

A LÁPI PÓC FAJVÉDELMI MINTAPROGRAM (2008-) TAPASZTALATAI

TATÁR Sándor¹, TÓTH Balázs², CSÁNYI Béla³, SZEKERES József³, URBÁNYI Béla⁴,
MÜLLER Tamás⁵

¹Tavirózsa Környezet- és Természetvédő Egyesület, 2112 Veresegyház, Pázmány u. 36.

²Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, 1121 Budapest, Költő u. 21.

³MTA Ökológiai Kutatóközpont, Vizi Ökológiai Intézet, 1113 Budapest, Karolina út 29.

⁴Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Szent István Campus, Akvakultúra és
Környezetbiztonsági Intézet, 2100 Gödöllő, Páter Károly u. 1.

⁵Magyar és Agrár és Élettudomány Egyetem, Szent István Campus, Akvakultúra és
Környezetbiztonsági Intézet, Természetesvízi Halökológiai Tanszék, Agárd-Gödöllő, 2100
Gödöllő, Páter Károly u. 1.

e-mail: tatarsandor73@gmail.com

Bevezetés

Hazánkban az elmúlt évszázadokban a láppusztítás mértéke 97% volt, a vízszabályozások, lecsapolások, mezőgazdasági művelésbe vonás következményeként. A lápi halak kis méretű, elszigetelt, sekély vizekben élő populációi igen érzékenyek a környezeti változásokra és izolációjuk génkészletük diverzitásának csökkenését okozza. Napjainkban a lápi pócra (*Umbra krameri*) a legnagyobb veszélyt élőhelyeinek megszűnése, zavarása (állóvizek és vízfolyások kiszáradása a klímaváltozás hatásaként, csatornakotrások), és az inváziós amurgéb (*Perccottus glenii*) terjeszkedése jelenti. A fokozottan védett faj állományai szatmár-beregi élőhelyein kritikus helyzetbe kerültek, visszaszorulása közel 95%-osra tehető, az amurgéb 85%-os előfordulási frekvenciája mellett. A legfrissebb adatok szerint a térségben mindössze a Zsidótóban és az Öreg-Túrban fordul már csak elő a lápi póc (Nyeste et al. 2022a).

A 2008-ban elindított, és napjainkban is folytatódó Lápi póc Fajvédelmi Mintaprogram általános célja az volt, hogy kidolgozzunk és teszteljünk egy olyan széleskörű, komplex projektet, mely elősegíti a hazai lápi póc populációk megmentését és megerősítését (Tatár et al. 2010, Tatár 2017a, Tatár et al. 2017b).

Anyag és módszer

A természetes lápi póc élőhelyek és a helyettesítő élőhelyek vizsgálata, monitoringja

A lápi póc természetes és mesterségesen létrehozott élőhelyein vízminőségi, botanikai, gerinctelen makrofauna és halfauna vizsgálatokat végeztünk (Tatár 2017a), a helyettesítő élőhelyeken elkezdett monitoringot a mai napig folytatjuk.

Élőhely-rekonstrukció, új helyettesítő élőhelyek létrehozása

Az *in situ* kísérletek helyszínéül szolgáló, 16 hektár kiterjedésű Szadai Mintaterületen a 10 db helyettesítő mocsári, lápi élőhelyet ("Illés-tavakat") kotrással hoztuk létre degradált (*Solidago sp. uralta*) mocsári növényzet helyén. A talajvíz táplálta víztestek jellemzői: 50-60 m³ térfogat, 30-40 m² vízfelület, 1-1,5 m átlagos és 2,5 m maximális vízmélység.

A tavakba hínárvegetációt (*Ceratophyllum demersum*, *Utricularia vulgaris*, *Lemna minor*) telepítettünk, mely a gerinctelen makrofauna (táplálékbázis) számára is megfelelő élőhelyet biztosít. A vízi növényzet árnyékolásával, tápanyag- (nitrát-, ammónium- és foszfát-) felvételével és allelopatikus hatásával is hozzájárul az algásodás mértékének csökkentéséhez (2017a).

Veszélyeztetett állományok mentése, szaporítása, nevelése és telepítése

Az elmúlt közel másfél évtizedben öt veszélyeztetett élőhelyről összesen 175 lápi pócot fogtunk be, majd szállítottuk el *ex situ* és *in situ* szaporításra. A Halgazdálkodási Tanszéken természetszerű szaporítási eljárást alkalmaztunk (Müller et al. 2011), a Szadai Mintaterületen és Farnoson pedig a ketreces módszert (Tatár et al., 2020) vizsgáltuk. A Gögő-Szenke patakon (Szamosköz) vízszennyezés, a jelentősen feliszapolódott 1. sz. Pócos-tóban (Pesti-síkság) mérgező mocsárgázok, a vegetációval feltöltődött medrű 2. sz. Pócos-tó (Pesti-síkság) esetében a kiszáradás, a Czuczor-sziget Természetvédelmi Területnél (Ráckevei-Dunaág Natura 2000 terület) pedig a lápfeltöltés (M0-ás híd bővítése) fenyegette a póc populációt kipusztulással. Ezen kívül az állománycsökkenéssel veszélyeztetett Tápió-Hajta vízrendszerből is fogtunk be anyahalakat. 2021-ben a Zsid-tó elvezető csatornájából mentettünk 30 db lápi pócot, kiszáradása előtt kb. 1 hónappal (Nyeste et al. 2022b). Ezen halak szaporítását 2023-ban tervezzük megvalósítani.

A különböző populációkból származó mentett, leszaporított anyahalakat és laboratóriumban nevelt utódaikat külön-külön tavakba telepítettük a Szadai Mintaterületen. A tanszéken nevelt ivadékokból és az Illés-tavak természetes szaporulatának egy részéből állományerősítés céljából azokra a természetes élőhelyekre is kihelyeztünk, ahonnan az anyahalak származtak. Az új tavak tesztelése céljából az első lápi póc telepítés előtt, majd a későbbiekben is a tanszéken nevelt réti csíkot (*Misgurnus fossilis*) és széles kárászt (*carassius carassius*) telepítettünk a vizekbe (túlélési vizsgálatok).

Eredmények és következtetések

A természetes lápi póc élőhelyek ökológiai jellemzői

Saját és irodalmi kutatási adatok alapján a lápi pócok elsősorban olyan sekély (vízmélység: 0,5-1,5 m), kisméretű és árnyékolt, lassú folyású, vagy állóvizekben élnek, melyekben a vízminőségi paraméterek értékei széles tartományt fednek le. Ezek közül is kiemelendő, hogy az oldott oxigén szint az általunk vizsgált élőhelyek harmada esetében rendkívül alacsony volt (< 1 mg/l). Ez az extrém alacsony oldott oxigén koncentráció a nagy retenciós idejű, sekély, iszapos és pangó vizek sajátos jellemzője.

A florisztikai adatok alapján a recens és az egykori lápi póc élőhelyek vegetációjának természetessége között nincs különbség, az utóbbi élőhelyeken viszont kevesebb, mint feleannyi növényfaj volt, mint az előbbieken. A hínárvegetáció borítása a vizsgált recens élőhelyeken átlagosan 61%-os volt (52% lebegő + 9% szubmerz hínár, tartomány: 0-100%). A leggyakoribb hínárfaj az apró békalencse (*Lemna minor*) volt (100%-os prezencia), melyet azonban a hazai irodalmi források nem említik. Vizeink többségére – irodalmi adatok alapján – a békatutaj (*Hydrocharis morsus-ranae*) mellett a fehér tündérrózsa (*Nymphaea alba*) és a közönséges rence (*Utricularia vulgaris*) a jellemző.

A gerinctelen makrofauna taxonszám 9 és 27 taxon/mintavétel (átlag: 18 taxon), az egyedszám pedig 38 és 232 ind./mintavétel (átlag: 107 ind.) között volt. A Simpson-féle diverzitás átlagos értéke magas, 0,80 volt (intervallum: 0,73-0,87). A taxonszámok tekintetében a recens élőhelyek (122 taxon) jelentősen fajgazdagabbak azokhoz az élőhelyekhez képest, ahonnan a lápi póc kipusztult (64 taxon; 2017a).

A lápi póc élőhelyek halközösségei

Terepi kutatásaink során az első körben kijelölt 9 természetes lápi póc élőhelyből mindössze 4 esetében fogtunk lápi pócot. Az állóvizek halközösségeiben sokkal kevesebb fajt (1-4; átlag: 1,5 faj) találtunk, mint a vízfolyások és csatornák esetében (2-11; átlag: 10,5 faj). Az állóvizek szegényebb halfaunája feltehetően egyrészt a rosszabb oxigén-ellátottságnak/reduktív viszonyoknak, másrészt izoláltságuknak köszönhető. A lápi póc és az inváziós halfajok előfordulása negatív korrelációt mutatott, a legnagyobb fenyegetést az amurgéb jelenti (2017a).

Helyettesítő élőhelyek kialakítása és monitoringjuk

A Szadai Mintaterület I-X. sz. Illés-tavait 2008 és 2017 között hoztuk létre a lápi póc ökológiai igényeinek figyelembevételével. A morfológiailag kis mértékben különböző Illés-tavak egymáshoz közel helyezkednek el, méretük egyezik, azonban mégis jelentősen más-más fejlődési utat jártak be. Eltérő vízminőség, vízi, vízparti vegetáció és gerinctelen makrofauna alakult ki bennük, mivel a különböző környezeti tényezők máshogy gyakoroltak rájuk nyomást, máshogy reagáltak (Tatár et al. 2012, Tatár 2017a).

A vízminőség, hínárvegetáció, zooplankton és a gerinctelen makrofauna monitoring eredmények alapján a II., V. és VIII. sz. Illés-tavak kivételével rövid szukcessziós periódust követően (8-23 hónap elteltével) a vizek döntően elérték a természetes élőhelyekre jellemző abiotikus és biotikus referencia értékeket, így alkalmasnak bizonyultak a lápi póc betelepítésére. A tavak egy részébe kialakításukat követően hínárt telepítettünk (*Ceratophyllum demersum*, *Utricularia vulgaris*, *Lemna minor*), melyek sikeresen megtelepedtek, és „tisztá vízü” állapot alakult ki. A IV. és a X. sz. Illés-tavakba nem helyeztünk ki hínárvegetációt, ezért ezeket a csillárkamoszat (*Chara* sp.) spontán kolonizálta (Tatár 2017a).

Vízminőség

A vízminőségi paraméterek értékei döntően a természetes élőhelyek referencia intervallumai közé esnek az Illés-tavakban. Az oldott szerves nitrogén vegyületek (DIN) kezdeti, több esetben magas szintje (≥ 40 mg/l) a tavak kialakításától számított egy év elteltével a lápi póc természetes élőhelyeire jellemző tartományba (0-35 mg/l) csökkent. 2017 és 2021 között átlagosan mindössze 0,7 mg/l volt a vizek több évszakban mért összes oldott szerves nitrogénvegyület (DIN) tartalma. A tavakban az oldott szerves nitrogén vegyületek összkoncentrációja általános csökkenésének oka az algák, baktériumok és a magasabbrendű növények tápanyag-felvétele, megtelepedése, azaz a természetes szukcessziós folyamatok. Kiemelendő, hogy ezt a trendet a hínáros és a hínármentes (algás) vizekben egyaránt megfigyeltük.

Az Illés-tavakon gyakran mértünk magas ($\geq 0,3$ mg/l) foszfát koncentrációt (hipertrofítás), a vizek átlagos foszfát-szintje 2020-2021 folyamán többszöröse volt a kiindulási értékhez (a tavak első évéhez) képest. Ez a megfigyelés összhangban van azzal a tapasztalattal, hogy a tavak foszforcsapdaként működnek. A foszfát-szint gyakran hektikusan változik a tavakban, mely részben a vízszint-ingadozásokkal függ össze. Az alacsony oxigénkoncentráció ugyanis elősegíti a foszfát felszabadulását az üledékből (belső terhelés) és ez az asszimilációs és lebontási folyamatokat is befolyásolja. A hipertrofítás az Illés-tavak állapotától függően gyakran vezetett a hínárvegetáció vagy a fonalas zöldmoszat 90% feletti borításához, vagy cianobaktériumok okozta vízvirágzásokhoz.

A hínármentes II., V. és VIII. sz. Illés-tavak esetében rossz biológiai vízminőség alakult ki. A II. és a VIII. sz. Illés-tóban a cianobaktériumok, zöldalgák és/vagy a vas- és kénbaktériumok

tömeges elszaporodása gyakori jelenség, az V. sz. Illés-tóban pedig *Cladophora* sp. dominancia figyelhető meg. 2016-ban a VIII. sz. Illés-tóba érdes tócsagazt telepítettünk, melynek következtében egy év elteltével a víz alkalmassá vált a póc telepítésre. Kedvezőtlen állapotuk miatt a II. és V. sz. Illés-tóba nem telepítettünk lápi pócot (2017a).

Vegetáció

A nád és a mocsári vegetáció néhány év alatt spontán kolonizálta a létrehozott tavak partjait. Az Illés-tavakon az első években a *Cladophora* sp. borítása átmeneti növekedést (50-100%) követően – az V. és a VI. sz. Illés-tó kivételével – 0-3% közé csökkent. Ez a trend a tápanyag (szervetlen oldott nitrogén) koncentrációjának csökkenésével hozható összefüggésbe (2017a).

Gerinctelen makrofauna

Vizsgálataink azt mutatják, hogy a Szadai Mintaterület vizeiben gerinctelen makrofauna egyed- és taxonszámai (38-323 ind./mintavétel és 12-19 taxon/mintavétel) döntően a természetes élőhelyek intervallumai (Tatár 2017a) közé esnek. Az Illés-tavakon a gerinctelen makrofauna Simpson-féle diverzitás értékei a rossz vízminőségű élőhelyek (II., V. és VIII. sz. Illés-tavak) kivételével mind meghaladták a természetes vizeken mért legalacsonyabb értéket. A lápi póc számára kedvező vízminőséggel rendelkező hínáros vizek a *Cladophora* sp. és cianobaktériumok által dominált tavakhoz képest fajszámban gazdagabb gerinctelen makrofaunával rendelkeznek. A rossz állapotú II., V. és VIII. sz. Illés-tavak esetében a természetes élőhelyek referenciatartományán kívül eső gerinctelen makrofauna abundancia és taxonszám értékeket a szélsőséges vízminőségi jellemzők (vízvirágzások, időszakosan toxikus ammónia és kénhidrogén felszabadulása, magas nitrit szint, oxigénhiány) okozzák (2017a).

Veszélyeztetett állományok mentése, szaporítása és ivadéknevelése

2010 és 2021 között összesen 175 lápi póc anyahalat mentettünk öt veszélyeztetett élőhelyről (Göggő-Szenke patak, Czuczor-sziget, 1. és 2. sz. Pócos-tó, Tápió-Hajta vízrendszer). *Ex situ* természetszerű és *in situ* ketreces szaporítási eljárást alkalmaztunk.

A kezelés nélküli, természetes fényviszonyon és hőmérsékleten tartott halak rövid idő alatt párokba álltak a Raschel-hálók alatt, és leívtak a szaporítókádak alá. A kelési idő 8-13 nap volt (13-14 °C-on), a lárvák az ikrarakástól számítva 23-24 nap elteltével kezdtek táplálkozni. Az ivatóketrecek (33 db) Farnoson (Tápió-Hajta vízgyűjtő) és a Szadai Mintaterület VIII. sz. Illés-tavában helyeztük ki, melyekbe a halakat párosával telepítettük. 2015-2019 között összesen 2115 lárvát sikerült előállítani, melyeket az anyahalak származási helyeire telepítettünk.

A lápi póc hosszabb távú, *ex situ* tartása (pl. szaporítás, előnevelés céljából) – annak ellenére, hogy kísérleti eredményeink alapján kizárólag élő táplálékot fogad el – nem jelentett különösebb nehézséget. A 175 db mentett, ivarérett hal szaporítása révén összesen 4 538 db különböző korú utódot (ivadék, előnevelt, kifejlett egyed) sikerült előállítanunk és felnevelnünk laboratóriumi és *in situ* eljárással. Az izolált populációk egyedi génkészletei külön-külön konzervációs kezelési egységet képviselnek (Takács et al. 2015) – erre a mentés, a szaporítás és a kihelyezések esetén is különös figyelmet fordítottunk.

I. táblázat Anyahalak befogási és szaporítási adatai, illetve telepítési adatok 2010 és 2021 között. * 5 élőhely, az anyahalak származási helyei (megjegyzés: 2022-ben is folytatódnak a fajmegőrzési munkáink, ~800 táplálkozó lárvát nevelünk jelenleg labor körülmények között).

Anyahalak száma (db)	Szaporítási mód	Telepítési helyszínek	Telepített egyedszámok (db)	Összesen (db)
175	Laboratóriumi szaporítás	Természetes élőhelyek*	675	1 983
		Szadai Mintaterület	1 308	
	Ketreces szaporítás	Természetes élőhelyek	1 799	2 115
		Szadai Mintaterület	316	
	Természetes szaporulat (Szadai Mintaterület)	Természetes élőhely	440	440
	Összesen:	---	Természetes élőhely	2 914
Szadai Mintaterület			1 624	

Lápi halak telepítése és monitoringja a helyettesítő élőhelyeken

2009-2021 folyamán az I.-III. és V-IX. sz. Illés-tavakba réti csík (490 ivadék) és széles kárász (955 ivadék) telepítéseket végeztünk részben túlélési vizsgálat céljából, indukált szaporításból származó és laboratóriumban nevelt szaporulatból. A monitoring eredmények alapján a kihelyezett halak a II. és az V. sz. Illés-tó kivételével megmaradtak, ezért a többi tóba lápi pócot is telepítettünk. 2010 és 2021 között összesen 1 624 *ex situ* és *in situ* módon szaporított pócot helyeztünk ki a Szadai Mintaterületen.

Az előzetesen megfelelőnek ítélt I., III.-IV., VI-VIII. és IX. sz. Illés-tavakban a telepített halak megmaradtak, és többségükben a lápi pócnak önnfenntartó állományai alakultak ki. Két vízben (az I. és IV. sz. Illés-tavakban) a széles kárász is leivott. Figyelmet érdemel, hogy a betelepített (*Ceratophyllum demersum*, *Utricularia vulgaris*) vagy spontán megjelent hínárvegetációnak (*Chara* sp.) rendkívül fontos szerepe van az újonnan kialakított vizek állapotának alakulásában, kedvező hatással vannak a vízminőségre és a lápi halak megmaradására/szaporodására egyaránt. Egyrészt árnyékolásukkal, tápanyagfelvételükkel és allelopatikus hatásuk révén gátolják a planktonikus eutrofizációt, másrészt a hínárnövényzet bűvő- szaporodó- és ívőhely biztosítása mellett gazdag gerinctelen makrofaunának (táplálékbázisnak) ad élőhelyet.

A Szadai Mintaterület terepi tapasztalatai, és a ketreces szaporítás eredményei (Tatár et al. 2020) alapján a klímaváltozás (szélsőséges időjárási viszonyok) közvetve és közvetlenül is veszélyeztetik a lápi póc állományokat az alábbiak szerint:

- az erős viharok során lombos faágak szakadhatnak a vizekbe, mely bomlásával átmenetileg alkalmatlanná teheti a vizet a halak számára (vízminőség-romlás, hínárvegetáció kipusztulása),
- a hosszú aszályos időszakok miatt a források, tocsogók elapadhatnak, kiszáradhatnak, így a mélyebb tavakat gyakrabban keresik fel a nagyvadak. A vaddisznók dagonyázása olyan mértékben keverheti fel a vizet, hogy az alkalmatlanná válhat a halaknak,
- a tavaszi gyors lehűlések az ívás elmaradásához, ikrapusztuláshoz és/vagy a frissen kikelt lárvák elhullásához vezethetnek.

Telepítések a természetes lápi póc populációk megerősítéséhez

2010 és 2019 között összesen 2 914 lápi pócot helyeztünk ki az anyahalak származási helyeire (Göggő-Szenke patak, Csupics-sziget, Czuczor-szigeti láp, Tápió-Hajta vízrendszer (Farmos), 2. sz. Pócos-tó). A 2. sz. Pócos-tó veszélyeztetett állományának megerősítését azzal segítettük elő, hogy 2012 szeptemberében összenyitottuk a szomszédos IV. sz. Illés-tóval (élőhely-bővítés), ahová 2010 és 2012 között összesen 404 előnevelt ivadékot helyeztünk ki.

Összefoglalás

A hazai lápi póc populációk napjainkra a korábbi évtizedekhez képest is kritikusabb állapotba kerültek, elsősorban a klímaváltozás hatásai és az amurgéb terjeszkedése következtében. Lápi póc Fajvédelmi Mintaprogram (2008-) keretében a Szadai Mintaterületen összesen 10 db helyettesítő élőhelyet („Illés-tavak”) hoztunk létre, melyek közül 8 alkalmasnak bizonyult a lápi póc számára. 175 db mentett anyahal felhasználásával összesen 4 098 db lápi pócot sikerült előállítani laboratóriumi és *in situ* szaporítással. A szaporulat egy részét természetes állományok megerősítésére (2 474 db), másik részét (1 624 db) pedig a Szadai Mintaterület tavaiban helyeztük el génmegőrzési célból. A Mintaprogram tapasztalatai azt mutatják, hogy további *ex situ* és *in situ* tevékenységekre van szükség a faj megmentése érdekében. Ezek közül elengedhetetlen a lápi póc hormonális szaporítási módszerének kidolgozása, a halfaj recens és potenciális élőhelyeinek felkutatása, rehabilitálása (pl. medermélyítés, iszapszint csökkentés), illetve új, helyettesítő élőhelyek létrehozása. Ezek támogatására jelenleg egy élőhely-minősítési rendszer elkészítésén dolgozunk. Az aktuális kihívások közé tartozik továbbá az amurgéb szelektív csapdázásának kutatása is.

Kulcsszavak: lápi póc, amurgéb, klímaváltozás, szaporítás, helyettesítő élőhely

Köszönetnyilvánítás

Köszönjük Szada Nagyközség Önkormányzatának a Szadai Mintaterület biztosítását.

Irodalom

- Müller, T.; Balovan, B.; Tatár, S.; Müllerné-Trenovszki, M.; Urbányi, B.; Demény, F. 2011. Lápi póc (*Umbra krameri*) szaporítása és nevelése a természetesvízi állományok fenntartása és megerősítése érdekében. *Pisces Hungarici* 5, 15-20.
- Nyeste, K.; Somogyi, D.; Bereczki, Cs.; Orcsik, T.; Tatár, S.; Antal, L. 2022a. Halfaunisztikai vizsgálatok a lápi póc (*Umbra krameri*) történeti és potenciális szatmár-beregi élőhelyein. . In: Brlás-Molnár Zs. (szerk.) *Halászatfejlesztés 39 – Fisheries & Aquaculture Development Vol. 39* MATE AKI HAKI Szarvas, Hungary, pp 82-86.
- Nyeste, K.; Somogyi, D.; Bereczki, Cs., Antal, L. 2022b. Halmentés a beregi Zsid-tónál. *Halászat* 115/1: 14.
- Takács, P.; Erős, T.; Specziár, A.; Sályi, P.; Vitál, Z.; Ferincz, Á. 2015. Population Genetic Patterns of Threatened European Mudminnow (*Umbra krameri* Walbaum, 1792) in a Fragmented Landscape: Implications for Conservation Management. *PLoS ONE* 10 (9): e0138640. doi:10.1371/journal.pone.0138640
- 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.; Balován, B.; Tóth, B.; Sallai, Z.; Demény, F.; Urbányi, B.; Müller, T. 2012. Élőhely-rekonstrukció lápi halfajok számára. In: *Természetvédelmi Közlemények* 18, 487-498.
- Tatár, S. 2017a. Mintaprogram a lápi póc (*Umbra krameri* WALBAUM, 1792) *in situ* és *ex situ* védelmének megalapozására. PhD disszertáció. SZIE MKK, Akvakultúra és Környezetbiztonsági Intézet, Halgazdálkodási Tanszék, Állattenyésztés-tudományi Doktori Iskola, Gödöllő