

# Invaze nepůvodních druhů rostlin jako environmentální problém

**Invazní druhy představují poměrně malou skupinu nepůvodních druhů dané oblasti. Na nové místo se dostaly postneolitickým působením člověka, samostatně se rozmnožují, masově se šíří, vytvářejí husté porosty a často silně ovlivňují domácí druhy a společenstva. Kombinace těchto vlastností je pro vymezení invazního druhu klíčová. Ve velké míře se mohou šířit i druhy původní – příkladem jsou mohutné a nápadné expanze původních ruderálních rostlin v „postzemědělské“ krajině. Velké množství nepůvodních druhů je ve vztahu k okolnímu prostředí neškodné. Jde zejména o archeofyty (rostliny zavlečené před r. 1500), které jsou již ve vegetaci etablované a u většiny z nich nepozorujeme žádné dramatické změny početnosti. I většina neofytů (druhů introdukovaných po r. 1500) se nijak zvlášť nešíří, nevytvářejí husté porosty a nedá se tedy předpokládat, že by zásadně ovlivňovaly původní společenstva a druhy. Naopak např. neofyt křídlatka (*Reynoutria* sp. div.), netýkavka žláznatá (*Impatiens glandulifera*), bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*, viz Živa 2007, 4: 153–157) nebo zlatobýl kanadský (*Solidago canadensis*) jsou našimi průvodci téměř v celé České republice a na některých místech tvoří výrazné dominanty vegetace.**

V současné krajině silně ovlivněné člověkem je pro neofyty poměrně snadné najít místo k uchycení. Na jedné straně často bývají invadována místa narušená člověkem, jako různé otevřené plochy po stavebních pracích či úpravách terénu. Na druhé straně bývají invadovány lokality, kde se upustilo od pravidelných zásahů člověka (bývalé sečené a spásané louky, zarůstající meze, okraje lesů a břehy řek). Ekologové zabývající se invazními druhy v současné době předpokládají, že stimulem pro uchycení invazních druhů ve společenstvu bývá náhlá změna frekvence

a síly disturbancí (tedy pokles i zvýšení), což má často za následek zvýšené množství zdrojů (světlo, voda, živiny), které jsou na dané lokalitě k dispozici (viz také seriál M. Chytrého a P. Pyška v Živě 2009, 1–3).

## **Proč se invaze nepůvodních rostlin považuje za vážný environmentální problém?**

Otázkou je, čím se invaze liší od přirozených migrací organismů, ke kterým jistě docházelo po celou dobu vývoje života na Zemi. Je to především intenzita tohoto procesu, díky němuž došlo v posledních

100–200 letech k promíchání světové bioty, jaké nemá v přirozených procesech obdobu. Činností člověka (např. jako zemědělské plodiny, jinak užitkové nebo okrasné rostliny, další druhy pasivně s předchozími nebo s dopravou) se dostávají do těsného sousedství druhy, které by jinak oddělovaly oceány, hory a pouštní oblasti. V původních areálech spolu druhy v důsledku dlouhodobého souběžného vývoje koexistují. Původní taxony v invadovaném areálu nejsou připraveny na kompetici se silně dominantním invazním druhem, s nímž nikdy nepřišly do styku. Při invazi se navíc často druhům podaří uniknout přirozeným nepřítelům, což jim přináší podstatnou výhodu oproti původním druhům, zejména pokud se časem „naučí“ investovat o to více do růstu nebo rozmnožování. Jiné invazní druhy se zase v invadovaném areálu úspěšně kříží s příbuznými původními druhy, čímž ohrožují jejich specifický charakter. V případech invazí rostlin lze také předpokládat, že čím více se liší invazní druh od původních dominant společenstva, tím více má tendenci radikálně měnit prostředí, které pak může být k původním druhům velice nepřátelské (Jäger a kol. 2007, Hejda a kol. 2009). Invadovanému společenstvu hrozí následkem invaze ztráta druhové rozmanitosti, včetně potlačení až vymizení druhů vzácných nebo zásadním způsobem určujících charakter společenstva.

Ohoření světové diverzity ale není jediným důvodem, proč se zabývat invazemi rostlin. Jak se pokusíme ukázat dále, invazní druhy působí i velké ekonomické ztráty, byť jejich přesná kvantifikace je složitá a rozdílné metodologické přístupy mohou poskytnout různé výsledky.

Některé invazní druhy představují i vážné riziko pro zdraví obyvatel. Ze střední Evropy známe příklad bolševníku velkolepého, který svými obsahovými látkami (furanokumariny) způsobuje v součinnosti s UV zářením těžké fotodermatitidy. Ambrózie pelyňkolistá (*Ambrosia artemisiifolia*), původem z kontinentálních oblastí USA, zase náleží k velkým producentům vysoce alergenního pylu.

**1** Klejicha syrská (*Asclepias syriaca*) je invazním druhem, který pochází z východního Středomoří a Blízkého východu. V současné době se šíří v teplých oblastech střední Evropy, u nás především na jižní Moravě. Lze předpokládat, že kvůli klimatickým změnám může dojít k podstatnému rozšíření areálu, kde bude tento druh schopen invaze.

**2** Velké množství plodin se s úspěchem pěstuje mimo svůj původní areál. Nižší tlak herbivorů může být příčinou vyšších výnosů, ale i mohutnějšího vzrůstu invazních druhů. Příkladem je mango (*Mangifera indica*), které sice pochází z tropické Asie, ale velkým producentem tohoto ovoce je tropická Amerika. Únik před specializovanými přirozenými nepříteli tak může být fenoménem, který na jedné straně značně zvyšuje efektivitu zemědělství, na druhé straně zřejmě přispívá k úspěchu invazních druhů.





## Problematika invazí ve střední Evropě

Zabýváme-li se celkovým druhovým bohatstvím Evropy, je nutno říci, že od r. 1500 tato rozmanitost stoupá, především kvůli převaze zavlékání nepůvodních druhů nad vyhynulými. Při podrobném studiu byl zjištěn pokles v meziregionální diverzitě – i když jsou jednotlivá území kvůli přísunu nových druhů více bohatá, jsou si následkem invazí také více podobná (Winter a kol. 2010). K vyhynutí jsou pochopitelně náchylné zejména druhy vzácné, endemické a úzce specializované, protože ty mívají (z definice) malé velikosti populací a omezené nebo silně nesouvislé areály rozšíření. Na druhou stranu je třeba přiznat, že není dokumentován jediný případ, kdy by v Evropě (ale i jinde ve světě) došlo k vyhynutí rostlinného druhu v přímém důsledku invaze jiného druhu rostliny.

Navíc je na první pohled zřejmé, že problém negativního působení invazních druhů zatím nedosahuje v Evropě takových rozměrů jako např. v Severní Americe, v Austrálii nebo na ostrovech, kde jsou rozsáhlá území zcela porostlá dominantním invazním druhem. Evropa je v tomto ohledu v porovnání se zbytkem světa spíše dárce než příjemce. To platí zejména pro mediteránní oblasti, které „sytí“ invazními druhy klimaticky srovnatelná území celého světa (např. jetel podzemní – *Trifolium subterraneum*, tollice arabská – *Medicago arabica* nebo světlíčnik lepkavý – *Parentucellia viscosa*). I mezi představiteli středoevropské flóry najdeme druhy masivně invadující v různých částech světa – třezalka tečkovaná (*Hypericum perforatum*), divizna velkokvětá (*Verbascum thapsus*), česnáček lékařský (*Alliaria petiolata*) nebo kyprej vrbice (*Lythrum salicaria*). Lze se s nimi setkat především v Severní Americe, která se strukturou stanovišť i klimaticky podobá Evropě, ale i ve vzdálenějších oblastech, jako jsou Havajské ostrovy (divizna) nebo Nový Zéland (třezalka, světlíčnik). Ačkoli většina z nich nemá tendenci dominovat společenstvům v původním areálu, v invadovaných oblastech často tvoří rozsáhlé porosty.

I v Evropě ale najdeme nepůvodní invazní druhy se zásadním negativním vlivem na diverzitu invadovaného společenstva. Studie publikovaná v r. 2009 (Hejda a kol.) srovnává ve střední Evropě vliv různých invazních druhů. Porovnáním ploch s vysokou převahou invazního druhu s přílehlými plochami s minimální početností tohoto druhu ukazuje velký vliv jednotlivých invazních druhů na domácí společenstva. V porostech křídlatek bývá o více než 80 % původních druhů méně než v obdobných minimálně invadovaných porostech, v porostech bolševníku velkolepého o více než 60 % druhů méně. Také nepůvodní invazní šťovík alpský (*Rumex alpinus*) a třapatka dřípátá (*Rudbeckia laciniata*, obr. 3 a 4) snižují diverzitu původních druhů o více než 50 %.

Obecným rysem invazí rostlin do Evropy je, že tyto druhy sice vytvářejí homogenní porosty s výraznou redukcí výskytu původních druhů, ale na relativně omezených plochách. To je patrně hlavní rozdíl oproti Severní Americe nebo Austrálii, kde dochází ke vzniku homogen-



ních porostů invazního druhu na velkých územích.

Zvláštní případ představuje invaze netýkavky žláznaté do břehových porostů středních a dolních toků středoevropských řek. Netýkavka splňuje všechny předpoklady pro to, aby drasticky omezila rozmanitost původních druhů společenstev. Dosahuje výšky přes 2 m a vytváří husté porosty se silnou dominancí, která bývá patrná zejména v době květu koncem července a v srpnu. Přesto to vypadá, že původní druhy jsou (alespoň v omezené míře) schopny růst i v hustém porostu této rostliny. Důvodů může být několik. Netýkavka žláznatá sice dosahuje mohutného vzrůstu, ale přesto je jednoletá s překvapivě drobnou kořenovou soustavou. Původní druhy tedy nejsou omezeny konkurencí jejich kořenů, jak je tomu pravděpodobně v případě invaze křídlatek nebo šťovíku alpského. Během sezony navíc u netýkavky dochází k procesům tzv. samoředění (Prach 1994), kdy se nápadně snižuje hustota populace v důsledku lámání méně vyvinutých jedinců, částečně kvůli zatížení liánami jako opletník plotní (*Calystegia sepium*) nebo kokotice evropská (*Cuscuta europaea*). Značnou roli také jistě hraje fakt, že i bez přítomnosti netýkavky obsahují porosty na dotčených stanovištích výrazně dominantní nitrofilní druhy, jako jsou např. kopřiva dvoudomá (*Urtica dioica*), krabilice hlíznatá (*Chaerophyllum bulbosum*) nebo chrostice rákosovitá (*Phalaris arundinacea*). Je tedy dost možné, že ostatní druhy invadovaných společenstev – zejména porosty vysokých nitrofilních druhů břehových společenstev (asociace *Cuscuta europaeae-Convolutum sepii*, *Chaerophyllum bulbosi* a *Phalaridetum arundinaceae*, Kolbek a kol. 1999) jsou na přítomnost výrazných dominant adaptovány a invaze netýkavky, která tím pádem zásadně nemění stanovištní podmínky, pro ně není takový problém (Hejda a Pyšek 2006).

Jaké mohou být příčiny nižších dopadů invazí v Evropě? Jako jedna z hlavních se uvádí dlouhodobá koevoluce druhů i společenstev s intenzivním působením

člověka. Zatímco v jiných oblastech světa bývá antropické narušení původních společenstev provázeno nástupem invazních druhů, v Evropě je nika pro synantropní druhy do značné míry obsazena původními rostlinami, které se během dlouhé koevoluce s lidskou činností v krajině naučily tuto niku využívat. Pro invazní nepůvodní druhy tak nezůstává takový prostor jako v jiných oblastech světa, kde intenzivní působení člověka často začalo až v souvislosti s evropskou kolonizací během posledních několika málo staletí.

Je pravděpodobné, že invaze nepůvodních rostlin v Evropě jsou součástí rozsáhlých změn v krajině, k nimž v současné době dochází (Pokorný a kol. 2005). Souvisí s urbanizací společnosti, kdy se stále větší podíl obyvatel stěhuje do měst nebo do jejich satelitů a ubývá lidí pracujících v zemědělství. To má za následek značné snížení intenzity tradičního využívání krajiny, zejména kosení a pastvy, tím dochází k expanzi původních rychle rostoucích druhů živinami bohatých stanovišť (apofytů) a invazím nepůvodních druhů. Invadující druhy a expandující nitrofilní původní druhy jako kopřiva dvoudomá, třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*) nebo vrbovka úzkolistá (*Epilobium angustifolium*) mají v mnoha ohledech podobnou životní strategii – rychle se šíří, preferují stanoviště bohatá živinami a dovedou využít vysoké nabídky zdrojů k rychlému a mohutnému růstu. Ve střední Evropě i jinde ve světě jsou tedy invaze nepůvodních druhů spojeny se změnami v krajině a jejím využíváním, i když do určité míry jde o protichůdné procesy – v Evropě jsou invaze podporovány ústupem od tradičního hospodaření, zatímco jinde jsou spojeny spíše s narušováním původní vegetace. Nabízí se tedy otázka, do jaké míry lze invaze považovat za původce rozsáhlých změn ve společenstvech a do jaké míry invazní druhy pouze využívají těchto změn, které jim poskytují dostatek vhodných stanovišť k uchycení. Nejpravděpodobnější asi bude kombinace obojího.





### Velkoplošné invaze na kontinentech

Na kontinentech dochází k invazím, které často působí škody velkého rozsahu. Případem, pro který byly vyčísleny i ekonomické důsledky (127–291 milionů amerických dolarů ročně, záleží na vymezení následků), je invaze rodu *Tamarix* v jihozápadních státech USA (Zavaletta 2000). Některé druhy tamaryšků sem byly úmyslně introdukovány za účelem stabilizace říčních koryt. Pro své specifické vlastnosti, jako je rozsáhlý kořenový systém nebo listový opad bohatý na soli, dokázaly tamaryšky obsadit obrovské rozlohy se širokou škálou podmínek, kde snížily diverzitu rostlin i živočichů. Původní účel v podstatě splnily, ale zpevnění koryt zároveň vedlo k jejich zúžení, zrychlení průtoku a k vylévání vody z břehů. Porost tamaryšků navíc při velkých pokrývnostech prostředkovává odpařování podzemní vody v poměrně velkém množství, což je samozřejmě nežádoucí v oblasti náchylné k dlouhotrvajícímu suchu (Di Tomaso 1998).

V temperátních oblastech USA s vysokou kontinentalitou klimatu byly rozsáhlé plochy prérií, tvořených původně vytrvalými druhy trav, obsazeny dvěma jednoletými druhy sveřepu – s. sřešním (*Bromus tectorum*) a s. jalovým (*B. sterilis*). Byl popsán mechanismus pozitivní zpětné vazby, kterým sveřep zlepšuje podmínky pro růst svých semenáčků a má negativní vliv na tvorbu biomasy původních vytrvalých druhů, např. kavylů *Stipa viridula*, *S. comata* a žitňáku *Agropyron smithii*. V případě těchto invazních druhů jde o měřítko, v jakém podobný fenomén v Evropě nenajdeme. V suchých oblastech na jihozápadě USA zase došlo k velkoplošné invazi trnitých mediteránních chrp *Centaurea calcitrapa* a *C. solstitialis*. Obě jsou svými trny poměrně dobře chráněny před okusem, díky čemuž snadno zarůstají a znehodnocují obrovské plochy půdy pro pastevní nebo pícninářské využití.

V jižní Africe, kde se nachází i jedno z míst s největší koncentrací světové biodiverzity, bylo vybráno pět ekosystémů, na nichž byly hodnoceny následky invazí,

a to pomocí dopadů na služby, které ekosystémy obyvatelům poskytují. Šetření bylo založeno na údajích z databáze jihoafrických invazních druhů (SAPIA). Jako ekosystémové služby autoři zvolili doplňování zásob podzemní vody, možnost pastvy dobytka, vznik povrchového odtoku a biodiverzitu, protože ta je chápána jako nezbytná pro udržení ekosystému jako celku. Výsledky této studie ukazují, že současný stav sice není kritický a dopady invazí se zdají být relativně malé, ale v budoucnosti mohou při pokračování současných trendů nabýt hrozných rozměrů. Jednou z příčin takto „opatrné“ interpretace výsledků je, že některé ze studovaných druhů byly introdukovány teprve nedávno a mohou se nacházet stále ještě v tzv. lag-fázi invaze, kdy se zatím dramaticky nešíří. Některé z nich lze ale přirovnat ke spící sopce a jejich prudká invaze může propuknout, pokud v území dojde např. k záplavové události, k požáru velkého rozsahu nebo k antropogennímu narušení vegetace. Přesto je zřejmé, že i takto hrubé a nepřesné předpovědi následků invazí jsou velice důležité. Zároveň je vhodné si uvědomit, že odhady skrývají velký podíl nejistoty a mnohé ze scénářů invazí nelze vůbec předvídat.

### Invaze na ostrovech

Invaze nepůvodních druhů rostlin na ostrovech bývají relativně velmi rozsáhlé a nepůvodní druh často zásadním způsobem změní podmínky pro existenci původních. Takovým případem je invaze chininovníku *Cinchona pubescens* na galapázkém ostrově Santa Cruz. Nepůvodní strom se rozšířil v místech, kde se před invazí nacházely porosty kapradin a ostřic. Omezil rostlinný pokryv ve svém okolí o 60 %, v případě endemických druhů až o 80 % (Jäger a kol. 2007). Jasan *Fraxinus uhdei* se zase ve velké míře rozšířil v horském deštinném lese na Havajském souostroví a způsobil dramatické zrychlení cirkulace živin ekosystémem tím, že produkuje množství detritu s odlišnými vlastnostmi od detritu původních druhů (Rothstein 2004).

Spoluautor tohoto článku měl možnost podrobněji studovat invaze nepůvodních rostlin na Novém Zélandu. Pokud se pohybujeme v intenzivně využívaných oblastech, narazíme víceméně pouze na nepůvodní druhy většinou z Evropy. Zvlášť nápadný je tento jev v zemědělské a hustě osídlené oblasti Canterbury na Jižním ostrově, třeba na pastvinách poloostrova Bank's Peninsula máte pocit, jako byste byli za humny. Velké plochy jsou porostlé lučným společenstvem s dominantní tomkou vonnou (*Anthoxanthum odoratum*) a psi-nečkem obecným (*Agrostis capillaris* agg.). Můžeme zde nalézt celou garnituru nám známých lučních druhů, např. kostřavu luční (*Festuca pratensis*), medyněk vlnatý (*Holcus lanatus*), třezalku tečkovanou, jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*) nebo jetel luční (*T. pratense*). Je jisté, že některé evropské druhy trav byly introdukovány úmyslně za účelem zvýšení pastevní hodnoty luk. Jiné byly importovány náhodou a využívají toho, že jsou na pastvu lépe adaptovány než druhy původní. Lze tedy mluvit o invazi celého společenstva, která je do značné míry umocněna introdukcí býložravých živočichů (králíci, ovce, skot). Méně antropicky narušená společenstva sice i na Novém Zélandu obsahují méně invazních druhů rostlin, ale také tato jsou ve velké míře ohrožena invazemi, na Jižním ostrově zejména vlčím bobem mnoholistým (*Lupinus polyphyllus*, obr. 8) a hloďásem evropským (*Ulex europaeus*).

Vlčí bob mnoholistý osídluje především travinná společenstva v oblastech s vlhkým a chladným klimatem, hlavně záplavové terasy horských řek, které představují do značné míry unikátní prostředí. I když bývají tato společenstva masivně obsazena evropskými lučními druhy, často hostí zajímavé zástupce původní novozélandské flóry, jako *Carmichaelia uniflora* (bobovité – Fabaceae), *Coprosma atropurpurea* (mořenovitě – Rubiaceae), *Coriaria plumosa* (kožarkovitě – Coriariaceae) nebo *Muehlenbeckia axillaris* (rdesnovitě – Polygonaceae). Je zřejmé, že novozélandské druhy se celkem úspěšně prosadí ve společenstvu





tvořeném evropskými lučnými druhy, ale nemohou obstát v zapojených porostech vlčího bobu, který drasticky omezuje přísun světla, zvyšuje množství dusíku v půdě a kořeny stabilizuje náplavy, čímž snižuje disturbanční působení jarních záplav.

Hlodáš evropský se mohutně šíří zejména v pobřežních oblastech a ohrožuje původní křovinná společenstva tvořená druhy jako *Pseudopanax colensoi*, *Schefflera digitata* (obě z čeledi aralkovitých – *Araliaceae*) nebo *Griselinia littoralis* (*Grisebiniaceae*). Invaze nepůvodních druhů na ostrovech představují závažný ochranný problém, protože ostrovy často hostí velice specifickou flóru a faunu, která není schopna se prosadit ve společenstvech tvořených nepůvodním druhem. Endemické ostrovní druhy navíc mají omezené areály rozšíření, hrozí tedy, že invaze rychle zničí celou oblast, kde se druh vyskytuje.

### Odstranění nebo alespoň omezení výskytu invazních druhů rostlin

Preventivní opatření bývají v případě invazních druhů rozhodně snazší a účinnější než snahy o vyřešení vzniklých problémů, tj. odstranění rozšířených invazních druhů. Je lepší pečlivě zjišťovat, jaké druhy je bezpečné introdukovat a jak zabránit zavlékání nežádoucích druhů. Existují možnosti, jak výskyt i těch již invadujících druhů podstatně omezit. Aby tyto eradikační kampaně (vymýcení) byly účinné, je třeba detailně poznat biologii odstraňované-

ho druhu – to umožní správně určit, v jaké fázi životního cyklu a jakým způsobem se má proti němu zakročit. Správnou strategií eradikace lze zabránit, aby se utrácely peníze na akce, které ani nemohou být účinné. Často je nejlepší použít kombinace různých přístupů, např. postřik herbicidem a následně vytrhávání klíčících jedinců.

Eradikace bývají drahé a zdaleka nemusí splnit účel, avšak lze najít případy, kdy byly úspěšné. V mnoha rezervacích v aridních oblastech Jihoafrické republiky dochází k velkoplošným invazím akácií (*Acacia* sp. div.). Díky nákladným a dobře připraveným eradikacím se podařilo alespoň v rezervacích jejich výskyt podstatně omezit (D. Richardson, osobní sdělení). Úspěšným příkladem může také být zákrok proti vlčímu bobu mnoholistému v národním parku Mt. Cook na Jižním ostrově Nového Zélandu. Ještě před několika lety určovaly kvetoucí bobu kolorit horských luk v okolí nejvyšší novozélandské hory (Mt. Cook, 3 764 m n. m.). Správa parku se rozhodla vlčí bob podstatně omezit postřikem herbicidy z vrtulníků. Je samozřejmě otázka, do jaké míry se mohou používat herbicidy na území parku, a v takovém množství. Herbicidy na bázi glyfosfátu se ale poměrně rychle rozkládají a nezanechávají toxické zbytky v půdě. Rozsah škod způsobených na původní vegetaci invazí bobu použití těchto prostředků ospravedlňuje. Vlastní zkušenost autorů potvrzuje, že tam, kde byly porosty bobu odstraněny, došlo poměrně rychle k obnovení původní druhově bohaté vegetace. Nevýhodou eradikací je fakt, že území musí být i po zásahu pravidelně kontrolováno a reinvadující populace invazního druhu ničeny. Nikdy se tyto druhy totiž nepodaří z velkého území zcela odstranit tak, aby se minimalizovalo riziko návratu. Území po prvotně úspěšné eradikační kampani může za několik let vypadat podobně jako předtím.

Proto se za nejúčinnější metodu omezování výskytu invazních druhů považuje biologická kontrola, která spočívá v cílené introdukci specializovaného predáto-

3 a 4 Většina druhů invadujících rostlinná společenstva střední Evropy byla vysazena úmyslně, zejména jako okrasné rostliny. To platí i pro třapatku dřívitou (*Rudbeckia laciniata*), původem ze Severní Ameriky.

5 Zlatobýl obrovský (*Solidago gigantea*), příbuzný domácího zlatobýlu obecného (*S. virgaurea*), byl do Evropy dovezen ze Severní Ameriky jako okrasný druh. V současné době se široce rozšířil na plochách narušených lidskou (např. stavební) činností, v okolí toků a často tam, kde dochází k poklesu intenzity obhospodařování travinných společenstev.

6 Kolotočník zdobný (*Telekia speciosa*) pochází z Karpat, kde roste na březích horských a podhorských toků. Díky podmínkám v původním areálu je adaptován na velký obsah živin a vysokou míru disturbancí, což z něj dělá velice úspěšný invazní druh. V současné době se rychle šíří v okolí toků, ale i v částečně zastíněných lesních okrajích a křovinách.

7 Ropucha obrovská (*Rhinella marina*) je příkladem invazního druhu živočicha. Byla vysazena v Austrálii a na některých okolních ostrovech. Foto J. Moravec

ra z původního areálu invazního druhu. Výhodou biokontroly je, že bývá poměrně rychlá, přesně cílená a nenáročná. Pokud její mechanismus správně funguje, tak riziko opětovné invaze bývá výrazně nižší než u „klasických“ eradikací. Podstatnou nevýhodou je ale to, že nikdy není úplná jistota druhové specifčnosti organismu introdukovaného za účelem biokontroly. Vždy se může stát, že se tento druh „naučí“ konzumovat původní druhy, zejména pokud jsou příbuzné tomu invaznímu. Jihoafrická ropucha obrovská (*Rhinella marina*, dříve *Bufo marinus*, obr. 7) byla vysazena do Austrálie jako predátor škůdců v polních kulturách. Její populace ale brzy začaly exponenciálně růst a decimovat původní faunu – konzumuje hlavně různé druhy žab, ale i malých plazů nebo dokonce mláďata ptáků. Ropucha navíc představuje nebezpečí pro původní







australské predátory, kteří mívají tendenci konzumovat její prudce jedovaté pulce. Podobným příkladem může být vysazení severoamerického dravého plže *Euglandina rosea* dovezeného na ostrovy Francouzské Polynésie za účelem biologické kontroly rovněž nepůvodního (afrického) invadujícího plže rodu *Achatina*. Následné rozšíření *E. rosea* vedlo k vyhubení většiny původních druhů plžů rodu *Partula*. Každé úmyslné introdukci za účelem biokontroly invazních druhů proto předchází roky trvající nákladné testování za účelem minimalizace rizika, že se biokontrolní druh sám stane škůdcem.

Přes tato omezení existuje několik příkladů, kdy biokontrola byla jednoznačně úspěšná a snížila výskyt invazního druhu na rozsáhlých územích. Jedním z nich může být invaze opuncí – nopálů (*Opuntia* sp. div.) do aridních oblastí Austrálie. Po introdukci drobné můry *Cactoblastis cactorum* došlo k drastickému omezení výskytu populací opuncí a můra nezačala parazitovat na domácích druzích. Fakt, že opuncie nemají na území Austrálie žádné příbuzné, patrně přispěl k tomu, že tento herbivor nezačal využívat jiné druhy. populace můry nejprve výrazně vzrostla, po prudkém poklesu biomasy opuncí ale došlo zákonitě i k jejímu poklesu. Pokud se opuncie začnou někde znovu množit, zvýší se i lokální populační hustota herbivora, který výskyt opuncie znovu srazí na minimální úroveň, což značně snižuje riziko reinvaze těchto kaktusů.

Ve střední Evropě běžná léčivka třezalka tečkovaná byla introdukována do západní části Severní Ameriky, kde se stala obtížným invazním druhem a její husté porosty se rozkládaly na obrovských plochách. Proto sem byla vysazena mandelinka *Chrysolina quadrigemina*, která populace třezalky značně omezila, ale pouze na slunných stanovištích, protože neklade vajíčka na rostliny ve stínu. Na slunných místech byla tedy třezalka téměř vyhubena, zatímco na stinných se jí podařilo biokontrolu uniknout. Nepoučený pozorovatel by třeba



zalku, po shlédnutí populací v USA, mohl považovat za stínomilný druh.

Invaze nepůvodních druhů se staly jednou z hlavních obav člověkem podmíněných změn prostředí, k nimž dochází v souvislosti s růstem lidské populace, s expanzí industrializované společnosti, ale hlavně s rozvojem dopravy a tím také migrace lidí a transportu zboží. Ochrana biodiverzity a přírody obecně lze jistě chápat různě, ale společným jmenovatelem bývá ochrana místně specifických fenoménů, které mají tendenci stát se vzácnými, popř. zcela zmizet. Z tohoto pohledu lze na snahy o uchování světového přírodního dědictví pohlížet podobně, jako např. na snahy památkářů o ochranu a zachování památek tradiční architektury. Je zřejmé, že biologické invaze jsou faktorem, který v součinnosti s dalšími člověkem podmíněnými globálními změnami prostředí (klimatické změny, znečištění) zásadním způsobem narušuje a ničí unikátní a specifickou biodiverzitu po celém světě. Pokud mají snahy o zachování světové diverzity druhů přinést alespoň dílčí úspěchy, je třeba se zabývat fenoménem invazních druhů, jejich vlivem a způsoby, jakými výskyt a negativní vliv invazních druhů účinně omezovat.

**8** Vlčí bob mnoholistý (*Lupinus polyphyllus*) ve velké míře osidluje Jižní ostrov Nového Zélandu a v oblastech s vyššími srážkami často vytváří homogenní zapojené porosty. Silně bývají invadována široká záplavová území horských toků. Porosty na planině Turkey Flat u řeky Waimakariri v národním parku Arthur Pass.

**9** Travnaté plochy v okolí horských toků na Jižním ostrově Nového Zélandu bývají obsazovány celou garniturou evropských lučních druhů – zde vidíme např. tomku vonnou (*Anthoxanthum odoratum*) a jestřábník chlupáček (*Hieracium pilosella* agg.). I takto invadovaná společenstva ale obsahují původní novozélandské druhy. Luční druhy evropského původu zřejmě nepředstavují v porovnání s novozélandskými tak výraznou a odlišnou dominantu a nemění stanovištní podmínky tak zásadně jako vlčí bob mnoholistý. Snímky M. Hejdy, pokud není uvedeno jinak