állományok fenntartása és megerősítése érdekében. *Pisces Hungarici* 5: 15–20.
- Müller T., Csorbai B., Urbányi B. (2007): A széles kárász – *Carassius carassius* (L.) – szaporítása és nevelése a természetesvízi állományok fenntartása és megerősítése érdekében. *Pisces Hungarici*, 2: 73–81.
- Pintér K. (1989): Magyarország halai. Akadémiai Kiadó, Budapest, 202+24 p.
- Szendőfi B. (2015): A videokamera kiegészítő eszközként történő használata kisvizek halfaunisztikai felmérésében. *Pisces Hungarici* 9: 73–74.
- Tatár S. (2017): Mintaprogram a lápi póc (*Umbra krameri* Walbaum, 1792) in situ és ex situ védelmének megalapozására. Doktori (PhD) értekezés, kézirat, Szent István Egyetem, Gödöllő, 174 p.
- Tatár S., Sallai Z., Demény F., Urbányi B., Tóth B., Müller T. (2010): Lápi póc fajvédelmi mintaprogram. *Halászat* 103/2: 70–75.
- Tatár, S., Bajomi, B., Specziár, A., Tóth, B., Müllerné Trenovszki, M., Urbányi, B., Csányi, B., Szekeres, J., Müller, T. (2017): Habitat establishment, captive breeding and conservation translocation to save threatened populations of the Vulnerable European mudminnow *Umbra krameri*. *Oryx*, 51/4: 718–729.
- Tóth B., Sevcsik A., Várkonyi L., Urbányi B., Müller T. (2016): A lápi póc (*Umbra krameri*) ivatóketreces szaporítása Farnoson. *XII. Magyar Haltani Konferencia. 2016. július 7–8. Abstract book*, p: 6.
- Wanzenböck, J. (1995): Current knowledge on the European mudminnow, *Umbra krameri* Walbaum, 1792. In: *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, 97B: 439–449.
- Wilhelm S. (2008): *A lápi póc*. Erdélyi Múzeum Egyesület, Kolozsvár, 118 p.

Authors:

Ádám BRAUN, Sándor TATÁR, Balázs TÓTH, Béla URBÁNYI, Tamás MÜLLER (Muller.Tamas@mkk.szie.hu)