

INVÁZNE DRUHY RASTLÍN V LESNÝCH EKOSYSTÉMOCH

Miriam Maľová • Katarína Sujová • Valéria Longauerová

Úvod

Biotická invázia, invázne druhy, invázne rastliny – pojmy, s ktorými sa v bežnom živote až tak často nestretávame. No na druhej strane v poslednom období prichádzame čoraz viac do styku s rastlinami, o ktorých nemáme vedomosť že sú inváznymi, prispievame svojou činnosťou k ich rozširovaniu, pričom si častokrát neuvedomujeme dôsledky tohto rozširovania, či už z hľadiska environmentálneho alebo i ekonomického. Na Slovensku pojem ekonomický dôsledok v súvislosti so zmenou legislatívy nadobudol pre vlastníkov pozemkov nový priamy rozmer. Od 1. 1. 2014 platí povinnosť odstraňovať invázne druhy z pozemkov na vlastné náklady.

Invázne druhy predstavujú významnú a rýchlo narastajúcu hrozbu pre pôvodnú biodiverzitu vo svete. V literatúre sa uvádza, že s globalizáciou sveta môžeme pozorovať homogenizáciu bioty (KOLÁR *et al.*, 2012), vzniká nové homogénnejšie rozšírenie druhov ako bolo bežné, niekedy označované aj ako homogeocén (PRIMACK, KINDLMANN, JERSÁKOVÁ, 2011). Prenikanie invázných druhov do spoločenstiev a biotopov na území Slovenska spôsobuje v posledných desaťročiach zásadné zmeny v ich druhovom zložení a vo vlastnostiach biocenóz.

Čo vlastne invázne rastliny sú a aké sú ich vlastnosti?

Invázia, invázny pojmy odvodené z latinského slova „invado“(-ere, -vasi, -vasum), ktorý znamená vtrhnúť, vpadnúť, násilne – vstupovať (ELIÁŠ, 2001). Autor definuje biotické invázie ako obvykle náhle a hromadné prenikanie časti populácie cudzích (zavlečených alebo introdukovaných) druhov do územia a spoločenstiev, ekosystémov, v ktorých sa nevyskytovali, a ich nasledujúce rozšírenie sa (expanzia). Takto sa správajúce cudzokrajné druhy sa označujú ako invázne (CVACHOVÁ, GOJDIČOVÁ, 2003 a).

Invázny proces prebieha v niekoľkých etapách, ktoré sa tiež označujú ako fázy alebo štádiá. Podľa ELIÁŠA (2001) najčastejšie rozlišujeme tri etapy invázií, a to introdukciiu (príchod živého jedinca alebo propagule (diaspóry) cudzokrajného druhu na nové územie), kolonizáciu (založenie novej populácie prostredníctvom reprodukcie) a expanziu (rozšírenie na nové lokality a založenie ďalších populácií). Iní autori označujú etapu kolonizácie ako naturalizácia (CVACHOVÁ, GOJDIČOVÁ, 2003 b; PRIMACK, KINDLMANN, JERSÁKOVÁ, 2011). Introdukcia je teda funkciou rozširovania a predstavuje zavedenie druhu do novej oblasti, či pohyb druhu, poddruhu alebo nižšieho taxónu mimo svoj prirodzený areál. Rozlišujeme úmyselnú introdukciiu, ktorú vykonáva človek zámerné (napríklad získavanie nových zdrojov potravy) a neúmyselnú, vykonanú človekom nezámerne, nechcene, čo vlastne znamená prisun, zavlečenie nepôvodných druhov napríklad spolu s dovozom tovaru či už z titulu poľnohospodárstva, záhradníctva a pod. Následne môžu nastať dve situácie, a to buď sa nepôvodné druhy len slabo prispôbia novým podmienkam a dôjde k ich rýchlemu vyhynutiu, označujú sa ako prechodne (casuals) zavlečené (PRIMACK, KINDLMANN, JERSÁKOVÁ, 2011) a ich výskyt v území je závislý od opakovaného zavlečenia. V druhom prípade sa im podarí prežiť, rozmnožovať sa a udomáčniť sa. Podľa literatúry sa takéto druhy môžu ďalej deliť na splaňujúce, t. j. človekom pestované a občas utekajúce z kultúr, naturalizované, druhy sa vyskytujú v pôvodných spoločenstvách, kde prežívajú, no nerozširujú sa na úkor ostatných druhov a ak nastane situácia, že tieto druhy spôsobujú vážne škody v rámci ekosystému, narúšajú ekológiu, vplyvajú na ľudské zdravie a majú vážne hospodárske vplyvy označujeme ich ako invázne druhy (KOLÁR *et al.*, 2012). Ako však uvádza ELIÁŠ (2001), inváznosť nie je vrodená vlastnosť druhu, ale väčšinou vyjadruje zhody medzi vlastnosťami a požiadavkami druhu na jednej strane a podmienkami prostredia na druhej strane.

Existujú rôzne prístupy k definovaniu invázných druhov, či už biogeografické, ekologické, dôsledok (ich vplyv) na prírodu z antropocentrického, v posledných rokoch i biocentrického hľadiska (ELIÁŠ, 1997; MOONEY,

1996). Pre naše účely použijeme definíciu, že sú to nepôvodné druhy, ktoré sa správajú invázne v území zavlčenia alebo introdukcie. Sú to druhy, ktorých založenie populácie a šírenie populácie ohrozuje ekosystémy, stanovišťa alebo druhy s ekonomickým alebo environmentálnym negatívnym vplyvom (CVACHOVÁ, GOJDIČOVÁ, 2003a). Prenikajú a obsadzujú ekosystémy (biotopy) vytvorené, pozmenené alebo narušené činnosťou človeka. Na plochách vytvárajú primárne ohniská výskytu a v prípade priaznivých podmienok sa šíria do poloprirodzených, či prirodzených ekosystémov (biotopov). Sú to druhy schopné prežívať počas nepriaznivých období, reagovať na environmentálne podnety, majú účinné mechanizmy rozširovania, prejavujú genetický polymorfizmus a niekedy sa krížia s inými druhmi (ELIÁS, 2001). Krížením môžu zaniknúť unikátne miestne genotypy. Keďže pri krížení vzniknú nové genotypy, týmto dochádza aj k stieraniu taxonomických hraníc. Táto situácia sa niekedy označuje ako genetické znečistenie (genetic pollution, genetic swamping) (PRIMACK, KINDLMANN, JERŠÁKOVÁ, 2011).

Čo teda vlastne invázne rastliny sú? Viacerí autori sa pokúsili zostaviť zoznamy biologických vlastností a znakov hypotetickej rastliny, ktorá má potenciál stať sa inváznou (napríklad REJMÁNEK, 1995; ELIÁS, 1997). ELIÁS (2001) uvádza, že koncepcia tzv. ideálneho alebo perfektného invázneho druhu vychádza z akejsi predstavy o ideálnej burine, ktorú predstavuje plastická trvalka, ktorá bude klíčiť v širokom rozsahu fyzikálnych podmienok, rýchlo rásť, skoro kvitnúť, tvorí veľa semien, ktoré sa budú rozširovať do širokého okolia, rozmnožovať sa vegetatívne a bude dobrý kompetitor. CVACHOVÁ, GOJDIČOVÁ (2003 a, b) definujú invázne rastliny ako naturalizované rastliny, ktoré vytvárajú rozmnožujúce sa populácie, vo veľkom počte a v značných vzdialenostiach od rodičovských rastlín, a taktó majú potenciál šíriť sa na značne veľkom území. Autorky za najdôležitejšie vlastnosti invázných rastlín považujú:

- vysokú konkurenčnú schopnosť (vitalita, odolnosť voči stresom, dlhé obdobie kvitnutia a tvorby plodov, formovanie dominantného porastu v štádiu semenáčikov, rýchly vegetatívny rast juvenilných a reprodukčne dospelých jedincov),
- schopnosť prežívať nepriaznivé obdobia (sucho, záplavy),
- schopnosť rásť aj na odlišných typoch stanovišť, ako je tomu na miestach ich prirodzeného výskytu,
- dobré reprodukčné vlastnosti (vegetatívne rozmnožovanie pomocou podzemkov, hlúz; generatívne – tvorba veľkého množstva semien, vysoká klíčivosť semien, klíčiace semená nemajú zvláštne nároky na prostredie),
- účinné mechanizmy rozširovania,
- absencia alebo obmedzená frekvencia/hustota domácich prirodzených nepriateľov (predátorov, parazitov, chorôb).

Akým spôsobom sa invázne rastliny šíria? Podľa dostupných literárnych zdrojov (napríklad CVACHOVÁ, GOJDIČOVÁ, 2003 a; ELIÁS, 2001) rozlišujeme päť hlavných spôsobov šírenia invázných druhov rastlín. Prvým a najzávažnejším je priama alebo nepriama činnosť človeka (antropochórne šírenie). Za priamu činnosť možno považovať najmä zámerné pestovanie týchto rastlín a ich následné šírenie sa do okolitej prírody. Ako príklad nepriamej činnosti človeka možno uviesť zachytávanie semien a častí rastlín na kolesá lesnej, poľnohospodárskej a vodohospodárskej techniky alebo prepravu zeminy, v ktorej sa taktiež môžu nachádzať semená alebo ich časti. Druhý spôsob šírenia je prostredníctvom živočíchov (zoochórne šírenie), a to napríklad semenami zachytenými na tele (srst', perie) živočíchov alebo vtákmi, požierajúcimi dužinaté plody, ktoré potom vyvrhujú semená, ktoré sú v nich obsiahnuté. Tretí spôsob je prostredníctvom vetra (anemochórne šírenie), keď najmä po ukončení vegetačného obdobia je vietor schopný prenášať semená, plody alebo celé súplodia na veľké vzdialenosti od materských rastlín. Štvrtý spôsob je prostredníctvom vody (hydrochórne šírenie). Semená sú splavované vodnými tokmi a prenášané na veľké vzdialenosti. Posledný, piaty spôsob šírenia, sa nazýva autochórny, čo znamená bez účasti faktorov prostredia, kde sa ako príklad uvádza vystreľovanie semien z toboliek (plodov) netýkavky žliazkatej.

A aké dôsledky má prítomnosť a šírenie invázných rastlín? Riziká a dôsledky tvoria tri hlavné skupiny. Prvú skupinu tvoria environmentálne dôsledky. ELIÁS (2001) na úrovni spoločenstiev a ekosystémov uvádza, že tieto rastliny môžu celkom zmeniť obeh živín, vodný režim a energetickú bilanciu v prírodných ekosystémoch, znižovať početnosť či prežívanie domácich druhov, dokonca môžu blokovать smer povodní a režimy požiarov. Invázne rastliny veľmi rýchlo obsadzujú nové územia, využívajú najmä opustené, zanedbané miesta, kde tvoria súvislé porasty, ktoré zhoršujú svetelno-tepelné podmienky pre pôvodné druhy, a tým znemožňujú ich rast. Porasty týchto rastlín situované na svahoch spôsobujú pôdnu eróziu pre ich plytký koreňový systém, pričom eróziu zosilňuje aj ich usychanie v zimných mesiacoch, čím dochádza k obnaženiu a nespevneniu pôdneho povrchu.

Druhú a nie menej závažnú skupinu tvoria zdravotné dôsledky. Niektoré invázne rastliny u človeka spôsobujú zdravotné problémy. Na Slovensku sa najčastejšie uvádzajú boľševník obrovský (*Heracleum mantegazzianum*)

zianum) a ambrózia palinolistá (*Ambrosia artemisiifolia*). Za najnebezpečnejší možno považovať boľševník obrovský (*Heracleum mantegazzianum*), ktorý spôsobuje pri kontakte poškodenie kože. Poškodenie spôsobuje bunková šťava, ktorá obsahuje fotoaktívne furokumaríny. Účinok týchto látok sa prejaví pri vystavení zasiahnutej kože slnečnému žiareniu, na koži vzniknú zapálené plochy až pluzgiere. U citlivejších osôb môže boľševník spôsobiť aj slzenie a dýchacie problémy. Najnebezpečnejšia je táto rastlina v mesiaci jún, keď obsahuje najviac spomínaných furokumarínov. Pre alergikov je veľmi nepríjemné obdobie kvitnutia ambrózie palinolistej (*Ambrosia artemisiifolia*), na ambróziu reaguje 80 % alergikov. Alergické reakcie vyvolávajú aj zlatobyľ kanadská a zlatobyľ obrovská.

Tretiu skupinu tvoria ekonomické dôsledky. Všeobecne môžeme zhodnotiť, že zapríčiňujú straty potenciálneho ekonomického zisku, vrátane zvýšenia nákladov na ich manažment, v rámci všetkých foriem ochrany. Ako negatívny jav možno napríklad uviesť ako netýkavka žľaznatá (*Impatiens glandulifera*), ktorá prispieva k pôdnej erózii tým, že vytláča pôvodné rastliny, ktoré svojim koreňovým systémom viažu pôdu. Ďalej koreňovým systémom rastlín môže dôjsť k porušeniu infraštruktúry (rozrušovanie ciest, prerastanie obrubníkov), pričom najčastejšie tento negatívny dôsledok spôsobujú zlatobyľ a pohánkovce. Husté porasty invázných rastlín obmedzujú jednoduchý prístup verejnosti ku brehom riek, vodným plochám, lesným porastom, poľnohospodárskym pozemkom a miestam rekreácie. Taktiež na okraji ciest a železničných tratí znižujú priehľadnosť, a tým negatívne pôsobia na bezpečnosť dopravy. Navyše odumreté a nahromadené časti týchto rastlín môžu pri povodniach spôsobovať nepriechodnosť koryta a voľný pohyb unášaného materiálu, čo zvyšuje náklady na odstraňovanie následkov povodní.

Legislatívne normy súvisiace s inváznymi druhmi rastlín

Po legislatívnej stránke otázku invázných druhov rieši zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny. Ustanovenia, ktoré regulujú nepôvodné a invázne druhy boli v roku 2014 novelizované zákonom č. 506/2013 Z. z., ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov a ktorým sa menia a dopĺňajú niektoré zákony, ktorý pripravil legislatívne podmienky na radikálnejší boj s inváznymi druhmi rastlín. Zákon definuje nepôvodný druh ako druh, ktorý sa vyskytuje mimo svojho prirodzeného areálu, ako aj mimo areálu v rámci svojho prirodzeného rozptylového potenciálu; za nepôvodný druh sa považuje aj kríženec jedincov pôvodného druhu a nepôvodného druhu (§ 2, ods. 2, písm. q) a invázny druh ako nepôvodný druh, ktorého introdukcia alebo samovoľné šírenie ohrozuje biologickú rozmanitosť (§ 2, ods. 2, písm. r). Ochrana prirodzeného druhového zloženia ekosystémov podľa zákona zahŕňa reguláciu rozširovania nepôvodných druhov (§ 7, písm. a), sledovanie výskytu, veľkosti populácií a spôsobu šírenia nepôvodných druhov (§ 7, písm. b) a odstraňovanie invázných druhov (§ 7, písm. c).

Zákon (§ 7b) identifikuje druhy rastlín, ktoré sú z pohľadu zákona považované za invázne, jedná sa o druhy rastlín ktorých zoznam ustanoví Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky všeobecne záväzným právnym predpisom, to znamená vykonávacou vyhláškou k zákonu. Nateraz je v platnosti Vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny, v ktorej je v prílohe č. 2 uvedených sedem druhov invázných rastlín. Podľa nám dostupných informácií v čase písania článku, pripravuje sa nová vykonávacia vyhláška, pre ktorú sa už uskutočnilo medzirezortné pripomienkové konanie. Uvedená novela rozširuje zoznam na dvanásť druhov rastlín, z toho štyri dreviny. Nepôvodné druhy rastlín, okrem vyššie vymedzených invázných rastlín, možno za hranicami zastavaného územia obce sadiť alebo pestovať len so súhlasom orgánu ochrany prírody, pričom súhlas je možné vydať len v prípade ak rozšírenie nepôvodného druhu rastliny nebude mať nepriaznivý vplyv na pôvodné druhy alebo ich biotopy. Zákaz rozširovania nepôvodných druhov platí v chránených územiach od tretieho stupňa ochrany (§ 14 ods. 1 písm. g) zákona), čiže v chránenom území s tretím, alebo štvrtým, alebo piatym stupňom ochrany. Zákaz pestovania nepôvodných druhov v chránenom území s tretím stupňom ochrany sa nevzťahuje na lesné porasty, ktoré boli vysadené na lesných pozemkoch k 31. decembru 2013 (§ 104b, ods. 3 zákona).

Zákonom stanovené invázne druhy rastlín je zakázané držať, prepravovať, dovážať, pestovať, rozmnožovať alebo obchodovať s nimi, ako aj s ich časťami alebo výrobkami z nich, ktoré by mohli spôsobiť samovoľné rozšírenie invázneho druhu, pričom ustanovenie rieši možnosť povolenia výnimky zo zákazov na účely výskumu, vzdelávania alebo liečebné účely. Výnimku zo zákazu povoľuje orgán ochrany prírody, okresný úrad v sídle kraja, čím je zabezpečená kontrola uvedených činností a pôvodca je v prípade invázie známy.

Zákon ustanovuje i povinnosti vlastníkom, správcom a užívateľom pozemkov, a to na vlastné náklady odstraňovať invázne druhy rastlín zo svojho pozemku spôsobom stanoveným ministerstvom vo všeobecne záväznom právnom predpise, ktorým je vyhláška MŽP SR č. 24/2003 Z. z. Súčasne ustanovuje povinnosť starať sa

o pozemok tak, aby sa zamedzilo ich opätovnému šíreniu. Na výrub invázných druhov drevín sa nevyžaduje súhlas na výrub dreviny (§ 47 ods. 4 písm. g) zákona). Ak ide o výskyt invázných druhov rastlín na lesných pozemkoch, postupuje sa podľa programu starostlivosti o lesy (§ 7b, ods. 3), pričom zákon nerozlišuje o akú rastlinu sa jedná, napr. či ide o bylinu alebo drevinu.

Uvedené povinnosti sú výraznou zmenou oproti predchádzajúcemu zneniu zákona z pohľadu vlastníka, správcu, či nájomcu, nakoľko povinnosť likvidovať invázne druhy platila rovnako, no náklady na likvidáciu mal niesť pôvodca ich šírenia, alebo v prípade nezistenia pôvodcu mal znášať náklady štát.

Ak si vlastník, správca alebo užívateľ pozemku neplní svoju povinnosť a v prípade nebezpečenstva vzniku škodlivých následkov na prírode orgán ochrany prírody vlastníckovi, správcovi alebo užívateľovi pozemku po predchádzajúcom upozornení nariadi odstránenie invázných druhov rastlín. Ak odstránenie rastlín invázných druhov nie je vykonané v lehote určenej orgánom ochrany prírody, túto činnosť vykoná orgán ochrany prírody alebo ním poverená osoba na náklady toho, komu bolo odstránenie invázných druhov rastlín nariadené.

Na výskyt invázných druhov rastlín a povinnosť ich odstraňovania a takej starostlivosti o pozemok, ktorá by zamedzila ich rozširovaniu upozorňuje orgán ochrany prírody. V zastavanom území obce upozorňuje vlastníkov aj obec, v ktorej katastrálnom území sa pozemok nachádza. Zákon konkretizuje, že toto upozornenie zverejní obec na svojej úradnej tabuli a na webovom sídle, ak ho má zriadené, alebo iným spôsobom v miestne obvyklým.

Lesné hospodárstvo

Rôzni autori medzi invázne druhy rastlín zaraďujú rôzny počet taxónov. Zaradenie druhu do zoznamu je vždy problematické, hranica medzi druhmi naturalizovanými, ktoré nikdy nebudú spôsobovať problémy a druhmi inváznymi nemusí byť ostrá a jednoznačná. Na Slovensku bol v roku 2002 v časopise Ochrana prírody publikovaný článok, v ktorom bol zostavený aj zoznam invázných druhov na Slovensku (GOJDIČOVÁ, CVACHOVÁ, KARASOVÁ, 2002). Zoznam invázných taxónov obsahuje 47 druhov rastlín, rozdeľuje ich na neofyty (28 druhov) a archeofyty (19 druhov), najvýznamnejšie z nich uvádza tabuľka 1 (pozn.: tabuľka neobsahuje druhy z vyhlášky).

Tabuľka 1. Zoznam vybraných nebezpečných invázných druhov rastlín na Slovensku

Slovenské meno	Vedecké meno
Agát biely	<i>Robinia pseudoacacia</i>
Ambrózia palinolistá	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>
Astra kopijovitolistá	<i>Aster lanceolatus</i> Wild
Astra novobelgická	<i>Aster novi-belgii</i>
Čremcha neskoroá	<i>Padus serotina</i>
Glejovka americká	<i>Asclepias syriaca</i>
Hlošina úzkolistá	<i>Eleagnus angustifolia</i>
Hviezdník ročný	<i>Stenactis annua</i>
Iva voškovníkovitá	<i>Iva xanthiifolia</i>
Javorovec jaseňolistý	<i>Negundo aceroides</i>
Ježatec laločnatý	<i>Echinocystis lobata</i>
Kustovníca cudzia	<i>Lycium barbarum</i>
Líčidlo americké	<i>Phytolacca americana</i>
Lupina mnoholistá	<i>Lupinus polyphyllus</i>
Mahónia cezminolistá	<i>Mahonia aquifolium</i>
Netýkavka malokvetá	<i>Impatiens parviflora</i>
Pajeseň žliazkatý	<i>Ailanthus altissima</i>
Pavinič päťlistý	<i>Parthenocissus quinquefolia</i>
Roripovník východný	<i>Bunias orientalis</i>
Rudbeckia strapatá	<i>Rudbeckia laciniata</i>
Sumach pálkový	<i>Rhus typhina</i>

Príloha č. 2 vyhlášky vymedzuje len sedem druhov rastlín (tab. 2), na ktoré sa vzťahujú ustanovenia zákona. No i napriek tomu, že na ostatné invázne rastliny sa uvedená legislatíva nevzťahuje, mala by sa im venovať rovnaká pozornosť pri ich odstraňovaní, potláčaní a kontrole výskytu. Rozhodne je potrebné venovať pozornosť

druhom, ktoré sa už dostali do návrhu vyhlášky a to bez ohľadu na to, či navrhnutý zoznam bude, alebo nebude politicky priechodný. Zoznam bol doplnený o jednu bylinu: glejovka americká (*Asclepias syriaca*) a štyri dreviny: pajaseň žliazkatý (*Ailanthus altissima*), beztvarec krovitý (*Amorpha fruticosa*), kustovnica cudzia (*Lycium barbarum*), javorovec jaseňolistý (*Negundo aceroides*).

Tabuľka 2. Zoznam invázných druhov rastlín (Príloha č. 2 vyhlášky Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 24/2003 Z. z., ktoru sa vykonáva zákon č. 543/2003 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v platnom znení)

Slovenské meno	Vedecké meno
Ambrózia palinolistá	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>
Boľševník obrovský	<i>Heracleum mantegazzianum</i>
Netýkavka žliazkatá	<i>Impatiens glandulifera</i>
Pohánkovec (krídlatka)	<i>Fallopia</i> sp.(syn. <i>Reynoutria</i>)
Slnečnica hluznatá	<i>Helianthus tuberosus</i>
Zlatobyľ kanadská	<i>Solidago canadensis</i>
Zlatobyľ obrovská	<i>Solidago gigantea</i>

Z invázných druhov rastlín sa za lesnícky významné druhy pri obnove porastov, s potenciálnou možnosťou škodlivého pôsobenia, považujú najmä druhy boľševník obrovský (*Heracleum mantegazzianum*), netýkavka žliazkatá (*Impatiens glandulifera*), pohánkovec (*Fallopia* sp., *Reynoutria*), zlatobyľ kanadská (*Solidago canadensis*) a zlatobyľ obrovská (*Solidago gigantea*).

CVACHOVÁ, GOJDIČOVÁ (2003a) uvádzajú, že z lesníckej praxe nie sú známe poznatky o cielenom odstraňovaní nepôvodných, invázne sa správajúcich druhov rastlín (drevín i bylín), naopak skôr existujú informácie o vysádzaní nepôvodných druhov drevín, či už rýchlo rastúcich alebo odolných voči emisiám a imisiám (topoľ kanadský (*Populus × canadensis*), dub červený (*Quercus rubra*), borovica hladká – vejmutovka (*Pinus strobus*), borovica čierna (*Pinus nigra*), pajaseň žliazkatý (*Ailanthus altissima*) a pod.). Taktiež na viacerých miestach Slovenska boli založené rozsiahle porasty jaseňa červeného (*Fraxinus pennsylvanica*) a v podunajských lužných lesoch (ale i inde na Slovensku) sa nachádzajú dodnes súvislejšie porasty orecha čierneho (*Juglans nigra*) a orecha kráľovského (*Juglans regia*). Orech kráľovský (*Juglans regia*), ako nepôvodný druh, je zaradený medzi druhy, ktoré sa v zmysle zákona môžu rozširovať za hranicami zastavaného územia obce aj bez súhlasu orgánu ochrany prírody (príloha č. 3 vyhlášky). Doterajšie poznatky o prítomnosti invázných druhov rastlín v lesných ekosystémoch hovoria o zlatobyli obrovej a zlatobyli kanadskej ako o najrozšírenejších druhoch, ktoré už reálne spôsobujú problémy pri obnove porastov a ošetrovaní lesných kultúr (VARÍNSKY, 2009 in ZÚBRIK *et al.*, 2009). Lokálne má veľký význam výskyt boľševníka obrovského a na vlhkých a živných stanovištiach je zas agresívna netýkavka žliazkatá. Širšiemu rozšíreniu pohánkovcov z ruderalných spoločenstiev do lesov doposiaľ bránia len ich vysoké nároky na svetlo. K jeho významnému šíreniu však došlo po roku 2007 na kalamitných plochách vo Vysokých Tatrách (Horný Smokovec).

K odstraňovaniu nepôvodných druhov v lesoch dochádza obyčajne v súvislosti s obnovou porastov, pričom hlavným cieľom obnovy býva dosiahnutie optimálnej štruktúry, zlepšenie drevinového zloženia, najmä zvýšenie druhovej pestrosti na danom území a tým zlepšenie ekologickej stability porastov (CVACHOVÁ, GOJDIČOVÁ, 2003 a). Štátna ochrana prírody odstraňuje každoročne invázne druhy a vybrané nepôvodné druhy z chránených území podľa momentálnych finančných a personálnych možností (napr. POŽGAJ, 2013). Avšak vo voľnej krajine, či už na pozemkoch pod správou samospráv, obcí, jednotlivých majiteľov pozemkov je situácia zložitejšia a finančne náročná. Samostatným problémom sú neobhospodarované pozemky, na ktorých taktiež nie malou mierou dochádza k nekontrolovateľnému šíreniu invázných druhov.

Z lesného zákona nevyplýva nutnosť odstraňovať nepôvodné ani invázne druhy vo vzťahu k lesným pozemkom a zákon o ochrane prírody ustanovuje, že sa postupuje podľa programu starostlivosti o les. Doteraz schválené programy starostlivosti o les sa uvedeným problémom nezaobierajú, vo vzťahu k inváznym druhom nepredpisujú povinnosti pre obhospodarovateľa lesa. Uvedené predpokladá zmenu v postupoch vyhotovovania programov starostlivosti o les.

Manažment najvýznamnejších invázných rastlín v rámci lesného hospodárstva

Pohánkovec (krídlatka) – *Fallopia sp.* (syn. *Reynoutria*)

Pohánkovec je v súčasnosti považovaný za najagresívnejšiu extrémne inváznu rastlinu, ktorá vytvára miestach svojho výskytu rozsiahle nepreniknuteľné porasty, a ktorá u nás nemá prirodzených nepriateľov. V Európe sa vyskytuje pohánkovec japonský (*Fallopia japonica* var. *japonica*), pohánkovec sachalinský (*F. sachalinensis*), a ich hybrid pohánkovec český (*F. × bohemica*). Na území Slovenska je najviac zastúpený druh pohánkovec japonský (*Fallopia japonica* var. *japonica*), pričom prvý možný výskyt sa datuje na 20. až 30. roky minulého storočia (ELIÁŠ, 1997). Za posledných 70 – 80 rokov sa na Slovensku masovo rozšíril a každý rok pribúdajú nové údaje o jeho výskytu na ďalších miestach. Pozdĺž tokov sa postupne šíri aj do horských dolín, kde kompetične vytláča pôvodné druhy.

Najčastejšie sa prenáša premiestňovaním pôdy kontaminovanej fragmentmi koreňových podzemkov. Rozmnožuje sa rýchlo podzemkami, ale aj ich fragmentami. Poškodzuje pôvodné brehové spoločenstvá zhoršovaním ich svetlostných podmienok, zmenami v pôdnych podmienkach a produkciou allelochemikálií. V porovnaní s pôvodnou vegetáciou sa pôdy porastené pohánkovcom vyznačujú vyšším obsahom niektorých chemických prvkov (draslík, mangán), zvýšeným obsahom organickej zložky, vody a živín a znížením pôdnej hustoty.

Ako prevencia pred šírením pohánkovca sa odporúča neprenášať úlomky rastliny do prírodného prostredia (najmä koreňové podzemky a ich fragmenty). Za účinnú metódu na potlačenie a zabránenie šírenia sa považuje metóda nazývaná tzv. Beskydský postup (ŠRUBAŘ, 2007; JAKL *et al.*, 2008; POŽGAJ, 2013). Podstatou metódy je, aby nadzemné časti rastliny neboli v priebehu rastu poškodzované (napríklad vytrhnutím, polámaním, posekaním alebo spásaním). S chemickým postrekom (prípravky s účinnou látkou glyfosát v odporúčanej koncentrácii) sa odporúča aplikovať až po odkvitnutí (koniec septembra, začiatok októbra), keď sa vytvárajú semená, pričom autori metódy navrhujú vystihnúť dni v dobe cúvania mesiaca, nakoľko dochádza k najväčšiemu spätnému toku živín do koreňov, čím sa prirodzeným spôsobom zabezpečí transport potrebných herbicídov do koreňov rastlín. Týždeň po aplikácii prípravku skontrolujeme účinnosť vykonaného zásahu, prípadne opakovane ošetrujeme vynechané miesta. Defoliácia (intenzívny opad listov) je prvým príznakom účinku herbicídu, čo nám indikuje aj neošetrené miesta. Neodstraňujeme urýchlene uschýnajúce nadzemné časti, najmä kvôli odtransportovaniu herbicídu do koreňovej sústavy. Nástup zimy, mrazivé počasie by malo následne dopomôcť k likvidácii pohánkovca.

Bolševník obrovský – *Heracleum mantegazzianum*

Bolševník obrovský bol do Európy pôvodne dovezený ako okrasný záhradný druh okolo roku 1880. Najstarší údaj o jeho výskytu na Slovensku v prírode pochádza od Darolu z roku 1963 (DAROLA, 1964). V súčasnosti sa na území Slovenska vyskytuje najmä na antropogénnych stanovištiach, najčastejšie pozdĺž ciest a vodných tokov. Šíri sa tiež na zanedbaných lúčkach a lesných čistinkách. Rastlina sa rozšírila v Korytnickej doline, Demänovskej doline, na Kysuciach, vo Vajskovskej doline, v okolí Starého Smokovca a Tatranských Zrubov, v Pieninách ako i v ďalších lokalitách.

Jedným z dôsledkov prítomnosti bolševníka je strata pôvodnej biologickej diverzity ako výsledok kompetičných výhod a jeho schopnosti prispôbiť sa novým podmienkam prostredia. Bolševník svojimi obrovskými listami (dolné listy dosahujú dĺžku takmer 2 metre) dokáže absorbovať až 80 % dopadajúceho slnečného žiarenia, čím znemožňuje rast okolitej vegetácie. Semená bolševníka obrovského sa dokážu udržať na vodnej hladine až 3 dni, kým nasiaknu vodou a potopia sa. Pri predpokladanej rýchlosti toku 0,1 m/s môžu byť transportované vodou do vzdialenosti približne 10 km (CLEGG *et GRACE*, 1974). Rastlina sa šíri semenami rozširovanými vetrom, vodou a človekom. Počas života sa druh rozmnožuje iba raz, vzápätí odumiera. Priemerný jedinec je schopný vyprodukovať okolo 20 tisíc semien, ktoré pred vyklíčením potrebujú prežiť zimu v chladnom a vlhkom prostredí. Väčšina semien vyklíči hneď nasledujúci rok, len asi 1 % prežije v pôde viac ako 3 roky.

Druh má potenciál vytvárať husté zárasty a tým znižovať pôvodnú druhovú diverzitu. Patrí k druhom, ktoré priamo ohrozujú zloženie a charakter prirodzených stanovišť. Pri kontakte s rastlinou dochádza k vážnym zdravotným problémom, rôzne alergické reakcie, pričom podobnými reakciami môžu trpieť i živočíchy v dôsledku konzumácie rastliny.

Preveniou šírenia bolševníka je najmä starostlivá likvidácia osamote vyskytujúcich sa jedincov, ktoré môžu tvoriť základ novej populácie a pravidelná kontrola rizikových stanovišť. V prípade mechanického odstraňovania sa kosenie, sekanie používa na odstraňovanie vegetatívnych orgánov rastliny (napr. listových ružíc).

Aby bolo sekacie účinné je potrebné ho niekoľkokrát v roku zopakovať, najlepšie vždy 1-krát za 14 dní počas celého vegetačného obdobia. Rastliny sekáme (prípadne kosíme) buď pri báze byle alebo sekáme 10 až 15 cm pod zemou. V prípade počítačného neúspechu netreba boj s touto rastlinou vzdávať, pretože i na často kosených pozemkoch sa rastliny boľševníka obrovského udržia ešte niekoľko rokov než celkom vyhynú. Trhanie, resp. vytrhávajúce, sa odporúča len na odstraňovanie semenáčikov a málo početných populácií, avšak nie pre veľké, odrastené, mohutné rastliny. Pri ničení zakladajúcich súkvetí (zabráňime tvorbe semien), prípadne nezrelých súplodí (zabráňime vysemenovaniu pred ich dozretím) sa odporúča metóda orezávania, pričom zásah je potrebné podľa potreby opakovať. Tento spôsob, ak sa vykoná na izolovanej lokalite, s malým počtom jedincov a vo vhodnom období, vedie nakoniec k úplnému odstráneniu druhu. Vykopávanie rastlín je úspešné na lokalitách s málo početnou populáciou. Najúčinnnejšie je vykopávanie koreňov rastlín, pričom je treba vyryť hlavu koreňa, ktorá je v hĺbke najmenej 20 cm. Akýmkoľvek spôsobom zlikvidované časti rastlín je však potrebné z plochy odstrániť, najlepšie zničiť spálením, aby sme zabránili ich opätovnému šíreniu.

V prípade chemického odstraňovania sa prvú aplikáciu chemického prípravku odporúča vykonať v marci – apríli, keď vyrastajúce ružice listov sú vysoké menej ako 10 cm. Druhú aplikáciu treba realizovať koncom mája až začiatkom júna, aby sa zasiahli semenáčky boľševníka obrovského, ktoré vyklíčia ešte po prvej aplikácii chemického prípravku. Druh pozitívne reaguje na prípravky s účinnou látkou glyfosát a triclopyr. Používame prípravky na základe schváleného zoznamu autorizovaných prípravkov na ochranu rastlín a prípravkov na ochranu rastlín povolených na paralelný obchod, pričom pri práci s chemickými prostriedkami dodržiavame všetky ochranné opatrenia a návody uvádzané výrobcami.

Kombinovaný spôsob odstraňovania boľševníka sa odporúča pre rozlohou menšie stanovišťa alebo v prípade ak sú porasty boľševníka príliš vysoké a husté nato, aby sa aplikoval len chemický postrek. Metóda je založená na pokosení porastu, resp. na odrezaní okolíkov pred kvitnutím a vysemenením rastlín, pričom sa na vzniknutú čerstvú ranu súčasne použije chemický postrek (prípravky s účinnou látkou glyfosát) (SOMOL *et al.*, 1995). Autori DODD *et al.* (1994) a SAMPSON (1990) považujú za veľmi efektívny, i keď na druhej strane dosť prácny a finančne náročný postup, a to na jar vysekať nadzemnú časť rastliny, ošetriť zvyšky rastliny, ktoré zostali v zemi (duté stonky, koreňové časti) chemickým postrekom (prípravky s účinnou látkou glyfosát) a začiatkom leta naplniť chemickým roztokom duté stonky.

Netýkavka žliazkatá – *Impatiens glandulifera*

Jedná sa o statnú ročnú bylinu dorastajúcu do výšky 2,5 metra, ktorá sa vyznačuje veľkými ružovo až fialovo sfarbenými kvetmi, a až 5 cm dlhými zelenými plodmi, ktoré v zrelosti reagujú na dotyk a vystreľujú semená až do vzdialenosti 7 metrov. Rastlina sa šíri semenami, ktoré sú distribuované vlastným mechanizmom rastliny, vodou a človekom. Väčšina semien je schopná prežiť v pôde len 1 zimu (len malé percento semien je schopné zachovať si klíčivosť aj po 2 rokoch).

Na Slovensku sa táto bylina vyskytuje najmä pozdĺž vodných tokov, miestami na okrajoch, resp. vo vnútri preriedených lužných lesov. Preniká aj na podmáčané nelesné stanovišťa a polorudeálne plochy. Na území Slovenska sa už vyskytuje takmer vo všetkých fyto geografických oblastiach. Na niektorých územiach vytvára také plošné zárusty, že na ich odstránenie nebude dostatok finančných, fyzických ani technických prostriedkov. Tam, kde sa tento druh už raz vyskytne, obsadí v priebehu krátkeho času rozsiahle plochy.

Ako prevencia sa odporúča nepestovať uvedený druh ako okrasnú rastlinu. V lesných ekosystémoch sa navrhuje v prípade mechanického odstraňovania kosenie a sekacie. Netýkavka často rastie v kombinácii s ďalšími inváznymi rastlinami, najčastejšie so zlatobyľami, netýkavkou malokvetou, slnečnicou hľuznatou alebo rudbekiou strapatou, a preto sú tieto druhy spravidla odstraňované spoločne. Trhanie možno využiť na stanovištiach s málo početným zastúpením tohto druhu. Nakoľko výskyt rastliny je najmä popri vodných tokoch treba pri mechanickom ničení dbať nato, aby sa ulomené časti nedostali do vodného toku, a aby sa zásah realizoval pred kvitnutím jedincov. Tým sa eliminuje možnosť tvorby a rozširovania semien.

V prípade chemického odstraňovania je postrek potrebné vykonať ešte pred kvitnutím rastliny, ale nie skôr ako v polovici júna. Tiež je potrebné prihliadať na vhodný výber herbicidov, z ktorých do úvahy prichádzajú tie, ktoré majú najmenšie ekologické dopady na prostredie, najmä vodné, pri ktorom sa tento druh najčastejšie vyskytuje.

Zlatobyľ kanadská – *Solidago canadensis*, zlatobyľ obrovská – *Solidago gigantea*

Zlatobyle sú trváce rastliny, kvitnúce v auguste až októbri. Rozmnožujú sa semenami, ktoré dozrievajú hneď po odkvitnutí. Dobre klíčia aj za menej priaznivých podmienok. Rozmnožujú sa aj vegetatívne pomocou podzemkov, ktoré sú dlhé a rýchlo sa rozrastajú, čo má tiež značný podiel na ich masovom rozširovaní. Rozširujú sa pomocou vetra, ale k ich šíreniu napomáha i človek, ak zeminu, v ktorej sa nachádzajú úlomky podzemných častí rastliny, premiestňuje na iné stanovište.

Za posledné roky došlo v zastúpení oboch uvedených druhov k veľmi výraznému posunu. Na území Slovenska sa viditeľne zvýšil podiel plôch s ich výskytom. Ako uvádza TÓTH (2013), začiatky zdivočelého výskytu týchto alergénnych, pôvodne okrasných, medonosných a liečivých rastlín, sa u nás datujú až k polovici 19. storočia. Zlatobyle sú roztrúsene rozšírené už takmer všade na území Slovenska, hromadne sa vyskytujú a premnožujú najmä na zanedbaných pozemkoch, pozdĺž železničných tratí a ciest, v povodiach vodných tokov. Autor tiež uvádza, že tieto druhy vážnejšie ohrozujú trvalejšie kultúry ako sú stromové škôlky a mladšie výsadby. Invázne zlatobyle dokážu oddialiť až znemožniť úspešnosť hlavne extenzívnych plantáží, aktuálne napríklad rýchlorastúcich drevín. Obe invázne zlatobyle sú svetlomilné rastliny neznášajúce dlhodobú dominanciu vyšších stromov.

Vzhľadom na tvorbu veľkého množstva plodov a semien a na ich prevažné rozširovanie sa pomocou vetra, je potrebné rastliny ničiť pred dosiahnutím fruktifikačného obdobia (tvorby plodov). Najjednoduchším spôsobom odstraňovania je mechanický spôsob, a to ostriať alebo orezať súkvetia, prípadne kosiť plochy s rastlinami pred rozkvitnutím, koncom júla až začiatkom augusta. Najefektívnejší výsledok je možné dosiahnuť opakovaným kosením. V prípade orezávania súkvetí obmedzíme odstránením zakladajúcich sa súkvetí možný generatívny spôsob rozmnožovania oboch druhov zlatobyle, nakoľko sa tým predíde možnosti dozretia semien, ich vysemeneniu a následnému rozšíreniu do okolia. S činnosťou sa odporúča začať už v auguste, niekedy i skôr.

Chemický spôsob odstraňovania sa navrhuje využiť v prípade likvidácie populácie zlatobyľí na tých stanovištiach, kde samostatne vykonané mechanické odstraňovanie nebolo dostatočne účinné alebo na miestach so sťaženým prístupom. Je vhodné aj na ošetrovanie veľkoplošných zárastov. Aplikácia sa odporúča v čase, kedy porasty nie sú vysoké, tzn. na väčšine lokalít v máji, neskôr totiž už ich výška väčšinou presahuje 1 m.

Kombinovaný spôsob odstraňovania použiť v prípade vysokých a hustých porastov, kde samotná mechanická alebo chemická aplikácia nie je dostatočne účinná, resp. jednotlivé mechanické alebo chemické ošetrovanie by si vyžadovalo dlhodobý opakovaný manažment. V takom prípade je treba najprv vysoké porasty pokosiť a regenerujúce časti rastlín chemicky ošetriť.

Manažment najvyznámnejších invázných drevín

Pajaseň žliazkatý – *Ailanthus altissima*, beztvarec krovitý – *Amorpha fruticosa*, kustovnica cudzia – *Lycium barbarum*, javorovec jaseňolistý – *Negundo aceroides*

Uvedené dreviny boli navrhnuté do novely vyhlášky a vyhláška tak, ako to uvádza aj zákon, obsahuje spôsoby odstraňovania invázných druhov rastlín.

Pajaseň žliazkatý (*Ailanthus altissima*) je mimoriadne vytrvalá a len s obtiažami likvidovateľná drevina. V návrhu vyhlášky sa na jej odstraňovanie určuje len jeden spôsob odstraňovania – chemický, ktorý je konkrétne vyšpecifikovaný pre pajaseň. Chemická látka sa vpravuje do rastliny bez jej likvidácie metódou vpichu koncentrovaného prípravku do stoniek (injekčná metóda), alebo záseku do stonky s okamžitým vpravením koncentrovaného herbicídu do záseku. Používa sa herbicíd s účinnou látkou glyfosát. Dávkuje sa v dávke 2 ml koncentrovaného herbicídu (480 g/l) na jeden vpich alebo zásek. Počet vpichov alebo zásekov je závislý na hrúbke stonky – 1 vpich/zásek na 10 cm obvodu. Termín aplikácie je mesiac júl. Likvidované jedince sa odstraňujú až po úplnom odumretí, zvyčajne po 2 rokoch od aplikácie.

Beztvarec krovitý (*Amorpha fruticosa*), kustovnica cudzia (*Lycium barbarum*) a javorovec jaseňolistý (*Negundo aceroides*) majú navrhnuté rovnaké spôsoby odstraňovania. Vhodné sú mechanické spôsoby odstraňovania, samozrejme so zohľadnením veľkosti rastliny, a to vykopávanie, vytrhávanie, kosenie, prípadne výrub; chemické spôsoby; aj kombinovaný spôsob, kde sa kombinuje mechanické a chemické odstraňovanie. K výrubu je v návrhu vyhlášky uvedené, že termín výrubu je mimo vegetačné obdobie (1. 10. – 31. 3. kalendárneho roka).

Výrub sa zvyčajne kombinuje s chemickým spôsobom odstraňovania – náter koncentrovaného herbicídu, alebo riedeného maximálne do pomeru 1 : 1 s účinnou látkou glyfosát na čerstvú reznú ranu, aby bolo potlačené následné zmladenie zo spiacich púčikov.

Vzhľadom na invázne vlastnosti uvedených druhov bude určite nutné venovať v budúcnosti pozornosť ich cielenej eliminácii z rastlinných spoločenstiev.

Záver

Invázne druhy prenikajú do prirodzených spoločenstiev, ohrozujú pôvodnú biodiverzitu. Článkom sme chceli aspoň malou mierou prispieť k poznaniu problematiky biotických invázií, konkrétne inváznych rastlín v lesných ekosystémoch, nakoľko si myslíme, že sú problémom so širokou škálou dopadov či už environmentálnych, ekonomických alebo zdravotných.

A aká by mala byť stratégia na riešenie uvedených problémov? Prvým, a asi aj najlacnejším spôsobom ich eliminácie, je prevencia. Môžeme tu spomenúť kontrolu dovozu nepôvodných druhov, environmentálnu osvetu verejnosti o inváznych druhoch a nebezpečenstvách, ktoré tieto druhy predstavujú. Dôležité je však najmä pravidelné využívanie lesnej a poľnohospodárskej pôdy, udržiavanie zapojenia sprievodnej vegetácie pri vodných tokoch. Včasné zistenie a rýchla eradikácia je ďalším spôsobom v boji s inváznymi rastlinami. Jedná sa o monitorovanie výskytu a šírenia týchto druhov a zabezpečenie následnej informovanosti potenciálne ohrozených oblastí. Nastavenie vhodných manažmentových opatrení na odstraňovanie a zabránenie šírenia sa týchto druhov. Posledným, ale nie menej významným spôsobom, je kontrola. Je potrebné klásť dôraz jednak na kontrolu ich šírenia, ale i na kontrolu účinnosti vykonaných opatrení na ich šírenie.

I napriek tomu, že boj s inváznymi rastlinami nie je jednoduchou a častokrát jednorazovou záležitosťou, je potrebné aby sme každý aspoň malou mierou prispeli k jeho riešeniu.

Podakovanie

Tento príspevok vznikol vďaka financovaniu z Agentúry na podporu výskumu a vývoja v rámci projektu APVV-0707-12 (50 %) a aj vďaka výskumnému projektu „Výskum efektívneho využívania environmentálneho, ekonomického a sociálneho potenciálu lesov na Slovensku II“, financovaného z prostriedkov štátneho rozpočtu cez kontrakt medzi MPRV SR a NLC z rozpočtovej kapitoly MPRV SR (prvok 08V0301) a spolufinancovaného podnikom Lesy SR, š. p., (50 %).

Literatúra

- ZÚBRIK, M. *et al.*, 2009: Výskum efektívneho využívania environmentálneho, ekonomického a sociálneho potenciálu lesov na Slovensku. (Správa pre priebežnú oponentúru úlohy výskumu a vývoja), Zvolen: Národné lesnícke centrum, 159 s.
- ELIÁŠ, P., 2001: Biotické invázie a invadujúce organizmy. *Život. Prostr.*, 35(2): 61 – 66.
- CVACHOVÁ, A., GOJDIČOVÁ, E., 2003 a: Usmernenie na odstraňovanie inváznych druhov rastlín. ŠOP SR, Centrum ochrany prírody a krajiny Banská Bystrica, 68 s.
- CVACHOVÁ, A., GOJDIČOVÁ, E., 2003 b: Úvod do problematiky invázií a inváznych organizmov. Univerzita Komenského v Bratislave, 62 s., ISBN 80-223-1909-0.
- ELIÁŠ, P. (ed.), 1997: Invázie a invázne organizmy (Príspevky z vedeckej konferencie Nitra, 19. – 20. november 1996). SNK SCOPE, SEKOS pri SAV, Nitra, 219 s.
- MOONEY, H. A., 1996: The SCOPE Initiatives: the Background and Plans for a Global Strategy on Invasive Species. In: SANDLUND, O. T. *et al.* (ed.): *Proceedings of the Norway/UN Conference on Alien Species*. Trondheim, 1 – 5 July, 1996, p. 30–31.
- REJMÁNEK, M., 1995: What Makes a Species Invasive? In: PYSEK, P. *et al.* (ed.): *Plant Invasions – General Aspects and Special Problems*, p. 3–13.
- GOJDIČOVÁ, E., CVACHOVÁ, A., KARASOVÁ, E., 2002: Zoznam nepôvodných, inváznych a expanzívnych cievnatých rastlín Slovenska 2. Ochrana prírody, Banská Bystrica, 21: s. 59–79.

- POŽGAJ, R., 2013: Management invázných rastlín na chránených územiach. In: *Oborný seminár Slovensko a globálne výzvy: invázne rastliny*, konaný 12. 12. 2013 v Zelenom salóne kaštiela Arboréta Mlyňany SAV.
- ŠRUBAR M., 2007: Návod na likvidaci všech druhů křídlatek. Leták v rámci programu Ochrana biodiverzity ČSOP.
- JAKL, J., GERŽA, M., ČÍP, D. et MORÁVKOVÁ K. /gar./, 2008: Invazní druhy rostlin v Královéhradeckém kraji. Leták v rámci programu Ochrana biodiverzity ČSOP.
- DAROLA, J., 1964: *Heracleum speciosum* Weinm. nová významná splanelá bylina na Slovensku. Bratislava. Biológia, s. 555–556.
- CLEGG, L. & GRACE, J., 1974: The distribution of *Heracleum mantegazzianum* Somm. and *Levier* near Edinburgh. Transaction of the Botanical Society of Edinburgh, 42: p. 229–233.
- SOMOL, V., PAŠEK, J., OMOL, V., PAŠEK, J., PURMOVÁ, M. & KRUPÍČKA, J., 1995: Bolševník veľkolepý (*Heracleum mantegazzianum*). Metodika odborného programu Českého svazu ochranců přírody. ZO ČSOP Radnice.
- DODD, F. S., DEWAAL, L. C., WADE, P. M. & TILEY, G. E. D., 1994: Control and Management of *Heracleum mantegazzianum* (Giant Hogweed). In: DE WAAL, L. C., CHILD, L. E., WADE, P. M., BROCK, J. H. (ed.): *Ecology and Management of Invasive Riverside Plants*, p. 111–125.
- SAMPSON, C., 1990: Towards biological control of *Heracleum mantegazzianum* (Giant Hogweed) Umbelliferae. Msc. thesis. Imperial College, University of London.
- TÓTH, Š., 2013: Zlatobyle – invázne alebo liečivé rastliny? Dostupné na internete: <<http://www.agroporadenstvo.sk/ochrana/zlatobyle.htm>>
- KOLÁŘ, F., MATĚJŮ, J., LUČANOVÁ, M., CHLUMSKÁ, Z., ČERNÁ, K., PRACH, J., BALÁŽ, V., FALTEISEK, L., 2012: Ochrana přírody z pohledu biologa. Proč a jak chránit českou přírodu. Praha, Dokořán, s. r. o., 213 p., ISBN 978-80-7363-414-8.
- PRIMACK, R., B., KINDLMANN, P., JERSÁKOVÁ, J., 2011: Úvod do biologie ochrany přírody. Praha, Portál, 472 p., ISBN 978-80-7367-595-0.
- Vyhľadška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška č. 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny v znení neskorších predpisov, návrh v medzirezortnom pripomienkovom konaní. Dostupné na internete: <<https://lt.justice.gov.sk/Document/DocumentDetails.aspx?instEID=-1&matEID=6798&docEID=337791&docFormEID=-1&docTypeEID=1&langEID=1>>
- Zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny, platné znenie k 1. 1. 2014. Dostupné na internete: <http://jaspi.justice.gov.sk/jaspiw1/htm_zak/jaspiw_mini_zak_zobraz_clanok1.asp?kotva=k1&skupina=1>
- Vyhľadška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 24/2003 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 Z. z. o ochrane prírody a krajiny, platné znenie k 1.1.2014 Dostupné na internete: <http://jaspi.justice.gov.sk/jaspiw1/htm_zak/jaspiw_mini_zak_zobraz_clanok1.asp?kotva=k2&skupina=1>

Ing. Miriam Malová, PhD., Mgr. Katarína Sujová, PhD., Ing. Valéria Longauerová, PhD.

Národné lesnícke centrum - Lesnícky výskumný ústav Zvolen, T. G. Masaryka 2175/2, SK – 960 92 Zvolen,
email: malova@nlcsk.org; sujova@nlcsk.org; longauerova@nlcsk.org