

Ďalší nový výskyt lindernie pochybnej (*Lindernia dubia*) na Slovensku

Another new occurrence of *Lindernia dubia* in Slovakia

DANIEL DÍTĚ¹ & ZUZANA DÍTĚ¹

¹Botanický ústav, Centrum biológie rastlín a biodiverzity Slovenskej akadémie vied, Dúbravská cesta 9, 845 23 Bratislava, daniel.dite@savba.sk, zuzana.dite@savba.sk

Abstract: During the exceptionally low water level of the Danube River in the 2018 vegetation season the third locality of *Lindernia dubia* was found in Slovakia. This alien species, native to North America, grew east of the Štúrovo town, in the confluence area of the rivers Danube and Hron. Its population counted ca. 50 plants which grew sporadically on the exposed, muddy shores in the vegetation of the association *Cyperetum micheliani*, class *Isoëto-Nanojuncetea*. Except the characteristic taxa of this class, the stands were enriched with several nitrophilous species of the class *Bidentetea*. *Lindernia dubia* was most frequently found in the same vegetation type in the surrounding countries of Central Europe.

Key words: alien annual species, exposed river banks, *Lindernia dubia*, pioneer vegetation, *Scrophulariaceae*.

Úvod

Lindernia pochybná [*Lindernia dubia* (L.) Pennel, *Scrophulariaceae*] je seвероamerický druh s centrom rozšírenia v povodí rieky Mississippi, odkiaľ sa rozširuje nielen do iných častí Severnej, ale aj do Strednej a Južnej Ameriky (Lewis 2000, Fischer et al. 2013). Šíri sa aj na ďalšie kontinenty a postupne sa rozširujúci sekundárny areál druhu zaberá miernu a subtropickú zónu Európy a subtropy a trópy Ázie (Meusel et al. 1978, Shu 1998, Krishnasamy & Arumugam 2015).

Z Európy je výskyt známy od polovice 19. storočia, z Francúzska (Lloyd 1865 sec. Simons & Jansen 2018). Ďalší výskyt bol publikovaný až po 100 rokoch z Nemecka (Jage 1964), o ďalších 20 z Talianska (Pignatti 1982). Od konca 80-tych a začiatku 90-tych rokov minulého storočia začali pribúdať nálezy v ďalších štátoch, zdomácnel v západnom Mediteráne a šíri sa v strednej Európe. Výskyt bol dosiaľ postupne publikovaný zo Španielska, Portugalska, Belgicka, Rumunska, Bulharska, Holandska, Slovinska, Srbska a Švajčiarska (poradie štátov podľa Simons & Jansen 2018). V roku 2015 bol nájdený v Albánsku (Barina et al. 2015). V okolitých krajinách sa začal objavovať od konca 80-tych rokov minulého storočia. Najskôr, v roku 1989, v Českej republike (Kurka 1990), následne v roku 1998 v Maďarsku (Molnár

et al. 2000) a v roku 2003 v Poľsku (Drobnik & Buchalik 2004). V Rakúsku a na Ukrajine druh nebol dosiaľ zistený.

Na území Slovenska bol druh prvýkrát nájdený v roku 2010 na Poiplí (Schmotzer 2015). Druhý, dosiaľ publikovaný výskyt je zo Štiavnických vrchov (Kochjarová et al. 2015, Hrivnák et al. 2016).

Lindernia dubia je jednoročný druh periodicky zaplavovaných stanovišť. Vo svojom pôvodnom areáli sa vyskytuje v mokrých priekopách, na zaplavovaných lúkach, na brehoch riek a vodných nádrží (Lewis 2000). Rovnako aj v sekundárnom európskom areáli je druh viazaný najčastejšie na obnažované dná rybníkov a brehy vodných tokov. Vyskytuje sa predovšetkým vo vegetácii tried *Isoëto-Nanojuncetea* a v zaplavovaných porastoch triedy *Phragmito-Magnocaricetea* (Šumberová et al. 2012). Výskyt býva zaznamenávaný aj na podmáčaných poliach a ladom ležiacich miestach, zo severného Talianska je druh známy i z ryžových polí (Molnár et al. 2000, Schmotzer 2015). V niektorých oblastiach sa tento neofyt správa invázne alebo má potenciál rýchlo invadovať, napríklad v rybníkárskej oblasti v južných Čechách (Šumberová et al. 2012) alebo v Dunajskej delte (Doroftei & Anastasiu 2014).

V príspevku prinášame informáciu o treťom náleze druhu *Lindernia dubia* na území Slovenska.

Metodika

Nomenklatúra cievnatých rastlín je uvedená podľa databázy Euro+Med (Euro+Med 2019), mená syntaxónov sú podľa práce Mucina et al. (2016), v prípade že meno nie je použité v tejto práci, v prvej zmienke v texte používame plné vedecké meno. Kategórie ohrozenosti sú podľa práce Eliáš et al. (2015). Zápisy sme robili podľa metodiky zürišsko-montpeliarskej školy (Braun-Blaquet 1964), s použitím upravenej 9-člennej stupnice abundancie a dominancie (Barkman et al. 1964). Diagnostické, konštantné a dominantné druhy syntaxónov sú použité podľa práce Jarolímek et al. (2008).

Druh *Lindernia dubia* (L.) Pennel nemal dosiaľ slovenské meno. Po konzultáciách s nomenklatickou komisiou Slovenskej botanickej spoločnosti navrhujeme slovenský názov druhu lindernia pochybná.

Výsledky a diskusia

Počas mimoriadne nízkeho stavu hladiny vody v Dunaji vo vegetačnej sezóne 2018 sme sa podrobne venovali vegetácii obnažovaných brehov východne od Štúrova, v oblasti ústia Hrona do Dunaja, v úseku riečnych kilometrov 1718 až 1714. Vďaka mimoriadne vhodným podmienkam sa tu počas leta na rozsiahlych plochách vytvorila typická vegetácia, predovšetkým tried *Isoëto-Nanojuncetea* a *Bidentetea*.

Napriek vhodným biotopom prakticky v celom študovanom území sme druh *Lindrenia dubia* potvrdili iba v malej časti skúmaného územia, na severnom okraji bezmenného ostrova powyše ústia Hrona do Dunaja. Zaznamenali sme 3 oddelené mikropopulácie, celkovo do 50 jedincov. Výskyty sa nachádzajú medzi 47°58'56,0" s. š., 18°44'18,1" v. d., a 47°49'00,6" s. š., 18°44'25,4" v. d., v nadmorskej výške 103 m.

Mikropopulácie sme zaznamenali na obnaženom, bahnitom brehu prietočného, počas nízkeho stavu vody úplne vyschnutého ramena Dunaja. Druh sa vyskytoval vo vyšších, relatívne strmších, najskôr obnažených častiach, poníže brehovej čiary normálneho prietoku. V čase kvitnutia lindernie pochybenej sa na miestach výskytu nachádzala iniciálna, pionierska, relatívne druhovo bohatá vegetácia obnažovaných bahnitých brehov riek (od 17 do 25 druhov v zápise). Až na výnimky v čase zápisu dosahovala väčšina druhov minimálnu pokrývnosť (< 1 %), viaceré druhy boli fenologicky málo rozvinuté, niektoré len v juvenilnom stave, preto aj celková pokrývnosť vegetácie bola nízka, 15–20 %. Len v jednom prípade vyššia, 50 %-ná, v tomto prípade bola dôvodom vyššia pokrývnosť dvoch dominantných druhov (pozri Tab. 1).

V druhovom zložení je výrazne zastúpená skupina jednoročných druhov periodicky zaplavovaných biotopov triedy *Isoëto-Nanojuncetea*: *Cyperus fuscus*, *C. michelianus*, *Gnaphalium uliginosum*, *Rorippa sylvestris*, zriedkavo (v jednom zápise) aj *Lindernia procumbens* a *Limosella aquatica*. Zároveň sú v porastoch s vysokou stálosťou prítomné viaceré diagnostické, konštantné a dominantné druhy (aj) tr. *Bidentetea*, ako *Bidens frondosus*, *Echinochloa crus-galli*, *Persicaria lapathifolia*, s menšou stálosťou aj *Rumex maritimus*, *Oxybasis glauca* či *O. rubra*.

Na základe druhového zloženia zaznamenané porasty s výskytom sledovaného druhu (Tab. 1) môžeme stotožniť s asociáciou *Cyperetum micheliani* Horvatic 1931, triedy *Isoëto-Nanojuncetea*, zväzu *Eleocharitum soloniensis*. Táto asociácia obsadzujúca prirodzené, ale aj sekundárne, nezriedka až vyložene antropogénne, striedavo zaplavované stanovištia, je v publikovanej literatúre chápaná pomerne široko a jej druhové zloženie je variabilné. Výskyt asociáčného druhu *Cyperus michelianus* je v priestore strednej Európy obmedzený na teplejšie, južne situované územia Panónie (pozri napr. Šumberová 2011).

Spomínané druhy tr. *Bidentetea*, ktoré sme v porastoch zaznamenali, indikujú zvýšený prísun živín a dusíka a naznačujú smerovanie k vegetácii tejto triedy, najbližšie k zväzu *Chenopodion glauci*, čo sa prejavuje najmä v druhej polovici vegetačného obdobia, kedy tieto druhy dosahujú plný rozvoj.

Lindernia pochybná je považovaná za teplomilný druh s plným rozvojom až v lete (Šumberová et al. 2005). V roku 2018, ktorý bol na Slovensku prvý až druhý najteplejší rok v histórii meteorologických pozorovaní (pozri <http://www.shmu.sk/sk/?page=2049&id=970>), boli teplotné podmienky mimoriadne extrémne. *Lindernia* kvitla pred polovicou júla a v polovici augusta boli jedince zväčša už uschnuté a v teréne ťažko nájditel'né.

Vegetácia s linderniou pochybnou na prirodzenom stanovišti obnaženého brehu ramena Dunaja korešponduje s vegetáciou, v ktorej bol druh nájdený na dosiaľ známych slovenských lokalitách, i keď v tých prípadoch išlo o sekundárne stanovištia. Na lokalite v Poíplí, pri obci Trenč, bol výskyt potvrdený v zaplavovanej poľnej depresii vo vegetácii zväzu *Eleocharition soloniensis* (Schmotzer 2015, Hrivnák et al. 2016). Výskyt na druhej lokalite, na obnaženom brehu Veľkého Richnavského jazera v Štiavnických vrchoch autori (Hrivnák et al. 2016) zaradili do asociácie *Cyperetum micheliani*. Rovnako ako v nami zaznamenananej vegetácii s výskytom lindernie pochybné i v tomto prípade dosahovala väčšina druhov v zápise veľmi malú pokrývnosť (< 1%), dominantou bol ale druh *Juncus articulatus*. Aj táto vegetácia je obohatená, tak ako v prípade výskytu na Dunaji, o niektoré druhy tr. *Bidentetea* indikujúce vyšší obsah dusíka v substráte (pozri Hrivnák et al. 2016).

Dosiaľ známe výskyty lindernie pochybné na našom území nevybočujú ani z nálezov v okolitých štátoch. Druh obsadzuje vŕšade v rámci svojho sekundárneho areálu prakticky rovnaké biotopy. Druhové zloženie vegetácie odráža geografickú polohu výskytov a hranice areálov jednotlivých druhov resp. asociácií, najčastejšie však ide o vegetáciu triedy *Isoëto-Nanojuncetea*, v strednej Európe o vegetáciu zväzu *Eleocharition soloniensis*. Zriedkavejšie sa vyskytuje aj v iných spoločenských. Napríklad jeden z výskytov na maďarskej strane Ipľa bol potvrdený vo svetlinách vŕbovo-topoľových lužných lesov (Schmotzer 2015). Na dosiaľ jedinej publikovanej lokalite druhu v blízkosti Dunaja, pri obci Ács na severe Maďarska (Riezing 2012), bola lindernia pochybná nájdená v priestoroch záhradníctva špecializovaného na vodné rastliny (Riezing, ústna informácia).

Známe populácie druhu boli v čase nálezu málopočetné, na lokalite Trenč bolo nájdených 15 jedincov (Schmotzer 2015), na Veľkom Richnavskom jazere 6 (Hrivnák et al. 2016). Aj v prípade nálezu na Dunaji ide o málopočetný a plošne veľmi obmedzený (vzhľadom na rozlohu potencionálneho biotopu) výskyt. V okolitých štátoch sú známe aj bohaté, mnohopočetné populácie, napríklad na prvej potvrdennej poľskej lokalite bolo zaznamenaných

viac ako 1000 jedincov tvoriacich miestami zapojené, husté porasty (Drobnik & Buchalik 2004).

V rámci šírenia sa druhu v jeho sekundárnom areáli najmä ľudským aktivitami (Kaplan et al. 2016) je predpoklad, že lokality budú pribúdať aj na našom území a *Lindernia* pochybná sa v dohľadnej dobe stane trvalou súčasťou slovenskej flóry.

Priaznivé podmienky pre rozvoj vegetácie periodicky obnažovaných brehov sa v študovanom úseku Dunaja opakujú vždy s odstupom niekoľkých rokov. Naposledy došlo k výraznému poklesu hladiny Dunaja v roku 2015, kedy (aj) tu autori Dítětová et al. (2016) potvrdili výskyt viacerých vzácných a ohrozených druhov rastlín: *Cyperus glomeratus* (CR), *Cyperus michellianus* (EN) a *Lindernia procumbens* (VU). V porovnaní so situáciou pred 3 rokmi, sme v roku 2018 potvrdili veľmi výrazný nárast populácií druhov *Cyperus glomeratus* a *Lindernia procumbens*. Druh *Cyperus glomeratus*, ktorého vzácny výskyt bol po 60 rokoch nedávno opätovne na našom území potvrdený na brehoch Dunaja (Melečková et al. 2016), sme zaznamenali v stovkách jedincov, ktoré sa roztrúsene vyskytovali v celom študovanom území, v každom type vegetácie a v rôznych vzdialenostiach od brehovej čiary (rôzne dlho obnažených miestach). Populácia druhu *Cyperus michellianus* bola tak isto ako v roku 2015 veľmi početná. V rámci študovaného územia sa vyskytovali viac menej rozptýlene tisíce jedincov, tvoriacich miestami aj husté, zapojené porasty s pokryvnosťou aj viac ako 75 %. Druh *Lindernia procumbens* sa vyskytoval v porovnaní s rokom 2015 v omnoho početnejšej populácii. Na väčšine územia riedko roztrúsene až jednotlivé, ale v jeho najvýhodnejšej časti v mimoriadne početných porastoch, v ktorých na plochách aj niekoľko 100 m² dosahoval pokryvnosť 50 – 75 %.

Priestor v okolí ústia Hrona patrí medzi veľmi významné lokality periodicky zaplavovaných biotopov v rámci Slovenska, ktorého prieskumu sa budeme venovať aj v ďalších vhodných rokoch. Jedným z cieľov do budúcnosti bude sledovanie šírenia sa *Lindernie* pochybnej v tomto úseku Dunaja.

Tab. 1. Fytoocenologická tabuľka vegetácie s druhom *Lindernia dubia*.

Tab.1 Phytosociological table of vegetation with species *Lindernia dubia*.

Číslo zápisu	1	2	3	4
Počet druhov v zápise	17	21	25	22
tr. Isoëto-Nanojuncetea				
<i>Cyperus michelianus</i>	1	+	2a	3
<i>Rorippa sylvestris</i>	1	2a	1	+
<i>Cyperus fuscus</i>	1	1	1	1
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	.	+	+	+
<i>Plantago uliginosa</i>	.	+	+	.
tr. Isoëto-Nanojuncetea + Bidentetea				
<i>Persicaria lapathifolia</i>	1	+	+	+
<i>Echinochloa crus-galli</i>	+	+	+	.
tr. Bidentetea				
<i>Bidens frondosa</i>	1	+	1	1
<i>Rumex maritimus</i>	.	+	+	+
<i>Oxybasis rubra</i>	.	+	.	2a
<i>Oxybasis glauca</i>	.	.	+	+
Ostatné druhy				
<i>Lindernia dubia</i>	+	+	+	+
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	+	+	+	+
<i>Aster lanceolatus</i>	+	+	+	+
<i>Salix fragilis</i> juv.	+	1	1	+
<i>Cyperus glomeratus</i>	+	.	+	1
<i>Rorippa amphibia</i>	.	1	2a	+
<i>Portulaca oleracea</i>	.	+	+	+
<i>Rumex aquaticus</i>	+	.	.	+
<i>Amaranthus emarginatus</i>	+	.	+	.
<i>Veronica peregrina</i>	r	+	.	.
<i>Leersia oryzoides</i>	.	r	+	.
<i>Oenanthe aquatica</i>	.	r	.	+
<i>Epilobium tetragonum</i>	.	.	r	+
<i>Lythrum salicaria</i>	.	.	+	+

Druhy v jednom zápise

Agrostis stolonifera + (3), *Amaranthus retroflexus* + (1), *Berula erecta* + (1), *Butomus umbellatus* + (1), *Limosella aquatica* + (1), *Lindernia procumbens* r (3), *Persicaria hydropiper* 1 (3), *Populus candicans* juv. r (1), *P. nigra* juv. r (2), *Typha latifolia* + (4), *Urtica urens* + (2).

Charakteristika lokalít (hlavičkové údaje fytoocenologických zápisov)

Číslo zápisu v tabuľke, orografický celok, lokalita, súradnice – zemepisná šírka, zemepisná dĺžka, presnosť GPS, Ceba grid, opis biotopu, nadmorská výška (m), veľkosť plochy (m²), pokryvnosť, dátum. Všetky zápisy D. Dítě & Z. Dítě.

Zápis č. 1. Hronská pahorkatina, Štúrovo, ústie Hrona do Dunaja, severný breh ostrova západne od ústia Hrona, 47°48'56,0 " s. š., 18°44'18,1" v. d., ±4, 8178c, obnažený breh, bahno, iniciálna vegetácia, 103 m, plocha 16 m² (2×8 m), pokr. E₁ 15%, 27. 7. 2018.

Zápis č. 2. Hronská pahorkatina, Štúrovo, ústie Hrona do Dunaja, severný breh ostrova západne od ústia Hrona, 47°48'59,4 " s. š., 18°44'23,0" v. d., ±4, 8178c, obnažený breh, bahno, 103 m, plocha 16 m², pokr. E₁ 20%, 13. 8. 2018.

Zápis č. 3 Hronská pahorkatina, Štúrovo, ústie Hrona do Dunaja, severný breh ostrova západne od ústia Hrona, 47°48'59,0 " s. š., 18°44'21,7" v. d., ±4, 8178c, obnažený breh, bahno, 103 m, plocha 16 m², pokr. E₁ 20%, 13. 8. 2018.

Zápis č. 4 Hronská pahorkatina, Štúrovo, ústie Hrona do Dunaja, severný breh ostrova západne od ústia Hrona, súradnice 47°49'00,6 " s. š., 18°44'25,4" v. d., ±4, 8178c, plochý obnažený breh, bahno, 103 m, plocha 16 m², pokr. E₁ 50%, 13. 8. 2018.

PodĎakovanie

Príspevok vznikol s finančnou podporou projektu VEGA č. 2/0040/17.

Literatúra

- Barina, Z., Pifkó, D. & Rakaj, M. 2015. Contributions to the flora of Albania, 5. Studia Bot. Hung. 46/2: 119–140.
- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 3. Aufl. Springer Verlag, Wien.
- Barkman, J. J., Doing, H. & Segal, S. 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. Acta Bot. Neerl. 13: 394–419.
- Dítětová, Z., Dítě, D., Letz, R.D. & Eliáš, jun. P. 2016. Life after the water is gone: New records of rare species on exposed river banks and pools in southern Slovakia. Thaiszia – J. Bot. 26/1: 57–75.
- Doroftci, M. & Anastasiu, P. 2014. Potential Impacts of Climate Change on Habitats and Their Effects on Invasive Plant Species in Danube Delta Biosphere Reserve, Romania. In Rannow, S. & Neubert, M. (eds) Managing Protected Areas in Central and Eastern Europe Under Climate Change. Advances in Global Change Research, vol 58. Springer, Dordrecht.
- Drobnik, J. & Buchalik, M. 2004. *Lindernia dubia* (Scrophulariaceae) – nowy gatunek we florze Polski. Fragm. Flor. Geobot. Polon. 11: 5–14.
- Eliáš, P. jun., Dítě, D., Kliment, J., Hrivnák, R. & Feráková, V. 2015. Red list of ferns and flowering plants of Slovakia, 5th edition (October 2014). Biologia (Bratislava) 70/2: 218–228.
- Euro+Med 2019. The Euro+Med PlantBase – the information resource for Euro-Mediterranean plant diversity. URL: <http://www.emplantbase.org/home.html/> [3. január 2019].
- Fischer, E., Schäferhoff, B. & Müller, K. 2013. The phylogeny of Linderniaceae – The new genus *Linderniella*, and new combinations within *Bonnaya*, *Craterostigma*, *Lindernia*, *Micranthemum*, *Torenia* and *Vandellia*. Willdenowia 43: 209–238.
- Hrivnák, R., Kochjarová, J., Šumberová, K. & Schmotzer, A. 2016. *Lindernia dubia* (Scrophulariaceae): a new alien species to the Slovak flora. Biologia (Bratislava) 71: 281–286.
- Jage, H. 1964. *Lindernia dubia* auch in Deutschland. Zur Flora und Vegetation des mittleren Elbtales und der Dübener Heide 3. Wiss. Z. Martin-Luther-Univ. Halle-Wittenberg, Math.-Naturwiss. Reihe 13: 673–680.

- Jarolímecký, I., Šibík, J., Tichý, L., Kliment, J., Šibíková, I., Hegedušová, K., Valachovič, M., Michálková, D., Škodová, I., Sadloňová, J., Zaliberová, M. & Májeková, J. 2008. Diagnostic, constant and dominant species of the higher vegetation units of Slovakia. Veda, Bratislava, 332 pp.
- Kaplan, Z., Danihelka, J., Štěpánková, J., Ekrt, L., Chrtek, J. jr., Zázvorka, J., Grulich, V., Řepka, R., Prančl, J., Ducháček, M., Kúr, P., Šumberová, K. & Brůna, J. 2016. Distributions of vascular plants in the Czech Republic. Part 2. Preslia 88: 229–322.
- Kochjarová, J., Hrivnák, R. & Letz, D.R. 2015. Flóra a vegetácia na obnaženom dne vypustených vodných nádrží v okolí Zvolena a Banskej Štiavnice. Bull. Slov. Bot. Spoločn. 37: 87–102.
- Krishnasamy, J. & Arumugam, R. 2015. American species of *Lindernia dubia* (L.) Pennell-occurrence in India. Biological Forum – An International Journal 7: 48–51.
- Kurka, R. 1990. *Lindernia dubia* – nový zavlčený druh v Československu. Zprávy Českoslov. Bot. Společn. 25: 47–48.
- Lewis, D.Q. 2000. A revision of the New World species of *Lindernia* (Scrophulariaceae). Castanea 65: 93–122.
- Melečková, Z., Dítě, D., Eliáš jun., P. & Schmidt D. 2016. *Cyperus glomeratus* L. – rediscovered in Slovakia. Hacquetia 15/1: 93–100.
- Meusel, H., Jäger, E., Rauschert, S. & Weinert, E. 1978. Vergleichende Chorologie der zentral-europäischen Flora. Vol. 2. Gustav Fischer, Jena, 418+171 pp.
- Molnár, V.A., Pfeiffer, N. & Ristow, M. 2000. Adatok hazai Nanocyperion-fajok ismeretehez IV. A *Lindernia dubia* (L.) Pennell [Scrophulariaceae] Magyarországon. Kitaibelia 5: 279–287.
- Mucina, L., Bültmann, H., Dierßen, K., Theurillat, J.P., Raus, T., Čarní, A. & Tichý, L. 2016. Vegetation of Europe: Hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. App. Veg. Scien. 19(Suppl. 1): 3–264.
- Pignatti, S. 1982. *Lindernia*. In Flora d'Italia 2. Edagricole, Via Emilia Levante 31, Bologna. p. 524–525.
- Riezinger, N. 2012. Adatok a Győr-Tatai Kisalföld flórájához és vegetációjához. Bot. Közlem. 99: 81–102.
- Shu, M.C. 1998. *Lindernia*. In Wu, Z.Y. & Raven, P.H. (eds.). Flora of China. Vol. 18: 30–37. Science Press, Beijing / Missouri Botanical Garden Press, St. Louis.
- Schmotzer A. 2015. Occurrence of *Lindernia dubia* (L.) Pennell in the Ipoly valley (Hungary and Slovakia). Studia Bot. Hung. 46: 77–89.
- Simons, E.L.A.N. & Jansen, M.G.M. 2018. Ecology of naturalized invasive species *Lindernia dubia* (L.) Pennell in the Netherlands. Gorteria – Dutch Botanical Archives 40: 1–10.
- Šumberová, K. 2011. Vegetace jednoletých vlhkomilných bylin. In Chytrý, M. (ed.), Vegetace České republiky 3. Vodní a mokřadní vegetace. Academia, Praha. p. 309–346.
- Šumberová, K., Horáková, V. & Lososová, Z. 2005. Vegetation dynamics on exposed pond bottoms in the Českobudějovická basin (Czech Republic). Phytocoenologia 35: 421–448.
- Šumberová, K., Lososová, Z., Ducháček, M., Horáková, V. & Fabšičová, M. 2012. Distribution, habitat ecology, soil seed bank and seed dispersal of threatened *Lindernia procumbens* and alien *Lindernia dubia* (Antirrhinaceae) in the Czech Republic. Phytos (Horn) 52: 39–72.

Došlo 9. 1. 2018
Prijaté 23. 1. 2019