

# INVÁZNE DRUHY RASTLÍN V STREDNEJ EURÓPE



UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE  
2015

ISBN: 978-80-223-4039-7

Ivan Ružek

Michal Noga

Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave

## INVÁZNE DRUHY RASTLÍN V STREDNEJ EURÓPE

Ivan Ružek – Michal Noga



UNIVERZITA KOMENSKÉHO V BRATISLAVE

2015

ISBN: 978-80-223-4039-7

Publikácia bola vypracovaná s podporou grantu KEGA č. 088-UK-4/2013 „Nové trendy v geovedách – geovedné vzdelávania učiteľov“

INVÁZNE DRUHY RASTLÍN V STREDNEJ EURÓPE

© RNDr. Ivan Ružek, PhD., Bc. Michal Noga

Recenzenti:

RNDr. Jana Ružičková, PhD.

RNDr. Henrieta Mázorová, PhD.

Vydané:

Univerzita Komenského v Bratislave vo Vydavateľstve UK

Prvé vydanie

Náklad: 100 ks - DVD

ISBN: 978-80-223-4039-7

# OBSAH

Úvod .....	4
1 Príčiny a následky invázií nepôvodných rastlinných taxónov .....	5
1.1 Introdukcia .....	5
1.2 Biologická invázia .....	7
1.2.1 Charakteristika invázneho regiónu .....	8
1.2.2 Charakteristika invázných taxónov .....	9
1.3 Spôsoby šírenia invázných taxónov na nové stanovištia .....	10
1.3.1 Faktory šírenia invázných druhov rastlín .....	12
1.4 Riziká a dôsledky spojené so šírením invázných taxónov .....	12
1.5 Prevencia a spôsoby odstraňovania invázných druhov rastlín .....	14
2 Možnosti využitia problematiky vo vzdelávacích programoch základných a stredných škôl .....	20
2.1 Súčasný stav problematiky invázných druhov rastlín v osnovách ZŠ a SŠ .....	20
2.2 Možnosti sprostredkovania problematiky invázných druhov rastlín vo vyučovacom procese .....	22
2.2.1 Možnosti využitia aplikácií v tablete .....	22
2.2.2 Atlas invázných rastlinných taxónov strednej Európy .....	25
Záver .....	78
Bibliografia .....	79
Informačné zdroje k infolistom invázných rastlín: .....	82



## ÚVOD

Nepôvodné rastlinné taxóny v Strednej Európe, tak ako aj v iných regiónoch sveta, sú dnes neoddeliteľnou súčasťou veľkej časti prirodzených i človekom podmienených ekosystémov.

Invázne druhy nepôvodných rastlín (*ang. invasive alien species – IAS*) sa stali v Európe skúmanou témou v polovici 20. storočia, vzhľadom na zvyšujúcu sa frekvenciu a rozsah nepriaznivých vplyvov, ktoré spôsobujú. Invázne rastliny nepriaznivo zasahujú do environmentálnej, zdravotnej a ekonomickej sfér ľudskej spoločnosti. Invázne taxóny preto už nie sú iba vo sfére záujmu ekológov a biológov, ale vzhľadom na ich priamy a často negatívny dopad na ekonomiku sa problémami invázií začali zaoberať i ekonómovia.

Dnes majú mnohé organizmy prakticky neobmedzené možnosti transportu po celej planéte, čo značne sťažuje ich monitorovanie a kontrolu. Nárast počtu invázných taxónov a zvýšená rýchlosť ich šírenia boli zaznamenané najmä v posledných troch desaťročiach. Môže to byť spôsobené najmä rozsiahlou globalizáciou obchodu, ale tiež z časti fenoménom globálnej zmeny klímy, ktorá môže vytvárať vhodnejšie podmienky pre určité druhy na regionálnej úrovni.

Z európskeho hľadiska, nepôvodnou rastlinou rozumieme taxón, ktorého pôvodný prirodzený výskyt sa nenachádza na území svetadielu. Rôzne disperzné mechanizmy dávajú rastlinám predpoklad šíriť sa do značných vzdialeností, za vhodných podmienok dokonca prekonávať určité bariéry. Dôležitou podmienkou pre prekonávanie bariér, za normálnych okolností pre rastlinu neprekonateľných, je pomoc človeka.

Nepôvodné taxóny zavlečené pred rokom 1492 (do objavenia Ameriky), resp. do konca 15. storočia, nazývame *archeofyty*. Rastlinné druhy zavlečené od začiatku 16. storočia nazývame *neofyty*.

Problematika invázií nepôvodných organizmov je v súčasnosti vo vyučovaní nová. Nie je dostatočne komplexne spracovaná, čo sa v budúcnosti môže prejavíť ako problém pri posudzovaní negatívnych dôsledkov vplyvu invázných organizmov na charakteristiky geografického prostredia a jeho zmeny.

Publikácia vznikla v rámci riešenia projektu KEGA č. 088UK-4/2013 „Nové trendy v geovedách – geovedné vzdelávanie učiteľov“.

# 1 PRÍČINY A NÁSLEDKY INVÁZIÍ NEPÔVODNÝCH RASTLINNÝCH TAXÓNOV

---

## 1.1 INTRODUKCIA

Pôvod slova **introdukcia** (*ang. introduction*) pochádza z latinčiny a znamená „predstaviť, vtiahnuť (do deja)“ (HARPER). Pri invázií nepôvodných druhov rastlín odkazuje na zavedenie (zavlečenie) druhu do novej oblasti, alebo jeho pohyb, či pohyb nižšieho taxónu, vrátane akejkoľvek rozmnožovania schopnej časti mimo svoj prirodzený areál (pôvodný, alebo aktuálny) (CVACHOVÁ, GOJDIČOVÁ, 2003).

Kým sa rastlina stane inváznou, prechádza jej populácia niekoľkými fázami. Prvou z nich, je introdukcia. Na začiatku je druh prenášaný na nové stanovište tzv. introdukčnou dráhou (*ang. introduction pathway*). Introdukčné dráhy, sú človekom sprostredkované procesy, ktoré napomáhajú pohybu taxónov z jednej oblasti do druhej (KELLER, et al., 2011).

Proces introdukcie nepôvodných taxónov je považovaný za kľúčový v otázke monitoringu a prevencie vplyvu invázných rastlín. Podľa definície Dohovoru o biologickej diverzite (*ang. Convention of Biological Diversity – CBD*), môžeme rozdeliť spôsoby introdukcie vzhľadom na činnosť človeka, ktorá je vo väčšine prípadov limitujúcim faktorom, na úmyselnú a neúmyselnú (MILLER, et al., 2006).

Najnovšia klasifikácia introdukčných dráh pre Európu rozlišuje **tri základné mechanizmy**, cez ktoré majú nepôvodné taxóny možnosť vstúpiť do nového územia. Sú to *import ako komodita* alebo *spoločne s komoditou*, zavlečenie *prenosovým vektorom* (dopravné prostriedky) a šírenie *bez priameho zásahu* človeka. Tieto mechanizmy dávajú za vznik šiestim hlavným introdukčným dráham, medzi ktoré podľa práce (KELLER, et al., 2011) patria: vypustenie (*release*), únik (*escape*), kontaminácia (*contaminant*), náhodný transport dopravným prostriedkom – čierni pasažieri (*stowaway*), transport cez koridor (*corridor*) a transport bez pomoci človeka (*unaided*).

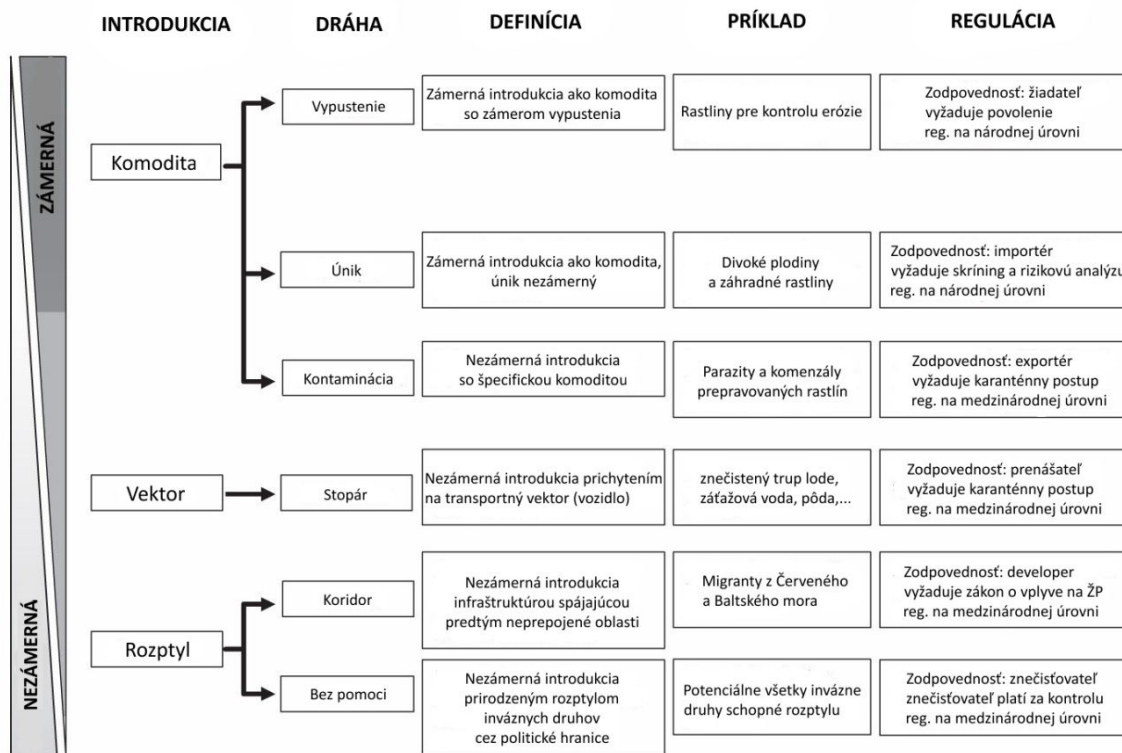
- 1. Import ako komodita, alebo spoločne s komoditou**, je priamo spojený s ľudskou činnosťou (pohyb tovaru). V mnohých prípadoch ide o okrasné, resp. poľnohospodárske rastliny, ktoré sa rozmnožujú a bez pričinenia človeka sa šíria mimo záhrady a výsadbové oblasti. Import spolu s komoditou znamená prenos semena alebo spóry, resp. inej reprodukcie schopnej časti rastliny, s rôznym tovarom. Semeno, alebo iná časť rastliny je na novom stanovišti

schopná reprodukcie, a následného šírenia za hranicami svojho pôvodného územia (KELLER, et al., 2011).

2. **Zavlečenie prenosovým vektorom**, odkazuje na taxóny, ktoré sa prenášajú pomocou dopravných prostriedkov za hranice svojich pôvodných stanovišť. Loďou sa druhy šíria najmä v záťažovej vode alebo prichytené na trupe. Takto sa šíria mnohé morské i sladkovodné taxóny, ktoré sa stávajú škodlivými pre miestne ekosystémy. Najväčší počet nepôvodných taxónov sa šíri prostredníctvom automobilovej dopravy. Najčastejšie ide o semená zachytené v dezéne pneumatík, resp. prilepené pôdnou hmotou na karosérii automobilu. Podobné prípady šírenia môžeme označiť ako neúmyselnú introdukciu.
3. **Šírenie bez priameho pričinenia človeka**, nastáva buď pozdĺž koridorov infraštruktúry, alebo samotným pričinením rastliny. Šírenie po dráhach dopravných koridorov nastáva pohybom po mori, riekach, resp. umelých kanáloch za pomoci prúdenia vody, ďalej pohybom pozdĺž železničných tratí, ciest a inými lineárnymi trasami vytvorenými človekom. Šírenie samotným pričinením rastliny nastáva v prípade, keď sa nepôvodný taxón udomáčni v neďalekom ekosystéme a následne sa rozšíri bez priameho zásahu človeka – vlastnými mechanizmami.

Takmer dve tretiny (62,8%) zavlečených taxónov v Európe boli introdukované zámerné. Najčastejšie boli introdukované druhy rastlín pre dekoračné, záhradnícke alebo poľnohospodárske účely. Dekoračné účely dominujú aj ako spôsob introdukcie mnohých vodných invázných rastlín (akváriá a vodné plochy v parkoch a v záhradkách), tieto sú ďalej šírené loďami a vodným vtáctvom. Ostatné nepôvodné taxóny boli zavlečené neúmyselne v spojitosti s prenosovými vektormi, alebo ako kontaminanty semien a iného tovaru. Niektoré z rastlín, ktoré unikli z človekom kultivovaných oblastí, boli vypustené zámerné (vysadené v procese zalesňovania a výsadby lesných monokultúr). Niektoré druhy boli zavlečené ako kontaminanty alebo ako „čierni pasažieri“, a iba niekoľko taxónov bolo introdukovaných bez pričinenia človeka.

S nárastom medzinárodného obchodu, rastie aj množstvo zavlečených druhov rastlín objavených v Európe, najmä od začiatku 19. storočia. Dnes je do Európy každoročne novo zavlečených približne 6 druhov, ktoré nie sú pôvodné v žiadnej časti Európy. Naopak, v priemere asi 5 pôvodom európskych druhov je každý rok objavených v oblasti kontinentu, mimo ich pôvodného areálu (LAMBTON, et al., 2008).



Obrázok 1 Introdukčné dráhy nepôvodných inváznych druhov, upravené podľa práce (HULME, et al., 2008)

## 1.2 BIOLOGICKÁ INVÁZIA

Pojem **Invázia**, **invázny** je odvodený z latinského slova „*invado*“ a znamená vtrhnúť, vpadnúť alebo násilne vstupovať.

**Biologická (biotická) invázia** je spontánne šírenie nepôvodných (cudzokrajných) druhov organizmov v novom prostredí a ich hromadné prenikanie do antropogénnych, poloprirodzených ako aj prirodzených spoločenstiev.

**Invázne rastliny** sú naturalizované nepôvodné rastliny, ktoré vytvárajú rozmnožujúce sa populácie, vo veľkom počte a v značných vzdialenostiach od rodičovských rastlín, a takto majú potenciál šíriť sa na značne veľkom území.

**Nepôvodná rastlina** – druh, poddruh alebo nižší taxón s výskytom mimo svojho prirodzeného areálu a rozširovacieho potenciálu, t. j. mimo areálu, ktorý prirodzene obsadil, alebo by mohol obsadiť, bez úmyselnej alebo neúmyselnej introdukcie alebo starostlivosti človeka a zahŕňa akúkoľvek časť rastliny, vrátane gaméty alebo diaspóry.

**Pôvodná (domáca) rastlina** – druh, poddruh alebo nižší taxón vyskytujúci sa v rámci svojho prirodzeného areálu (pôvodného alebo súčasného) a rozširovacieho potenciálu, t. j. v rámci areálu, ktorý prirodzene obsadil alebo by mohol obsadiť bez úmyselnej alebo neúmyselnej introdukcie alebo starostlivosti človeka (CVACHOVÁ, GOJDIČOVÁ, 2003).

Po procese introdukcie sa rastliny môžu v novom prostredí správať rôzne. Druhy, ktoré nie sú schopné tvoriť a udržať samostatne žijúce populácie, ale ojedinele ich môžeme nájsť na miestach mimo ich pôvodnej kultivácie, sa nazývajú **príležitostné** (*ang. casual species*). Ak druh prežije, unikne a začne sa reprodukovat' bez priameho zásahu človeka, označuje sa ako **zavedený** (zavlečený) druh (*ang. established species*). Ako **invázny** označujeme druh agresívne sa šíriaci, spôsobujúci značné environmentálne a ekonomické škody, alebo zdravotné problémy (KELLER, et al., 2011).

Množstvo introdukovaných rastlín, ktoré sa stanú zavlečenými môže byť pomerne nízke, tak ako aj množstvo zavlečených druhov, z ktorých sa stanú druhy invázne. Tieto hodnoty závisia od biológie jednotlivých taxónov, ako aj od regiónov (napr. klimatická oblasť, narušenie ekosystémov, stupeň endemizmu), do ktorých boli introdukované. Takzvané „desatinné pravidlo“ (*ang. „tens rule“*), bolo vytvorené ako všeobecná, približná hodnota pre druhy, ktoré sú schopné prejsť všetkými štádiami procesu invázie. Pravidlo naznačuje, že približne 10% introdukovaných druhov sa stane zavlečenými, a približne 10% z nich sa následne stane inváznymi. Z toho vyplýva, že ak 100 nepôvodných druhov bude introdukovaných do istého regiónu, jeden z nich sa stane inváznym. Toto pravidlo bolo vytvorené (a približne platí) so zameraním práve na suchozemské rastliny (WILLIAMSON, 1996).

### 1.2.1 CHARAKTERISTIKA INVÁZNEHO REGIÓNU

V prvých štúdiách skúmania rozdielov medzi regiónmi sa vo všeobecnosti nebrali do úvahy spôsoby introdukcie, či proces invázie. Štúdie boli zamerané na množstvo alebo počet introdukovaných druhov, z ktorých sa stali zavlečené, a počet zavlečených druhov, z ktorých sa stali invázne. Ekosystémy s vysokými hodnotami kontaminácie inváznymi rastlinami, boli zaradené medzi vysoko citlivé na invázie, kým iné sa zdali relatívne rezistentné. (SOL, et al., 2008)

Existujú rôzne teórie o problematike invázií v regiónoch, ktoré sa snažia objasniť náchylnosť regiónu na inváziu. Pravdepodobne tou najznámejšou sa stala tzv. **hypotéza biotickej rezistencie** (*ang. biotic resistance hypothesis*) (KELLER, et al., 2011). Hypotéza poukazuje na to, že regióny s vysokou biodiverzitou a relatívne nízkym stupňom poškodenia, najmä poškodenia ľudskou činnosťou, sa zdajú byť viac rezistentné na zavedenie nepôvodných druhov. Zdôvodnením je, že ekosystémy s nižšou biodiverzitou a relatívne vyšším stupňom poškodenia, budú mať pravdepodobne viac prázdnych plôch (priestranstiev), kde majú introdukované druhy možnosť sa usadiť (ELTON, 2000).

Napriek tomu, že je hypotéza biotickej rezistencie postavená na logickom argumente, existuje veľmi málo empirických dôkazov, ktoré by ju potvrdili. V skutočnosti existujú dôkazy (hlavne vo väčších mierkach), že vysoko diverzifikované oblasti sú viac náchylné na zavedenie nepôvodných druhov. Veľkým problémom pri nachádzaní konsenzu medzi rôznymi teóriami je náročnosť kvantitatívne posúdiť stupeň poškodenia a mieru prítomnosti opustených plôch.

V súčasnosti ekológovia venujú väčšiu pozornosť procesu introdukcie. Nedávne štúdie ukazujú, že počet druhov introdukovaných do regiónu nemusí byť tak dôležitým ukazovateľom, ako stanovenie množstva druhov, ktoré sa stali zavlečenými (KELLER, et al., 2011). Priebeh biotických invázií rastlinných druhov v Európe neposkytuje hypotéze biotickej rezistencie veľkú podporu (KUHN, et al., 2003). Miesto toho, počet introdukovaných druhov a ich schopnosť rozmnožovania, sa zdajú byť najdôležitejšími determinantmi počtu zavlečených nepôvodných druhov v ktoromkoľvek danom regióne (PYŠEK, et al., 2002).

Najviac biotickými inváziami postihnuté oblasti v Európe sa nachádzajú vo vysoko transformovaných častiach krajiny, ako sú poľnohospodárske plochy, monokultúry ihličnatých lesov, mestské plochy a smetiská alebo staveniská. Naopak najmenej inváziami nepôvodných druhov rastlín sú spravidla postihnuté oblasti s prirodzenými a poloprirodzenými ekosystémami, ako sú listnaté a zmiešané lesy, lúky a pasienky, rašeliniská a vresoviská (CHYTRÝ, et al., 2009). Plochy s vysokým stupňom poškodenia vplyvom človeka, zvyknú byť invadované v najväčšej miere. Poškodenie, alebo výrazné narušenie ekosystémov zvyšuje možnosť invázie nepôvodných rastlín tým, že vedie k strate pôvodných druhov a zvyšuje dostupnosť zdrojov pre invázne druhy (DAVIS, et al., 2000).

Najväčšia početnosť zavlečených druhov rastlín v Európe, sa nachádza na poľnohospodársky využívaných plochách, hlavne vo východnej časti Spojeného kráľovstva, Severnom Francúzsku, Strednej a Východnej Európe a v povodí rieky Pád v severnom Taliansku.

Intenzita ľudských aktivít, ktoré napomáhajú introdukcii a zvyšujú mieru poškodenia a eutrofizácie prirodzených ekosystémov, sú dôležitým faktorom pre výskyt nepôvodných invázných rastlín. Pre mnohé rastlinné invázne taxóny v Európe je ľudská činnosť dôležitejšia na ich šírenie, ako klimatické podmienky alebo iné fyzikálne faktory prostredia (PYŠEK, et al., 2010).

### *1.2.2 CHARAKTERISTIKA INVÁZNYCH TAXÓNOV*

Je niekoľko faktorov, ktoré ovplyvňujú úspešnosť invázie nepôvodných druhov rastlín. V prvom rade, nepôvodné rastlinné taxóny, ktoré boli introdukované a/alebo vysádzané frekventovanejšie, sa pravdepodobne skôr stanú zavlečenými a budú mať väčší rozsah rozšírenia. Doba pobytu (čas, ktorý ubehol od introdukcie druhu) v nepôvodnej oblasti je dôležitá pri taxónoch,

ktoré zvyknú zaberat' väčšie plochy aj vo svojich prirodzených areáloch (WILLIAMSON, et al., 2009). Taxóny s prirodzene veľkým areálom, sa skôr úspešne usadia aj mimo ich pôvodného areálu. Súvisí to s vyššou pravdepodobnosťou, že taxón bude neúmyselne prepravený. Taxóny s prirodzene veľkým areálom budú pravdepodobne mať splnené vhodné klimatické požiadavky vo väčšej časti Európy. Ak už je raz rastlinný taxón introdukovaný do novej oblasti, dôležité sú jeho črty pre determináciu pravdepodobnosti úspechu etablovať sa, šíriť a spôsobiť škodu (PYŠEK, et al., 2009).

Medzi najvýznamnejšie vlastnosti podporujúce šírenie invázných druhov patria:

- **Vysoká konkurencieschopnosť** (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, narušovanie)
- **Schopnosť rásť na odlišných typoch stanovišť** (iných ako prirodzené stanovište, široká ekologická valencia)
- **Dobré reprodukčné schopnosti** (*vegetatívne* rozmnožovanie pomocou podzemkov, hlúz, častí stonky alebo koreňov; *generatívne* – tvorba veľkého množstva semien, vysoká klíčivosť semien, klíčiace semená nemajú zvláštne nároky na prostredie)
- **Účinné mechanizmy rozširovania** (krídlaté semená, semená schopné plávať na hladine, plody lákajúce živočíchy)
- **Absencia alebo obmedzená frekvencia prirodzených nepriateľov** (predátorov, parazitov, chorôb).

### 1.3 SPÔSOBY ŠÍRENIA INVÁZNYCH TAXÓNŮV NA NOVÉ STANOVIŠTIA

Spôsoby rozširovania nepôvodných druhov rastlín spočívajú v mechanizmoch, špecifických pre jednotlivé taxóny, ktorými sú schopné premiestňovať sa na nové stanovištia. Takéto šírenie môže prebiehať na krátke i dlhé vzdialenosti. Intenzitu a úspešnosť šírenia ovplyvňujú rôzne faktory. Medzi tie najhlavnejšie patrí najmä činnosť človeka, ďalšími môžu byť vhodné podmienky stanovišta, či biotické a abiotické bariéry.

Spôsoby rozširovania invázných taxónov sú nasledovné:

- **Antropochória – šírenie pričinením človeka, jeho priamou alebo nepriamou činnosťou**  
Jedná sa napríklad o zámerné pestovanie v parkoch a záhradách, odkiaľ sa môžu následne rozšíriť do okolitej prírody. Rozšíriť sa môžu najmä vysádzaním na ekologicky nevhodné

miesta, zlou manipuláciou s rastlinami, pri aranžovaní kytíc, alebo vyhadzovaním životaschopných diaspór rastlín na smetiská a skládky. Prenos diaspór môžu spôsobovať aj mechanizácia využívaná v lesnom hospodárstve, poľnohospodárstve, či pri údržbe vodných tokov. Častým spôsobom šírenia rastlín s vegetatívnym spôsobom rozmnožovania (pohánkovec, slnečnica hluznatá) je premiestňovanie vykopanej zeminu s časťami rastlín schopných reprodukcie (podzemky) alebo so zásobou semien (boľševník veľkolepý, netýkavka žliazkatá).

- **Zoochória – šírenie pričinením živočíchov**

Plody, alebo semená rastlín môžu ľahko priľnúť na srst' zvierat, prípadne perie vtákov, čím sa diaspóra rastliny dokáže premiestniť na nové stanovištia, často vzdialené desiatky kilometrov od pôvodného miesta výskytu (napr. boľševník).

- **Anemochória – šírenie pričinením vetra**

Po ukončení vegetačnej fázy rastliny alebo po dozretí semien, vietor často aj na väčšie vzdialenosti dokáže premiestniť jednotlivé semená, alebo plody (struky agáta bieleho), plody s chocholcom (zlatobyľ), alebo celé súplodia (slnečnica hluznatá), čím sa podieľa na ich rozširovaní.

- **Hydrochória – šírenie pričinením tečúcej vody**

Diaspóry spláchnuté privalovými zrážkami, alebo vetrom prenesené na hladinu vodného toku, sa šíria plaviac sa na vodnej hladine (rudbekia strapatá). Niektoré semená, ktoré majú značnú váhu, sa nedokážu udržať na hladine príliš dlho. Klesajú na dno kde sa dostávajú do piesku a nánosov bahna, ktoré môže byť napokon vyplavené na breh. Tieto semená si udržiavajú schopnosť vyklíčiť dostatočne dlhú dobu aj bez prítomnosti vzdušného kyslíka a po vyplavení sú schopné vyklíčiť (netýkavka žliazkatá). Takýto spôsob šírenia je označovaný ako *bythizochória*.

- **Autochória – šírenie pomocou vlastných mechanizmov**

Príkladom môže byť mechanické vystreľovanie semien netýkavky žliazkej alebo netýkavky malokvetej z toboliek do vzdialenosti až 6,5 metra (balistické rozširovanie). Vystreľovanie semien je spôsobené napätím v pletivách zrelejch toboliek, ktoré už pri slabom dotyku praskajú, prudko sa zmršťujú a uvoľnené semená sú vymrštené do značnej vzdialenosti.



### 1.3.1 FAKTORY ŠÍRENIA INVÁZNYCH DRUHOV RASTLÍN

Medzi rozhodujúce faktory, ovplyvňujúce šírenie invázných druhov rastlín patria:

- **Vlastnosti druhu**  
Klíčovosť, tvorba diaspór a ich množstvo, rýchlosť ich dozrievania, prečkanie nepriaznivého obdobia
- **Vlastnosti stanovišťa**  
Výhrevnosť, obsah živín, vody a energie v substráte, štruktúra pôdy, a iné
- **Vlastnosti ekosystémov**  
Druhovo chudobné, narušené, pomaly sa obnovujúce, eutrofizované, a pod.
- **Klimatické faktory**  
Globálne zmeny klímy
- **Čas**, t.j. **doba**, ktorú mal druh k dispozícii, od prvého zavlečenia až po vytvorenie väčšieho počtu ohnísk

Rýchly nástup nepôvodných druhov a získanie dominantného postavenia v rastlinnom spoločenstve umožňuje *disturbancia*, čiže narušovanie povrchu pôdy. Narušenie môže byť prirodzeného alebo sekundárneho charakteru. V súčasnosti prevládajú disturbance sekundárne (antropogénne), ku ktorým patria úpravy vodných tokov, ktoré narúšajú pôvodné brehové porasty. Používanie ťažkej mechanizácie pri výstavbe ciest, alebo iných stavieb, tiež prispieva k šíreniu nepôvodných druhov rastlín. Významným činiteľom, ktorý vplyva na šírenie je aj fyziologický stres, teda nadmerná záťaž pre pôvodné rastliny vznikajúca pri nedostatku esenciálnych živín, nedostatku vody, svetla, atď., v narušených stanovištiach priamo (výrub lesa) alebo nepriamo (imisie). (CVACHOVÁ, GOJDIČOVÁ, 2003).

### 1.4 RIZIKÁ A DÔSLEDKY SPOJENÉ SO ŠÍRENÍM INVÁZNYCH TAXÓNOV

Invázne taxóny majú veľký a rôznorodý rozsah vplyvov na území Európy. Je však jasné, že invázne taxóny majú veľmi negatívny vplyv na mnohé pôvodné taxóny a takmer všetky ekosystémy (KELLER, et al., 2011). Negatívne vplyvajú tiež na európsku ekonomiku a ľudské zdravie (VILÁ, et al., 2009). Ekonomický vplyv sa odhaduje na najmenej 12,5 miliardy EUR ročne, a sú pravdepodobne vyššie ako 20 miliárd (SHINE, et al., 2008 in KELLER, et al., 2011).

Hlavné riziká a dôsledky šírenia invázných druhov rastlín sú:

- environmentálne
- zdravotné
- ekonomické

**Environmentálne dôsledky** šírenia nepôvodných druhov rastlín spočívajú najmä v negatívnom ovplyvňovaní pôvodnej vegetácie. Zásadným spôsobom menia pôvodné druhové zloženie a vytvárajú v pomerne krátkom čase nové typy spoločenstiev. Súvislými, nepreniknuteľnými porastmi zhoršujú svetelno-tepelné podmienky pôvodným druhom rastlín. Tienenie limituje v klíčení a raste ovplyvnených druhov (CVACHOVÁ, GOJDIČOVÁ, 2003) Takisto využívaním zdrojov inváznymi rastlinami, klesá počet jedincov prirodzenej vegetácie neschopných inváznym rastlinám konkurovať. Táto skutočnosť môže viesť k lokálnemu vymiznutiu, respektíve pri dlhodobom vplyve, celkovému vyhynutiu prirodzených druhov. Opačným prípadom je obohacovanie pôdy o dusík a zmena pôvodne na živiny chudobnej pôdy na pôdu bohatú na živiny. Na takýchto plochách sa môžu vytvoriť podmienky pre šírenie nitrofilných druhov, ktoré napríklad v podraсте agáta bieleho (*Robinia pseudoaccacia*) nahradia pôvodné druhy dubových a dubovo-hrabových lesov. Invázne druhy, ako rastliny s prevažne ruderalnou stratégiou prežitia, relatívne rýchlo obsadzujú nové stanovišťa využívaním neriadených skládok, opustených či zanedbaných plôch. Rozsiahle porasty invázných rastlín tiež rozrušujú trávnatú pokrývku, čo pri lokalitách situovaných na svahoch môže zapríčiniť urýchlenie erózie. Je to spôsobené tým, že v zimných mesiacoch nadzemné časti rastlín usychajú a pôdny povrch zostáva obnažený a nespevnený (CVACHOVÁ, GOJDIČOVÁ, 2003).

Ako **zdravotné riziká** vyplývajúce z dôsledkov šírenia nepôvodných druhov označujeme najmä tie, ktoré zapríčiňujú alergické reakcie a iné zdravotné komplikácie u človeka, prípadne zvierat. Medzi najnebezpečnejšie rastliny našej flóry z hľadiska zdravotných rizík patrí boľševník obrovský (*Heracleum mantegazzianum*), ktorý spôsobuje pri kontakte s pokožkou ťažko sa hojace popáleniny a pľuzgiere. Tie sú vyvolané fotoaktívnymi furanokumarínmi obsiahnutými v bunkovej šťave. Ich účinok sa prejavuje, ak sa zasiahnuté miesto vystaví priamemu slnečnému žiareniu, s ktorým furanokumaríny chemicky reagujú (CVACHOVÁ, GOJDIČOVÁ, 2003). Dlhodobý kontakt s touto rastlinou tiež môže spôsobovať bolesti hlavy, zvýšenú teplotu, slabosť a zimnicu. U hypersenzitívnych osôb môžu poškodené časti rastliny 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 s boľševníkom často manipulujú ako s hračkou (vytvárajú si z častí stoniek trubky na fúkanie, ďalekohľady, a pod.). Vplyv boľševníka na zdravie je najnebezpečnejší v júni, kedy má najvyšší obsah spomínaných furanokumarínov. Boľševník obrovský (*Heracleum mantegazzianum*), spolu s ďalšími inváznymi druhmi, najmä zlatobyľou kanadskou (*Solidago canadensis*), zlatobyľou obrovskou

(*Solidago gigantea*), či ambróziou palinolistou (*Ambrosia artemisiifolia*) vyvolávajú u ľudí trpiacimi alergiami, početné a relatívne silné alergické reakcie (peľové alergie) (CVACHOVÁ, GOJDIČOVÁ, 2003) (NENTWIG, 2014). Peľ invázných druhov rastlín je mnohonásobne silnejším alergénom ako peľ domácich rastlín.

Okrem zdravotných problémov a environmentálnych dopadov na prírodu, prináša šírenie invázných druhov rastlín aj **ekonomické a hospodárske straty** a následné zvýšené náklady na odstraňovanie dôsledkov ich šírenia. Medzi takéto dôsledky môžeme zaradiť poškodzovanie dlažieb, asfaltových povrchov ciest, obrubníkov prerastaním inváznymi rastlinami (pohánkovec japonský, pajaseň žliazkatý, agát biely, a iné). Hustota porastov invázných druhov bráni vo vykonávaní rôznych činností človeka. Znemožňujú optimálny prístup verejnosti k brehom riek, do lesných porastov, na poľnohospodárske pozemky, miesta oddychu, rekreácie a pod., čím spôsobujú veľké straty pre sprostredkovateľov verejných plôch (NENTWIG, 2014). Na okrajoch ciest a železničných tratí znižujú prehľadnosť a nepriaznivo ovplyvňujú bezpečnosť premávky. Vodné rastliny, ako napríklad vodomor kanadský (*Elodea canadensis*), svojim nadmerným rastom a veľkou biomasou upchávajú vodné kanály a odvodňovacie priekopy. Odumreté a nahromadené zvyšky nielen vodných rastlín môžu pri povodniach zapríčiniť nepriechodnosť koryta vodného toku a tak blokovať voľný pohyb unášaného materiálu. To si vyžaduje zvýšené náklady na ich odstránenie ako bariéry, alebo na odstránenie následkov povodní (CVACHOVÁ, GOJDIČOVÁ, 2003). Lesné hospodárstvo trpí vysokými nákladmi na údržbu a ochranu lesných porastov, atakovaných nepôvodnými inváznymi druhmi, medzi nimi najmä agát biely (*Robinia pseudoaccacia*), javorovec jaseňolistý (*Negundo aceroides*) a pajaseň žliazkatý (*Ailantus altissima*). Nevyhnutné pravidelné odstraňovanie porastov invázných rastlín, ako sú zlatobyľ, pohánkovec, pajaseň žliazkatý, z okrajov ciest a železníc si vyžaduje vysoké náklady.

## 1.5 PREVENCIA A SPÔSOBY ODSTRAŇOVANIA INVÁZNYCH DRUHOV RASTLÍN

Prevenca je finančne najpriateľnejší a najjednoduchší spôsob boja proti inváznym druhom. Zamedzenie zavlečenia potenciálne invázných druhov je prvým a najdôležitejším spôsobom ochrany ekosystémov určitého územia. Prevenca zahŕňa reguláciu zámerných introdukcií a minimalizovanie nezámerných introdukcií. Takáto prevenca je možná cez identifikáciu potenciálnych vysoko rizikových druhov nepôvodných rastlín a tiež možných introdukčných dráh. Metódy pre prevenciu zavedenia nepôvodných invázných druhov môžu byť vykonané

pred hranicami (skôr ako druh opustí krajinu pôvodu), na hraniciach, alebo za hranicami, keď druh vstúpi do inej krajiny. (SHARMA, et al., 2009).

Spôsoby prevencie pre zámerné introdukcie nepôvodných invázných druhov sú podľa vyššie uvedeného autora:

- *Riziková analýza:* Vyhodnotí sa pravdepodobnosť prieniku nepôvodných invázných druhov do krajiny a ich potenciálne environmentálne a ekonomické dopady. Riziková analýza môže byť vykonaná na konkrétnom druhu, alebo introdukčnej dráhe a mala by byť založená na bezpečnostnom prístupe.
- *Posudok o environmentálnom dopade:* Vychádza zo záverov rizikovej analýzy a berie do úvahy aj iné dôsledky, ako iba schopnosť druhu správať sa invázne.
- *Autorizačné postupy:* Jedným z najdôležitejších spôsobov kontroly pohybu nepôvodných druhov medzi krajinami a vo vnútri krajín sú autorizačné postupy pre povolenia a licencie. Povolenia a licencie môžu byť vydané s určitými podmienkami, prípadne so špecifickými pokutami, pokiaľ predpísané podmienky nebudú splnené.
- *Zoznam druhov:* Po vykonaní rizikového posudku je druh zaradený do červeného, alebo zeleného zoznamu (niekedy sú označované ako čierny a biely zoznam). Výraz „sivý zoznam“ je používaný pre nepôvodné druhy s neznámymi vlastnosťami a z tohto dôvodu sa jedná o potenciálne invázne druhy.
- *Karanténa a hraničná kontrola:* Keď je identita importovaného druhu nejasná, je dôležité vykonať karanténne postupy pre zámernú introdukciu rastlín. Karanténa zabezpečí, že druh bude udržiavaný bezpečne, bez rizika úniku, kým sa presne nezistí jeho identita.
- *Medzinárodné štandardy:* Vládou prijaté zákony a opatrenia pre prevenciu introdukcie a šírenia nepôvodných invázných druhov rastlín.

Spôsoby prevencie pre nezámerné a nelegálne introdukcie:

- *Spravovanie introdukčných dráh a vektorov:* Považuje sa za efektívnejšie, ako zameriavanie sa na jednotlivé druhy. Monitoring introdukčných dráh a vektorov dokáže filtrovať mnoho potenciálne invázných druhov bez väčších časových a finančných strát. Obchádza takisto problém nesprávneho ohodnotenia druhu ako neinvázneho alebo neškodného.
- *Karanténa a hraničná kontrola:* (viď vyššie)
- *Úprava a kontrola vektorov:* Rutinné ošetrovanie komodít je štandardným postupom pre odstraňovanie „čiernych pasažierov“. Je mnoho spôsobov ošetrovania, ktoré môžu byť použité na rôzne druhy a rôzne produkty. Cieľom je odstránenie propagúl (diaspór)

všetkých druhov. Ak jeden spôsob ošetrovania nie je 100% efektívny, mala by byť vykonaná kombinácia minimálne dvoch ošetrení.

- *Zvýšenie povedomia a edukácie.*

### **Spôsoby odstraňovania udomácnených invázných druhov:**

Prevenencia nemusí byť vždy účinná, a niekedy sa nepôvodné druhy stanú udomácnenými a následne aj inváznymi. V rámci manažmentu nepôvodných druhov sa využívajú štyri základné stratégie pre boj s udomácnenými inváznymi druhmi: *eradikácia, potláčanie výskytu, kontrola a zmiernenie vplyvu invázných druhov (napr. premiestnením ohrozených druhov do nových ekosystémov).*

### **Eradikácia**

Eradikácia je úplné odstránenie nepôvodného invázneho druhu. Eradikácia celej populácie invázneho druhu je často najžiaducejšou možnosťou. Pretože cena eradikácie sa zvyšuje priamo úmerne s dĺžkou doby, počas ktorej sa rastlina správa invázne, je dôležité, aby eradikácia bola vykonaná ihneď (čo najskôr), ako je potenciálne invázny druh zaznamenaný. Aj keď vstupná cena eradikácie môže byť vysoká, ak je úspešná, je cenovo oveľa prijateľnejšia ako procedúry, ktoré vyžadujú opätovnú aplikáciu, počas dlhšieho časového obdobia.

Vo všeobecnosti je eradikácia environmentálne a ekonomicky vhodnejšia ako dlhodobá kontrola, ktorá môže zahŕňať kontinuálne používanie chemických látok (herbicídy) a mechanického odstraňovania. Boli vytvorené početné prístupy k eradikácii a kontrole, ktoré zahŕňajú niekoľko spôsobov odstraňovania invázných druhov rastlín.

Podľa autoriek (CVACHOVÁ, GOJDIČOVÁ, 2003) sú to nasledovné spôsoby:

#### **1. Mechanický spôsob**

Tento spôsob je vzhľadom na životné prostredie najprijateľnejší, avšak je aj finančne, časovo a pracovne náročný. Mechanickým ničením zabránime najmä tvorbe kvetov, súkvetí, plodov a semien, rastliny sú celkovo menej vitálne. Medzi najčastejšie používané spôsoby mechanického odstraňovania patria *kosenie, sekanie, vytrhávanie, orba, pastva*, prípadne *vypaľovanie*. Vypaľovanie je však vhodné využiť iba vo výnimočných prípadoch, kedy sa jedná o malú rozlohu populácie invázneho druhu, alebo o výskyt malého počtu semenáčikov.

#### **2. Chemický spôsob**

Využíva sa najmä pri plošne rozsiahlych porastoch. Jeho aplikovanie do značnej miery ovplyvňuje a podmieňuje niekoľko zákonitostí:

- Charakter lokality

- Situovanie lokality v krajine (vodné toky, svahy,...)
- Vývinové štádium rastliny
- Početnosť druhu na lokalite
- Stupeň územnej ochrany
- Prítomnosť zdroja pitnej vody
- Počasie v čase aplikácie a niekoľko hodín po aplikácií

V prirodzených spoločenstvách, na hydrologicky podmienených stanovištiach, v blízkosti vodných tokov alebo stojatých vôd a v chránených územiach nie je táto forma najvhodnejšia a je považovaná za menej vhodnú. Mnohokrát však bez nej nie je možné nežiaduce druhy odstrániť. Aplikácia chemických látok sa môže realizovať plošne (postrekmi), alebo bodovo (nanášaním pomocou štetca na jednotlivé časti rastlín alebo rezné plochy).

Chemické prostriedky sú vhodné na plošne rozsiahle monocenózy invázných druhov rastlín. Väčšina vybraných chemických postrekov zasahuje celé rastliny vrátane koreňového systému, nepôsobí však na pôdnu zásobu semien. Z tohto dôvodu je preto nevyhnutné chemické prostriedky použiť aj počas nasledujúcich vegetačných období.

### 3. Kombinovaný spôsob

Je založený na mechanickom a následne chemickom ošetrovaní plochy. Dlhodobu sa ukazuje ako najúčinnější spôsob boja s nepôvodnými inváznymi taxónmi. Využíva sa na rôzne veľkých plochách zasiahnutých inváznymi taxónmi. Pre úspešné odstránenie je však potrebné dodržať presnú časovú aj plošnú postupnosť odstraňovania. Tento spôsob je vhodný najmä pre príliš vysoké a husté porasty, kde by samotná chemická aplikácia bola málo účinná.

### 4. Biologický spôsob

Okrem uvedených spôsobov odstraňovania sa v súčasnom období zvažujú aj možnosti uplatnenia "biologického" spôsobu boja, pri ktorom sa využíva potenciál prirodzených nepriateľov invázných druhov rastlín (plesne, parazity, hmyz,...). Takéto postupy likvidácie porastov boli odskúšané najmä v zahraničí. Vo väčšine prípadov aplikovanie vhodných chorôb a škodcov spôsobilo iba poškodenie a nie celkové odstránenie druhov, preto sa zatiaľ tento spôsob boja nepovažuje za dostatočne preskúmaný a účinný.

Veľmi dôležitým hľadiskom pri výbere tohto spôsobu odstraňovania je, že často nie sú známe dopady a riziká, ktoré by mohlo zavedenie biologických škodcov invázných druhov rastlín predstavovať pre pôvodné ekosystémy ako aj pre poľnohospodárske a lesné kultúry. Aplikované druhy chorôb a škodcov sú totiž zväčša tiež nepôvodné. Keďže nie je dostatok

poznatkov ako sa budú v danej oblasti správať, je tento spôsob odstraňovania značne rizikový.

#### 5. Environmentálny spôsob

Ku zmenšeniu rozlohy stanovišť vhodných pre osídľovanie inváznymi druhmi rastlín by prispelo, keby stanovišťa vytvorené, alebo pozmenené človekom, stanovišťa v súčasnosti opustené, nevyužívané, prípadne nevhodne a nedostatočne udržiavané, boli obnovené. Vhodné spôsoby využívania a pravidelný manažment sú dôležitým predpokladom na zabránenie šírenia nepôvodných druhov. Jedným zo spôsobov je napríklad zatrávenie plôch, prípadne výsadba pôvodných okrasných druhov rastlín. Výsadbou domácich drevín na haldách a skládkach by bolo možné znížiť počet vhodných stanovišť pre nepôvodné invázne druhy rastlín. Rovnaký spôsob je možné využiť i pri rekultivácii brehov vodných tokov.

Výsadba zástupcov pôvodnej flóry je po eradikácii invázných druhov nevyhnutnosťou pre plné obnovenie plochy poškodenej inváznymi rastlinami. Rekultivovaná plocha vyžaduje, aby sa dodržiavala dôsledná prevencia a manažment, aby sa tak zabránilo návratu invázných druhov na stanovište.

#### **Potláčanie výskytu**

Potláčanie výskytu invázných druhov je špeciálnou formou kontroly. Cieľom je obmedziť šírenie invázných druhov a udržať populáciu v definovanom geografickom priestore. Programy potláčania výskytu musia byť navrhované s jasnými cieľmi (hranicami, za ktoré sa invázný druh nesmie rozšíriť, spolu s ekosystémami, ktoré nesmú byť kolonizované inváznymi druhmi, atď.). Dôležitou zložkou programu je schopnosť rýchlo odhaliť nové šírenia invázných druhov z pôvodných oblastí ich výskytu. Najbližší vhodný ekosystém pre invázný druh by mal byť prednostne separovaný prirodzenou bariérou, alebo efektívnou umelou bariérou (SHARMA, et al., 2009).

#### **Kontrola**

Kontrola, spojená s poškodzovaním biodiverzity a ekonomiky, cieľi na dlhodobú redukciu hustoty a množstva invázných druhov pod akceptovateľnú hranicu. Potlačenie invázných populácií pod túto hranicu môže napomôcť pôvodným druhom s ktorými súperia. Oslabený stav invázných druhov umožňuje pôvodným druhom znovu získať priestor a ďalej tak obmedzovať množstvo a pokryvnosť invázných druhov (SHARMA, et al., 2009).

## **Zmiernenie vplyvu invázných druhov**

Zmiernenie vplyvu, ako vyplýva z kontextu, sa odlišuje od obmedzenia výskytu a kontroly tak, že aktivita s ním spojená priamo neovplyvňuje invázne druhy, ale sa zameriava skôr na pôvodné druhy. V jeho najjednoduchšej a možno najextrémnejšej podobe, znamená napr. translokáciu životaschopnej populácie ohrozeného druhu do ekosystému, kde invázne druhy nie sú problémom, alebo v prípade rehabilitovaného ekosystému, sa v ňom už invázne druhy nevyskytujú. Treba spomenúť, že zmiernenie vplyvu môže byť pracovne a finančne náročné a často sa naň pozerá ako na kompromisné riešenie, ktoré by malo byť vykonané spolu s eradikáciou, potlačením výskytu alebo kontrolou, aby sa zabezpečila ochrana kriticky ohrozeného pôvodného druhu pred vyhynutím (SHARMA, et al., 2009).



## 2 MOŽNOSTI VYUŽITIA PROBLEMATIKY VO VZDELÁVACÍCH PROGRAMOCH ZÁKLADNÝCH A STREDNÝCH ŠKÔL

---

### 2.1 SÚČASNÝ STAV PROBLEMATIKY INVÁZNYCH DRUHOV RASTLÍN V OSNOVÁCH ZŠ A SŠ

Podľa súčasného štátneho vzdelávacieho programu (ŠVP), platného od roku 2008 sa problematika invázných druhov rastlín dotýka viacerých tematických celkov predmetov biológia a geografia, avšak v praxi sa premietla iba do učebníc geografie v tematických celkoch: Vplyv človeka na krajinu v učebnici geografie pre 8. ročník základných škôl (RUŽEK, et al., 2011), resp. Vplyv človeka na biosféru v učebnici geografie pre 1. ročník gymnázií (BIZUBOVÁ, et al., 2008), prípadne je problematika invázných rastlín spomenutá v prírodných špecifikách rastlinstva a živočíšstva Austrálie v učebnici geografie pre 6. ročník základných škôl (LIKAVSKÝ, et al., 2009).

V prvých dvoch prípadoch ide o stručné predstavenie invázných organizmov ako spoločenského problému na globálnej úrovni, zasahujúcim aj na územie Slovenska, s najznámejšími a najčastejšími zástupcami invázných organizmov u nás a v Európe.

Vhodné miesto pre zaradenie témy nepôvodných invázných druhov rastlín je v osnovách predmetu Biológia na základných aj stredných školách. Špirálovité usporiadanie obsahu biológie na základných školách dáva predpoklad pre postupné rozširovanie vedomostí o aktuálnom environmentálnom probléme šírenia nepôvodných invázných rastlín najmä vo vzťahu k zdraviu človeka (napr. alergie), ale takisto vo vzťahu k biodiverzite ekosystémov. Tematické celky: Život v lese, Život vo vode a na brehu a Život na poliach a lúkach v učebnici biológie pre 5. ročník základných škôl, rovnako ako celok: Život s človekom a v ľudských sídlach v učebnici biológie pre 6. ročník základných škôl, sú vhodnými miestami pre zaradenie spomínanej problematiky. Jednalo by sa o spomenutie najnebezpečnejších invázných druhov a ich vplyv na ekosystémy, resp. zdravie človeka.

V osnovách stredných škôl a gymnázií sa obsah živých organizmov na Zemi rozdelil podľa ekosystémov do vodného a suchozemského prostredia. V téme Život pri vode – rastliny, je priestor pre spomenutie nepôvodných invázných druhov vodných tokov (napr. vodomor kanadský), ktoré narúšajú vodné ekosystémy súperením o vhodné podmienky pre život, eutrofizáciou vôd a blokovaním tokov. Taktiež pre spomenutie nepôvodných invázných druhov brehov riek (napr. netýkavka žliazkatá) podporujúcimi eróziu brehov v dôsledku vytlačania pôvodnej vegetácie so silným koreňovým systémom. V celku Život s človekom v učebnici biológie pre 1. ročník gymnázií, je priestor pre spomínanú problematiku najmä v téme Rastliny a huby v službách človeka, kde najmä medzi dovážanými okrasnými rastlinami parkov a záhrad, by bolo vhodné spomenúť tie, ktoré sa stali

inváznymi a predstavujú významnú hrozbu pre biodiverzitu ekosystémov (napr. agát biely, zlatobyľ kanadská, a iné).

Nepôvodné invázne druhy rastlín vo vzťahu k zdraviu človeka, majú bezpochyby svoje miesto v tematickom celku Zdravý životný štýl – základné predpoklady zdravia (4. ročník gymnázií), kde sa spomína kvalita životného prostredia ako jeden z hlavných predpokladov zdravia pre človeka. Práve tu sa prejavujú vplyvy nepôvodných invázných druhov v najväčšej miere, či už vytláčaním pôvodných druhov a tvorbou monokultúr meniacich celkový vzhľad a fungovanie ekosystémov, spôsobovaním zdravotných ťažkostí pre ľudí, nadmernou produkciou peľu a toxickými látkami obsiahnutými v telách rastlín, alebo obsadzovaním stanovišť znemožňujúcich človeku prístup do rekreačných zón.

V obsahu ŠVP v predmete Geografia, nakoľko je geografia priestorovou vedou, by mala byť problematika nepôvodných invázných druhov zahrnutá v príslušnej forme. To znamená priestorové rozšírenie (distribúcia) nepôvodných invázných druhov v Európe, ich vplyv na konkrétne krajiny a spôsob ich kontroly. Osobitne by mohol byť priestor venovaný pôvodným oblastiam výskytu jednotlivých druhov a spôsob ich transportu do Európy a účel ich zavlečenia (introdukcie).

Distribúciu invázných druhov v Európe a ich vplyv má priestor už v tematickom celku Prírodné a človekom vytvorené osobitosti Európy – Vplyv človeka na krajinu (učebnica geografie pre 8. ročník základných škôl) a v tematickom celku rovnakého zamerania pre Slovensko v učebnici geografie pre 9. ročník ZŠ.

Rozšírenie poznatkov o invázných druhoch v Európe a jednotlivých zástupcoch, rovnako ako nové komplexnejšie poznatky o problematike, zahŕňajúce pôvod a spôsob introdukcie invázných druhov do Európy majú opodstatnenie v tematickom celku Živé organizmy na Zemi – Vplyv človeka na biosféru (učebnica geografie pre 1. ročník gymnázií).

V učebniciach odborných stredných škôl, ako napríklad obchodné akadémie, by bolo vhodné zaradiť spomínanú problematiku vo vzťahu k ekonomike, kde nepôvodné invázne rastliny spôsobujú značné straty svojimi vlastnosťami. Tieto vlastnosti zahŕňajú nízke nároky na miesta kde sú schopné vyklíčiť a rásť (napr. pajaseň žliazkatý, pohánkovec japonský, ktoré sú schopné rásť v puklinách chodníkov a na budovách v sídlach, čím narúšajú tieto plochy a tie si vyžadujú ďalšiu údržbu). Takisto ich vlastnosť rásť na brehoch riek, jazier, v blízkosti pláží a na okrajoch lesov, kde sťažujú prístup k lokalitám slúžiacim na rekreáciu, čím znižujú atraktivitu a využívanie oblastí pre cestovný ruch.

## 2.2 MOŽNOSTI SPROSTREDKOVANIA PROBLEMATIKY INVÁZNYCH DRUHOV RASTLÍN VO VYUČOVACOM PROCESE

Uvedenú problematiku je možné vo vyučovacom procese realizovať rôznymi spôsobmi. Veľmi častou formou vyučovania sú exkurzie, ktoré umožňujú sledovať výskyt rastlín priamo v teréne.

Téma a jej spracovanie vo forme objavovania a lokalizácie invázných druhov rastlín vo vybranom regióne sú vhodné pre použitie v projektovom vyučovaní.

Dnešná doba, s rozširujúcim sa využitím digitálnych technológií vo vyučovaní, spolu s osobným prístupom k internetu žiakov v domácom prostredí, dáva priestor pre obrovské množstvo nových spôsobov sprístupňovania nového učiva. Za predpokladu, že by bola možnosť sprístupnenia problematiky šírenia nepôvodných invázných druhov rastlín v Európe, aj na našom území, existuje mnoho rôznych didaktických postupov, ktoré je možné využiť.

### 2.2.1 MOŽNOSTI VYUŽITIA APLIKÁCIÍ V TABLETE

Novým a rozširujúcim spôsobom vyučovania sa stáva práca s tabletom, prípadne so smartfónom. Možnosti jeho využitia sú rôzne. Je možné mať v tablete uloženú elektronickú formu Atlasu invázných rastlinných taxónov Strednej Európy a využiť ju priamo v teréne. V prípade využívania smartfónu s prístupom na internet, môžu žiaci informácie získať online z atlasu, ako aj doplniť z dostupných webových stránok. Žiaci majú možnosť využiť informácie z atlasu pri sledovaní výskytu invázných druhov. Tablet im tiež prostredníctvom ďalších aplikácií umožňuje získať informácie o polohe na princípe GPS, čím sa práca žiaka stáva objavnou a výskumnickou.

Využitie tabletu má opodstatnenie v projektovom vyučovaní, napr. fotografovanie invázných rastlín, filmovanie priestoru, v ktorom sa invázne druhy vyskytujú a pod.

Pre motiváciu, ako aj pre zistenie spätnej väzby je možné využiť aplikácie pre tablet dostupné v operačnom systéme Google Android. V tejto práci uvádzame iba dve z nich, ktoré majú potenciál zaujať žiakov a prostredníctvom ktorých majú možnosť získať informácie o invázných rastlinách.

#### 2.2.1.1 Quizlet

V prípade možnosti výučby s digitálnymi technológiami, ako interaktívna tabuľa, alebo tablet, prichádza do úvahy využitie množstva aplikácií, ktoré sú nápomocné pri sprostredkovaní učiva, upevňovaní nadobudnutých vedomostí i hodnotenia žiakov.

Jednou z takýchto aplikácií je Quizlet. Aplikácia je prístupná na internete a dá sa stiahnuť na operačné systémy Google Android tabletov a smartfónov. Spočíva v spájaní pojmov a definícií a vytváraní asociácií, čím napomáha upevňovaniu a opakovaniu informácií nadobudnutých vo vyučovacom

proces. Jednotlivé pojmy sa dajú podporiť tematickou fotografiou a na precvičovanie slúžia tri aktivity. Prvou je *forma kartičiek (flashcards)*, kde z jednej strany je napísaný pojem a z druhej jeho definícia, tento starý, osvedčený spôsob opakovania nadobúda v digitálnej podobe nový rozmer. Druhou je tzv. *Learn forma*, ktorá spočíva v písaní odpovedí (pojmu) na otázku (definícia). Ďalšou formou je *testovacia forma*, kde aplikácia na základe vytvorených pojmov a definícií automaticky zostaví testové otázky (krátke odpovede, viac možností a pravda/nepravda). Poslednou je *forma pexesa (scatter, alebo match)*, kde sú zobrazené jednotlivé pojmy aj definície a je nutné vyznačiť za sebou súvisiace pojmy a definície, čím zmiznú. Aktivita je podporená časovačom, ktorý počíta dobu, za ktorú žiak aktivitu dokončí, to podporuje súťaživosť žiakov, ich záujem o overovanie svojich vedomostí, upevňovanie učiva a následné vyhodnotenie jednotlivých aktivít.

Pri tvorbe úloh sme využili Atlas invázných rastlinných taxónov Strednej Európy. Úlohy sú spracované tak, aby bol atlas vhodnou pomôckou pri ich riešení.

10.7 <small>Start Over</small>	hydrochória	kompletné odstránenie invázneho druhu zo stanovišta	autochória	
	zoochória	šírenie rastlín za pomoci vody		antropochória
šírenie rastlín za pomoci človeka	šírenie rastlín vlastným mechanizmom	eradikácia		šírenie rastlín za pomoci živočíchov

Obrázok 2 Rozhranie aplikácie Quizlet, forma pexesa umožňuje spájať súvisiace pojmy, ktoré po správnom vyznačení zmiznú, časomiera vľavo hore zaznamenáva čas potrebný na vyriešenie úlohy

### 2.2.1.2 Socrative

Aplikácia Socrative podporuje tvorbu testov a samotné testovanie žiakov v priamo v triede, alebo kdekoľvek s prístupom na internet. Socrative pracuje v dvoch formách, a to učiteľ a študent. V aplikácii Socrative Teacher (učiteľ) je možnosť tvorby testov pozostávajúcich z otázok typov: viac možností, pravda/nepravda a krátke odpovede. Ďalej je možnosť upravovať testy a spúšťať testovanie žiakov. Výhodou je využitie testov na hodine interaktívne pomocou tabletov, okamžité hodnotenie a porovnanie výsledkov a tým aj spätná väzba žiakom. Vo forme Socrative Student (študent) je možnosť prihlásiť sa na konkrétny test vytvorený učiteľom na základe zadania kódu, ktorý má každý test. Pred spustením testu je možné upraviť možnosti pozostávajúce z toho či budú mená študentov odhalené alebo skryté počas testovania, či otázky a odpovede budú v poradí, v akom boli vytvorené, alebo ich systém náhodne rozhádže, a tiež či systém ponúkne okamžitú spätnú väzbu žiakovi po odpovedi na jednotlivé otázky.

#1 Multiple Choice Question

Nepôvodné rastliny zavlečené do Európy pred rokom 1500, sa nazývajú:

ANSWER CHOICE

A	archeofyty
B	paleofyty
C	kryptopty
D	neofyty
E	holofyty

+ ADD

Explanation:

Add Image

Obrázok 3 Rozhranie aplikácie Socrative, aplikácia umožňuje vytvoriť interaktívne testy, na obrázku je zobrazená forma otázky s viacerými možnosťami odpovede, tlačidlo "Add Image" vľavo dole, umožňuje vložiť tematický obrázok

#4 True/False Question

Všetky invázne rastliny v Európe sú nepôvodné.

Correct Answer:

True False

Explanation:

Add Image

#5 True/False Question

Introdukčná dráha je spôsob, akým sa nepôvodné rastliny prepravujú na iný kontinent.

Correct Answer:

True False

Explanation:

Obrázok 4 Rozhranie aplikácie Socrative, na obrázku je zobrazená forma otázky s dvomi možnosťami odpovede (áno/nie), v poli "Explanation" je možné pridať vysvetlenie správnosti odpovede

### 2.2.2 ATLAS INVÁZNYCH RASTLINNÝCH TAXÓNOV STREDNEJ EURÓPY

Klasickou pomôckou pri výučbe biológie i geografie na základných i stredných školách je obrazový atlas. Pre spomínanú problematiku možno ako pomôcku využiť predložený **Atlas invázných rastlinných taxónov strednej Európy**, ktorý ponúka súbor informačných listov o najčastejšie sa vyskytujúcich nepôvodných druhov rastlín vo väčšej časti Európy. Infolisty obsahujú charakteristiku jednotlivých druhov, oblasť pôvodu, spôsob introdukcie, vplyv na ekosystémy a človeka, ako aj možné spôsoby ich odstránenia. Zároveň sú doplnené o tematické fotografie druhov v ich prirodzenom prostredí. V pevnej väzbe je vhodný na prenos do terénu, v prípade vychádzok alebo exkurzií z biológie, či geografie, zameraných na spoznávanie nepôvodných, invázných i vo všeobecnosti sa vyskytujúcich druhov rastlín, či už v okolí školy, alebo na konkrétnych lokalitách. V elektronickej podobe, dostupnej na internete, je vhodný pre samoštúdium a je dostupný odkiaľkoľvek na všetkých osobných zariadeniach (PC, tablet, smartphone). Využiteľný je samozrejme i pri klasickej výučbe v priestoroch školy.

V rámci predkladaného Atlasu invázných druhov rastlín charakterizujeme nielen tie druhy rastlín, ktoré sú podľa slovenskej legislatívy považované za invázne, ale aj druhy, ktoré sa nekontrolovateľne šíria a môžu sa stať v budúcnosti veľmi problematickými.

Podľa aktuálne platnej Vyhlášky č. 158/2014 Ministerstva životného prostredia SR medzi invázne druhy rastlín patria:

**Dreviny:** pajaseň žliazkatý (*Ailanthus altissima*), beztvarec krovitý (*Amorpha fruticosa*),  
kustovnica cudzia (*Lycium barbarum*), javorovec jaseňolistý (*Negundo aceroides*)  
**Byliny:** ambrózia palinolistá (*Ambrosia artemisiifolia*), glejovka americká (*Asclepias syriaca*), pohánkovec (krídlatka) *Fallopia sp. (syn. Reynoutria)*, boľševník obrovský (*Heracleum mantegazzianum*), netýkavka žliazkatá (*Impatiens glandulifera*), zlatobyľ kanadská (*Solidago canadensis*), zlatobyľ obrovská (*Solidago gigantea*)

Vo vyhláške sú k jednotlivým druhom rastlín uvedené aj spôsoby ich likvidácie podľa skupín. Spôsoby likvidácie všeobecne uvádzame v predchádzajúcich kapitolách publikácie.

---

## Atlas invázy druhov rastlín v Strednej Európe - zoznam infolistov

### 1. skupina - najbežnejšie invázne druhy rastlín strednej Európy

<b><u>agát biely</u></b>	<i>Robinia pseudoacacia</i>
<b><u>ambrózia palinolistá</u></b>	<i>Ambrosia artemisiifolia</i>
<b><u>beztvarec krovitý</u></b>	<i>Amorpha fruticosa</i>
<b><u>boľševník obrovský</u></b>	<i>Heracleum mantegazzianum</i>
<b><u>glejovka americká</u></b>	<i>Asclepias syriaca</i>
<b><u>javorovec jaseňolistý</u></b>	<i>Negundo aceroides</i>
<b><u>netýkavka žliazkatá</u></b>	<i>Impatiens glandulifera</i>
<b><u>pajaseň žliazkatý</u></b>	<i>Ailanthus altissima</i>
<b><u>pohánkovec japonský</u></b>	<i>Fallopia japonica</i>
<b><u>pohánkovec sachalinský</u></b>	<i>Fallopia sachalinensis</i>
<b><u>pohánkovec x český</u></b>	<i>Fallopia x bohemica</i>
<b><u>zlatobyľ kanadská</u></b>	<i>Solidago canadensis</i>
<b><u>zlatobyľ obrovská</u></b>	<i>Solidago gigantea</i>
<b><u>kustovnica cudzia</u></b>	<i>Lycium barbarum</i>

### 2. skupina - iné invázne rastliny strednej Európy

<b><u>iva voškovníkovitá</u></b>	<i>Iva xanthiifolia</i>
<b><u>ježatec laločnatý</u></b>	<i>Echinocystis lobata</i>
<b><u>lupina mnoholistá</u></b>	<i>Lupinus polyphyllus</i>
<b><u>astra kopijovitolistá</u></b>	<i>Aster lanceolatus</i>
<b><u>hviezdnik ročný</u></b>	<i>Stenactis annua</i>
<b><u>mahónia cezminolistá</u></b>	<i>Mahonia aquifolium</i>
<b><u>roripovník východný</u></b>	<i>Bunias orientalis</i>
<b><u>ruža vráskavá</u></b>	<i>Rosa rugosa</i>
<b><u>slničnica hľuznatá</u></b>	<i>Helianthus tuberosus</i>
<b><u>sumach pálkový</u></b>	<i>Rhus typhina</i>
<b><u>turanec kanadský</u></b>	<i>Conyza canadensis</i>
<b><u>žltica malouborová</u></b>	<i>Galinsoga parviflora</i>
<b><u>vodomor kanadský</u></b>	<i>Elodea canadensis</i>

---

# Agát biely

*Robinia pseudoacacia* L.

Synonymá: *Pseudoacacia communis* Simonk.

*Pseudoacacia pseudoacacia* Borbás, nom. inval.

*Robinia acacia* L.

Magnoliophyta/Rosopsida/Fabales/Fabaceae

## Opis

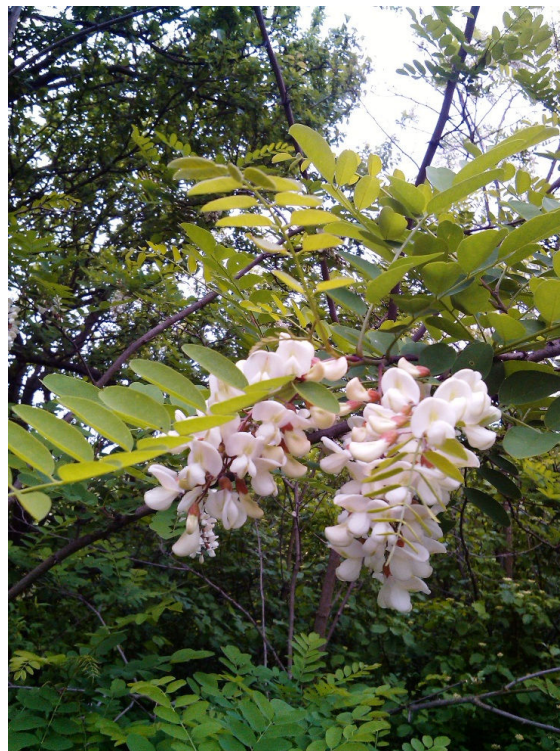
Opadavý strom, dosahujúci výšku až 30m. Vďaka baktériám v koreňovom systéme je schopný viazať atmosférický dusík (N), a preto sa mu darí aj na stanoviskách chudobných na živiny. Listy sú striedavé, vajcovitého tvaru. Kvetý sú prevažne bielej farby v bohatých súkvetiach, majú silnú arómu a veľké množstvo nektáru. Plodom je tmavý struk dlhý 5-10cm, ktorý ostáva prichytený, kým v zime nepraskne.

## Rozmnožovanie

Agát sa môže šíriť anemochóriou (pomocou vetra), napriek dostatku vyprodukovaných semien je však klíčivosť pomerne malá. Semenáče na plochách bez konkurencie dosahujú pomerne rýchly rast. Agát sa takisto rozmnožuje pomocou podzemkov, formujúcich prepojený koreňový systém.

## Výskyt

Pôvodný výskyt agátu je na vlhkých, vápenatých pôdach vo vyššie položených dubových lesoch Apalačských vrchov v USA. Rozširuje sa však pomerne dobre aj na stanovištiach v blízkosti tečúcich vôd, na trávnatých plochách, v menších antropogénnych porastoch, zničených lesoch, alebo lesoch v prvom štádiu obnovy. Najst' ho môžeme aj na staveniskách a stanovištiach s pevným podkladom. Nedarí sa mu v tieni. Dobre rastie na plnom svetle a na vysušených pôdach, je odolný voči suchu. Správa sa ako pionierska drevina na poliach. Ako viazač atmosférického dusíka, dokáže veľmi rýchlo obsadiť kyslé a znečistené pôdy. Areál rozšírenia pokrýva väčšiu časť Európy, Áziu, Afriku, Austráliu a Nový Zéland. Jeho výskyt v Európe sa neustále rozširuje v dôsledku vysádzania a vlastného šírenia.



Biele súkvetia agátu bieleho (Foto: Michal Noga)

## Introdukcia

Agát biely bol introdukovaný zo Severnej Ameriky po prvý krát do Francúzska ako okrasná drevina v roku 1601. Vysádzal sa pri znovu zalesňovaní poškodených plôch, pri kontrole erózie a ako významná medonosná drevina. Ako nenáročná drevina na prostredie bol vysádzaný aj na lokality, ktoré sa ťažko zalesňovali pôvodnými druhmi drevín. Jeho tvrdé a odolné drevo je vynikajúce na spaľovanie a vnútro kmeňa a korene majú tonizujúce a očisťujúce vlastnosti.

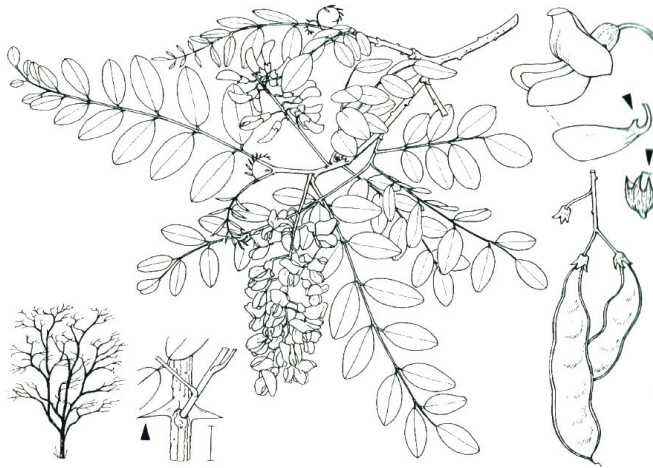
## Problémy

Po introdukcií v oblasti sa rýchlo šíri, vytvára husté porasty s minimálnou prízemnou vegetáciou. Veľké kvety agátu súperia s pôvodnými rastlinami o opelujúce včely. Ako druh schopný pomocou symbiotických baktérií viazať atmosférický dusík, dosahuje agát rýchlu dominanciu na otvorených stanovištiach, kde je dusík limitujúcim pre iné druhy. Robinín obsiahnutý v kvetoch a semenách je toxický pre človeka a spôsobuje žalúdočné ťažkosti. Strom vytvára veľké korene blízko povrchu, a tak niekedy spôsobuje škody na chodníkoch a tvorí prekážky pre chodcov. V budúcnosti by sa mohol vysádzať na produkciu paliva z biomasy ako zdroj obnoviteľnej energie.



## Likvidácia

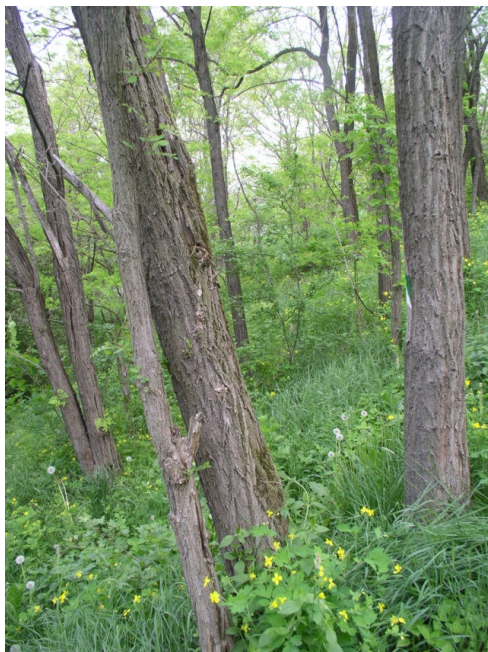
Ako prevencia prichádza do úvahy nevysádzať agát pri znovu zalesňovaní. Sekanie a spaľovanie je iba dočasným riešením, nakoľko sa rozmnožuje vegetatívne. Je možné použiť isté herbicidy, avšak zbaviť sa tohto druhu je veľmi náročné a je potrebné chemické odstraňovanie opakovať. V USA sa na redukcii výskytu používa hmyz *Megacyllene robiniae*. Drevo je vysoko odolné na huby a hmyz. V Európe nebola zatiaľ biologická likvidácia použitá.



Schematický nákres častí agátu bieleho



Kvitnúci porast agátu bieleho (Foto: Ivan Ružek)



Kôra agátu bieleho s bylinnou etážou (Foto: Ivan Ružek)



Detail listov a kvetov agátu bieleho (Foto: Ivan Ružek)

# Ambrózia palinolistá

*Ambrosia artemisiifolia* L.

Synonymum: *Artemisia elatior* var. *artemisiifolia* (L.) Farw.

*Magnoliophyta/Rosopsida/Asterales/Asteraceae*

## Opis

Jednodomá, jednoročná bylina dosahujúca výšku od 0,2 do 2.5 metra. Má chlpatú alebo husto plstnatú bohato rozkonárenú byl. Listy sú jednoducho až trojito perovito strihané, na rube sivozelené, chlpaté. Kvety sú drobné žlté, usporiadané v malých úboroch v strapci. Plodom je drevnatá, červeno-hnedá nažka.

## Rozmnožovanie

Ambrózia sa šíri najmä za prispenia vtáctva (zoochória), alebo vody (hydrochória). Porasty pozdĺž ciest a na poliach sa na svoje stanovisko dostali pravdepodobne pričinením človeka, prevozom poľnohospodárskych plodín počas žatvy. Významným zdrojom diaspór je i prikrmovanie drobnej poľovnej zveri odpadom z prevádzok, kde sa triedi a čistia poľnohospodárske produkty po žatve (pšenica, jačmeň, kukurica). Kvitne od augusta do polovice októbra. Rastlina dokáže vyprodukovať až 2 miliardy peľových zrn za deň, ktoré sú prenášané na dlhé vzdialenosti vetrom a u citlivých ľudí spôsobujú značné dýchacie problémy a alergie. Kvety sú opelované pomocou vetra. Semená kľúčia po dlhých daždivých periódach a v chladnom období. Sú schopné udržať si životaschopnosť v pôde aj po dobu 40 rokov.

## Výskyt

Pôvodnými areálmi ambrózie sú oblasti stálych alebo občasných vodných tokov, kultivované plochy, ako záhrady a parky v Severnej Amerike (USA, Kanada). Invaduje tiež v oblastiach vodných tokov, záhrad, parkov, ale aj budovy, či neudržiavané plochy, skládky a pod. Najlepšie sa jej darí na pôdach s neutrálnym alebo kyslým pH. Je odolná voči letným horúčavám, suchu alebo slanosti pôdy. Introdukovaná bola pravdepodobne s osivom do mnohých krajín Európy, Južnej



Detail ambrózie palinolistej (Foto: Ivan Ružek)

Ameriky, Austrálie, Taiwanu, Číny a Japonska. Šíri sa do všetkých krajín Európy, hlavne na poľnohospodárskych plochách, pozdĺž ciest, železníc a brehov vodných tokov.

## Introdukcia

Ambrózia sa v Európe vyskytuje ako exotický druh v botanických záhradách od roku 1763, neboli však zaznamenané žiadne úniky z kultivácie. V 19. storočí však bola dovezená do Francúzska a Nemecka ako kontaminant poľnohospodárskych produktov zo Severnej Ameriky. Najčastejšie je na nové lokality prenášaná antropogénnou činnosťou ako kontaminant poľnohospodárskych produktov, strojov a materiálov. Ďalšie šírenie prišlo v období 2. svetovej vojny, keď sa prenášala spolu s koňmi ako kontaminant krmiva. Obdobným spôsobom bola zavlečená aj do Austrálie.

## Problémy

Ambrózia je slabý konkurent pre väčšinu pôvodných rastlín, preto kolonizuje iba porasty silno narušované a v začiatočnom štádiu sukcesie. Jej rýchle šírenie koncom 20. storočia spôsobil najmä vznik mnohých opustených plôch bývalých poľnohospodárskych podnikov (družstiev)

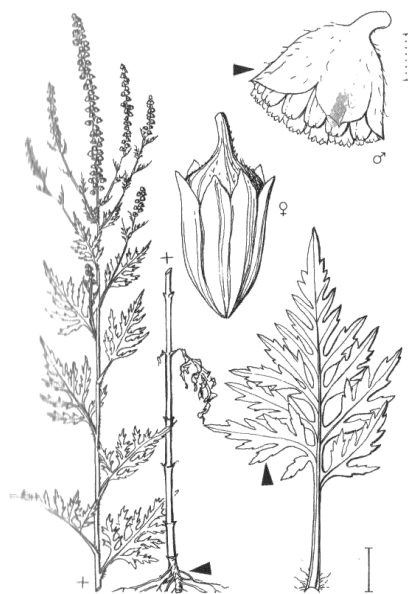


z obdobia socializmu. Ambrózia, ako pionierska bylina ihneď obsadzuje nevyužívané poľnohospodárske plochy a vytvára monokultúry, kým ju nevytlačia konkurencieschopnejšie druhy. Masívne rozšírenie vo východnej a časti strednej Európy sa dáva do súvisu s transformáciou poľnohospodárstva a s nárastom rozlohy nevyužívanej poľnohospodárskej pôdy v 90. rokoch 20. storočia. Peľ ambrózie spôsobuje ťažkú alergiu až astmu a je hlavným zdrojom sennej nádchy v Európe. Problematickou sa stáva aj tým, že peľ tvorí v čase, keď väčšina rastlinných alergénov už nie je v ovzduší prítomná. Náklady na liečbu sennej nádchy sú značné v najviac postihnutých oblastiach (Južné Francúzsko, Maďarsko, Chorvátsko, Srbsko, Severné Taliansko, a iné). V uvedených štátoch sa na likvidáciu porastov ambrózie palinolistej vyčleňuje určitá časť z daní, resp. sú udeľované vysoké pokuty súkromným vlastníkom ak rastlinu neodstránia zo svojho pozemku.

## Likvidácia

Preveniou pre šírenie ambrózie palinolistej je obmedzenie prevozu kontaminovanej pôdy, ale najmä kontaminovaných poľnohospodárskych plodín počas žatvy. Kontaminované však môže byť aj krmivo pre vtáctvo, poľnohospodárske stroje a iné. Mechanické odstraňovanie sa uskutočňuje vytrhávaním rastliny aj s koreňmi, resp. skosením pred zakvitnutím. Ambrózia je vysoko senzitívna na herbicidy. Už jeden postrek môže zastaviť reprodukčný cyklus a pomôcť zamedziť ďalšiemu šíreniu rastliny.

*Porast ambrózie palinolistej na železničnej trati (Foto: Ivan Ružek)*



*Schematický nákres častí ambrózie palinolistej*



*Osamotený porast ambrózie palinolistej v blízkosti železničnej trate (Foto: Ivan Ružek)*

# Beztvarec krovitý

*Amorpha fruticosa* L.

Synonymá: *Amorpha angustifolia*, *Amorpha bushii*, *Amorpha croceolanata*, *Amorpha curtissii*, *Amorpha dewinkeleri*, *Amorpha fruticosa* var. *angustifolia*, *Amorpha fruticosa* var. *croceolanata*, *Amorpha fruticosa* var. *emarginata*, *Amorpha fruticosa* var. *oblongifolia*, *Amorpha fruticosa* var. *occidentalis*, *Amorpha fruticosa* var. *tennesseensis*, *Amorpha occidentalis*, *Amorpha occidentalis* var. *arizonica*, *Amorpha occidentalis* var. *emarginata*, *Amorpha tennesseensis*, *Amorpha virgata*

Magnoliophyta/Rosopsida/Fabales/Fabaceae

## Opis

Opadavý ker dosahujúci výšku 1 až 4 metre, ojedinele i viac. Listy majú 5 až 12 párov oválnych lístkov, dorastajú do dĺžky až 30 cm. Súkvetie je úzke, dlhé 7 až 15 cm. Farba kvetov je svetlo až tmavofialová. Kvitne od mája do septembra. Strukovité plody majú 1 alebo 2 semená, dlhé do 1 cm.

## Rozmnožovanie

Rozmnožovanie prebieha výlučne semenami. Semená sa šíria najmä pomocou vodného toku, ale majú i schopnosť zachytiť sa na perí vtákov a srsti zvierat. Sú schopné sa prichytiť i na karosériu automobilov, strojov, uskladnený tovar, a pod.

## Výskyt

V pôvodných oblastiach rastie na brehoch vodných tokov, vodných plôch a mokradiach a v lužných lesoch. Vyskytuje sa tiež na suchých stanovištiach s nedostatkom živín. V Európe sa šíri na vresoviská, pobrežných porastov a tiež vinohradov. Stále sa vysádza ako okrasná rastlina do parkov a záhrad, tiež na okraje ciest. Dobré znáša znečistené a prašné prostredie, preto býva častou voľbou pre vysádzanie v mestách. Pevný koreňový systém sa využíva na spevňovanie svahov. Úspešne introdukovaný je i v Ázii a Afrike.



Fialové súkvetie beztvarca krovitého (Foto: Lubomír Rak)

## Introdukcia

Beztvarec krovitý pochádza zo Severnej Ameriky, z prevažne stepných oblastí. Do Európy bol dovezený v roku 1724. V našej oblasti sa pestuje od polovice 19. storočia. Vysádzaný bol prevažne ako okrasná rastlina v parkoch a záhradách, využíval sa však i na výrobu modrej farby z malého množstva indigového farbiva, ktoré rastlina obsahuje.

## Problémy

Beztvarec krovitý vytvára vysoké, husté porasty v blízkosti vodných plôch, čím znemožňuje prístup do rekreačných oblastí. Obohacuje pôdu o dusík, vďaka symbióze s baktériami v koreňovom systéme, čím mení podmienky prostredia pre pôvodné druhy, a tým ich zo stanovišť vytláča. Listy a plody obsahujú jedovaté látky, nebezpečné pre zver a do istej miery i pre človeka.

## Likvidácia

Preveniou by malo byť obmedzenie vysádzania na človekom pozmenených stanovištiach, ako napríklad v okolí tovární a diaľnic. Odstraňovanie je veľmi



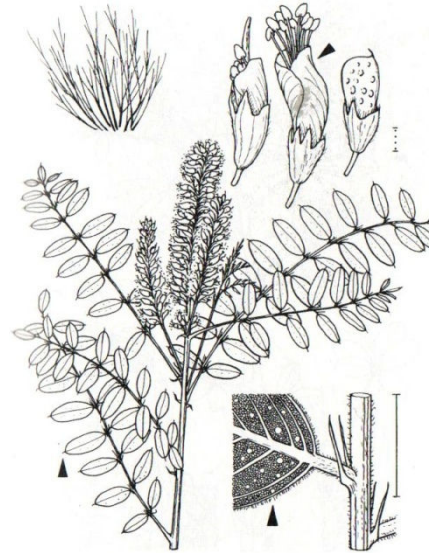
problematické a nákladné. Herbicídy vhodné pre oblasti v susedstve vodných plôch by mohli byť vhodné, ale vyžaduje sa vysoká miera opatrnosti pri ich aplikácii. Pokiaľ sa jedná o osamotené druhy a mladé rastliny, je možné pristúpiť k mechanickému odstraňovaniu, aby sa zabránilo kolonizácii väčších plôch. Vyžaduje sa však pravidelná kontrola zasiahnutých oblastí.



Detail plodov beztvarca krovitého (Foto: Lubomír Rak)



Detail listov beztvarca krovitého (Foto: Lubomír Rak)



Schematický náčrt častí beztvarca krovitého



Detail súkvetia beztvarca krovitého (Foto: Lubomír Rak)



Porast beztvarca krovitého (Foto: Lubomír Rak)

# Bolševník obrovský

*Heracleum mantegazzianum* Sommier et Levier

Synonymá: *Heracleum caucasicum* Steven

*Heracleum giganteum* Hornem

*Heracleum speciosum* auct. non Weinm.

Magnoliophyta/Rosopsida/Apiales/Apiaceae

## Opis

Trváca rastlina, ktorá prežíva niekoľko rokov (zvyčajne 3 až 5) v štádiu prízemnej ružice s listami dlhými až 2,5 metra. Po dosiahnutí štádia dospelosti vykvitne, vytvorí semená a zahynie. Po odkvitnutí zostávajú na lokalite zaschnuté časti rastliny až do nasledujúceho vegetačného obdobia. Kvitnúca stonka môže dosahovať až 5 metrovú výšku a nesie veľké okolíky. Terminálny okolík s malými bielymi kvetmi môže dosahovať v priemere viac ako 0,5 metra.

## Rozmnožovanie

Bolševník obrovský sa rozmnožuje výhradne semenami. Rozmnožuje sa iba raz za život a je schopný samooplodnenia. Jediná rastlina je schopná vyprodukovať viac ako 20 000 semien. Dozreté semená na vyklíčenie musia stratifikovať v pôde v chladných a vlhkých podmienkach počas zimného obdobia. Začiatkom jari časť semien vyklíči a po ústupe snehu tvoria prvé lístky. Väčšina semien klíči nasledujúcu jar, avšak menšia časť je schopná prežiť v pôde viac ako 3 roky (po určitom čase sa v pôde vytvorí bohatá banka semien). Vďaka týmto semenám je odstraňovanie porastov bolševníka obrovského značne komplikované a náročné.

## Výskyt

Pôvodným areálom rastliny sú vysokohorské lúky pod hornou hranicou lesa, alpínske a subalpínske trávnaté plochy vo Veľkom Kaukaze. V Európe invaduje prevažne na mezofilných trávnatých porastoch, v lesoch s vysokým podrastom, na nedávno kultivovaných plochách, staveniskách a iných umelých stanovištiach. Najlepšie sa mu darí na umelých, alebo poloprirodzených plochách pozdĺž ciest a vodných tokov, na opustených



Bolševník obrovský v rozkvetu (Foto: Chris Parker)

lúkach, lesoch a neďaleko parkov. Introdukovaný bol do centrálnej a severnej časti Európy a do viacerých regiónov Severnej Ameriky. V Európe sa vyskytujú invázne ešte dva ďalšie druhy rodu bolševník, sú to bolševník perzský (*H. persicum*), ktorý invaduje v Severnej Európe a bolševník Sosnowského (*H. sosnowskyi*), ktorý bol zavlečený do štátov bývalého ZSSR a východného bloku (napr. Maďarsko).

## Introdukcia

Prvý záznam o výskyte v Európe pochádza z roku 1817 z botanickej záhrady v Spojenom kráľovstve, odkiaľ sa za 11 rokov rozšíril do voľnej prírody.

## Problémy

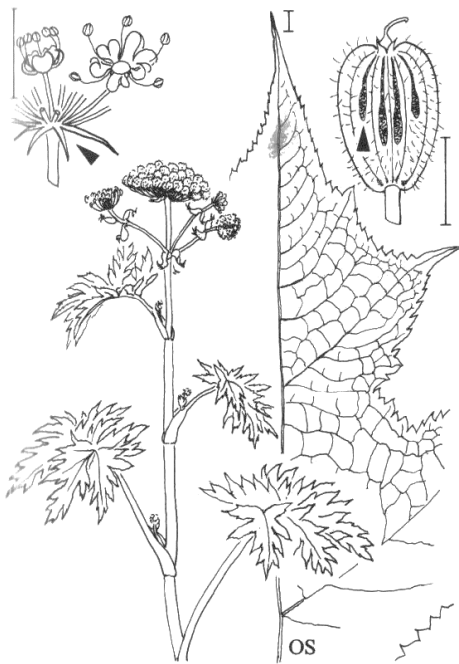
Bolševník má negatívny dopad na druhovú diverzitu. V invadovaných lokalitách je výrazne nižšia, ako na podobných nezasiadnutých stanovištiach. Spolu s krídlatkami (pohánkovcami) spôsobuje najväčšie zmeny v zložení rastlinných spoločenstiev, vytváraním vysokých, hustých, nepreniknuteľných porastov. Šťava z bolševníka môže ľuďom spôsobovať vážne poranenia, čo znižuje rekreačné využitie plôch zasiahnutých porastom bolševníka. Všetky časti rastliny sú toxické, obsahujú furanokumaríny, ktoré pri



kontakte s kožou a pri pôsobení UV žiarenia vyvolávajú pomaly sa hojace silné popáleniny. Intenzita poranení závisí od citlivosti jednotlivca. V Nemecku zaťažuje ekonomiku podľa odhadov 6 až 21 miliónmi Eur ročne, čo zahŕňa náklady na liečbu poranení ako aj likvidáciu porastov pozdĺž ciest, železníc a v chránených územiach.

## Likvidácia

Likvidácia by mala spočívať v obmedzení množstva semien na miestach s rozsiahlymi porastmi mechanickým kosením či pastvou vo vhodnom období. Okamžitú likvidáciu bolševníka docielime preseknutím koreňa v 15 cm hĺbke alebo aplikáciou vhodného herbicídu. Kvitnúce okolíky je vhodné odstraňovať v období plného kvitnutia, kým sa vytvoria semená, tieto okolíky je nutné následne spáliť. Chemicky je vhodné likvidovať mladé rastliny, ktoré strácajú regeneračnú schopnosť a schopnosť tvorby semien.



*Schematický náčrt častí bolševníka obrovského*



*Detail okolíky bolševníka obrovského (Foto: Ladislav Hoskovec)*



*Vysoký porast bolševníka obrovského (Foto: Richard H. Shaw)*

# Glejovka americká

*Asclepias syriaca* L.

Synonymum: *Asclepias cornuti* Decne.

*Magnoliophyta/Rosopsida/Gentianales/Apocynaceae*

## Opis

Trvácia bylina s dlhým a rozvinutým koreňovým systémom. Stonka rastliny dosahuje výšku až 2 m a je porastená krátkymi chĺpkami. Kvety 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. Semená sú hnedé, ploché, oválne, 6 mm dlhé, 5 mm široké s jemnými bielymi chĺpkami na konci. Všetky časti rastliny obsahujú latex. Výhonky vyrastajú z adventívnych koreňov v apríli a máji. Koreňový systém pozostáva z horizontálnych a vertikálnych výhonkov. Vertikálne korene sú schopné penetrovať pôdu až do hĺbky 3,8 m.

## Rozmnožovanie

Iba 3% rastlín produkujú struky, väčšina kvetov opadne zo súkvetia približne 10 dní po otvorení. Šíri sa najmä semenami, ktoré sú prenášané vetrom a prenášané pomocou bieleho páperia. Produkuje veľké množstvo semien, v porovnaní s inými mliečiacimi druhmi.

## Výskyt

Pôvodnou oblasťou výskytu je severovýchod, sever a juhovýchod USA a priľahlé časti Kanady. Kolonizuje rôzne typy habitatov, od lesných porastov po voľné trávnaté plochy a močiare. V pôvodnom areáli je dôležitou rastlinou pre populácie monarcha sťahovavého (*Danaus plexippus*), ktorého húsenice sa živia jej listami. V Európe je naturalizovaná najmä na suchých trávnatých plochách vo viacerých častiach Strednej a Južnej Európy. Rastie v zhlukoch na lúkach, pozdĺž plotov, okrajov ciest, železníc, na skládkach odpadu, narušených plochách a iných otvorených areáloch. Je schopná adaptovať sa na širokú škálu



Detail kvetov glejovky americkej (Foto: Ivan Ružek)

klimatických a edafických podmienok. Najčastejšie sa vyskytuje na dobre odvodnených pôdach a dobre osvetlených plochách. Netoleruje priveľkú vlhkosť. Je najčastejším inváznym druhom na otvorených piesočnatých trávnatých plochách.

## Problémy

Agresívna a vytrvalá bylina, ktorá vo svojich pletivách obsahuje niekoľko jedovatých látok, škodlivých pre ovce, dobytok, ojedinele i pre kone. Všetky časti rastliny obsahujú potenciálne toxické látky pre hydinu. Rozsiahle porasty sú ale bohatým zdrojom nektáru pre motýle, včely a iný hmyz, čím konkuruje pôvodným druhom.

## Likvidácia

Mechanická kontrola nie je odporúčaná nakoľko, mechanické poškodenie stimuluje tvorbu výhonkov a neodpratané časti rastlín sa rozmnožujú vegetatívne. Semenáčky môžu byť kontrolované vybranými chemickými postrekmi.





*Detail plodov glejovky americkej (Foto: Ivan Ružek)*



*Glejovka americká (Foto: Ivan Ružek)*



*Porast glejovky americkej na poli (Foto: Ivan Ružek)*

# Javorovec jaseňolistý

*Negundo aceroides* Moench

synonymá: *Acer negundo* L., *Negundo fraxinifolia*, Nutt.

*Magnoliophyta/Rosopsida/Sapindales/Sapinaceae*

## Opis

Strom strednej veľkosti dosahujúci výšku do 25 metrov. Tvar koruny stromu závisí od podmienok prostredia. V mezofilných lesoch má tvar vzpriameného stromu s jedným kmeňom. Pri čiastočnom zatičení začína kmeň rásť takmer v horizontálnej polohe. Mimo lesných oblastí je viac rozvetvený a dosahuje výšku iba do 15 metrov. Listy sú zložené, rôzneho tvaru podľa veku a pozície. Od mladých kompaktných listov po staršie s 5 – 7 palístkami.

## Rozmnožovanie

Najčastejším spôsobom šírenia je anemochória. Nažky môžu byť odnášané vetrom až na vzdialenosť viac ako 50 metrov od materskej rastliny. V oblastiach neďaleko vodných tokov môže k šíreniu prispievať aj samotný tok (hydrochória). Semená sú schopné vo vode prežiť 6 týždňov a vyklíčiť skôr ako dosiahnu breh. Javorovec je dvojdomá rastlina. Kvitne začiatkom jari, pred vytvorením listov. Peľ je prenášaný pomocou vetra. Plodom sú krídlaté dvojnažky vyrastajúce v bohatých strapcoch. Zrelé nažky sa šíria zvyčajne v jesenných mesiacoch a sú schopné vyklíčiť po stratifikácii počas chladného zimného obdobia. Maximálny vek je približne 100 rokov.

## Výskyt

Pôvodne sa vyskytuje v oblastiach listnatých lesov a pozdĺž vodných tokov v Severnej Amerike (Kanada, USA). Niekoľko variet sa vyskytuje aj v Mexických horách. Introdukovaný je do väčšiny krajín Európy (Škandinávia, Pobaltie, Rusko, Stredná a Západná Európa). Splaňuje najmä v narušených antropogénnych oblastiach, pozdĺž tokov riek a v lesoch.



Detail listu javorovca jaseňolistého (Foto: Michal Noga)

## Introdukcia

Introdukovaný do Európy bol spolu s ďalšími rastlinami zo Severnej Ameriky v priebehu 17. storočia. Prvá zmienka o jeho introdukcii pochádza z roku 1688, kedy bol vysadený do záhrad a parkov vo Veľkej Británii. Neskôr bol prevezený do Holandska a Nemecka. V Strednej Európe bol jeho výskyt zaznamenaný prvýkrát v roku 1808. Prvá zmienka o úniku z kultivácie pochádza z 30. rokov 20. storočia. Po introdukcii sa stal obľúbeným stromom v záhradách, kvôli rýchlemu rastu listov už v prvých rokoch života. Je obľúbeným stromom na výsadbu v parkoch. Vďaka svojej nenáročnosti na podmienky prostredia a jeho odolnosti voči znečistenému prostrediu bol masívne vysádzaný v druhej polovici 20. storočia do mestskej zelene. Je propagovaný aj včelármi, jeho peľ je spracovaný včelami na tvorbu zvláštneho medu.

## Problémy

Schopnosť vegetatívnej regenerácie vedie k dominancii v zaplavených lesoch. Problematická je i masívna tvorba životaschopných semien, ktoré sa dobre šíria do narušených lesných porastov, alebo opustených travinno-bylinných porastov. Peľ produkovaný javorovcom jaseňolistým môže u citlivých ľudí vyvolávať alergické reakcie. V mestách



sa javorovec uplatňuje ako drevina výrazne ovplyvňujúca kvalitu ovzdušia. Pozitívny vplyv sa prejavuje vďaka jeho vysokej maximálnej hodnote fotosyntézy (pohlcovanie CO<sub>2</sub>) a bohatou transpiráciou.

### Likvidácia

Preveniou by malo byť obmedzenie výsadby javorovca jaseňolistého. Eradikácia môže byť realizovaná mechanickým odstraňovaním semenáčov a mladých rastlín. Chemický spôsob odstraňovania je tiež možný. Javorovec jaseňolistý je citlivý na mnohé herbicidy.



*Schematický náčrt častí javorovca jaseňolistého*



*Detail plodov javorovca jaseňolistého - dvojkrídlych nažiek (Foto: Michal Noga)*



*Porast javorovca jaseňolistého (Foto: Michal Noga)*

# Netýkavka žliazkatá

*Impatiens glandulifera* Royle

synonymá: *Impatiens glanduligera* Lindl.

*Impatiens roylei* Walp.

*Magnoliophyta/Rosopsida/Ericales/Balsaminaceae*

## Opis

Jednoročná bylina, dosahujúca v dobe kvitnutia výšku až 2,5 metra. Má množstvo jednoduchých, 15 až 20 cm dlhých, špirálovito zatočených hlavných koreňov. Stonka je dutá, vzpriamená a ružovkasto sfarbená, bez chĺpkov. V miestach kolienok stonka nesie žľaznaté palísky. Kvetý sú ružové až fialovo červené, súmerné, veľmi dekoratívne. Plodom je tobolka, ktorá po dozretí pri dotyku praská a vystreľuje semená na relatívne veľkú vzdialenosť.

## Rozmnožovanie

Zrelé semená netýkavky sú vystreľované z plodov mechanizmom zvaným balochória, ktorý je typický pre všetky druhy z čeľade netýkavkovitých. Vystrelené semená sú väčšinou transportované na dlhšie vzdialenosti vďaka vodnému toku v ktorom pristanú (hydrochória). Nie sú však schopné udržať sa na hladine veľmi dlho, preto klesajú na dno, no nestrácajú svoju životaschopnosť. Ak sa dostanú opäť na breh, spolu s pieskom a štrkom z vodného toku sú schopné vyklíčiť (bathizochória). Netýkavka žliazkatá sa rozmnožuje výhradne pohlavne (generatívne).

## Výskyt

Pôvodné stanovišťa netýkavky žliazkatej sú vlhké, otvorené priestranstvá v lesoch a krovinách v nadmorskej výške 1800 – 3200 m n. m. v pohoriach Strednej Ázie, najmä v Himalájach. V súčasnosti invaduje vo veľkej časti Európy, ako aj v západných a juhovýchodných oblastiach USA. V Európe sa viaže predovšetkým na pobrežnú vegetáciu, človekom narušené plochy s vlhkou klímou, okraje lesov a ciest alebo okolie umelo vytvorených vodných plôch. V dôsledku klimatických zmien sa očakáva, že netýkavka žliazkatá sa bude šíriť severne, do oblastí s vyššou



Detail kvetov netýkavky žliazkatej (Foto: Ivan Ružek)

geografickou šírkou, ale aj s vyššou nadmorskou výškou.

## Introdukcia

Ako vysoká obdivuhodná bylina s veľkými farebnými kvetmi, bola vysádzaná ako okrasná rastlina vo Veľkej Británii od roku 1839. Využitie však mala aj v poľnohospodárstve vďaka rýchlej a veľkej produkcii nektáru, čo využívali najmä včelári.

## Problémy

Vplyv netýkavky žliazkatej nie je ani tak významný v redukcii biodiverzity, nakoľko jej porasty prepúšťajú dostatok svetla a samotná rastlina invaduje už málo diverzifikované biotopy. Z hľadiska lákania opelovačov však konkuruje pôvodným rastlinám, čím ovplyvňuje ich reprodukčný cyklus. V čase kvitnutia však môže celkom zmeniť vzhľad brehov riečnych tokov. V prípade, že na brehoch tokov začne netýkavka dominovať, hrozí riziko erózie pôdy, vzhľadom na slabý koreňový systém, ktorý nesiahá do dostatočnej hĺbky.



## Likvidácia

Prevenčia by mala byť zameraná na obmedzenie výsadby netýkavky na okrasné účely, najmä vo vlhkých oblastiach. Vzhľadom na slabý koreňový systém, je mechanické vytrhávanie jednoduché a vhodné, nakoľko v oblastiach vodných tokov je v mnohých krajinách zakázané používať chemické postreky. Zčať by sa však malo na hornom toku a v celom povodí, nakoľko distribúcia semien môže celý proces odstraňovania znehodnotiť. Mladé rastliny reagujú na postreky, avšak kvitnúce rastliny sú aj napriek postreku schopné produkovať životaschopné semená. Biologické formy likvidácie sú zatiaľ neznáme.



Schematický náčrt častí netýkavky žliazkatej



Porast netýkavky žliazkatej (Foto: Ivan Ružek)

Detail plodov netýkavky žliazkatej - praskajúcich toboľiek (Foto: Ivan Ružek)



Porast netýkavky žliazkatej s bielym sfarbením kvetov (Foto: Michal Noga)



# Pajaseň žliazkatý

*Ailanthus altissima*(Mill.)Swingle

synonymá: *Ailanthus glandulosa* Desf.

*Ailanthus peregrina* (Buc'hoz) F. A. Barkley

*Magnoliophyta/Rosopsida/Sapindales/Simaroubaceae*

## Opis

Rýchlo rastúci opadavý strom s dobre rozvinutou košatou korunou. Dosahuje výšku 8-15 metrov. Má veľké listy charakteristické okrídlené nažky, ktoré tvoria mnohopočetné zväzky. V lete nadobúdajú výraznú červenú farbu. Všetky časti rastliny, hlavne kvety majú silnú arómu.

## Rozmnožovanie

Pajaseň sa šíri najmä vetrom, keď sú okrídlené nažky unášané na relatívne veľké vzdialenosti. Šíriť sa môže i vodnou cestou, prípadne za pomoci vtáctva, ktoré môže preniesť jeho semená. Pajaseň je dvojdomá rastlina. Kvitnutie a opelenie prebieha neskoro na jar. Aróma kvetov priťahuje včely, chrobáky a iné opeľovače. Plodom je okrídlená nažka, ktorá obsahuje jedno semeno. Jedna rastlina môže vyprodukovať až 325 000 semien za rok. Rozmnožuje sa aj vegetatívne pomocou koreňových výhonkov, tie môžu dorastať do vzdialenosti až 15 m od materskej rastliny.

## Výskyt

O charakteristikách pôvodných biotopov pajaseňa vieme len veľmi málo. Pochádza v Východnej Ázii (Čína). Invaduje však predovšetkým vnútrozemské lesy cez komunikácie (cesty, železnice) alebo veternou cestou. Ďalej sa dostáva do porastov makchie (mediteránne nízke lesokroviny) a teplých stredomorských krovín. Vyskytuje sa tiež na pravidelne alebo nedávno kultivovaných poľnohospodárskych plochách a v záhradách. Semená majú veľmi dobrú klíčivosť, preto dokáže vyklíčiť v škárach na budovách v mestách aj na vidieku. Hojne ho nájdeme aj na staveniskách, skládkach a iných neudržiavaných a opustených plochách. Introdukovaný bol do Európy, Afriky, USA, Južnej Ameriky, Austrálie i do zvyšných častí Ázie. V Európe sa jeho počty zvyšujú najmä



*Pajaseň žliazkatý (Foto: Michal Noga)*

v blízkosti mestských území, pravdepodobne v dôsledku globálneho otepľovania a jeho vysokej odolnosti voči nepriaznivým činiteľom v mestskom prostredí.

## Introdukcia

Do Európy bol pajaseň žliazkatý introdukovaný v 18. storočí ako okrasná rastlina. Číňania používajú jeho drevo ako stavebný materiál, na spaľovanie, aj v tradičnej medicíne. Je bioindikátorom znečistenia prízemným ozónom, v prípade jeho vystavenia v prostredí s ozónom, listy podliehajú poškodeniu a opadávajú.

## Problémy

Pajaseň je rýchlo rastúci strom, tvorí husté porasty, ktoré konkurujú pôvodnej vegetácii. Pôsobí alelopaticky na okolité rastliny, obsahuje látku ailantón. Kontakt so živicom môže spôsobiť kožné alergické reakcie. Dlhodobé vystavenie pôsobeniu živice môže spôsobiť až zástavu srdca v dôsledku prítomnosti látky quasín, ktorá sa používa ako insekticíd. V menších množstvách sa táto látka používa aj v medicíne. Mohutne rastúci koreňový systém môže narušiť chodníky, cesty, steny, atď.



## Likvidácia

Preveniou proti premnožovaniu pajasaňa je vyhýbanie sa jeho vysádzaniu ako okrasnej rastliny a niekoľkonásobná kontrola vyčistených areálov počas roka. Opakované rezanie, kosenie a ručné vytrhávajúce môže byť efektívne pri malých a mladých porastoch, avšak mechanická likvidácia je zbytočná pri dospelých porastoch kvôli vegetatívnemu rozmnožovaniu pomocou koreňových výhonkov. Iba v kombinácii s aplikáciou chemických postrekov môže byť likvidácia úspešná. Chemicky sa ošetrí najprv listy a o niekoľko týždňov kmeň. Pajaseň môže byť odstránený aj biologickým spôsobom a to niekoľkými hubovými patogénmi ako sú *Verticillium dahliae* a *Fusarium oxysporum*.



Schematický náčrt častí pajasaňa žliazkatého



Detail mladej stonky a listov pajasaňa žliazkatého (Foto: Michal Noga)



Pajaseň žliazkatý v mestskom prostredí (Foto: Michal Noga)



Detail listov a plodov pajasaňa žliazkatého (Foto: Michal Noga)

## Pohánkovec japonský

*Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decr.

bazionymum: *Reynoutria japonica* Houtt.

*Magnoliophyta/Rosopsida/Caryophyllales/*

*Polygonaceae*

### Opis

Trváca, dvojdomá rastlina dorastá do výšky až 4 metre. Rozpínavý koreňový systém pozostáva z 15-20 metrov dlhých rizómov, prenikajúcich do 2 až 3 metrovej hĺbky. Tvorí husté porasty. Listy sú vajcovité, celistvookrajové, bez ochlpeného rubu s rovnou bázou a dĺžkou 10 až 18 cm. Stonka je svetlozelená s červenohnedými škvrnami. Kvety drobné, biele, usporiadané do zväzkovitých previsnutých paklasov. Je zaradený medzi 100 najhorších invázných druhov na svete.

## Pohánkovec sachalinský

*Fallopia sachalinensis* (F. Schmidt ex Maxim.) Ronse Decr.

bazionymum: *Polygonum sachalinense* F. Schmidt

*Magnoliophyta/Rosopsida/Caryophyllales/*

*Polygonaceae*

### Opis

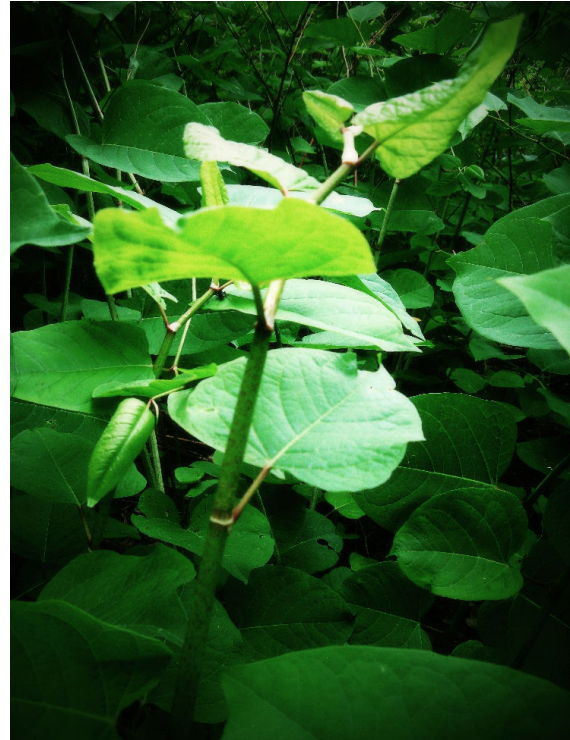
Parametre rastliny sú podobné ako pri predchádzajúcom druhu. Významným odlišovacím prvkom je veľkosť a tvar listov. Pohánkovec sachalinský má listy na báze srdcovito zakončené, ochlpené na spodnej strane a dosahujúce značnú veľkosť oproti pohánkovcu japonskému, až 40 cm. Stonka je svetlo zelená, ale chýbajú červenohnedé škvrny.

## Pohánkovec x český

*Fallopia x bohémica* (Chrtek & Chrtková) J. Bailey

*Magnoliophyta/Rosopsida/Caryophyllales/*

*Polygonaceae*



Detail stonky a listov pohánkovca japonského (Foto: Michal Noga)

### Opis

Vzhľadom na charakteristiky predošlých dvoch rodičovských druhov pohánkovca. Pohánkovec x český má zmes poznávacích znakov svojich rodičov, preto je presné určenie možné iba molekulárnou analýzou.

### Rozmnožovanie

Populácia pohánkovca japonského v celej Európe pozostáva z jediného samičieho genotypu. V invadovaných oblastiach vznikajú rôzne hybridy krížením s inými druhmi pohánkovcov. Generatívne rozmnožovanie prebieha len zriedka. Najčastejšie sa šíri ľudskou činnosťou, pri prenose pôdy obsahujúcej rizómy. Opeľovanie prebieha výlučne za príspevia hmyzu. Rastlina je schopná vytvoriť viac ako 190 000 kvetov. Po vytvorení semien sa okrídlené nažky šíria pomocou vetra (anemochória), alebo vody (hydrochória).

### Výskyt

Pôvodné stanovištia pohánkovcov sa viažu na recentné vulkanity vo Východnej Ázii (Japonsko, Kórea, Ruský Ďaleký Východ). Invadované sú prevažne trávnaté porasty, vlhké biotopy, riečne porasty a močaristé kroviny. Často invadujú aj



narušené plochy a darí sa im na širokej škále pôd s pH od 3 do 8. Pohánkovce sú invázne vo väčšine krajín Európy, v Kanade a USA, tiež v Austrálii a na Novom Zélande. Pohánkovec x český vznikol ako kríženec pohánkovca japonského a pohánkovca sachalinského na niekoľkých nepôvodných lokalitách. Prvý krát bol spozorovaný a popísaný v Českej republike.

## Introdukcia

Pohánkovec japonský bol introdukovaný do Európy ako okrasná záhradná rastlina v 19. storočí. Bol populárnou rastlinou vo Viktoriánskych záhradách. Čoskoro však unikol z kultivácie a začal sa nekontrolovateľne šíriť. Nasledovala introdukcia pohánkovca sachalinského, tiež primárne ako okrasnej rastliny do záhrad a parkov.

## Problémy

Pohánkovce negatívne vplývajú na vegetáciu pri brehoch vodných tokov. Obmedzujú prísun svetla a menia chemizmus pôdy. Pôsobia na okolité rastliny alelopaticky, vypúšťaním látok zabráňujúcich rastu iných rastlín, ale tiež tvorbou veľkého množstva biomasy a prudkým rastom.

Vysoký vzrast a veľká plocha listov neumožňujú rásť iným druhom rastlín. Pri raste na plochách v mestách ničia steny, chodníky a zvyšujú nebezpečenstvo záplav narušením protizáplavových štruktúr. Zo sekundárnych metabolitov sa v stonkách vyskytuje *phytoalexin resveratrol*, ktorý sa používa pri liečbe niektorých foriem rakoviny.

## Likvidácia

Preventívne by sa časti rastliny nemali dostávať do voľnej prírody. Kombinácia prekopávania pôdy a použitie postrekov je najefektívnejšia. Koreňový systém je potrebné narušiť v dostatočnej hĺbke, pretože ostáva životaschopný aj po dlhej dobe. Rastlina sa veľmi dobre dokáže regenerovať z malých odrezkov stonky či koreňa, preto je mechanické odstraňovanie spojené s rizikom šírenia diaspór na nové lokality. V Európe sa zvažuje biologický spôsob odstraňovania tejto inváznej rastliny hmyzom pochádzajúcim z oblasti pôvodného areálu. Použitie tejto metódy je však riskantné, vzhľadom na nepôvodnosť parazita.



Hustý porast pohánkovca japonského (Foto: Ivan Ružek)



Rozkvitnutý porast pohánkovca japonského (Foto: Ivan Ružek)



Porast pohánkovca japonského na súkromnej neudržiavanej ploche (Foto: Michal Noga)



Detail kvetov pohánkovca japonskeho (Foto: Ivan Ružek)



Schematický nákres častí pohánkovca japonského

# Zlatobyľ kanadská

*Solidago canadensis* L.

synonymá: *Aster canadensis* (L.) Kuntze

*Doria canadensis* (L.) Lunell

*Magnoliophyta/Rosopsida/Asterales/Asteraceae*

## Opis

Trvácá rastlina 70-120 cm vysoká, stonka na báze hladká, ochlpená aspoň v hornej polovici, s listami zmenšujúcimi sa zdola nahor. Listy sú striedavé, prisadnuté, kopijovité, ostro pílkovité, na rube ochlpené. Vedľa hlavnej žily sú dobre viditeľné dve postranné žilky. Koreňový systém tvorí početné horizontálne výbežky. Úbory sú malé, usporiadané v hustých strapcoch v tvare pyramídy. Kvietky majú zlatožltú farbu.

## Rozmnožovanie

Zlatobyľ kanadská sa rozmnožuje semenami a koreňmi. Semená sú produkované vo veľkých množstvách a sú prenášané na veľké vzdialenosti vetrom. Na krátke vzdialenosti je možné vegetatívne rozmnožovanie koreňovým systémom. K šíreniu prispieva i človek transportom reprodukcie schopných stoniek na okrasné účely a ich následné vyhodenie na skládky odpadu. Semená i korene môžu byť rozšírené transportom pôdy človekom alebo prichytením na vozidlá. Zlatobyľ kanadská je ako okrasná rastlina na mnohých miestach dostupná poštovou objednávkou alebo cez internet a botanické záhrady.

## Výskyt

Pôvodný areál zlatobyle kanadskej je hlavne na okrajoch lesov a poľných ciest, opustených poliach a iných nespravovaných plochách v Mexiku, USA (východ a juh) a Kanade. Nepôvodná je na západe USA a introdukovaná v Európe, Ázii, Austrálii a Novom Zélande. V invadovaných oblastiach zaberá podobné stanovišťa, ale vyskytuje sa aj na suchých lúkach a na okrajoch zamokrených území. Je možné ju nájsť i pozdĺž vodných tokov, ciest a železničných tratí. Často sa vyskytuje v blízkosti



*Kvitnúca zlatobyľ kanadská (Foto: Michal Noga)*

obydlí a tovární, ale výskyt nie je hlásený z dobre udržiavaných a kultivovaných plôch.

## Introdukcia

Do Európy bola zlatobyľ kanadská zavlečená ako okrasná rastlina v polovici 19. storočia. Postupný vzrast šírenia bol zaznamenávaný od roku 1850.

## Problémy

Zlatobyľ je veľkým konkurentom prirodzených druhov na plochách ktoré obsadzuje, čím výrazným spôsobom mení zloženie miestnej flóry i fauny. Dominancia rastliny môže byť spôsobená alelopatickými schopnosťami. Monokultúry zlatobyle homogenizujú oblasť výskytu najmä v Európe. Napriek tomu, že zlatobyľ je spájaná s výskytom sennej nádchy iba ojedinele, v suchom a veternom počasí sa môže vyskytnúť relatívne veľké množstvo peľu vo vzduchu, čo môže negatívne pôsobiť na hypersenzitívne osoby.

## Likvidácia

Zlatobyľ kolonizuje prevažne neobhospodarované a zle udržiavané plochy. Každoročné kosenie a údržba veľkých plôch je nevyhnutná pre predchádzanie výskytu zlatobyle. Vhodným mechanickým spôsobom odstraňovania početných



porastov je kosenie dvakrát do roka počas niekoľkých rokov, alebo kultivácia počas letných mesiacov v suchom období. Mladé a klíčiace rastlinky sú citlivé na pôdne herbicídy, avšak u dospelých rastlín nemajú efekt.



Detail kvetov zlatobyle kanadskej (Foto: Ivan Ružek)



Rozkvitnutý porast zlatobyle kanadskej (Foto: Ivan Ružek)



Schematický náčrt častí zlatobyle kanadskej



Kvitnúca zlatobyl' kanadská na brehu odvodňovacieho kanálu (Foto: Michal Noga)

# Zlatobyľ obrovská

*Solidago gigantea* (Pursh) Nutt.

synonymum: *Solidago serotina* var. *gigantea* (Aiton) A. Gray

*Magnoliophyta/Rosopsida/Ranunculales/Berberidaceae*

## Opis

30-280 cm vysoká trvalá rastlina vytvárajúca husté koreňové systémy. Stonka je vzpriamená, nevetvená a hladká. Listy sú jednoduché, striedavé, prisadnuté, zmenšujúce sa v smere zdola nahor. Sú trojžilnaté, hladké, niekedy ochlpené na rube. Sú kopijovitého tvaru. Okvetie tvorí veľké pyramídové strapce na ohýbajúcich sa stonkách a hlavnej osi. Kvietky sú zlatožltej farby.

## Rozmnožovanie

Podobne ako zlatobyľ kanadská i zlatobyľ obrovská sa rozmnožuje generatívne i vegetatívne. Pomocou veľkého množstva vyprodukovaných semien sa šíri na veľké vzdialenosti pomocou vetru. Na kratšie vzdialenosti koreňovým systémom. K šíreniu prispieva i človek neopatrnou manipuláciou, vyhadzovaním reprodukcie schopných častí rastlín na skládky odpadu, resp. prenosom pôdy ťažkými strojmi. Smená majú schopnosť transportu prichytením sa na vozidlá.

## Výskyt

Zlatobyľ obrovská rastie v pôvodných stanovištiach na rôznych druhoch pôd, ale netoleruje tieň. Pôvodný areál zlatobyľe obrovskej sa nachádza v južnej Kanade a USA. Druhotne je rozšírená hlavne v Západnej, Strednej a Južnej Európe. Zavlečená bola i na Azorské ostrovy, do východnej Ázie a na Nový Zéland. V prirodzených podmienkach rastie najmä na okrajoch lesov a ciest, sekundárne na starých poliach a neudržiavaných plochách, ktoré kolonizuje veľmi rýchlo. V strednej Európe je na mnohých miestach naturalizovaná a môžeme ju nájsť na nekosených trávnatých plochách, okrajoch zamokrených oblastí, na okrajoch lesov a pozdĺž ciest.



*Kvitnúca zlatobyľ obrovská (Foto: Michal Noga)*

## Introdukcia

Zlatobyľ obrovská bola introdukovaná do Európy ako okrasná rastlina v polovici 18. storočia. Exenzívne šírenie bolo zaznamenané od roku 1850. V strednej Európe sa šírenie na veľkých plochách odohráva od začiatku 20. storočia a dnes sa ešte stále môže šíriť na nové miesta.

## Problémy

Zlatobyľ obrovská sa na kolonizovaných plochách stáva konkurentom prirodzených spoločenstiev a má schopnosť výrazne zmeniť miestnu flóru i faunu. Početné porasty vytvárajú monokultúry, ktoré homogenizujú oblasť výskytu.

## Likvidácia

Výskyt sa vzťahuje prevažne na zle udržiavané plochy. Prevenciou by malo byť pravidelné kosenie. Tak ako aj pre ostatné druhy rodu Zlatobyľ je vhodným postupom pri odstraňovaní kosenie dva krát do roka počas obdobia niekoľkých rokov. Mladé a klíčiace rastliny sú citlivé na pôdne herbicidy, na dospelé rastliny už efekt nemajú.





*Schematický nákres částí zlatobyle obrovskéj*



*Rozkvitnutý porost zlatobyle obrovskéj (Foto: Ivan Ružek)*



*Hustý kvitnící porost zlatobyle obrovskéj (Foto: Ivan Ružek)*



# Kustovnica cudzia

*Lycium barbarum* L.

Synonymum: *Lycium halimifolium* Mill., *Lycium vulgare* Dunal

Magnoliophyta/Rosopsida/Asterales/Solanaceae

## Opis

Na zimu opadavý husto rozkonárený ker, ktorý dorastá do výšky 1 až 4 metrov. Konáre sú prevísajúce. Šedozelené listy sú lysé, podlhovasto kopijovité. Kvitne od mája až do októbra. Kvety sú päťpočetné, trubkovité ružové až fialovo sfarbené. Plody dozrievajú na konci leta až v jeseni. Zrelé vajcovité bobule majú sýte oranžové sfarbenie. Celá rastlina je jedovatá.

## Rozmnožovanie

Kustovnica sa rozmnožuje semenami, ktoré sú prenášané vtákmi žiavicami sa jej plodmi. Semená majú dobrú klíčivosť. V menšej miere sa môže rozmnožovať vegetatívne.

## Výskyt

Pôvodný areál rozšírenia kustovnice cudzej je v JV Európe a v Malej Ázii. V pôvodnom areáli rozšírenia rastie prevažne vo svetlých lesoch, kde tvorí súčasť podrastu. Vďaka po stáročia intenzívnemu využívaniu človekom je rozšírená aj v synantropných spoločenstvách.

## Introdukcia

Do Európy bola kustovnica introdukovaná pravdepodobne v priebehu 17. až 18. storočia. V strednej Európe je po prvý krát spomínaná v roku 1785 ako okrasná rastlina. Kustovnica bola vysádzaná v parkoch a tiež na okrajoch záhrad alebo polí ako okrasná rastlina a tiež ako rastlina vytvárajúca tzv. živé ploty. V Európe sa pestujú aj podobný druh – kustovnica čínska, ktorej plody sa využívajú v ľudovom liečiteľstve.



Detail kvetu kustovnice cudzej (Foto: Ivan Ružek)

## Problémy

Kustovnica cudzia sa v minulosti hojne využívala na výsadbu živých plotov a na zazelenanie zárezov cestných komunikácií. Vďaka svojmu intenzívnemu rastu dokáže v priebehu niekoľkých rokov vytvoriť husté nepriechodné porasty. Problematické sú neudržiavané porasty v blízkosti ciest a chodníkov, ktoré prevísajú na cestu a bránia výhľadu, čím ohrozujú bezpečnosť dopravy. Porasty kustovnice na okrajoch lesných spoločenstiev bránia rastu pôvodných druhov rastlín a zároveň zabraňujú možnosti vstupu do porastu.

## Likvidácia

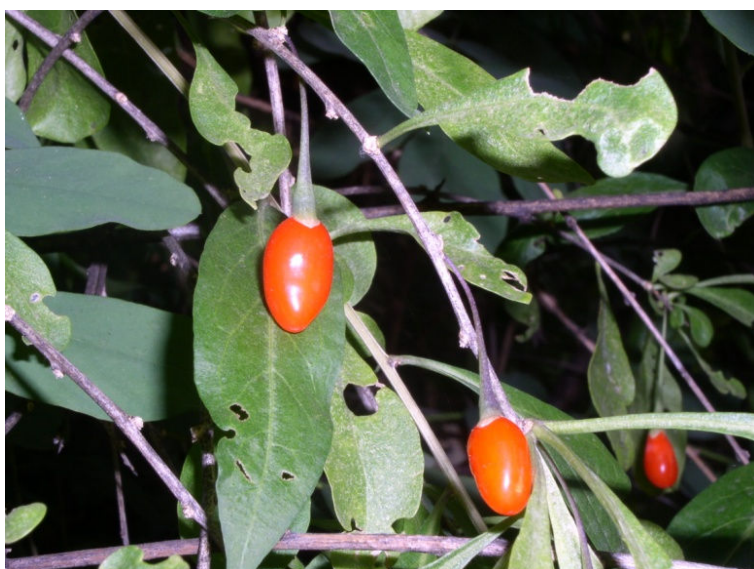
Porasty kustovnice je potrebné odstraňovať najmä v chránených územiach alebo v ich blízkosti, nakoľko ohrozujú pôvodné ekosystémy. V mestskej zeleni a v blízkosti cestných komunikácií je potrebné pravidelné orezávanie.



Plody kustovnice cudzej (Foto: Ivan Ružek)



Schematický nákres častí kustovnice cudzej



Detail plodov kustovnice cudzej (Foto: Ivan Ružek)



Detail kvetov a listov kustovnice cudzej (Foto: Ivan Ružek)



Hustý porast kustovnice cudzej (Foto: Ivan Ružek)



# Iva voškovníkovitá

*Iva xanthiifolia* Nutt.

synonymá: *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen.  
*Eurosyne xanthiifolia* (Nutt.) A. Gray

*Magnoliophyta/Rosopsida/Asterales/Asteraceae*

## Opis

Iva voškovníkovitá je vysoká a robustná, jednoročná rastlina dosahujúca výšku 30-200 cm, v niektorých prípadoch až 300 cm. Na hlavnej stonke vyrastajú vetvy sivo-zelenej farby, hladké. Listy sú široké, väčšinou protistojné, neskôr striedavé, svetlej sivo-zelenej farby. Spodná strana je pokrytá malými, jemnými chlpkami.

## Rozmnožovanie

Rozširuje niekoľkými spôsobmi. Prenosom pôdy, semenami prichytenými na obrábacích strojoch, a pod. Šíri sa tiež kontamináciou obilia a krmiva pre vtáky. V južných oblastiach sa šíri najmä pozdĺž ciest a železníc.

## Výskyt

Pôvodným areálom sú Severoamerické prérie, kde sa vyskytuje na piesčitých a riečnych alúviách, v korytách riek a potokov a ojedinele ako bylina na vlhkých stanovištiach. Introdukovaná bola do Strednej a Východnej Európy a západnej Ázie. Častá je vo väčších mestách a v areáloch pozdĺž riek. V Európe sa vyskytuje na narušených plochách, poliach, pozdĺž ciest, železníc, vodných tokov a v zaplavovaných areáloch. Vzácná je v hornatých regiónoch. V Strednej a Východnej Európe je najčastejšia v teplých kontinentálnych nížinách.



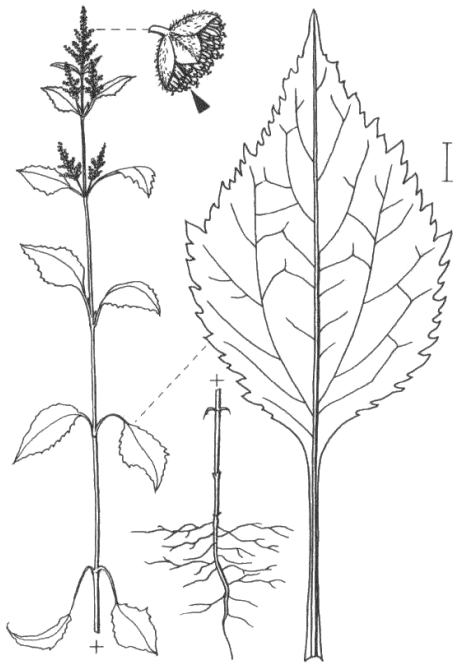
Kvitnúca iva voškovníkovitá (Foto: Swen Follak)

## Introdukcia

Iva bola prvý krát introdukovaná do Európy v polovici 19. storočia. Prvý záznam pochádza z Nemecka (1858). Výskyt v prístavoch a pozdĺž riek napovedá že bola introdukovaná s obilím a repkou olejnou ešte pred druhou svetovou vojnou. Neskôr import obilia vlakom zo sekundárne napadnutých areálov v bývalom ZSSR viedlo k niekoľkým ďalším introdukciám na Slovensku a v Českej republike, odtiaľ sa ďalej šírila do celej Strednej Európy

## Likvidácia

Likvidácia ivy voškovníkovitej spočíva najmä v chemickom odstraňovaní, kombináciou rôznych herbicídnych prípravkov, ktoré ovplyvňujú produkciu semien rastliny.



*Schematický nákres častí ivy voškovníkovitej*



*Detail plodov ivy voškovníkovitej (Foto: Pavol Eliáš jun.)*



*Porast ivy voškovníkovitej (Foto: Swen Follak)*



# Ježatec laločnatý

*Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & Gray.

bazionymum: *Sicyos lobata* F. Michx.

synonymá: *Echinocystis echinata* (Mühl. ex Willd.)

Britton, Sterns. et Poggenb., nom. illeg.

*Momordica echinata* Mühl ex Willd.

*Magnoliophyta/Rosopsida/Cucurbitales/Cucurbitaceae*

## Opis

Táto jednoročná popínavá rastlina sa vie vyšplhať až do výšky 12m. Je to veľmi rýchlo rastúca rastlina, produkujúca mnoho bočných vetiev. Na našom území klíči v apríli až v máji a bohato kvitne od júla do septembra. Listy a celá rastlina odumierajú v októbri s príchodom prvých mrazov. Kvety sú jednodomé, zelenkavé až biele. Obe pohlavia sú prítomné na rovnakej rastline. Ježatec je opeľovaný hmyzom, ale je schopný i samoopelenia. Rastlina je často ničená neskorými jarnými mrazmi.

## Rozmnožovanie

Semená vypadávajú z plodov, ktoré sa po dozretí otvárajú. Semená sú pomerne ťažké a sú často prenášané vodou počas záplav pozdĺž brehov vodných tokov. Mnohé semenáčky sa nachádzajú pod staršími rastlinami v nasledujúcom roku. Aby semená začali klíčiť, je potrebné, aby bola relatívne vysoká teplota pôdy v jarnom období. Zároveň nesmie byť pôda zaplavená vodou počas záplav. Semená v pôde môžu ostať životaschopné viac ako rok.

## Výskyt

Pôvodný výskyt sa vzťahuje na lesné plochy a zóny vnútrozemských vodných tokov Severnej Ameriky, najmä kanadskej provincie Saskatchewan a z juhu USA (Texas). Introdukovaný bol do miernych a kontinentálnych klimatických častí Európy. V Európe bola zaznamenaná zvyšujúca sa invázia v posledných dvadsiatich rokoch pozdĺž hlavných riek, v zaplavovaných oblastiach od Západnej po Východnú Európu (až po ázijské hranice v Rusku). V invadovanej zóne vytvára husté porasty obrastajúce kroviny a stromy rastúce pozdĺž riek,



Detail plodu ježatca laločnatého (Foto: Ivan Ružek)

širokolisté opadavé lesy, ale aj kultivované plochy záhrad a parkov. Zvyčajne rastie na zaplavovaných plochách a na okrajoch lesov, je teda prítomný na dobre osvetlených stanoviskách.

## Introdukcia

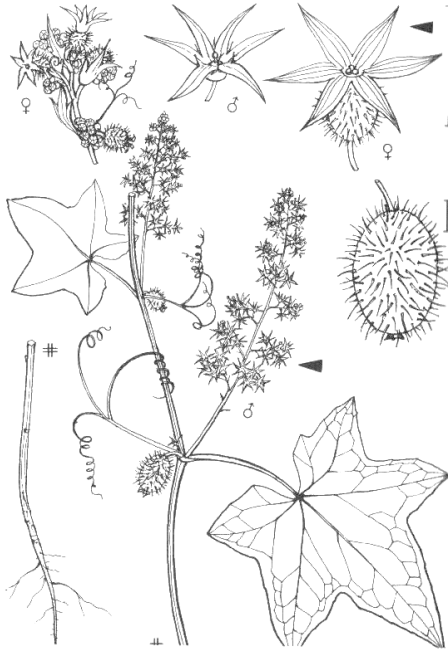
Rastlina bola introdukovaná do Európy na konci 19. a začiatkom 20. storočia ako ornamentálna a liečivá rastlina. Ježatec bol spočiatku vysadený iba v niekoľkých európskych botanických záhradách. Prvá informácia o úniku rastliny do voľnej prírody pochádza zo strednej a východnej Európy (1906 – Slovensko).

## Problémy

Ježatec laločnatý je rastlina, ktorá sa vetví veľmi rýchlo a dokáže v priebehu krátkeho obdobia pokryť rozsiahle plochy okrajov lužných lesov a krovín. Celá rastlina obsahuje toxické látky (kukurbitacíny), ktoré nepriaznivo vplývajú na prirodzenú vegetáciu. Ekonomický vplyv rastliny nie je známy.

## Likvidácia

Prevenia spočíva v ukončení vysádzania ako okrasnej rastliny v blízkosti zaplavovaných plôch. Semenáčky sa dajú jednoducho odstrániť manuálne. Využitie herbicídov je často nie je možné vďaka blízkosti vodných tokov a vodných plôch. Efektívne spôsoby biologickej kontroly nie sú známe.



Schematický náčrt častí ježatca laločnatého



Ježatec laločnatý porastajúci vrbu (Foto: Ivan Ružek)



Detail listu a plodu jažatca laločnatého (Foto: Ivan Ružek)



# Lupina mnoholistá

*Lupinus polyphyllus* Lindl.

*Magnoliophyta/Rosopsida/Fabales/Fabaceae*

## Opis

Trváca bylina vysoká 50 až 150 cm. Stonka je dutá, nerozvetvená so striedavými kopijovitými listami na dlhých stopkách. Zvrchu hladké, na rube s krátkymi chĺpkami. Súmerné kvety vyrastajú terminálne v 15 až 40 cm dlhom strapci. Kvety sú svetlé, bledomodré až fialové. Plodom je hnedý struk.

## Rozmnožovanie

Lupina sa šíri najmä semenami. Pri vonkajšej kultivácii sú semená transportované vozidlami, prenosmi pôdy a inou ľudskou aktivitou. Kvitne od mája do júna. Ochlpené struky obsahujú 4 až 10, niekedy až 12 semien, ktoré sa šíria do krátkej vzdialenosti od materskej rastliny pri prasknutí struku. Môže sa šíriť i vegetatívne, pomocou plazivých koreňov pod zemským povrchom.

## Výskyt

V pôvodných areáloch rastie lupina mnoholistá v pobrežných oblastiach, na lúkach, zatienených, mierne suchých a piesočnatých pôdach Severnej Ameriky. Inváznou sa stala vo východnej časti Severnej Ameriky a vo veľkej časti Európy (Severná, Stredná Európa, Pobaltie a európska časť Ruska). V invadovaných oblastiach sa nachádza aj pozdĺž vodných tokov, železničných tratí, na skládkach a na piesočných pobrežiach. Takisto v lesoch a na ich okrajoch.

## Introdukcia

Introdukovaná bola ako záhradná rastlina vo viacerých krajinách Severnej Európy a v Spojenom kráľovstve, odkiaľ unikla z kultivácie. V neskoršom období bola šľachtená na rôzne kultivary kvôli pestovaniu v okrasných záhradách. Často sa vysievala ako stabilizačný element zabraňujúci zvýšenej erózii pôdy. Vo voľnej prírode dochádza ku kríženiu s pôvodnými európskymi zástupcami rodu lupina.



*Kvitnúca lupina mnoholistá (Foto: Ivan Ružek)*

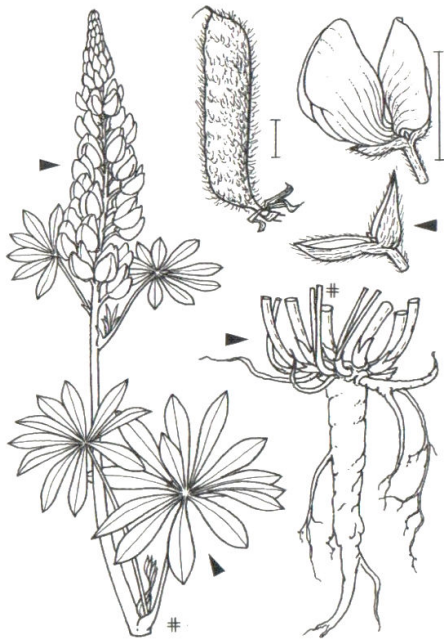
## Problémy

Pri premnožení lupiny mnoholistej na rozsiahlych plochách slabo mineralizovaných pôd sa stáva konkurenciou pre pôvodné druhy rastlín. Ako aj iní zástupcovia čefade bôbovitých, zachytávajú vzdušný dusík a zvyšuje jeho podiel v pôde, čo zásadne mení pôvodný ekosystém. Divé druhy obsahujú vo vegetatívnych častiach a semenách zvýšený pomer alkaloidov, ktoré môžu byť nebezpečné pre ovce a dobytok pri užití.

## Likvidácia

Na mnohých lokalitách nie je odstraňovanie potrebné, nakoľko sa v oblasti nenachádzajú ohrozené, či hospodársky užitočné rastliny. Jednotlivé rastliny môžu byť odstránené kosením alebo vykopaním celej rastliny. Ak sa premnožuje v oblasti lesov a ohrozuje prirodzené druhy a diverzitu vegetácie, je možné použiť chemické prostriedky na likvidáciu, ak sú v danej oblasti povolené, môžu totiž škodiť i pôvodným druhom. Pri opakovanom kosení (2 krát za rok počas 3-5 rokov) sa výrazne oslabuje životaschopnosť a reprodukčná schopnosť rastliny.





*Schematický náčrt částí lupiny mnoholistej*



*Odkvitnutý porast lupiny mnoholistej v areály cintorínu  
(Foto: Michal Noga)*



*Porast lupiny mnoholistej na lúke (Foto: Ivan Ružek)*



# Astra kopijovitolistá

*Aster lanceolatus* Willd.

Synonymá: *Aster frutetorum* Wimm.

*Aster simplex* Willd.

Príbuzné druhy: astra novobelgická (*Aster novi-belgii* L.)  
a astra novoanglická (*Aster novae-angliae* L.)

## Opis

Trváca bylina dosahujúca výšku 60 až 120 cm so vzpriamenými byľami, ktoré sú v horenej časti rozkonárené a husto olistené. Listy sú kopijovité, sediace. Kvety sú vytvárajú do 15 mm veľké úbory prevažne bledofialovej farby, s výrazným žltým terčom tvoreným rúrkovitými kvetmi. Jednotlivé úbory sú usporiadané v početných skupinách na koncoch jednotlivých rozkonárení byle. Začína kvitnúť na konci augusta a kvitne až do októbra. Rastlina vytvára mnohopočetné výbežkaté podzemky.

## Rozmnožovanie

Astra kopijovitolistá sa rozmnožuje vegetatívne pomocou podzemkov, ktoré hojne vyrastajú z materskej rastliny. Takto vzniknutý porast je charakteristický monodominanciou astry, nakoľko sa medzi jednotlivými jedincami nenachádza takmer žiadny voľný priestor. Semená, ktoré dozrievajú v jeseni sú drobné a sú vybavené páperím, ktoré im umožňuje šírenie vetrom na veľké vzdialenosti. Semená dokážu určitý čas plávať na vodnej hladine.

## Výskyt

Pôvodný areál rozšírenia je vo východných častiach Severnej Ameriky, prevažne v stepných oblastiach. V pôvodnom areáli výskytu je súčasťou porastov v blízkosti vodných tokov, na vlhkých lúkach. Ojedinele sa môže vyskytovať aj v lesných porastoch.

## Introdukcia

Do Európy bola spolu s inými americkými druhmi rodu *Aster* introdukovaná v priebehu 19. storočia ako okrasná rastlina do záhrad, cintorínov



Detail kvetov astry kopijovitolistej (Foto: Ivan Ružek)

a parkových úprav. Vďaka rýchlemu vegetatívne rozmnožovaniu a tiež tvorbe veľkého počtu semien sa začala rýchlo šíriť na nové stanovištia. V Európe sa vyskytuje najmä v spoločenstvách rastúcich v blízkosti vodných tokov (lužné lesy, nívne lúky). Veľmi dobre sa uplatňuje na narušených stanovištiach, rumoviskách, kde môže vytvárať rozsiahle porasty.

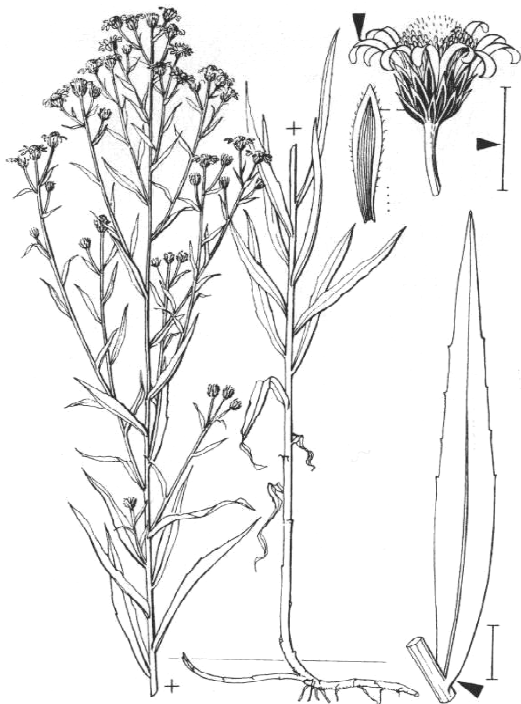
## Problémy

Astra kopijovitolistá sa dokáže rýchlo šíriť a obsadzovať nové stanovištia nielen na ľudskej činnosťou vytvorených plochách – rumoviská, smetiská, úhory, ale jej negatívny vplyv sa prejavuje najmä v blízkosti vodných tokov. V porastoch lužných lesov (najmä na ich okrajoch, prípadne na ich rúbaniskách), nívnych lúk sa môže stať dominantným druhom, ktorý vytláča pôvodných zástupcov nívnych spoločenstiev. Problematické je jej šírenie na nive Dunaja a jeho prítokov, hlavne rieky Morava.

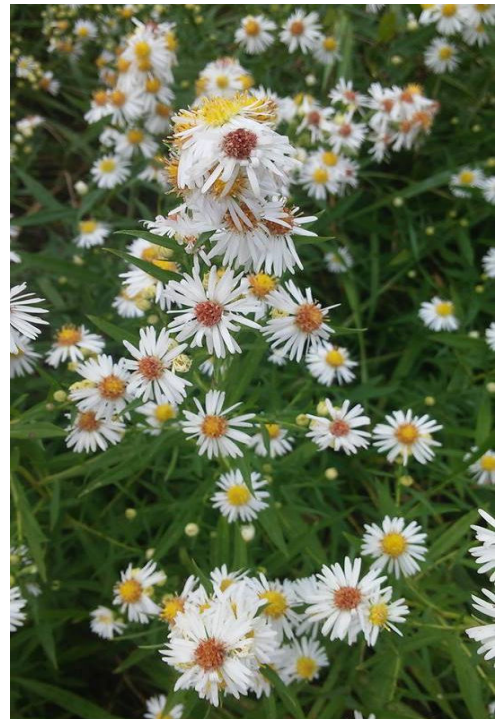
## Likvidácia

Likvidácia porastov je značne komplikovaná. Na zníženie vitality rastlín prispieva pravidelné kosenie (lúky) a zatienenie korunami stromov.

V obmedzenej miere je možný chemický postrek herbicídmi.



*Schematický náčrt častí astry kopijovitolistej*



*Porast astry kopijovitej s detailom na kvety (Foto: Michal Noga)*



*Hustý porast astry kopijovitolistej na okraji lesa (Foto: Ivan Ružek)*



# Hviezdnik ročný

*Stenactis annua* (L.) Nees.

Bazionymum: *Aster annuus* L.

Synonymá: *Erigeron annuus* (L.) Pers.

*Phalacrolooma annuum* (L.) Dumort

V Európe sa vyskytuje v troch poddruhoch.

## Opis

Jednoročná až trváca bylina dorastajúca do výšky 1 až 1,5 metra. Stonka je vzpriamená, v hornej časti bohato rozkonárená, husto olistená. Listy sú svetlozelené, prízemné vajcovité, na stonke prevažne kopijovité. Početné úbory sú usporiadané v koncových metlinách. Úbory veľké do 2 cm, s výraznými bielo sfarbenými jazykovitými kvetmi, rúrkovité kvety žlté – vytvárajúce výrazný terčik. Kvitne od júla až do prvých mrazov, v októbri až novembri. Plodom sú nažky.

## Rozmnožovanie

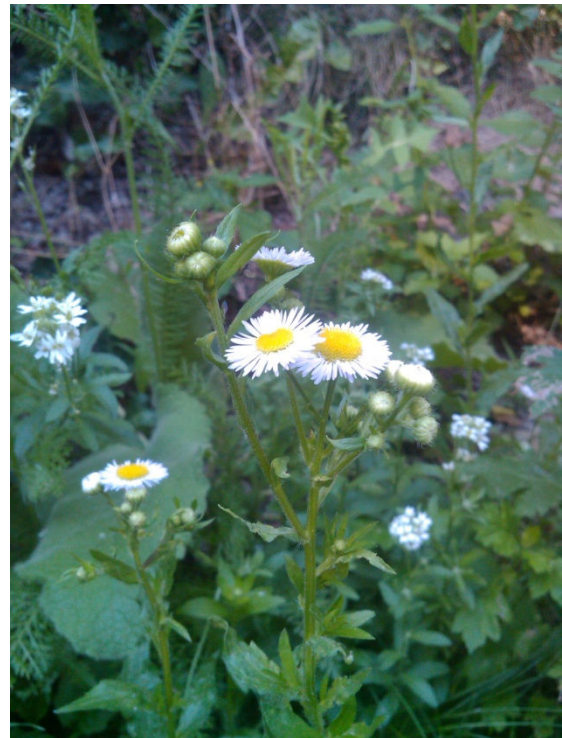
Hviezdnik ročný sa rozmnožuje takmer výhradne generatívne. Semená – nažky, dozrievajú postupne od začiatku augusta. Sú prenášané prevažne vetrom, prípadne vodou, alebo vďaka ľudským činnostiam (na náradí, obuvi). Semená dokážu dozrieť aj na zakvitnutých pokosených rastlinách.

## Výskyt

Pôvodný areál rozšírenia je v Severnej Amerike, prevažne v stepných oblastiach vo vnútrozemí až po atlantické pobrežie. Druhotne sa rozšíril nielen do Európy, ale aj do Ázie.

## Introdukcia

Hviezdnik ročný bol do Európy introdukovaný na konci 19. storočia ako okrasná rastlina do záhrad, cintorínov a parkových úprav. Na Slovensku sa vyskytuje až od druhej polovice 20. storočia. Vďaka svojej nenáročnosti na podmienky prostredia a tvorbe veľkého počtu semien sa začal rýchlo šíriť



*Hviezdnik ročný (Foto: Michal Noga)*

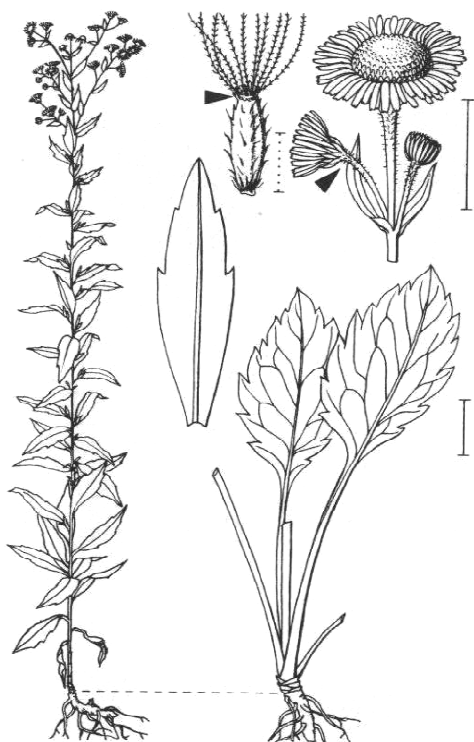
na nové stanovištia. V Európe sa vyskytuje najmä v oblastiach s teplou až mierne teplou klímou. Veľmi dobre sa uplatňuje na človekom ovplyvňovaných stanovištiach, záhradách, poliach, i rumoviskách, kde môže vytvárať rozsiahle porasty.

## Problémy

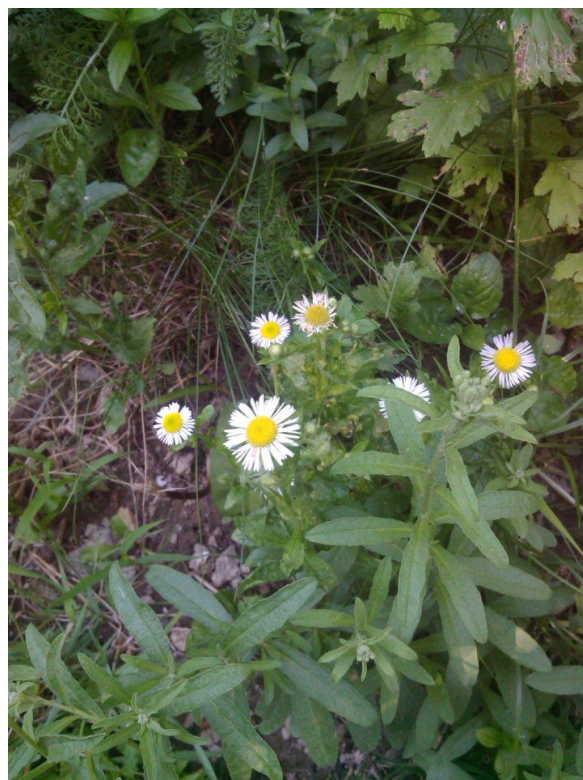
Hviezdnik ročný sa vďaka svojej širokej ekologickej valencii dokáže rýchlo šíriť a obsadzovať nové stanovištia. Najvýraznejšie problémy spôsobuje na poľnohospodárskej pôde a najmä v záhradách. Tu patrí medzi veľmi agresívne sa šíriace a takmer nezničiteľné buriny.

## Likvidácia

Likvidácia je možná mechanickým odstránením rastlín ešte pred vykvitnutím. Odstránenie musí byť vykonané na všetkých zasiahnutých pozemkoch, pretože sa zo zachovaných populácií rýchlo opäť rozšíri. V obmedzenej miere (podľa situácie) je možný chemický postrek herbicídmi, ktoré dokážu rastliny úspešne zničiť.



*Schematický náčrt častí hviezdniĸu roĸného*



*Osamotené jedince hviezdniĸu roĸného (Foto: Michal Noga)*



*Detail kvetov hviezdniĸu roĸného (Foto: Ivan Ruĸek)*



# Mahónia cezmínolistá

*Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt.

bazionymum: *Berberis aquifolium* Pursh

*Magnoliophyta/Rosopsida/Ranunculales/Berberi  
daceae*

## Opis

Vždyzelený ker vysoký 1 až 2 metre. Vetvy sú bez trňov, drevo má jasne žlté sfarbenie. Listy sú striedavé nepárnočetné, s dlhou stopkou a palístkami. Jednotlivé lístky sú vajcovito kopijovité, prisadnuté, na líci tmavo zelené, kožovité a majú zubato vykrajovaný okraj. Kvety sú usporiadané prevažne v koncových častiach konárikov, zložené do strapcov, jednotlivé kvety sú takmer prisadnuté, vypuklé a trojpočetné. Kališné lístky rastú v 3 kruhoch, korunné vo dvoch, obe majú žltú farbu. Plodom sú tmavomodré bobule.

## Rozmnožovanie

Mahónia je dvojdomá rastlina, ktorá kvitne od januára do mája. Tmavo modré až fialové plody dozrievajú od augusta do októbra. Regionálne sa šíri semenami pomocou živočíchov, dužinaté plody sú konzumované najmä vtákmi. Na voľných plochách sa rozmnožuje nielen semenami, ale aj koreňovými výhonkami. Na miestach s dobre vyvinutou konkurenciou (napríklad v trávnoto-bylinných porastoch, teplomilných krovínach), sa rozmnožuje prevažne vegetatívne koreňovými výhonkami alebo časťami stoniek.

## Výskyt

Rastlina pochádza zo západnej časti Severnej Ameriky. Odtiaľ sa rozšírila do parkov a záhrad Strednej a Západnej Európy. Mahónia cezmínolistá sa pestuje ako okrasný ker v záhradách a v parkoch. Je to veľmi nenáročná drevina, preto rastie takmer v akýchkoľvek podmienkach. Najviac sa jej darí v polotienistých podmienkach na vlhkých a ľahkých pôdach.



*Kvitnúca mahónia cezmínolistá (Foto: Ivan Ružek)*

## Introdukcia

Do Európy bola introdukovaná prvý krát v roku 1822 pre záhradkárské potreby. Mimo záhrad bola spozorovaná v roku 1860. Druh ľahko uniká z kultivovaných plôch do prirodzených ekosystémov a najčastejšie invaduje lesné porasty v najteplejších oblastiach strednej Európy. V záhradách sa pestuje viacero kultivarov, ktoré sa vzájomne líšia tvarom a sfarbením listov. Drevina je v súčasnosti udomácnená vo viacerých štátoch Európy a často sa kríži s príbuznými druhmi.

## Problémy

Populácie mahónie cezmínolistej zvyčajne tvoria nepreniknuteľné porasty pozostávajúce z niekoľkých generácií. Vytláča pôvodné druhy vďaka úspešnej reprodukčnej stratégii, kolonizácie voľných plôch opakovaným tvorením semenáčikov.

## Likvidácia

Pre likvidáciu sa odporúča aplikácia rôznych herbicídov ihneď po odrezaní a odstránení, kým rastlina nezahynie.



*Schematický nákres častí mahónie cezmínolistej*



*Plody mahónie cezmínolistej (Foto: Jindřich Houska)*



*Porast mahónie cezmínolistej (Foto: Ivan Ružek)*



# Roripovník východný

*Bunias orientalis* Lindl.

synonymum: *Laelia orientalis* (L.) Desv.

*Magnoliophyta/Rosopsida/Brassicales/Brassicaceae*

## Opis

Dvojročná, niekedy aj viacročná bylina 25 až 120 cm vysoká. Stonka je vzpriamená, vo vrchnej časti bohato rozvetvená s červenými žliazkami na povrchu, holá, alebo jemne chĺpkatá. Spodné aj stonkové listy sú stopkaté, podlhovasté nepravidelne laločnaté až delené. Kvety sú v bohatých strapcovitých súkvetiach. Korunné lístky sú bledožlté. Kvitne od mája do augusta. Plody sú nepravidelne vajcovité 5 až 10 cm dlhé, na konci zúžené tobolky.

## Rozmnožovanie

Semená dozrievajú od júla do septembra. Kvety sú obojpohlavné a opeľované včelami a muchami. Rastlina je schopná samooplodnenia. Semená sa šíria pričinením ľudských aktivít - najmä v poľnohospodárstve. Rastlina má veľmi vysokú reprodukčnú schopnosť. Produkuje do 1000 semien na m<sup>2</sup> pôdy a semená majú vysokú klíčivosť.

## Výskyt

Pôvodné územie rozšírenia roripovníka východného je v lesoch, slnečných okrajoch lesov a na brehoch riek v oblasti Kaukazu a južného Ruska. Dnes je ho možné nájsť aj v Severnej Amerike a vo väčšine krajín Európy. Najväčšie zastúpenie má v Spojenom kráľovstve, Škandinávii, Pobaltí, Strednej Európe, Holandsku a a tiež v európskej časi Ruska. V novom prostredí sa stal kultivovanou bylinou. Vyskytuje sa prevažne na trávnatých plochách, hlavne mezofilných lúkach. Je možné ho nájsť tiež i v blízkosti železničných tratí, okrajoch ciest, na poliach a zaplavovaných lúkach. Väčšinou je indiferentný k pôdnym podmienkam. Najlepšie sa mu darí na slnečných stanovištiach, na predstavuje nebezpečnú burinu. V konečnom dôsledku dokáže roripovník východný redukovať biodiverzitu a masovo sa rozširovať.



*Roripovník východný (Foto: Ladislav Hoskovec)*

živiny bohatých pôdach s neutrálnym pH. V zatienených habitatoch zvyčajne nerastie. Vyžaduje vlhké pôdy.

## Introdukcia

Roripovník sa rozšíril v 17. storočí z oblasti Kaukazu do Európy hlavne vďaka ruskej armáde, kde boli jeho diaspóry súčasťou sena, ktoré slúžilo ako krmivo pre armádne kone. Na začiatku 19. storočia začal prenikať do Pobaltských krajín, kde sa v neskoršom období začal šíriť pozdĺž železničných tratí. V Sliezske bol introdukovaný neúmyselne v roku 1881.

## Problémy

Hlavne na trávnatých plochách sa správa ako veľmi dominantná rastlina, je silným konkurentom pre druhy pôvodných vegetačných spoločenstiev, najmä vo využívaní živín i lákaní opeľovačov. Veľkým problémom je aj vo viniciach kde je jeho kontrola veľmi náročná. Rýchlo sa šíri aj na poľnohospodárskych pôdach, kde sa stáva významnou burinou.



## Likvidácia

Ak je potrebná okamžitá eradikácia, mala by byť vykonaná neskoro na jeseň, predtým ako dozrejú semená. Skúsenosti s mechanickou alebo manuálnou eradikáciou odporúčajú kosenie dva krát počas obdobia kvitnutia v lete. Kosenie pri koreni však nemá dostatočný efekt, kvôli rýchlej regeneračnej schopnosti. Dlhodobo je však najlepším riešením nerobiť nič. Roripovník profituje najmä z narušenia plôch ľudskou činnosťou. Akýkoľvek zásah dáva možnosť roripovníku nahradiť prirodzenú vegetáciu.



*Schematický náčrt častí roripovníku východného*



*Detail listov roripovníku východného (Foto: Ladislav Hoskovec)*



*Detail kvetov roripovníku východného (Foto: Ladislav Hoskovec)*

# Ruža vráskavá

*Rosa rugosa* Thunb.

synonymum: *Rosa regliana* Lindl. et André

*Magnoliophyta/Rosopsida/Rosales/Rosaceae*

## Opis

Nízky ker, vytvárajúci početné výhonky a formujúci husté nepreniknuteľné porasty. Povrch listov je vráskavý, majú tmavozelenú farbu, zvrchu hladké, spodná strana je ochlpená a mierne lepkavá. Vetvy sú pomerne hrubé, pokryté ostrými trnami rôznej veľkosti. Kvety sú veľké, v priemere dosahujú 8 až 10 cm, biele, alebo v odtieňoch ružovej. Plody sú veľké a sploštené, tmavočervenej farby a dužinaté. Dozrievajú neskoro v lete.

## Rozmnožovanie

Ruža vráskavá je dobre prispôsobená na hydrochórne šírenie. Plody, takisto aj samotné semená, ktoré ukrývajú, sú schopné sa plaviť na vodnej hladine niekoľko týždňov a zachovať si reprodukčnosť. Ďalším možným spôsobom šírenia je v tráviacom trakte vtákov (endozoická zoochória), alebo vegetatívne koreňovým systémom. Táto drevnatá trvácna rastlina má obojpohlavné kvety, ktoré závisia hlavne od opelenia hmyzom, avšak v určitých podmienkach sú schopné aj samooplodnenia. Smená sa vyvíjajú vo veľkých šťavnatých plodoch, na ktorých si pochutávajú zvieratá i ľudia.

## Výskyt

Pôvodný výskyt ruže vráskavej je na piesočných alebo kamenistých plážach a dunovitých trávnatých plochách (otvorených aj v blízkosti lesa) vo Východnej Ázii, od Ochotského mora a južnej Kamčatky, až po Kóreu a severné časti Japonska a Číny. Dnes je rozšírená najmä v Škandinávii a Pobaltí, lokálne v Nemecku, Rakúsku, častý výskyt má v Poľsku.

## Introdukcia

Prvé záznamy o introdukcii z Japonska do Európy sa datujú do roku 1796, pôvodne ako



Ruža vráskavá (Foto: Lubomír Rak)

ornamentálna rastlina. Po introdukcii rastlina prežila dlhé obdobie v novom prostredí, kým sa začala správať invázne. Od polovice 20. storočia sa začala šíriť najmä pozdĺž pobreží a i dnes pokračuje v trende šírenia severným smerom.

## Problémy

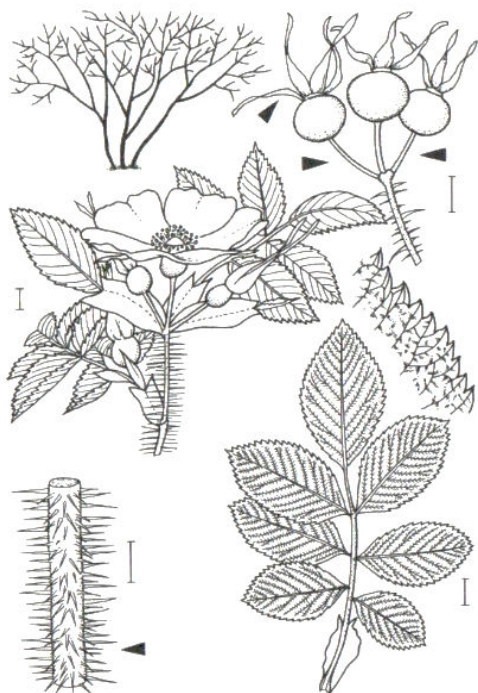
Vplyv ruže vráskavej na pôvodnú vegetáciu a živočíšstvo je vo všeobecnosti negatívny. Redukuje rastlinnú diverzitu v invadovanej oblasti najmä tiením. Redukcia určitých rastlín v oblasti ohrozuje aj živočíchov, závislých na týchto rastlinách. Ekonomicky zasahuje do využívania pláží tvorením hustých, nepreniknuteľných porastov s trnami. Aróma a peľ môžu spôsobiť u hypersenzitívnych osôb alergické reakcie.

## Likvidácia

Preventívne je nutné zabrániť vysádzaniu ruže vráskavej, najmä v pobrežných oblastiach (do 50 km od pobrežia). Mechanicky najúčinnější metóda odstraňovania je vykopanie celej rastliny s celým koreňovým systémom. Je možné zároveň s výkopom aplikovať aj herbicídy povolené v oblasti zákonom v danej krajine. Na väčšie plochy je možné použiť ťažkú mechaniku a následne sa ručne



postarať o zvyšky rastlín ktoré ostali v pôde. Vhodné je poučiť pracovníkov, podieľajúcich sa na odstraňovacích prácach o vlastnostiach rastliny a postupe pri jej odstraňovaní.



*Schematický nákres častí ruže vráskavej*



*Detail stonky a kvetu ruže vráskavej (Foto: Lubomír Rak)*



*Detail polodov ruže vráskavej (Foto: Lubomír Rak)*



# Snečnica hľuznatá

*Helianthus tuberosus* L.

Synonymum: *Helianthus decapetalus* auct. non L.

*Magnoliophyta/Rosopsida/Asterales/Asteraceae*

## Opis

Trvalá bylina vysoká až 2,5, resp. 3 m. Stonka je v hornej časti vetvená, pokrytá hustými bielymi, na báze červenkastými chĺpkami. Listy sú v dolnej polovici stonky vzpriamené, v hornej časti často striedavé, pílkovité, široko kopijovité až srdcovité. Sú 10 až 20 cm dlhé a 5 až 10 cm široké, na okraji pílkovité. Úbory majú v priemere 8 až 10 cm. Zákrovné listene sú úzko kopijovité, v hornej polovici odstávajú smerom von. Jazykovité i rúrkovité kvety sú žlté. Plodom je nažka.

## Rozmnožovanie

Kvitne od augusta do októbra. V mnohých krajinách Európy sa šíri prevažne vegetatívnym spôsobom. Hľuzy sú prenášané tečúcou vodou, najmä zimnými záplavami. Nie sú informácie o šírení invázných druhov snečnice hľuznatej semenami, aj keď môžu byť semená potenciálne prenášané rôznymi spôsobmi.

## Výskyt

Pôvodné stanovišťa sú zamokrené časti USA a Kanady. Druhotne sa rozšíril do mnohých ďalších oblastí Severnej a Južnej Ameriky, ako aj do Európy, Ázie a na Nový Zéland., v Európe sa šíri pozdĺž riek a vodných tokov, popri cestách a železničných tratiach, miestami je rozšírená aj na okrajoch polí, násypoch a skládkach. Kvitne na pôdach bohatých na živiny.

## Introdukcia

Snečnica hľuznatá bola prinesená do Európy prvýkrát v roku 1607. Začiatkom 17. storočia bola distribuovaná do niekoľkých Európskych krajín. Prvé rastliny sa spomínajú vo Francúzsku a v roku 1614 bola introdukovaná v Holandsku, a Taliansku. Neskôr v Anglicku a Nemecku. Dôvodom introdukcie mohla byť botanická zvedavosť, neskôr



*Snečnica hľuznatá (Foto: Michal Noga)*

pestovanie pre hľuzy. V polovici 18. storočia však bola nahradená zemiakmi. Invázne šírenie sa začalo v 20. storočí, problémom v Strednej Európe sa stalo v 30. rokoch 20. storočia.

## Problémy

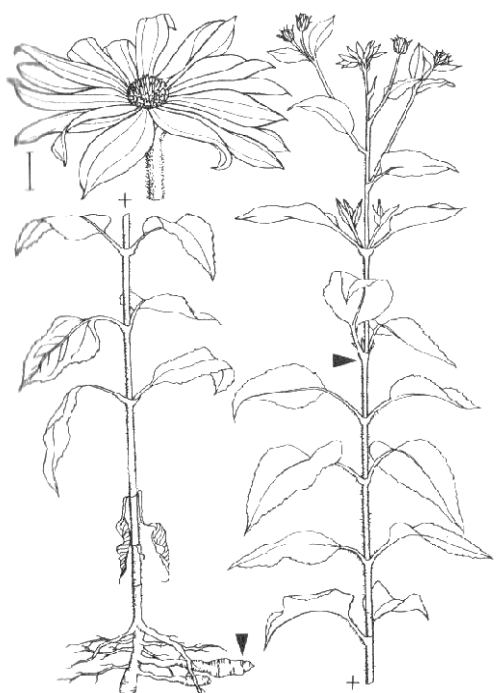
Ako invázna rastlina na brehoch riek prispieva k povodňovej erózii, keďže má slabší koreňový systém ako pôvodná príbrežná vegetácia. Po odumretí na jeseň necháva brehy nechránené. Hľuzy navyše vyhrabávajú rôzne hlodavce, čím takisto prispievajú k erózii brehov. Takisto snečnica hľuznatá pôsobí ako konkurent pre živiny a svetlo pôvodnej vegetácií pri vytváraní hustých, vysokých porastov.

## Likvidácia

V Strednej Európe, boli porasty úspešne kontrolované rôznymi mechanickými spôsobmi. Kosením dva krát do roka, koncom júna a v auguste, prinieslo pomerne dobré výsledky už po 2 rokoch. Väčšie plochy môžu byť kosené poľnohospodárskymi strojmi ak to terén dovoľuje. Odstraňovanie pokosených častí rastlín neprinieslo lepšie výsledky. Zásadné je vystihnúť vhodné



obdobie, keď sú minuloročné hľuzy spotrebované a nové sa ešte nestihli vytvoriť.



*Schematický náčrt častí slnečnice hľuzatej*



*Detail porastu slnečnice hľuzatej (Foto: Michal Noga)*



*Hustý porast slnečnice hľuzatej (Foto: Michal Noga)*



# Sumach pálkový

*Rhus typhina* L.

synonymum: *Rhus hirta* (L.) Sudw.

*Magnoliophyta/Rosopsida/Sapindales/Anacardiaceae*

## Opis

Mohutný opadavý ker až nízky strom, dosahuje výšku až do 10 m. Koreňový systém je slabý a husto rozvetvený. Nepárno perovito zložené listy dosahujú dĺžku 30 až 60 cm a pozostávajú z 5 až 15 jariem 5 až 10 cm dlhých lístkov s jedným koncovým lístkom. Lístky sú tmavo-zelené, zvrchu hladké, zdola neochlpené. Vetvy sú pokryté jemnými chlpkami a pripomínajú parožie jeleňa. Kompaktné zhluky zelenkavo-žltých kvetov kvitnú od júna do júla. Plody rastú na 3 až 4-ročných rastlinách, dozrievajú od augusta do septembra. Plody sú kompaktné zhluky okrúhlych, červených, ochlpených kôstkovíc. Každá kôstkovica meria v priemere 2 cm a obsahuje jedno semeno. Zhluky kôstkovíc tvoria 100-700 semien. Pretože je sumach dvojdomá rastlina, samčie a samičie kvety rastú na rastlinách oddeleného pohlavia, plody dozrievajú iba na samičích rastlinách.

## Rozmnožovanie

Hlavný spôsob reprodukcie je vegetatívny, nakoľko semená majú pomerne nízku klíčivosť. Mladé výhonky vyrastajúce z koreňového systému na báze rastliny, majú tenkú tmavohnedú borku a sú husto ochlpené, rastú rýchlo (90 cm za rok). Klíčivosť semien je podporená prechodom cez tráviaci systém zajacov, bažantov a prepelíc, ktoré ich zároveň šíria.

## Výskyt

Sumach je pôvodnou rastlinou vo východnom USA a severnej Kanade. Ako okrasná rastlina bola introdukovaná do mnohých krajín Európy a Ázie, ako napríklad Nemecko, Švajčiarsko, Rakúsko, Česká republika, Kórea a Čína. Preferuje najmä úrodné stredohoria, ale toleruje i širokú škálu podmienok. Je tolerantný na mierne kyslé pôdy. Typické stanovišťa zahŕňajú otvorené plochy a okraje ciest, železníc, vypálené plochy a rastie



*Porast sumachu pálkového (Foto: Michal Noga)*

i pozdĺž plotov. Darí sa mu aj v znečistenom vzduchu mesta, rastie na nehostinných miestach ako napríklad v prasklinách chodníkov. Netoleruje priveľmi zatienené oblasti a považuje sa za pioniersku sukcesnú rastlinu.

## Introdukcia

Sumach bol kultivovaný v Európe po storočia ako ornamentálna rastlina. Cenili sa najmä jeho listy a plody. V Českej republike bol označený ako hlavná invázna drevina. V roku 1959 bol introdukovaný do Číny z Maďarska. Používaný bol na rekultiváciu degradovaných plôch a tiež ako okrasná rastlina. Jeho zavedenie spôsobilo, že sa rozšíril po celej dĺžke Žltej rieky a do okolitých krajín. Je považovaný za invázny vo viacerých čínskych provinciách.

## Problémy

So schopnosťou vytvárať husté monokultúry, eliminuje sumach pálkovitý výskyt iných druhov, ktoré sa nedokážu presadiť proti zatieneniu ktoré vytvára. Využíva sa však vzhľadom na hustotu a rýchly rast koreňového systému proti erózií pôdy na brehoch riek a svahoch hôr. Väčšinu jeho objemu tvorí voda a preto sa vysádza i v lesných porastoch ako prevencia pri možných požiaroch.



## Likvidácia

Mechanické strihanie a poškodenia ohňom podporujú rast výhonkov. Malé populácie však môžu byť kontrolované predpísanými požiarmi každé 3 až 4 roky. Jarné vypaľovanie stimuluje bylinnú vegetáciu. Dvojité strihanie tesne nad zemou v júli a v auguste je ďalším spôsobom kontroly. To sa však musí opakovať po niekoľko rokov. Chemické postreky sa využívajú v kombinácii s mechanickou kontrolou.



*Schematický náčrt častí sumachu páľkového*



*Detail plodu odkvitnutého sumachu páľkového  
(Foto: Ivan Ružek)*



*Hustý porast sumachu páľkového (Foto: Michal Noga)*



*Detail plodu kvitnúceho sumachu páľkového  
(Foto: Michal Noga)*

# Turanec kanadský

*Conyza canadensis* L.

Bazionymum: *Erigeron canadense* L.

Synonymá: *Aster canadensis* (L.) E. H. L. Krause

*Conyzella canadensis* (L.) Rupr.

*Leptilon canadense* (L.) Britton

*Marsea canadensis* (L.) V. M. Badillo

*Magnoliophyta/Rosopsida/Asterales/Asteraceae*

## Opis

Vzpriamená jednoročná bylina s dlhým koreňom a jednou alebo viacerými stonkami vyrastajúcimi z bazálnej ružice. Zvyčajne dosahuje výšku 100 cm, ale môže byť aj vyššia. Listy sú do 10 cm dlhé a 1 cm široké s plochými zúbkami, sú jasno zelené, prevažne hladké, iba s roztrúsenými chlpkami. Kvety sú usporiadané v početných drobných úboroch na krátkych stopkách. Majú 2 až 3 mm v priemere, s bielymi jazykovitými kvetmi.

## Rozmnožovanie

Produkcia semien turanca kanadského je značná, až do 250 000 semien pripadá na jednu rastlinu. Semená sú rozširované pomocou vetra, vďaka drobnému páperiu. Semená sú veľmi malé, a majú rôzny tvar. Zrelé semená môžu vyklíčiť už v jesennom období.

## Výskyt

Turanec kanadský je pôvodne stepná, menej lesná bylina v miernej a subtropickej klíme. Ojedinele sa môže vyskytovať aj vo vyšších nadmorských výškach v pohoriach tropických oblastí. Pôvodný areál výskytu je v Severnej Amerike (USA a Kanada). Zavlčený bol do Európy, väčšej časti Ázie, Austrálie, vrátane tropických regiónov. Na Africkom kontinente je jeho výskyt obmedzený do severných a južných subtropických oblastí. Vyskytuje sa spolu s trvalými i jednoročnými porastmi a na okrajoch polí. Najlepšie sa mu darí na obrábaných poliach, prípadne ako pionierska bylina v prvých štádiách zarastania opustenej ornej pôdy. Veľmi výrazne býva zastúpený takisto na okrajoch ciest, neudržiavaných plochách, skládkach



Detail turancu kanadského (Foto: Věra Jašková)

odpadov a tiež na rôznych typoch rumovísk. Vo väčšine prípadov je zastúpený ako skorý sukcesný druh.

## Introdukcia

Do Európy sa turanec kanadský rozšíril už v 17. storočí. Aj keď existuje značné riziko neúmyselnej introdukcie turanca kanadského, skutočnosť, že je už rozšírený vo väčšej časti sveta znamená, že vážnejšie riziko z jeho zavlčenia je relatívne nízke. Nachádza sa v mnohých regiónoch, kde je schopný prežiť a vyvíjať sa, ale nedá sa vylúčiť v budúcnosti jeho výskyt na miestach, kam sa zatiaľ nerozšíril. Možnosť karantény je vhodná, aby zabránila jeho šíreniu do neželaných oblastí (chránené územia), avšak skutočnosť, že je to bylina prevažne sa vyskytujúca na človekom pravidelne ovplyvňovaných plochách, riziko jeho invázie v týchto areáloch je značné.

## Problémy

Turanec sa vyskytuje vo viac ako 70 krajinách sveta, najčastejšie spolu s málo intenzifikovanými kultivovanými trvalými kultúrami, ako napríklad v ovocných sadoch, viniciach, a pod. V poslednom období sa jeho výskyt zvýšil aj v oblastiach



s jednoročnými plodinami (bavlník a sója). V týchto poľnohospodárskych kultúrach sa správa ako silná konkurenčná rastlina a nebezpečná burina. Niektoré výskumy hovoria o jeho alelopatickom efekte na kultúrne plodiny, čo môže spôsobovať značné ekonomické straty. Z environmentálneho hľadiska škodí najmä zmenou pomeru uhlíka a dusíka v pôde subtropických oblastí.

### Likvidácia

Obmedzenie výskytu turanca kanadského sa dá jednoducho dosiahnuť orbou, ručným vytrhávaním a pod. V prípade väčších porastov v priestoroch, kde je to možné, pôsobí dobre i chemická kontrola. Turanec je citlivý na väčšinu tradičných herbicídov. V niektorých krajinách sa zvažuje i možnosť biologickej kontroly určitými druhmi hmyzu pôvodnými v USA, ale zatiaľ nie sú známe žiadne výsledky.



Schematický náčrt častí turancu kanadského



Kvitnúci turanec kanadský (Foto: Ivan Ružek)



Porast turancu kanadského (Foto: Ivan Ružek)



# Žltica maloúborová

*Galinsoga parviflora* Cav.

Synonymum: *Galinsoga quinqueradiata* Ruiz et Pav.

*Magnoliophyta/Rosopsida/Asterales/Asteraceae*

## Opis

Jednoročná, 20 až 80 cm vysoká bylina. Listy sú jednoduché, protistojné so stopkami, vrchné lístky sú bez stopiek. Čepeľ listu je hladká s ostrým koncom. Súkvetie je zložené z kompozitných kvietkov - rúrkovitých a niekoľkých jazykovitých kvetov na okraji súkvetia, typických pre čeľaď astrovité. Každé súkvetie - úbor - má v priemere 5 až 8 mm. Plodmi sú dva druhy nažiek, periférna a centrálna, obe sú čierne.

## Rozmnožovanie

Žltica maloúborová sa rozmnožuje semenami. Až 90% vyprodukovaných semien má veľmi dobrú klíčivosť, ktorú si zachovávajú počas niekoľkých rokov. Jedna rastlina vyprodukuje až 30 000 semien (nažiek). Nažky môžu byť unášané vetrom, zvieratami alebo vodou. Môžu byť tiež transportované ľudskou aktivitou, ako napríklad presunom pôdy alebo rastlín. Kvitne od júna do októbra.

## Výskyt

V pôvodnej oblasti výskytu rastie v pásme od pobrežia až do nadmorskej výšky okolo 2500 m (Stredná Amerika). V súčasnosti je sekundárne kozmopolitným druhom, rozšíreným v Severnej Amerike, Európe, Afrike, Ázii a Austrálii. Žltica maloúborová sa vyskytuje vo viac ako 40 krajinách sveta, prevažne v miernom a subtropickom pásme, ale tiež vo vyšších polohách v mnohých tropických krajinách. V invadovaných oblastiach sa vyskytuje najmä na plochách ovplyvnených ľudskou



Detail kvetu žltice maloúborovej (Foto: Jindřich Houska)

činnosťou (polia, záhrady, úhory, železničné násypy a pod.). Uprednostňuje svetlé a stredne vlhké stanovištia a neutrálne až mierne kyslé pôdy, bohaté na živiny.

## Introdukcia

Rastlina bola introdukovaná do Európy ako poľnohospodárska a záhradkárska rastlina, alebo ako kontaminant bežných okrasných rastlín (semená).

## Problémy

Negatívny vplyv žltice spočíva najmä v konkurencii pre poľnohospodárske plodiny ako strukoviny, kukurica, obilniny, atď. Problémom je jej rýchly rast, alelopatické vlastnosti a prenos škodcov a ochorení poľnohospodárskych plodín.



*Schematický náčrt častí žltnice malouborovej*



*Detail stonky a listov kvitnúcej žltnice malouborovej  
(Foto: Jindřich Houska)*



*Hustý porast žltnice malouborovej (Foto: Jindřich Houska)*

# Vodomor kanadský

*Elodea canadensis* (Michx.)

Synonymum: *Anacharis canadensis* (Michx.)  
Planch.

*Magnoliophyta/Liliopsida/Alismatales/Hydrocharitaceae*

## Opis

Ponorená vodná rastlina. Stonky môžu dorastať do dĺžky niekoľkých metrov, okolo nich vyrastajú lístky v trojiciach. Lístky sú ploché, tenké, tmavozelenej farby a jemne pílkovité. Korene sú biele a nitkovité. Vodomor je dvojdomá rastlina, kvitne od júna do augusta. Kvety sú bielo-fialové, na konci stonky a vzliňajú na hladinu. Prevláda vegetatívne rozmnožovanie časťami rastlín alebo špecializovanými púčikmi.

## Rozmnožovanie

Šírenie pozdĺž vodných tokov je spôsobené jednak činnosťou vetra a následným vlnením, vodnými vtákmi (kačice, labute) ale najmä človekom. Pohyb malých rekreačných lodí sa zdá byť dôležitým faktorom. Dvojdomá rastlina, rozmnožuje sa predovšetkým vegetatívne, v introdukovaných regiónoch sa vyskytuje iba rastlina so samičími reprodukčnými orgánmi. Už z veľmi malých častí je schopná tvoriť stonky, ktoré začínajú rásť na jar zo zimných úlomkov.

## Výskyt

Pôvodný areál sa nachádza na vodných plochách mierneho pásma Severnej Ameriky. Vodomor je častý v oblasti Veľkých Jazier, v povodí rieky Sv. Vavrinca a na pobreží Tichého oceánu. Dnes je vodomor rozšírený globálne, a je považovaný za inváziu rastlinu v Ázii, Afrike, Austrálii a na Novom Zélande.

## Introdukcia

Vodomor kanadský bol prvý krát spozorovaný v Európe v roku 1836 v Írsku. V druhej polovici 19. storočia sa rozšíril do krajín Severnej Európy,



Detail stonky a listov vodomoru kanadského (Foto: Kristian Peters)

Nemecka a Poľska. Vo Fínsku bol zámerne vysadený v botanickej záhrade Helsinskej univerzity, odkiaľ sa rozšíril do celej krajiny vodou a vtáctvom. Introdukovaný bol pravdepodobne ako okrasná rastlina do akvárií, odkiaľ sa nezámerne rozšíril do prírodných vôd.

## Problémy

Vodomor kanadský má schopnosť vytvárať husté monokultúry, ktoré zaberajú celé plochy jazier a vodných plôch, čím menia celé ekosystémy. Tieto husté porasty zabraňujú prenikaniu svetla do nižších vrstiev vôd, kde chýba iným vodným rastlinám. Takisto spomaľujú prietok vody korytom, čo takisto limituje niektoré organizmy žijúce vo vode. Vodomor spôsobuje aj zmeny chemického zloženia vôd zvýšením podielu živín a organickej hmoty. Spôsobuje vysokú eutrofizáciu, čo môže vyústiť v nedostatok kyslíka a zvýšenie pH. Ekonomicky vplyva negatívne obmedzením využitia vodných plôch na rekreáciu a rybárčenie.

## Likvidácia

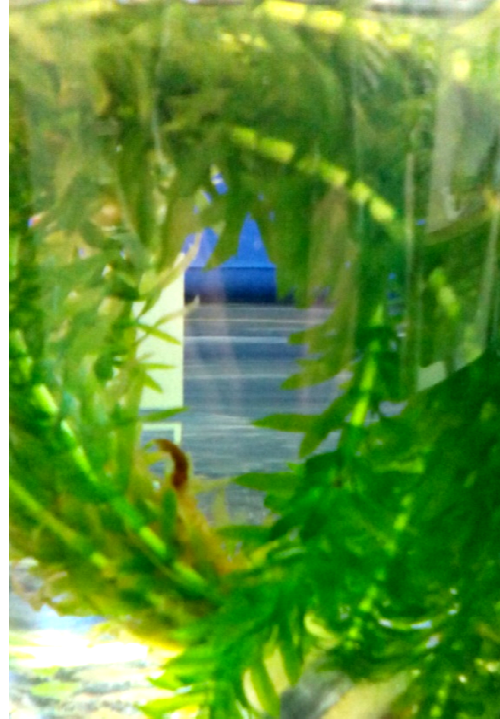
Preveniou proti šíreniu vodomoru kanadského by mohlo byť najmä poučenie médií, škôl a spoločnosti vo všeobecnosti o rizikách spojených



so šírením tohto druhu. Obmedzenie pohybu lodí a rybárov na tokoch, kde sa vodomor vyskytuje. Na eradikáciu sa využíva biologická kontrola použitím bylinožravých rýb (*Ctenopharyngodon idella*). Mechanicky je úspešný zber a následné strihanie vodomoru najmä v období od júla do augusta a dekompozícia biomasy v dostatočnej vzdialenosti od vodnej plochy. Možná je aj aplikácia určitých herbicídov, ale tento postup nevykazuje dostatočnú úspešnosť a často nie je v súlade so zákonmi o ochrane prírody.



Schematický náčrt vodomoru kanadského



Vodamor kanadský skladovaný na laboratórne účely (Foto: Michal Noga)



Hustý porast vodomoru kanadského na vodnej hladine (Foto: Vladimír Klíč)

## ZÁVER

---

Problematika invázných druhov organizmov je stále rozvíjajúca sa téma, ktorá sa dotýka rôznych sfér života a ovplyvňuje každého z nás priamo i nepriamo. Invázne rastliny majú svoju budúcnosť v spoločnosti a následky ich vplyvu sú už v súčasnosti pozorovateľné i hmatateľné. Preto je praktické vedieť o ich základných poznávacích znakoch, životnom cykle, ich vplyvoch na prostredie a spoločnosť. Je potrebné vedieť ako s nimi správne manipulovať, aby nedošlo k väčším škodám, a aby i laická verejnosť mala dostatočné informácie o tom, ako a prečo je potrebné invázne rastliny odstrániť a predchádzať ich šíreniu. Toto sú dôvody prečo by bolo vhodné tému invázných rastlín zaradiť do vyučovacieho procesu. Prepojenie rôznych disciplín, ktoré invázie skúmajú, ako sú ekológia, biológia, geografia či ekonomika majú predpoklad zaujať žiaka a dynamizovať vyučovací proces. Zároveň sa žiaci majú možnosť naučiť praktické vedomosti, ktoré sami môžu využiť v každodennom živote a podieľať sa tak na ochrane životného prostredia. Zároveň je dôležité si uvedomiť, že aj nepôvodné rastliny môžu mať vhodné využitie pre človeka, najmä z hľadiska liečivých látok v nich obsiahnutých.

Cieľom publikácie je poskytnúť ucelený prehľad problematiky vplyvu invázných druhov rastlín na prostredie a človeka a tiež vytvoriť niekoľko námetov, ako je možné tému vhodne začleniť do vyučovacieho procesu. Vzhľadom na to, že doteraz nebola vytvorená komplexná učebná pomôcka využiteľná pri sprostredkovaní danej problematiky, takúto pomôcku pre integrovaný prístup vo vyučovaní sme vytvorili a poskytli širokej verejnosti.

## BIBLIOGRAFIA

---

- BIZUBOVÁ, Mária, et al. 2008.** *Geografia pre 1. ročník gymnázií*. Bratislava : SPN - Mladé letá, s r.o., 2008. ISBN 978-80-10-01429-3.
- CVACHOVÁ, Alžbeta and GOJDIČOVÁ, Ema. 2003.** *Usmernenie na odstraňovanie invázných druhov rastlín*. Banská Bystrica : Štátna ochrana prírody SR-Centrum ochrany prírody a krajiny, 2003. ISBN 80-89035-25-6.
- CVACHOVÁ, A, GOJDIČOVÁ, E., 2004.** Invázne druhy rastlín na Slovensku 1. Banská Bystrica : Štátna ochrana prírody SR, dostupné online: <http://www.sopsr.sk/publikacie/invazne/doc/invazne1.pdf>
- CVACHOVÁ, A, GOJDIČOVÁ, E., 2007.** Invázne druhy rastlín na Slovensku 6. Banská Bystrica : Štátna ochrana prírody SR, dostupné online: <http://www.sopsr.sk/publikacie/invazne/doc/invazne6.pdf>
- CVACHOVÁ, A, GOJDIČOVÁ, E., KOCIANOVÁ, E., KARASOVÁ, E., ZALIBEROVÁ, M., 2005.** Invázne druhy rastlín na Slovensku 5. Banská Bystrica : Štátna ochrana prírody SR, dostupné online: <http://www.sopsr.sk/publikacie/invazne/doc/invazne5.pdf>
- CVACHOVÁ, A, KARASOVÁ, E., RUŠČANČINOVÁ, A., KOCIANOVÁ, E., UHERČÍKOVÁ, E., GOJDIČOVÁ, E., RYBÁR I., 2002.** Invázne druhy rastlín na Slovensku 2. Banská Bystrica : Štátna ochrana prírody SR, dostupné online: <http://www.sopsr.sk/publikacie/invazne/doc/invazne2.pdf>
- CVACHOVÁ, A, FERÁKOVÁ, V., GOJDIČOVÁ, E., PIETOROVÁ, E., ŠIMKOVÁ, A., 2008.** Invázne druhy rastlín na Slovensku 4. Banská Bystrica : Štátna ochrana prírody SR, dostupné online: <http://www.sopsr.sk/publikacie/invazne/doc/invazne4.pdf>
- CVACHOVÁ, A, GOJDIČOVÁ, E., NIŽŇANSKÁ, M., PIETOROVÁ, E., RUŠČANČINOVÁ, A., 2007.** Invázne druhy rastlín na Slovensku 3. Banská Bystrica : Štátna ochrana prírody SR, dostupné online: <http://www.sopsr.sk/publikacie/invazne/doc/invazne3.pdf>
- DAVIS, Mark A., GRIME, J. Philip and THOMPSON, Ken. 2000.** Fluctuating resources in plant communities: a general theory of invasibility. [Online] 2000. [Cited: 12 5, 2014.] <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2745.2000.00473.x/full>.
- ELTON, Charles S. 2000.** *The ecology of invasions by animals and plants*. Chicago : University of Chicago Press, 2000.
- ESSL, Franz, et al. 2011.** Socio-economic legacy yields an invasion debt. [Online] Proceedings of the National Academy of Sciences, 2011. [Cited: Február 11, 2015.] <http://www.pnas.org/content/108/1/203.full>.
- HARPER, Douglas.** *Online etymology dictionary*. [Online] [Cited: 11 20, 2014.] <http://www.etymonline.com/index.php?term=introduction>.
- HULME, Philip E., et al. 2008.** *Grasping at the routes of biological invasions: a framework for integrating pathways into policy*. s.l. : Journal of Applied Ecology, Journal of Applied Ecology, 2008.
- CHYTRÝ, Milan, et al. 2009.** European map of alien plant invasions based on the quantitative assessment across habitats. [Online] 2009. [Cited: 12 5, 2014.] <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1472-4642.2008.00515.x/full>.



- JEHLÍK, Vladimír (ed.). 1998.** *Cizí expanzivní plevele České republiky a Slovenské republiky*. Praha : Academia, 1998.
- KELLER, Reuben P., et al. 2011.** *Invasive species in Europe: ecology, status, and policy*. Halle, Germany : Environmental Sciences Europe, Environmental Sciences Europe, 2011. doi: 10.1186/2190-4715-23-23.
- KELLER, Reuben P., LODGE, David M. and FINOFF, David C. 2007.** Risk assessment for invasive species produces net bioeconomic benefits. [Online] 2007. [Cited: Február 11, 2015.] <http://www.pnas.org/content/104/1/203.full>.
- KOWARIK, Ingo. 1995.** Time lags in biological invasions with regard to the success and failure of alien species. *Plant Invasions: General Aspects and Special Problems*. Amsterdam, Netherlands : SPB Academic Publishing, 1995. 15-38.
- KUHN, I. et al. 2003.** Plant distribution patterns in Germany – will aliens match natives? [Online] 2003. [Cited: 12 5, 2014.] <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/fedr.200311015/pdf>.
- LAMBTON, Philip W., et al. 2008.** *Alien flora of Europe: species diversity, temporal trends, geographical patterns and research needs*. 2008.
- LIKAVSKÝ, P., et al. 2009.** *Geografia pre 6. ročník základných škôl a prvý ročník osemročných gymnázií*. Harmanec : VKÚ a.s., 2009. ISBN 978-80-8042-572-2.
- LODGE, David M., et al. 2006.** Biological invasions: recommendations for US policy and management. [Online] 2006. [Cited: Február 11, 2015.] [http://www.esajournals.org/doi/abs/10.1890/1051-0761\(2006\)016%5B2035:BIRFUP%5D2.0.CO%3B2](http://www.esajournals.org/doi/abs/10.1890/1051-0761(2006)016%5B2035:BIRFUP%5D2.0.CO%3B2).
- LUDSIN, Stuart A. and WOLFE, Andrea D. 2001.** *Biological Invasion Theory: Darwin's contributions from The Origin of Species*. s.l. : Bioscience, 2001.
- MEDVECKÁ, J., KLIMENT, J., MÁJEKOVÁ, J., HALADA, L., ZALIBEROVÁ, M., GOJDIČOVÁ, E., FERÁKOVÁ V., JAROLÍMEK, I., 2012.** Inventory of the alien flora of Slovakia. *Preslia 84: 257 -309 in:* <http://www.preslia.cz/P122Medvecka.pdf>
- MILLER, C., KETTUNEN, M. and SHINE, C. 2006.** Scope options for EU action on invasive alien species (IAS). *Final report for the European Commission*. Brussels, Belgium : Institute for European Environmental Policy (IEEP), 2006. 109.
- NENTWIG, Wolfgang (ed.). 2014.** *Nevítaní vetřelci - Invázní rostliny a živočichové v Evropě*. Praha : Academia, 2014. ISBN 978-80-200-2316-2.
- PERRINGS, Charles, et al. 2010.** *International cooperation in the solution to trade-related invasive species risks*. s.l. : Annals of the New York Academy of Sciences, 2010.
- PYŠEK, Petr, et al. 2010.** Disentangling the role of environmental and human pressures on biological invasions across Europe. [Online] 2010. [Cited: 12 5, 2014.] <http://www.pnas.org/content/107/27/12157.full>.
- PYŠEK, Petr, et al. 2009.** The global invasion success of Central European plants is related to distribution characteristics in their native range and species traits. [Online] 2009. [Cited: 12 5, 2014.] <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1472-4642.2009.00602.x/full>.

**PYŠEK, Petr, Tomáš, KUČERA and JAROŠÍK, Vojtěch. 2002.** Plant species richness of nature reserves: the interplay of area, climate and habitat in a central European landscape. [Online] 2002. [Cited: 12 5, 2014.] <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1466-822X.2002.00288.x/full>.

**RICHARDSON, David M., et al. 2000.** Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. [Online] Diversity and Distributions, 2000. [Cited: Február 11, 2015.] <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1472-4642.2000.00083.x/abstract;jsessionid=9835F61B83FB712D71E3AB5EDD82472D.f04t04>.

**RUŽEK, Ivan a LIKAVSKÝ, Peter. 2011.** *Geografia pre 8. ročník základných škôl a 3. ročník gymnázií s osemročným štúdiom*. Harmanec : VKÚ a.s., 2011. ISBN 978-80-8042-629-3.

**SHARMA, S. K., et al. 2009.** Invasive alien species: A threat to biodiversity. [Online] 2009. ISBN: 92-9225-119-8.

**SHINE, C., et al. 2008.** Technical support to EU strategy on invasive species (IAS)-Policy options to control the negative impacts of IAS on biodiversity in Europe and the EU. *Final module report for the European Commission*. Brussels, Belgium : Institute for European Environmental Policy (IEEP), 2008.

**SOL, Daniel, VILA, Montserrat and KUHN, Ingolf. 2008.** The comparative analysis of historical alien introductions. [Online] 2008. [Cited: 12 5, 2014.] <http://link.springer.com/article/10.1007/s10530-007-9189-7/fulltext.html>.

**SPECIES SURVIVAL COMMISSION, et al. 2000.** *IUCN guidelines for the prevention of biodiversity loss caused by alien invasive species*. Auckland, New Zealand : International Union for the Conservation of Nature, IUCN, Species Survival Commission, Invasive Species Specialist Group, 2000. IUCN Guidelines for the Prevention of Biodiversity Loss Caused by Alien Invasive Species.

**VILÁ, Montserrat, et al. 2009.** How well do we understand the impacts of alien species on ecosystem services? A pan-European, cross-taxa assessment. [Online] 2009. [Cited: 2 5, 2015.] <http://www.esajournals.org/doi/abs/10.1890/080083>.

**WILLIAMSON, Mark. 1996.** *Biological invasions*. s.l. : Springer Science & Business Media, 1996.

**WILLIAMSON, Mark, et al. 2009.** The distribution of range sizes of native and alien plants in four European countries and the effects of residence time. [Online] 2009. [Cited: 12 5, 2014.] <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1472-4642.2008.00528.x/full>.

## INFORMAČNÉ ZDROJE K INFOLISTOM INVÁZNYCH RASTLÍN:

NENTWIG, W. 2014. *Nevítaní vetřelci: Invazní rostliny a živočichové v Evropě*. Praha: Academia. ISBN 978-80-200-2316-2

<http://www.sopsr.sk/publikacie/invazne/index.php?id=aktuality>

Webová stránka Štátnej ochrany prírody Slovenskej republiky, venovaná inváznym druhom. Obsahuje stručné informácie o invázných druhoch, legislatívu týkajúcu sa invázných druhov na Slovensku, rôzne propagačné materiály venované sprístupňovaniu problematiky pre širokú verejnosť, príručky a odborné články s problematikou invázných druhov a tiež fotogalériu a mapy výskytu jednotlivých druhov na našom území.

[www.europe-aliens.org](http://www.europe-aliens.org)

*DAISIE – Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe*. Voľne prístupný portál s viac ako 11 000 nepôvodnými druhmi Európy a databázou expertov v oblasti invázií. Obsahuje komentovaný zoznam 100 najhorších invázných druhov Európy.

[www.nobanis.org](http://www.nobanis.org)

*European Network on Invasive Alien Species*. Voľne prístupný portál s rozšírením nepôvodných druhov v Európe a informačnými listami pre vybrané druhy.

[www.eppo.org](http://www.eppo.org)

*European Plant Protection Organization*. Voľne prístupný zdroj o nepôvodných invázných rastlinách.

[www.issg.org/database/welcome](http://www.issg.org/database/welcome)

*Global Invasive Species Database*. Voľne prístupná databáza invázných druhov s celosvetovým zameraním.

[www.cabi.org](http://www.cabi.org)

*Invasive Species Compendium*. Voľne prístupný portál s databázou nepôvodných invázných druhov na celom svete.

[www.botany.cz](http://www.botany.cz)

*Zaujímavosti zo sveta rastlín*. Informačný, voľne prístupný portál obsahujúci profily rastlinných druhov v Českej republike a na Slovensku, s popisom jednotlivých rastlín a fotodokumentáciou.

## Zdroje fotografií:

ELIÁŠ, P. jun., 2007. *Iva xanthiifolia* Nutt. – pouva řepňolistá / iva voškovníkovitá. Dostupné online:

<http://botany.cz/cs/iva-xanthiifolia/>

FOLLAK, S., 2009. *Iva xanthiifolia* (giant sumpweed, marsh-elder); plant in bloom. Dostupné online:

<http://www.cabi.org/isc/datasheet/120279>

FOLLAK, S., 2013. *Iva xanthiifolia* (giant sumpweed, marsh-elder); on wasteland, adjacent Warszawa Zachodnia railway station. Warszawa, Poland. August, 2014. Dostupné online:

<http://www.cabi.org/isc/datasheet/120279>



HOSKOVEC, L., 2007. *Bunias orientalis* L. – rukevnik východní / roripovník východný. Dostupné online: <http://botany.cz/cs/bunias-orientalis/>

HOUSKA, J., 2007. *Galinsoga parviflora* Cav. – pětour malóuborný / žltica malóuborová. Dostupné online: <http://botany.cz/cs/galinsoga-parviflora/>

HOUSKA, J., 2007. *Mahonia aquifolium* (Pursh' Nutt. – mahónie cesmínolistá / mahónia cezsmínolistá. Dostupné online: <http://botany.cz/cs/mahonia-aquifolium/>

JAŠKOVÁ, V., 2010. *Conyza canadensis* (L.) Cronq. – turanka kanadská / turanec kanadský. Dostupné online: <http://botany.cz/cs/conyza-canadensis/>

KLČ, V., 2010. *Elodea canadensis* Michx. – vodní mor kanadský / vodomor kanadský. Dostupné online: <http://botany.cz/cs/elodea-canadensis/>

KRÁSA, P., 2007. *Heracleum mantegazzianum* Sommier et Levier – bolševník velkolepý / bolševník obrovský. Dostupné online: <http://botany.cz/cs/heracleum-mantegazzianum/>

PARKER, CH., 2015. *H. mantegazzianum* (giant hogweed), flowering plant, Suffolk, UK. Dostupné online: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/26911>

PETERS, K., 2010. *Elodea canadensis* (aquatic plant). Dostupné online: <http://www.issg.org/database/species/ecology.asp?si=290>

RAK, L., 2007. *Amorpha fruticosa* L. – netvařec křovitý / beztvarec křovitý. Dostupné online: <http://botany.cz/cs/amorpha-fruticosa/>

RAK, L., 2007. *Rosa rugosa* Thunb. – růže svráskalá / ruža vráskavá. Dostupné online: <http://botany.cz/cs/rosa-rugosa/>

SHAW, R. H., 2015. Urban infestation showing habit; note person for scale. Plants can reach 5 m in height with flower umbels up to 50 cm in diameter. Stevenage, Hertfordshire, UK. Dostupné online: <http://www.cabi.org/isc/datasheet/26911>

## Schematické nákresy:

*Rothmaler - Exkursionsflora von Deutschland, Band 3: Gefäßpflanzen: Atlasband.* ISBN 978-38-274-1842-5

INVÁZNE DRUHY RASTLÍN V STREDNEJ EURÓPE

© RNDr. Ivan Ružek, PhD., Bc. Michal Noga

Vydané:

Univerzita Komenského v Bratislave, Prírodovedecká fakulta, vo Vydavateľstve UK

Prvé vydanie

Náklad: 100 ks DVD

ISBN: 978-80-223-4039-7

Rozsah: 84 strán - text (3,9 AH), fotografie (3,9 AH)