

Odstraňovanie nepôvodných invázných druhov drevín na pieskových dunách

Chrenková, M., Ulrych, L., Šeffe, J., Šeffe, V. : Removal of Non-Native Invasive Tree Species from Sand Dune Habitats. *Životné prostredie*, 2014, 48, 2, p. 88 – 92.

Sand dune habitats are extremely rare in Slovakia and their area is decreasing. One of the main threats is the invasion of aggressive alien neophytes, tree of heaven and black locust. Control methods without herbicide application result in worsening the infestation through the abundance of basal and lateral root sprouting. Large scale effective management of both species requires combination of chemical and mechanical methods, followed by maintenance of regular management of protected areas. The aim of the EU LIFE+ Project is to control the invasion of tree of heaven in the SCI Čenkov on the total area of 60ha within the period 2014-2016. The EZ-Ject Lance method with use of glyphosate herbicide will be tested as the appropriate method to control the tree of heaven while preventing damage of surrounding non-target vegetation. This method will be tested in Slovakia for the first time and the impact of such treatment will be monitored. The cuttings of black locust trees and sprouts have been done repeatedly on selected sites since autumn 2011. In the first step the productive trees are cut and treated with chemicals. After the treatment, new sprouts are cut, treated by chemicals and biomass is removed from the site the following spring and autumn. Such management has been implemented in total area of 8.5 ha till present. The inevitable factor for successful restoration of sand dunes and long term maintenance of their favorable status is initiation of grazing immediately after the removal of invasive species.

Key words: sand dunes, management, invasive species, tree of heaven, black locust

Otvorené pieskové duny, osídlené rozmanitými spoločenstvami rastlín a živočíchov, patria k najohrozenejším stanovištiam nielen na Slovensku, ale v celej Európe. Na Slovensku je ich výskyt prirodzene zriedkavý, nakoľko sú eolické piesky málo sa vyskytujúcim pôdotvorným substrátom. Ich celková výmera nepresahuje 600 km², čo je len 1,2 % z celkovej rozlohy štátu (Kalivodová, ed., 2008). Pieskové duny sa nachádzajú najmä v nižšie položených častiach Borskej, Podunajskej a Východoslovenskej nížiny. Na Borskej nížine sú viaťe piesky relatívne rozšíreným biotopom, ale boli stabilizované, zalesňované a nevhodným manažmentom sa premenili najskôr na neúrodné polia a potom na opustené plochy zarastajúce krovinami, trsnatými trávami a inváznymi druhmi. Vápňité piesky na Podunajskej a Východoslovenskej nížine sú v súčasnosti veľmi maloplošné. Mnohé lokality boli úplne zničené. Druhová rozmanitosť sa znižuje v dôsledku nedostatočného manažmentu. V minulosti sa travino-bylinné porasty na viaťych pieskoch využívali najmä na pasenie. Posledných 40 – 50 rokov sú biotopy pieskových dún opustené. Obsadzované sú kompetenčne silnejšími bylinami, krovinami a stromami (Šeffe, V. a kol., 2010). Upúšťanie od tradičných foriem obhospodarovania v dôsledku ekonomickej nerentabilnosti a zmeny životného štýlu spôsobuje ich výrazné sukcesné premeny. Rozkladom hromadiacej sa odumretej biomasy sa do pôdy dostáva zvýšené množstvo živín, najmä fosforu a dusíkatých látok, ktoré v kombinácii s vlhkosťou, ktorú zadržáva vrstva stariny, spôsobujú, že extrémne teplé a suché porasty sa menia na živnejšie

mezofilnejšie typy až postupne zarastú lesom. Okrem priamych aktivít človeka ohrozujú vzácne spoločenstvá pieskov aj invázne druhy rastlín. Z náletových drevín spoločenstvá viaťych pieskov v regióne Podunajska v súčasnosti ohrozujú predovšetkým invázne neofyty pajaseň žliazkatý (*Ailanthus altissima*) a agát biely (*Robinia pseudoacacia*) (obr. 1). Invázie nepôvodných druhov a ničenie biotopov sú jedným z najväčších biologických ohrození biodiverzity všeobecne (Scalera, Zaghi, 2004).

Význam a ohrozenosť spoločenstiev viaťych pieskov dokumentuje aj ich zaradenie medzi prioritné biotopy európskeho významu. V prílohe I. *Smernice o biotopoch* (Smernica Rady 92/43 EHS z 21.mája 1992 o ochrane biotopov, voľne žijúcich živočíchov a voľne rastúcich rastlín) sú zaradené pod kódmi 2340* (Vnútrozemské panónske pieskové duny, ktoré sa vyskytujú iba na Borskej nížine), 6120* (Suchomilné travinobylinné porasty na vápnitých pieskoch) a 6260* (Panónske travinobylinné porasty na pieskoch, obr. 2) (Stanová, Valachovič, 2002). Za najvýznamnejšiu lokalitu psamofilnej vegetácie na Slovensku sa považuje komplex Čenkovského lesa, kde bolo v roku 1961 (Kárpátiová a kol., 1961) opísané osobitné a jedinečné lesné spoločenstvo topoľa bieleho (*Populus alba*) a borievky obyčajnej (*Juniperus communis*), ktoré predstavuje prioritný biotop európskeho významu 91N0* (Panónske topoľové lesy s borievkou).

Viacere lokality biotopov viaťych pieskov boli zaradené do Národného zoznamu území európskeho významu v rámci sústavy Natura 2000. Štyri z týchto území boli vybrané do projektu EÚ LIFE+ *Obnova endemických panón-*

ských slanísk a piesočných dún na južnom Slovensku, ktorý realizuje DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie v spolupráci s Bratislavským regionálnym ochranárskym združením a Štátnou ochranou prírody SR. Sú to Územia európskeho významu (SKÚEV) Čenkov, Chotínske piesky, Marcelovské piesky a Nesvadské piesky. V rámci projektu zhodnotili odborníci súčasný stav pieskových lokalít, hlavné negatívne faktory v nich a vypracovali obnovné plány (Ulrych a kol., 2013), na základe ktorých sa realizujú aktivity zamerané na zlepšenie stavu biotopov ohrozených pieskových dún.



Obr. 1. Agát biely sa šíri aj v území európskeho významu Chotínske piesky (2013). Foto: Viera Šeffferová Stanová

Invázne dreviny pieskových území

Medzi najväznejšie ohrozenie týchto travinobylinných porastov po opustení pasenia patrí invázia alochtonného, silne agresívneho agátu bieleho (*Robinia pseudacacia*). Nástup agátu sa väčšinou začal výsadbou pre lesohospodárske účely. Až potom začala spontánna invázia. Intenzívne vegetatívne rozširovanie (zvyšujúce sa aj výmladnosťou) vytvára z tohto druhu silného konkurenta pri sekundárnej sukcesii na pieskoch. Fixáciou dusíka a rýchlym rozkladom odpadu vznikajú optimálne podmienky pre agátové monocenózy, v podraze ktorých dokáže prežiť len obmedzené množstvo druhov (Šeffferová a kol., 2010). Všetky predmetné územia ohrozuje expanzia agátu.



Obr. 2. Panónske travinobylinné porasty na pieskoch s dominantným, kriticky ohrozeným druhom kavyl' piesočný (*Stipa borysthena*) na lokalite Nesvadské piesky – časť Líščie diery (Podunajská nížina, 2011). Foto: Viera Šeffferová Stanová

Na južnom Slovensku sa za významnú inváziu cudzokrajnú drevinu považuje pajaseň žliazkatý (*Ailanthus altissima*). Je to veľmi agresívna drevina produkujúca veľké množstvo životaschopných semien (obr. 3). Jednotlivec dokáže vyprodukovať viac ako 325 000 semien za rok (Krošláková, 2011). Rastie veľmi rýchlo a dokáže potlačiť prirodzenú vegetáciu.



Obr. 3. Pajaseň žliazkatý je dvojdomá rastlina (jedince s kvetmi iba samčými alebo samičými), čo je dôležité pri stratégii eradikácie. Najskôr sa odstraňujú plodné jedince so samičými kvetmi, aby bol odstránený zdroj semien (Podunajská nížina, 2013). Foto: Viera Šeffferová Stanová

Agát a pajaseň agresívne prenikajú do prirodzených spoločenstiev pieskov a menia ich štruktúru. Vďaka rýchlemu rastu, výbornej schopnosti vegetatívne sa rozmnožovať, bohatej produkcii semien s veľmi dobrou klíčivosťou a produkcii toxínov inhibujúcich klíčenie a rast ostatných rastlinných druhov, vý-



Obr. 4. Pajaseň žliazkatý (*Ailanthus altissima*) sa šíri predovšetkým na Podunajskej nížine, najväčšia invázia bola zaznamenaná v komplexe Čenkovského lesa (2013). Foto: Viera ŠeffEROVÁ StanOVÁ

razne potláčajú prirodzenú vegetáciu. Alelopatický účinok výlučkov kôry koreňov redukuje uchytenie konkurenčných druhov, čím drešina monopolizuje biotop. Pieskové duny v prírodnej rezervácii Čenkov na Slovensku čelia enormným problémom kvôli invázii pajaseňa žliazkatého (obr. 4).

V roku 2012 boli vyhodnotené predchádzajúce manažmentové opatrenia na Čenkove, ktoré boli realizované v rokoch 2010 – 2011 na báze dovtedy známych postupov likvidácie inváznych druhov rastlín. Bolo konštatované, že použité postupy (mechanický výrub a následný náter rezných rán herbicídmi) boli v prípade druhu *Ailanthus altissima* nevhodné a spôsobili zvýšenú vegetatívnu reprodukciu ako obrannú reakciu. Preto boli v literatúre hľadané postupy špecifické pre tento druh a podobné klonálne sa množiace dreviny. Skúsenosti s realizáciou manažmentových opatrení majú predovšetkým v USA, niektoré odvodené manažmentové postupy boli použité v Maďarsku. Princípom a hlavným rozdielom úspešne realizovaných, ale napriek tomu dlhodobých opatrení v zahraničí oproti postupom realizovaným na Slovensku je ponechanie drevín neodrezaných so zapravením herbicídu do organizmu dreviny, aby dokázala úspešne distribuovať herbicíd do celého rozsiahleho koreňového systému. Odrezanie nadzemnej časti, ktoré bolo realizované na Slovensku v minulosti, napriek aplikácii herbicídu na rezné rany spôsobilo okamžité obranné reakcie – uzatvorenie vodivých tkanív a následnú zmnosenú vegetatívnu regeneráciu z koreňov.

Metódy regulácie – pajaseň žliazkatý

Regulačné metódy bez použitia herbicídu majú vo väčšine prípadov za následok zhoršenie stavu lokality z dôvodu intenzívnej tvorby výmladkov, ako aj bazálnych

a postranných koreňových výhonkov (Lewis, McCarthy, 2006; Meloche, Murphy, 2006; DiTomaso, Kyser, 2007; Swearingen, Pannill, 2009). Pílenie stromov a rezanie jednotlivých častí stromu, krúžkovanie, resp. odstránenie pásu kôry alebo vytrhávajúce mladých semenáčikov je neefektívne a vo väčšine prípadov kontraproduktívne, pretože pajaseň reaguje tým, že na odrezaných častiach produkuje veľké množstvo výmladkov a následne po reze (poškodení) koreňová sústava produkuje nové výhonky. Zvyčajne je výsledkom nielen viac stoniek, ale aj pokryv širšej oblasti (Udvardy, 2004). Napriek tomu však v špecifických prípadoch (zákaz použitia chemikálií) môžu tieto metódy zohrať úlohu v celkovej stratégii kontroly druhu. Vo všeobecnosti sa tieto metódy považujú

za čiastočne efektívne v špecifických prípadoch ako napríklad pri ošetrovaní individuálnych stromov v silne zatienenom prostredí, pri rezaní mladých stromov, opakovanom a častom rezaní zmladených častí stromu, prípadne aplikáciou rezania v júni a začiatkom júla, kedy sú koreňové rezervy najnižšie. Lewis (2007) uvádza, že v závislosti na stupni počiatočného klíčenia a rastu výhonkov, veľkosti tieňa alebo koreňovej „konkurencie“ ostatných rastlín, rezaním alebo kosením aspoň raz mesačne v čase vegetačného obdobia je možné drešinu odstrániť pravdepodobne v priebehu niekoľkých rokov. Avšak takýto spôsob redukcie pajaseňa je finančne a časovo náročný a najmä na veľkých plochách neefektívny, ako dokazujú aj skúsenosti z Čenkova. V prípade prostredia bez tieňa alebo bez koreňovej konkurencie iných druhov je eliminácia pajaseňa žliazkatého samotným pílením/orezaním takmer nemožná (Lewis, 2007). Avšak spílenie, resp. orezanie samičích stromov môže dočasne obmedziť šírenie druhu do okolia (Knapp, Canham, 2000). Opakované vytínanie, strihanie/rezanie, resp. vytrhávajúce mladých jedincov je odporúčaným riešením jedine v prípade mladých, plošne obmedzených zárastov a vždy v kombinácii s herbicídmi (Hoshovsky, 1986).

Za najvhodnejší spôsob likvidácie pajaseňa žliazkatého na pieskových dunách sú považované chemické a kombinované metódy s dôrazom na minimalizáciu ohrozenia neošetrených druhov v okolí. Cieľom výberu metódy je kontrola tohto invázneho druhu tak, aby sa podarilo zničiť nadzemnú časť a zároveň vážne poškodiť koreňový systém, aby sa zamedzilo zmladzovaniu a enormnej tvorbe koreňových výhonkov. Viaceré štúdie dokazujú, že herbicídy triclopyr a glyfosát majú výrazne škodlivý vplyv na pajaseň žliazkatý, pričom glyfosát má minimálny vplyv na okolitú pôdu. Herbicíd glyfosát bude aplikovaný prostredníctvom metódy *EZ-Ject Lance*. Ide o jedinečný

injekčný systém kontroly inváznych druhov drevín prostredníctvom aplikácie kapsúl s herbicídmi. Systém poskytuje environmentálne bezpečný, efektívny, priamy spôsob odstraňovania pajaseňa žliazkatého. Herbicíd uložený v kapsulách sa prostredníctvom kovovej rúrky dlhej približne 150 cm injektuje priamo do vrstvy kambia. Herbicíd sa uvoľní po injektáži kapsule do kmeňa stromu. Výrobca odporúča aplikovať kapsule v 7,5 cm intervale po obvode kmeňa stromu. Lewis, McCarthy (2006) vo svojej práci uvádzajú, že na likvidáciu jedincov postačuje aj menšie množstvo kapsúl, čím sa znížia celkové náklady na opatrenie. Použitím herbicídu glyfosát došlo k efektívnej eliminácii zmladenia injektovaných stromov. Pri testovaní vplyvu herbicídu jedince pajaseňa žliazkatého odumreli bez tvorby výhonkov, resp. výmladkov v okruhu 2,5 m od ošetrovaného jedinca (Lewis, 2007). Táto skutočnosť predstavuje veľký rozdiel oproti výsledkom pri použití iných metód ošetrovania pajaseňa. Avšak ani skúsenosti s metódou *EZ-Ject Lance* s použitím herbicídu glyfosát (herbicíd s minimálnym vplyvom na okolitú vegetáciu) nie sú jednoznačné. V niektorých testovacích štúdiách bol vplyv na ošetrované stromy iba čiastočný, nakoľko sa v prvých rokoch po zásahu objavili v tesnej blízkosti ošetrovaných jedincov nové koreňové výhonky (Meloche, Murphy, 2006). Rozdiely v efektívnosti manažmentových opatrení závisia predovšetkým od typu herbicídu, veku stromu a intenzity ošetrovania. Efektívnosť metódy v podmienkach Slovenska overí až jej samotné testovanie v nasledujúcich rokoch.

Výber plôch na elimináciu pajaseňa na Čenkove reflektuje mapovanie a hodnotenie biotopov, pričom prednostne budú aplikované zásahy na miestach s vyššou súčasnou kvalitou cieľových biotopov. Zároveň boli navrhnuté logicky ucelené plochy, aby sa dosiahla čo najväčšia efektívnosť zásahu. Pôjde výlučne o chemickú likvidáciu jedincov pajaseňa, ktoré dosiahli minimálnu hrúbku 3 cm a teda je možné do nich bezproblémovo vpraviť chemickú látku kópiou. V rámci projektu EU LIFE+ plánujeme potlačenie invázie pajaseňa v SKUEV Čenkove na ploche s celkovou rozlohou 60 ha v priebehu rokov 2014 – 2016. Prioritou je odstránenie 1 370 plodných stromov pajaseňa v komplexe Čenkovského lesa. Tento prístup bude na Slovensku použitý a testovaný po prvýkrát a vplyv zásahov bude intenzívne monitorovaný.

Výber plôch na elimináciu pajaseňa na Čenkove reflektuje mapovanie a hodnotenie biotopov, pričom prednostne budú aplikované zásahy na miestach s vyššou súčasnou kvalitou cieľových biotopov. Zároveň boli navrhnuté logicky ucelené plochy, aby sa dosiahla čo najväčšia efektívnosť zásahu. Pôjde výlučne o chemickú likvidáciu jedincov pajaseňa, ktoré dosiahli minimálnu hrúbku 3 cm a teda je možné do nich bezproblémovo vpraviť chemickú látku kópiou. V rámci projektu EU LIFE+ plánujeme potlačenie invázie pajaseňa v SKUEV Čenkove na ploche s celkovou rozlohou 60 ha v priebehu rokov 2014 – 2016. Prioritou je odstránenie 1 370 plodných stromov pajaseňa v komplexe Čenkovského lesa. Tento prístup bude na Slovensku použitý a testovaný po prvýkrát a vplyv zásahov bude intenzívne monitorovaný.

Metódy regulácie – agát biely

Podobne ako v prípade pajaseňa, iba mechanické odstraňovanie agátu nie je efektívne. Podporuje výmladkovú schopnosť a rýchle klonálne šírenie. Nasledujúci



Obr. 5. Výrub agátov na lokalite Marcelovské piesky na jeseň v roku 2013. Foto: Alžbeta Szabóová

rok po výrube dochádza k búrlivému zmladeniu až do vzdialenosti 15 m od odstráneného jedinca. Mechanická likvidácia agátov bez použitia herbicídov nevedie k ich vymiznutiu z lokality ani po 30 rokoch od zásahu, a to ani v prípade realizácie pravidelného odstraňovania výmladkov výrubom či pastvou v intervale jeden až dvakrát do roka (Trylč, 2007). Vytrhávanie 5 – 10 rokov starých jedincov aj s koreňmi taktiež vedie k častému zmladeniu z koreňového systému.

Ako ideálny spôsob manažmentu po mechanickej likvidácii agátu je doporučovaná pastva kôz. Pri pastve však nedochádza k úplnej likvidácii nadzemných častí agátu a vzniknutý rozvetvený peň je zdrojom pre neustálu regeneráciu rastliny (Trylč, 2007). Vypaľovanie agátových porastov vo všeobecnosti sa neodporúča, pretože podporuje enormné vegetatívne a generatívne zmladenie agátu. Krúžkovanie na úplný krúžok (odstránenie kôry a lykovej časti v určitej šírke po celom obvode kmeňa) sa osvedčilo v Rakúsku a Nemecku, avšak podľa skúseností v Čechách a na Slovensku agáty aj po aplikácii tejto metódy aktívne zmladzujú. Veverková (2009) uvádza ako efektívnejší spôsob krúžkovania odstránenie lyka len na jednej strane kmeňa a ponechanie neporušeného pruhu kôry na druhej strane kmeňa. Strom je tak schopný transportovať živiny aj niekoľko rokov, avšak pomaly odumiera bez toho, aby zmladzoval.

Výrub agátov a ich výmladkov sa na lokalitách Chotínske piesky, Marcelovské piesky (obr. 5) a Nesvadské piesky realizujú opakovane od jesene roku 2011. V prvom kroku dochádza k výrube dospelých jedincov. Rezné plochy po výruboch sú ošetrované chemicky. Následne dochádza na jar a na jeseň k likvidácii výmladkov krovinnou a biomasa je z lokalít odstránená. Rezné rany sa znova ošetrojú chemicky. Doteraz bol takýto opakovaný zásah zrealizovaný na celkovej ploche 8,5 ha. Samotné realizačné práce boli vykonávané v súčinnosti s príslušnými

obecnyými úradmi Marcelová, Virt, Chotín a Nesvady prostredníctvom miestnej komunity a za účinnej spolupráce členov stráže prírody.

V rámci projektu bude na lokalitách obnovená pastva zmiešaného mobilného stáda oviec a kôz.

Následná kontrola a opätovné ošetrovanie lokality po primárnom manažmente sú neoddeliteľnou súčasťou všetkých metód regulácie oboch druhov. Ošetrované oblasti budú skontrolované raz, resp. viackrát za rok a všetky nové výhonky alebo semenáčky budú v rámci možnosti ošetrované skôr, ako budú schopné vytvoriť koreňové rezervy.

* * *

Spoločenstvá pieskových dún vyžadujú pre svoje zachovanie správny manažment. V minulosti boli zvyčajne využívané ako extenzívne pasienky. V čase socialistickej poľnohospodárskej veľkovýroby sa stali pre poľnohospodárstvo nepotrebnými a tam, kde neboli zdrojom stavebného materiálu bola snaha stabilizovať pohyblivé neúrodné pieskové duny zalesnením. Nie všade sa vysadené domáce dreviny (aj keď nepôvodné pre piesky, napr. borovica lesná) uchytili a experimentovalo sa s rôznymi nepôvodnými druhmi drevín. V súčasnosti sa vyrovnávame s následkami a musíme hľadať cesty ako sa vrátiť k pôvodnému manažmentu alebo ho efektívne nahradiť obdobným. V prvom rade sa ale musíme vysporiadať s inváziou nepôvodných drevín, ktoré zásadne menia stanovištné podmienky a následne riešiť dlhodobu udržateľnú manažment biotopov pieskových dún. Dôležitými predpokladmi pre trvalú perzistenciu vzácnych stepných druhov je zabezpečiť pravidelné odstraňovanie biomasy (najlepšie pasením, prípadne kosením) a dostatočne intenzívnu disturbance xerotermy stanovišť. Disturbancia vo svojich rôznych formách (pasenie, zošľapovanie a pod.) zabezpečuje medzerovité obnaženie substrátu, kde môžu klíčiť semená vzácnych stepných druhov. K urgentnej záchrane týchto vzácnych a jedinečných lokalít prispieva Program LIFE+, ktorý je finančným nástrojom Európskej komisie pre životné prostredie. Projekt je spolufinancovaný z prostriedkov Ministerstva životného prostredia. V rámci projektu boli cieľové lokality zmapované, boli navrhnuté obnovné manažmentové opatrenia, ktoré sú a budú realizované do konca roku 2016. Na zabezpečenie udržateľného manažmentu pieskových dún bolo v rámci projektu zakúpené zmiešané mobilné stádo oviec a kôz, ktoré bude dlhodobu zabezpečovať priaznivý stav vzácnych spoločenstiev na viatych pieskoch na Podunajsku.

K odstraňovaniu inváznych rastlín je potrebný systematický a dlhodobý prístup. Veríme, že sa na Slovensku pristúpi aj k systematickejšiemu krokom na odstraňovanie inváznych druhov v chránených územiach.

Obnova a manažment vzácnych spoločenstiev pieskových dún sa realizuje v rámci projektu EÚ LIFE+ „Obnova endemic-

kých panónskych slanísk a piesočných dún na južnom Slovensku“, financovaného Európskou komisiou a Ministerstvom životného prostredia SR. Projekt realizuje DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie v spolupráci s Bratislavským regionálnym ochranárskym združením a Štátnou ochranou prírody SR.

Literatúra

- DiTomaso, J. M., Kyser, G. B.: Control of *Ailanthus altissima* Using Stem Herbicide Application Techniques. *Arboriculture & Urban Forestry*, 2007, 33, 1, p. 55 – 63.
- Hoshovsky, M. C.: Element Stewardship Abstract for *Ailanthus altissima*. The Nature Conservancy, San Francisco, CA, 1986.
- Kalivodová, E. (ed): Flóra a fauna viatych pieskov Slovenska. Bratislava: Veda, vydavateľstvo SAV, 2008, 255 s.
- Kárpátiová, V., Kárpáti, I., Krippelová, T., Krippel, E.: Spoločenstvo topoľa bieleho a borievky obyčajnej pri Štúrove. *Biológia*, Bratislava, 1961, 16, s. 481 – 492.
- Knapp, L. B., Canham, C. D.: Invasion of an Old-Growth Forest in New York by *Ailanthus altissima*: Sapling Growth and Recruitment in Canopy Gaps. *Journal of the Torrey Botanical Society*, 2000, 127, p. 307 – 315.
- Krošláková, M.: Invázne rastliny Slovenska – pajaseň žliazkatý (*Ailanthus altissima* Mill). Bakalárska práca, SPU Nitra, 2011.
- Lewis, K.: Control Techniques and Management Implications for the Invasive *Ailanthus altissima* (Tree of Heaven). Athens, OH: University of Ohio, Master's Thesis, 2007, 122 p.
- Lewis, K. C., McCarthy, B. C.: Tree-of-Heaven Control Using Herbicide Injection (Ohio). *Ecological Restoration*, 2006, 24, p. 54 – 56.
- Meloche, C., Murphy, S. D.: Managing Tree-of-Heaven (*Ailanthus altissima*) in Parks and Protected Areas: A Case Study of Rondeau Provincial Park (Ontario, Canada). *Environmental Management*, 2006, 37, 6, p. 764 – 772.
- Scalera, R., Zaghi, D.: Alien Species and Nature Conservation in the EU. The Role of the LIFE Program. European Commission, 2004.
- Stanová, V., Valachovič, M. (eds.): Katalóg biotopov Slovenska. DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava, 2002, 225 s.
- Swearingen, J. M., Pannill, P.: Tree of Heaven Factsheet in Alien Plant Invaders of Natural Areas Plant Conservation Alliance, Alien Plant Working Group, 2009.
- Šefferová Stanová, V., Valachovič, M., Šibl, J., Janák, M.: Manažmentový model pre viate piesky. *Daphne – Inštitút aplikovanej ekológie*, Bratislava, 2010, 26 s.
- Trylč, L.: Sukcesní změny po odstranění akátu a zhodnocení managementu na vybraných lokalitách v Praze. Diplomová práce. Praha: PřF UK, 2007, 56 s.
- Udvardy, L.: Bálványfa. (Tree of Heaven). In: Mihály, B. és Botta-Dukát, Z. (eds): *Özönövények. (Invasive Plants)*. Természettudár Alapítvány Kiadó, Budapest, 2004, p. 143 – 160.
- Ulrych, L., Šeffler, J., Šefferová Stanová, V., Dražil, T., Chrenková, M., Szabóová, A.: Obnovná štúdia – piesky. Msc. Depon in: *Daphne – Inštitút aplikovanej ekológie*, Bratislava, 2013, 32 s.
- Veverková, Z.: Boj s akátom (metodický list). *Daphne ČR – Institut aplikovanej ekológie, České Budějovice*, 2009, 8 s.

Mgr. Monika Chrenková, chrenkova@daphne.sk

RNDr. Ján Šeffler, CSc., jansef@daphne.sk

Mgr. Viera Šefferová Stanová, PhD., stanova@daphne.sk
Daphne – Inštitút aplikovanej ekológie, Podunajská 24, 821 06 Bratislava

Ing. Libor Ulrych, PhD., libor.ulrych@sopsr.sk

Štátna ochrana prírody SR, Tajovského 28B, 974 01 Banská Bystrica