

Hínár monitorozása a Barcsi Ó-Dráva holtágban

PURGER Dragica^{1,2} és CSETE Sándor³

¹Pécsi Tudományegyetem, Gyógyszerésztudományi Kar, Farmakognózi Intézet,
7624 Pécs, Rókus u. 2

²BioRes Bt. 7624 Pécs, Barackvirág utca 27.

E-mail: purger.dragica@gmail.com

³Kaposvári Egyetem, AKK, Környezettudományi és Természetvédelmi Intézet,
7400 Kaposvár, Guba Sándor u. 40.

E-mail: csete.sandor@ke.hu

Bevezetés

A Duna-Dráva Nemzeti Park Igazgatóság (DDNPI) által vezetett „LIFE Old-Drava” projekt elsődleges célja volt, hogy a Barcsi Ó-Dráva holtág vízháztartásának javításával és a part menti erdősávok biodiverzitásának növelésével hozzájáruljon a vízi- és part menti élőhelyek megőrzéséhez. Ennek keretein belül célként fogalmazódott meg a holtág vízcseréjének fokozása, valamint a kisvízes időszakok jelentette ökológiai kockázatok csökkentése megfelelő vízviasszatartást szolgáló műtárgy létesítésével. Mivel sem a Babócsai-Rinya, sem a Dráva nem képes folyamatos és kielégítő mennyiségű vízpótlás biztosítására, ezért előfordulhatnak olyan csapadékhiányos időszakok, amelyek jelentős ökológiai problémát okozhatnak és veszélyeztetik a vízi élőhelyeket és az élővilágot. A projekt keretében megépített vízviasszatartó műtárgy üzemeltetésnek köszönhetően várható, hogy a terület rendszeresen és huzamos ideig vízborítás alatt lesz. A vízkicserélődés elősegítése és a vízviasszatartás szabályozása következtében a holtág vízszintje 0,5-1,0 m-rel növekedhet, ami minimalizálja az extrém kisvízes időszakok kockázatát. A tartósan megnövelt vízszint várhatóan kedvező hatással lesz a kiemelt jelentőségű Natura 2000 élőhelyekre, a vízi élőhelyekre és a part menti élőhelyekre egyaránt.

A Barcsi Ó-Dráva holtág területén általunk végzett élőhelytérképezés és vegetáció felmérések szerint az élőhelyek közül az egyik legfontosabb és legértékesebb az ÁNÉR szerint Ac – Álló- és lassan áramló vizek hínárnövényzete, a Natura 2000 besorolás szerint 3150, vagyis Eutróf tavak *Magnopotamion* vagy *Hydrocharition*-típusú vegetációval (CSETE és PURGER 2019). Ez az élőhely mintegy 32 hektáron terül el, az egész holtág területének 10 %-át elfoglalva. A fenékküszöb építésével várhatóan ez a leginkább érintett élőhely. Azokon a holtág szakaszokon, amelyeken az említett élőhelyre a megváltozó vízszint várhatóan nagyobb hatással lesz 2016-ban és 2017-ben cönológiai mintavételezést végeztünk. A vizsgálat célja volt, hogy a várható vízjárásbeli változások Natura 2000 élőhelytípusokra gyakorolt hatásának mértékét és irányát a lehető legpontosabban ki lehessen mutatni. A kapott adatok kiértékelésével érzékeny képet rajzolhatunk a kiválasztott mederszakasz hínárvegetáció-állományainak jelenlegi állapotáról, amely kiindulási alapként szolgálhat a vízviasszatartással kapcsolatos beavatkozások élőhelyre gyakorolt hatásának értékeléséhez.

A Barcsi Ó-Dráva védelmét leginkább a holtág vízterében fellelhető nagyszámú és magas természeti értéket képviselő hínártársulás alapozta meg. Ugyanakkor a fenékküszöb várható hatása elsősorban a gyökerező vagy lebegő hínárnövények létfeltételeit befolyásolja majd leginkább. A megváltozó vízmélység vagy a megváltozó áramlásviszonyok nemcsak a hínárvegetáció aktuálisan fennálló térbeli mintázatát befolyásolhatják, hanem bizonyos fajok elterjedését is elősegíthetik. Mindez nagyban hozzájárulhat ezen ritka és kimagasló természeti értékkel bíró növényegyüttesek hosszútávú fennmaradásához. A monitoring-vizsgálataival elsődlegesen ezt az élőhelyet céloztuk meg (CSETE és PURGER 2018).

Hínár élőhelyek és a hínárvegetáció leírása

Élőhely ÁNÉR kódja/neve: Ac – Álló és lassan áramló vizek hínárnövényzete

Élőhely Natura 2000 kódja/neve: 3150 – Természetes eutróf tavak és holtmedrek hínárja
Magnopotamion vagy *Hydrocharition* növényzettel

Nagy tápanyagtartalmú (eutróf) állóvizek lebegő és sekélyen gyökerező, általában kevés fajú, rendszerint magas borítási értékkel jellemezhető állományok, amelyeket terméssel vagy kitartórüggyel szaporodó, egyéves és évelő fajok alkotnak.

Termőhely: Az élőhelytípus a duzzasztott folyószakaszok, víztározók, tavak nyugodt (lenitikus), sekély vizű öbleiben és a folyókat szegélyező, főleg hullámtéri holtmedrekben fordul elő. Fajaik az eutróf állóvízi élőhelyeket jelzik. Termőhelyeiken (szezonális) oxigén-rétegzettség nem alakul ki.

Állománykép: A társulások szerkezetét alapvetően a domináns fajok növekedési formája és stratégiája határozza meg.

Jellemző fajok: sulyom (*Trapa natans*), sima és érdes tócsagaz (*Ceratophyllum submersum*, *C. demersum*), apró békalencse (*Lemna minor*), bojtos békalencse (*Spirodela polyrrhiza*) fehér tündérrózsa (*Nymphaea alba*), vízitök (*Nuphar lutea*), békatutaj (*Hydrocharis morsus-ranae*), rucaöröm (*Salvinia natans*), bodros békaszőlő (*Potamogeton crispus*) és tündérfátyol (*Nymphoides peltata*). Általában fajszegény társulások, de egyfajú állományok is előfordulhatnak.

Alegységek: A Barcsi Ó-Dráva holtágban található úszó és lebegő hínártársulásai: állóvízi sulymos, békalencsés, rucaörömös, tócsagazos hínár (BORHIDI 2003).

A holtág sekélyebb részeiben, nádasok szegélyében gyökerező hínártársulások fejlődnek (Potametea Klika in Klika & Novák 1941).

A sulymos (*Trapaetum natantis* V. Kárpáti, 1963), monodomináns állományokból áll, a sulyom (*Trapa natans*) nagy területet borít a holtágban (**1. ábra**).

A tündérrózsa-vízitök hínár (*Nymphaeetum albo-luteae* Nowinski 1928) a holtág nagyhínár társulása, a víz színén kiterülő nagy leveleikkel és kiemelkedő, díszes virágokkal (**2. ábra**). Az uralkodó tündérrózsa (*Nymphaea alba*) monodomináns állományokat alkot, de helyenként társul hozzá a sárga virágú vízitök (*Nuphar lutea*) és a sulyom (*Trapa natans*) is. Mellettük a felső szintben megjelennek a lebegő békalencse- vagy békatutajhínár tagjai (*Lemna minor*, *Hydrocharis morsus-ranae*) és a védett vízi páfrány, a rucaöröm (*Salvinia natans*). Többnyire második, alámerült szintje alakul ki, amelyet lebegő hínár fajok, elsősorban az érdes tócsagaz (*Ceratophyllum submersum*) alkot. A tündérrózsahínár is jól tűri az eutrofizációt.

Az apró békalencse (*Lemna minor*) a bojtos békalencsével (*Spirodela polyrrhiza*) helyenként tömegesen jelenik meg egyszintű bevonatnövényzetet alkotva a bojtos-kisbékalencse-hínár (*Lemno minoris-Spirodeletum* W. Koch 1954) melegkedvelő társulást képezi. Ezek a széles ökológiai tűrőképességű növények a társulás domináns fajai, amelyek egyedül alkotják a kis víztükrökre jellemző társulások állományait.

Alámerült lebegő hínár az érdes tócsagaz-hínár (*Ceratophylletum demersi* Hild 1956), mely a tápanyagban gazdag, erősen feliszapolódó aljzatú vizekre jellemző. Az érdes tócsagaz (*Ceratophyllum demersum*) uralkodó szerepet játszik a második vegetációs szintben, közvetlenül a víz felszíne alatt alkot sűrű, lebegő gyepszőnyeget.



(fotó/photo by: Purger J. J.)

1. ábra. A sulyom (*Trapa natans*) nagy területet borít a holtágon
Fig. 1. Water chestnut (*Trapa natans*) covers large areas of the oxbow



(fotó/photo by: Purger J. J.)

2. ábra. A tündérrózsa-vízitők hínár állományai a holtág alsó szakaszán
Fig. 2. Aquatic vegetation with white water-lily and yellow pond-lily in the lower section of the oxbow

Az erősen szeldelt levelek sallangjai a víz színéig emelkednek. Egyfajú állományai vannak, de helyenként társul hozzá a sima tócsagaz (*Ceratophyllum submersum*), az úszó békalencsehínár tagjai: az apró békalencse (*Lemna minor*) és a bojtos békalencse (*Spirodela polyrrhiza*), valamint a bodros békaszőlő (*Potamogeton crispus*), amely helyenként tömeges sűrű állományokat alkot (3. ábra). Az érdes tócsagaz rendkívül versenyképes: a hajtások feldarabolódásával és a kitartórügyekkel igen erélyes vegetatív szaporodásra képes faj. A növekvő eutrofizáció hatására állományai terjednek, a vízszennyezések következtében visszaszoruló igényesebb hínártársulások helyeit elfoglalják. Állományai, mint iszapfelhalmozók fontos szerepet játszanak a feltöltési folyamatban.



(fotó/photo by: Purger J. J.)

3. ábra. A bodros békaszőlő (*Potamogeton crispus*) sűrű állományt képezte
Fig. 3. Curled pondweed (*Potamogeton crispus*) formed dense population

Természetesség: A hínártársulások állományai a víztest áramlási viszonyainak megfelelően keveredhetnek, illetve zónaszerűen kapcsolódhatnak egyéb élőhelyekkel. Az élőhely tápanyag-ellátottsága jelentős szerepet játszik egyes karakter fajok tömegességében. Élénk dinamikájú társulások, melyek állományai évről évre számottevő különbségeket mutatnak a záródás, a vertikális rétegzettség, a foltosság és a zonalitás tekintetében, melyet többek között a víz mozgási viszonyai, hullámtéri holtmedreknél az elárasztás időtartalma, a víztest leülepedő hordalékának mennyisége és a víz mélysége határoznak meg.

A vízszint változásának várható hatásai

A Barcsi Ó-Dráva holtágban a fenékküszöb megépítésével a vízszint várhatóan kiegyenlítettebbé és magasabbá válik. Megváltozik a vízáramlás sebessége, így a víz által szállított hordalék ülepedési viszonyai is, ezzel pedig változik a meder átlagos vízmélysége, a meder mélységi mintázata és a lerakott üledék textúrája is. Mindez kihat a gyökerező és lebegő növényzet térbeli helyfoglalására, ezen keresztül pedig

a holtág állatvilágának térbeli eloszlását, élőhelyi viszonyait is nagymértékben befolyásolja. A vízszint megemelése várhatóan pozitív hatással lesz a hínárvegetációra, de az egyes fajok populációi és a társulások átrendeződhetnek a megváltozott vízszintnek megfelelően. A hínártársulások fajkészlete eltérő vízmélységet preferáló úszó és gyökerező hínárnövényekből egyaránt építkezik, meglévő állományaik 0,5-1 m-es mértékben megemelkedő vízszint mellett is túl tudnak élni. A vízáramlás kisebb mértékű felgyorsulása nem jár ezen élőhelyek degradációjával, sőt, a vízáramlás akadályozhatja a hínaras élőhelyek szukcesszióját, így a hínárnövényzet visszaszorulását is. Kerülni kell azonban a vízáramlás sebességének jelentős növekedését. Ez utóbbi esetben ugyanis a finom iszaplerakódások eróziója a gyökerező hínárnövényzet sérülésével járhat, míg a lebegő növényfajok elsodródásával kell számolni.

Monitorozási protokoll és alkalmazott monitorozás módszerei

A terepen való tájékozódáshoz és a mintaterületek kijelölésére a területről 2012-ben készült 1:10.000-es méretarányú légi fotókat használtunk. A florisztikai és élőhely-adatok lokalizálását, koordináták rögzítését Garmin-Legend C típusú GPS-el végeztük. A terepi felmérés alapján az alaptérképre megrajzolt élőhelyfoltok információi digitalizálásra kerültek. A térképi feldolgozás ArcMap 10.1 programcsomaggal történt. A felmérések során, a területen az élőhelyekről, növényzetről, védett növényfajokról nagyszámú fénykép készült. A fényképek Nikon D7000, Pentax X-5, Panasonic Lumix DMC-FZ50 és Canon EOS 400D digitális fényképezőgépekkel készültek JPEG és NEF formátumban.

Az egyes élőhelyfoltok természetességének jellemzésnél általánosan elfogadott és alkalmazott természetességi kategóriák NÉMETH és SEREGÉLYES (1989) nyomán módosított rendszer (MOLNÁR és mtsai. 2007), amely szerint az 1. kategória a nem-természetes; a 2. és 3. a természetközeli, a 4. és 5. kategória pedig a természetes élőhelyeket jelzi.

Az adatgyűjtés módszertana követi a Magyarországon a 90-es évek második felében bevezetett Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer elfogadott módszertani ajánlásait, melyet a hazai hínártársulások és nádasok trendmonitorozására vezettek be és 2007 után módosítottak. Az általunk használt NBmR protokoll verziószáma: 2010. december 21 (TÖRÖK és mtsai. 2010).

A monitorozás célja

A Barcsi Ó-Dráva vízterében fellelhető hínártársulások valamint a közvetlen parti zonációhoz tartozó nádas növényállományok monitorozásának elsődleges célja a fenékküszöb megépítését követő vízszintemelkedés, és a víz áramlási viszonyaiban bekövetkező változások élőhelyi hatásainak nyomon követése a vegetáció összetételében és szerkezetében, az alámerült, az úszó és a kiemelkedő vegetáció szinteken egyaránt.

A 2016-ban és 2017-ben zajló adatgyűjtés célja volt releváns adatokat szolgáltatni a Barcsi Ó-Dráva vízteréhez kötődő növényegyüttesek aktuális állapotáról: fajösszetételéről, az egyes fajpopulációk tömegességi viszonyairól, a vízben és a közvetlen vízparton kialakult növényzeti szintek számáról, azok magassági viszonyairól, végső soron a vízszintváltozásra várhatóan legérzékenyebb növénytársulások kompozíciós, szerkezeti és mintázati sokféleségéről.

A monitoring kvadrátok elhelyezése

A várható változások a fenékküszöb helyétől távolodva feltehetőleg csillapítva jelentkeznek majd. Ennek megfelelően a monitorozás céljait szolgáló mintavételi helyeket is a tervezett fenékküszöb helyétől egyre növekvő távolságban jelöltük ki (**4. ábra**).



(eredeti ábra, szerkesztette/original figure, edited by Csima V.)

4. ábra. A Barcsi Ó-Dráván kijelölt és 2016-ban valamint 2017-ben felvételezett vízi növényzet helyszínei. A sárga vonalak a kvadrátokból álló lineákat jelzik

Fig. 4. Sites of coenological sampling carried out in 2016 and 2017 at the oxbow. Yellow lines show lines of sampling plots

Az NBmR protokollban hínárnövényzet monitorozására javasolt módszertan alapvetően bizonyos hínártársulások felvételezésére irányul, míg a Barcsi Ó-Dráva jelen monitorozásának fókuszában a holtág teljes hínárnövényzete valamint a partmenti nádas szegély áll. Mivel a fenékküszöb megépítésének várható hatásai között a teljes víztér úszó és gyökerező növényzeti zonációjának megváltozása is szerepel, így fontosnak tartottuk a vízi növényzet térbeli szerkezetének (zonációjának) beavatkozás előtti állapotban történő felvételezését is. Ezért az NBmR által ajánlott egységnyi területű alapkvadrátok helyett ún. alaplineákat jelöltünk ki, melyek egyenletes elrendezésű mikrokvadrátjai a hínártársulások és azok zonációjának vizsgálatára is alkalmasak.

Valamennyi linea (**4. ábra**) kezdeti és végpontját GPS segítségével rögzítettük, majd csónakból 2×2 m-es kvadrátokban becsültük a kiemelkedő, az úszó és az alámerült növényzet jellemzőit. Az egyes mikrokvadrátok között 2-3 méteres távolságot tartottunk. A kvadrátok tényleges térbeli elrendeződését az **5. és 6. ábra** mutatja. A monitorozásban alkalmazott 30 darab mikrokvadrát a következő megoszlásban került felvételre az egyes lineák között:

1. linea	9 kvadrát
2. linea	6 kvadrát
3. linea	5 kvadrát
4. linea	5 kvadrát
5. linea	5 kvadrát

A mikrovadrátok növényzetének átvizsgálásához, elsősorban az alámerült növényfajok nehezebb megtalálhatósága miatt, gereblyét használtunk (vö. NBmR ajánlások) (**9 ábra**).

A Barcsi Ó-Dráva mentén a tervezett fenékküszöbhez közeli és egy távolabbi szakaszon (alsó és felső szakasz) jelöltük ki a hínárvegetáció monitorozására szánt, 2×2 m-es mikrovadrátokból álló, alap-lineákat. Az alsó szakaszon 2, a felső szakaszon 3 ilyen lineát fektettünk le. Valamennyi linea a holtág teljes keresztmetszetében húzódott, de döntő arányban a monitorozás tárgyát képező hínárvegetáción haladt keresztül.



(eredeti ábra, szerkesztette/original figure, edited by Csima V.)

5. ábra. A hínárnövényzetének monitoring vizsgálatához felvett 1. és 2. alap-linea mikrovadrátjai Barcsi Ó-Dráva alsó szakaszán

Fig. 5. Sampling plots arranged in lines 1 and 2 across the waterbed of the lower section of the oxbow for monitoring aquatic vegetation



(eredeti ábra, szerkesztette/original figure, edited by Csima V.)

6. ábra. A hínárnövényzetének monitoring vizsgálatához felvett 3., 4. és 5. alap-linea mikrokvadrátjai a Barcsi Ó-Dráva felső szakaszán

Fig. 6. Sampling plots arranged in lines 3, 4 and 5 across the waterbed of the upper section of the oxbow for monitoring aquatic vegetation

Vizsgált változók

Az egyes mikrokvadrátokban a következő adatokat rögzítettük:

- a vízmélység (m)
- növényfajok összborítása (%) minden mikrokvadrátban (kiemelkedő, úszó és alámerült szinten külön-külön)
- szabad vízfelület borítása (%)
- a kiemelkedő zóna magassága (m)
- növényfajok borítása (%) szintenként (kiemelkedő, úszó és alámerült)
- az alámerült zóna vastagsága a vízfelszínhez mérten (m)
- degradáltsági tényező és jelenség típusa
- a degradáció mértékének becslése

Származtatott adatok

- összes edényes növény fajszáma lineánként
- átlagos fajszám / mikrokvadrát
- átlagos fajszám / mikrokvadrát szórása
- átlagos összborítás / mikrokvadrát
- átlagos összborítás / mikrokvadrát szórása
- Simpson-diverzitás a teljes mintára, átlagos fajonkénti borításra
- tipikus fajok %-os megoszlása (tipikus faj= a társulásnak megfelelő leírásban felsorolt karakterfaj-kombináció fajai. Kétféle értelmezés lehet: a karakter fajok hány %-a van jelen, illetve a karakterfajok a lista hány %-át jelentik. A kiinduláskor az első értelmezést vesszük, ha az eredmény 100%, akkor a másodikra térünk át következetesen. A jelentések elkészítésekor mindig egyértelműen fel kell tüntetni, hogy melyik értelmezést használtuk.)
- gyomfajok %-os megoszlása (Borhidi SBT)
- az azonosított degradáltsági tényező
- az azonosított degradáltsági jelenség
- a degradáltság erőssége

A mintavétel gyakorisága

A hínártársulások és nádasok mintavételezését az NBmR protokoll évente ajánlja megismételni. Ez a viszonylag rövid időközönként megismételt monitorozási adatgyűjtés jól illeszkedik a hínártársulások efemer (rövid életidejű) jellegéhez, és az egymást követő évjáratokban mutatott nagyfokú tömegesség-változásaihoz. Mivel a hínártársulások alapvetően dominanciátársulások, ezért a hínárnövényzet összetétele nagyban függ az egyes hínárfajok eltérő szaporodási, növekedési és terjedési dinamikájától. Ezek a populációdinamikai jellemzők viszont már a vízi környezet kisebb változásaira is viszonylag nagy amplitúddal reagálnak, mely jelentős tömegességi arány-átrendeződést indukálhat a hínárvegetáción belül. Így a lebegő és gyökerező hínárnövényzet évről évre mutatott térbeli mintázata és fajtextúrája jelentős változékonyságot mutathat anélkül, hogy mindez mögött az élőhely drasztikusabb változásait kellene sejtenuünk. Végző soron az évenként megismételt monitorozási adatgyűjtésből minimum öt év távlatában várható, hogy a trendszerű folyamatok jellege kirajzolódjon.

A mintavétel időpontjáról

A Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer protokolljai szerint a mintavételt minden évben egyszer, lehetőleg júliusban célszerű elvégezni. Ebben az időszakban ugyanis már valamennyi hínárnövény a fajra jellemző kifejlett hajtással bír, sok esetben virágzó állapotban van jelen. A Barcsi Ó-Dráva vízi élőhelyeinek monitorozását 2016-ban és 2017-ben július hónap folyamán végeztük el (7. ábra).

A Barcsi Ó-Dráva 2016-ban és 2017-ben végzett hínárnövényzet botanikai monitorozásának eredményei

Az általunk 2016-ban vizsgált hínárvegetáció állományai átlagosan 4-es és 5-ös természetességi értékűeknek bizonyultak a NÉMETH és SEREGÉLYES (1989) -féle természetességi értékskálán mérve. Az állományok aktuális képének kialakításában az ember nem vett részt, az állományok fiziognómiai szerkezete tipikusnak mondható. A növényfajok gazdagsága az adott növényzeti típustól elvárható maximális érték közelében van. A színező elemek aránya ugyan nem kiemelkedő (ez a hínárvegetációra általában jellemző), de a domináns hínárfajok között több védett is van. Gyomfajok, inváziós fajok előfordulását a monitorozás területén nem tapasztaltuk.



(fotó/photo by: Purger J. J.)

7. ábra. A hínártársulásainak 2016. évi monitorozása július 15-én történt

Fig. 7. The monitoring of aquatic vegetation in 2016 was performed on the 15th of July

Az alsó és felső szakasz kvadrátjaiban 2016-ben mért vízmélység alapján az alsó szakasz valamennyivel mélyebbnek bizonyult. Ez utóbbi átlagos vízmélysége 2 m körülinek adódott, míg a felső szakaszé 1,67 m-nek (**1. táblázat**).

A hínárvegetáció a legtöbb mintavételi kvadrát területén kétszintesnek bizonyult, változó borítású és vastagságú úszó és alámerült növényzettel. Az alsó szakasz úszóhínárjai közül a sulyom (*Trapa natans*) és a fehér tündérrózsa (*Nymphaea alba*) volt a legnagyobb dominanciájú, míg a felső szakaszon a bojtos békalencse (*Spirodela polyrhiza*) volt az uralkodó. Mellettük alacsony számban, de más fajok is előfordultak: pl. a sárga vizitök (*Nuphar lutea*), a békatutaj (*Hydrocharis morsus-ranae*) és a rucaöröm (*Salvinia natans*). Az alámerült hínárnövényzetben mindkét szakaszon a sima és az érdes tócsagaz (*Ceratophyllum submersum* és a *C. demersum*) uralkodott.

Az alsó és a felső szakasz között sem az úszó hínárok összborítása, sem a szabad vízfelszín kiterjedése lényegében nem különbözött (**1. táblázat**). Az alámerült hínárnövényzet vastagsága ugyanakkor nagyobbak bizonyult a sekélyebb felső szakaszon.

1. táblázat. A Barcsi Ó-Dráva 2016-ban monitorozott hínárnövényzetének néhány jellemzője I**Table 1.** Some features of aquatic vegetation of the Old-Drava oxbow at Barcs monitored in 2016. I

	Alsó szakasz		Felső szakasz		
	1 linea	2 linea	3 linea	4 linea	5 linea
Natura2000 besorolás	3150	3150	3150	3150	3150
ÁNÉR-kód	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac
Átlagos vízmélység (m)	2,1	1,9	1,6	1,7	1,7
Szabad vízfelszín (%)	29,5	18,3	24	24	14,6
Úszó hínárnövényzet átlagos összborítása (%)	68,4	81,7	76	76	85,4
Úszó hínárnövényzet átlagos összborításának szórása	24,9	15,7	24,1	26,3	14,9
Alámerült hínárnövényzet átlagos vastagsága (m)	0,4	1	0,8	1,1	0,7
Alámerült hínárnövényzet átlagos vastagságának szórása	0,3	0,3	0,3	0,3	0,5
Alámerült hínárnövényzet átlagos összborítása (%)	23,2	31,8	47	43,2	57
Alámerült hínárnövényzet átlagos összborításának szórása	31,1	31,9	23,3	38,7	24,4

Statistikai különbséget találtunk az alámerült hínárvegetáció becült összborításában a két szakasz között: az alsó szinten 23 és 32% között mozgott ez az érték, míg a felső szinten 43 és 57% közöttinek becsültük az alámerült hínárnövényzet összborítását.

A hínárnövényzet fajgazdagsága nem volt nagyon eltérő a lineák között. Az alsó szakaszon 12-13 faj, a felső szakaszon 10-12 faj alkotta a teljes fajlistát, mely listába két, valójában a nádasok növényzetéhez tartozó faj, a közönséges nád (*Phragmites australis*) és a keskenylevelű gyékény (*Typha angustifolia*) is benne van. Az össz fajszámok kis változékonysága ellenére a 2×2 m-es mikrovadrátba kerülő hínárnövényzetben nagyobb fajszámbeli különbségeket találtunk (**2. táblázat**). Mindkét szakaszon előfordult viszonylag fajszegény (átlagban 5,8 faj/mikrovadrát) és fajgazdagabb mikrovadrát is (átlagban 8 faj/mikrovadrát). Mindkét szakaszon és minden mikrovadrátban az úszó hínárnövényzet volt a fajgazdagabb, itt rendszerint 8 faj alkotta a növényzetet, míg az alámerült szinten maximum 3 fajjal találkoztunk. A Simpson-féle diverzitási index nem mutatott nagy különbséget az egyes lineák között (**2. táblázat**).

2. táblázat. A Barcsi Ó-Dráva 2016.-ban monitorozott hínárnövényzetének néhány jellemzője II**Table 2.** Some features of aquatic vegetation of the Old-Drava oxbow at Barcs monitored in 2016 II

	Alsó szakasz		Felső szakasz		
	1 linea	2 linea	3 linea	4 linea	5 linea
Natura2000 besorolás	3150	3150	3150	3150	3150
ÁNÉR-kód	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac
Összfajszám	12	13	12	10	11
Átlagos fajszám/ mikrovadrát	5,8	8	8	5,8	7,4
Átlagos fajszám/ mikrovadrát szórása	1,6	2,1	1,2	1,8	0,55
Átlagos összborítás/mikrovadrát (%)	93,5	115	126,7	110	142,5
Átlagos összborítás/mikrovadrát szórása	48	44	45,6	49,7	40,5
Simpson-diverzitás (DQ)	0,79	0,81	0,76	0,72	0,76

Minden felvett lineában a hínárnövényzet nagy arányban tartalmazott az adott élőhely-típusra jellemző fajokat. Ez a teljes fajlista minimum 27%-át, maximum 33%-át tette ki (**3. táblázat**).

Sem a vizsgált alsó, sem a felső szakaszon nem figyeltük meg idegenhonos hínárfajok jelenlétét, és a gyomok, inváziós fajok, ruderális kompetítorok együttes számarányát mutató ún. gyomfajok %-os értéke is 0-nak adódott valamennyi felmért holtág-szakaszon (**3. táblázat**).

3. táblázat A Barcsi Ó-Dráva 2016-ban monitorozott hínárnövényzetének néhány jellemzője III.

Table 3. Some features of aquatic vegetation of the Old-Drava oxbow at Barcs monitored in 2016 III.

	Alsó szakasz			Felső szakasz	
	1 linea	2 linea	3 linea	4 linea	5 linea
Natura2000 besorolás	3150	3150	3150	3150	3150
ÁNÉR-kód	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac
Jellemző fajok %	33	33	30	27	27
Védett fajok %	25	23	17	30	18
Gyomfajok %	0	0	0	0	0

Egyik linea területén sem azonosítottunk degradációs jelenséget a hínárnövényzetben. Ugyanakkor a védett fajok aránya jelentős volt mind az 5 lineán: ezek értéke a fajlista 17-30%-ának adódott. Az előkerült védett fajok a következők voltak: sulyom (*Trapa natans*), fehér tündérrózsa (*Nymphaea alba*) (**8. ábra**), vízi rucaöröm (*Salvinia natans*), ami a hínárvegetáció természetességére vonatkozó egyéb, és fentebb már tárgyalt jellemzővel együtt megerősíti a holtágában rejlő vízi növényzet kimagasló természetvédelmi értékét.



(fotó/photo by: Csete S.)

8. ábra. A Barcsi Ó-Dráva holtág több védett növénynek is otthont adó hínárvegetációja

Fig. 8. The aquatic vegetation of the Old-Drava oxbow includes several protected plant species

A 2017-es esztendő monitoring-vizsgálata során a terepi mintavételezés időzítése és a botanikai adatgyűjtés módszertana mindenben megegyezett a korábbi időszak adatfelvételeinek körülményeivel. A monitorozásra kijelölt, 2×2 m-es mikrovadrátokból álló, alap-lineákból az alsó szakaszon 2, a felső szakaszon 3 került felvételezésre. Valamennyi linea a holtág teljes keresztmetszetében húzódott, de döntő arányban a monitorozás tárgyát képező hínárvegetáción haladt keresztül (**9. ábra**).



(fotó/photo by: Purger J. J.)

9. ábra. A Barcsi Ó-Dráva holtág hínártársulásainak 2017. évi monitorozása július 8-án történt
Fig. 9. The monitoring of aquatic vegetation in 2017 was performed on the 8th of July

Az alsó és felső szakasz kvadrátjaiban mért vízmélység alapján az alsó szakasz átlagos vízmélysége 2,2-2,5 m körülnek adódott, míg a felső szakaszé 1,9-2,3 m-nek (**4. táblázat**).

A hínárvegetáció a legtöbb mintavételi kvadrát területén kétszintesnek bizonyult, változó borítású és vastagságú úszó és alámerült növényzettel. Az alsó szakasz (**10. ábra**) úszó hínárjai közül a sulyom (*Trapa natans*) volt a legnagyobb dominanciájú 2017-ben, míg a felső szakaszon (**11. ábra**) a bojtos békalencse (*Spirodela polyrhiza*) volt az uralkodó. Mellettük alacsonyabb borítással a következő fajok fordultak elő: fehér tündérrózsa (*Nymphaea alba*), sárga vizitök (*Nuphar lutea*) (**12. ábra**), békatutaj (*Hydrocharis morsus-ranae*), rucaöröm (*Salvinia natans*), apró békalencse (*Lemna minor*), tündérfátyol (*Nymphoides peltata*) (**13. ábra**). Az alámerült hínárnövényzetben mindkét szakaszon a sima és az érdes tócsagaz (*Ceratophyllum submersum* és a *C. demersum*) uralkodott.

Az alsó és a felső szakasz között sem az úszó hínárok összborítása, sem a szabad vízfelszín kiterjedése nem különbözött lényegesen (**4. táblázat**). Az alámerült hínárnövényzet vastagsága sem mutatott szignifikáns különbséget a szakaszok között, valamennyi lineában 0,5 m körül mértük átlagos vastagságát. Statisztikai különbséget nem találtunk az alámerült hínárvegetáció becslt összborításában, sem a két szakasz között: az alsó szinten 58,9 és 78,8% között mozgott ez az érték, míg a felső szinten 58 és 74% közöttinek becsültük az alámerült hínárnövényzet összborítását.

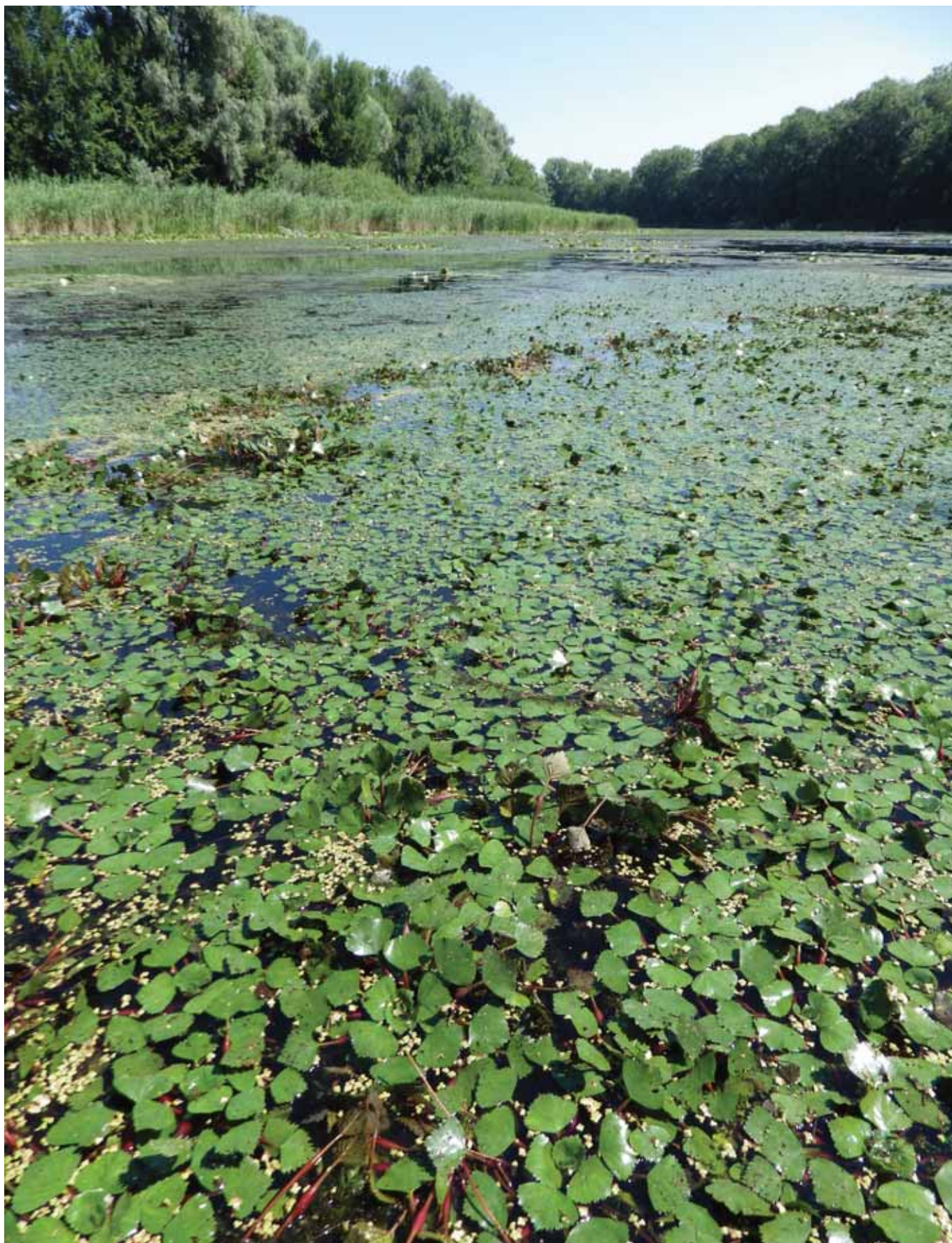
4. táblázat. A 2017-ben monitorozott hínárnövényzetének néhány jellemzője I

Table 4. Some features of aquatic vegetation of the oxbow monitored in 2017. I

	Alsó szakasz		Felső szakasz		
	1 linea	2 linea	3 linea	4 linea	5 linea
Natura2000 besorolás	3150	3150	3150	3150	3150
ÁNÉR-kód	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac
Átlagos vízmélység (m)	2,3	2,5	2,2	2,3	1,9
Szabad vízfelszín (%)	19,9	8,3	3	16	15
Úszó hínárnövényzet átlagos összborítása (%)	79,8	91,7	97	84	85
Úszó hínárnövényzet átlagos összborításának szórása	34,2	9,3	6,7	30,3	26
Alámerült hínárnövényzet átlagos vastagsága (m)	0,5	0,5	0,4	0,6	0,4
Alámerült hínárnövényzet átlagos vastagságának szórása	0,3	0,2	0,2	0,1	0,3
Alámerült hínárnövényzet átlagos összborítása (%)	58,9	78,8	74	58	72
Alámerült hínárnövényzet átlagos összborításának szórása	29,5	16,9	32,1	36,2	34,2

A hínárnövényzet fajgazdagságában sem volt lényegi eltérés a lineák között (**5. táblázat**). Az alsó szakaszon 9-10 faj, a felső szakaszon 10-12 faj alkotta a teljes fajlistát, mely nádasokra jellemző, a közönséges nád (*Phragmites australis*) és a keskenylevelű gyékény (*Typha angustifolia*) is benne volt (**5. táblázat**). Az összfajszámok kis változékonysága ellenére a 2×2 m-es mikrokvadrátba kerülő hínárnövényzet fajsűrűség-értékeiben nagyobb különbségeket találtunk (**5. táblázat**). Valamennyi szakaszt figyelembe véve viszonylag fajszegény (átlagban 5,7 faj/mikrokvadrát) értékeket és magasabb, átlagosan 7,8 faj/mikrokvadrát értékeket is mértünk.

Mindkét szakaszon és minden mikrokvadrátban az úszó hínárnövényzet volt a fajgazdagabb, itt rendszerint 8 faj alkotta a növényzetet, míg az alámerült szinten maximum 3 fajjal találkoztunk.



(fotó/photo by: Purger J. J.)

10. ábra. A hínárvegetáció a holtág alsó szakaszán 2017-ben
Fig. 10. Floating aquatic vegetation of the lower oxbow section in 2017

A Simpson-féle diverzitási index nem mutatott nagy különbséget az egyes lineák között (**5. táblázat**).

5. táblázat. A 2017-ben monitorozott hínárnövényzetnek néhány jellemzője II

Table 5. Some features of aquatic vegetation of the oxbow monitored in 2017 II

	Alsó szakasz		Felső szakasz		
	1 linea	2 linea	3 linea	4 linea	5 linea
Natura2000 besorolás	3150	3150	3150	3150	3150
ÁNÉR-kód	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac
Összfajszám	9	10	12	10	10
Átlagos fajszám/mikrokvadrát	5,7	6,2	7,8	6,6	7,2
Átlagos fajszám/mikrokvadrát szórása	1	1,5	0,84	1,1	0,84
Átlagos összborítás/mikrokvadrát (%)	153,8	190,3	186,6	181,9	175
Átlagos összborítás/mikrokvadrát szórása	53,5	30	46,3	23,8	63,2
Simpson-diverzitás (DQ)	0,74	0,75	0,75	0,76	0,72

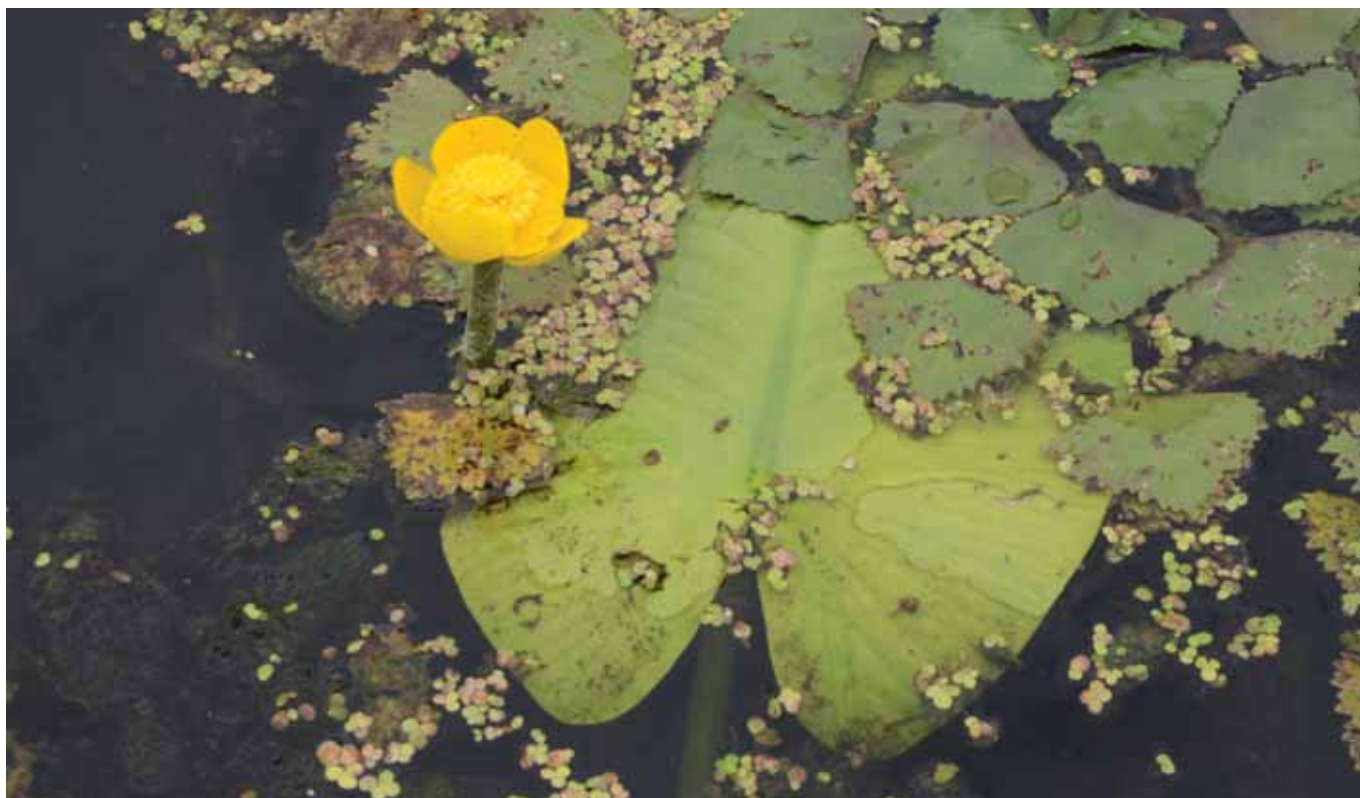


(fotó/photo by: Purger J. J.)

11. ábra. A békalencse hínárvegetáció a holtág felső szakaszán 2017-ben

Fig. 11. Duckweed aquatic vegetation in the upper section in 2017

Minden felvett lineában a hínárnövényzet nagy arányban tartalmazott az adott élőhely-típusra jellemző fajokat. Ez a teljes fajlista minimum 27%-át, maximum 33%-át tette ki, a 2016-os esztendő adataival megegyezően (**6. táblázat**).



(fotó/photo by: Purger J. J.)

12. ábra. A vízitök (*Nuphar lutea*) a hínárnövényzet jellegzetes faja

Fig. 12. Yellow water-lily (*Nuphar lutea*) is characteristic species of aquatic vegetation



(fotó/photo by: Purger D.)

13. ábra. A tündérfátyol (*Nymphoides peltata*) a holtág ritka vízi növénye

Fig. 13. Fringed water lily (*Nymphoides peltata*) is rare aquatic plant of the oxbow

Sem a vizsgált alsó (**10. ábra**), sem a felső (**11. ábra**) szakaszon nem figyeltük meg idegenhonos hínárfajok jelenlétét, és a gyomok, inváziós fajok, ruderalis kompetítorok együttes számarányát mutató ún. gyomfajok %-os értéke is 0-nak adódott valamennyi felmért holtág-szakaszon (**6. táblázat**).

6. táblázat. A 2017-ben monitorozott hínárnövényzetének néhány jellemzője III
Table 6. Some features of aquatic vegetation of the oxbow monitored in 2017 III

	Alsó szakasz			Felső szakasz	
	1 linea	2 linea	3 linea	4 linea	5 linea
Natura2000 besorolás	3150	3150	3150	3150	3150
ÁNÉR-kód	Ac	Ac	Ac	Ac	Ac
Jellemző fajok %	27	27	33	30	27
Védett fajok %	22	20	25	20	20
Gyomfajok %	0	0	0	0	0

Egyik linea területén sem azonosítottunk degradációs jelenséget a hínárnövényzetben. Ugyanakkor a védett fajok aránya jelentős volt mind az 5 lineán: ezek értéke a fajlista 20-25 %-ának adódott. Az előkerült védett fajok a következők voltak: sulyom (*Trapa natans*), fehér tündérrózsa (*Nymphaea alba*) és rucaöröm (*Salvinia natans*), ami a hínárvegetáció természetességére vonatkozó egyéb, és fentebb már tárgyalt jellemzőivel együtt megerősíti a Barcsi Ó-Dráva holtágában rejlő vízi növényzet kimagasló természetvédelmi értékét.

Köszönetnyilvánítás

A terepmunka során segítségünkre voltak: Csór Sándor, Purger J. Jenő, Sipter Csanád Zsolt, amiért köszönetünket fejezzük ki. Köszönjük Csima Valériának a térképek digitális fedvények készítésében nyújtott segítséget. A terepen végzett kutatások az Ó-Dráva LIFE+ projekt (LIFE13NAT/HU/000388) támogatásával valósultak meg.

Irodalomjegyzék

- BORHIDI A. 2003: *Magyarország növénytakarulásai*. Akadémiai Kiadó, Budapest, 610 pp.
- CSETE S., PURGER D. 2018: Monitoring of the natural habitats along an oxbow of the Drava river. In: ANAČKOV G., ZORIĆ L. (eds.): 7BBC Book of abstracts, *Botanica Serbica* 42 (supplement 1). 7th Balkan Botanical Congress 10–14 September 2018, Novi Sad, Serbia.
- CSETE S., PURGER D 2019: Élőhelyek és növényzet a Barcsi Ó-Dráva holtág területén. In: PURGER D., PURGER J. J. (szerk.): *A Barcsi Ó-Dráva élőhelyei és élővilága*. BioRes, Pécs, pp. 23–46.
- MOLNÁR ZS., BARTHA S., SEREGÉLYES T., ILLYÉS E., TÍMÁR G., HORVÁTH F., RÉVÉSZ A., KUN A., BOTTA-DUKÁT Z., BÖLÖNI J., BIRÓ M., BODONCZI L., DEÁK J. Á., FOGARASI P., HORVÁTH A., ISÉPY I., KARAS L., KECSKÉS F., MOLNÁR Cs., ORTMANN-NÉ AJKAI A., RÉV Sz. 2007: A grid-based, satellite-image supported, multi-attributed vegetation mapping method (MÉTA). *Folia Geobotanica* 42: 225–247.
- NÉMETH F., SEREGÉLYES T. 1989: *Természetvédelmi információs rendszer: adatlap kitöltési útmutató*. (Information system of nature conservation: guide for filling-in the data sheets). – Környezetgazdálkodási Intézet, Budapest (kézirat / mscr.).
- TÖRÖK K., BOTTA-DUKÁT Z., STETÁK D. 2010: *Hínártársulások, nádasok monitorozása*. TIR Központi Protokoll. Budapest, 5 pp.

Összefoglaló

A Barcsi Ó-Dráva holtág területén végzett élőhelytérképezés és vegetációfelmérések alapján az élőhelyek közül az egyik legfontosabb és legértékesebb az ÁNÉR szerint Ac – Álló- és lassan áramló vizek hínárnövényzete, a Natura 2000 besorolás szerint 3150, vagyis Eutróf tavak *Magnopotamion* vagy *Hydrocharition*-típusú vegetációval. Ez az élőhely mintegy 32 hektáron terül el, az egész holtág területének 10%-át foglalja el. A fenékküszöb megépítésével várhatóan ez lesz a leginkább érintett élőhely.

A holtág azon szakaszain, amelyeken az említett élőhelyekre a megváltozó vízszint várhatóan nagyobb hatással lesz, a 2016-os és 2017-es évben cönológiai mintavételezést végeztünk. A vizsgálat célja volt, hogy a várható vízjárásbeli változások Natura 2000 élőhelytípusokra gyakorolt hatásának mértékét és irányát a lehető legpontosabb módszerekkel detektálni lehessen. Ehhez a Nemzeti Biodiverzitás-monitorozó Rendszer (NBmR) hínárvegetációra ajánlott módszertanát alkalmaztuk.

A Barcsi Ó-Dráva víztestének hínárnövényzetét 2016. és 2017. júliusában csónakos terepbejárás során mértük fel. A mintaterületeket a vízfolyás két szakaszán jelöltük ki, 2×2 m-es mintanégyszetben készítettünk cönológiai felvételeket. Mintakvadrátokat egymástól 3-5 m távolságra a medren keresztben húzódó líneában helyeztük el. Az alsó szakaszon, ahol a meder szélesebb 9 illetve 6 db felvételt készítettünk két líneában. A felsőbb szakaszon az Ó-Dráva keskenyebb medrében felvett három líneában 3×5 db felvételt készítettünk.

A hínártársulások összetételének természetességét jelző ún. jellemző fajok részaránya 2016-ban és 2017-ben is egyöntetűen magas volt minden líneában (mindkét évben 27-33%-nak adódott), ráadásul a növényzeti minta jelentős részét védett fajok tették ki (2016-ban 17-30%, 2017-ben 20-25%). Ezzel szemben a degradációra utaló gyomfajok fajlistában vett százalékos aránya mindkét vizsgált évben 0-nak bizonyult. Az alsó mederszakaszon felvett líneákban az átlagos vízmélység 2 m, míg a felső szakaszon 1,7 m volt. Ennél egy kicsit nagyobb értékeket mértünk 2017-ben, amikor 2,4 m és 2,1 m-t tett ki a mért vízmélység.

Az alsó mederszakaszon 2016-ban alacsonyabb összborítás mellett (átlag: 104,5%) magasabb fajszámú (átlag: 12,5 faj) hínárnövényzetet találtunk, míg a felső mederszakasz sekélyebb vízében a növényzet összborítása ugyan megnőtt (átlag: 126,4%), de a fajszám kis mértékben csökkent (átlag: 11 faj). 2017-ben, viszonylag nagyobb vízmélység mellett, az alsó mederszakaszon átlagosan 172%-os összborítást mértünk, a fajszám átlagban 9,5-nek adódott. A felső mederszakasz vízében a növényzet összborítása ugyan megnőtt (átlag: 181,2%), de a fajszám az alsó mederszakaszban mért értékhez képest nem sokban különbözött (átlag: 10,7 faj).

Eredményeink jól mutatják a Barcsi Ó-Dráva vízterében előforduló hínárnövényzet bolygatatlanságát és a hínárvegetáció természetességére vonatkozó egyéb jellemzőivel együtt megerősíti a holtágában rejlő vízi növényzet kimagasló természetvédelmi értékét. Egyben alapjául szolgálhat a megépített fenékküszöb vízi élőhelyekre gyakorolt hatásának értékeléséhez.

Monitoring of aquatic vegetation along the Old-Drava oxbow near Barcs

Dragica PURGER and Sándor CSETE

As found by the botanical and ecological surveying and habitat mapping of the Old-Drava at Barcs, the Natura 2000 habitat “3150 Natural eutrophic lakes with Magnopotamion or Hydrocharition-type vegetation (floating, submerged and rooted aquatic vegetation)” cover a total area of about 32 hectares, occupying 10% of the entire oxbow.

In sections of the oxbow where greater impact by the changing water levels is anticipated to occur in the aforementioned Natura 2000 habitat, coenological samplings were carried out in 2016 and 2017. The aim of the study was to detect the magnitude and direction of the effects of expected water regime changes with as high accuracy as possible. The method of permanent plots suggested by the Hungarian National Biodiversity Monitoring System was applied. The aquatic vegetation in the oxbow water body was recorded during a boat survey in July 2016 and 2017. Sampling areas were designated in two sections of the water body, and the coenological recordings were made in sampling quadrates measuring 2x2 m. The quadrates were located 3-5 m apart along a line across the bed. In the lower section where the bed is wider, 9+6 surveys were made along two lines. In the narrower, upper section of the Old-Drava 5+5+5 surveys were made in three lines.

Our results from 2016 and 2017 well indicate that the aquatic vegetation living in the water body is highly valuable and undisturbed: the proportion of the so-called indicator species signifying the naturalness of aquatic plant associations was found to be high in all of the lines (27-33%), moreover a great part of plants in the sample were protected species (in 2016 it was 17-30%, while in 2017 it was 20-25%). On the other hand, the occurrence rate of weed species signifying degradation was 0. Average water depth was 2 m, while 1,7 m in the upper section. Higher values were measured in 2017, when mean depth was 2.4 m in the sampling lines of the lower bed section, and 2.1 m in the upper section. At the same time, in 2016 the lower section was characterised with lower coverage (mean: 104,5%) and higher species number (mean: 12.5 species) in the aquatic vegetation, while in the upper section cover was higher (average 126,4%), but species number was lower (mean: 11 species). In

2017 in the relatively higher depth at the lower section mean coverage was higher (172%) and species number (mean: 9.5 species) was also higher in the aquatic vegetation, whereas the shallower waters of the upper section had higher coverage (mean: 181.2%), but the number of species was quite similar (mean: 10.7 species).

Our results provided baseline data for monitoring the impact of increasing water level on habitats.