

SPÔSOBY ODSTRAŇOVANIA INVÁZNYCH DRUHOV RASTLÍN

príručka dobrej praxe
(Pracovná verzia)



december 2023

Obsah

Všeobecné zásady odstraňovania invázných nepôvodných druhov rastlín

Hlavné spôsoby odstraňovania invázných nepôvodných druhov rastlín.

Mechanické/fyzikálne spôsoby odstraňovania

Chemické spôsoby odstraňovania

Kombinované spôsoby odstraňovania

Biologické spôsoby odstraňovania

Spôsoby odstraňovania založené na alternatívnych metódach

Špecifiká odstraňovania populácií jednotlivých nepôvodných invázných druhov, ktoré sa vyskytujú v prírode Slovenskej republiky

Skupina jednoročných invázných nepôvodných druhov rastlín s generatívnym rozmnožovaním

Skupina monokarpických invázných nepôvodných druhov rastlín

Skupina viacročných invázných nepôvodných druhov rastlín prevažne s generatívnym spôsobom rozmnožovania

Skupina viacročných invázných nepôvodných druhov rastlín s prevažne vegetatívnym spôsobom rozmnožovania

Skupina krovitých invázných nepôvodných druhov drevín

Skupina stromovitých invázných nepôvodných druhov drevín

Skupina vodných rastlín

Špecifiká odstraňovania populácií jednotlivých nepôvodných invázných druhov, ktoré sa nevyskytujú v prírode Slovenskej republiky

Odstraňovanie biomasy

Legislatívne pozadie odstraňovania invázných nepôvodných druhov rastlín

Použitá literatúra

Zdroje fotografií

Všeobecné zásady odstraňovania invázných nepôvodných druhov rastlín

Invázne nepôvodné druhy rastlín je potrebné odstraňovať hneď v počiatočnom štádiu ich výskytu na lokalite, keď je ich odstraňovanie najefektívnejšie. O spôsoboch odstraňovania invázných nepôvodných druhov rastlín rozhodujú najmä spôsoby ich rozmnožovania, početnosť na lokalite, charakter a situovanie stanovišťa, ohrozenosť a veľkosť lokality, fáza rastu rastliny a ďalšie biologické vlastnosti druhu. Pri druhoch rozmnožujúcich sa aj generatívnym spôsobom (rozmnožovanie semenami) je potrebné zrealizovať zásah pred alebo v čase kvitnutia druhu, zásadne pred začiatkom tvorby semien.

Pri druhoch, ktoré sa rozmnožujú generatívne alebo vegetatívne, ľahko prenosnými časťami (napr. odlomenné časti rastliny na brehoch tokov), je kľúčové postupovať pri odstraňovaní systematicky (napr. uprednostniť izolované lokality, odstraňovať jedince najskôr v hornej časti povodia a postupovať dole pozdĺž toku). Taktiež je potrebné monitorovať depónia pôdy s výskytom takýchto druhov, ak boli vytvorené a pri opakovanom výskyte obnovených jedincov tieto ihneď odstraňovať.

Dôležité je odstraňovať porast celý, aby nedochádzalo k jeho regenerácii z ponechaných jedincov, napr. na okrajoch pozemkov alebo na susedných parcelách. V prípade výskytu na parcelách s viacerými vlastníckmi/správcami/užívateľmi je nutné postupovať spoločne a koordinovane.

Odstraňovanie invázných nepôvodných druhov drevín v zastavanom území obce je potrebné vykonávať s ohľadom na bezpečnosť obyvateľov a ich majetku a rešpektovať ochranu chránených druhov živočíchov (najmä hniezdiacich druhov vtákov). Odstraňovanie invázných nepôvodných drevín druhu pajaseň žliazkatý (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) a druhu javorovec jaseňolistý (*Negundo aceroides* Moench), ktoré nie sú zdrojom semien a sú súčasťou výsadiieb verejnej zelene v zastavanom území obce, je možné realizovať postupne, napríklad v súlade so schváleným programom starostlivosti o dreviny. Jedince druhov pajaseň žliazkatý (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle) a javorovec jaseňolistý (*Negundo aceroides* Moench), ktoré sú zdrojom semien, musia byť odstránené bezodkladne.

Legislatívne pozadie dôvodov odstraňovania invázných nepôvodných druhov je uvedené na konci tohto usmernenia.

Hlavné spôsoby odstraňovania invázných nepôvodných druhov rastlín.

Mechanické/fyzikálne spôsoby odstraňovania

Uplatňujú sa najmä pri ojedinelom alebo maloplošnom výskyte druhu na lokalite alebo pri výskyte druhu vo vodných tokoch, v ochranných pásmach vôd, lokalitách, kde je uplatňované ekologické poľnohospodárstvo alebo v chránených územiach, kde nie je možné použiť chemický alebo kombinovaný spôsob. Taktiež sa uplatňuje v prípadoch, kde mechanický spôsob odstraňovania je s ohľadom na biológiu druhu dostatočne účinný, aby prípravky na ochranu rastlín (herbicídy) boli pri odstraňovaní invázných nepôvodných druhov používané iba v najnevyhnutnejších prípadoch.

Pri viacerých invázných nepôvodných druhoch rastlín mechanické/fyzické spôsoby odstraňovania často nezabezpečia trvalú likvidáciu porastov ani v priebehu viacerých rokov a odstraňovanie je nutné pravidelne opakovať.

K mechanickým/fyzikálnym spôsobom odstraňovania patria:

Vykopávanie

Tento spôsob je vhodné realizovať v čase, keď je pôda primerane vlhká a rastliny sa ľahko vyberajú. Pri vegetatívne sa rozmnožujúcich druhoch je potrebné výkop realizovať tak, že v pôde nezostanú zvyšky koreňov alebo podzemných výhonkov, z ktorých je rastlina schopná regenerovať. Pri vegetatívne sa rozmnožujúcich druhoch je vhodné tento spôsob realizovať rýľovými vidlami, pretože použitím rýľa, lopaty či motyky sa zvyšuje riziko odrezania častí podzemných orgánov rastlín, ktoré umožnia následné obnovenie rastu. Pri semenáčikoch vegetatívne sa rozmnožujúcich druhov je potrebné tento spôsob realizovať čo najskôr po zistení výskytu, s dôrazom na predchádzanie rozrastania koreňového systému a uľahčenie vykopávania. Pri starších jedincoch vegetatívne sa rozmnožujúcich druhov je potrebné tento spôsob realizovať v období od začiatku

kvitnutia až do plného kvitnutia, kedy by regenerácia z náhodne ponechaných častí podzemných orgánov mala byť najslabšia. Pri generatívne sa rozmnožujúcich druhoch je potrebné tento spôsob realizovať pred alebo v čase kvitnutia, zásadne pred začiatkom tvorby semien. Pri druhoch v okolí vodných tokov alebo druhoch rastúcich priamo v nich, je potrebné vyberať jednotlivé rastliny zo substrátu tak, že nedôjde k odlomeniu ich častí, ktoré sú schopné regenerovať a zakoreniť.

Vytrhávanie

Tento spôsob je vhodný na odstraňovanie jednoročných rastlín, semenáčikov rastlín a mladých rastlín na lokalitách výskytu. Najvhodnejšie je realizovať ho v čase, keď je pôda primerane vlhká, keď sa rastliny ľahko vyberajú. Pri vegetatívne sa rozmnožujúcich druhoch je potrebné vytrhávanie vykonať tak, že v pôde nezostanú zvyšky koreňov, z ktorých je rastlina schopná regenerovať. Z praktických skúseností s vytrhávaním možno uviesť príklad z Muránskej planiny, kde sa podarilo znížiť početnosť jedincov ambrózie palinolistej na ploche 5 ha z niekoľko stotisíc na cca. 100 jedincov počas obdobia 2016 – 2023 jej intenzívnym a cieľovým vytrhávaním a následnou likvidáciou. (HAPL, E., 2023) Samozrejmosťou je opakovaná realizácia opatrení a dlhodobá kontrola plôch.

Podseknutie rýľom

Pri niektorých druhoch bylín mohutnejšieho vzrastu je vhodné ich podseknúť rýľom. Sekanie rýľom sa vykonáva pod pôdnym povrchom, kde sa nachádzajú koreňové rozmnožovacie púčiky, zvyčajne minimálne 20 cm pod povrchom. Preseknutie rastliny na úrovni povrchu alebo tesne pod povrchom je neúčinné a nezabráni regenerácii rastliny. Sekanie je potrebné vykonávať v období nezrelých, zelených semien, nie neskôr, nakoľko v danom období môže byť rastlina po takom zásahu odstránená celá a nedôjde k rozšíreniu semien.

Orezávanie a odstrihávanie súkvetí a súplodí

Spôsob je vhodný pre monokarpické druhy rastlín, to znamená druhy, ktoré raz za život vykvitnúť a potom odumrú. Realizuje sa na kvitnúcich jedincoch a to v čase po odkvitnutí rastliny približne v štádiu tvorby zelených plodov, tzv. vosková zrelosť. Predčasné odstránenie súkvetia vedie k nasadeniu nového kvetenstva. Potrebné je dbať na nevypadávanie plodov pri manipulácii s nimi. Súkvetie a súplodie je po odstránení potrebné spáliť.

Výrub

Uplatňuje sa pre dreviny. Výrub je potrebné vykonávať mimo vegetačného obdobia od 1. októbra do 31. marca. V prípade druhov, ktoré sa obnovujú zo spiacich púčikov, je vhodné použiť kombinovaný alebo chemický spôsob odstraňovania.

Pastva

Pastva hovädzieho dobytku, oviec alebo kôz sa zvyčajne používa na rozsiahlejších pozemkoch a jej primárnym cieľom zväčša nie je likvidácia nepôvodných druhov. Pastvou sa početnosť jedincov na lokalite znižuje, ale bez použitia ďalších spôsobov odstraňovania k ich úplnému odstráneniu nedochádza. Niektoré invázne nepôvodné druhy rastlín môžu byť toxické, alebo spôsobovať nežiadúce reakcie, v tom prípade pastva nie je vhodným opatrením. V osobitnej časti tohto usmernenia sú tieto druhy uvedené. Pastva musí byť zahájená v takom čase, aby neboli ešte zdrevnatené výhonky rastlín. Intenzita pastvy musí byť zvolená s ohľadom na únosnú kapacitu pozemku, aby nedochádzalo k ďalšej degradácii pastviny. Pri pastve je potrebné venovať pozornosť okrajom a nedopaskom, ktoré je potrebné následne odstraňovať. Pastvu je nutné plánovať ako viacročné opatrenie, jednorázové nasadenie zvyčajne nemá žiadany efekt. Pastva sa neodporúča vo fáze tvorby semien alebo plodov, pretože pasúce sa zvieratá ich roznášajú na svojich telách alebo trusom a tým prispievajú k ďalšiemu rozširovaniu druhu na lokalite, príp. na ďalšie lokality.

Orba, diskovanie, podmietka, bránenie

Tento spôsob je vhodný na poľnohospodársky využívaných stanovištiach. Porast je potrebné ošetriť v období pred kvitnutím. Po zásahu je nevyhnutné osiať plochu konkurenčne silnejšími druhmi.

Kosenie a mulčovanie

Porast je potrebné pokosiť alebo pomulčovať pred kvitnutím druhov. Dôležité je načasovanie opatrenia. Ak je vykonané zavčasu, rastliny regenerujú a vytvoria semená, pri neskorom zásahu sú často prítomné klíčivé semená, ktoré sú zásahom rozširované na mechanizmoch na nové lokality. Vhodné je opakované kosenie a mulčovanie počas sezóny. Neodporúča sa využiť metódu pri druhoch s vegetatívnym spôsobom rozmnožovania viazaných na vodné plochy. Pri mechanickom kosení alebo mulčovaní môže dôjsť k fragmentácii rastlín a ich následnému rozšíreniu na nové plochy.

Nastielanie fólie

S ohľadom na nákladnosť ide o mechanickú metódu využiteľnú pri plošne menších výskytoch u vegetatívne sa rozširujúcich druhov, kde nie je možné využiť chemické alebo kombinované spôsoby odstraňovania. Plocha s výskytom druhu sa zakryje pevnou a svetlo nepriepustnou fóliou s minimálnou hrúbkou 1 mm (využiteľnou napríklad na dná záhradných jazierok), zafixuje sa a plocha sa ponechá zakrytá minimálne dva roky. Plochu je vhodné prekryť s dostatočným presahom po okrajoch porastu invázneho druhu (min. 50 cm), za účelom predchádzania vzídenia rastlín z podzemkov na okrajoch fóliou prekrytej plochy. Následne sa po odkrytí skontroluje stav výskytu druhu, ak sa neobjavia nové jedince, aplikuje sa výsev konkurenčne silnejšími druhmi alebo ich zmesami.

Aplikácia horúcej pary

Ošetrovanie porastov prístrojom na aplikáciu horúcej pary sa realizuje v období pred kvitnutím druhu. Najvhodnejšie je pre odstraňovanie jednoročných druhov líniovo sa vyskytujúcich popri cestách. Pri jednoročných druhoch je zvyčajne dostatočná aplikácia raz za rok, ale je nutné následne v danom roku skontrolovať opätovný výskyt druhu vyklíčením z pôdnej banky semien, alebo po aplikácii osiať plochy konkurenčne silnejšími druhmi rastlín. V prípade viacročných druhov je potrebná aplikácia viackrát ročne ako alternatíva kosenia.

Zber plávajúcich rastlín

Spôsob vhodný pre druhy voľne plávajúce, alebo na dne nezakoreňujúce. Realizuje sa zberom jedincov z vodnej hladiny sieťami. Hustota sietí má byť volená tak, aby umožnili odobrať rastliny bez ich opätovného prepadu cez oká sietí. Následne je potrebné pozbierané jedince vyvieť mimo vodnej plochy a zabezpečiť odstránenie biomasy. Ak je metóda použitá pre druhy na dne zakoreňujúce, je potrebné zber viackrát opakovať, nakoľko iba oslabuje populácie druhov.

Vypustenie vodnej plochy

Pri masovom rozšírení niektorých vodných druhov rastúcich vo vodných plochách je jednou z možností odstraňovania vypustenie vodnej nádrže a ponechanie bez vody počas zimných mesiacov, keď zvyšky rastlín premrznú. Je možné tiež prekryť a zatieniť plochu vypustenej vodnej nádrže s výskytom druhu geotextíliami počas následnej vegetačnej sezóny, až do úhynu všetkých jedincov druhu a až následne znovu napustiť vodou.

Odstraňovanie substrátu zo dna

Pri niektorých vodných druhoch, u ktorých prevláda generatívny spôsob rozmnožovania, je potrebné po vypustení vodnej plochy tiež odstrániť substrát zo dna vodnej plochy. Zvyčajne sa substrát z dna odstraňuje po jeho preschnutí bagrovaním a prenesením mimo vodnej plochy. Substrát je možné po presušení využiť na iné účely, nie však v okolí vodnej plochy na zabránenie opätovného rozšírenia druhu.

Chemické spôsoby odstraňovania

Napriek tomu, že chemické spôsoby odstraňovania sú vhodné pre takmer všetky druhy okrem druhov, ktoré rastú vo vode a nevyrastajú nad vodnú hladinu, uplatňujú sa až vtedy, ak je výskyt invázneho nepôvodného druhu rozsiahly a mechanické spôsoby odstraňovania by už boli neefektívne, časovo a finančne náročné. Pre chemické spôsoby odstraňovania sa používajú herbicídy totálne alebo selektívne, a to bodovo, plošne alebo injektážou do stonky.

Pri chemickej ochrane je nevyhnutné sa riadiť platnou legislatívou v oblasti ochrany rastlín, vlastníci/správci/užívatelia, ktorí nie sú vyškolení a registrovaní na Ústrednom kontrolnom a skúšobnom ústave poľnohospodárskom, alebo Národnom lesníckom centre, v oblasti ochrany rastlín môžu využívať iba tzv. „hobby“ balenia určené pre maloobchod. Vždy je potrebné dodržiavať použitie herbicídu v súlade s platnou registráciou podľa príbalových letákov. Zoznam vhodných prípravkov s popisom dávkovania a možnosti použitia, podľa registrácie je dostupný na <https://www.uksup.sk/orp-zoznamy-pripravkov-na-ochranu-rastlin>. Načasovanie zásahu je tiež závislé na type použitého herbicídu. Zvyčajne sa využívajú postemergentné prípravky, to znamená, že zásah sa realizuje v čase vegetácie. V závislosti od spôsobu rozmnožovania je načasovanie zásahu upresnené pri jednotlivých druhoch, ale v zásade pri druhoch iba s generatívnym spôsobom rozmnožovania je potrebné aplikovať herbicíd v čase od vyklíčenia do kvetu. Pri druhoch s prevládajúcim vegetatívnym spôsobom rozmnožovania je potrebné aplikáciu načasovať, aj v závislosti od typu herbicídu, zvyčajne do obdobia rastu zásobných orgánov. Pri používaní herbicídov je vhodná ich kombinácia aspoň dvoch druhov a pre lepšiu priľnavosť miešanie so zmáčadlami.

V prípade roztrúseného výskytu sa využíva bodový postrek tak, aby bolo okolie odstraňovanej rastliny zasiahnuté čo najmenej. V prípade bodového postreku používaného na lokalitách trávobylinných spoločenstiev, je vhodné využitie selektívnych herbicídov, ktoré nezasahujú okolité trávy. Ako určitá varianta bodovej aplikácie herbicídu je natieranie na list, čo je metóda veľmi šetrná k okolitému prostrediu, ale je tiež veľmi pracná.

V prípade rozsiahleho plošného výskytu je využívaný plošný postrek. Najvýhodnejšie je používanie totálnych herbicídov, zvyčajne s účinnou látkou glyfosát.

Pri druhoch s hrubšou stonkou, predovšetkým pri drevinách, možno využiť aj metódu vpichu koncentrovaného prípravku do stoniek (injekčná metóda). Pri vzrastlých jedincoch drevín je vhodné použiť injekčnú metódu, pri ktorej sa aplikuje koncentrovaný herbicíd priamo do navŕtaných otvorov alebo zásekov do stonky alebo kmeňa rastliny, bez jej likvidácie. Herbicíd sa dávkuje v množstve 2 ml koncentrovaného herbicídu na jeden navŕtaný otvor (napr. otvor vŕtákom hrúbky 8 mm do hĺbky približne 1 cm) alebo zásek sekerkou. Počet navŕtaných otvorov alebo zásekov je závislý od hrúbky stonky – odporúča sa urobiť 1 navŕtaný otvor/zásek na každých 7,5 cm obvodu kmeňa. Záseky a navŕtané otvory je potrebné urobiť pravidelne po celom obvode kmeňa, pričom sú aplikované smerom šikmo dole do kmeňa, aby následne aplikovaná látka nevytiekla. Termín aplikácie



Príklad použitia injekčnej metódy

je v čase vegetácie, kým sú rastliny olistené. V prípade aplikácie v suchšom období sa zvyšuje aj šanca rýchlejšieho „vstrebania“ aplikovanej látky z navŕtaných otvorov do kmeňa. Likvidované jedince sa odstraňujú až po ich úplnom odumretí, zvyčajne po dvoch rokoch od aplikácie. Je to za účelom predchádzania následnej koreňovej výmladnosti predčasným odstránením nadzemnej biomasy. Pri možnom ohrození zdravia alebo života človeka, alebo reálnej hrozby vzniku škody na majetku vplyvom pádu suchých konárov alebo kmeňov ešte neodumretých jedincov, sa odporúča primerane

odľahčiť korunu orezom časti konárov alebo odrezaním kmeňa pri dodržaní bezpečnostných predpisov. Následne je nevyhnutné vykonať zásahy injekčnou metódou do koreňových výmladkov, ktoré sa objavia v okolí.

Pri chemickom spôsobe odstraňovania sa musia dodržať ustanovenia osobitného predpisu (vyhláška Ministerstva pôdohospodárstva a rozvoja vidieka Slovenskej republiky č. 488/2011 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o zásadách a opatreniach na ochranu zdravia ľudí, zdrojov pitnej vody, včiel, zveri, vodných a iných necieľových organizmov, životného prostredia a osobitných oblastí pri používaní prípravkov na ochranu rastlín). Zároveň je nutné dodržiavať zásady bezpečnosti pri práci, používať ochranné pomôcky ako ochranné okuliare alebo ochranný štít, ochranný oblek a rukavice. Pri likvidácii prebytočného herbicídu sa treba riadiť príslušnými predpismi.

Aj pri chemických spôsoboch odstraňovania je potrebné rátať s opakovaním zásahov do úplného odstránenia druhov z lokality, čo môže trvať aj niekoľko rokov.

Kombinované spôsoby odstraňovania

Uplatňujú sa predovšetkým na plošne rozsiahlych, vysokých a hustých porastoch, kde samotná chemická aplikácia by s ohľadom na potrebu zásahu celej listovej plochy bola veľmi nákladná a z dôvodu prekryvu listovej plochy aj menej účinná. Najskôr sa porasty mechanicky odstránia (výrubom, zrezaním alebo kosením) a následne na regenerujúce časti rastlín sa aplikuje vhodný prípravok na ochranu rastlín (herbicíd).

V zásade je možné kombinované spôsoby rozdeliť na dve skupiny zásahov. Prvá skupina sa uplatňuje pri niektorých drevinách a spočíva vo výrube dreviny a nátere reznej plochy pňa koncentrovaným herbicídom alebo riedeným v pomere maximálne 1:1. Náter reznej plochy pňa je nevyhnutné zrealizovať najneskôr do pol hodiny po výrube (neskoršia aplikácia je už neúčinná).

Druhá skupina zásahov sa uplatňuje pri rozsiahlych porastoch vysokých bylín alebo krov. Porasty sa mechanicky odstránia v závislosti od druhu v priebehu vegetácie (pri druhoch s generatívnym spôsobom rozmnožovania vždy do obdobia ich kvitnutia). Po obnove porastov je uplatňovaný plošný alebo bodový postrek na zmladené jedince, kedy sa na použitie herbicídu vyžadujú oveľa menšie množstvá látky.

Biologické spôsoby odstraňovania

V súčasnosti sa vo všeobecnosti považuje použitie alochtónnych škodcov a patogénov pri eliminácii invázných druhov rastlín za riskantné najmä s ohľadom na potenciálnu možnosť rozšírenia škodcov a patogénov mimo menežované plochy a následná infekcia necieľových druhov rastlín. Existujú však postupy a prostriedky pri použití ktorých sú tieto riziká minimalizované a ich použitie je do veľkej miery testované v zahraničí a do malej miery aj u nás.

Takýmto prostriedkom je prípravok Ailantex, ktorý vyvinul Ústav lesnej entomológie, lesníckej patológie a ochrany lesa (Institut für Forstentomologie, Forstpathologie und Forstschutz) Univerzity prírodných zdrojov a biologických vied (BOKU, Viedeň) ako biologickú metódu regulácie pajaseňa žliazkatého. Huba praslenovka *Verticillium nonalfalfae*, presnejšie jej špecifický izolát označovaný ako kmeň Vert56, ktorý je úzko špecializovaný na pajaseň žliazkatý a spôsobuje tzv. verticilióvé vädnutie, bol izolovaný z huby odobratej z lokality v Rakúsku, kde boli pajasene prirodzene napadnuté praslenovkou a spontánne odumreli.

Na základe viacročného testovania bolo preukázané, že kmeň Vert56 nenapáda ostatné dreviny, predovšetkým naše domáce druhy drevín (Maschek O. & Halmschlager E. 2018). Okrem toho sa vykonali aj necieľové testy na poľnohospodárskych plodinách, o ktorých je známe, že sú náchylné na *Verticillium* spp. (Lechner et al. 2023). Výsledky ukazujú, že uhorky pestované v skleníku (*Cucumis sativus*) a špenát (*Spinacia oleracea*) sú citlivé na tento kmeň, zatiaľ čo zemiaky (*Solanum tuberosum*), chmeľ (*Humulus lupulus* L.) a paradajky (*Solanum lycopersicum*) sa zdajú byť tolerantné. Aj napriek tomu, že *Verticillium nonalfalfae* nie je novým druhom v našej prírode, uvedené výsledky naznačujú, potrebu obozretnosti pri aplikácii najmä do okolia poľnohospodárskych pozemkov.

Spôsob aplikácie prípravku Ailantex je jednoduchý s použitím jednoduchých, dostupných nástrojov (dláto - ideálne s polkruhovým profilom čepele, gumené či drevené kladivo, dávkovacia pipeta alebo striekačka). Suspenzia sa injektuje do beľového dreva (xylému). Do kmeňa sa pomocou kladivka zasekne dláto asi 0,5-1 cm

hlboko (pod uhlom približne 15° až 20° nad horizontálou) tak, aby sa medzi povrchom čepele a stonkou vytvorila nádržka. V druhom kroku sa požadované množstvo suspenzie kvapká na čepeľ pomocou pipety alebo striekačky. Rana sa otvorí pomalým pohybom čepele smerom nadol, čím sa urýchli vsakovanie. Suspenziu kvapkáme postupne a čakáme, kým ju strom nasaje. Pre optimálnu distribúciu spór po cievnom systéme sa odporúča rozdeliť potrebné množstvo 3 ml/strom medzi 2 - 3 aplikačné body. Tieto rany by mali byť rovnomerne rozložené po obvodě stromu. Zo skúseností postačuje na menšie stromy aj menšie množstvo prípravku, na malé stromčeky postačí aj 1 ml a jeden zásek. Pri väčších stromoch je na vytvorenie aplikačného otvoru do cievnych zväzkov možné namiesto dláta použiť sekeru. Pre aplikáciu vhodné zvolit' dve obdobia počas vegetačnej sezóny pajaseňa. Prvé vhodné obdobie je na jar (máj, jún), druhé na konci vegetačnej sezóny (september, október). V tomto období prebieha najintenzívnejší tok látok v rastline, čo pomáha šíreniu huby. Pre kolonizáciu huby nie sú vhodné letné horúčavy, keďže *Verticillium* je ako prakticky všetky huby citlivá na sucho a vysoké teploty. Maximálne denné teploty majú byť nižšie ako 25 °C, najmä na miestach vystavených slnku. Podrobnejšie informácie sú dostupné na stránkach výrobcu (<https://www.ailantex.com/>).



Aplikácia prípravku Ailantex pomocou dláta

Cievny systém pajaseňa rozvedie prípravok po celom strome a vytvoria sa lokálne ložiská mycélia. Z nich sa uvoľňujú enzýmy a toxíny spôsobujúce vädnutie a následné odumieranie stromu. Pri jarnej aplikácii sa prvé príznaky väčšinou objavia za 4-6 týždňov. Pri aplikácii na konci vegetačnej sezóny alebo u vzrastlých stromov sa efekt prejaví väčšinou až nasledujúcu sezónu. Postupom času sa mycélium rozrastie nielen vo vnútri nainfikovaných stromov, ale preostredníctvom koreňov sa rozšíri aj na susedné jedince. Počas 2-3 sezón tak postupne odumrie celý polykormón. Celkový postup infekcie však závisí od viacerých faktorov, najmä stanovištných podmienok či veku jedincov.

Použitie prípravku môže byť vhodnou alternatívou v prípade, že herbicíd nechceme používať alebo jeho použitie daná lokalita vylučuje (napríklad blízkosť vodného zdroja). Je vhodný na ošetrovanie rozsiahlych polykormónov. Prípravok stačí aplikovať len na časť jedincov a mycélium sa postupne rozšíri cez korene na všetky susedné stromy alebo výmladky. Huba by mala dlhodobo pretrvávajúť v pôde v okolí ošetrovaného miesta, a tak chrániť pred reintrodukciou pajaseňa.

Prípravok je zatiaľ pomerne drahý, cena však úmerne klesá pri použití v polykormónoch. Výrobca odporúča prípravok spotrebovať do 2 mesiacov od otvorenia fľaše. Po celý čas je nutné ho skladovať v chlade (6-8 °C).

V súčasnosti nie je použitie prípravku na Slovensku bežne povolené. Okrem Rakúska sa plošnejšie povolenie podarilo presadiť napríklad v Česku. Na Slovensku začalo prípravok používať BROŽ - ochrannárske združenie na základe povolenia na výskum a vývoj v rámci projektu LIFE Sub-pannonic (Obnova biotopov a druhov subpanónskych travinnobylinných porastov). Na základe výsledkov nimi realizovaných opatrení je možné skonštatovať, že pri dodržaní postupov a odporúčaní je prípravok účinný a z dlhodobejšieho hľadiska dokonca účinnejší ako použitie chemických prípravkov (Roundup, Garlon). (MIKULOVÁ K., MELICHER, J., 2023). Sľubné výsledky testovacieho použitia naznačujú, že by prípravok mohlo byť čoskoro povolený aj na širšie použitie.

Spôsoby odstraňovania založené na alternatívnych metódach

Na základe praktických skúseností s využitím alternatívnych bezpesticídových metód napr. Hapl, 2023 uvádza, že sa ako účinné javí použitie roztoku kuchynskej soli a/alebo octu. Autor udáva použitie týchto bežných, dostupných a relatívne bezpečných prípravkov pri likvidácii porastov pohánkovca. Roztok bol aplikovaný priamo na menšie jedince postrekom rozprašovačom, väčšie jedince boli zoseknuté vo výške približne 50 cm nad zemou a roztok bol aplikovaný striekačkou do dutiny v byli. Po niekoľkých týždňoch sa vymladené výhonky v okolí opätovne postriekali rozprašovačom. Autor udáva, že po aplikácii prípravku jedince zoschli a opadali im listy.

Napriek sľubným výsledkom si metóda vyžaduje systematický výskum, ak by sa ukázala ako účinná bola by lacnou a relatívne bezpečnou alternatívou v boji proti inváznym pohánkovcom.



pred aplikáciou



... po aplikácii

Špecifiká odstraňovania populácií jednotlivých nepôvodných inváznych druhov, ktoré sa vyskytujú v prírode Slovenskej republiky

Skupina jednoročných inváznych nepôvodných druhov rastlín s generatívnym rozmnožovaním

Pri týchto druhoch je hlavnou stratégiou rozširovania sa generatívne rozmnožovanie, to znamená rozširovanie sa semenami. Preto účinné postupy odstraňovania sú zamerané na odstraňovanie rastlín pred ich vykvitnutím. Tieto druhy nemajú vyvinuté rozsiahle koreňové systémy a najvhodnejšími spôsobmi odstraňovania sú mechanické. Pri populáciách menších rozsahov je to vytrhávanie a odstraňovanie vytrhanej biomasy. Pri populáciách, ktoré sú plošne rozsiahle, je potrebné zvoliť iné metódy.

Pri druhu ambrózia palinolistá je výskyt často viazaný na poľnohospodárske kultúry a preto kde je to možné, je vhodné použiť zaoranie alebo iné vhodné agrotechnické zásahy. Kde nie je možné využiť mechanické spôsoby likvidácie je nutné pristúpiť k chemickým spôsobom, najčastejšie formou selektívnych herbicídov vhodných do príslušných poľnohospodárskych kultúr.

Druh netýkavka žliazkatá sa často vyskytuje popri tokoch. Tam je použitie chemických metód komplikované, aby nedošlo ku kontaminácii vodných tokov alebo negatívnemu vplyvu na populácie vodných živočíchov. Ako vhodný spôsob je opatrný bodový postrek tak, aby nebolo zasiahnuté okolie. Pri vytrhávaní alebo vykopávaní je potrebné pri netýkavke dávať pozor na vytrhnutie celej rastliny pri porastoch, ktoré sú poľahnuté, nakoľko jedince sú schopné zakoreňovať aj z kolienok na stonke, ktoré sú v kontakte s pôdou.

Alternatívou pre oba druhy môže byť využitie vodnej pary. Kosenie a mulčovanie nie je príliš vhodným spôsobom odstraňovania týchto druhov, nakoľko sú schopné regenerovať zo spodných častí rastlín, ktoré po kosení zostanú na ploche. Často je potom porast po regenerácii príliš nízky pre ďalšie kosenie a tvorba plodov sa urýchľuje.

Druh ambrózia palinolistá je navyše okrem schopnosti sa rýchlo plošne šíriť aj nebezpečná pre ľudí alergických na peľ. Peľ ambrózie palinolistej je mimoriadne silným alergénom a odstraňovanie druhu je dôležité pred jeho vykvitnutím aj z tohto dôvodu.

ambrózia palinolistá (*Ambrosia artemisiifolia* L.)



netýkavka žliazkatá (*Impatiens glandulifera* Royle)



Skupina monokarpických invázných nepôvodných druhov rastlín

Z druhov, ktoré je možné do tejto skupiny zaradiť sa v prírode na Slovensku zatiaľ vyskytuje iba boľševník obrovský. Pre tento druh je hlavnou stratégiou šírenia podobne ako pri jednoročných rastlinách tvorba veľkého množstva semien a prostredníctvom nich rozširovanie do okolia. Za život vykvitnú iba raz a po odplodení uhynú (monokarpické). Z opísanej stratégie vyplýva aj použitie metód odstraňovania. Preferuje sa použitie mechanických spôsobov. Ako najúčinnnejšie sa ukázalo odstraňovanie súkvetia respektíve súplodia, kedy plody, dvojnažky, sú v stave tzv. voskovej zrelosti. To znamená ešte zelené nie plne vyzreté, ale v konečnej veľkosti.



Odstrihávanie súplodí boľševníka

Odstraňovanie súplodí je veľmi náročnou činnosťou s ohľadom na veľkosť rastliny (dorastá až do 3 – 4 m výšky, súkvetia majú niekedy výše metra v priemere). Pri odstraňovaní je potrebné súplodia ukladať napr. do papierových vriec tak, aby plody neopadli. V papierových vreciach nechať následne dosušiť a potom zabezpečiť spálenie. Druhým vcelku efektívnym spôsobom odstraňovania pri plošne menej rozsiahlom výskyte je podsekávanie rastlín rýľom. Dôraz sa pri tejto metóde kladie na dostatočne hlboké podseknutie – minimálne 20 cm pod pôdu – aby sa rastlina neobnovila z koreňových púčikov. Plošne rozsiahle výskyt sú zvyčajne odstraňované kombinovaným spôsobom,

kedy je odstránená veľká hmota biomasy a nasleduje postrek herbicídmi. Zvyčajne je možné následne využiť plošný postrek, ak nie je výskyt viazaný na vodné toky, nakoľko pri plošne rozsiahlych populáciách zvyčajne už žiadne rastliny pod boľševníkom obrovským nerastú. Z pohľadu minimalizovania množstva aplikovaných herbicídov a šetrnosti k životnému prostrediu sa odporúča bodový postrek na jednotlivé regenerujúce sa rastliny v štádiu prvých listov. Ak sa začne s chemickým postrekom na jar a je niekoľko raz opakovaný v priebehu roka ide o účinnú metódu (chemický spôsob odstraňovania). Vhodné je ale vyčistenie lokality vopred od biomasy, ktorá na ploche ostala z minulého roka, aby bol pohyb pracovníkov pri postreku jednoduchší a boli zasiahnuté všetky jedince na lokalite. Pre úspešné odstraňovanie boľševníka obrovského je potrebné použiť zvyčajne herbicídy s účinnou látkou glyfosát so zvýšenou koncentráciou roztoku ako sa zvyčajne odporúča, približne 0,5 l koncentrovaného herbicídu na 10 litrov vody.

Pri všetkých spôsoboch odstraňovania boľševníka obrovského je potrebné mať na zreteli prítomnosť chemických zlúčenín v rastlinách, ktoré pri dotyku s pokožkou človeka spôsobujú po osvetení slnkom fotosenzitívnu reakciu. Podľa citlivosti človeka a množstva látky, ktorá sa na pokožku napr. oterom o rastliny alebo dotyk s reznými ranami dostane, môže človek na dotknutých miestach tela reagovať až popáleninami druhého stupňa. Preto tu je pri odstraňovaní rastlín nevyhnutné zvýšiť ochranu pracovníkov nepremokavými ochrannými oblekmi, rukavicami a okuliarmi alebo štítmami.

boľševník obrovský (*Heracleum mantegazzianum*)



Skupina viacročných invázných nepôvodných druhov rastlín prevažne s generatívnym spôsobom rozmnožovania

Stratégia rozširovania tejto skupiny rastlín je generatívnou cestou, to znamená semenami, ktorých produkujú veľké množstvo a následne vegetatívnym spôsobom, trsovitém rozrastaním sa. Sú to často indikátory dlhodobej neprítomnosti starostlivosti o pozemky v súlade s kultúrou, pod ktorou sú vedené v katastri nehnuteľnosti. Zvyčajne obsadzujú opustené pasienky, nekosené lúky, úhory a obdobné lokality v urbánnom priestore. V prípade tejto skupiny nie je jeden spoločný spôsob odstraňovania, aj keď stratégia šírenia je obdobná.

Pri druhoch rodu zlatobyľ zvyčajne postačuje nastaviť opakovanú starostlivosť o pozemky v súlade s ich určením. To znamená na pasienkoch obnoviť pasienie, na lúkach a úhoroch realizovať pravidelné kosenie. Samozrejme efekt potlačenia výskytu druhov rodu zlatobyľ sa prejaví až po niekoľkých rokoch pravidelnej starostlivosti. Ak ide iba o jednotlivé výskyty, ktoré znamenajú začínajúcu kolonizáciu lokality, je možné využiť aj ostatné mechanické metódy ako je vytrhávanie, vykopávanie. Pri plošnom výskyte už je nutné pristupovať k celoplošným zásahom zameraným na oslabovanie rastlín kosením, pasiením vždy v takom období, aby sa zabránilo ich vykvitnutiu. Kosenie zvyčajne nezabráni obnove z náhradných púčikov a rýchlemu nasadeniu súkvetí. Preto je nutný monitoring stavu a včasné opakovanie mechanického odstraňovania. Pasenie v tomto prípade je oveľa efektívnejším riešením a je vhodným pre rozsiahle výskyty. Ak nie sú dostatočné kapacity na opakované mechanické odstraňovanie, nasadenie pastvy alebo výskyty sú viazané na opusteniská v urbánnom priestore, je možné využiť aj chemické spôsoby odstraňovania primerané rozsahu výskytu.

V prípade druhu glejovka americká je vhodné použiť chemické spôsoby odstraňovania postrekom bodovým alebo plošným, v závislosti od typu výskytu. Chemický postrek je zásadne nutné vykonať pred kvitnutím rastliny. Vhodné je využitie herbicídu s obsahovou látkou glyfosát. Mechanické spôsoby likvidácie je možné uplatniť iba pri ojedinelom výskyte druhu a to vytrhávaním alebo vykopávaním. Kosenie nie je pri tomto druhu vhodným spôsobom, nakoľko rastliny produkujú vo zvýšenej miere latexové zlúčeniny. Nie je vhodné ani nasadenie pasienia, nakoľko sú rastliny pre väčšinu hospodárskych zvierat toxické.

glejovka americká (*Asclepias syriaca*)

zlatobyľ kanadská (*Solidago canadensis*)

zlatobyľ obrovská (*Solidago gigantea*)



Skupina viacročných inváznych nepôvodných druhov rastlín s prevažne vegetatívnym spôsobom rozmnožovania

Stratégia rozširovania týchto druhov je založená na masívnom vegetatívnom rozmnožovaní, predovšetkým podzemnými orgánmi. Do tejto skupiny patria druhy rodu *Fallopia* – *Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decr., *Fallopia sachalinensis* (F. Schmidt) Ronse Decr., *Fallopia x bohemica* (Chrtek et Chrtková) J. P. Bailey. Tieto druhy sa vyskytujú zvyčajne na pôdach bohatých na živiny, často rastú pozdĺž tokov, ktoré využívajú pri svojom šírení. Odstraňovanie týchto druhov je problematické, nakoľko účinné sú najmä chemické metódy a to hlavne bodový alebo plošný postrek, po prípade kombinovaný spôsob odstraňovania. Nakoľko je najčastejší výskyt druhov pozdĺž tokov je použitie chemického postreku komplikované, niekedy až vylúčené.

Pri ojedinelom výskyte je možné úspešne využiť vyrývanie rýľovacími vidlami, je potrebné pritom dať pozor na kompletne odstránenie podzemkov, nakoľko aj z malej časti ponechanej v zemi sú schopné rastliny opätovne regenerovať. Taktiež je vhodným spôsobom prekrytie miesta výskytu silnou fóliou. Sú to však pracné a v prípade nakrývania fóliou aj nákladné metódy, ktoré nie je možné využiť pri výskyte na veľkých plochách.

V prípadoch veľkoplošného výskytu je potrebné aplikovať chemické alebo kombinované spôsoby. Pre postrek sú zvyčajne využívané herbicídy s aktívnou látkou glyfosát, načasovanie je najvhodnejšie na koniec leta a začiatok jesene pred prvými mrazmi. Používať je potrebné vyššie koncentrácie postrekovej látky, v prípade herbicídov s účinnou látkou glyfosát zvyčajne 0,5 l prípravku do 10 l vody.

Popri tokoch je alternatívou kombinovaný spôsob, kedy sa biomasa odstráni zvyčajne na jeseň a na jar sa vykoná ručný bodový postrek tak, aby sa postreková látka nedostala do vody. Je samozrejmosťou, že popri tokoch je potrebné postupovať od populácií v hornej časti toku smerom dole, aby plochy už bez výskytu druhu neboli znovu kontaminované z populácií z vyšších častí toku.

Pod širšie definované taxóny rodu *Fallopia* je ako invázny druh možné zahrnúť tiež druh *Fallopia baldschuanica* (Regel) Holub, resp. *Polygonum baldschuanicum* Regel. Tento druh je drevitou liánou a jeho odstraňovanie je vhodné podľa skupiny krovitých drevín.

rod pohánkovec – syn. krídlatka (*Fallopia* spp. - syn. *Reynoutria* spp.)



Skupina krovitých invázných nepôvodných druhov drevín

Krovité invázne nepôvodné druhy drevín majú kombinovanú stratégiu rozmnožovania. Generatívnou cestou, to znamená semenami, kolonizujú nové lokality a na týchto sa ďalej rozrastajú podzemnými orgánmi alebo zakoreňovaním prevísajúcich konárov.

Ak sa druhy vyskytujú jednotlivo, je vhodné využiť mechanické spôsoby odstraňovania, predovšetkým vytrhávanie a vykopávanie. Pri plošne rozsiahlejších výskytoch je z mechanických spôsobov vhodné zvoliť mulčovanie kladivkovými mulčovačmi, ktoré rozbíjajú čiastočne aj podzemné orgány. Nakoľko ale druhy sú schopné regenerovať z koreňových pupeňov, zásah je potrebné opakovať alebo kombinovať s následným využitím chemického postreku totálnym systémovým herbicídrom. Vhodné sú prípravky s účinnou látkou glyfosát.

Ak nie je k dispozícii potrebná mechanizácia, tak pri plošne rozsiahlejších výskytoch sa používajú chemické metódy, zvyčajne plošný postrek.

beztvarec krovitý (*Amorpha fruticosa*)



kustovnica cudzia (*Lycium barbarum*)



Skupina stromovitých invázných nepôvodných druhov drevín

Podobne ako krovité dreviny majú stromovité invázne nepôvodné druhy drevín kombinovaný spôsob rozmnožovania semenami a neskôr rozrastaním sa na obsadenej lokalite.

Druh javorovec jaseňolistý sa zvyčajne neobnovuje z koreňových výmladkov, preto je možné stromy vyrúbať a zabrániť obnove z pňov náterom reznej rany koncentrovaným totálnym herbicídum. Náter je nutné realizovať najneskôr do pol hodiny po výrube. Mladé semenáčky je možné vytrhávať a vykopávať. Druh javorovec jaseňolistý je silno plodiace dvojdomý druhom, preto pri rozsiahlejších výskytoch je vhodné najskôr uprednostniť pri odstraňovaní dospelé samičie jedince. Ako efektívna metóda sa ukázalo využitie chemickej metódy injekcie do kmeňa.

Druh pajaseň žliazkatý je výrazne životaschopným druhom, prispôbeným prežitiu v podmienkach silne nepriaznivých. Je preto silným konkurentom a dokáže v krátkej dobe osídliť stanovisko a plne potlačiť pôvodnú vegetáciu. Má schopnosť vytvoriť už v mladom veku plody, ktoré samičie jedince produkujú vo veľkých množstvách. Keď vyklíči na stanovišti, postačuje mu iba malá časť koreňa ponechaná v zemi na regeneráciu. Mechanické spôsoby odstraňovania preto prakticky neprichádzajú do úvahy, ak má byť populácia efektívne odstránená. Opisované boli určité úspechy, ktoré sú možné na okraji jeho výskytu na Slovensku hlavne v severných polohách alebo vyšších nadmorských výškach, napríklad zalamovaním mladých jedincov na ich vrcholoch opakovanne v priebehu vegetácie. Nakoľko je pajaseň žliazkatý náchylný na namŕzanie je možné vhodne načasovať mechanický spôsob odstraňovania tak, aby do konca vegetačnej sezóny jedince ešte obrazili zelenými nezdrevenatými výhonmi. Vymŕzaním sú rastliny výrazne oslabované a je možné dosiahnuť odstránenia po niekoľkých rokoch aj takýmto spôsobom.

V nižších nadmorských výškach alebo zemepisných šírkach je ale tento spôsob neúčinný a v podstate po praktických skúškach sa ukázal iba jeden spôsob spoľahlivým. Tým je injekcia herbicídu do kmeňa jedincov. Pri plošne rozsiahlych výskytoch je potrebné pri odstraňovaní uprednostniť samičie plodné jedince, aby sa odstránili zdroje ďalšieho šírenia.

Druh pajaseň žliazkatý vylučuje do svojho okolia bližšie nešpecifikované chemické zlúčeniny, ktoré môžu po čase spôsobovať citlivejším ľuďom bolesti hlavy. Je nevyhnutné pri odstraňovaní používať respirátory, alebo pri prvých príznakoch bolesti hlavy prerušiť prácu a opustiť na čas nevyhnutnej regenerácie lokalitu odstraňovania tohto druhu.

pajaseň žliazkatý (*Ailanthus altissima*)



javorovec jaseňolistý (*Negundo aceroides*)



Skupina vodných rastlín

Druhy vytvárajú na vodných plochách hustý porast, ktorý narúša prirodzené prúdenie vody, neumožňuje prienik slnečného svetla do vody (bráni vo fotosyntéze iným vodným rastlinám), narúša prirodzenú výmenu plynov a okysličovanie vody, kontaminuje vodu vznikajúcimi sedimentmi, čím spôsobuje pokles populácií pôvodných vodných druhov rastlín, živočíchov, ale aj živočíchov viazaných na otvorenú vodnú hladinu (loviace vtáky). Prevažuje vegetatívny spôsob rozmnožovania úločkami stonky, ktoré ľahko zakoreňujú.

Základom je prevencia a včasné zistenie výskytu druhu, zákaz predaja a nevyhadzovanie častí rastlín pestovaných v akváriách do kanalizácie, ktorou sa druh môže dostať do vodných tokov. Využíva sa spásanie porastov druhu bylinožravými druhmi rýb napr. *Ctenopharyngodon idella*. Má to však aj negatívny vplyv na iné rastliny vyskytujúce sa v jazere alebo vo vodnom toku. Mechanické odstraňovanie sa využíva len vtedy ak je zaručené, že nedôjde k fragmentácii stoniek a rozšíreniu na nové miesta, napr. v uzatvorených bezodtokových jazerách. Využíva sa kosenie porastu v júli až skorom auguste a následne ďalšie kosenie na konci vegetačnej sezóny s následným odstránením pokosenej biomasy z vodnej plochy. V chladnejších oblastiach sa využíva metóda vypustenia vodnej plochy v zimných mesiacoch a premrznutia druhu počas zimy, alebo zakrytím a zatienením plochy s výskytom jedincov druhu (textíliami). Využíva sa aj chemická aplikácia herbicídmi, ktorá má však negatívny vplyv na ostatné druhy a nakoľko sa jedná o vodnú rastlinu je potrebný niekoľkoročný zásah, kým sa dosiahne eliminácia druhu.

Elodea nuttallii - vodomor Nuttallov



Pistia stratiotes L.

Rad: *Alismatales*

Čelad': *Araceae*



- možno odstraňovať pomocou mechanických kombajnov, ktoré odstraňujú rastliny zo zamorených vôd,
- účinný je aj biologický spôsob odstraňovania pomocou nosatcov (*Coleoptera*, *Curculionidae*),
- väčšie zamorenie je možné odstrániť pomocou hydraulických rýpadiel a traktorov,
- opatrenia je nutné realizovať opakovane a dlhodobo

Špecifiká odstraňovania populácií jednotlivých nepôvodných inváznych druhov, ktoré sa nevyskytujú v prírode Slovenskej republiky

Väčšina nepôvodných inváznych druhov rastlín, na ktoré sa vzťahuje európska legislatíva v oblasti inváznych druhov a ktorú sme ako členský štát EÚ povinní dodržiavať sa zatiaľ na Slovensku, našťastie, nevyskytuje. Možné spôsoby odstraňovania týchto druhov preto uvádzame len stručne. Sú popísané na základe dostupných literárnych údajov.

Acacia saligna (syn. *Acacia cyanophylla*) - akácia

Rad: *Fabales*

Čeľaď: *Fabaceae*



- najdôležitejšia je prevencia a rýchle zistenie výskytu druhu, kým sa nevytvoria husté porasty,
- mladé jedince je možné ručne vytrhávať,
- staršie jedince je potrebné vypáliť čo najnižšie pri zemi a reznú plochu ošetriť herbicídnym prípravkom,
- vhodný je aj chemický postrek herbicídom na listy alebo injekčná metóda, vypil'ovať až po odumretí.

Andropogon virginicus - fúzovec

Rad: *Poales*

Čeľaď: *Poaceae*



- najdôležitejšia je prevencia a rýchle zistenie výskytu druhu, kým sa nevytvoria husté porasty,
- najúčinnšie je kosenie a následné jarné spásanie,
- vytrhávanie a vykopávanie trsov len pri jednotlivom výskyte,
- mladšie porasty je možné ošetriť herbicídom.

***Alternanthera philoxeroides* (Mart.) Griseb. - papagájovec**

Rad: *Caryophyllales*

Čeľad': *Amaranthaceae*



- najdôležitejšia je prevencia a rýchle zistenie výskytu druhu, kým je populácia malá,
- rastliny odstraňovať tak, aby nedošlo k vytvoreniu úlomkov stonky, ktoré by umožnili zakorenenie na inom mieste,
- úspešné je využívanie škodcov, napr. chrobákov druhu *Agasicles hygrophila* a iných, najmä v teplých oblastiach (USA, Čína, Austrália, Thajsko)
- postrek herbicídmi na listy musí byť pravidelne opakovaný až do eliminácie všetkých jedincov

***Baccharis halimifolia* L.**

Rad: *Asterales*

Čeľad': *Asteraceae*

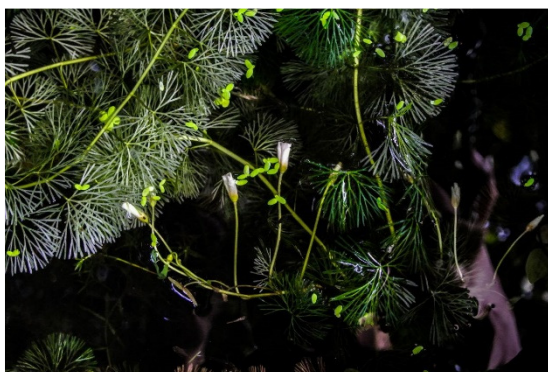


- je možné využiť vytrhávanie, vykopávanie mladých rastlín,
- pri starších jedincoch je možné využiť výrub v kombinácii s následnou aplikáciou herbicídneho prípravku,
- všetky opatrenia je potrebné realizovať zásadne pred kvitnutím druhu, aby sa zabránilo jeho vysemeneniu a rozšíreniu na nové plochy,
- prirodzeným nepriateľom je hrdza *Puccinia evadens*.

***Cabomba caroliniana* Gray - kabomba karolínska**

Rad: *Nymphaeales*

Čeľad': *Cabombaceae*

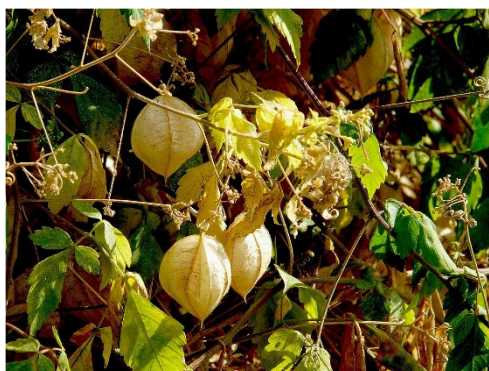
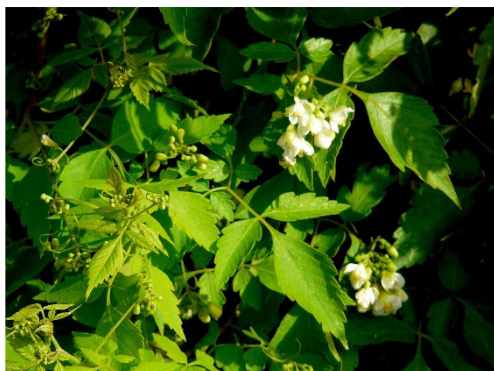


- jediná metóda, ktorá je pravdepodobne účinná pri trvalej kontrole kabomby je biologická. Najviac perspektívne sú nosatec vrtivý (*Hydrotimetes natans*) a molica vodná (*Paracles* spp.),
- alternatívnymi metódami môže byť zatienenie, prípadne vykopávanie a vytrhávajúce
- aplikácia herbicídov pri tomto druhu nie je vhodná, nakoľko ide o vodnú rastlinu,
- pri eliminácii je potrebné zabrániť fragmentácii rastlín, aby nedošlo k ich rozšíreniu vodou na ďalšie miesta. Všetky časti rastlín je potrebné z toku odstrániť.

***Cardiospermum grandiflorum* - balónovec veľkokvetý**

Rad: *Sapindales*

Čeľad': *Sapindaceae*



- najdôležitejšia je prevencia a rýchle zistenie výskytu druhu,
- mladé jedince je možné vytrhávať alebo vysekávať a odstrániť hlavný koreň, aby sa zabránilo opätovnej regenerácii,
- efektívna aj aplikácia herbicídu, pri zohľadnení vplyvu na jedince, na ktorých rastie.

Celastrus orbiculatus

Rad: *Celastrales*

Čeľaď: *Celastraceae*



- dá sa odstraňovať rezaním, najmä nízko rastúce populácie a následnou aplikáciou herbicídu triclopyr, zreže sa na začiatku vegetačného o mesiac neskôr sa aplikuje herbicíd obsahujúci triclopyr,
- vhodná je taktiež povrchová úprava rezu neriedeným prípravkom Roundup aplikovaným v čase posledného zabíjajúceho mrazu.

***Cortaderia jubata* - kortadéria**

Rad: *Poales*

Čeľaď: *Poaceae*



- najdôležitejšia je prevencia a rýchle zistenie výskytu druhu,
- veľmi efektívne môže byť mechanické odstraňovanie ručne alebo rýpadlami,
- alternatívou môže byť použitie herbicídov tam, kde nie sú možné mechanické metódy,
- v niektorých krajinách sa porasty spásajú dobytkom.

***Ehrharta calycina* - erharta**

Rad: *Poales*

Čeľaď: *Poaceae*

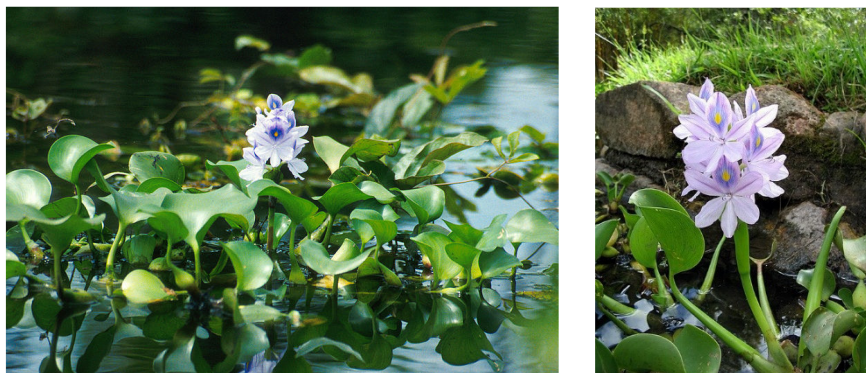


- pri menších porastoch sa odporúča pravidelné kosenie a odstraňovanie nadzemnej časti, kosenie je potrebné realizovať v čase pred kvitnutím,
- po kosení v čase kvitnutia, sa na pokosených rastlinách prebudia spiace púčiky a rastlina sa rýchlo obnoví.
- vypaľovanie síce môže zredukovať bázu semien, ktoré sa vo veľkej miere hromadia v hornej časti pôdneho profilu, ale štúdie ukazujú, že po vypálení sa podporí rozrastanie jedincov z podzemkov a zvyšuje sa hustota porastu.

***Eichhornia crassipes* - eichhornia (vodný hyacint)**

Rad: *Commelinales*

Čeľaď: *Pontederiaceae*



- mechanicky strojmi plávajúcimi alebo umiestnenými na brehu, ktoré zbierajú rastliny z vodnej hladiny, musia byť realizované opakovane, čo je pri veľkých plochách nákladné,
- využitie herbicídov ako postrek na listy je účinné pri menších porastoch. Pri väčších plochách dokážu viaceré rastliny prežiť a preriedenie porastov len viac podporí ich ďalšie šírenie,
- využíva sa aj jeho neznášanlivosť na zvýšenú salinitu, keď je salinita vody vyššia ako 15 ‰ salinity morskej vody, druh postupne odumiera,
- prirodzenými nepriateľmi druhu sú dva druhy chrobákov z čeľade *Curculionidae* a mora z čeľade *Pyralidae*, ktoré spôsobujú výrazne zníženie vitality rastlín.

***Gunnera tinctoria* - gunera farbiarska (Molina) Mirbel.**

Rad: *Gunnerales*

Čeľad': *Gunneraceae*



- využíva sa vysekávanie súkvetí pred vytvorením plodov, následne sa vykopú podzemky, musia sa odstrániť všetky časti rastliny,
- je možné využiť aj chemické postreky herbicídmi, pričom je nutná obozretnosť nakoľko sa druh vyskytuje v mokradných biotopoch,
- zásahy je potrebné opakovať.

Gymnocoronis spilanthoides

Rad: *Gunnerales*

Čeľad': *Asteraceae*



- vytrhávanie alebo vykopávanie celých rastlín po predošlom chemickom ošetrení, aby bolo čo najmenej biomasy. Časti rastlín je potrebné vysušiť a spáliť,
- využíva sa aj postrek herbicídnymi prípravkami, ktorý je však účinný najmä na horné časti rastlín, nie na celú rastlinu.
- možné je aj vypustenie vodnej plochy a odstránenie substrátu z dna (pri masovej invázii).

***Hakea sericea* Schrad & J.C.Wendl.**

Rad: *Proteales*

Čeľad': *Proteaceae*



- najúspešnejšou metódou je mechanická metóda – kombinovaná technika zrezania a spálenia – po zrezaní sa rastliny spália, po vymladení zo semien sa v nasledujúcej vegetačnej sezóne spália výmladky,
- použitie pesticídov sa ukazuje ako málo účinné,
- používajú sa aj biologické metódy pomocou nosatca (*Erytenna consputa*), ktorého larvy ničia nezrelé plody a dospelí jedinci sa živia púčikmi, kvetmi a mladými plodmi, ako aj motýľ karposínový (*Carposina autologa*), ktorého larvy by požierajú zrelé semená.

***Heracleum persicum* Fischer - bol'shevník perzský**

Rad: *Apiales*

Čeľad': *Apiaceae*



- väčšie porasty sa odporúčajú kosiť alebo mulčovať, zásadne v období pred kvitnutím druhu, aby nedošlo k vytvoreniu semien, po zmladení použiť postrek herbicídmi,
- menšie porasty je možné vykopávať alebo podsekať rýľom,
- neodporúča sa ako metóda ostrihávanie nezrelých súplodí, nakoľko rastlina zvykne opätovne vykvetnúť,
- dá sa využiť aj pastva oviec alebo dobytky, ktorý spása jeho listové ružice. Optimálne je to v čase, keď druh ešte nekvitne.

***Heracleum sosnowskyi* Mandenova - boľševník Sosnovského**

Rad: *Apiales*

Čeľad': *Apiaceae*



- väčšie porasty sa odporúčajú kosiť alebo mulčovať, zásadne v období pred kvitnutím druhu, aby nedošlo k vytvoreniu semien, po zmladení použiť postrek herbicídmi,
- menšie porasty je možné vykopávať alebo podsekávať rýľom,
- neodporúča sa ako metóda ostrihávanie nezrelých súplodí, nakoľko rastlina zvykne opätovne vykvetnúť,
- dá sa využiť aj pastva oviec alebo dobytky, ktorý spása jeho listové ružice. Optimálne je to v čase, keď druh ešte nekvitne.

***Humulus scandens* - chmeľ japonský**

Rad: *Urticales*

Čeľad': *Canabaceae*



- účinné je ručné vytrhávanie kedykoľvek v roku optimálne na konci jari a začiatkom leta, pred kvitnutím a vytvorením semien,
- na úplné odstránenie je potrebné mechanické odstraňovanie v priebehu troch rokov, kým sa minie aj zásoba semien v pôde. Využíva sa aj kosenie, pokosený materiál je nutné odstrániť predtým ako stihne vysemeňovať,
- obozretne sa využíva sa aj postrek herbicídnymi prípravkami.

***Hydrocotyle ranunculoides* L. f. - pupkovník iskerníkovitý**

Rad: *Apiales*

Čeľad': *Apiaceae*



- mechanické spôsoby - zber rastlín,
- chemické spôsoby - postrek herbicídom s účinnou látkou glyfosát
- alebo ich kombinácia.

***Koenigia polystachya* (Wall. ex Meisn.) T.M.Schust. & Reveal**

Rad: *Caryophyllales*

Čeľad': *Polygonaceae*



- pri malých jedincoch (semenáčky) alebo jednotlivu rastúcich rastlinách vytrhávanie alebo vykopávanie.
- Pri väčších porastoch je možné pravidelné kosenie porastov druhu s následným odstránením pokosenej biomasy a jej likvidácia, prípadne mulčovanie, pastva, nastielanie fóliami, príp. aplikácia chemických prípravkov postrekom.

***Lagarosiphon major* (Ridley) Moss - sífónovec machovitý**

Rad: *Hydrocharitales*

Čeľad': *Hydrocharitaceae*



- využívajú sa chemické metódy – aplikácia herbicídu s účinnou látkou diquat, ale aj mechanické spôsoby, najmä bagrovanie rastlín mechanickým spôsobom alebo sacím bagrom.

***Lespedeza cuneata* - lespedéza**

Rad: *Fabales*

Čeľad': *Fabaceae*



- vytrhávanie alebo vykopávanie druhu je problematické, lebo má hlboký koreňový systém. Kosenie je možné len v prípade, že rastie na lúkach a pasienkoch. Na skalnatých loklaitách je problematické z dôvodu ich dostupnosti. Vypaľovanie tiež nie je veľmi efektívne, nakoľko hneď po požiari vyháňa nové výhonky.
- využíva sa najmä postrek herbicídnyimi prípravkami a kombinácia mechanického a chemického odstraňovania. Neskoré letné vypaľovanie môže znížiť vitalitu dospelých rastlín, odstrániť tohoročné semená, rovnako ako niekoľkokrát opakované kosenie. Následne sa oslabené rastliny ošetrí herbicídnyim prípravkom.

***Ludwigia grandiflora* - ludvigia (Michx.) Greuter & Burdet**

Rad: *Myrtales*

Čeľad': *Onagraceae*



- sú možné mechanické spôsoby odstraňovania, ale hrozí pri nich vytvorenie úlomkov stoniek rastlín, ktoré sa vodou dostanú na nové lokality a opäť zakorenia. Využívajú sa herbicídy, ale tie môžu negatívne ovplyvniť aj iné druhy rastlín alebo živočíchy.

***Ludwigia peploides* - ludvigia (Kunth) P.H. Raven**

Rad: *Myrtales*

Čeľad': *Onagraceae*



- sú možné mechanické spôsoby odstraňovania, ale hrozí pri nich vytvorenie úlomkov stoniek rastlín, ktoré sa vodou dostanú na nové lokality a opäť zakorenia. Využívajú sa herbicídy, ale tie môžu negatívne ovplyvniť aj iné druhy rastlín alebo živočíchy.

***Lygodium japonicum* - popínavec japonský (Thunb.) Sw.**

Rad: *Schizaeales*

Čeľad': *Lygodiaceae*



- druh je možné odstraňovať mechanicky pri menších porastoch vytrhávaním, vykopávaním, pri väčších porastoch kosením, mulčovaním. Ide však o nákladnú metódu, nakoľko jedince rýchlo regenerujú,
- využívajú sa najmä chemické aplikácie postrekom na porasty druhu.

***Lysichiton americanus* Hulén and St. John**

Rad: *Alismatales*

Čeľad': *Araceae*



- pri malých populáciách (v Nemecku, Švajčiarsku, Holandsku) ručné vytrhávanie alebo vykopávanie rastlín vrátane ich koreňov, vždy na jar, pred vysemenením.
- pri väčších populáciách je potrebné robiť opakované zásahy, až kým sa neminie zásoba semien).

***Microstegium vimineum* (Trin.) A. Camus**

Rad: *Poales*

Čeľad': *Poaceae*



- využíva sa pastva dobytkom, kosenie, orba alebo vytrhávanie (u malých populácií) v poľnohospodárskych oblastiach. V lesoch alebo na iných typoch lokalít je už mechanický spôsob eliminácie druhu menej úspešný. Úspešné je chemické odstraňovanie postrekom herbicídmi,
- všetky zásahy je potrebné realizovať v období pred kvitnutím druhu.

***Myriophyllum aquaticum* - stolístok vodný (Vell.) Verds.**

Rad: *Saxifragales*

Čeľad': *Haloragaceae*



- použitie herbicídov nie je účinné, lebo povrch rastliny má tenkú povoskovanú vrstvu, ktoré ju chráni pred pôsobením herbicídov. Je možné ich aplikovať len na časti porastov, ktoré vyrastajú nad vodnú hladinu a najmä na mladé porasty a je potrebné zásah niekoľkokrát opakovať,
- mechanické odstraňovanie kosením alebo rozsekaním rastlín len môže uľahčiť jej šírenie. Pri použití týchto metód je nevyhnutné odstrániť všetky časti rastlín. Je možné využiť aj vytrhávanie rastlín.

***Myriophyllum heterophyllum* - stolístok Michx.**

Rad: *Haloragidales*

Čeľad': *Haloragaceae*



- opatrné ručné vytrhávanie, s dôrazom na odstránenie všetkých častí rastliny z vodnej plochy je účinné len pri malých, včasne zachytených populáciách, po obsadení priestoru je málo úspešné.
- využíva sa mechanická ťažba substrátu spolu s rastlinami, pokrývanie vodnej hladiny nepriepustnými tkaninami (celtovinou) na zabránenie prístupu svetla, vypustenie nádrže a jej vysušenie, premrznutie),
- využíva sa aj aplikácia herbicídnych prípravkov.

***Parthenium hysterophorus* L.**

Rad: *Asterales*

Čeľad': *Asteraceae*



- odstraňovanie rastlín pred ich kvitnutím, aj s odstránením koreňov,
- vytvoriť dostatočnú konkurenciu vytvorením hustého porastu tráv (vylúčenie pastvy dobytka) následne je potrebné znížiť intenzitu pastvy, aby nedošlo k vytvoreniu otvorených miest a opätovnému rozšíreniu druhu.

***Pennisetum setaceum* (Forssk.) Chiov. – perovec veľkoklasý**

Rad: *Poales*

Čeľad': *Poaceae*



- pri skoro zistenom výskyte je možné semenáčky a mladé rastliny ľahko vytrhnúť, väčšie rastliny je potrebné vykopať alebo vyrýľovať.
- pri odstraňovaní druhu v čase kvitnutia je potrebné najprv starostlivo odstrihnúť súkvetia a umiestniť ich do vriec, aby sa nemohli vysemeniť. Je známe podráždenie kože pri manipulácii s listami a semenami druhu, preto je potrebné využívať ochranné pomôcky (rukavice).
- z mechanických spôsobov odstraňovania druhu sa využíva aj pastva kozami. Dobytok zažerie len mladé výhonky, staršie už obchádza.
- úspešné je aj chemické odstraňovanie postrekom herbicídmi, najmä ak ide o dominantné porasty.

***Persicaria perfoliata* (syn. *Polygonum perfoliatum*) - horčiak (stavikrv)**

Rad: *Caryophyllales*

Čeľad': *Polygonaceae*



- efektívne je ručné vytrhávanie mladých rastlín na začiatku sezóny,
- chemické spôsoby je možné ho využiť selektívne – postrekom iba mladých rastlín na začiatku vegetačnej sezóny.

Prosopis juliflora

Rad: *Fabales*

Čeľad': *Fabaceae*



- zabezpečiť úplnú eradikáciu druhu je veľmi problematické, časovo a finančne náročné,
- uprednostňuje sa odstraňovanie drevín výrubom a následné odstraňovanie výmladkov,
- nevyhnutná je rekultivácia územia pôvodnými druhmi.

***Pueraria montana* (Lour.) Merr. var. *lobata* (Willd.) – *Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi – rastlina „kudzu“**

Rad: *Fabales*

Čeľad': *Fabaceae*



- odstránenie hlavnej koreňovej hlavy, t.j. vrchnej časti koreňa (v ktorej vyrastajú korene a stonky) pod zemou a všetkých koreniacich poplazov a šľahúňov,
- opakovaným kosením v jarých mesiacoch sa koreňové hľuzy postupne vysilujú a oslabujú rastlinu. Pokosené časti rastliny môžu byť potravou pre dobytok, byť spálené alebo skompostované,
- možné je aj spálenie porastu a následné ľahšie vyhľadávanie koreňových hláv a ich odstraňovanie,
- po prvom pokosení sa využíva aj aplikácia herbicídov na pokosené stonky, ktorá zabezpečí distribúciu herbicídu až do koreňového systému.

***Rugulopteryx okumurae* (E.Y.Dawson) I.K.Hwang, W.J.Lee & H.S.Kim**

Rad: *Dictyotales*

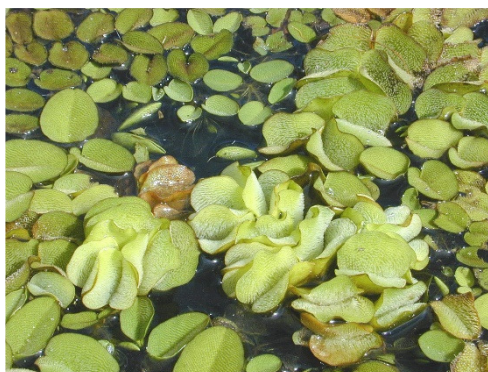


- preferované je manuálne odstránenie rias, čo je náročné na čas a financie, ale najefektívnejšie pri maloplošných výskytoch a pomáha udržiavať existujúcu populáciu bez výrazného šírenia na nové plochy.

***Salvinia molesta* (syn. *Salvinia adnata*, *Salvinia auriculata*)**

Rad: *Salviniales*

Čeľaď: *Salviniaceae*



- najdôležitejšia je prevencia a rýchle zistenie výskytu druhu, kým sa nevytvorí terciárna rastová forma.
- mechanický spôsob odstraňovania spočíva v dôkladnom zbere jedincov z vodnej hladiny sieťami a zabezpečiť odstránenie biomasy.
- chemický spôsob odstraňovania je potrebné dôkladne prehodnotiť vzhľadom na negatívny vplyv na okolité druhy
- biologické odstraňovanie sa okrem nosáčka *Cyrtobagus salviniae* využívajú aj ďalšie druhy, avšak s nižšou efektívnosťou.

***Triadica sebifera* (L.) Small (syn. *Sapium sebiferum* (L.) Roxb.)**

Rad: *Malgiphiales*

Čeľaď: *Euphorbiaceae*



- odporúčaná je tzv. injekčná metóda aplikácie herbicídu, najvhodnejší termín je leto až začiatok jesene, následne sa po úplnom vyschnutí môžu vypíliť,
- pri mladých rastlinách je možné využiť aj mechanické odstraňovanie vytrhávaním alebo kosením.

Odstraňovanie biomasy

Odstraňovaniu biomasy je venované samostatné usmernenie, v zásade je potrebné venovať pozornosť tomu, aby v súlade so stratégiou šírenia sa boli rozmnožovacie orgány dôsledne odstránené najvhodnejšie spálením. Zvyšok biomasy napr. pri kombinovaných spôsoboch odstraňovania je možné kompostovať. Taktiež je potrebné venovať pozornosť premiestneniu substrátu v ktorom, odstraňované druhy rástli, ak je potrebné napr. z dôvodu stavby substrát premiestniť. Takto premiestnený substrát sa môže stať zdrojom ďalšieho šírenia. Vhodné je jeho preparenie.

Legislatívne pozadie odstraňovania invázných nepôvodných druhov rastlín

V roku 2014 bolo schválené Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 1143/2014 z 22. októbra 2014 o prevencii a manažmente introdukcie a šírenia invázných nepôvodných druhov. Nariadenie nadobudlo účinnosť od 1.1.2015. Toto nariadenie je transponované do legislatívy Slovenskej republiky vo forme zákona č. 150/2019 Z. z. o prevencii a manažmente introdukcie a šírenia invázných nepôvodných druhov a zmene a doplnení niektorých zákonov (ďalej iba „zákon“).

Od 4.8.2016 je účinné Vykonávacie nariadenie Komisie (EÚ) č. 2016/1141 z 13. júla 2016, ktorým sa prijíma zoznam invázných nepôvodných druhov vzbudzujúcich obavy Únie podľa Nariadenia Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) č. 2014/1143 z 22. októbra 2014 o prevencii a manažmente introdukcie a šírenia invázných nepôvodných druhov. Ďalšie druhy do zoznamu invázných nepôvodných druhov vzbudzujúcich obavy Únie boli doplnené Vykonávacím nariadením Komisie (EÚ) č. 2017/1267 zo dňa 12. júla 2017 a Vykonávacím nariadením Komisie (EÚ) č. 2019/1262 z 25. júla 2019 a naposledy Vykonávacím nariadením Komisie (EÚ) č. 2022/1203 z 12. júla 2022. Zoznam invázných nepôvodných druhov vzbudzujúcich obavy Slovenskej republiky bol ustanovený Nariadením vlády č. 449/2019 Z.z.

Spôsoby odstraňovania jednotlivých invázných nepôvodných druhov upravuje vyhláška Ministerstva životného prostredia Slovenskej republiky č. 450/2019 Z. z., ktorou sa ustanovujú podmienky a spôsoby odstraňovania invázných nepôvodných druhov.

Nakoľko podľa § 3 zákona má každý vlastník/správca/užívateľ povinnosť odstraňovať invázne nepôvodné druhy rastlín zo svojho pozemku, ukázala sa potreba pripraviť podrobnejšie usmernenie, ktoré by bližšie zohľadňovalo biologické vlastnosti jednotlivých druhov, dotknuté legislatívne predpisy v oblasti ochrany rastlín a bezpečnosti pri práci.

Ak vykonáva odstraňovanie invázných nepôvodných druhov rastlín v súlade so zákonom iný subjekt ako je vlastník/správca/užívateľ (§ 3 ods. 7 zákona) je vhodné pred vlastným odstraňovaním s vlastníkom/správcou/užívateľom komunikovať o podrobnostiach ako je vstup na pozemok, nakladanie s biomasou.

Väčšina druhov je využívaná v záhradníckej praxi. Prevenciou je osвета o nebezpečenstve pestovania týchto druhov a povinností vyplývajúcich zo zákona.

Použitá literatura

- ABERNETHY, V.J., SABBATINI, M.R., Murphy, K.J., 1996. Response of *E. canadensis* Michx. and *Myriophyllum spicatum* L. to shade, cutting and competition in experimental culture. In *Hydrobiologia* vol.340, p. 219 – 224.
- ALM, T, 2013. Ethnobotany of *Heracleum persicum* Desf. ex Fisch., an invasive species in Norway, or how plant names, uses, and other traditions evolve. In *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, vol. 9 p.42. <http://www.ethnobiomed.com/content/pdf/1746-4269-9-42.pdf>
- BAATTRUP-PEDERSEN, A., LARSEN, S.E., RIIS, T., 2002. Long-term effects of stream management on plant communities in two Danish lowland streams. In *Hydrobiologia*, vol. 481, p. 33 – 45.
- BLACKBURNI, R., D., 1963. "Evaluating Herbicides against Aquatic Weeds". In *Weeds*. vol.11 1: p. 21 – 24.
- BOWMER, K.H., JACOBS, S.W.L., SAINTY, G.R., 1995. Identification, biology and management of *E. canadensis*, Hydrocharitaceae. In *Journal - Aquatic Plant Management*, vol.33, p.13 – 19.
- BREYTENBACH, G., J., 1989. Alien control: can we afford to slash and burn *Hakea* in fynbos ecosystems? In *South African Forestry Journal*, No. 151, p. 6 – 16
- BUNN, S. F., DAVIES, P., M. KELLAWAY, D., M. & PROSSER, I., P. 1998. Influence of invasive macrophytes on channel morphology and hydrology in an open tropical lowland stream, and potential control by riparian shading. In *Freshwater Biology*, vol. 39, p. 171 – 178.
- CILIER, C., J., P. HILL, M., OGWANG, J., A., AJUONU, O. 2003. Aquatic weeds in Africa and their control. In: P. Neuenschwander, C. Borgemeister and J. Langewald (eds), *Biological control in IPM systems in Africa*. CABI Publishing, Wallingford, U.K., 161–178 pp
- CRC FOR AUSTRALIAN WEED MANAGEMENT, 2003. Senegal tea plant – *Gymnocoronis spilanthoides* weed management guide. <http://www.environment.gov.au/biodiversity/invasive/weeds/publications/guidelines/alert/pubs/g-splanthoides.pdf> [accessed on 3 September 2016]
- CULLINEY, T. W. 2005. Benefits of classical biological control for managing invasive Plants. In *Critical Reviews Plant Sciences* vol. 24, p.131 – 150.
- DATTA, S., KUMAR, A., 2012. "Effect of Some Herbicides in Controlling the Floating Aquatic weeds"
- DI NINO, F., THIÉBAUT, G., MULLER, S. 2005. Response of *E. nuttallii* (PLANCH.) H. St. JOHN to manual harvesting in the North-East of France. In *Archiv für Hydrobiologie*, vol.551, p. 147 – 157.
- DONALD, D., G., M., NEL, F. P., 1989. Chemical control of *Hakea sericea* and *Hakea gibbosa* seedlings. In *Applied Plant Science*, vol. 3, p. 107 – 109.
- DREYER, G. 1988. Efficacy of triclopyr in rootkilling Oriental Bittersweet and certain other woody weeds. In *Proceedings of the Northeastern Weed Science Society*, vol. 42, p.120 – 121.
- DREYER, 2013. (https://wiki.bugwood.org/Celastrus_orbiculatus, 13.7.2023)
- ELLSWORTH J., W., HARRINGTON R., A., FOWNES J., H., 2004 Survival, growth and gas exchange of *Celastrus orbiculatus* seedlings in sun and shade. In *The American Midland Naturalist Journal*, vol. 151, p. 233 – 240.
- ESCOBAR, M. M, VOYEVODA, M., FÜHNER, CH., ZEHNSDORF, A. 2011. Potential uses of *Elodea nuttallii* – harvested biomass. In *Energy, Sustainability and Society*, vol.1, p. 4.
- HAPL, E., 2023 – prezentácia: „Invázky - pár pokusov“, zo seminára Invázne rastliny a povinnosti obcí, Banská Bystrica, 4.10.2023
- HARRADINE, A. R. 1991. The impact of pampas grass as weeds in southern Australia. In *Plant Protection Quarterly*, vol. 6, p.111 – 115.

- HOWARD-WILLIAMS, C., 1993. Processes of aquatic weed invasions: the New Zealand example. In *Journal - Aquatic Plant Management*, vol. 31, p. 17 – 23.
- HUTCHINSON, M. 1992. Vegetation Management Guideline: Round leaved Bittersweet (*Celastrus orbiculatus* Thunb.), In *Natural Areas Journal* vol. 12, p. 161
- KLUGE, D., M., RICHARDSON, R., L. 1983. Progress in the fight against hakea. In *Veld Flora* vol. 69, p. 136 – 138
- KLUGE, R., L., NESER, S, 1991. Biological control of *Hakea sericea* (Proteaceae) in South Africa. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol. 37, p. 91 – 113.
- LE MAITRE, D., C., KRUG, R., M., HOFFMANN, J., H., GORDON, A., J., MGIDI, T., N. 2008. *Hakea sericea*: Development of a model of the impacts of biological control on population dynamics and rates of spread of an invasive species. *Ecological Modelling* vol. 212, p. 342 – 358 <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2007.11.011>.
- LECHNER Y., MASCHEK O., KRISTITS T. & Halmschlager E. (2023): Further pathogenicity testing of *Verticillium nonalfalfae*, a biocontrol agent against the invasive Tree of Heaven (*Ailanthus altissima*), on non-target tree species in Europe. *Phytoparasitica* 51, 113–130.
- MASCHEK O.; HALMSCHLAGER E. (2018): Effects of *Verticillium nonalfalfae* on *Ailanthus altissima* and associated indigenous and invasive tree species in eastern Austria. *European Journal of Forest Research*: 137(2): 197-209.
- MIELECKI, M., PIECZYNSKA, E., 2005. The influence of fragmentation on the growth of *E. canadensis* Michx. in different light conditions. In *Polish Journal of Ecology*, vol. 53, p. 155 – 164.
- MIKULOVÁ, K., MELICHER, J., 2023. Praktické skúsenosti s odstraňovaním pajaseňa žliazkatého, prezentácia z odborného seminára „Aktuality zo sveta invázných rastlín“, Vígľaš, 6.12.2023
- MONTAZER-RAHMATI, M.M., RABBANI, P., ABDOLALI, A., KESHTKAR, A., R., 2011. Kinetics and equilibrium studies on biosorption of cadmium, lead, and nickel ions from aqueous solutions by intact and chemically modified brown algae. In *Journal of Hazardous Materials*, vol. 185, p. 401 – 407
- MOORE, K. 1994. Pulling pampas: controlling *Cortaderia* by hand with a volunteer program. In *News. California Exotic Pest Plant Council*, vol. 2, p. 7 – 9.
- NIELSEN, C., RAVN, H., P., NENTWIG, W., WADE, M., 2005. The giant hogweed best practice manual. Guidelines for the management and control of an invasive weed in Europe [ed. by Nielsen C, Ravn HP, Nentwig W, Wade M]. Hoersholm, Denmark: Forest and Landscape Denmark, 44 pp.
- PARSONS, W., T. & CUTHBERTSON, E., G. (2001) *Noxious Weeds of Australia*. CSIRO Publishing, Collingwood, Vic. (AU), 698 pp.
- PASIECZNIK, N. 2019. *Hakea sericea* (silky hakea) <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.27302> (25.7.2023).
- PERKINS, R.G., UNDERWOOD, G.J.C., 2002. Partial recovery of a eutrophic reservoir through managed phosphorus limitation and unmanaged macrophyte growth. In *Hydrobiologia*, vol. 481, p. 75 – 87.
- PISTIA STRATIOTES, L. 2017 *EPPO Bulletin*. vol. 47 p. 537 – 543
- RIJAL, D., P., ALM, T., JAHODOVÁ, Š., STENOIEN, H. K., ALSOS, I. G. 2015. Reconstructing the invasion history of *Heracleum persicum* (Apiaceae) into Europe. In *Molecular Ecology*, vol. 24, p. 522 – 543
- SAINTY, G., R., & JACOBS, S., W., L. (2003) *Waterplants in Australia*, 4th edn, Sainty & Associates Pty Ltd, Potts Point, NSW (AU), 416 pp.
- SCHOOLER, S., S. & JULIEN, M., H. 2006. Effects of depth and season on the population dynamics of *Cabomba caroliniana* in SE Queensland 768 – 771p. In: C. Preston, J. H. Watts and N. D. Crossman (eds.).

Proceedings of the 15 Th Australian Weed Conference. Weed Management Society of South Australia, Adelaide, Australia.

ŠTÁTNA OCHRANA PRÍRODY SR (<https://invaznedruhy.sopsr.sk>, 2023)

THURMAN, C. W. 1969. Broomsedge as influenced by differential preparations, defoliations, and fertilization practices. Ph.D. dissertation. Mississippi State University, State College, Mississippi. Diss. Abstr. 69-19809

ZEHNSDORF, A., KINDLER, A., MUÑOZ - ESCOBAR, M. 2011. Neophyten – Potenziale ihrer Nutzung. In: Pinnekamp J (ed) Proceedings of the 44th Essener Tagung für Wasser und Abfallwirtschaft. “Zukunftsfähige Wasserwirtschaft - kosteneffizient und energiebewusst”, Aachen. Institut für Siedlungswasserwirtschaft der Rhein.-Westf Techn Hochschule

Zdroje fotografií

Správa CHKO Záhorie, Prezentácia: Problematika invázných rastlín, seminár INVÁZNE RASTLINY A POVINNOSTI OBCÍ, Senec, 19.10.2023

ŠTÁTNA OCHRANA PRÍRODY SR (<https://invaznedruhy.sopsr.sk>, 2023)

MIKULOVÁ, K., MELICHER, J., 2023. Praktické skúsenosti s odstraňovaním pajaseňa žliazkatého, prezentácia z odborného seminára „Aktuality zo sveta invázných rastlín“, Vígľaš, 6.12.2023

HAPL, E., 2023 – prezentácia: „Invázky - pár pokusov“, zo seminára Invázne rastliny a povinnosti obcí, Banská Bystrica, 4.10.2023

PIETOROVÁ, E., 2023, prezentácia invázne druhy rastlín CHKO Kysuce, zo seminára Invázne rastliny a povinnosti obcí, Žilina, 5.10.2023

https://en.wikipedia.org/wiki/Acacia_saligna#/media/File:Acacia_April_2015-3.jpg

https://keyserver.lucidcentral.org/weeds/data/media/Html/acacia_saligna.html

https://www.researchgate.net/figure/Andropogon-virginicus-entire-plant-and-flowers_fig1_320755682

<https://plants.ces.ncsu.edu/plants/andropogon-virginicus/>

https://en.wikipedia.org/wiki/Alternanthera_philoxeroides

<https://botany.cz/cs/alternanthera-philoxeroides/>

https://en.wikipedia.org/wiki/Baccharis_halimifolia#/media/File:Baccharis_halimifolia_bush.jpg

https://en.wikipedia.org/wiki/Baccharis_halimifolia#/media/File:Baccharis_halimifolia.jpg

https://www.fishtrivia.com/cabomba-aquarium-plant/#google_vignette

<https://aqualandpetsplus.com/how-to-care-for-cabomba/>

https://en.wikipedia.org/wiki/Cardiospermum_grandiflorum

https://en.wikipedia.org/wiki/Cardiospermum_grandiflorum

<https://gobotany.nativeplanttrust.org/species/ceastrus/orbiculatus/>

<https://delawarewildflowers.org/plant.php?id=0440>

<https://www.epicgardening.com/pampas-grass/>

<https://www.outsidepride.com/seed/ornamental-grass/pampas/pampas-ornamental-grass-seed-white.html>

<https://florabase.dbca.wa.gov.au/browse/profile/347>

https://en.wikipedia.org/wiki/File:Water_hyacinth.jpg

https://en.wikipedia.org/wiki/File:Water_hyacinth.jpg

https://en.wikipedia.org/wiki/Elodea_nuttallii

https://keyserver.lucidcentral.org/weeds/data/media/Html/gymnocoronis_spilanthoides.htm

https://keyserver.lucidcentral.org/weeds/data/media/Html/gymnocoronis_spilanthoides.htm

<https://resources.austplants.com.au/plant/hakea-sericea/>

<https://resources.austplants.com.au/plant/hakea-sericea/>

<http://www.botanischespaziergaenge.at/viewtopic.php?f=120&t=2342>

https://cs.wikipedia.org/wiki/Bol%C5%A1evn%C3%ADk_persk%C3%BD#

<https://alchetron.com/Heracleum-persicum#heracleum-persicum-3fcbdf02-a053-4fb4-98fa-74c4f88f24a-resize-750.jpeg>

https://en.wikipedia.org/wiki/Heracleum_sosnowskyi

https://en.wikipedia.org/wiki/Heracleum_sosnowskyi

<https://inaturalist.ca/photos/38632455>

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/epp.12524>

https://en.wikipedia.org/wiki/Hydrocotyle_ranunculoides#/media/File:Hydrocotyle_ranunculoides.jpg

https://sernecportal.org/imglib/storage/portals/seinet/arizona/SEINet/201612/Hydrocotyle_ranunculoides_1481578193.jpg

<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:77152610-1>

<https://www.invasive.org/browse/detail.cfm?imgnum=5396834>

<https://alchetron.com/Lagarosiphon-major>

https://en.wikipedia.org/wiki/Lespedeza_cuneata#/media/File:%EB%B9%84%EC%88%98%EB%A6%AC_3.JPG

https://en.wikipedia.org/wiki/Lespedeza_cuneata#/media/File:Lespedeza_sericea_up_close.jpg

<https://plants.ifas.ufl.edu/plant-directory/ludwigia-grandiflora/>

<https://wilde-planten.nl/foto/waterteunisbloem/geheel3-g.jpg>

https://en.wikipedia.org/wiki/Ludwigia_peploides

<https://www.cal-ipc.org/plants/profile/ludwigia-peploides-profile/>

<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:17143040-1>

<https://www.fnai.org/species-communities/invasives/invasive-species?ID=98>

<https://www.perenniculum.cz/trvalky/lysichiton-americanus/>

https://en.wikipedia.org/wiki/Lysichiton_americanus

<https://gobotany.nativeplanttrust.org/species/microstegium/vimineum/>

https://en.wikipedia.org/wiki/Microstegium_vimineum#/media/File:Microstegium_viminium_specimen.jpg

<https://www.floridaaquatic.com/plant-blank-xj4fa>

https://en.wikipedia.org/wiki/Myriophyllum_aquaticum#

https://en.wikipedia.org/wiki/Myriophyllum_heterophyllum

<https://www.floridaaquatic.com/plant-blank-ys4ar>

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Parthenium_hysterophorus_2.jpg

https://en.wikipedia.org/wiki/Parthenium_hysterophorus#/media/File:Parthenium_hysterophorus_plant_with_flowers.jpg

<https://www.gardenia.net/plant/pennisetum-setaceum-rubrum>

<https://www.fireflyforest.com/flowers/2586/pennisetum-setaceum-crimson-fountaingrass/>

<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:695101-1>

<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:695101-1>

<https://www.japaneseknotweedkillers.com/water-lettuce?lightbox=dataItem-j7v9cgx4>

<https://pondinformer.com/water-lettuce-pistia-stratiotes/>

<https://www.landerprosopis.com/history-of-prosopis-juliflora>

[https://en.wikipedia.org/wiki/Prosopis_juliflora#/media/File:Vilaiti_Keekar_\(Prosopis_juliflora\)_W_IMG_6935.jpg](https://en.wikipedia.org/wiki/Prosopis_juliflora#/media/File:Vilaiti_Keekar_(Prosopis_juliflora)_W_IMG_6935.jpg)

https://en.wikipedia.org/wiki/Pueraria_montana

https://en.wikipedia.org/wiki/Pueraria_montana

<https://www.mdpi.com/2073-4441/13/16/2306>

<https://www.mdpi.com/2073-4441/13/16/2306>

<https://www.earth.com/plant-encyclopedia/pteridophytes/salviniaceae/salvinia-molesta/en>

https://en.wikipedia.org/wiki/Salvinia_molesta

<https://www.treesandshrubsonline.org/articles/triadica/triadica-sebifera/>