

Výsledky Oddělení ekologie invazí Botanického ústavu AV ČR za rok 2009

1. Biologické invaze: Evropa na rozcestí?

Rychlost zavlékání nepůvodních organismů rostlin a živočichů v posledních desetiletích akceleruje a náklady na boj s invazními organismy dosahují v současnosti téměř 13 mld. euro ročně (Hulme et al. 2009a). Invaze ohrožují druhovou diverzitu na různých prostorových škálách; vliv invazních druhů rostlin na rostlinné společenstvo souvisí s jejich relativní mírou dominance oproti původním dominantním druhům, přítomným před invazí (Hejda et al. 2009). Invaze mají vliv nejen na taxonomickou, ale i fylogenetickou diverzitu; složení zavlečené flóry velkých evropských a amerických měst je určováno environmentálními filtry, které působí silněji na archeofyty než na neofyty, a omezují funkční diverzitu urbánních flór (Ricotta et al. 2009). To, že některé invazní druhy mají značný ekonomický význam, nelze považovat za důvod k jejich dalším introdukcím a přehlížení ekologických rizik. Ekonomický zisk se zpravidla týká konkrétního hospodářského sektoru, zatímco důsledky invaze nese celá společnost. Nemají-li škody v budoucnosti narůstat, je jediným možným principem předběžná opatrnost (Hulme et al. 2009b). Evropa v současnosti disponuje díky projektu DAISIE kvalitními daty, která umožňují vytvoření strategie pro boj s invazními druhy a může být příkladem ostatním částem světa (2009c). Přístup k invazím je však v Evropě roztržštěný, spadá do referátu několika institucí a bylo by žádoucí jej koordinovat. Optimální možností by bylo zřídit novou agenturu European Centre for Invasive Species Management, která by měla celoevropskou působnost, zabývala se všemi aspekty invazí a pomohla by snížit prostředky vynakládané na biologické invaze (Hulme et al. 2009a, d).

Hulme P., **Pyšek P.**, Nentwig W. & Vilà M. 2009a. Will threat of biological invasions unite the European Union? *Science* 324: 40–41

Hulme P. E., Nentwig W., **Pyšek P.** & Vilà M. 2009b. Biological invasions: benefits versus risk. *Response. Science* 324: 1015–1016

Hulme P. E., Nentwig W., **Pyšek P.** & Vilà M. 2009c. A standardized response to biological invasions. *Response. Science* 325: 146–147

Hulme P. E., Nentwig W., **Pyšek P.** & Vilà M. 2009d. Common market, shared problems: time for a coordinated response to biological invasions in Europe? *Neobiota* 8: 3–19

Hejda M., **Pyšek P.** & **Jarošík V.** 2009. Impact of invasive plants on the species richness, diversity and composition of invaded communities. *Journal of Ecology* 97: 393–403

Ricotta C., La Sorte F. A., **Pyšek P.**, Rapson G. L., Celesti-Grappo L. & Thompson K. 2009. Phyloecology of urban alien floras. *Journal of Ecology* 97: 1243–1251

2. Rychle rostoucí rostliny využívají úniku před nepřáteli k úspěšné invazi

Rychle rostoucí rostliny, adaptované z oblasti původního rozšíření na vlhká a dusíkatými živinami bohatá stanoviště, tedy prostředí s vysokými hladinami zdrojů, jsou náchylnější k houbovým a virovým chorobám. Při invazi do nového areálu však tyto druhy ztrácejí mnohem více těchto patogenů, než rostliny ze stanovišť na zdroje chudých, což napomáhá jejich šíření. Tento výsledek přispívá k vysvětlení, proč jsou rostlinné invaze nejnebezpečnější v prostředí bohatém živinami a dalšími zdroji, které je nejčastěji vytvářeno lidskou činností (Blumenthal et al. 2009). Tyto výsledky ukazují, že rozlišování druhů na základě jejich zeměpisného původu je opodstatněno rozdíly v chování a vlastnostech mezi původními a nepůvodními druhy (Pyšek & Hulme 2009).

- Blumenthal D., Mitchell C. E., **Pyšek P.** & **Jarošík V.** 2009. Synergy between pathogen release and resource availability in plant invasion. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 106: 7899–7904
- Pyšek P.** & Hulme P. E. 2009. Invasion biology is a discipline that's too young to die. *Nature* 160: 324

3. Příčiny rostlinných invazí je nutno studovat komplexně: interakce druhových vlastností, doby od zavlečení a přisunu diaspor

Příčiny invazního chování rostlin je nutno studovat s ohledem na interakce jednotlivých faktorů. Současný úspěch nepůvodních druhů je spoluurčován tím, jak dlouho je druh v území zavlečen; vliv má i tzv. mimoregionální doba od zavlečení, definovaná jako čas, který druh strávil jako nepůvodní v jiné části světa předtím, než byl zavlečen do studovaného území (La Sorte & Pyšek 2009). Areály nepůvodních druhů v Evropě jsou dále ovlivněny dobou od zavlečení, většina naturalizovaných neofytů ještě nedosáhla maximálního možného rozšíření; obsazení potenciálního areálu trvá u neofytů 150–300 let (Williamson et al. 2009). Druhým faktorem, který je nutno vzít v úvahu, je přisun diaspor. Relativní význam druhových vlastností a ostatních faktorů závisí na stadiu invaze; význam druhových vlastností vzrůstá v pozdějších stádiích (Pyšek et al. 2009a, b). Pravděpodobnost, že bude střeoevropský druh zavlečen do jiné části světa, je určována velikostí jeho primárního areálu a schopností růst v širokém rozmezí klimatických podmínek, kterou získává v místě svého původního rozšíření. Biologické vlastnosti hrají pouze nepřímou roli, tím, že spoluurčují velikost původního areálu. Pravděpodobnost, že se druh stane invazním, však přímo závisí nejen na vlastnostech původního areálu, ale i na biologických vlastnostech; životní forma, životní strategie, časně kvetení, vysoký vzrůst, generativní reprodukce, počet ploidních hladin a šíření prostřednictvím několika vektorů podporují invazivnost (Pyšek et al. 2009a).

- Pyšek P., Jarošík V., Pergl J., Randall R., Chytrý M., Kühn I., Tichý L., Danihelka J., Chrtek J. jun. & Sádlo J.** 2009a. The global invasion success of Central European plants is related to distribution characteristics in their native range and species traits. *Diversity and Distributions* 15: 891–903
- Pyšek P., Křivánek M. & Jarošík V.** 2009b. Planting intensity, residence time, and species traits determine invasion success of alien woody species. *Ecology* 90: 2734–2744
- La Sorte F. & **Pyšek P.** 2009. Extra-regional residence time as a correlate of plant invasiveness: European archaeophytes in North America. *Ecology* 90: 2589–2597
- Williamson M., Dehnen-Schmutz K., Kühn I., Hill M., Klotz S., Milbau A., Stout J. & **Pyšek P.** 2009. The distribution of range sizes of native and alien plants in four European countries and the effects of residence time. *Diversity and Distributions* 15: 158–166

4. Mapování rostlinných invazí na základě stanovišť

Současné studie ukazují, že typ stanoviště je nejdůležitějším faktorem určujícím invadovanost rostlinných společenstev. Roli přitom hraje i to, z jakých stanovišť v místě původního rozšíření druhy pocházejí; rostliny z eutrofních, intenzivně disturbovaných stanovišť se silnou kompeticí jsou při invazi nejuspěšnější. Úspěšné invazní druhy navíc ve svém sekundárním areálu rozšiřují svoji původní niku a invadují širší spektrum habitatů, než v jakém se nachází ve svém původním areálu (Hejda et al. 2009). V plochách měřítka do několika stovek metrů čtverečních vysvětluje stanoviště mnohem více variability v zastoupení nepůvodních druhů než klimatické poměry či přisun diaspor. Na tomto zjištění bylo založeno mapování rostlinných invazí v základních biogeografických regionech Evropy; vzniklá mapa rostlinných invazí predikuje vysokou invadovanost v nížinách temperátní oblasti západní a střední Evropy a nízkou v boreální zóně, horských oblastech a

Středozeří (Chytrý et al. 2009a). Mapování v menším prostorovém měřítku České republiky umožňuje podrobnější hodnocení a ukazuje, že nepůvodní druhy jsou nejběžnější v nižších nadmořských výškách a hustě osídlených oblastech, v nížinách na písčích a podél řek (Chytrý et al. 2009b).

Chytrý M., **Pyšek P.**, Wild J., Maskell L. C., Pino J. & Vilà M. 2009a. European map of alien plant invasions, based on the quantitative assessment across habitats. *Diversity and Distributions* 15: 98–107

Chytrý M., Wild J., **Pyšek P.**, Tichý L., Danihelka J. & Knollová I. 2009b. Maps of the level of invasion of the Czech Republic by alien plants. *Preslia* 81: 187–207

Hejda M., **Pyšek P.**, **Pergl J.**, Sádlo J., Chytrý M. & **Jarošík V.** 2009. Invasion success of alien plants: do habitats affinities in the native distribution range matter? *Global Ecology and Biogeography* 18: 372–382

5. Srovnání zavlečených a původních netýkavek: klíčení jako klíč k invazi?

Rozdíly v invazivnosti druhů netýkavek, lišících se oblastí původního rozšíření, invazním statutem a historií invaze v Evropě (*Impatiens glandulifera*, *I. parviflora*, *I. capensis*), mohou být alespoň částečně způsobeny rozdíly v raných vývojových stádiích jejich životního cyklu. Krátká doba stratifikace semen a velká biomasa semenáčů *I. glandulifera* pravděpodobně představují vlastnosti, které jsou z hlediska invaze výhodné a zajišťují tomuto druhu výhodu oproti ostatním studovaným příbuzným druhům (Skálová et al. 2009). Původní druh *I. noli-tangere* mohl být v minulosti konkurenčně vytlačován z lokalit, kde se vyskytoval spolu s nepůvodními zástupci rodu (Skálová & Pyšek 2009). Z hlediska studovaných charakteristik neexistují zásadní překážky invaze *I. capensis* na území České republiky; tento druh se u nás pěstuje jen zřídka a jeho nepřítomnost může být tedy důsledkem omezeného přísunu diaspor (Skálová et al. 2009).

Perglová I., **Pergl J.**, **Skálová H.**, **Moravcová L.**, **Jarošík V.** & **Pyšek P.** 2009. Differences in germination and seedling establishment of alien and native *Impatiens* species. *Preslia* 81: 357–375

Skálová H. & **Pyšek P.** 2009. Germination and establishment of invasive and native *Impatiens* species in species-specific microsites. *Neobiota* 8: 101–109