

Magyarországon előforduló idegenhonos tóalma (*Ludwigia*) fajok taxonómiai revíziója

MESTERHÁZY Attila¹, RIEZING Norbert² & VIDÉKI Róbert³

(1) Hortobágyi Nemzeti Park Igazgatóság, H-4024 Debrecen, Sumen utca 2.; amesterhazy@gmail.com

(2) H-2851 Környe, Koltói A. út. 6.

(3) H-9794 Felsőcsatár, Petőfi út 13.

Taxonomic revision of alien *Ludwigia* species in Hungary

Abstract – Some tropical *Ludwigia* species have been planted as ornamentals in Hungarian thermal springs since the 1920s. Although they have become naturalised or even invasive in a few places, their specific identity remained generally uncertain. Our herbarium and field studies revealed that three species of alien water-primroses occur in Hungary. The most frequently planted one is *Ludwigia repens*, which is, however, a sporadic species in its native distribution area. We have found this species in several parts of the country. Although a few escaped and self-sustaining populations were also observed, this species has appeared to be non-invasive so far. *Ludwigia grandiflora* appeared in Hungary at the beginning of the 2000s. At the moment it is known from three localities, though spreading rapidly, becoming already invasive in its locality at Tata city. A similar species, *L. peploides* has recently been reported from two localities, where it forms small stands; the success of its naturalisation can be assessed in the future. We found no evidence for the Hungarian occurrence of *L. alterniflora* that had been published from Eger city. Therefore we suggest deleting this species from the current Hungarian checklist.

Keywords: alien species, aquatic ornamental plant, hot spring, Hungarian flora

Összefoglalás – A dísznövényként kedvelt trópusi tóalma fajokat Magyarországon már az 1920-as évektől kezdődően ültették egyes melegvizes forrásokba. Ezek több helyen elvadultak, illetve néhány esetben invázióssá váltak. A hazánkban talált fajokat egyes munkák eltérő neveken közölték, az egyes helyeken lévő populációk faji azonosítása sem történt meg. Herbáriumi és terepi vizsgálataink során világossá vált, hogy Magyarországon az adventív tóalmáknak 3 fajuk található meg. A *Ludwigia repens* bár élőhelyein szórványosan fordul elő, ezt a fajt ültetik leggyakrabban. Állományait az ország több pontján is megtaláltuk. Bár a faj kivadul és egyes helyeken önfenntartó populációkkal rendelkezik, terjedése mégsem okoz problémát. A *L. grandiflora* a 2000-es évek elején jelent meg hazánkban. Napjainkban 3 helyen fordul elő és mindegyik lelőhelyén nagymértékű terjedése figyelhető meg. A hozzá hasonló *L. peploides* a közelmúltban került elő az ország két pontjáról. Egyelőre csak kis állományokban található meg, így meghonosodásának jellege csak évek múltán lesz értékelhető. A korábban Egerből közölt *L. alterniflora*, hazai előfordulására nincs bizonyíték, így javasolt törlése a hazai flórából.

Kulcsszavak: adventív fajok, magyar flóra, melegvizes források vízinövények, vízinövény kereskedelem

Bevezetés

A trópusi és szubtrópusi régiókban elterjedt *Ludwigia* L. nemzetség mintegy 82 fajt foglal magába (RAVEN 1963, RAMAMOORTHY-ZARDINI 1987), ezek jelentős része az Újvilág trópusi és szubtrópusi területein honos. Európában egyetlen fajuk a közönséges tóalma (*Ludwigia palustris* L.) őshonos, mely hazánkban a Dél- és Délnyugat-Dunántúl ritka növénye. A 20. században a dísznövénykereskedelem intenzívvé válásával több, elsősorban Amerikából származó mutatós faj került az európai akvakultúrákba, ahonnan néhányuk elvadult. Jelenlegi ismereteink szerint kontinensünkön a következő idegenhonos fajok rendelkeznek önfenntartó populációkkal: *L. repens* J.R. Frost., *L. peploides* (Kunth) Raven, *L. grandiflora* (Michaux) Greuter et Burdet, *L. hyssoipifolia* (G. Don) Exell (FERRER-LAGUNA 2009, HUSSNER 2012). Ezek közül a *L. peploides* és a *L. grandiflora* Nyugat-Európa egyes helyein terhes, inváziós gyommá vált (DENDELLOT *et al.* 2005).

Magyarországon – elsősorban melegvizes forrásokban és azok kifolyóiban – már az 1900-as évek közepén feltűntek az idegenhonos tóalma fajok, melyeket többnyire kerti dísznövényként ültettek be. A megtalált fajokat azonban flóraműveink az idők folyamán eltérő neveken közölték.

Az adventív tóalmák első közlése Soó (1966) munkájában található, melyben a *L. repens* és *L. alternifolia* fajokat említi Miskolc-Tapolcáról, illetve Egerből. FELFÖLDY (1990) már Miskolc-Tapolcáról a *L. peploides*-t hozza és a *L. repens*-t annak szinonimjaként tünteti fel. A leírás alapján azonban a növény egyértelműen a szórt levélállású fajokra (*L. peploides*, *L. hexapetala*) illik, viszont Miskolc-Tapolcán ezeket soha nem találták. SIMON (2000) flóraművében már csak szórt levélállású fajokat (*L. uruguayensis* (Camb.) Hara ill. *L. peploides*) találunk ugyanezekről a helyekről. A Fűvészkönyv (KIRÁLY 2009) szintén két fajt közöl: a *L. peploides*-t Hévízről, míg a *L. repens*-t az ország több melegvizes kifolyójából. Előbbi faj *L. uruguayensis*-re történő helyesbítése később történt meg (KIRÁLY *et al.* 2011). Legújabbban LUKÁCS *et al.* (2016) foglalkoztak a Magyarországon található adventív vízinövényekkel. Ebben a munkában a szerzők 2 fajt meghonosodottnak (*L. repens*, *L. grandiflora*), míg a *L. alternifolia*-t alkalmilag kivaduló növénynek tartják.

Látható tehát, hogy az egyes összefoglaló munkák a hazánkban megjelenő fajokat eltérő neveken közölték és az egyes helyekről kimutatott fajok száma is változott. Ezért fontosnak láttuk a hazánkban előforduló adventív tóalmák pontos beazonosítását és lelőhelyeik pontosítását.

Anyag és módszer

A tóalma fajok hazai gyűjtéseit a Magyar Természettudományi Múzeum Növénytárában (BP), az ELTE Fűvészkert (BPU) és a Debreceni Egyetem (DE) herbáriumában vizsgáltuk meg. Terepbejárásaink során a 2018–2019-es években az irodalmi adatokban és a herbárium lapokon található lelőhelyeket ellenőriztük, hogy megállapítsuk a fajok jelenlegi elterjedését. A fajok beazonosítását RAVEN (1963), CLEMENT (2000), JACONO (2017) és VERLOOVE (2013) munkái alapján végeztük.

Eredmények

Vizsgálataink alapján Magyarországon az őshonos *L. palustris* mellett 3 adventív tóalma faj él, melyeket beillesztettünk a legújabb flóramű (KIRÁLY 2009) határozókulcsába.

- 1a** A levelek szórt állásúak, a virág hosszú kocsányú **2**
- 1b** A levelek átellenesek, a virág ülő v. rövid kocsányú..... **3**
- 2a** A csésze a termésen 0,8–1,2 cm, a szírom 1–1,5 cm. A szárlevél lapát alakú, 2×3 hosszabb a szélességénél. **T:** 20–100 cm. **HH (He).** VI–X. Adv. (Am). Meleg vizek kifolyóiban (Tata, Detk). ***L. peploides*** (Kunth) Raven
- 2b** A csésze a termésen ≥1,5 cm, a szírom 2–2,5 cm. A szárlevél lándzsás, legalább 5× hosszabb a szélességénél. **T:** 20–100 cm. **HH (He).** VI–X. Adv. (Am). Meleg vizek kifolyóiban (Tata, Hévíz, Gárdony). ***L. grandiflora*** (Michx.) Greuter & Burdet
- 3a** A szírom hiányzik. A termés 4–6 mm hosszú, csaknem ülő, vagy rövid 1–3 mm hosszú kocsányú. A levél 1–5 cm hosszú, széles lándzsás v. tojásdad, hirtelen nyélbe keskenyedő. **T:** 5–30 cm. **HH (Th-He).** VI–IX. Mészkerülő. Lassan folyó vizek, tócsák, iszaptársulások, kavicsfelszínek. **NyDt** (É-ra a Rábáig), **DDt** (Belső-Somogy) ritka, erősen visszaszorulóban. ***L. palustris*** L.
- 3b** A szírom 2–3 mm hosszú (a csészénél rövidebb), sárga. A termés 7–12 mm hosszú, a kocsány 5–7 mm hosszú. A levél 4–7 cm hosszú, lándzsás, vagy tojásdad, hosszan nyélbe keskenyedő. **T:** 30–50(–80) cm. **HH (Th-He).** VI–IX. Adv. (ÉAm és Közép-Am.). Meleg vizekben, ritkán elvadul (Miskolctapolca, Eger, Tata, Tapolca, Dunaalmás, Budapest). ***L. repens*** J.R. Frost

A *Ludwigia alternifolia* L. természetes előfordulási helye Észak-Amerika keleti fele, Közép-Amerika és Dél-Amerika északi része. Első említése 1940-ből származik az egri fürdőből, ahová betelepítették (SOÓ 1966, SUBA 1983). SUBA (1968) még csak a strand területén lévő medencékből említi a fajt, FELFÖLDY (1990) szerint a fürdő levezető csatornájában meghonosodott. Suba János egy későbbi munkájában (SUBA 1983) a növényről egy rajzot is közöl, melyen egy szórt levélállású, termés és virág nélküli növény látható. Herbáriumi példánya egyik vizsgált gyűjteményben sem található. Jelenlegi kutatásaink 2019-ben az egri fürdő területén nem erősítették meg előfordulását. Mindezek alapján a *L. alternifolia* hazai előfordulása bizonytalan. Feltételezhetően a hozzá hasonlóan szórt levélállású *L. grandiflora*-val téveszthették össze, melyet az akvaristák előszeretettel forgalmaztak korábban is Európában. A *L. alternifolia* ezzel szemben nem egy elterjedt akváriumi dísnövény. Az egrihez hasonló kivadulását csak az Alsó-Ausztriai Villach termálfürdő levezető csatornájában figyelték meg, de később a herbáriumi példány vizsgálata alapján kiderült, hogy az innét közölt faj a *L. repens*-szel azonosítható (HARTL *et al.* 1994).

Ludwigia grandiflora (Michx.) Greuter & Burdet (1. ábra)

(Syn.: *Jussiaea grandiflora* Michx., *J. michauxiana* Fernald,

L. clavellina var. *grandiflora* (Michx.) M. Gómez, *L. uruguayensis* (Camb.) H. Hara)

Újvilági szubtrópusi faj, amely Dél-Amerikában és Közép-Amerika egyes országaiban (Costa Rica, Kuba), valamint az Egyesült Államok DK-i részén őshonos (RAVEN 1963).

ZARDINI *et al.* (1991) kariológiai vizsgálatok alapján kimutatta, hogy az addig egy taxonként kezelt *Ludwigia uruguayensis* (CAMBESS.) HARA (syn.: *L. grandiflora*) két dekaploid (*L. hexapetala*) és hexaploid (*L. grandiflora* s.str.) alakot foglal magába. Mindkét faj morfológiailag eléggé egyöntetű, ezért egyes szerzők (NESOM & KARTESZ 2000) a *L. hexapetala*-t csak alfaji szinten különítik el a *L. grandiflora*-tól. A előbbi taxon virágainak részei nagyobbak, illetve úszó levelei hosszúkás alakúak, míg utóbbié lándzsásak, lándzsás-elliptikusak. A *L. hexapetala* szárleveleinek levélnyele hosszabb, mint a *L. grandiflora*-é, utóbbinak szárlevelei majdnem ülők.

Bár mindkét fajt tartják európai akvakultúrákban (HOCH 1997), közülük csak a *Ludwigia hexapetala* vált invázióssá (WAGNER *et al.* 2007). Legújabb kutatások (ARMITAGE *et al.* 2013) szerint Nagy-Britanniában csak a *L. hexapetala* található meg kivadulva. A hazai populációk a morfológiai bélyegek alapján inkább a *L. hexapetala*-hoz állnak közelebb, azonban a pontos azonosításhoz további kariológiai vizsgálatok szükségesek.

A fajt először Franciaországban Montpellier mellett találták az 1800-as évek második felében (RAVEN 1963). Napjainkra Nyugat-és Dél-Európa különböző országaiban ismertek kivadulásai. Egyes helyeken (Hollandia, Belgium, Németország, Franciaország) terhes gyommá vált (DENDELOT *et al.* 2005, NEHRING & KOLTHOFF 2011, VERLOOVE 2013).

Hazánkban először a Hévízi-csatorna egyik mellékágában (Óberek csatorna) [9269/1] Nagy Attila és Vidéki Róbert találta a fajt 2005-ben (Nagy A. & Vidéki R. *ined.*). Az érintett csatorna egy jelentősen elnádásodó, lassú folyású víztest, melynek partjain *Glyceria maxima* és *Carex riparia* alkot szegélyvegetációt. A csatorna hőmérséklete alacsonyabb, mint a forrástól területéről kiinduló Hévízi-csatornáé. Utóbbi helyen a faj nem él. Az Óberek-csatornában a tóalma napjainkban is megtalálható: többnyire a víz nyílt részein alkot összefüggő állományokat kb. 200 m hosszan. A csatorna erős feltöltődést mutat, a part felől a széleslevelű- és a keskenylevelű gyékény (*Typha latifolia*, *T. angustifolia*) valamint a nád (*Phragmites australis*) erős terjedése tapasztalható. A tóalma a mocsári növényzettel kolonizált részokről kiszorult, jelenleg a nyíltvízes foltokban fordul elő, de a csatorna jelentős részéről a szintén adventív *Gymnocoronis spilanthoides* kiszorította. A *L. grandiflora* kis foltokban a Lotus Therme Hotel menti melegvízes vízlevezető árokban is előfordul, bár innét az utóbbi években próbálták eltávolítani.

Az Által-ér völgyében elsőként a Kecskédi-tóból [8475/4] került elő 2007.07.25-én néhány virágzó példánya egy nádas szegélyből, de innen azóta eltűnt. A tavat tápláló Oroszlány-Kecskédi-vízfolyás felsőbb szakaszán, a tótól mintegy 1,3 km távolságban található szennyvíztelepen próbálkoztak a növény megtelepítésével. A tóban talált példányok feltehetően innen kerültek ki.

A tatai Fényes-források területén dekorációs célból tószegélybe ültették a 2000-es évek elején számos más idegenhonos dísznövényvel (*Houttuynia cordata*, *Lobelia cardinalis*, *L. siphilitica*, *L. × speciosa*, *Saururus cernuus* stb.) együtt. A növények mára innen eltűntek.

Később a Fényes-patak mentén bukkant fel Naszály határában a Ferencmajori-halastavakra vezető híd környezetében [8375/2], feltehetően szándékos telepítés eredményeként. A faj a különböző években változó egyedszámban, de mindig csak kisebb foltban jelent meg. Az utóbbi években a célirányos keresés ellenére sem került elő. Megjelent ugyanakkor innen mintegy 2 kilométerre, a Fényes-patak felsőbb, Réti-malom (Tata) és a Ferencmajori-halastavak előtti zsilip (Naszály) közötti szakaszán. A 2018. augusztusi felmérés során egy kb. 730 méteres szakaszon már teljesen beborította az egész vízfelületet. A növények többségét szeptemberben mechanikus úton eltávolították, de a szegélyekben megmaradt. A helyiek elmondása alapján már 2016-ban tömeges volt a növény. A tóalma minden bizonnyal a Réti-malom mellett található vízinnövénykertészetből szabadult ki.

Az Által-ér vértesszőlősi részén [8376/3] elsőként Schmidt Dávid észlelte a nagyvirágú tóalmát (2018. augusztus), mely az ezt követő felmérés során a vízfolyás Tatabánya és Tata közötti, mintegy 3,1 km hosszú szakaszáról került elő (Riezing N. *ined.*). Mintegy 2,4 km-es szakaszon a tóalma teljesen átszötte a víztestet, sőt sokfelé a nádas-gyékényes foltokban és a vízparti rézsún is megjelent. A két hónappal korábban, 2018. június 12-én készült légi felvételen a nagyvirágú tóalma már tömeges, de még nem borítja be a teljes vízfelületet, illetve az érintett szakasz is jóval rövidebb. A növények nagy részét a nyár végén mechanikus úton eltávolították, de a patak szélein jelentős egyedszámban megmaradt.

A Gárdonyi településhez tartozó Gárdonyi-árok kisvízfolyás mentán [8877/2] a BioAqua Pro Kft. munkatársa (Hódör István) VKI szempontú makrofita felmérést végzett 2015. au-

gusztus 25-én és 2016. május 10-én 6 mintavételi területen, melyek közül kettőnél észlelte a *Ludwigia grandiflora* jelenlétét. A felmérés alapján az egyik területen (EOV_X: 618265; EOV_Y: 205745) 2015. augusztusában 11%-os (22 m²), 2016 májusában pedig 12%-os (24m²) borítási értékeket rögzített. A másik területen (EOV_X: 618403; EOV_Y:205551) pedig mindkét időpontban 1%-os (azaz kevesebb mint 2 m²) borítási érték mellett észlelte a fajt. A felmérés alapján az első területen a faj kis mértékű terjedése volt megfigyelhető. A vizsgált szakaszoknak *Berula erecta* és *Glyceria notata* dominálta dombvidéki kisvízfolyás jellege volt. Jellemző fajok gyakorisági sorrendben a következők: *Berula erecta*, *Glyceria notata*, *Ludwigia grandiflora*, *Phragmites australis*, *Ranunculus repens*, *Veronica beccabunga*, *Alisma plantago-aquatica*, *Carex vulpina*, *Equisetum arvense*, *Glyceria maxima*, *Mentha aquatica*, *Poa palustris*, *Ranunculus sceleratus*, *Rumex crispus*, *Sagittaria sagittifolia*, *Symphytum officinale*, *Typha angustifolia*, *Typha latifolia*.

Korábban ebből a vízfolyásból a *Ludwigia repens* került megfigyelésre (Kaszi & Vidéki 2006 *ined.*), de aktuálisan innét jelenleg csak a *L. grandiflora* került elő. Feltehetően a robusztusabb nagyvirágú toalma fokozatosan kiszorította az előbbi fajt.

Herbáriumi adata:

Király G. *et al.* Zala megye, Hévíz, a Hévízi-tótól DK-re 1 km-re, az Óberek-csatornán, 107 m s. m. (9269.1), 2009.07.27. (BP)

Ludwigia peploides (Kunth) Raven (1. ábra)

(Syn.: *Jussiaea californica* (S. Watson) Jeps., *J. peploides* Kunth,

L. adscendens var. *peploides* (Kunth) H. Hara, *L. clavellina* var. *peploides* (Kunth) M. Gómez)

Újvilági szubtrópusi faj, amely Dél- és Közép-Amerika nagyrészén, valamint az Egyesült Államok déli és délkeleti államaiban fordul elő őshonosan. Észak-Amerika más részein gyorsan terjedő invazív faj (uswildflowers.com). Európában behurcolták Belgiumba, Görögországba, Hollandiába, Franciaországba, Nagy-Britanniába, Olaszországba és Spanyolországba. A közel-múltban Horvátországból is előkerült (BUZJAK & SEDLAR 2018). Erős kompetitor, veszélyes özönnövény. Franciaország egyes mediterrán területein a korábban szintén inváziós *L. grandiflora*-t is kiszorította (DANDELLOT *et al.* 2005).

Bár a faj szerepel az Új Magyar Fűvészkönyben (KIRÁLY 2009), valójában az ott szereplő adata (Hévíz) a *L. grandiflora*-ra vonatkozik (KIRÁLY *et al.* 2011). A növényt először 2010-ben találtuk a visontai lignitbánya melletti Tarnóca-patak medrében, közel a 33-as úthoz [8286/4] (Mesterházy A. *ined.*). A bányaterületen átfolyó patakba a bányából rendszeres rétegvízbetáplálás történik, így az itteni szakasz vize a patak felsőbb szakaszainál melegebb. A rétegvízbetáplálás közelében a 2000-es évek elején a *L. peploides* mellett több melegvízi hínárfajt is betelepítettek vagy spontán megtelepedett (*Lagarosiphon major*, *Myriophyllum aquaticum*, *Azolla filiculoides*, *Lemna minuta*). A bányászat miatt a Tarnóca-patak medrét 2016-ban áthelyezték, így a régi mederbe már a korábbinál jóval kevesebb víz folyik. A thermofita fajok közül ma már csak a *L. peploides* fordul elő, mely a betáplálás közelében alkot néhány m²-es állományt. Kisebb foltokban a híd közelében is megtalálható, de a híd alatti szakaszon már nem fordul elő.

A Tatától északra található Fényes-patak Fényes-források alatti szakaszáról [8375/2] 2018. szeptemberében került elő (Riezing N. *ined.*) Kisebb-nagyobb foltjai egészen a Ferencmajori-halastavak előtti zsilipig (Naszály) megtalálhatók. Jelentősebb állománya a Réti-malomnál (Tata) alakult ki a *L. grandiflora* tömegébe ágyazódva, de attól elkülönülve.

Herbáriumi adata:

Mesterházy A. Heves megye, Detk, 33-as út hídja a Tarnóca-patak egykori ágánál, a rétegvíz betáplálás környékén. 2017.08.31. (BP)



1. ábra A *L. peploides* (balra) és *L. grandiflora* (jobbra) Tatáról (Riezing N. felvétele)
Fig. 1 *L. peploides* (left) and *L. grandiflora* (right) at Tata city (photo by N. Riezing)

Ludwigia repens J.R. Frost (2. ábra)
(Syn.: *L. natans* Elliot)

Az Egyesült Államok déli részén, Közép-Amerikában és a karibi térségben elterjedt faj. Európában adventív fajként megjelent Spanyolországban (CIRUJANO *et al.* 2014), Ausztriában (FISCHER *et al.* 2005) és Magyarországon (Soó 1966).

A *L. palustris*-szal alkotott természetes hibridjét a *L. × kentiana* E.J. Clement-t először Angliában azonosították (CLEMENT 2000), majd később Németországból (DUNKEL *et al.* 2007) és Svájcból (MARIE-LAMBELET 2017) is előkerült.

A fajt hazánkban elsőként BOROS (1937; BP conf. in litt. 1943 Soó) találja 1924–25-ben a Miskolc-Tapolcai fürdő (Görömböly-Tapolca) [7990/1] hőforrások környékének és kifolyójuk vegetációjának tanulmányozása során. Az általa nem ismert *Ludwigia* faj „úgy elszaporodott, hogy írtani kell”. Soó (1943) a Bükkhegység flóralistájának összeállításában megemlíti Boros korábbi megfigyelését és a taxont *Ludwigia repens* Swartz-ként azonosítja. A belvizes laposok vegetációjáról összeállított dolgozatában (Soó 1946) szintén említést tesz az amerikai származású *Ludwigia repens*-ről és a Synopsisba (1966) „meleg vizű tavakban ültetett és elszaporodó fajként” veszi fel. A fajt a tapolcai helyszínen később több hazai botanikusunk is gyűjti: Jávorka S. (1944 BP); Boros Á. (1947 BP); Papp J. (1947 BP); Horánszky A. (1947 BP); Moldvai R. (1950 BP). A herbáriumi adatok tanúsága szerint a korabeli előfordulások nem

csak a kifolyó környékére korlátozódtak, hanem a faj megjelent a Hejő-patakban is. A 2000-es évek elején itt még megvolt a fürdő előtti park mesterséges tavaiban (Danyik & Vidéki 2006 *ined.*), de 2018-ban már nem találtuk.



2. ábra A *L. repens* virágzata (Vidéki R.)
Fig. 2 Inflorescence of *L. repens* (photo by R. Vidéki)

Az egri termálfürdő területén lévő kis medencékben [8188/1] Boros Ádám 1959-ben már gyűjti a fajt (1959; 1960 BP), és SUBA (1968) is jelzi, de tévesen a hazai *Ludwigia palustris*-szal azonosítja és megjegyzi, hogy az is „jól fejlődik itt”. Későbbi tanulmányában szintén említést tesz róla (SUBA 1983) hasonló megjegyzéssel. Kis állománya még napjainkban is megtalálható a vízköpő kisebb medencéjében és a fürdő nyugati részén lévő kis betonmedencékben, más thermofita fajok (*Sagittaria subulata*, *Hygrophyla polysperma*, *Vallisneria spiralis*) mellett. VOJTKÓ (2001) a Bükk hegység flórájáról készített összefoglaló munkájukban részben korábbi herbáriumi és irodalmi, részben saját terepi megfigyelésekre hivatkozva (évszám nélkül, L-V azaz Less & Vojtkó) említik a *L. repens*-t, Tapolcáról (Miskolctapolca) a *L. peploides*-t Egerből, valamint a *L. uruguayensis*-t szintén Tapolcáról (Miskolctapolca). A herbáriumi adatokon végzett revízió alapján az utóbbi két taxon is *L. repens*-nek bizonyult.

A fajt Budapest néhány melegvizű medencéjébe is betelepítették a 2000-es években. Ilyen jellegű előfordulásait a Lukács-fürdő előtti Germanus parkból, a Malom-vendéglő melletti tóban és a Margit-szigetről ismerjük (Vidéki R. *ined.*) [8480/3]. Utóbbi helyen 2019-ben már nem volt meg. A herbáriumi adatok tanúsága szerint az ELTE Botanikus Kertben is volt egy állománya (Papp J. 1948), de napjainkban itt sem található már meg. A tapolcai Malom tóból és a tóból eredő Tapolcai-patak felső szakaszán először 2006-ban került elő (Vidéki R. *ined.*) [9171/2]. A Tapolca-patakból később a medertisztítások miatt teljesen eltűnt. A Malom-tóban viszont még ma is megtalálható, itt a hasonlóan betelepített *Vallisneria spiralis*, *V. gigantea*, *Egeria densa*, *Rotala rotundifolia*, *Sagittaria subulata* fajokkal él együtt.

Gárdony település mellett található Gárdonyi-árokából, a termálfürdő kifolyójánál 2006-ban találtak meg továbbszaporítási céllal, betelepítésből származó jelentős állományát (Kaszi & Vidéki 2006 *ined.*) [8877/2]. Később ide a *L. grandiflora*-t is betelepítették, mely napjainkra a fajt teljesen kiszorította.

Dunaalmáson az Által-ér egykori torkolatánál [8275/4] egy jelentős állományát találtak 2018-ban. A faj itt a patak szegélyében és sekély vizében, többnyire árnyékos helyeken fordul elő, őshonos mocsári növényzettel (*Berula erecta*, *Myosotis palustris*) együtt.

Tatán a Fényes-források területének néhány tavából, illetve a Fényes-patak tatai szakaszáról került elő (Mocsi & Vidéki 2006 *ined.*) (RIEZING 2008) [8375/2]. Utóbbi területen vöröses levelű példányai is vannak. A növényt már az 1990-es évek elején is telepítették (Kugli *ex verb.*). MATUS *et al.* (1998) kéziratos dolgozatában található *L. palustris* adat minden bizonynyal a *L. repens*-re vonatkozik.

A közeli Szomódról is van egy 2004-es gyűjtése [8376/1], egy mesterségesen tóvá duzzasztott vizes árokából, ahol más idegenhonos vízinövényeket (*Pistia stratiotes*, *Myriophyllum heterophyllum*) is természetek. A növényt itt korábban *L. palustris*-ként azonosították (BARINA 2006). A duzzasztást később megszüntették, ma a tó szárazon áll és a tóalma innét eltűnt (Barina Z. *ex litt.*). A faj hazai adatait korábban DANYIK *et al.* (2008) foglalták össze.

Herbáriumi adatai:

Budapest

Papp J. *Ex. cult.* In horto botanico Universitatis Sc. Hungaricae. Budapest 1948.09.25. (BP)
Király G. & Dancza I. Budapest, 13. kerület, Margitsziget É-i oldalán, melegvizű kőmedencékben, 105 m s. m. (8480.3) 13.10.2006 (BP)

Miskolc-Tapolca

Boros Á. Comit. Borsod In lacu therm ad Görömböly-Tapolca. 1937.05.22. conf. in litt. 1943.03.15. Soó (BP)
Soó R. Cott. Borsod ina qua lacus thermalis pr. balneas G-Tapolca 1938.08. (DE, BPU)
Jávorka S. Görömbölyi Tapolca Miskolc mellett a nagy tóban. 1944.06.30. (BP)
Papp J. Görömbölytapolcai-tó. Comit Borsod. 1947.07.11. (BP)
Papp J. Sub radicibus montium Bükk. In lacu thermali Görömbölytapolca. Com. Borsod. dátum nélkül (BP)
Papp J. Görömbölytapolca ad Miskolc com Hung. centr. In fontibus thermalis, (cult). 1947.07.11. (BP)
Horánszky A. Miskolc, Görömbölytapolca melegforrásaiban. 1947.07.11. (BP)
Boros Á. Comit. Borsod In rivulo thermali Hejő prope baln. Miskolc-tapolca (Görömböly-Tapolca) 1947.07.17. (BP)
Moldvai R. Comit. Borsod; Miskolc-Tapolca, in lacu thermali 1950.08.22. (BP)

Eger

Boros Á. Comit. Heves. in aquis therm. ad. Eger 1959.09.04. (BP)
Boros Á. Comit. Heves. in aquis therm. balnei opp. Eger 1960.10.29. (BP)

Tata környéke

Barina Z. Szomód Községi-erdő; in summo lacu. 2004.08.18. (BP)
Húvös-Récsi A. & Matus G. Tata: Fényes-források 2006.11.08. (BP)

Tapolca

Király G. & Király A. Veszprém megye, Tapolca, Tapolca-patak a 77 sz. út hídjánál a város belterületén, 116 m s. m. (9170.2) 2007.11.03. (BP)

A Magyarországon megtalált idegenhonos tóalma fajok előfordulásai a legtöbb esetben olyan vízfolyásokhoz kötődnek, melyek a természetes felszín közeli forrásoknál melegebb víz betáplálásával érintettek. Ezek egyes termálfürdők melegvizű kifolyói, karsztforrások, hévízek, rétegvíz bevezetéssel érintett patakok. Az Által-ér Tatabánya és Tata közötti szakaszán ugyanakkor nincsenek melegvízű források, márpedig a *L. grandiflora* itt is megtelepedett, sőt eddig itt okozta a legnagyobb problémát.

A *Ludwigia* fajok mint özönnövények

A tóalma fajok közül a kisvirágú *L. repens* Európában – így hazánkban – nem vált inváziós fajjá. Előfordulási helyein általában szórványos, szinte soha nem alkot összefüggő nagy állományokat.

Nem mondható el ugyanez a nagyvirágú *Ludwigia* fajokról. Ezek kedvelt, dekoratív, tág tűrésű, egyre népszerűbb kerti tavi növények. Könnyen beszerezhetők és a kereskedelem révén Európában gyorsan elterjedtek. Ökológiai igényeik és tulajdonságaik hasonlóak, ezért a továbbiakban a hazánkból előkerült *L. grandiflora* és *L. peploides* taxonokat együtt jellemezzük.

Tág tűrésűek, melyek szinte mindenféle vízben megmaradnak, még az enyhén sós vizet is elviselik. Speciális gyökérzetüknek köszönhetően oxigénszegény környezetben is jól fejlődnek. Rendkívül gyorsan nőnek. Zöldtömegüket álló vagy lassan folyó vízben 15–20 nap alatt duplazzák meg. Elszaporodva igen nagy egyedsűrűséget érhetnek el. Terjedésük és gyors szaporodásuk elsősorban vegetatív úton történik. Oligotróf környezetben is megmaradnak, de gyors növekedésük elsősorban a tápanyagban gazdag vizekben figyelhető meg.

Bár mindkettő trópusi, szubtrópusi eredetű faj a fagyokat jól tűri (EPPO 2011). A vízből kiemelkedő részek elég gyorsan elfagynak, de a víz alatti szervek átvészelik a nagyobb hidegeket is. Vizsgálataink alapján hajtásai a víztest néhány napig tartó teljes befagyását követően is életképesek maradnak, gyakran még a víz alatti levelek sem fagynak el. Ráadásul hazánkban elsősorban melegvízű források vizeiből kerültek elő, mely feltehetően valamilyen mértékben véd a téli fagyoktól. A víz hőmérsékletével szemben leginkább tág tűrésű *L. grandiflora* az időnként befagyó Óberek-csatornában is jelentős állományban megtalálható. Összességében kijelenthetjük, hogy a hazai viszonyok között télálló növényekről van szó.

Képesek drasztikusan átalakítani a vízi ökoszisztémát. A víz felszínét teljesen beborítják és mintegy másfél méter mélységig a víztestet is tömötten átszövik, kiszorítva így az őshonos növényzetet illetve a vízben élő állatok jelentős részét. Sűrű szövényük elzárja a fényt a vízi élőlények elől. Rontják a víz minőségét. Csökkentik a vízben az oldott oxigén mennyiségét: egyrészt akadályozzák a levegő és a víztest közötti oxigéntranszferet, másrészt speciális szerveikkel kivonják a vízből az oldott oxigént. Ez számos élőlény (például halak) megmaradása szempontjából igen lényeges. Különböző allelopatikus anyagokat juttatnak a vízbe, melyek megakadályozzák más fajok magvainak a csírázását, hajtásaik növekedését. Ezen felül elvonják más növények elől a növekedésükhöz szükséges tápanyagokat, valamint betegségeket terjeszthetnek. Megszüntetik a nyílt vízfelületeket, így akadályozzák a halak, vízi madarak mozgását, táplálékszerzését. A sekély, időszakosan vízállásos rétekről kiszorítják a füvet, így ellehetetlenítik azok legeltetését. Az invazív tóalma tömeges megjelenésével akadályozza a vízi szabadidős tevékenységeket (hajózás, horgászat, fürdés), illetve a vízi szállítást és az öntözést. Megváltoztatja az érintett víztest tulajdonságait is. Sűrű szövénye csökkenti az áramló víz sebességét, elősegíti a vízben lebegő hordalék ülepedését, így elősegíti a vízfolyások eliszapolódását, valamint növeli az árvízveszélyt. Az állóvizekben nagy zöldtömegének bomlásával gyorsítja az üledékképződést, erőteljes párolgatásával pedig segíti azok kiszáradását (SEARS *et al.* 2006, KELLY & MAGUIRE 2009, EPPO 2011, NNSS 2016).

A *Ludwigia* fajok ellen a leghatékonyabb védekezés, mint számos más esetben, itt is a megelőzés: meg kell akadályozni a természetes vizekbe kerülését. Ezt elsősorban a kereskedelem korlátozásával, ellenőrzésével, vagy mint ahogy erre már van példa (Franciaország, Belgium, Svájc), a növény forgalmazásának betiltásával lehet(ne) elérni.

Visszaszorításukra több módszer (elsősorban mechanikai és vegyszeres) létezik. A leghatékonyabb, ha ezeket egymással kombinálva használják. Kis kiterjedésű foltok estén a kézi eltávolítás a leghatékonyabb. Fontos, hogy a vízben levő részeket is óvatosan húzzuk ki. A bent hagyott, vagy letört darabok is életképesek és újabb fertőzést okozhatnak. Nagyobb területen a gépi eltávolítás válhat szükségessé, melyet célszerű a területen maradt egyedek kézi eltávolításával kiegészíteni. Itt is figyelni kell arra, hogy a növény darabjai életképesek és a gépekre, eszközökre tapadva, majd elszállítva másutt is problémát okozhatnak. A mechanikus, gépi eltávolítás során szinte mindig maradnak életképes darabok (gyökér, szár), melyek újra hajtanak. A vegyszeres irtást (ezek többnyire glifozát hatóanyagú szerek) leginkább a mechanikus eltávolítás után visszamaradt növényi részek elpusztítására javasolják (így jóval kisebb mennyiségben kell kijuttatni).

Hazánkban eddig csak a *L. grandiflora* okozott problémát, mely az Által-ér egyes szakaszain a víztestet teljesen átszötte, a vízi ökoszisztémát drasztikusan megváltoztatta és olyan tömegessé vált, hogy a víz lefolyásának gátlásával már árvízvédelmi kockázatot jelentett. Az eset érdekessége, hogy legnagyobb mennyiségben egy nem temperált vízi szakaszon jelent meg. Pontosabban csak látszólag, ugyanis településeink elfolyó lakossági és ipari vizei jelentős mértékben növelhetik a természetes vizek hőmérsékletét. Az érintett szakasz vizét elsősorban Tatabánya elfolyó tisztított szenny- és ipari vizei melegítik, melyek segítik a növény áttelelését. A tóalma „berobbanásának” több tényező mellett véleményünk szerint elsősorban a vízben szállított nagy mennyiségű tápanyag lehetett az oka. Megfigyeltük, hogy a növényzettel benőtt szakasz alsó vége felé egyre több egyedden jelentek meg a különféle tápanyagok hiányának a jelei (elsárgult hajtások, torz növekedés, stb.). Más, tápanyagot szállító vizek hozzáfolyása utáni szakaszon, illetve az akkumulációs helyeken ezeket nem tapasztaltuk.

Köszönetnyilvánítás

Köszönet illeti Barina Zoltánt (TTM Növénytar), ifj Papp Lászlót (ELTE Fűvészkert) és Takács Attilát (Debreceni Egyetem) a herbáriumi anyag rendelkezésére bocsájtásáért, Király Gergelyt (NYME-Sorpron) a kéziratához fűzött hasznos megjegyzéseiért és Filip Verloove-t (Botanical Garden Meise-Belgium) egyes irodalmak beszerzésért. Schmotzer András (Bükki Nemzeti Park Igazgatóság) a terepi felmérésben nyújtott segítséget. Köszönjük továbbá Hódör Istvánnak (Bioaqua Pro Kft.) a gárdonyi, illetve Schmidt Dávidnak a vértesszőlősi *L. grandiflora* adat közlésre való átengedését.

Irodalom

- ARMITAGE J.D., KÖNYVES K., BAILEY J.P., DAVID J.C. & CULHAM A. (2013): A molecular, morphological and cytological investigation of the identity of non-native *Ludwigia* (*Onagraceae*) populations in Britain. – *New Journal of Botany* 3(2): 88–95.
- CIRUJANO BRACAMONTE S., MECO MOLINA A., GARCÍA MURILLO P. & CHIRINO ARGENTA M. (2014): *Flora acuática española. Hidrófitos vasculares*. – Real Jardín Botánico, CSIC, Madrid 320 pp.
- BARINA Z. (2006): *A Gerecse hegység flórájának katalógusa*. – Magyar Természettudományi Múzeum és a Duna-Ipoly Nemzeti Park Igazgatóság, Budapest, 612 pp.

- BOROS Á. (1937): Magyarországi hévizek felsőbbrendű növényzete. – *Botanikai Közlemények* 34(3-4): 85–118.
- BUZJAK S. & SEDLAR Z. (2018): *Ludwigia peploides* (Kunth.) P.H. Raven – Floating Water Primrose, a new species in Croatian flora from the list of invasive alien species of Union concern. – *Natura Croatica* 27(2): 351–356.
- CLEMENT E.J. (2000) *Ludwigia* × *kentiana* E.J. Clement: a new hybrid aquatic. – *Watsonia* 23(1): 167–172.
- CLEMENT E.J. (2001): *Ludwigia grandiflora* established at Barton-on-Sea (v.c. 11, S. Hants). – *BSBI News* 87: 52–54.
- DANDELOT S., VERLAQUE R., DUTARTRE A. & CAZAUBON A. (2005): Ecological, dynamic and taxonomic problems due to *Ludwigia* (*Onagraceae*) in France. – *Hydrobiologia* 551: 131–136.
- DANYIK T., VIDÉKI R. & NAGY A. (2008): A piroslevelű toálma (*Ludwigia repens* Swartz) és a *Ludwigia peploides* (Kunth) P.H. Raven Magyarországon. In: Aktuális Flóra- és Vegetációkutatás a Kárpát-medencében VIII. konferencia (Gödöllő, 2008. február 29. március 2.) poszttereinek összefoglalói. – *Kitaibelia* 13(1): 157.
- DUNKEL F., AMARELL U. & KLEINSTEUBER A. (2007): *Ludwigia* × *kentiana* E.J. CLEMENT – eine verkante *Ludwigia* hybride seit 20 Jahren am Oberrhein. – *Carolinea* 65: 55–58.
- EPP0 (2011): *Ludwigia grandiflora* and *L. peploides*, Onagraceae – Water primroses. – *OEPP/EPP0 Bulletin* 41: 414–418.
- FELFÖLDY L. (1990): *Hínárhatározó*. – Vízügyi Hidrobiológia, Aqua Kiadó, Budapest 18. 144 pp.
- FERRER PP. & LAGUNA E. (2009): Sobre *Ludwigia hyssopifolia* (G. DON) EXELL (*Onagraceae*) como integrante de la flora subespontánea valenciana. – *Acta Botanica Malacitana* 34: 228–230.
- FISCHER M.A., ADLER W. & OSWALD K. (2005): *Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 2., verbesserte und erweiterte Auflage*. – Land Oberösterreich, OÖ Landesmuseen, Linz, 1380 pp.
- HARTL H., KNIELY G., LEUTE G.-H., NIKLFELD H. & PERKO M. (1992): *Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Kärntens*. – Verlag des Naturwiss. Vereines für Kärnten, Klagenfurt, 451 pp.
- HOCH P.C. (1997) *Ludwigia*. – In: CULLEN J. *et al.* (eds), *The European Garden Flora*, vol. 5. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 347–348.
- HUSSNER A. (2012): Alien aquatic plants in European countries. – *Weed Research* 52: 297–306.
- JACONO C. (2017): *Identification of common aquatic water primrose species (Ludwigia), in Florida*. Field guide. – Univ. Florida.
- KELLY J. & MAGUIRE C.M. (2009): *Water Primrose (Ludwigia species) Exclusion Strategy and Invasive Species Action Plan*. – Prepared for NIEA and NPWS as part of Invasive Species Ireland.
- KIRÁLY G. (szerk.) (2009): *Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok*. – Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvalfó, 616 pp.
- KIRÁLY G., MOLNÁR V.A. & VIRÓK V. (szerk.) (2011): *Új Magyar Fűvészkönyv. Ábrák*. – Aggteleki Nemzeti Park Igazgatóság, Jósvalfó. 676 pp.
- LUKÁCS B. A., MESTERHÁZY A., VIDÉKI R. & KIRÁLY G. (2016): Alien aquatic vascular plants in Hungary (Pannonian ecoregion): historical aspects, data set and trends. – *Plant Biosystems* 150: 388–395.
- MAIRE A.-L. & LAMBELET C. (2017): De l'aquarium à l'étang... *Ludwigia* × *kentiana* E.J. CLEMENT, un nouveau taxon pour la Suisse. – *Saussurea* 46: 109–116.
- VOJTKÓ A. (szerk.) (2001): *A Bükk hegység flórája*. – Sorbus 2001 Kiadó, Eger, 340 pp.
- MATUS G., JENEY E. & BARINA Z. (1998): *A tatai Fényes-fürdő és környékének botanikai értékei*. – Kézirat.
- NEHRING S. & KOLTHOFF D. (2011): The invasive water primrose *Ludwigia grandiflora* (MICHAUX) GREUTER & BURDET (*Spermatophyta: Onagraceae*) in Germany: first record and ecological risk assessment. – *Aquatic Invasions* 6(1): 83–89.
- NESOM G.L. & KARTESZ J.T. (2000): Observations on the *Ludwigia uruguayensis* complex (*Onagraceae*) in the United States. – *Castanea* 65(2): 123–125.
- NNSS (2016): *Water Primrose Ludwigia grandiflora*. – A Management Guide for Landowners.
- RAMAMOORTHY T.P. & ZARDINI E.M. (1987): *The systematics and evolution of Ludwigia sect. Myrtocarpus sensu lato (Onagraceae)*. – Missouri Botanical Garden, St. Louis, 128 pp.
- RAVEN P.H. (1963): The old world species of *Ludwigia* (including *Jussiaea*), with a synopsis of the genus (*Onagraceae*). – *Reinwardtia* 6: 327–427.
- RIEZING N. (2008): A hínárvegetáció változása az Által-ér vízgyűjtőjén a korábbi kutatások tükrében. – *Természetvédelmi Közlemények* 14: 91–103.
- SEARS A.L.W., MEISLER J. & VERDONE L.N. (2006): *Invasive Ludwigia Management Plan for the laguna de Santa Rosa*. – Sonoma County, California.

- SIMON T. (2000): *A magyarországi edényes flóra határozója*. – Tankönyvkiadó, Budapest. 976 pp.
- Soó R. (1943): Előmunkálatok a Bükkhegység és környéke flórájához. – *Botanikai Közlemények* 40(1-2): 169–221.
- Soó R. (1946): Zur Systematik und Soziologie der Phanerogamen Vegetation der Ungarischen Binnengewässer V. (XVI. Die Ludwigia Arten.). – *Annales Musei Historico-naturalis Hungarici* 39(10): 167–187.
- Soó R. (1966): *A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve 2*. – Akadémiai Kiadó, Budapest, 655 pp.
- SUBA J. (1968): Az egri melegvizek növényei. – *Acta Academia Paedagogia Agriensis, Nova Ser* 6: 395–415.
- SUBA J. (1983): Az egri meleg vizek élővilága. – In: SUGÁR I. (szerk.), *Eger gyógyvizei és fürdői*, Heves Megyei Idegenforgalmi Hivatal, Eger, pp. 399–441.
- VERLOOVE F. (2013): *Ludwigia* L. – Manual of the Alien Plants of Belgium. Botanic Garden Meise, Belgium.
- WAGNER W.L., HOCH P.C. & RAVEN P.H. (2007): Revised classification of the *Onagraceae*. – *Systematic Botany Monographs* 83: 1–240.
- ZARDINI E.M., GU H. & RAVEN P.H. (1991): On the separation of two species within the *Ludwigia uruguayensis* complex (*Onagraceae*). – *Systematic Botany* 16: 242–244.

Beérkezett / received: 2019. 04. 01. • Elfogadva / accepted: 2019. 05. 17.