

Bolševník velkolepý

Praktická příručka o biologii a kontrole invazního druhu



Editoři:

Charlotte Nielsen, Hans Peter Ravn, Wolfgang Nentwig, Max Wade

Překlad a národní úpravy:

© Jan Pergl, Irena Perglová, Martin Hejda, Petr Pyšek, 2005

Projekt:

Projekt „Giant Alien“ (2002–2005) byl financován Evropskou komisí v rámci 5. rámcového programu, „EESD – Energy, Environment and Sustainable Development“; projekt č. EVK2-CT-2001-00128.

Partneři projektu: Danish Centre for Forest, Landscape and Planning, Dánsko. – University of Bern, Zoological Institute, Švýcarsko. – CABI Bioscience Switzerland Centre, Švýcarsko. – University of Hertfordshire, Department of Environmental Sciences, Velká Británie. – Justus-Liebig University of Giessen, Institute of Landscape Ecology and Landscape Planning, Německo. – Botanický ústav Akademie věd České republiky, Průhonice, Česká republika. – UFZ: Centre for Environmental Research Leipzig, Department of Ecological Modelling, Německo. – Latvian Plant Protection Research Centre, Lotyšsko. – Spolupracující instituce: Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Rusko. – Laboratory of Botany, University of Latvia and Gauja National Park, Lotyšsko.

Vydavatel:

© *Forest & Landscape Denmark*, Hoersholm Kongevej 11, DK-2970 Hoersholm, Denmark, sl@kvl.dk, 2005

ISBN:

87-7903-214-1

Grafická úprava a sazba:

Inger Gronkjaer Ulrich, Stanislav Zrno

Doporučená citace:

Nielsen, C., H.P. Ravn, W. Nentwig, M. Wade (editoři), 2005. Bolševník velkolepý: Praktická příručka o biologii a kontrole invazního druhu. *Forest & Landscape Denmark*, Hoersholm, 44 pp.

Poděkování:

Autoři děkují následujícím osobám za příspěvní ke vzniku této příručky: Lars Frøberg, Botanical Museum, Lund University, Švédsko; Dimitrij Geltman, Russian Academy of Sciences, St. Petersburg, Rusko; Zigmantas Gudžinskas, Institute of Botany, Vilnius, Litva; Anders Often, Norwegian Institute for Nature Research, Norsko.

Tato příručka je k dispozici v osmi jazykových verzích na internetových stránkách projektu:

<http://www.giant-alien.dk>

Praktická příručka o biologii a kontrole invazního druhu

Autorský kolektiv:

Olaf Booy, Dept. of Environmental Sciences, University of Hertfordshire, Velká Británie

Matthew Cock, CABI Bioscience Switzerland Centre, Švýcarsko

Lutz Eckstein, Landscape Ecology and Landscape Planning, Justus-Liebig University of Giessen, Německo

Steen Ole Hansen, Zoological Institute, University of Bern, Švýcarsko

Jan Hattendorf, Zoological Institute, University of Bern, Švýcarsko

Jörg Hüls, Landscape Ecology and Landscape Planning, Justus-Liebig University of Giessen, Německo

Šárka Jahodová, Department of Environmental Sciences, University of Hertfordshire, Velká Británie

Lukáš Krinke, Regionální Muzeum v Kladně, Česká republika

Lenka Moravcová, Botanický ústav AV ČR, Průhonice, Česká republika

Jana Müllerová, Botanický ústav AV ČR, Průhonice, Česká republika

Wolfgang Nentwig, Zoological Institute, University of Bern, Švýcarsko

Charlotte Nielsen, Danish Centre for Forest, Landscape and Planning, Dánsko

Annette Otte, Landscape Ecology and Landscape Planning, Justus-Liebig University of Giessen, Německo

Jan Pergl, Botanický ústav AV ČR, Průhonice, Česká republika

Irena Perglová, Botanický ústav AV ČR, Průhonice, Česká republika

Ilze Priekule, Latvian Plant Protection Research Centre, Lotyšsko

Petr Pyšek, Botanický ústav AV ČR, Průhonice, Česká republika

Hans Peter Ravn, Danish Centre for Forest, Landscape and Planning, Dánsko

Jan Thiele, Landscape Ecology and Landscape Planning, Justus-Liebig University of Giessen, Německo

Olga Treikale, Latvian Plant Protection Research Centre, Lotyšsko

Sviatlana Trybush, Plant and Invertebrate Ecology Division, Rothamsted Research, Velká Británie

Ineta Vanaga, Latvian Plant Protection Research Centre, Lotyšsko

Rüdiger Wittenberg, CABI Bioscience Switzerland Centre, Švýcarsko

Obsah



Foto: R. Wittenberg

1	Úvod	5
2	Výskyt a historie šíření	6
3	Taxonomie a určování	10
4	Biologie a ekologie	14
5	Šíření semen	18
6	Vliv na okolní vegetaci	20
7	Zdravotní rizika a bezpečnostní instrukce	22
8	Prevence, včasná detekce a likvidace	24
9	Zhodnocení kontrolních metod	30
10	Obnova zasažených stanovišť	38
11	Plánování kontrolní strategie	41
12	Literatura	42

Nepůvodní invazní rostliny jako bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*) přitahují stále větší pozornost. Podobně jako na ostatních kontinentech, kde tyto druhy působí problémy, mají i v Evropě negativní vliv na různé ekosystémy. Bolševník velkolepý, spolu s některými dalšími invazními druhy, potlačuje druhovou diverzitu, působí značné ekonomické škody a představuje také nebezpečí pro lidské zdraví. Univerzální způsob, jak se invazních druhů zbavit, zmírnit důsledky jejich výskytu či zabránit budoucím invazím, bohužel neexistuje.

Je třeba nalézt účinná a dlouhodobá řešení, jak zastavit šíření druhů, jako je bolševník velkolepý. Právě na tento druh se zaměřil projekt „Giant Alien“, financovaný 5. rámcovým programem EU; cílem projektu bylo pomocí integrovaného přístupu vypracovat účinnou strategii managementu nepůvodních invazních plevelů v Evropě. Projekt začal v lednu 2002 a skončil v dubnu 2005. Zúčastnilo se jej osm partnerských institucí, dvě spolupracující a více než 40 vědců ze sedmi evropských zemí.

V rámci projektu jsme studovali nejrůznější aspekty biologie a ekologie bolševníku velkolepého jak v nepůvodním areálu v Evropě, tak i na Kavkaze, odkud druh pochází. Zabývali jsme se taxonomií a genetikou, růstem rostlin a jejich fenologií, populační dynamikou, fytopatologií, ale také vztahy mezi bolševníkem a hmyzem, okolními rostlinami či půdou; studovali jsme i to, jak invazi ovlivňují změny ve využívání krajiny. Soustředili jsme se zejména na výzkum vlivu herbicidů, patogenů, herbivorů a způsobu hospodaření, jež představují různé přístupy ke kontrole výskytu tohoto invazního druhu. Hlavním cílem projektu bylo poskytnout širokému spektru organizací i ostatním zájemcům, kteří se zabývají likvidací bolševníku, vědecky podložený, přitom však jednoduchý a praktický návod, jak postupovat při kontrole této rostliny a prevenci jejího šíření.

V této příručce jsme shrnuli, doplnili a opravili v současnosti dostupné informace o biologii, ekologii, taxonomii a kontrole bolševníků. Nejdůkladněji byl studován druh *Heracleum mantegazzianum* (bolševník velkolepý), výsledky je však možné použít i pro další dva blízké příbuzné invazní druhy *H. sosnowskyi* a *H. persicum*. Na vzniku příručky se určitou mírou podíleli všichni členové projektu. Doufáme, že tento manuál přispěje nejen k řešení problému bolševníku velkolepého, ale i ostatních invazních druhů, a tím k ochraně evropské biodiverzity.

Další informace jsou k dispozici na domovské stránce projektu: <http://www.giant-alien.dk>

2 Výskyt a historie šíření

**Bolševník velkolepý
v oblasti původního
výskytu na západním
Kavkaze**



Foto: A. Otte

V různých oblastech Evropy roste více než 20 druhů rodu bolševník (*Heracleum*). Tři z nich se díky své výšce a velikosti listů v angličtině označují přídomekem „tall“ (vysoké), případně „giant“ (obří); jedná se o *H. mantegazzianum* Somm. et Levier, *H. sosnowskyi* Manden. a *H. persicum* Desf. V následujícím textu pro ně používáme souhrnné označení **invazní bolševníky**.

Heracleum mantegazzianum pochází ze západního Kavkazu, *H. sosnowskyi* je rozšířen na východním a středním Kavkazu, v západním, středním, východním a jihozápadním Zakavkazsku a na severovýchodě Turecka. *Heracleum persicum* pochází z oblasti zahrnující Turecko, Írán a Irák.

Heracleum mantegazzianum – bolševník velkolepý
Heracleum mantegazzianum, z invazních bolševníků nejvíce rozšířený druh, byl pro vědu objeven a popsán v roce 1895. Botanické údaje z řady evropských zemí (např. z Velké Británie, Norska a Nizozemska) však dokládají, že historie jeho introdukce do Evropy je mnohem dřívějšího data.

První záznam o introdukci pochází z roku 1817 z botanické zahrady Kew Gardens v Londýně. Již v roce 1828 byla zaznamenána první planě rostoucí populace v hrabství Cambridgeshire. Nedlouho poté se bolševník začal rychle šířit Evropou. Historické údaje máme k dispozici z 19 zemí; ve 14 (74 %) byl bolševník velkolepý poprvé zaznamenán před rokem 1900, ve dvou v období 1900–1960 a ve zbývajících třech státech po roce 1960. V České republice byl poprvé vysazen roku 1862 v zámeckém parku Lázní Kynžvart. Odtud byl jako okrasná solitéra dovezen do několika oblastí, z nichž se později dále šířil.

Atraktivní vzhled bolševníku velkolepého byl hlavním spouštěcím mechanismem invaze na většině území západní, severní a střední Evropy; díky němu byl úspěšně šířen a pěstován v botanických a okrasných zahradách. Móda pěstování bolševníku trvala až do poloviny 20. století, kdy se začaly v západoevropské literatuře objevovat varovné zprávy o rizicích spojených s tímto druhem.

Heracleum sosnowskyi

Druh *Heracleum sosnowskyi* byl objeven a popsán v roce 1944. Do Evropy byl introdukován jako zemědělská plodina poskytující velké množství biomasy, která se silážovala a využívala jako krmivo pro dobytek. Vzhledem ke značné odolnosti a schopnosti přežít v chladném klimatu byl využíván jako zemědělská plodina v severozápadním Rusku, kam byl dovezen roku 1947. Od 40. let 20. století bylo jeho pěstování postupně zaváděno v Litvě, Estonsku, Lotyšsku, Bělorusku, na Ukrajině a na území bývalé NDR. V pobaltských státech se časem od pěstování upustilo, částečně proto, že anýzem vonící rostliny ovlivňovaly chuť masa a mléka zvířat krmených touto rostlinou, a také kvůli zdravotním rizikům pro lidi i dobytek. Přesto se v některých oblastech severního Ruska pěstuje dodnes.

Heracleum persicum

Historie zavlečení druhu *Heracleum persicum* do Evropy je méně známá, částečně proto, že byl popsán již v roce 1829, tedy nejdříve ze všech tří druhů. Proto je možné, že některé rostliny označované v následujících desetiletích jako *H. persicum* patřily spíše k druhům *H. mantegazzianum* a *H. sosnowskyi*, které v té době nebyly ještě popsány. Jediné volně rostoucí evropské populace *H. persicum* jsou známy ze Skandinávie, kde je tento druh někdy označován jménem *H. 'laciniatum'* a lidově se mu říká palma z Tromsø.

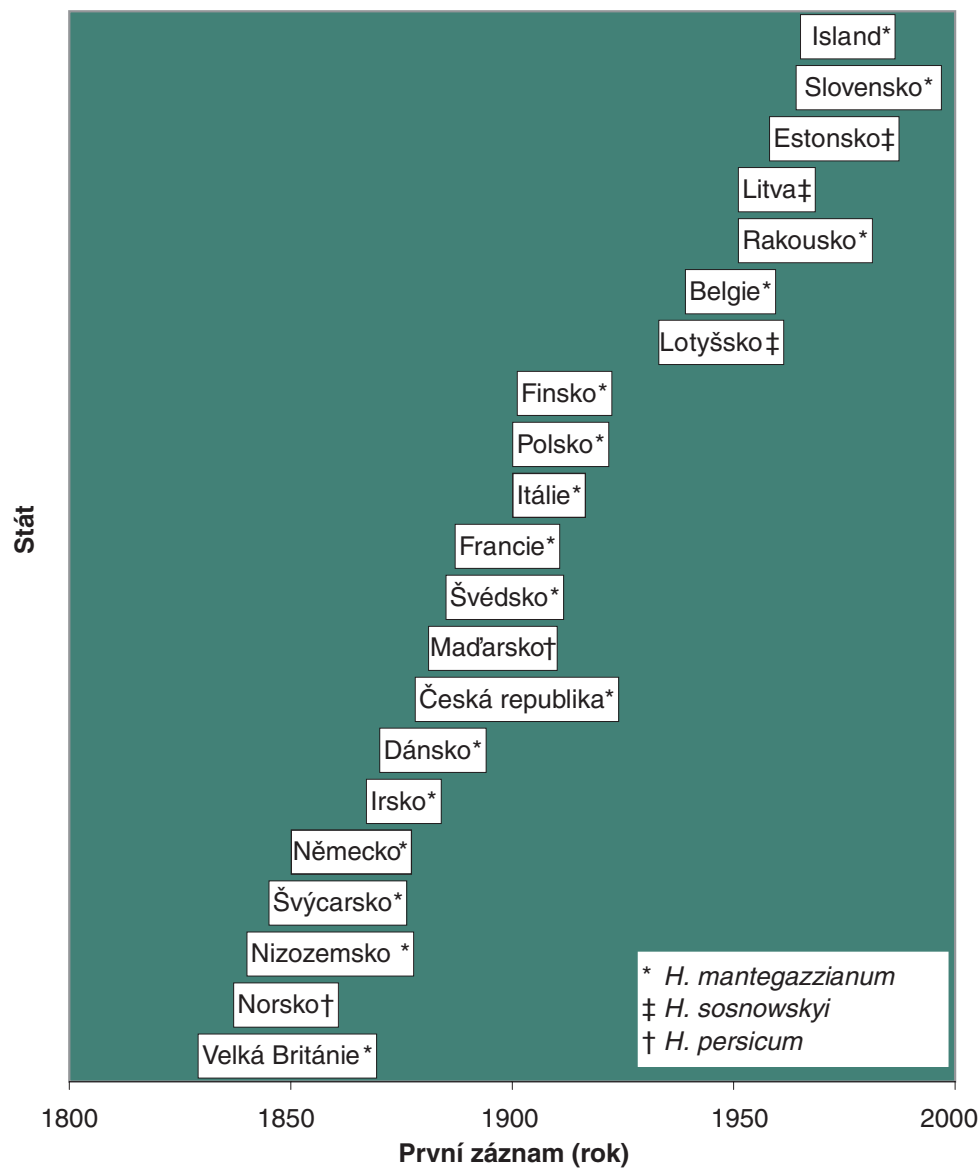
Nejstarší zmínka o introdukci pochází opět ze seznamů semen botanické zahrady Kew Gardens v Londýně, kde se *H. persicum* poprvé objevuje v roce 1819. Již v roce 1836 byla semena získaná z londýnských populací podobných rostlin pěstována anglickými zahradníky v severním Norsku.

Také *H. persicum* vděčí za svoje šíření dekorativnímu vzhledu. Pravděpodobně byl introdukován do mnoha botanických zahrad po celé Evropě; proto není příliš jasné, proč jeho rozšíření ve volné přírodě zůstává relativně omezené.



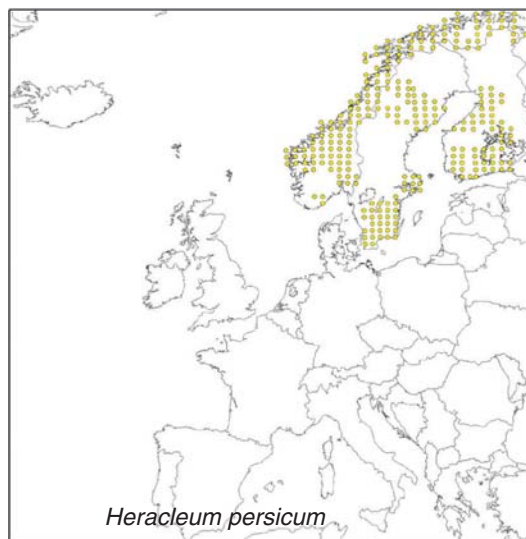
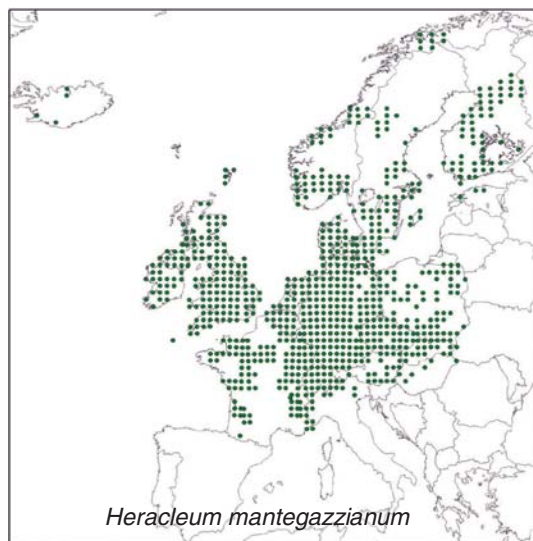
Bolševník velkolepý byl do Evropy dovezen jako okrasná rostlina

Foto: H. P. Ravn



První záznamy o výskytu invazních bolševníků (*Heracleum mantegazzianum*, *H. sosnowskyi* a *H. persicum*) ve volné přírodě na území dnešních evropských států.

Současné rozšíření druhů *Heracleum mantegazzianum*, *H. persicum* a *H. sosnowskyi* v Evropě. Údaje pro Norsko a Francii jsou založeny na prezenci či absenci v nižších územně správních celcích, a zobrazené rozšíření proto může být v některých oblastech nadhodnocené. Druh *H. sosnowskyi* byl zaznamenán také v Bělorusku, Polsku, Rusku a na Ukrajině, avšak údaje o lokalizaci chybí.



3 Taxonomie a určování

Bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*)

Foto: D. Ellis,
University of Connecticut,
www.forestryimages.org



Jako invazní bolševníky označujeme skupinu blízce příbuzných druhů rodu *Heracleum*, které byly introdukovány do Evropy. V úvodu této kapitoly bychom rádi zdůraznili, že na **území České republiky** se v současné době z invazních druhů bolševníků vyskytuje pouze **bolševník velkolepý** (*H. mantegazzianum*); jediným původním druhem rodu je **bolševník obecný** (*H. sphondylium*).

Invazní bolševníky v Evropě –

Heracleum mantegazzianum, *H. sosnowskyi*, *H. persicum*
Nejnápadnější vlastností všech tří druhů je nepochybně jejich velikost – patří mezi nejvyšší evropské byliny. Kvetoucí lodyhy dorůstají výšky 4–5 m, dosahují průměru 5–10 cm (v případě *H. persicum* o něco méně) a jsou červenofialově tečkované až zcela červenofialově zbarvené. Listy dospělých rostlin jsou složeny buď ze tří zhruba stejně velkých částí, z nichž každá může být dále rozdělena podobným způsobem, nebo z více než tří částí uspořádaných v řadách podél centrálního žebra listu. Listy dorůstají délky až 3 metrů. Bílé nebo vzácněji narůžovělé květy jsou nahloučeny v deštníkovitých květenstvích (okolících), jejichž průměr dosahuje až 80 cm. Každý složený okolík obsahuje 30–150 paprsků. Rostliny kvetou nejdříve ve druhém roce po vyklíčení, od června do srpna. Zelená oválná semena se tvoří od července, zráním hnědnou a získávají kresbu s typickými tmavými olejovými kanálky. *Heracleum mantegazzianum* a *H. sosnowskyi* patří mezi tzv. monokarpické rostliny (odumírají po vykvetení), zatímco *H. persicum* je rostlina polykarpická (kvete opakovaně). Všechny druhy invazních bolševníků obsahují fototoxické šťávy.

Heracleum sosnowskyi

Foto: O. Treikale



Klíčové znaky k určení jednotlivých druhů rodu *Heracleum* jsou shrnuty v tabulce na str. 11¹.

Heracleum persicum (plodící rostliny)





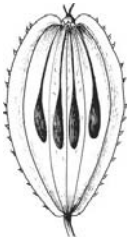


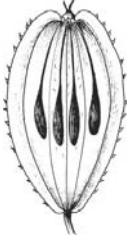
Foto: A. Often



Některé původní druhy, zejména ze stejné čeledi jako bolševník (*Apiaceae* – miříkovité), mohou být někdy zaměněny za invazní bolševníky. Proto je třeba naučit se je rozlišovat, aby nebyly zbytečně vynaloženy náklady na kontrolu, nehledě na škodu vzniklou samotnou likvidací nesprávných druhů. Problémy s určováním mohou nastat zejména na začátku vegetační sezóny, kdy mají rostliny pouze mladé listy.

¹ Taxonomie vysokých invazních bolševníků není zatím plně objasněna a proto je možné, že se v přírodě setkáme s rostlinami, které nemusí přesně odpovídat popisu uvedenému v tabulce 1.

Tabulka 1. Znaky invazních boševníků

Druh	Výška [cm]	Lodyha	Listy	Květy	Plody	Rozšíření
boševník velkolepý <i>Heracleum mantegazzianum</i>	200–400 (–500)	v horní části hustě chlupatá, v dolní části brázditě žebernatá a roztroušeně štětinatě chlupatá, s červenofialovými skvrnami, na bázi až 10 cm v průměru				Belgie, Česká republika, Dánsko, Finsko, Francie, Irsko, Island, Itálie, Lichtenštejnsko, Lucembursko, Maďarsko, Německo, Nizozemsko, Norsko, Polsko, Rakousko, Rusko, Severní Irsko, Slovensko, Švédsko, Švýcarsko, Velká Británie. Příležitostný a možný výskyt: Bělorusko, Estonko, Litva, Lotyšsko, Ukrajina
<i>Heracleum sosnowskyi</i>	100–300	brázditě žebernatá a roztroušeně štětinatě chlupatá, s červenofialovými skvrnami		bílé, občas narůžovělé, vnější korunní lístky paprscité, 9–10 mm dlouhé; mírně konvexní složené okolíky 30–50 cm v průměru, s 30–75 krátce chlupatými paprsky		Bělorusko, Estonsko, Maďarsko, Německo, Litva, Lotyšsko, Polsko, Rusko, Ukrajina
<i>Heracleum persicum</i>	(100–) 150–300	červenofialová, na bázi slabší než u obou předcházejících druhů, celá rostlina voní po anýzu				Dánsko, Finsko, Norsko, Švédsko Možný výskyt: Maďarsko, Lotyšsko, Velká Británie

Kresby: J. C. Schou






Foto: O. Treikale



Listy *Heracleum sosnowskyi* (vlevo) a *H. mantegazzianum* (vpravo)

Foto: C. Nielsen

Tabulka 2. Znaky neinvazních bolševníků

Druh	Výška [cm]	Lodyha	Listy	Květy	Plody	Rozšíření
bolševník obecný <i>Heracleum sphondylium</i>	80–200 (–300)	hranatě rýhovaná, chlupatá, chlupy štětinovité, většinou nazpět směřující				většina Evropy s výjimkou středomoří a velmi chladných oblastí na severu
<i>Heracleum sibiricum</i>	60–100	lodyha rýhovaná, v horní části řídké a v dolní hustě chlupatá	jednoduše zpeřené, s 5–7 laločnatými listy, okraje s nízkými, kulatými nebo zvlněnými výčnělky nebo pilovitě, na spodní straně spíše hustě chlupaté	žlutozelené, vnější korunní lístky pouze málo paprskité nebo bez paprsků; paprsky okolíků s roztroušenými malými chlupy; v okolíku 12–25 paprsků	plody vejčité, 7–8 mm dlouhé, 5–6 mm široké, hladké	severovýchod a východ střední Evropy, střed a jihozápad Francie

Kresby: J. C. Schou



Bolševník obecný (*Heracleum sphondylium*)

Foto: Biopix.dk



Druh *Heracleum sibiricum* se v České republice nevyskytuje

Foto: Biopix.dk

Původní druh bolševníku –

Heracleum sphondylium (bolševník obecný)

Ve srovnání s invazními bolševníky je mnohem menší, dorůstá 60–150 cm, ve velmi příznivých podmínkách až 200 cm. Má široké, hluboce dělené a velmi ochlupené listy dlouhé až 60 cm. Bílé nebo žlutozelené květy vyrůstají v okolících o průměru asi 20 cm. Roste běžně na travnatých místech, křovištních lemech a v porostech u silnic. Bolševník obecný spolehlivě odlišíme od invazního bolševníku velkolepého pomocí žlábků, který má na řapíku přízemních listů.

Dalším původním druhem na území Evropy je např. *Heracleum sibiricum* (viz tabulka 2). U nás se nevyskytuje, v jiných evropských státech však může dojít k jeho záměně s invazními bolševníky.

Další druhy, které lze zaměnit za invazní bolševníky

Pastinák setý (*Pastinaca sativa*) se snadno pozná podle žlutých květů a listů, které jsou jednoduše rozděleny na více než 3 úkrojky, uspořádané do řady podle centrálního žebra listu s bází ve tvaru V. Běžně roste na okrajích silnic a travnatých místech na většině území Evropy. V některých oblastech severní Evropy se ale vyskytuje jen jako zplanělý v důsledku pěstování. Šťáva z rostlin může způsobit fotodermatitidu.

Andělíka lékařská (*Angelica archangelica*) je zahradní rostlina, která se občas pěstuje pro aromatické stonky a olej z kořene a semen. Dorůstá výšky 60–150 cm, okolíky se zelenavými květy mají silně vypouklý tvar a vejčité plody nemají nápadné olejové kanálky. Ačkoli rozšíření tohoto druhu zahrnuje celou Evropu, v České republice není původní a zplaňuje na březích vodních toků a rumišťích v horských a podhorských oblastech. Stejně jako u předchozího druhu může šťáva z rostliny způsobit kožní problémy.

Děhel lesní (*Angelica sylvestris*) poněkud připomíná andělíku lékařskou. Oba tyto druhy lze zaměnit za bolševník velkolepý zejména kvůli jejich nápadnému vzrůstu (až 2 m i více), nafialovělým stonkům a mohutným květenstvím. Děhel lesní je téměř lysý s typickými červenofialovými proužky na bázích listů a listových úkrojků. Tento druh je běžný v celé Evropě a nejčastěji jej nalezneme na vlhkých místech, zejména v okolí řek a potoků.



Pastinák setý
(*Pastinaca sativa*),
původní rostlina české
květeny

Foto: Biopix.dk



Andělíka lékařská
(*Angelica archangelica*)
je v České republice
zavlečená

Foto: Biopix.dk



Děhel lesní
(*Angelica sylvestris*),
původní rostlina české
květeny

Foto: Biopix.dk

4 Biologie a ekologie

Květy jsou uspořádány
v okolících



Foto: C. Nielsen

Kvetení a produkce semen

Biologie a ekologie je nejpodrobněji známa u bolševníku velkolepého (*H. mantegazzianum*). Rostliny žijí několik let ve stadiu přízemní růžice a obvykle vykvétají během třetího až pátého roku. Po vykvetení a odplození odumírají, do dalších let nepřežívají. Na nepříznivých stanovištích s nedostatkem živin, světla a vody nebo na stanovištích pravidelně spásaných kvetou rostliny později, až když v kořenech nashromáždí dostatečné zásoby. Na živinami chudém stanovišti byla nalezena rostlina stará 12 let. V průměru kvetou bolševníky rostoucí v České republice o něco dříve, než ve svém původním areálu. Vegetativně se nerozmnožují a spoléhají výlučně na rozšiřování semen. Porozumění květní biologii a mechanismu reprodukce je proto klíčovým předpokladem úspěšné kontroly a eliminace tohoto druhu.

Květy jsou uspořádány do složených okolíků, tvořených jednotlivými, hmyzem opylovanými oboupohlavními květy, ve kterých pyl dozrává dříve než blizna. Proto semena zpravidla vznikají po oplození jiným jedincem. Samčí a samičí fáze kvetení se však někdy může na jedné rostlině i v jednom okolíku překrývat, což umožňuje opylení květů pylem téže rostliny. Semena vzniklá samoopylením jsou životachopná, více než polovina z nich klíčí a dává vznik zdravým semenáčům. Z toho plyne, že jediná rostlina, která se v území ocitne v důsledku ojedinělého dálkového transportu semene, je schopna založit novou populaci.

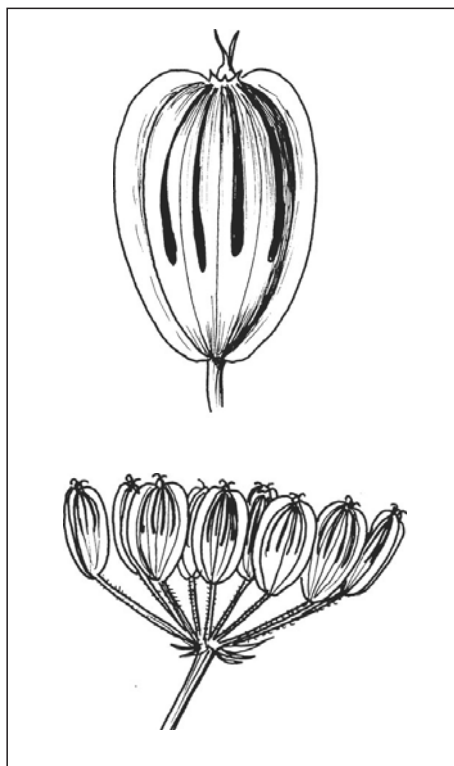
Ve střední Evropě rostliny kvetou od poloviny června do konce července. Rozkvétají postupně, počínaje největším vrcholovým okolíkem, a některé pozdní okolíky mohou ojediněle kvést i v průběhu srpna. Plody se z rostlin uvolňují od konce srpna do října; jsou to poltivé dvounažky, rozpadající se na dva křídlaté plůdky, z nichž každý obsahuje jedno semeno. Pro jednoduchost se v této publikaci používá pro jednotku generativní reprodukce označení „semeno“ místo správného pojmu „plůdek“. V průměru se na jedné rostlině vytváří 20 000 semen, ale jsou

udávání i jedinci s více než 100 000 semeny. Přestože jsou některá semena prázdná nebo mrtvá a nikdy nevyklíčí, reprodukční potenciál bolševníku velkolepého je obrovský.

Semenná banka a klíčení

Po uvolnění z mateřské rostliny jsou semena uložena v tzv. půdní semenné bance, která představuje důležitý mechanismus vývoje populací. Většina semen (95 %) se nachází ve svrchní, asi 5 cm hluboké vrstvě půdy. Na podzim tato semenná banka obsahuje v hustých porostech až 12 000 semen bolševníku na 1 m², přičemž průměrná hodnota dosahuje 6700. Část semen je prázdná či mrtvá a část během zimy ještě zetlí, přesto je na jaře v půdě v průměru přes 2000 živých semen na 1 m². Naprostá většina z nich je připravena klíčit, protože zimní období přerušilo jejich dormanci.

Dormance je definována jako stav, kdy semena neklíčí, přestože vnější podmínky jsou ke klíčení vhodné. Semena mnoha druhů rostlin mohou zůstat v půdě dlouhou dobu bez většího poškození a označují se jako „semenná banka“. Ta umožňuje semenům vyčkat, až nastanou optimální podmínky ke klíčení a růstu semenáčků, a snížit tak jejich úmrtnost v důsledku např. mrazu, sucha apod. V době uvolňování z okolíků obsahují semena bolševníku velkolepého



Vlevo: Plod se skládá ze dvou křídlatých plůdků, z nichž každý obsahuje jedno semeno

Kresby: J. C. Schou

Vpravo: Semena jsou dormantní a na podzim neklíčí. Dormance je přerušena chladem a vlhkými podmínkami v průběhu podzimu a zimy

Foto: H. P. Ravn



Kresby: J. Ochsmann

Semenáčky a vývoj listů bolševníku velkolepého

neúplně vyvinutý zárodek a jsou dormantní, nemohou tedy okamžitě klíčit. Aby byla schopná vyklíčit, musí v průběhu chladného a vlhkého počasí během podzimu a zimy zárodek dorůst a dormance musí být přerušena. V experimentálních podmínkách stačí k jejímu překonání vystavit semena na dva měsíce vlhku a nízkým teplotám (2–4 °C).

Během jarního klíčení je semenná banka z velké části vyčerpána a v létě obsahuje už jen zhruba 200 živých semen/m². Tato semena zůstávají dormantní, asi 8 % jich přežívá v půdě více než rok a zhruba 5 % přežije dva roky od uvolnění z mateřské rostliny. Dosud publikované informace o délce přežívání semen v půdní semenné bance se různí a jsou do značné míry nespolehlivé, protože nebyly zjištěny pomocí experimentů. Abychom měli jistotu, jak dlouho semena vydrží, musíme je uložit do půdy a sledovat jejich klíčivost v průběhu mnoha let. Skutečnost, že alespoň malá část semen je schopna vytrvat v půdě nejméně dva roky, však klíčovým způsobem ovlivňuje průběh invaze a navržení vhodného způsobu kontroly. Vezmeme-li v úvahu vysokou plodnost druhu, je zjevné, že se i jediná rostlina, vzešlá z půdní semenné banky, může stát počátkem nové invaze.

Po překonání dormance semena klíčí velmi snadno (asi 90 % vyklíčí v experimentálních podmínkách při teplotě 8–10 °C). Na jaře (březen až duben) dosahují semenáče v přírodě počtu až několika tisíc/m². Ačkoli 98 % semenáčů umírá v konkurenčním boji se svými sousedy během procesu samozředování a v důsledku zastínění staršími rostlinami, přežijí rostliny vytvářejí v následujících letech populaci, která velkými listovými růžicemi téměř úplně pokryje půdní povrch. Rychle rostoucí jedinci zastíní ostatní druhy a bolševník velkolepý se tak stává dominantním druhem invadovaných společenstev. V průměru 10 % rostlin každý rok vykvetě a dokončí svůj životní cyklus, zbylé přežívají ve stadiu přizemních listových růžic do dalšího roku.

Na závěr uvádíme výčet nejdůležitějších vlastností bolševníku velkolepého, díky kterým je mimořádně úspěšným invazním druhem:

- klíčení brzy na jaře, dříve než se objevuje původní vegetace
- nízká mortalita vzrostlých rostlin
- rychlý růst listových růžic a jejich schopnost tvořit hustý porost a zastínit ostatní rostlinné druhy
- dostatek rostlin, které kvetou a vytvářejí semena
- schopnost rostlin rostoucích v nepříznivých podmínkách odložit kvetení na pozdější dobu, dokud si nevytvoří dostatečné množství zásobních látek
- kvetení dostatečně brzy ve vegetační sezóně, umožňující rostlinám úspěšně dokončit životní cyklus a vytvořit zralá semena
- vysoká plodnost a schopnost samoopylení, díky nimž i jediná rostlina může začít invazi
- vysoká hustota semen v půdní bance a přežívání některých semen po dobu minimálně dvou let
- velmi vysoká klíčivost semen

Tyto vlastnosti, spolu s účinným šířením semen lidskou činností, vodou a vzduchem, dávají bolševníku velkolepému obrovský invazní potenciál. Většinu z nich mají i ostatní invazní bolševníky.



Hustý porost
semenáčků
bolševníku velkolepého

Foto: M. J. W. Cock

5 Šíření semen

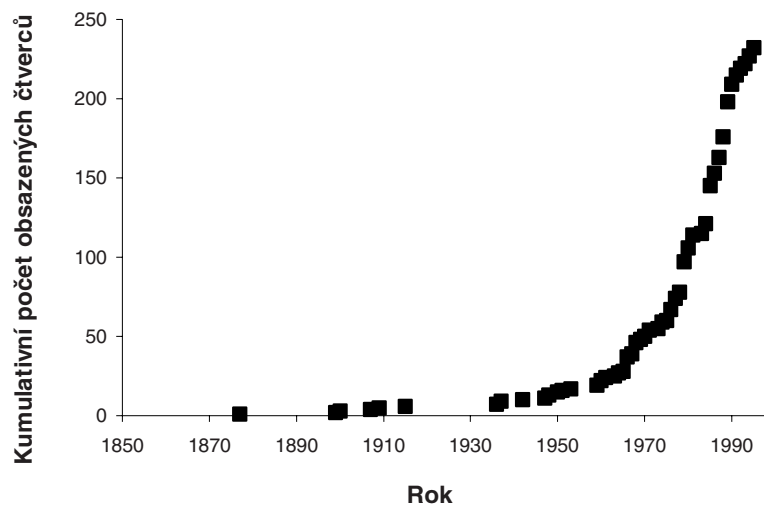
Množství vytvořených semen je obrovské



Foto: P. Pyšek

Jaký je osud ohromného množství semen, které rostliny bolševníku velkolepého vytvoří? Většina semen se ukládá do půdní semenné banky v blízkém okolí mateřské rostliny. V případě asi 2 m vysokých kvetoucích rostlin spadne 60–90 % semen na zem v okruhu 4 m od mateřské rostliny; hustota se zvyšující se vzdáleností od zdroje semen rychle klesá. Některá semena jsou šířena do vzdálenějšího okolí, a mohou tak přispět k obsazení nových lokalit.

Dynamika invaze bolševníku velkolepého v České republice (velikost čtverce: 11×12 km)





Semena se mohou šířit na velké vzdálenosti, většina však dopadne do blízkosti mateřské rostliny

Foto: P. Pyšek

V případě bolševníku velkolepého je známo několik hlavních mechanismů šíření semen, z nichž některé jsou přirozené, jiné fungují s přispěním člověka. Bolševník často roste poblíž řek či potoků a voda může přenášet semena velmi účinně, ve velkých množstvích a na pozoruhodné vzdálenosti. Přenos semen na dlouhé vzdálenosti od zdrojové populace, například při mimořádných událostech, jako jsou záplavy, je důležitým mechanismem šíření rostlin.

K šíření bolševníku velkolepého dochází i v důsledku mnoha lidských aktivit, proto také patří lemy a příkopy u silnic k nejtypičtějším stanovištím tohoto druhu – semena se uchytí na pneumatikách projíždějících aut a mohou se dostat velmi daleko od místa svého vzniku. Lidé občas sbírají celé suché okolíky se zralými semeny, přemísťují je a používají jako dekorace. Uplatňují se i další antropogenní mechanismy šíření, jako transport semen s půdou nebo přemísťování semen přichycených na oblečení či srsti dobytka. Důležitým faktorem šíření na kratší vzdálenosti je vítr, a to zejména v zimě, kdy jsou semena rozfoukávána po zmrzlém zasněženém povrchu.

Pokud mají rostliny k dispozici vhodná stanoviště, šíří se velmi rychle v lokálním i regionálním měřítku. Ve Slavkovském lese probíhala invaze na lokalitách obsazených bolševníkem průměrnou rychlostí asi 10 m/rok, přičemž invadovaná plocha se v tomto těžce postiženém regionu zvětšovala o více než 1200 m² za rok. V České republice se počet známých lokalit během tzv. exponenciální fáze invaze každých 14 let zdvojnásobil. Bolševník je tak schopen šířit se rychlostí, která je srovnatelná s údaji uváděnými z jiných částí světa pro nejnebezpečnější invazní druhy.

6 Vliv na okolní vegetaci

Řídký porost
bolševníku
velkolepého



Foto: J. Hüls

Invazní druhy bolševníku vytvářejí porosty různé hustoty a rozlohy. Jejich plocha se pohybuje od metrů čtverečních až po hektary, podél vodních toků se můžeme setkat s malými shluky rostlin či liniovými porosty, populace bolševníku často porůstají lemová stanoviště. Liniové porosty bývají sice vizuálně nápadné, většinou jsou však nevelké rozlohou. Také hustota populací bolševníku velkolepého se může značně lišit. V invadovaných územích může kolísat od řídkých porostů s 1–3 kvetoucími jedinci na 10 m² až po hustě zapojené, souvislé porosty s více než 20 kvetoucími rostlinami na stejné ploše.

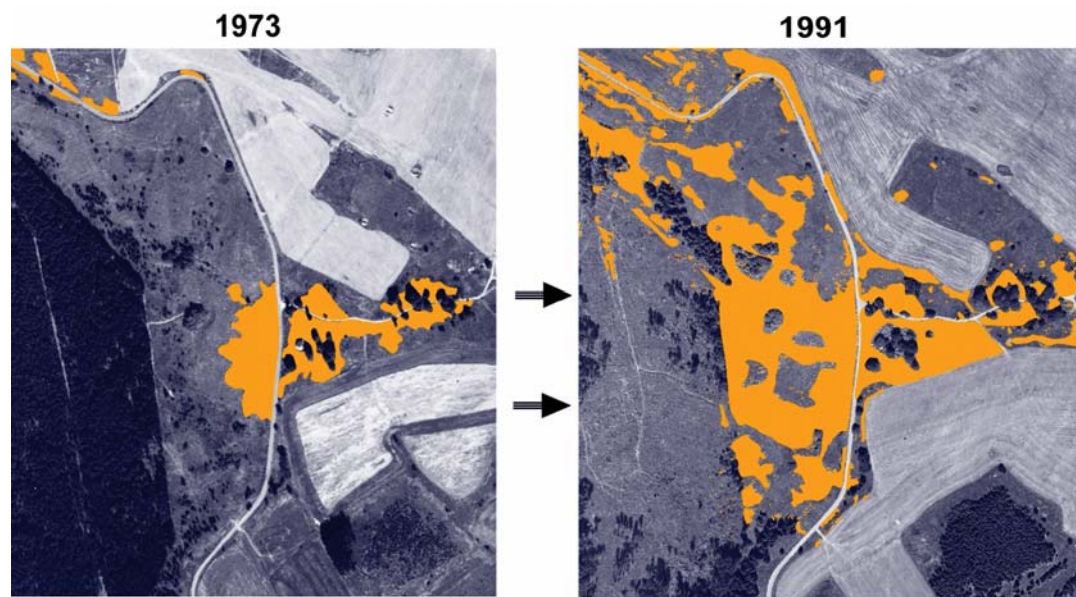
Hustý porost
bolševníku
velkolepého



Foto: J. Hattendorf

Značná, pro bylinný druh mimořádná listová plocha a výška umožňuje invazním bolševníkům přerůst a zastínit ostatní rostliny, a připravit je tak o dostatečné množství slunečního záření. V zapojených porostech je bolševníky absorbováno až 80 % dopadajícího slunečního záření, takže ostatní na světlo náročné druhy jsou potlačeny.

Po invazi bolševníku velkolepého se mění složení a zastoupení druhů původních společenstev. Na plochách obsazených bolševníkem se v porovnání s neinvadovanými společenstvy vyskytuje menší počet druhů, které navíc většinou mají nižší populační hustotu. Čím je porost bolševníku hustší, tím výrazněji je druhová diverzita snížena; v zapojených porostech ve Slavkovském lese se počet ostatních druhů snižuje zhruba na polovinu a dochází i k výrazné změně druhového složení. Na opuštěných travnatých plochách a rumišťích dosahuje bolševník velkolepý vysokých hustot, což vede k výraznému snížení druhové bohatosti těchto stanovišť. Ztráta druhového bohatství v důsledku neobhospodařování a ruderalizace těchto stanovišť a následného rozvoje druhově chudých porostů s výraznou dominantou však není jevem spojeným výhradně s invazí bolševníku; za určitých okolností mohou mít stejný dopad i původní druhy, např. kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*). Bolševník velkolepý by tedy neměl být považován za jedinou hrozbu, ale spíše za součást procesů ovlivňujících biotopy a krajinu, které mohou vést ke snížení lokální druhové diverzity.



Postupující invaze (oranžové plochy) bolševníku velkolepého na vybrané lokalitě ve Slavkovském lese v západních Čechách. Letecký snímek byl pořízen Vojenským geografickým a hydrometeorologickým úřadem v Dobrušce.

7 Zdravotní rizika a bezpečnostní instrukce

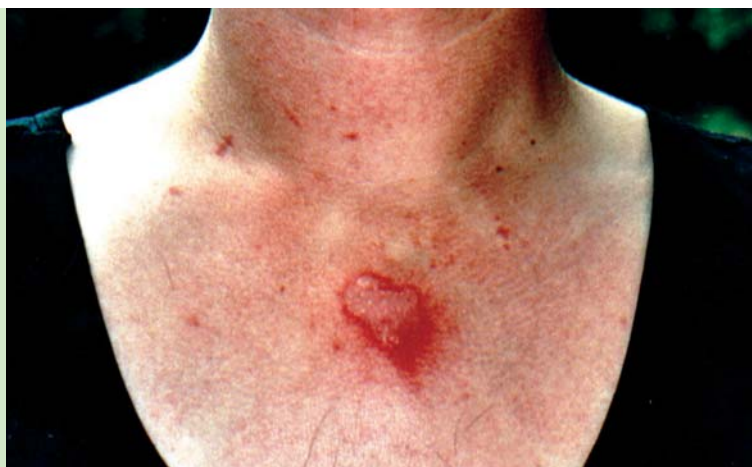


Foto: J. Hattendorf

Invazní bolševníky představují, vedle již zmíněných ekologických rizik, také vážné nebezpečí pro lidské zdraví. Rostliny vylučují čirou vodnatou látku, která obsahuje chemické sloučeniny ze skupiny furanokumarinů (někdy označovaných též furokumariny), jejichž toxický účinek je aktivován slunečním zářením. V kontaktu s lidskou kůží a při vystavení UV paprskům vyvolávají tyto látky její poškození. Koncentrace toxických látek v jednotlivých rostlinných orgánech se liší. Je třeba zabránit kontaktu pokožky s jakoukoli částí rostliny, a to i při nepřímém slunečním záření. Navíc bylo zjištěno, že mnohé furanokumariny mají účinky karcinogenní (rakovinotvorné) a teratogenní (zasahující do vývoje embrya).

Fototoxická reakce může být spuštěna UV zářením pouhých 15 minut po potřísnění, přičemž citlivost dosahuje vrcholu v době mezi půl hodinou až dvěma hodinami po kontaktu. Zhruba po 24 hodinách se dostavuje zánětlivá reakce, projevující se skvrnitostí a červenáním pokožky, s možnou tvorbou vodnatých puchýřů. Síla reakce se liší v závislosti na individuální citlivosti člověka. Po odeznění zánětu se na postižených místech pokožky objevuje hyperpigmentace, která může trvat i několik měsíců. Postižená pokožka může zůstat vysoce citlivá vůči UV záření po několik let. Síla reakce může být umocněna působením vlhkosti (potu) a horka.

Nejohroženější skupinou osob jsou lidé vystavení působení bolševníku v důsledku svého zaměstnání. Manuální odstraňování rostlin a použití mechanizace bez vhodných ochranných prostředků (rukavice, obličejový štít) často vede k bolestivým fotodermatitidám. Další ohroženou skupinou jsou děti, protože je může napadnout použít duté bolševníkové lodyhy ke hrám, např. jako foukačky nebo dalekohledy. Jelikož je vlastní kontakt s rostlinou zcela bezbolestný, mohou postižené osoby ve své činnosti vytrvat po několik hodin, aniž by si uvědomovaly, jakou újmu si způsobují.

Bezpečnostní instrukce

Každý, kdo pracuje v oblasti zasažené invazními bolševníky, by měl být informován o zdravotním riziku spojeném s těmito rostlinami. Je nutné se vyhnout dotyku rostliny holou pokožkou

a v případě zasažení zabránit působení UV paprsků na postižené místo. Kožní reakce se může objevit nejen po kontaktu s poraněnými částmi rostliny, vylučujícími toxické šťávy, ale i po pouhém doteku listů. Při práci s bolševníkem či v případě možného kontaktu s rostlinami musí být všechny části těla kryty ochranným oděvem. Nejvhodnější jsou syntetické materiály odolné vůči vodě, protože bavlněné a lněné textilie se mohou nasáknout toxickými šťávami nebo jimi mohou proniknout chlupy rostliny. Při práci se doporučuje používat rukavice s dlouhými manžetami a obličejový štít či alespoň ochranné brýle – zejména při sekání hrozí vystříknutí šťáv do obličeje. Je třeba dbát také na to, aby se zamezilo kontaktu potřísněných částí oděvu a nástrojů s nechráněnou pokožkou. Při používání mechanizace (křovinořezy, sekačky) často dochází k rozstříkování jemně rozptýleného rostlinného materiálu, proto je důležité použít kromě ochranných brýlí také ochranu proti jeho vdechnutí.

V případě potřísnění pokožku co nejdříve důkladně omyjte vodou a mýdlem a zamezte působení UV záření nejméně po dobu 48 hodin. Aplikace léků obsahujících steroidy přímo na postiženou pokožku může v časných fázích reakce zmírnit její průběh a potlačit obtíže. V následujících měsících by se postižená místa měla ošetřovat opalovacím krémem. Dostane-li se rostlinná šťáva do očí, je nutné je vypláchnout čistou vodou a použít sluneční brýle. Po rozsáhlejším zasažení se však v každém případě doporučuje vyhledat odbornou lékařskou pomoc.



Poškození pokožky druhý den po potřísnění

Foto: J. Pyšková



Foto: USDA APHIS PPQ
Archives,
www.forestryimages.org

8 Prevence, včasná detekce a likvidace

Jak omezit šíření do nových oblastí

Aby byla prevence šíření invazních bolševníků co nejúčinnější, je třeba zaměřit se zejména na oblasti, kde jsou pro bolševníky vhodná stanoviště a do nichž se mohou semena snadno dostat. Jedině tak je možno zajistit optimální využití finančních prostředků. Preventivní přístup závisí na včasné rozpoznání hrozící invaze a rychlém přijetí vhodných opatření. Zahrnuje následující kroky:

- vypracování strategie a návodu k účinné kontrole bolševníku
- identifikace zdrojů semen, možných cest jejich zavlékání, a území, do kterých se mohou dostat
- vytypování stanovišť nejvíce náchylných k invazi
- zlepšení informovanosti obyvatelstva
- průzkum zaměřený na sledování šíření bolševníků a zejména lokalizaci nově vznikajících populací
- kontrolní zásah v případě selhání preventivních opatření
- následný monitoring zasaženého území

V první fázi je tedy třeba provést mapování všech existujících populací, zejména v přilehlých zasažených regionech. Bolševníky jsou nejnápadnější v době květu počátkem léta. Díky své velikosti a mohutnému vzrůstu kvetoucích (nebo již odkvetlých a odumřelých) rostlin jsou však zřetelné téměř po celý rok, takže stanovit jejich rozšíření je poměrně snadné. Těchto vlastností invazních bolševníků lze snadno využít k zapojení veřejnosti do sledování jejich rozšíření prostřednictvím kvalitní informační kampaně. Široká veřejnost může být poučena o problémech působených těmito invazními druhy a požádána o pomoc při sledování výskytu populací i jednotlivých rostlin. Kampaň lze vést za pomoci regionálního tisku, rozhlasu či televize, dále pomocí brožur, letáků, plakátů a lokálních internetových stránek. Je třeba vytvořit systematický program, který zlepší informovanost veřejnosti a zaměří se na klíčové skupiny osob působící v oblasti správy toků a komunikací a na firmy záměrně či nechtěně transportující půdu. Lidé provozující různé zájmové činnosti, jako jsou rybáři, lovci, turistické a cyklistické kluby nebo ochranné organizace mohou být osloveni přímo. Veřejnost musí vědět, kam se má s výsledky svých pozorování obrátit, popřípadě musí mít možnost to snadno zjistit. Další metodou, která může být využita při zjišťování rozšíření bolševníků v zasažené oblasti, je letecké snímkování v době květu a na počátku období tvorby semen (od konce června do července).

Po obdržení informace o možném novém výskytu musí mít příslušná instituce dostatek finančních prostředků na to, aby neprodleně zajistila návštěvu lokality, potvrdila určení rostliny a zhodnotila situaci, vlastnické poměry, rozsah invaze, možnosti kontroly a přístupnost lokality. Tabulka 3 shrnuje údaje, které je třeba brát v úvahu. Jak podrobně je budeme zaznamenávat závisí na tom, v jaké podobě budou uchovávány a k čemu mají sloužit. Data mohou být uchovávána jednoduše pomocí záznamových listů a map s ručně vyznačenými lokalitami, ale i v počítačových databázích či s použitím geografického informačního systému (GIS).

Rozšíření bolševníku do nové oblasti musí předcházet přenos semen, a to buď přirozenou cestou nebo s pomocí člověka (viz kapitola 5 – Šíření semen). Vysoká pravděpodobnost zasažení semeny bolševníku hrozí zejména:

- v územích v dosahu semen přenášených větrem, pokud nejsou od stávajících porostů bolševníku oddělena bariérami (např. lesem, hustými křovinami)
- v záplavových zónách vodních toků, pokud se bolševník vyskytuje v oblastech ležících proti proudu
- v lemech silnic a železnic, podél nichž se bolševník zpravidla vyskytuje do 2 km vzdálenosti
- v sousedství zahrad, kde je bolševník pěstován

Tyto vysoce rizikové lokality je třeba identifikovat a monitorovat. Pravidelné kontroly vybraných lokalit je vhodné spojit se sledováním dalších problematických nepůvodních rostlin.

Abychom mohli určit lokality nejvíce ohrožené invazí bolševníků, je nutné znát jejich stanovištní nároky. Například bolševník velkolepý se ve střední Evropě nejčastěji vyskytuje na opuštěných loukách, rumišťích a v lemech vodních toků, lesů a silnic. Zemědělsky a zahradnický využívané plochy (pole, pastviny a zahrady) nejsou pro invazi vhodné. Jsou-li však nedostatečně intenzivně využívány nebo dokonce opuštěny, mohou být i tyto plochy invadovány bolševníkem, který rychle vytvoří dominantní porosty. Vlastnosti stanoviště tedy významně ovlivňují nejen pravděpodobnost uchycení bolševníku, ale i možnosti jeho dalšího šíření. Obecně lze stanoviště vhodná k invazi bolševníkem charakterizovat jako slunná, s lidskou činností pozměněným vegetačním pokryvem, avšak aktivně nevyužívaná, a s dobrou dostupností vody a živin v půdě.



Porosty bolševníku velkolepého na leteckém snímku v měřítku 1: 26 500. Kvetoucí rostliny jsou viditelné jako bílé tečky

Foto: Vojenský geografický a hydrometeorologický úřad, Dobruška



Foto: J. Hattendorf

Kde zasáhnout?

Znalost rozšíření bolševníku a možných mechanismů přenosu semen umožňuje vytypovat lokality, na které se mohou semena dostat. Máme-li k tomu kvalitní informace o rozšíření a vlastnostech místních biotopů, můžeme vyhodnotit, které oblasti jsou nejnáchylnější k invazi. S pomocí geografického informačního systému lze propojit výskyt bolševníku s dalšími daty, jako je charakter a způsob využití krajiny a předpokládaný rozvoj území. Mapy rozšíření je pak možné použít pro vyhodnocení vlivu krajinných koridorů a vymezení stanovišť, na kterých se rostliny vyskytují nejčastěji. Zdroje vyhrazené na kontrolu invazních bolševníků mohou být limitované, ale vymapování výskytu umožní místním orgánům zaměřit se na kontrolu klíčových míst, a omezit tak alespoň další šíření. Na základě terénních průzkumů a spojením jejich výsledků s dalšími podkladovými informacemi lze rozhodnout o způsobu kontroly a naplánovat další postup ve spolupráci s organizacemi a osobami, jichž se problematika týká.

Jak zasáhnout?

Preventivní opatření v oblastech náchylných k invazi by měla zahrnovat zamezení přísunu semen a udržení či nastolení vhodného způsobu obhospodařování krajiny. Aby bylo dosaženo omezení přísunu semen, je v první řadě nutné zakázat pěstování invazních bolševníků na zahradách, v parcích a v otevřené krajině. Navíc je třeba zamezit také neúmyslnému přenosu semen, např. převozem zeminy. Stávající porosty v blízkosti koridorů (břehy toků, lemy silnic a železnic) by měly být ošetřeny přednostně, aby se zabránilo dalšímu šíření semen.

V územích potenciálně ohrožených invazí, která jsou zemědělsky či jinak obhospodařována, by měl být obvyklý způsob hospodaření udržován co nejdéle, pravidelně a v dostatečné intenzitě. To je důležité zejména v případě lemů silnic, cest, polních kultur, luk a vodních toků. Kosení a pastva představují vhodný management pro travnaté plochy a travnaté úhory. Je-li to možné, měl by být pokosený rostlinný materiál z plochy odstraněn; neměl by být skladován na místě v kupách, protože ty narušují vegetaci pod nimi a vytvářejí ideální podmínky pro uchycení bolševníků. Opuštěná pole by měla být monitorována, protože zejména plochy s obnaženou půdou mohou být velmi snadno invadovány. Jestliže území ohrožené invazí není zemědělsky ani jinak pravidelně obhospodařováno, může invazi bolševníků ztížit zalesnění, protože rostliny se ve stínu stromů obtížně uchycují. K tomuto účelu lze použít jak stromy, tak i keře. Velikost vysazovaných dřevin musí být dostatečná, aby zaručila rychlé vytvoření zapojeného porostu.

V oblastech ohrožených invazí bolševníku je třeba zabránit narušování stávajícího vegetačního krytu, např. skladováním biomasy ze zahrad a jiných odpadů, narušováním povrchu zemědělskou mechanizací, odstraňováním jednotlivých stromů a keřů v otevřené krajině a podél okrajů lesů nebo křovin a obecně veškerou činností, která vytváří mezery v husté vegetační pokrývce.

Jestliže preventivní opatření selžou a bolševníky se objeví v novém území, je třeba neprodleně vymapovat nově vzniklé populace a urychleně přistoupit k jejich likvidaci. Dokud je zamoření malé, likvidace je levnější a zároveň vzrůstá pravděpodobnost úspěchu. Proto by národní i lokální strategie nakládání s bolševníky měla zahrnovat program včasného odhalení invaze. Včasné odhalení může být ale účelné jen v případech, že strategie obsahuje také komplexní plán

Tabulka 3. Vhodné údaje pro mapování a monitorování výskytu invazních bolševníků

Typ dat	Údaj	Popis
Popis lokality	Číslo záznamu	Pořadové číslo v databázi
	Datum nálezu, jméno autora	
	Lokalizace, poznámky	Přesný popis lokality, rozmístění rostlin, GPS
	Číslo pozemku, vlastník	Obec, katastrální území, parcela, vlastník
Popis populace	Plocha porostu	Odhad plochy pokryté bolševníky, m ²
	Hustota	Odhad počtu jedinců na m ²
	Počet rostlin	Hrubý odhad počtu jedinců na ploše, lze odvodit z velikosti invadované plochy a hustoty
	Popis stanoviště	Zemědělské využití, les, břeh, ruderální stanoviště atd.
	Přístupnost	Vzdálenost ke zpevněné cestě, nosnost půdy
Vliv invaze na stanoviště	Biologická hodnota území	Popis rostlinného společenstva, počet rostlinných druhů, výskyt vzácných a ohrožených druhů
	Rekreační hodnota	Dostupnost pro veřejnost, potenciální možnost využití
	Riziko půdní eroze	Složení a kompaktnost vegetačního krytu, sklon svahů
Hospodaření a kontrola	Předchozí zásahy	Hodnocení a poznámky z předchozích zásahů
	Návrh zásahu	Návrh kontrolních zásahů na základě terénního pozorování

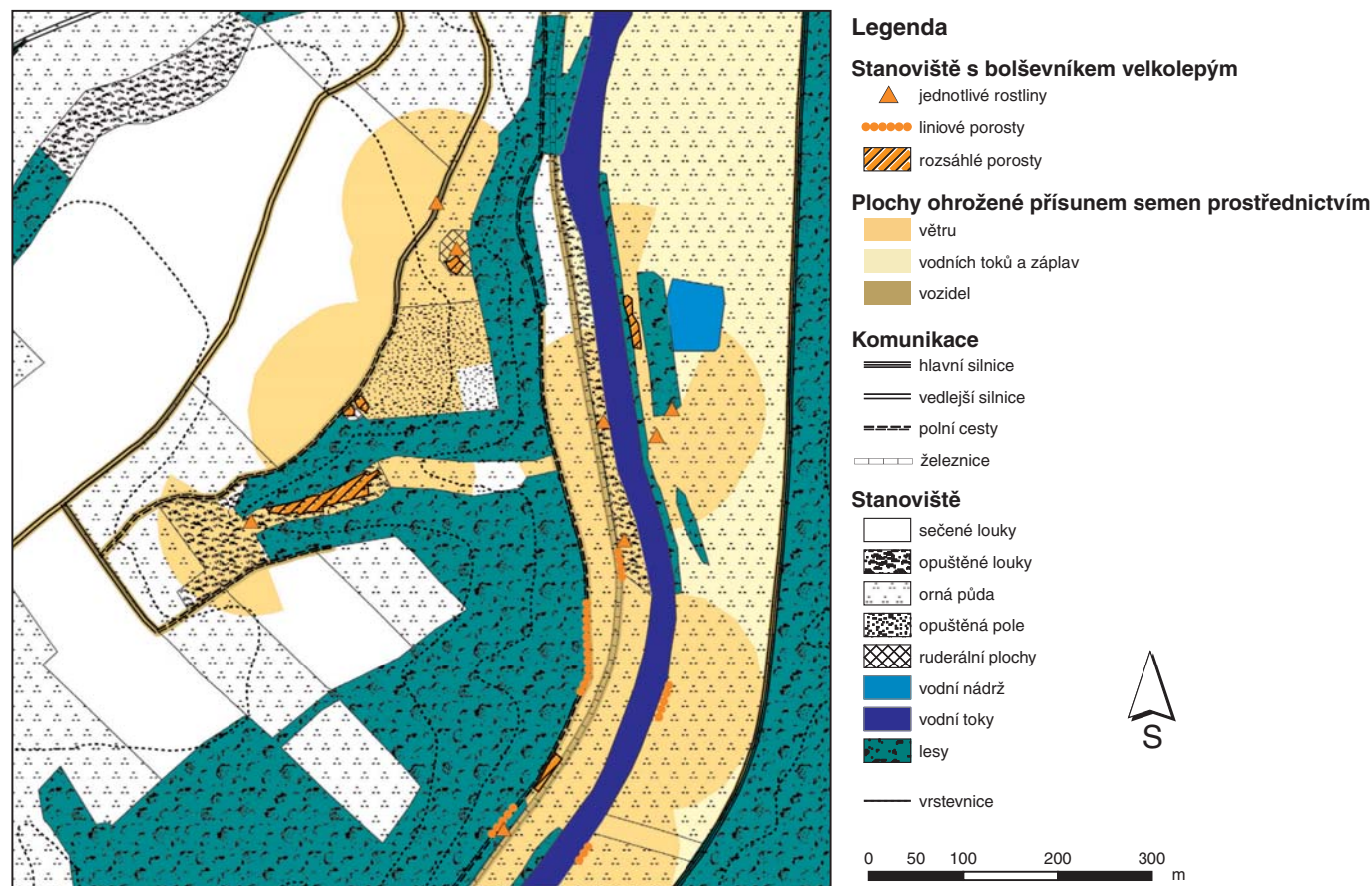
na odstranění rostliny. Tento plán musí určovat zodpovědné instituce nebo skupiny, které mají rychlou likvidaci na starosti, a také zajistit, aby měly dostatek materiálu a finančních a lidských zdrojů. Tato opatření budou účinná pouze v případě, že se stanou součástí plánů činnosti místních a regionálních úřadů. Má-li být kontrola úspěšná, je tedy třeba zajistit koordinaci nejen mezi regiony, ale i mezi místními úřady, protože nedostatečná komunikace může zpomalit či dokonce blokovat úspěšnou likvidaci.

Dalším krokem je odstranění bolševníků pomocí vhodné kontrolní metody (viz kapitola 9 – Zhodnocení kontrolních metod). Poté je nutné ošetřené území, včetně přílehlých oblastí, do kterých se z něho mohla dostat semena, monitorovat a odstraňovat případně nově vznikající



Protřednictvím místního tisku, internetových stránek, rádia a televize lze veřejnost informovat o problémech způsobených invazními bolševníky a požádat ji o pomoc při vyhledávání nových lokalit.

populace i jednotlivé rostliny. Vzhledem ke schopnosti semen vytrvat v půdě delší dobu (viz kapitola 4 – Biologie a ekologie) doporučujeme sledování nejméně po následujících pět let. Mladé a nekvetoucí rostliny bolševníku mohou být obtížně rozlišitelné, proto by měl monitoring na ošetřených plochách provádět kvalifikovaný a zaškolený pracovník. Součástí monitoringu by mělo být zaznamenávání výskytu rostlin na ošetřených plochách.



Příklad rozmístění porostů bolševníku velkolepého v krajině a zóny v okolí porostů, do kterých se mohou dostat semena prostřednictvím větru, vody, vozidel atd.

9 Zhodnocení kontrolních metod

Při použití většiny metod se s kontrolou musí začít na počátku vegetační sezóny



Foto: P. Pyšek

Bezpečnostní instrukce

Osoby provádějící likvidaci bolševníku musí používat ochranný voděodolný pracovní oděv a obličejové štíty, aby nedošlo ke kontaktu kůže s rostlinou a jejími toxickými šťávami (viz také kapitola 7 – Zdravotní rizika a bezpečnostní instrukce).

V současnosti používané způsoby kontroly zahrnují celou škálu mechanických metod, pastvu a aplikaci herbicidů. Raději než jedinou, byť zdánlivě nejlepší metodu, je lépe použít integrovaný program kontroly založený na jejich kombinaci. Kontrolní program by se měl zaměřit nejen na efektivitu a hospodárnost, ale i na dopad na okolí a životní prostředí. Musí být dostatečně flexibilní a obsahovat metody, které budou v souladu se způsobem hospodaření na příslušné lokalitě. Výběr vhodné metody kontroly záleží na velikosti plochy porostlé bolševníkem, hustotě porostu a přístupnosti lokality. Ať už zvolíme jakoukoli metodu, uspokojivého a trvalého výsledku dosáhneme, pouze když budeme zásah provádět správně a zpravidla opakovaně. Likvidaci rostlin je nutné vhodně načasovat podle zvoleného typu kontroly a pokračovat několik let, dokud rostliny neodumřou a nevyčerpá se semenná banka. Náklady na kontrolu bolševníku se mohou u jednotlivých metod značně lišit. Rozdíly v dostupnosti vybavení, ceně lidské práce a místních podmínkách ovlivní výběr nejvhodnější metody. Efektivita, načasování a další doporučení jsou pro jednotlivé metody popsány a shrnuty v tabulce 4.

Mechanické metody kontroly

Tato skupina metod zahrnuje přesekávání kořenů, vysekávání jednotlivých rostlin nebo kosení celého porostu a odstraňování kvetoucích okolíků. Z nich pouze přesekávání kořenů rostlinu bezprostředně zahubí; ostatní ji pouze oslabí, a tak je nutno zásah opakovat po několik vegetačních sezón. Při invazi na zemědělské půdě může pomoci hluboká orba (do 25 cm), která přemístí svrchní vrstvu půdy se semeny bolševníku hlouběji, překryje ji vyoranou zemínou a zabrání tak semenům vyklíčit.

Přesekávání kořenů se většinou provádí běžným rýčem s ostrým koncem. Kořeny přesekáváme brzy na jaře a zásah v případě potřeby opakujeme uprostřed léta. Kořen by měl být přerušen aspoň 10 cm pod kořenovým krčkem (místem, kde kořen přechází v nadzemní část). Na místech s naplavenou půdou nebo dlouhodobě pasených mohou být kořeny uloženy ve větší

hloubce, je proto potřeba rýt hlouběji. Oddělené části kořene vytáhneme z půdy a zničíme nebo necháme vysušit. Tato metoda je sice velmi účinná, ale také pracovně náročná, a proto ji lze doporučit pouze pro menší porosty bolševníku (do cca 200 jedinců).

Kosení pomocí mechanizace je vhodné pro rozsáhlé plochy zarostlé bolševníkem. Rostliny po zásahu rychle regenerují, zasažené plochy se proto musí kosit minimálně 2–3krát v průběhu vegetační sezóny, aby regenerující rostliny nemohly ukládat zásobní látky, kvést a vytvořit semena. Typ nástroje je třeba vybírat s ohledem na stanoviště. Jestliže se jedná o malou populaci nebo o populaci, která se nachází na místech nevhodných pro mechanizaci, jako jsou strmé svahy nebo břehy řek, lze zásah provést ručně – kosou nebo křovinořezem.

Další možností je odstraňovat pouze kvetoucí rostliny či dokonce jen jejich okolíky. Pokud skutečně každoročně zabráníme všem rostlinám vytvořit semena a zamezíme přísunu semen z okolí, bolševník by měl z ošetřované plochy během několika let vymizet. Rostliny invazních bolševníků (s výjimkou *H. persicum*) totiž po vykvetení umírají. I když se na místě, kde předchozí rok rostl kvetoucí jedinec, na jaře objeví nové listy, jedná se vždy o jinou rostlinu – často totiž roste několik rostlin ze stejného místa. Rostliny, které v daném roce nekvetou, neničíme, protože bychom tak paradoxně mohli prodlužovat dobu, kterou potřebují k nashromáždění dostatečného množství zásobních látek a následnému vykvetení. Při uplatnění této metody je kritické načasování zásahu, jeho pravidelné opakování a odstraňování nově vytvořených květenství. Pokud se zásah provede příliš brzy (před vrcholem kvetení), zůstane rostlinám dostatečné množství nashromážděných zdrojů pro další rychlou regeneraci. Pokud naopak dojde k zásahu pozdě, vzrůstá riziko uvolnění semen ze sekaných rostlin. Načasování zásahu je třeba přizpůsobit místním podmínkám; je však třeba brát v potaz, že v okamžiku, kdy je rostlina zdánlivě na vrcholu kvetení (květou terminální okolíky větví), jsou na hlavním, vrcholovém okolíku již založena semena, schopná dozrát i poté, co okolík usekneme a ponecháme jej ležet na místě. Je ověřeno, že i v okolících useklých těsně po odkvětu mohou semena dozrát a posléze vyklíčit. Proto je třeba, aby oddělené okolíky či useklé rostliny byly zničeny (spáleny) a nebyly ponechány na místě. Metoda odstraňování celých kvetoucích rostlin či jejich okolíků je vhodná zejména pro menší porosty např. v zahradách, kde není problém kontrolovat tvorbu nových okolíků na regenerujících rostlinách a pravidelně je odstraňovat.

V některých státech se k likvidaci bolševníku používá speciální nástroj, tvořený zahnutým pilovitým ostrím a dlouhým rukojetí, které usekne kvetoucí stonky z bezpečné vzdálenosti. I v tomto případě je však nutné dodržovat již uvedená pravidla o ochranných pomůckách.

Pastva

Pastva se ukázala jako velmi účinná metoda kontroly rozsáhlých porostů invazních bolševníků. Účinek pastvy lze v zásadě přirovnat k sekání. Zvířata odstraní většinu nadzemních částí rostlin, tím dochází ke snížení



Kořen se musí odseknout alespoň 10 cm pod kořenovým krčkem

Kresby: P. Leth, Vestsjælland, Dánsko

Vzhledem k velkému regeneračnímu potenciálu invazních bolševníků musíme sekání opakovat nejméně 2–3krát za vegetační sezónu, abychom zabránili vytvoření semen



Foto: C. Nielsen

fotosyntézy a vyčerpání zásobních látek nashromážděných v kořenech. Zkušenosti, které zde uvádíme, vycházejí především z pastvy ovcí, rostlinu ale s oblibou požírá i hovězí dobytek. Méně je známo spásání invazních bolševníků kozami a koňmi.

Ovce a skot dávají přednost mladým a svěžím rostlinám, nejlepšího výsledku proto dosáhneme, začneme-li s pastvou na počátku vegetační sezóny. Zvířata potřebují určitou dobu, aby si na chuť bolševníku zvykla a začala jej pravidelně konzumovat. Záhy si ho však oblíbí a začnou mu dokonce dávat přednost před ostatní vegetací, takže zkonzumují značnou část jednotlivých rostlin. Plochy s hustými porosty invazních bolševníků je vhodné před pastvou jednorázově posekat; podpoříme tak alespoň částečný růst ostatních druhů, zpestříme pasoucímu se dobytku jídelníček a zmírníme případné negativní následky, které může konzumace bolševníku mít.

Tímto speciálním nástrojem lze useknout stonek z bezpečné vzdálenosti od rostliny



Foto: Dansk Signal Materiel



Ovce a skot preferují mladé a čerstvé rostliny, proto je nejlépe začít s pastvou brzy na jaře

Foto: C. Nielsen

Šťávy obsažené v bolševníku totiž mohou způsobovat poškození kůže a sliznic na exponovaných částech těla, jako jsou nozdry, pysky a oční víčka (viz kapitola 7 – Zdravotní rizika a bezpečnostní instrukce). Holá a slabě pigmentovaná místa pokožky mohou být velmi citlivá, zatímco pigmentované nebo hustě ochlupené části těla jsou odolnější. Výběrem vhodného plemene s pigmentací holých částí kůže, jako jsou např. kozy s černými hlavami, lze snížit riziko zánětů citlivých tkání. Pasoucí se dobytek může v některých případech trpět zanícením kůže a tvorbou puchýřů v okolí tlamy, nozder, očí a uší, případně i na vemenech a kůži v oblasti mezi konečníkem a genitáliemi. Postižená zvířata je třeba dočasně přestat krmit bolševníkem. Zmíněné symptomy otravy však nejsou příliš časté. Přestože klinické studie prokázaly sníženou plodnost po perorální intoxikaci furanokumariny, u pasoucích se zvířat tento jev pozorován nebyl.

Intenzitu pastvy volíme podle hustoty porostu bolševníku a ročního období. Na jaře se doporučuje vysoká intenzita (20–30 ovcí na hektar). Ke konci června, kdy jsou rostliny oslabené a většina biomasy již byla odstraněna, lze počet ovcí snížit na 5–10 na hektar. Pastva představuje levné řešení, jestliže máme k dispozici velké plochy vhodné k oplocení, ale připadá v úvahu i pro menší invadované plochy, pokud se v okolí pase a dobytek na ně může být krátkodobě snadno přemístěn. Oplocená plocha by neměla zahrnovat pouze porost invazních bolševníků, ale i přilehlé území, na které se z dotyčného porostu mohou dostat semena. Pokud se v okolí pastviny nacházejí další porosty bolševníku, je důležité, aby byly také ničeny, a zamezilo se tak přísunu semen. Pravidelná pastva vede postupem času ke vzniku zapojených travních porostů, ve kterých má bolševník menší příležitost k vyklíčení a uchycení.

Dobytěk je třeba každý den kontrolovat a zajistit mu přístup k vodě, případně k dalším živinám, např. minerálům. Mělo by docházet také k pravidelné kontrole a údržbě plotů. V rámečku 2 jsou uvedeny náklady na pastvu ovci v Dánsku, kde tento výzkum probíhal.

Použití herbicidů

Četné pokusy prokázaly citlivost invazních bolševníků vůči systémovým herbicidům s účinnými látkami jako je glyfosát (obsažený např. v přípravku Roundup Biaktiv) nebo triclopyr (např. v přípravku Garlon). Herbicidy jsou obecně považovány za účinný a levný prostředek kontroly. Přípravky s obsahem triclopyru nemají negativní účinky na klíčící trávy a jsou vhodné ke kontrole mnoha širokolistých druhů, mezi které patří i bolševník velkolepý. Přípravky obsahující glyfosát jsou v současnosti jediné schválené pro likvidaci bolševníků ve všech evropských zemích. Vhodný herbicid je třeba vybírat nejen s ohledem na ekonomickou stránku, ale i na možná omezení zákony a místními předpisy, a to zejména v blízkosti vodních ploch a toků. Dalším hlediskem, ovlivňujícím výběr herbicidu, je jeho možný vliv na ostatní organismy (vodní rostliny a živočichy), životní prostředí a lidské zdraví. Důležitým vodítkem je rozhodnutí o registraci, které se vydává ke každému přípravku a definuje možnosti jeho použití. Strategie prosazovaná na úrovni EU se snaží omezit používání pesticidů a chránit kvalitu podzemních vod před potenciálními zdroji znečištění, mezi něž patří i herbicidy.

Herbicidy by měly být aplikovány brzy na jaře, kdy jsou rostliny jen asi 20–50 cm vysoké a dostaneme se snadno až do středu porostů. Před koncem května je obvykle nutné zopakovat

Rámeček 1 – Příklad nákladů na pastvu dobytka jako metodu kontroly invaze bolševníku velkolepého

Náklady na kontrolu pastvou lze rozdělit na náklady na založení pastviny a na její provoz:

Vstupní náklady

- oplocení (životnost 10 let)
- ustájení dobytka
- zajištění zdroje vody
- zakoupení zvířat

Provozní náklady

- údržba oplocení, pravidelná kontrola
- denní kontrola zvířat
- přesun zvířat mezi pastvinami
- dodatková krmiva
- veterinární kontroly a léčení

Další možné náklady

- administrativa
- doplňkové kosení rostlin bolševníku velkolepého mimo oplocení
- odstraňování keřů a náletů, drobné stavby



Účinky herbicidu aplikovaného brzy na jaře (na konci dubna). Fotografie byla pořízena měsíc po zásahu

Foto: C. Nielsen

postřik na později vzešlé semenáčky. Postřik výrobcem doporučenou dávkou působí efektivně nejen na bolševník, ale i na veškerou další vegetaci, která ale pod hustými porosty bolševníků bývá velmi chudá. Aplikaci herbicidu provádíme za klidného a suchého počasí dle instrukcí uvedených na obalu výrobku. V případě zásahu v biologicky hodnotných oblastech, na plochách se smíšenou vegetací, v blízkosti vodních ploch a v chráněných územích aplikujeme postřik za pomoci nástavců umožňujících přesný zásah nežádoucích rostlin. Obecně však platí, že je-li to jen trochu možné, měli bychom se v těchto případech použití herbicidů vyhnout a použít jinou metodu. Nakládání s herbicidy vyžaduje opatrnost při skladování (abychom zamezili úniku do prostředí), použití ochranných pomůcek (rukavice, ochranné brýle, respirátor) během aplikace a likvidaci prázdných obalů předepsaným způsobem.

Alternativní metody

Kromě použití průmyslově vyráběných herbicidů se občas objevují zmínky o kontrole bolševníků pomocí soli, čpavku, topných olejů nebo jiných chemikálií. Použití těchto metod nelze doporučit, protože jejich účinnost v naprosté většině případů nebyla hodnověrně prokázána, navíc mohou negativně ovlivnit okolní půdu a vodní toky. Nedávno byla patentována metoda, která ke kontrole plevelů využívá hlubokého zmrazení, při kterém dojde k poškození rostlinných pletiv. Zatím je však ve stádiu vývoje.

Účinné kontroly bolševníku lze dosáhnout kombinací jednotlivých metod. Pokud například na začátku sezóny aplikujeme herbicid a posléze dochází jen k mírné regeneraci, můžeme přeživší rostliny odstranit přeseknutím kořenů. Pokud je naopak porost hustý a vysoký, aplikace herbicidu nebude účinná, protože rostliny ukryté v podrostu zásah nepostihne. V takovém případě je vhodné rostliny nejdříve pokosit a herbicid aplikovat až na listovou plochu regenerujících rostlin.

Tabulka 4. Přehled doporučených typů zásahů

Velikost populace*	Typ zásahu	Časová náročnost*	Poznámka
několik rostlin (5–100)	přesekávání kořenů	100 rostlin·h ⁻¹	náročné na práci, avšak vysoce účinné
	sekání	100–200 rostlin·h ⁻¹ (při použití kosy)	menší náročnost na práci; nižší efektivita
	bodová aplikace herbicidů	100–200 rostlin·h ⁻¹	omezení použití dle pokynů výrobce a platných zákonů a předpisů
malý porost (100–1000 jedinců)	přesekávání kořenů	100 rostlin·h ⁻¹	náročné na práci, ale vysoká účinnost
	kosení či sekání za využití mechanizace	strojové sekání: 0,25–1 ha·h ⁻¹ kosení: vysoká hustota: 1500 rostlin·h ⁻¹ střední hustota: 1000 rostlin·h ⁻¹ nízká hustota: 500 rostlin·h ⁻¹	potřeba mechanizace
	plošná aplikace herbicidů	300 m ² ·h ⁻¹	ruční postřikovač
	pastva		využitelné v blízkosti existujících pastvin
velký porost (>1000 jedinců)	orba, sekání za využití mechanizace	strojové sekání: 0,25–1 ha·h ⁻¹	závislé na dostupnosti a použitelnosti větší mechanizace
	plošná aplikace herbicidů	0,5–1 ha·h ⁻¹	nutné použití mechanizace
	pastva	1000 hodin za rok zahrnuje každodenní kontrolu a přesuny 170 ovcí mezi deseti různými lokalitami	příklad viz rámeček 2

* nezahrnuje rostliny mladší než jeden rok

Rámeček 2 – Srovnání odhadů nákladů při použití různých metod kontroly. Uvedený příklad je založen na podkladech z Dánska a náklady jsou uvedeny v eurech.

Pastva

Jedná se o oblast podél potoka Seest Mølleå (Dánsko), kde se bolševník vyskytuje na několika lokalitách. Náklady na pořízení, údržbu a pasení byly odhadnuty pro dobu deseti let.

Popis území	2 oplocené plochy, jedna bez provozních nákladů 4 plochy: náklady na materiál a výstavbu nových plotů, údržbu provádí farmář 7 ploch: nové ploty a údržba Celková plocha: 9,18 ha Počet rostlin bolševníku velkolepého: 111 800 ks
Náklady na oplocení	Možnosti oplocení: čtyřdrátový elektrický plot: 1,34 €/m tažný ocelový plot: 2,69 €/m Cena zahrnuje montáž plotu. Často se dává přednost ocelovým plotům kvůli snazší údržbě.
Provozní náklady	Prohlídky oplocení: 0,20 €/m Jiné kontroly: 0,07 €/m
Celkové náklady	Celkové náklady zahrnují tažný ocelový plot a náklady na jeho údržbu po 10 let: 21 068 €. Roční náklady: 2107 €

Další náklady na pastvu ovcí zahrnují odstraňování keřů a náletových dřevin, cenu zakoupených zvířat, veterinární poplatky, ustájení, krmiva atd. (viz rámeček 1). Na základě časové náročnosti uvedené v tabulce 4 a ceny práce 33 € na hodinu je možné vyčíslit cenu dalších kontrolních metod pro první rok:

Narušování kořenů:

Odhad časové náročnosti: $100 \text{ rostlin} \cdot \text{h}^{-1}$
 $111\,800 \text{ rostlin} / 100 \text{ rostlin} \cdot \text{h}^{-1} = 1118 \text{ h}^{-1}$
 cena za první rok při jednom zásahu: $1118 \text{ h} \times 33 \text{ €} \cdot \text{h}^{-1} = \mathbf{36\,894 \text{ €}}$

Mechanická kontrola kosou:

Odhad časové náročnosti: $500 \text{ rostlin} \cdot \text{h}^{-1}$
 $111\,800 \text{ rostlin} / 500 \text{ rostlin} \cdot \text{h}^{-1} = 224 \text{ h}$
 cena za první rok při třech zásazích = $672 \text{ hodin} \times 33 \text{ €} \cdot \text{h}^{-1} = \mathbf{22\,176 \text{ €}}$

Chemická kontrola ručními postřikovači:

Odhad časové náročnosti: $300 \text{ m}^2 \cdot \text{h}^{-1}$
 $91\,800 \text{ m}^2 / 300 \text{ m}^2 \cdot \text{h}^{-1} = 306 \text{ h}$
 cena za první rok při dvou zásazích = $612 \text{ h} \times 33 \text{ €} \cdot \text{h}^{-1} = \mathbf{20\,196 \text{ €}}$

Poznámky:

Odhady nákladů jsou založeny na cenách v Dánsku v roce 2002. Do výpočtů nejsou zahrnuty náklady na kontrolu ploch po zásahu. Transport zvířat mezi oplocenými pastvinami může zvýšit časovou náročnost pastvy. Náklady na kontrolu bolševníků v následujících letech nebyly odhadovány. V odhadu nákladů na chemické ošetření není zahrnuta cena herbicidu.

10 Obnova zasažených stanovišť

Zásah proti *Heracleum sosnowskyi* v Lotyšsku sekáním čtyřikrát ročně společně s výsevem travních směsí. Pokusná plocha vpravo je bez zásahu



Foto: O. Treikale

Obecně platí, že odstranění nepůvodního invazního druhu z krajiny má zpravidla významný pozitivní efekt na diverzitu a zastoupení původních druhů. Někdy však invazní druh ovlivní koloběh živin a podmínky na stanovišti natolik zásadně, že jeho pouhé odstranění může v dlouhodobém časovém horizontu paradoxně vést ke zhoršení situace – uvolní se totiž prostor pro invazi jiných nepůvodních druhů, která může mít ještě horší následky. Ať už použijeme jakoukoli metodu, dojde při zásahu k menšímu či většímu ovlivnění stanoviště a okolní vegetace. Nedílnou součástí komplexní strategie likvidace jakéhokoli invazního druhu tudíž musí být minimalizace těchto vedlejších vlivů; po odstranění je třeba vytvořit na stanovišti takové podmínky, aby jeho následná regenerace a začlenění do krajiny proběhlo co nejrychleji a vedlo ke kýženému cíli.

Po odstranění invazních bolševníků hrozí zvýšené nebezpečí eroze půdy, zejména podél vodních toků, protože v podrostu zapojených bolševníkových porostů se nevyskytují téměř žádné doprovodné druhy, které by půdu proti erozi chránily. Obnažené plochy jsou navíc ideální k opětovnému uchycení bolševníku či jiných invazních rostlin. Relativně jednoduchým řešením je založit na zasažených místech travní porost, který bude pravidelně obhospodařován. Tento přístup je vhodným řešením vedoucím k dlouhodobé ochraně půdy i krajiny, proto se u něj zastavíme podrobněji. Podklady pro tuto kapitolu byly získány při experimentech prováděných s druhem *H. sosnowskyi* v Lotyšsku; většina zde uvedených zásad se však vztahuje i na ostatní invazní bolševníky. Experimenty sice probíhaly na větších plochách, ale závěry z nich plynoucí je možno využít i pro malé porosty za použití drobné mechanizace.

Jak jsme již uvedli ve druhé kapitole, v některých částech východní Evropy byl *H. sosnowskyi* pěstován jako krmná plodina určená na siláž. Poté, co bylo od této praxe upuštěno, vytvořily se na bývalých polích rozsáhlé husté porosty. Šíření tohoto druhu bylo podpořeno po rozpadu bývalého Sovětského svazu, kdy vzrostl počet a rozloha opuštěných zemědělských ploch a značně se snížila intenzita pastvy hospodářskými zvířaty. Z pokusů na těchto opuštěných polích obsazených bolševníkem vyplynula doporučení pro obnovu pastvin po kontrolním zásahu. Navržený postup je vhodný zejména pro zemědělské plochy ležící delší dobu ladem a zarostlé některým z invazních bolševníků. Testované metody zahrnovaly kosení, chemickou kontrolu, kultivaci půdy a vysévání travních směsí.

Na jaře, kdy mají rostliny bolševníku dostatečnou listovou plochu, provedeme plošnou aplikaci herbicidu. Zhruba o tři týdny později hlubokou orbou (až do 25 cm) značně omezíme klíčivost do hloubky zapravených semen. Po kultivaci půdy přistoupíme k vysévání travních směsí ve velkých hustotách (cca 4000 klíčících semenáčků na 1 m²). Vybíráme vhodné a místně příslušné travní druhy a kultivary, které jsou konkurenceschopné, vytvoří hustý porost, lze je úspěšně vysévat ve směsích a dobře obrůstají po opakovaném kosení. V podmínkách Lotyšska se ukázaly jako vhodné směsi trav *Dactylis glomerata*: *Festuca rubra* (50: 50) a *Lolium perenne*: *Festuca rubra*: *Poa pratensis* (12: 35: 53). V případě regenerace bolševníku můžeme v založených travních porostech jednorázově aplikovat selektivní herbicid určený k likvidaci širokolistých (dvouděložných) plevelů. Není-li regenerace příliš intenzivní, doporučujeme aplikovat herbicid pouze bodově na jednotlivé rostliny. Snížíme tak nejen spotřebu, ale i zátěž lokality a množství chemikálií v půdě, a podpoříme postupný návrat dalších dvouděložných druhů.



Heracleum sosnowskyi
na břehu řeky
v Lotyšsku

Foto: J. Gurkina

Na stanovištích přírodě blízkých a nedaleko vodních toků není vhodné před doséváním travních směsí aplikovat herbicid plošně; můžeme opět ošetřit pouze jednotlivé rostliny nebo postříkat jen plošky s malými semenáčky a větší rostliny zahubit přeseknutím kořenů. Silné a konkurenceschopné travní porosty, které jsou odolné vůči opětovné invazi bolševníků a půdní erozi, získáme pravidelným sekáním a případným doséváním. Opět zdůrazňujeme, že pro výsev je nanejvýš vhodné používat semena druhů rostoucích v okolí, které jsou adaptovány na místní podmínky.

Pokud postupujeme podle uvedených doporučení a kombinujeme kontrolní zásahy s vyséváním travních směsí, zvýší se kompetiční tlak trav na bolševník a poklesne podíl jeho úspěšně uchycených semenáčků. Časté sečení u některých travních druhů (jak se ukázalo v případě Lotyšska, např. *Elymus repens* a *Poa pratensis*) stimuluje odnožování a tedy i zahušťování porostu. V závislosti na charakteru okolních společenstev, ze kterých pronikají na ošetřenou plochu nové druhy, dochází postupem času ke zvyšování druhové pestrosti porostu. I po ukončení revegetace je třeba asanované plochy monitorovat a v případě opětovného výskytu bolševníku urychleně zasáhnout.

Není-li možné či vhodné na lokalitě udržovat trvalé travní porosty, lze v koordinaci s příslušnými orgány státní správy přistoupit k postupnému zalesnění lokality. Před zalesněním však musí být rostliny bolševníku z lokality odstraněny. Jsou totiž schopny přežívat i na zastíněných stanovištích v podrostu lesa, kde se sice nevyskytují tak často, v takovém množství a neprospívají tak dobře jako na otevřených místech, ale stále mohou být zdrojem semen pro okolí. Jejich likvidace v lesích a na přechodových stanovištích mezi lesem a loukou bývá zvláště obtížná vzhledem ke zpravidla křovinatému charakteru stanoviště a jeho často horší dostupnosti.

Bolševník je schopen kolonizovat i lesní světliny



Foto: H. P. Ravn

11 Plánování kontrolní strategie

V této příručce jsme se snažili na omezeném prostoru poskytnout co nejvíce informací o biologii a možnostech kontroly invazních bolševníků v rámci Evropy. Doufáme, že bude vhodným vodítkem a zdrojem informací k plánování trvale udržitelné strategie na jejich kontrolu. Zde nabízíme shrnutí, jak tyto podklady využívat.

Za prvé je potřeba si jasně stanovit, jakého cíle chceme dosáhnout. Jaký je rozsah invaze bolševníku v daném území a jaké prostředky máme k dispozici? Chceme se pokusit odstranit všechny jedince, izolovat zdrojové populace a vyčistit jejich okolí či pouze zabránit jejich dalšímu šíření? V případě bolševníků by za použití metod popsanych v tomto manuálu měla být dosažitelná likvidace invaze malého a středního rozsahu.

Jsou zasažená území izolovaná nebo hrozí, že bude bolševník po likvidaci opakovaně pronikat zpět, např. ze sousedních ploch či pozemků proti proudu? Pokud ano, pak je důležité zasahovat v koordinaci s dalšími majiteli a správci okolních pozemků a plánovat kontrolu s ohledem na možnou opětovnou kolonizaci. V případě rozsáhlého výskytu bolševníku v krajině je nevhodnější řešit problematiku likvidace v přirozených krajinných celcích, jako jsou například povodí.

Jsou-li naše prostředky omezené, stojíme před rozhodnutím, zda nejdříve investovat do likvidace velkých zdrojových populací či do likvidace izolovaných, roztroušených jedinců a skupin, u kterých lze očekávat rychlý růst. Obecně lze říci, že z dlouhodobého hlediska je vhodnější nejdříve zakročit proti malým populacím a až poté proti rozsáhlým porostům – za příznivých podmínek prostředí je totiž rychlost expanze malých populací větší. Při výběru lokalit, na kterých provedeme zásahy, je třeba zohlednit jejich umístění; populace v blízkosti koridorů (železnice, silnice, vodní toky) by měly být eliminovány mezi prvními. Také kontrolní metody se mohou pro jednotlivé lokality lišit, roztroušené jednotlivé rostliny vyžadují jiný přístup než husté porosty.

Jak bylo uvedeno v kapitole 8, důležitou součástí kontrolní strategie je prevence; krajina zasažená bolševníkem je svým způsobem churavá a stejně jako v medicíně i v managementu

rostlinných invazí platí, že levnější je nemocem předcházet, než je léčit. Ve zdravé a rozumně využívané krajině mají invaze mnohem menší šanci. Stejně klíčový je následný monitoring a začlenění ošetřených ploch zpět do krajiny. Vlastní odstranění bolševníku je tedy pouze součástí celkové strategie, pochopitelně součástí hlavní, ale z dlouhodobého hlediska o nic důležitější, než obě zmíněné činnosti, které ji musí doplňovat. Boj proti invazním rostlinám je zkrátka běh na dlouhou trať; snad tato příručka alespoň trochu přispěje k tomu, aby to byl běh s co nejlepším výsledkem.



Foto: J. Hattendorf

12 Literatura

- Andersen, U. V. & B. Calov (1996):** Long-term effects of sheep grazing on giant hogweed (*Heracleum mantegazzianum*). *Hydrobiologia*, 340: 277–284.
- Caffrey, J. M. (1994):** Spread and management of *Heracleum mantegazzianum* (Giant Hogweed) along Irish river corridors. In: L. C. de Waal, L. E. Child, P. M. Wade & J. H. Brock (eds.), *Ecology and Management of Invasive Riverside Plants*. John Wiley & Sons Ltd: 67–76.
- Caffrey, J. M. (1999):** Phenology and long-term control of *Heracleum mantegazzianum*. *Hydrobiologia*, 415: 223–228.
- Child, L. E., & de L. C. Waal (1997):** The use of GIS in the management of *Fallopia japonica* in the urban environment. In: J. H. Brock, M. Wade, P. Pyšek & D. Green (eds.), *Plant Invasions: Studies from North America and Europe*. Backhuys Publishers, Leiden: 207–220.
- Dodd, F. S., L. C. de Waal, P. M. Wade & G. E. D. Tiley (1994):** Control and management of *Heracleum mantegazzianum* (Giant Hogweed). In: L. C. de Waal, L. E. Child, P. M. Wade & J. H. Brock (eds.), *Ecology and Management of Invasive Riverside Plants*. John Wiley & Sons Ltd: 111–126.
- Freeman, K., H. C. Hubbard & A. P. Warin (1984):** Strimmer rash. *Contact Dermatitis*, 10: 117–118.
- Grossheim, A. A. (1967):** *Flora of Caucasus*. Second edition, vol. VII, *Umbelliferae – Scrophulariaceae*. Leningrad, Nauka.
- Gunby, P. (1980):** Keep away from that 'tree,' folks! *Journal of the American Medical Association*, 244: 25–96.
- Haggard, R. J., J. Johnson, S. Peel, R. W. Snaydon & R. S. Taylor (1982):** Weed control in grassland. In: H. A. Roberts (ed.), *Weed Control Handbook: Principles*. Blackwell, Oxford.
- Hüls, J. (2005):** *Populationsbiologische Untersuchung von Heracleum mantegazzianum Somm. et Lev. in Subpopulationen unterschiedlicher Individuendichte*. Dissertation, University of Giessen.
- Håkansson, S. (2003):** *Weeds and Weed Management on Arable Land: An Ecological Approach*. CABI Publishing, UK.
- Háková, A. (2004):** Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy NATURA 2000, Planeta XII/8. MŽP ČR Praha, 163 pp.
- Holub, J. (1997):** 44. *Heracleum – bolševník*. In: J. Slavík, J. Chrtek jun. & P. Tomšovic (eds.), *Květena České republiky 5*. Academia, Praha: 386–395.
- Krinke, L., L. Moravcová, P. Pyšek, V. Jarošík, J. Pergl & I. Perglová (2005):** Seed bank in an invasive alien *Heracleum mantegazzianum* and its seasonal dynamics. *Seed Science Research*, 15 (v tisku).
- Lovell, C. R. (1993):** *Plants and the Skin*. Oxford, Blackwell Scientific Publications.
- Lundström, H. & E. Darby (1994):** The *Heracleum mantegazzianum* (Giant Hogweed) problem in Sweden: Suggestions for its management and control. In: L. C. de Waal, L. E. Child, P. M. Wade and J. H. Brock (eds.), *Ecology and Management of Invasive Riverside Plants*. John Wiley & Sons Ltd: 93–100.
- Mandenova, I. P. (1950):** Kavkazskie vidy roda *Heracleum*. Tbilisi, Akademia Nauk Gruzinskoy SSR, 103 pp.
- Mandenova, I. P. (1951):** Rod *Heracleum* L. In: B. K. Šiškin (ed.), *Flora SSSR*. Akademia Nauk SSSR, Moskva, Leningrad, 223–259.
- Moravcová, L., I. Perglová, P. Pyšek, V. Jarošík & J. Pergl (2005):** Effects of fruit position on fruit mass and seed germination in the alien species *Heracleum mantegazzianum* (Apiaceae) and the implications for its invasion. *Acta Oecologica*, 27 (v tisku).
- Ochsmann, J. (1996):** *Heracleum mantegazzianum Sommer et Levier (Apiaceae) in Deutschland – Untersuchungen zur Biologie, Verbreitung, Morphologie und Taxonomie*. Feddes Repertorium, 107: 557–595.

- Otte, A. & R. Franke (1998):** *The ecology of the Caucasian herbaceous perennial Heracleum mantegazzianum* Somm. et Lev. (Giant Hogweed) in cultural ecosystems of Central Europe. *Phytocoenologia*, 28: 205–232.
- Pathak, M. A. (1986):** *Phytophotodermatitis*. *Clinics in Dermatology*, 4: 102–121.
- Pyšek, P. (1991):** *Heracleum mantegazzianum in the Czech Republic: the dynamics of spreading from the historical perspective*. *Folia Geobotanica & Phytotaxonomica*, 26: 439–454.
- Pyšek, P. & K. Prach (1993):** *Plant invasions and the role of riparian habitats – a comparison of four species alien to central Europe*. *Journal of Biogeography*, 20: 413–420.
- Pyšek, P. & K. Prach (eds.) (1997):** *Invazní rostliny v české flóře. Zprávy Čes. Bot. Společ., Mater., 14*. 138 pp.
- Pyšek, P. & A. Pyšek (1995):** *Invasion by Heracleum mantegazzianum in different habitats in the Czech Republic*. *Journal of Vegetation Science*, 6: 711–718.
- Pyšek, P., M. Kopecký, V. Jarošík & P. Kotková (1998):** *The role of human density and climate in the spread of Heracleum mantegazzianum in the Central European landscape*. *Diversity and Distributions*, 4: 9–16.
- Pyšek, P. & J. Sádlo (2004):** *Zavlečené rostliny: sklízíme co jsme zaseli?* *Vesmír*, 83 (1): 35–40.
- Pyšek, P. & J. Sádlo (2004):** *Zavlečené rostliny – jak je to u nás doma?* *Vesmír*, 83 (2): 80–85.
- Pyšek, P., J. Sádlo & B. Mandák (2002):** *Catalogue of alien plants of the Czech Republic*. *Preslia*, 74: 97–186.
- Pyšek, P. & L. Tichý (eds.) (2001):** *Rostlinné invaze. Rezekvítek, Brno*, 40 pp.
- Sádlo, J. & P. Pyšek (2004):** *S vlky výt: alternativy boje proti zavlečeným druhům rostlin*. *Vesmír*, 83 (3): 140–145.
- Sádlo, J. & P. Pyšek (2004):** *Zelení cizinci přicházejí. Hříčky a dramata*. *Vesmír*, 83 (4): 200–206.
- Sacyperova, I. F. (1984):** *Borščeviki flory SSSR – novye kormovye rastenija*. Leningrad, 223 pp.
- Sheppard, A. W. (1991):** *Heracleum sphondylium L. Biological flora of the British Isles*. *Journal of Ecology*, 79: 235–258.
- Stewart, F. & J. Grace, (1984):** *An experimental study of hybridization between Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier and *H. sphondylium L. subsp. sphondylium (Umbelliferae)*. *Watsonia*, 15: 73–83.
- Tiley, G. E. D. & B. Philp (1994):** *Heracleum mantegazzianum (Giant Hogweed) and its control in Scotland*. In: L.C. de Waal, L. Child, P. M. Wade & J. H. Brock (eds.), *Ecology and Management of Invasive Riverside Plants*. Chichester, Wiley & Sons: 101–109.
- Tiley, G. E. D., F. S. Dodd & P. M. Wade (1996):** *Biological flora of the British Isles*. 190. *Heracleum mantegazzianum* Sommier et Levier. *Journal of Ecology*, 84: 297–319.
- Tutin, T. G. (1980):** *Umbellifers of the British Isles*. B. S. B. I. Handbook No. 2. Botanical Society of the British Isles, London.
- Williamson, J. A. & J. C. Forbes (1982):** *Giant Hogweed (Heracleum mantegazzianum): Its spread and control with glyphosate in amenity areas*. *Proceedings of the 1982 British Crop Protection Conference – Weeds*: 967–972.
- Wittenberg, R. & M. J. W. Cock (2001):** *Invasive Alien Species: A Toolkit of Best Prevention and Management Practices*. CABI Publishing, Wallingford, UK, 228 pp.

