

**RAS TLINNÍ VOTREL CI SLOVENSKEJ FLÓRY****ALIEN PLANTS OF SLOVAK FLORA****Jana JUROVÁ<sup>1</sup> – Martina MATOUŠKOVÁ<sup>1</sup> – Marek RENČO<sup>1</sup> – Daniela GRULOVÁ<sup>2</sup>****ABSTRACT**

*Alien plant species are constantly translocated from their natural environment to new areas, where they can become invasive because of rapid spread and alter species diversity, structure and the overall functioning of the ecosystem due to forming a monoculture. In this work we briefly describe three invasive plant species that came to the Slovak country, successful established and started to spread uncontrolled. They invaded abandoned lands, fields, forests and also river banks. We summarized the information about three invasive plant species as *Heracleum mantegazzianum*, *Asclepias syriaca*, and *Impatiens parviflora*, which may pose a threat to the Slovak flora.*

**KEYWORDS**

*invasive species, *Heracleum mantegazzianum*, *Asclepias syriaca*, *Impatiens parviflora**

**ÚVOD**

Šírenie nepôvodných (cudzokrajných) rastlinných druhov na nové územia predstavuje jednu z dôležitých zložiek globálnych zmien prebiehajúcich na našej planéte. Rozširovanie nepôvodných druhov do nových lokalít bolo kedysi umožnené predovšetkým prostredníctvom sťahovavého vtáctva, ktoré prenášalo väčšiu časť semien. Nová a urýchlená etapa v rozširovaní nepôvodných druhov súvisí hlavne s postupnou globalizáciou obchodu, dopravy a cestovného ruchu, kde antropogénna činnosť napomohla nepôvodným druhom prekročiť hranice svojho prirodzeného pôsobenia/areálu.

Neúmyselné či úmyselné zavlečenie nepôvodných druhov, nielen na územie Slovenska, sa ukazuje ako riziko a možná hrozba. Nakoľko, ak sa nepôvodné druhy na novom území úspešne naturalizujú, začnú sa nekontrolovateľne rozširovať a prenikať do pôvodných domácich spoločenstiev (ELIÁŠ, 2014), môžeme ich považovať za rastliny invázne, ktoré majú schopnosť narúšať ekologickú integritu prirodzeného ekosystému (FILBEY et al., 2002), poľnohospodársku výrobu a ľudské zdravie (alergie, podráždenie pokožky) (KELLER et al., 2011).

Problematikou inváznych druhov sa na území SR zaoberá predovšetkým Ministerstvo životného prostredia (MŽP) a jeho odborná organizácia – Štátna ochrana prírody Slovenskej republiky (ŠOPSR) ako aj mnohé univerzity a vedecko-výskumné ústavy Slovenskej akadémie vied (SAV). Webová stránka ([www.sopsr.sk/invazne-web](http://www.sopsr.sk/invazne-web)) ŠOPSR poskytuje neustále aktualizované informácie o inváznych druhoch na území

<sup>1</sup> Parazitologický ústav SAV, Hlinková 3, SK – 040 01 Košice; e-mail: [jjurova@saske.sk](mailto:jjurova@saske.sk), [matouskova@saske.sk](mailto:matouskova@saske.sk), [renco@saske.sk](mailto:renco@saske.sk)

<sup>2</sup> Katedra ekológie, Fakulta humanitných a prírodných vied, Prešovská univerzita v Prešove, Ul. 17. Novembra č.1, SK – 081 16 Prešov; e-mail: [daniela.grulova@unipo.sk](mailto:daniela.grulova@unipo.sk)

Slovenska, ako aj informácie o invázných nepôvodných druhoch rastlín a živočíchov, ktoré si vyžadujú zo strany Európskej únie našu pozornosť. Nové a aktualizované poznatky o rozširovaní vybraných nepôvodných druhov prináša aj projekt VISITOR, ktorý vznikol pod záštitou odborníkov z Centra biológie rastlín a biodiverzity SAV. Jedná sa o mobilnú aplikáciu, ktorá funguje na spôsobe zberania užitočných informácií prostredníctvom širokej verejnosti pre samosprávy ako aj ŠOPSR.

V roku 2002 bol publikovaný prvý kompletný zoznam invázných rastlín na Slovensku (GOJDIČOVÁ et al., 2002). Neskôr MEDVECKÁ et al. (2012) vypracovali ucelenejší zoznam nepôvodných cievnatých rastlín Slovenskej republiky, vrátane invázných druhov. Zoznam obsahuje informácie o druhovej príslušnosti a pôvode, inváznom statuse, ako aj o čase a spôsobe introdukcie a distribúcie nepôvodných druhov v rámci jednotlivých regiónov Slovenska. Najviac nepôvodných taxónov, až 49 %, bolo zavlečených na naše územie úmyselnou cestou, pričom 55,9 % z týchto druhov bolo dovezených do krajiny za účelom ich využitia ako okrasných rastlín. Neúmyselnou cestou bolo introdukovaných 43,9 % nepôvodných druhov (MEDVECKÁ et al., 2012). Podľa aktuálneho zákona č. 158/2014 Z.z. MŽP, ktorý poskytuje informácie o zozname invázných druhov a spôsobe ich odstraňovania, sa k inváznym bylinným druhom na území Slovenskej republiky radia tieto druhy: ambrózia palinolistá (*Ambrosia artemisiifolia* L.), glejovka americká (*Asclepias syriaca* L.), pohánkovec (*Fallopia* sp.), boľševník obrovský (*Heracleum mantegazzianum* Sommier et Levier), netýkavka žliazkatá (*Impatiens glandulifera* Royle), zlatobyľ kanadská (*Solidago canadensis* L.) a zlatobyľ obrovská (*Solidago gigantea* Ait.).

Okrem invázných bylinných druhov MŽP taktiež informuje o štyroch invázných druhoch drevín na našom území. Patria sem druhy pajaseň žliazkatý (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle), beztvarec krovitý (*Amorpha fruticosa* L.), kustovnica cudzia (*Lycium barbarum* L.) a javorovec jaseňolistý (*Negundo aceroides* Moench).

Na to, aby sme mohli úspešne bojovať proti inváznemu vplyvu rastlín, musíme ich najskôr spoznať. Naším cieľom je bližšie informovať širokú verejnosť o rastlinných „votrelcoch“, ako aj o možnom riziku homogenizácie pôvodnej flóry Slovenska. Snažíme sa priblížiť a zamerať sa na problematiku troch invázných rastlín (boľševník obrovský, glejovku americkú a netýkavku malokvetú), ktoré sa v našej krajine správajú invázne a ktoré si podľa MŽP, ŠOPSR a EÚ vyžadujú našu pozornosť.

### ***Heracleum mantegazzianum* Sommier et Levier (boľševník obrovský)**

K najviac problematickým inváznym druhom na území Slovenska patrí boľševník obrovský z čeľade mrkvovité (*Apiaceae*). Ide o trvácú rastlinu pochádzajúcu zo subalpínskej oblasti západného Kaukazu (OTTE & FRANKE, 1998; HÜLS et al., 2007; MORAVCOVÁ et al., 2007). V období 19. storočia bol tento druh introdukovaný na územie Veľkej Británie a následne bol kultivovaný v botanických a súkromných záhradách ako okrasná rastlina (THIELE & OTTE, 2006), pričom sa ďalej rozšíril do iných európskych krajín.

Prirodzeným biotopom boľševníka sú brehy riek, lesy a otvorené trávnaté porasty, kde môže vytvárať veľké a husté porasty, čím dochádza k obmedzeniu dostupnosti svetla a zmenám pôdných vlastností, čo v konečnom dôsledku výrazne znižuje pôvodné

druhové zloženie rastlinného spoločenstva (HÜLS et al., 2007, DOSTÁL et al., 2013). V období kvitnutia dorastá boľševník obrovský (Obr. 1) do výšky dvoch až piatich metrov. Je to dvojročná až trváca bylina, často monokarpická, neprijemne aromatická, vzrastom i fyziognómiou veľmi nápadná. Byľ je ryhovaná a dutá, v dolnej časti môže dosahovať v priemere až 10 – 15 cm. Pri báze byle sa nachádzajú červené až červenofialové škrvny a trichómy, ktoré patria k jedným z dôležitých poznávacích znakov. Zo stonky vyrastajú laločnaté listy až 3 m dlhé a 1,7 m široké (OTTE & FRANKE, 1998; CVACHOVÁ et al., 2002; PAGE et al., 2006; O'NEILL, 2009). Kvety boľševníka sú obojpohlavné, hmyzom opelivé (*Coleoptera*, *Diptera*, *Hemiptera* a *Hymenoptera*) (HÜLS et al., 2007). Súkvetie tvoria nápadné, až vyše 50 cm v priemere veľké, zložené okolíky s 30 až 150 okolíčkami. Korunné lupienky sú biele, zriedkavo červenkasté. Plody sú holé alebo chlpaté dvojnažky, ktoré začínajú dozrievať v auguste. Jedna rastlina boľševníka môže vytvoriť až 100 000 semien (CVACHOVÁ et al., 2002). Semená sú spočiatku zelené a neskôr zhnednú. Rozširujú sa najmä hydrochoricky, zoochoricky, anemochoricky. V pôde môžu semená zostať životaschopné až po obdobie 10 rokov, pričom sú neustále schopné vytvárať nové kolónie (O'NEILL, 2009).

Z hľadiska zdravotných rizík patrí boľševník medzi najnebezpečnejšie rastlinné druhy našej flóry. Je to konkurenčne silný dotykový alergén s negatívnym dopadom na ľudské zdravie. Celá rastlina obsahuje fenolické glykozidy, zo skupiny furanokumarínov (bergaptén, psoralén, xanthoxín), ktoré sú prítomné skoro v celej rastline (NIELSEN et al., 2005; JANDOVÁ et al., 2015). Ich hlavná úloha spočíva v ochrane rastliny pred stavovcami, bezstavovcami, hubami, baktériami a vírusmi. Furanokumaríny sú študované ako príčina fotodermatitídy u ľudí, lebo pri kontakte s rastlinou dochádza k popáleniu pokožky a vzniku pluzgierov (JANDOVÁ et al., 2015, JAKUBSKÁ-BUSSE et al., 2013). Dlhodobý kontakt s touto rastlinou môže taktiež spôsobovať bolesti hlavy, zvýšenú teplotu, slabosť a zimnicu. U hypersenzitívnych osôb môže dôjsť ku kožnej reakcii už pri obyčajnom dotyku s listom, čo môže vyvolať slzenie alebo pálenie nosovej a ústnej dutiny. Opuchy dýchacích slizníc spôsobené boľševníkom môžu vo výnimočných prípadoch zapríčiniť aj smrť. Takéto prípady boli zaznamenané najmä v súvislosti s malými deťmi, ktoré nemajú o tejto rastline postačujúce informácie. Prípadohrozenia zdravia boľševníkom bol zaznamenaný na území východného Slovenska (Obr. 2) pri rieke Uh, kde sa porast boľševníka rozširuje veľkou rýchlosťou a predstavuje hrozbu pre miestnych obyvateľov. Negatívny vplyv boľševníka na zdravie je najnebezpečnejší v júni, kedy má najvyšší obsah spomínaných furanokumarínov. Boľševník obrovský, spolu s ďalšími inváznymi druhmi vyvoláva u ľudí trpiacimi alergiami početné a relatívne silné alergické reakcie a peľové alergie (CVACHOVÁ & GOJDIČOVÁ, 2003). Samotný peľ invázných druhov rastlín môže byť mnohonásobne silnejším alergénom ako peľ domácich rastlín.



**Obrázok 2.** Rozšírenie boľševníka obrovského (*Heracleum mantegazzianum*) na Slovensku. (Zdroj: <http://webgis.biomonitoring.sk/>, cit. 12.5.2018.)

Na území Slovenska sa boľševník rozširuje prostredníctvom semien, ktoré sa k nám dostávajú z Ukrajiny. Výskyt boľševníka bol doteraz zaznamenaný predovšetkým z extrémne suchých lokalít, z oblastí Vysokých a Nízkych Tatier a iných lokalít, kde sa vyskytuje skôr ako solitérny druh (BALEŽENTIENE & RENČO, 2014; ELIÁŠ 2002).



**Obrázok 1.** Boľševník obrovský (*Heracleum mantegazzianum*) pri brehu rieky Uh v blízkosti obce Lekárovce. (Foto: M. Renčo.)

***Asclepias syriaca* L.  
(glejovka americká)**

Ďalším nežiaducim a rýchlo sa rozširujúcim inváznym druhom na území Slovenska je glejovka americká, ktorá sa z oblasti Severnej Ameriky rozšírila do južnej Európy začiatkom 20. storočia a začala obsadzovať rozsiahle územia prírodných pastvín, krovín, ovocných sádov, viníc, ako aj iných biotopov obrábaných človekom (MOJZES & KALAPOS, 2015). Na Slovensku bola glejovka zaznamenaná v južnej časti územia v okolí Veľkého Krtíša, Nitry a na Východoslovenskej nížine, kde tvorí najväčšie súvislé porasty (Obr. 3).



**Obrázok 3.** Výskyt glejovky americkej (*Asclepias syriaca*) na Slovensku. (Zdroj: <http://webgis.biomonitring.sk/>, cit. 12.5.2018.)

Glejovka americká (obr. 4) je trvácá bylina dorastajúca do výšky 1,5 – 2,5 m. Stonka glejovky je jednoduchá, jemne chlpatá. Podzemok býva plazivý, vďaka čomu sa rastlina úspešne rozmnožuje. Listy sú protistojné, podlhovasto vajcovité, 10 – 26 cm dlhé a 4 – 18 cm široké. Kvety sú zoskupené v okolíkoch, sú silne aromatické, ružové až biele, početné (do 120) v axilárnych a apikálnych zhlukoch. Kvety majú dlhú životnosť a produkujú dostatok nektáru, kvitnú od júna do augusta, v závislosti od miestnych klimatických podmienok. Plodom glejovky je vajcovitý mechúrik s nafúknutým jednošvovým oplodím. Semená sú vajcovitého tvaru, 6 mm dlhé a 5 mm široké s chocholom lesklých hodvábnych chlpo.



**Obrázok 4.** Glejovka americká (*Asclepias syriaca*) pri brehu rieky Ipeľ, lokalita Sklabiná. (Foto: M. Renčo.)

Rastliny z čelade Asclepiadaceae si vytvorili prirodzenú ochranu (fyzickú, chemickú) prostredníctvom tvorby kardenolidov. Kardenolidy sú jedovaté látky s horkou chuťou, pričom majú odpudzujúci a toxický vplyv na stavovce, ako aj bezstavovce (MANSON et al., 2012).

V minulosti sa používal koreň glejovky v ľudovom liečiteľstve na zahlienené priedušky, avšak pri zlom dávkovaní dochádzalo k priotráveniu pacientov, čo sa prejavovalo zvracaním, hnačkami a podráždením pokožky. Celá rastlina obsahuje mliečnu šavu (latex) (AGRAWAL, 2005; BHOWMIK, 1994) a toxické glykozidy – asclepiadín a vincetoxín. Mlieko vytekajúce z poranenej rastliny obsahuje až 2 % kaučuku, čo môže u citlivých osôb vyvolať po zasiahnutí pokožky alergickú reakciu.

### ***Impatiens parviflora* DC. (netýkavka malokvetá)**

Invázny potenciál na flóru Slovenska má aj netýkavka malokvetá, ktorá patrí k jedným z najmasívnejšie rozšíreným inváznym druhom v rámci Európy (STUKALYUK, 2016; FLORIANOVÁ & MÜNZENBERGOVÁ, 2017). Aj keď netýkavka nie je zaradená medzi invázne druhy v zákone č. 158/2014 Z.z., na základe jej biologických vlastností a schopnosti vytvárať dominantné porasty ju MEDVEČKÁ et al. (2012) zaradili do zoznamu invázných druhov rastlín.

Ide o jednoročnú bylinu pochádzajúcu z oblasti strednej Ázie. Tento druh bol na území Európy prvýkrát pozorovaný v 30. rokoch 19. storočia, kedy začal svoju expanziu najmä v lesných spoločenskách.

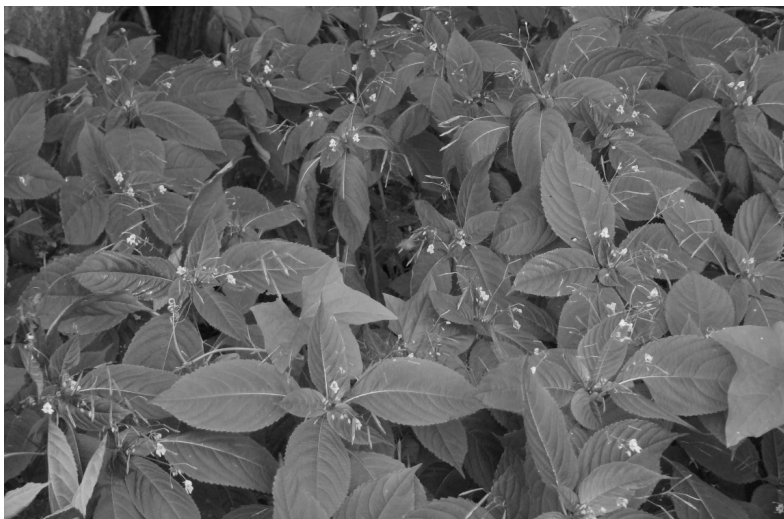
ELIÁŠOVÁ (2011) poukazuje na netýkavku malokvetú ako na najrozšírenejší invázny druh na území Slovenska (Obr. 5), pričom najčastejšie sa uchyť v oblastiach lesov a ich príslušných plochách, ktoré sú pod silným ľudským vplyvom (obhospodarované lesy, lesné plantáže, staré lesy) a dostáva sa do oblastí ciest a záhrad, kde uprednostňuje tieň až polotieň (CHMURA, 2014).



**Obrázok 5.** Rozšírenie netýkavky malokvetej (*Impatiens parviflora*) na území Slovenska. (Zdroj: <http://webgis.biomonitoring.sk/>, cit. 12.5.2018.)

Netýkavka malokvetá (Obr. 6) dorastá do výšky 20 – 60 cm. Koreňový systém rastliny je plytký, kde z hlavného koreňa vyrastajú silné bočné korene. Stonka býva jednoduchá alebo rozkonárená. Listy sú jednoduché, kopijovitého alebo vajcovitého tvaru a sú zvyčajne 5 – 12 cm dlhé a 2,5 – 5 cm široké. Kvety sú zygomorfne a vytvárajú súkvetia pozostávajúce zo 4 až 10 kvetov. Koruna je bledožltej farby. Semená sú hnedej farby s dĺžkou 3 – 5 mm.

Netýkavka rastie v širokej škále mnohých rastlinných spoločenstiev (*Quercio-Fagetea*, *Quercion*, *Alnetea glutinosae*, *Galio-Alliarietalia*, *Artemisietalia*), ako aj minerálnych a humózných pôd, kde pre svoj rast preferuje kyslejšie pôdy s pH okolo 4,0 (CHMURA, 2014; BOBUESKÁ et al., 2016).



**Obrázok 6.** Porast netýkavky malokvetej (*Impatiens parviflora*) v dubovom lese, lokalita Skároš. (Foto: M. Renčo.)

Tento druh je považovaný za nebezpečný najmä pre svoj značný invázny potenciál, pretože vo voľnej prírode osídľuje niektoré pôvodné ekosystémy a tým ovplyvňuje biodiverzitu danej lokality. Netýkavka má veľmi špecifický spôsob rozširovania, ktorý jej umožňuje rýchle a jednoduché osídľovanie ďalších plôch. Semenná, ktoré rastlina v priaznivých podmienkach vyprodukuje (až 10 000), sú uložené v tobolkách, ktoré v dobe plnej zrelosti praskajú a vystreľujú semená do vzdialenosti až 4 metrov (WOLF, 2007). Ďalším dôvodom úspešného rozširovania môže byť i fakt, že jej rastlinné časti obsahujú tzv. alochemikálie. V nadzemných častiach netýkavky boli nájdené predovšetkým naftochinóny (LOBSTEIN et al., 2001; ŠERÁ et al., 2005), deriváty kvercetínu a kyseliny kávovej. Tieto látky môžu inhibovať klíčenie ostatných rastlín a tým si zabezpečujú pre svoj vývin dostatok živín a energie (ŠERÁ et al., 2005; KREJČOVÁ et al., 2007; VRCHOTOVÁ et al., 2011). Do prostredia sa uvoľňujú napríklad prostredníctvom koreňov a opadanými nadzemnými časťami rastliny (KLEJDUŠ & KUBÁŇ, 1999).

Mnohé nepôvodné druhy rastlín sa dostali na naše územie nepozorovane (prirodzenou cestou), niektoré však zámerne i nezámerné (človekom) za účelom ich pestovania v parkoch, záhradách a pod. Odkiaľ sa prirodzenou cestou dostali do voľnej prírody, úspešne sa tu uchytili a začali sa nekontrolovateľne šíriť. Pre obyvateľov Slovenska je preto dôležité regulovať ich invázny vplyv vhodnou intervenciou. Súvislé porasty invázných druhov rastlín ako aj nepôvodných druhov ktoré vzbudzujú zo strany Európskej únie obavy, odporúča MŽP odstraňovať prostredníctvom mechanických (vykopávanie, vytrhávanie, orba, sekanie, pastva, kosenie, orezávanie súkvetí a plodov) alebo chemických metód (herbicídy). Musíme pripomenúť, že MŽP, ako aj Štátna ochrana prírody SR ukladajú povinnosť odstraňovať invázne druhy vlastníkom, správcom a užívateľom pozemku a udržiavať pozemok tak, aby v budúcnosti nedochádzalo k ďalšiemu rozširovaniu invázných druhov na ich pozemku.

### ZÁVER

Invázne rastliny môžu predstavovať reálneho nepriateľa nielen pre samotné ekosystémy, ale predovšetkým pre človeka, ktorý s nimi prichádza do priameho kontaktu. Pre Slovensko znamená rozširovanie invázných druhov ako *Heracleum mantegazzianum*, *Asclepias syriaca* a *Impatiens parviflora* zásah do celkovej flóry Slovenska, vzhľadom na ich schopnosť sa rýchlo rozširovať a znevýhodňovať tak okolitú vegetáciu. Nebezpečný vplyv spomínaných invázných rastlín sa môže nedostatočnou znalosťou občanov zmeniť na reálnu hrozbu. Jednou z najlepších možností, ako obmedziť rast a šírenie týchto rastlinných „votrelcov“, je celková osveta v boji proti týmto prírodným votrelcom, ako aj ich cielavedomé odstraňovanie z ekosystémov. Týmito spôsobmi môžeme eliminovať ich rýchle rozširovanie sa do nových lokalít.

### POĎAKOVANIE

Práca vznikla za finančnej podpory projektu VEGA 2/0013/16.

### LITERATÚRA

- AGRAWAL, A. A., 2005. Natural selection on common milkweed (*Asclepias syriaca*) by a community of specialized insect herbivores. *Evolutionary Ecology Research*, 7: 651-667.
- BALEŽENTIENÉ, L. – RENČO, M., 2014. The phytotoxicity and accumulation of secondary metabolites in *Heracleum mantegazzianum* (*Apiaceae*). *Allelopathy Journal*, 33 (2): 267-276.
- BHOWMIK, P. C., 1994. Biology and control of common milkweed (*Asclepias syriaca*). *Weed Science Society of America*, 6: 227-250.
- BOBUŠKÁ, L. – MACKOVÁ, D. – MALINA, R. – DEMKOVÁ, L. 2016. Occurrence and dynamics of *Impatiens parviflora* depending on various environmental conditions in the protected areas in Slovakia. *European Journal of Ecology*, 2: 87-94.
- CVACHOVÁ, A. – GOJDIČOVÁ, E., 2003. Usmernenie na odstraňovanie invázných druhov rastlín. ŠOP SR, Banská Bystrica, 68 pp.
- DOSTÁL, P. – MÜLLEROVÁ, J. – PYŠEK, P. – PERGL, J. – KLINEROVÁ, T., 2013. The impact of an invasive plant changes over time. *Ecology letters*, 16: 1277-1284.
- ELIÁŠ, P., 2002. Zmeny vo flóre a vegetácii vysokých pohorí – invázie cudzích druhov. *Oecologia Montana*, 11: 38-40.



- ELIÁŠ, P., 2014. Integrovaný manažment zavlečených druhov. *Životné prostredie*, 48 (2): 67-75.
- ELIÁŠOVÁ, M., 2011. The phenological synchrony between alien aphid *Impatiens asiaticum* Nevsky and its host - alien plant *Impatiens parviflora* DC. In: ŠIŠKA, B. –HAUPTVOGL, M., – ELIÁŠOVÁ, M. (eds.), *Bioclimate: Source and Limit of Social Development International Scientific Conference*, 6th– 9th September 2011. Topoľčianky, 4 pp.
- FILBEY, M. – KENNEDY, C. – WILKINSON, J. – BALCH, J., 2002. Halting the invasion: State Tools for Invasive Species Management. Environmental Law Institute, Washington D.C. 112 pp.
- FLORIANOVÁ, A. – MÜNZBERGOVÁ, Z., 2017. *Invasive Impatiens parviflora* has negative impact on native vegetation in oak-hornbeam forest. *Flora*, 226: 10-16.
- GOJDIČOVÁ, E. – CVACHOVÁ, A. – KARASOVÁ, E. 2002. Zoznam nepôvodných. invázných a expanzívnych cievnatých rastlín Slovenska 2. *Ochrana prírody* 21, 59-79.
- HÜLS, J. – OTTE, A. – ECKSTEIN, L., 2007. Population life-cycle and stand structure in dense and open stands of the introduced tall herb *Heracleum mantegazzianum*. *Biological invasion*, 9 (7): 799-811.
- CHMURA, D., 2014. Biology and ecology of an invasion of *Impatiens parviflora* DC in natural and semi-natural habitats. *Wydawnictwo naukowe ATH, Bielsko-Biala*. 217 pp.
- JAKUBSKÁ-BUSSE, A. – ŚLIWIŃSKI, M. – KOPYŁKA, M., 2013. Identification of bioactive components of essential oils in *Heracleum sosnowskyi* and *Heracleum mantegazzianum* (*Apiaceae*). *Archives of Biological Sciences*, 65 (3): 877-883.
- JANDOVÁ, K. – DOSTÁL, P. – CAJTHAML, T., 2015. Searching for *Heracleum mantegazzianum* allelopathy in vitro and in garden experiment. *Biological Invasions*, 17 (4): 987-1003.
- KELLER, R.P. – GEIST, J. – JESCHKE, J.M. – KÜHN, I., 2011. Invasive species in Europe: ecology, status and policy. *Environmental Sciences Europe*, 23 (1): 1-17.
- KLEJDUS, B. – KUBÁŇ, V., 1999. Rostlinné fenoly v allelopatii. *Chem. listy*, 93: 243-248.
- KREJČOVÁ, J. – ŠERÁ, B. – VRCHOTOVÁ, N. – CVRČKOVÁ, K., 2007. Príspevek ke studiu alelopatických vlastností netýkavek. Interakce mezi rostlinami a patogenními mikroorganizmy. *Sborník příspěvků*, Praha. 55 pp.
- LOBSTEIN, A. – BRENNÉ, X. – FEIST, E. – METZ, N. – WENIGER B. – ANTON, R., 2001. Quantitative Determination of Naphthoquinones of *Impatiens* Species. *Phytochem. Anal.*, 12 (3): 202-205.
- MANSON, S.J. – RASMANN, S. – HALITSCHKE, R. – THOMSON, J. D. – AGRAWAL, A.A., 2012. Cardenolides in nectar may be more than a consequence of allocation to other plant parts: a phylogenetic study of *Asclepias*. *Functional Ecology*, 26: 1100-1110.
- MEDVEČKÁ, J. – KLIMENT, J. – MÁJEKOVÁ, J. – HALADA, L. – ZALIBEROVÁ, M. – GOJDIČOVÁ, E. – FERÁKOVÁ, V. – JAROLÍMEK, I. 2012. Inventory of the alien flora of Slovakia. *Persia*, 84: 257-309.
- MOJZES, A. – KALAPOŠ, T., 2015. Plant-derived smoke enforces germination of the invasive common milkweed (*Asclepias syriaca* L.). *Polish Journal of Ecology*, 63: 280-285.
- MORAVCOVÁ, L. – GUDŽINSKAS, Z. – PYŠEK, P. – PERGL, J. – PERGELOVÁ, I., 2007. Seed Ecology of *Heracleum mantegazzianum* and *H. sosnowskyi*, Two Invasive Species with Different Distributions in Europe. In: PYŠEK, P. – COCK, M.J.W. – NENTWIG, W. – RAWN, H. P. (eds). *Ecology and management of giant hogweed (Heracleum mantegazzianum)*: 157-169. CAB International, Wallingford.
- NIELSEN, C. – ALIEN, G. – RAVN, H. P., NENTWIG, W. – WADE, M., 2005. The Giant Hogweed Best Practice Manual: Guidelines for the Management and Control of an Invasive Weed in Europe. *Forest & Landscape Denmark, Hoersholm*. 44 pp.
- O'NEILL, R.C., 2009. Giant Hogweed (*Heracleum mantegazzianum*) – Poisonous Invader of the Northeast. *NYSG Invasive Species Factsheet Series*, 7 (1): 1-4.
- OTTE, A. – FRANKE, R., 1998. The ecology of the Caucasian herbaceous perennial *Heracleum mantegazzianum* Somm. et. Lev. (Giant Hogweed) in cultural ecosystems of Central Europe. *Phytocoenologia*, 28: 205-232.
- PAGE, N. – WALL, R. E. – DARBYSHIRE, S.J. – MULLIGAN, G. A., 2006. The Biology of Invasive Alien Plants in Canada. 4. *Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier. *Canadian Journal of Plant Science*, 86 (2): 569-589.

- STUKALYUK, S.V. , 2016. Changes in Structure Ant Assemblages in Broad-Leafed Forest with Domination of *Impatiens parviflora* Dc. (*Balsaminaceae*) in Herbaceous Layer. Russian Journal of Biological Invasions, 7 (4): 383-395.
- ŠERÁ, B. – VRCHOTOVÁ, N. – TRÍSKA, J., 2005. Phenolic compounds in the leaves of alien and native *Impatiens* plants. In: ALFORD, D.V. – BACKHAUS, G.F. (eds), Plant Protection and Plant Health in Europe: Introduction and Spread of Invasive Species. British Crop Production Council, Alton, 281–282.
- THIELE, J. – OTTE, A., 2006. Analysis of habitats and communities invaded by *Heracleum mantegazzianum* Somm. et Lev. (Giant Hogweed) in Germany. Phytocoenologia, 36: 281-320.
- VRCHOTOVÁ, N. – ŠERÁ, B. – KREJČOVÁ, J., 2011. Allelopathic activity of extracts from *Impatiens* species. Plant, Soil and Environment, 57 (2): 57-60.
- WOLF, M., 2007. In der Spur des Menschen: biologische Invasionen in aller Welt – ein didactisches Konzept zur gleichnamigen Ausstellung des Botanischen Gartens der Universität Postdam. GRIN Verlag. ISBN 978368713689, p. 29.