

Rozšíření invazních neofytů podél toků severovýchodní Moravy a Slezska

Distribution of invasive neophytes along the streams in northeastern Moravia and Silesia

Veronika Kalníková

Ústav botaniky a zoologie, Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita, Kotlářská 2, 602 00, Brno; e-mail: v.kalnikova@seznam.cz

Abstract

In the summers of 2007, 2008 and 2009 I mapped the occurrence of invasive neophytes along the Morávka, Ostravice, Černá Ostravice, Bílá Ostravice, Baštice, Olešná, Bystrý, Čeladenka, and Mohelnice streams in NE Moravia and Silesia, Czech Republic. In total, 163 km of river courses were investigated. I focused on 39 species of invasive neophytes, most of them belonging to the *Asteraceae* family. The most abundant species growing along the streams were *Solidago canadensis* (86% of kilometre sections), *Impatiens parviflora* (85%), *Reynoutria japonica* (66%), *I. glandulifera* (60%), *Juncus tenuis* (58%), *Erigeron annuus* subsp. *septentrionalis* (57%) and *Epilobium ciliatum* (49%). The river sections in towns had more invasive species, than those outside of them, however these species were more abundant outside towns. All the surveyed streams were mapped from their sources to their confluence with rivers. Invasive neophyte species richness was mainly influenced by elevation: it strongly decreased towards higher altitudes. It also decreased in river sections with canyons or forests, but it increased in towns, villages, in shrubby areas, in places with alluvial gravel accumulation and along regulated streams. The number of invasive species was also higher in river sections richer in habitat types.

Key words: Czech Republic, Moravskoslezské Beskydy Mts., riparian zones, species richness

Nomeklatura: Kubát et al. (2002), Neuhäuslová et al. (1998)

Úvod

Nepůvodními rostlinami na severní Moravě a ve Slezsku se zabýval již Talpa (1948), který popsal už tehdy hojné rozšíření některých invazních neofytů. Rozdělil je do dvou skupin, na plevely orné půdy (*Cardaria draba*, *Galinsoga parviflora*, *Conyza canadensis* a *Juncus tenuis*) a na rostliny dle jeho slov „neobtěžné, esteticky významné“ (*Impatiens glandulifera*, *Oenothera biennis*, *Matricaria discoidea*, *Rudbeckia laciniata*, *Solidago canadensis* a *Reynoutria japonica*). Názor na vliv těchto rostlin na původní vegetaci se od té doby poněkud změnil. Výzkum biologických invazí neustále nabývá na významu a tím se zvyšuje i počet prací zabývajících se tímto tématem (Pyšek et al. 2008a, Richardson & Pyšek 2008).

Abychom k nepůvodním druhům mohli zaujmout nějaký postoj, je dobré znát nově zavlečené druhy naší flóry, strategii jejich šíření a vliv na původní vegetaci.

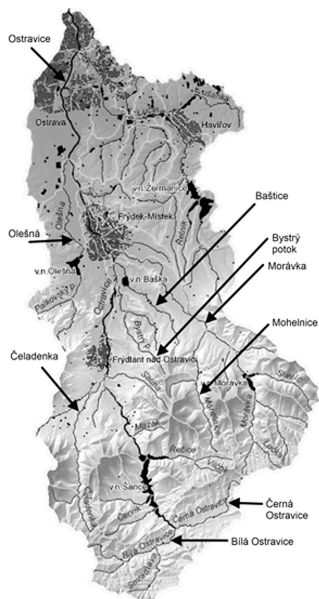
Velká část invazních druhů v naší krajině se vyskytuje podél vodních toků (Vymyslický 2001, Kalusová 2009, Matějček 2009, Hajzlerová & Matějček 2011). Linie říčních koridorů jsou jak vhodným biotopem, tak i prostředkem k šíření invazních rostlin (Johansson et al. 1996, Planty-Tabacchi et al. 1996, Richardson et al. 2007). Příbřežní biotopy jsou jedním z nejdynamičtějších společenstev vůbec (Blažková 2003). V invazní ekologii se používá pojem invadovanost, který nám říká, jaký je ve studovaném celku (společenstvu, stanovišti, biotopu nebo území) poměr zastoupení nepůvodních druhů k druhům původním (Pyšek et al. 2008b). Při porovnávání míry invadovanosti společenstev ve třech evropských regionech (Česká republika, Velká Británie a Katalánie) Chytrý et al. (2008) zjistili, že nejvíce byla invadována (1) společenstva ovlivňovaná disturbancemi způsobenými člověkem nebo mechanickými vlivy vodního proudu a vlnobití, (2) společenstva s dobrou dostupností živin a (3) společenstva vyskytující se v oblastech s větším předpokládaným přísunem diaspor nepůvodních druhů. Společenstva v příbřežních zónách toto splňují, a proto patří spolu s vegetací sídel (Prach & Pyšek 1997) a plevelnou vegetací (Lososová & Simonová 2008) k nejvíce invadovaným.

V příbřežních společenstvech jsou to právě invazní neofyty (nepůvodní druhy, jež se na naše území dostaly po roce 1492; Pyšek et al. 2002), které zde nejlépe prosperují a způsobují největší potíže. Při porovnání druhové bohatosti archeofytů (nepůvodní druhy, které se na naše území dostaly před rokem 1492; Pyšek et al. 2002) a neofytů v různých biotopech v České republice se zjistilo, že archeofyty jsou více zastoupeny v polopřirozených suchých trávnících a loukách, zatímco neofyty se naopak častěji vyskytují spíše na mezičtějších stanovištích. Více druhů neofytů se nachází v narušovaných biotopech s dřevinnou vegetací, na produktivních, živinami bohatých půdách, jako jsou lesní kultury s nepůvodními listnatými stromy, lesní paseky nebo vrbové křoviny na březích vodních toků (Chytrý et al. 2005). Právě proto jsem se zaměřila na mapování neofytů podél vodních toků.

Cílem této studie bylo zmapovat rozšíření invazních neofytů podél vybraných toků v Moravskoslezských Beskydách a Podbeskydské pahorkatině. Oblast je ochránářsky významná, neboť její značná část leží v chráněné krajinné oblasti Beskydy a na mapovaných tocích se nacházejí maloplošná zvláště chráněná území Skalická Morávka, Profil Morávky, Koryto řeky Ostravice a evropsky významná lokalita Řeka Ostravice. Hlavní otázkou bylo, zda existuje závislost mezi rozšířením těchto druhů a typem biotopů, které se na tocích nacházejí, a jak sledované druhy reagují na přítomnost stanovišť ovlivněných člověkem. Dále mne rovněž zajímalo, do jaké nadmořské výšky jsou ještě schopny neofyty růst a za jakých podmínek.

Přírodní poměry studovaného území

Terénní průzkum probíhal podél řek Morávky a Ostravice (včetně Černé a Bílé Ostravice, jejichž soutokem tato řeka vzniká), Čeladenky, Mohelnice, Baštilce, Olešné a Bystrého



Obr. 1. – Mapa studovaného území.

Fig. 1. – Map of the studied area.

potoka (obr. 1). Toky pramení a protékají hlavně územím okresu Frýdek-Místek, Ostravice se vlévá do Odry až na severním konci Ostravy. Délka zmapovaných úseků tvoří 163 říčních kilometrů.

Všechny toky pramení v Moravskoslezských Beskydech. Jejich střední úseky náležejí k Podbeskydské pahorkatině a Ostravice dále pokračuje Ostravskou pánví, kde se vlévá do Odry (Demek 1987). Na řece Ostravici a Morávce jsou vybudovány nádrže na pitnou vodu, které byly z mapování vynechány. Přehrady jsou rovněž na Olešné a Bařtici, jsou veřejnosti přístupné a invazní neofyty jsem zde zapsala. Kvůli odlišnému charakteru biotopu jsem je ale nezahrnula do celkového vyhodnocení.

Velká část území spadá do mírně teplé oblasti, menší (oblast Moravskoslezských Beskyd) potom do chladné oblasti. Morávka a Černá Ostravice pramení v nechladnější oblasti CH4 (0–20 letních dnů). Bílá Ostravice, Čeladenka a Mohelnice pramení v chladné oblasti CH6 (10–30 letních dnů). Bystříný potok a Bařtice pramení v oblasti CH7 (10–30 letních dnů) a Olešná až v mírně teplé oblasti MT2 (20–30 letních dnů). Toky postupně se snižující se nadmořskou výškou procházejí oblastmi CH7, MT2 až po MT10 (40–50 letních dnů), kde Ostravice vtéká do Odry (Quitt 1971, Fimanová & Krpeš 1978, Svoboda 1986).

Na základě regionálně fytogeografického členění (Skalický 1988) spadá území do obvodu Karpatského oreofytika a Karpatského mezofytika. Podle mapy potenciální

přirozené vegetace (Neuhäuslová et al. 1998) patří většina vegetace studované oblasti k lužním lesům (*Alnion incanae*). Na území Moravskoslezských Beskyd poté přechází do podsvazu květnatých bučin (*Eu-Fagenion*), klimaxových a podmáčených smrčín (*Piceion excelsae*) a acidofilních bučin a jedlin (*Luzulo-Fagion*). Hlavní část lužních lesů je tvořena asociací střemchová jasenina (*Pruno-Fraxinetum*), menší úsek (u soutoku Ostravice s Odrou) zde patří k asociaci jilmových doubrav (*Quercu-Ulmetum*).

Metodika mapování

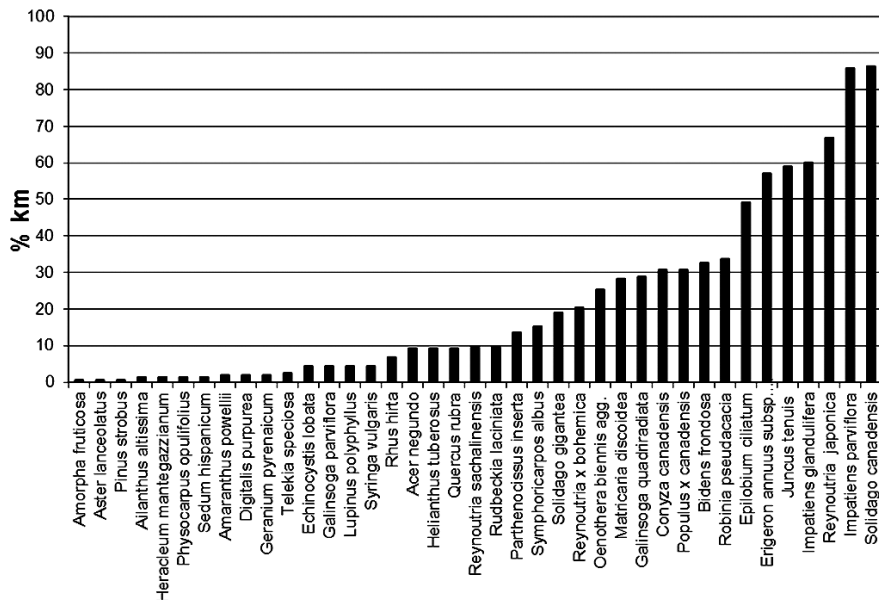
Průzkum jsem prováděla podél výše uvedených toků v letech 2007–2009. Jelikož jsem mapovala pouze v létě, mohly být opomenuty některé druhy invazních neofytů, které mají optimum v jarních nebo podzimních měsících (například *Veronica filiformis* a *Aster* spp.). Druhy jsem zapisovala zvlášť na každém říčním kilometru, které jsem vymezila podle rozdělení v základních vodohospodářských mapách. Tyto mapy v měřítku 1:50 000 byly vytvořeny v letech 1986–1999 Výzkumným ústavem vodohospodářským T. G. Masaryka. Zaznamenávala jsem výskyt invazních neofytů zahrnutých v Katalogu nepůvodních rostlin České republiky (Pyšek et al. 2002). Pro daný kilometr jsem zapisovala abundanci každého invazního neofyta na stupnici od 1–3, přičemž hodnota 1 znamenala maximálně 10 jedinců, 2 reprezentovala zastoupení do 100 jedinců a 3 pak hojný výskyt, nad 100 jedinců určitého druhu. U klonálních rostlin byly tyto hodnoty přiřazovány dle odhadu počtu ramet. Rostliny jsem zapisovala přibližně v pásu do deseti metrů od břehu toku.

Na každém říčním kilometru jsem popisovala jednotlivá stanoviště (ca do 30 m od břehu) tak, abych zaznamenala ty faktory prostředí, které by mohly být pro výskyt invazních druhů důležité: město nebo větší obec; lesní vegetace; křoviny (hlavně příbřežní vrbiny); polní kultury; louka; sečený travník; šterkový náplav (šterkové lavice, ostrůvky); komunikace (silnice, železnice); zahrádky, chatové osady; kaňon (vymletý samotnou řekou, ve vyšších polohách kombinovaný s prudkými horskými svahy); regulace toku (viditelný zásah do koryta řeky: např. hráze, splavy, návazky balvanů pro zpevnění břehů, vybetonované břehy, jezy a vlnolamy). K tomu jsem doplnila údaje o nadmořské výšce (určené v místě středu říčního kilometru), srážkách a teplotě. Průměrné roční srážky a průměrná roční teplota byly pro souřadnici středu říčního kilometru v programu ArcGIS (ESRI Inc. 2008) generovány pomocí vrstev z dat Atlasu podnebí Česka (Tolasz et al. 2007), klimatických dat z ČHMÚ (www.chmi.cz) a digitálního modelu terénu České republiky (www.arcdata.cz). Všechny tyto faktory (kromě nadmořské výšky, teploty a srážek) byly označeny stupnicí 0, 1, 2, kde tyto hodnoty vyjadřovaly, ke kolika procentům daného kilometru se jejich výskyt vztahuje (0 – absence, 1 – do 50 % a 2 nad 50 %). V případě komunikací jsem brala v potaz jejich frekventovanost.

Součástí práce bylo studium herbářových dokladů ve sbírce Muzea Beskyd ve Frýdku-Místku (FMM). Smyslem této dílčí rešerše bylo orientační zjištění, v jakých typech stanovišť byly předmětné rostliny sbírány. Zde získané údaje jsem použila v diskuzi k rozšíření mapovaných rostlin. Rovněž jsem přihlížela k výsledkům Floristického kurzu ve Frýdku-Místku v roce 1975 (Skalický et al. 1978).

Zpracování dat

Data jsem zpracovávala v programech Microsoft Excel, Statistica (Statsoft Inc. 2001) a CANOCO (ter Braak & Šmilauer 1998). Pro vyjádření vztahu mezi rozdílným počtem nepůvodních druhů na jednotlivých kilometrech a vybranými faktory prostřední (počet biotopů, nadmořská výška, průměrná roční teplota a průměrný roční úhrn srážek) jsem použila metodu regresní analýzy. U dalších faktorů prostředí (přítomnost lesa, křovin, louky, města, cest, kaňonu, pole, zahrad, šterkového náplavu a regulačních zásahů) jsem pro zjištění jejich vlivu na rozšíření invazních neofytů spočítala Kruskal-Wallisův test. Analýza kontrastů (Tukey HSD test) ukázala u průkazných výsledků, zda byly u průměrného počtu druhů a sledovaných faktorů



Obr. 2. – Procentuální zastoupení zaznamenaných invazních neofytů podél všech mapovaných toků (% jsou z celkového počtu 163 říčních kilometrů).

Fig. 2. – Presence of invasive neophytes (% share of all 163 mapped kilometre sections).

prostředí statisticky významné rozdíly ($p < 0,05$) mezi škálami 0, 1 a 2, kterými jsem jednotlivé skupiny hodnotila (viz výše). Pro posouzení korelace vlivu přítomnosti nebo míry působení všech faktorů prostředí na rozšíření invazních neofytů jsem v programu CANOCO provedla nepřímou analýzu hlavních komponent (PCA) s pasivním proložení těchto faktorů.

Na základě získaných údajů byly vytvořeny mapy rozšíření zaznamenaných rostlin v programu ArcGIS (ESRI Inc. 2008). Jako podklad sloužila mapa vytvořená Výzkumným ústavem vodohospodářským T. G. Masaryka (www.vuv.cz/oddeleni-gis).

Výsledky a diskuze

Na tocích Ostravici, Morávce, Černé a Bílé Ostravici, Mohelnici, Čeladence, Baštici, Olešné a Bystrém potoku jsem našla a zaznamenala 39 druhů invazních neofytů. Tyto druhy patří celkem do 21 rostlinných čeledí, přičemž čeleď *Asteraceae* je zde nejpočetnější (obr. 2). Podél mapovaných toků rostly také neinvazní (zatím pouze přechodně zavlečené nebo naturalizované) neofyty. Podél Čeladenky se v zapojeném břehovém porostu místy hojně vyskytovaly druhy *Laburnum anagyroides* (7. a 6. km) a *Populus balsamifera* (ten rostl i podél Ostravice v okolí Frýdku-Místku). Topol balsámový byl jednoznačnou součástí výsadby, hojně ale zplaňoval. Na březích Olešné se výrazně šířil

Acer ginnala (5. a 4. km, det. V. Řehořek). Na jedné lokalitě u Bystrého potoka byl nalezen druh *Buddleja davidii* (7. km).

Z grafického znázornění zastoupení jednotlivých druhů invazních neofytů (obr. 2) je patrné, že na největším počtu kilometrů mapovaných toků se vyskytovaly druhy *Solidago canadensis* (86 %), *Impatiens parviflora* (85 %), *Reynoutria japonica* (66 %), *Impatiens glandulifera* (60 %), *Juncus tenuis* (58 %), *Erigeron annuus* subsp. *septentrionalis* (57 %) a *Epilobium ciliatum* (49 %).

Na studovaných tocích jsou postaveny čtyři přehradní nádrže. Ty na pitnou vodu byly z mapování vynechány (Morávka a Šance). Jsou situovány na horních tocích Morávky a Ostravice, oblast kolem nich je celá zalesněná, a jelikož jsou nádržemi na pitnou vodu, tak veřejnosti nepřístupné. Před nádrží Šance byly na jednom říčním kilometru Ostravice nalezeny dva invazní neofyty a za ní šest druhů neofytů. Na Morávce v úsecích před a za přehradou tak velké rozdíly nebyly. Pod ní přibyl jen jeden druh. Nádrže Baška a Olešná mapovány byly. Na říčním kilometru před Olešnou jsem zaznamenala pět a za ní sedm druhů invazních neofytů. Na říčním kilometru Baštica nad přehradou Baška bylo osm druhů invazních neofytů a pod ní deset druhů. Jejich hráze byly na invazní neofyty bohatší. Při průzkumu podél Bašky jsem zapsala druhy *Acer negundo*, *Bidens frondosa*, *Conyza canadensis*, *Impatiens glandulifera*, *I. parviflora*, *Juncus tenuis*, *Populus × canadensis*, *Rudbeckia laciniata* a *Solidago canadensis* a podél Olešné *Amaranthus powellii*, *Bidens frondosa*, *Conyza canadensis*, *Erigeron annuus* subsp. *septentrionalis*, *Galinsoga parviflora*, *G. quadriradiata*, *Helianthus tuberosus*, *Impatiens glandulifera*, *Juncus tenuis*, *Populus × canadensis*, *Quercus rubra*, *Reynoutria × bohemica*, *R. japonica*, *Robinia pseudacacia*, *Rudbeckia laciniata*, *Solidago canadensis* a *Symphoricarpos albus*. Mapované přehradní nádrže částečně působí jako zdrojnice neofytů, protože břehy toků pod přehradami byly v porovnání s úseky nad nimi na invazní neofyty bohatší.

Poznámky k rozšíření nejhojnějších druhů

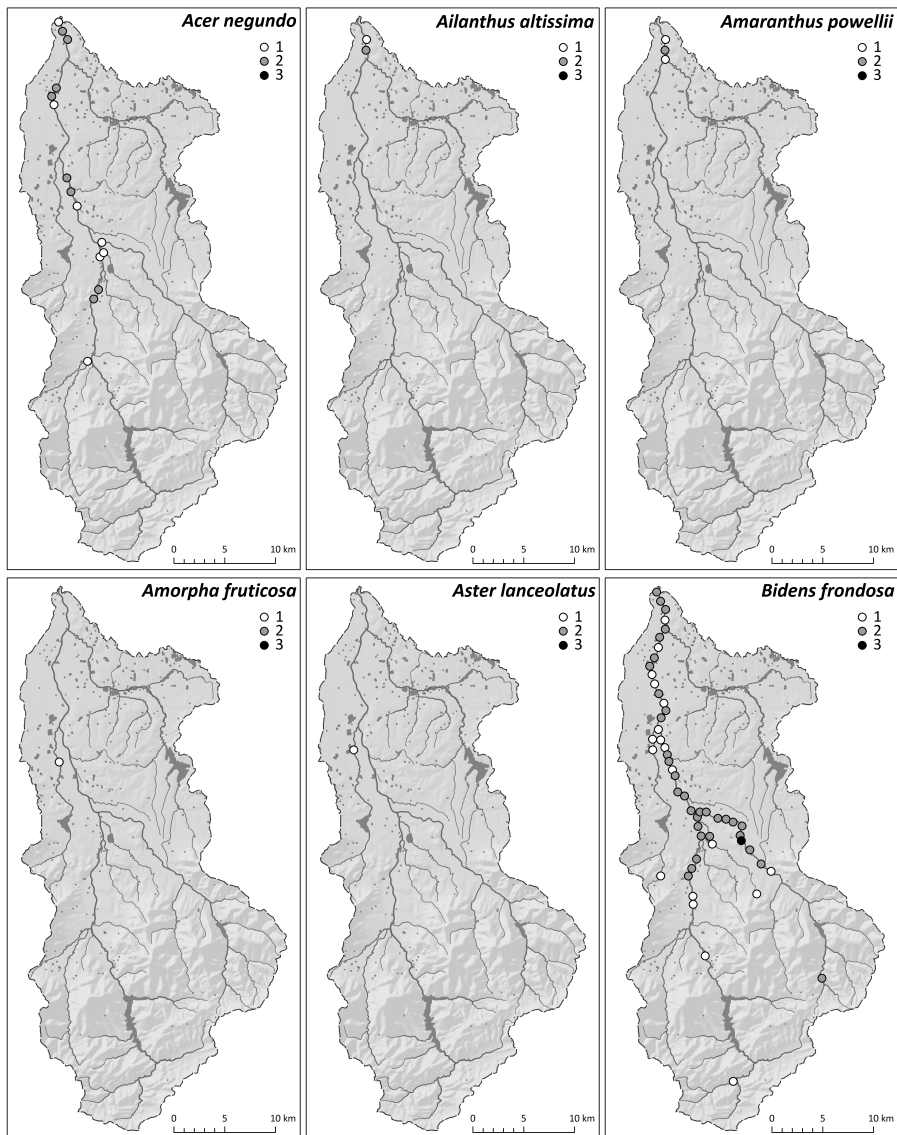
Solidago canadensis

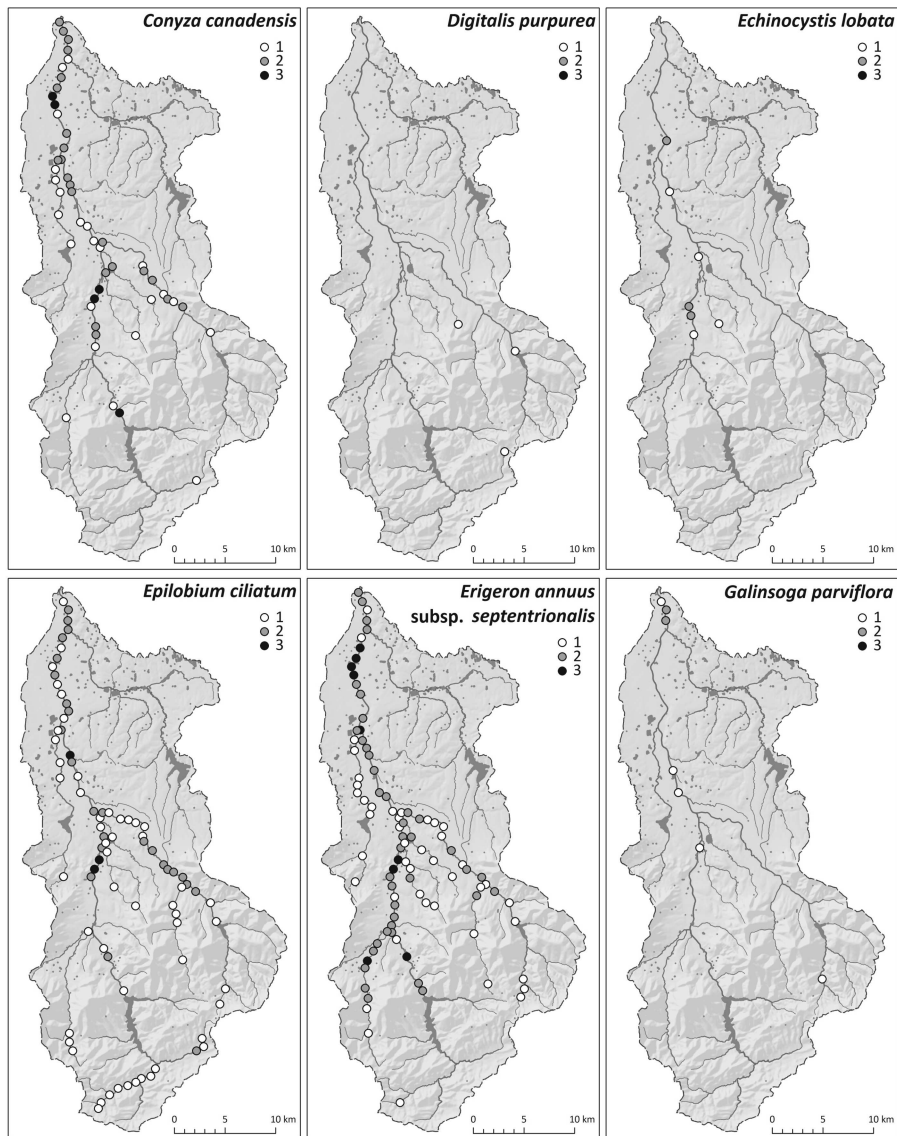
Zlatobýl kanadský byl v mapované oblasti jednoznačně nejčastějším invazním druhem. Zaznamenala jsem jej na 141 říčních kilometrech. Vyskytoval se na všech tocích a ve všech oblastech, chyběl pouze vzácně.

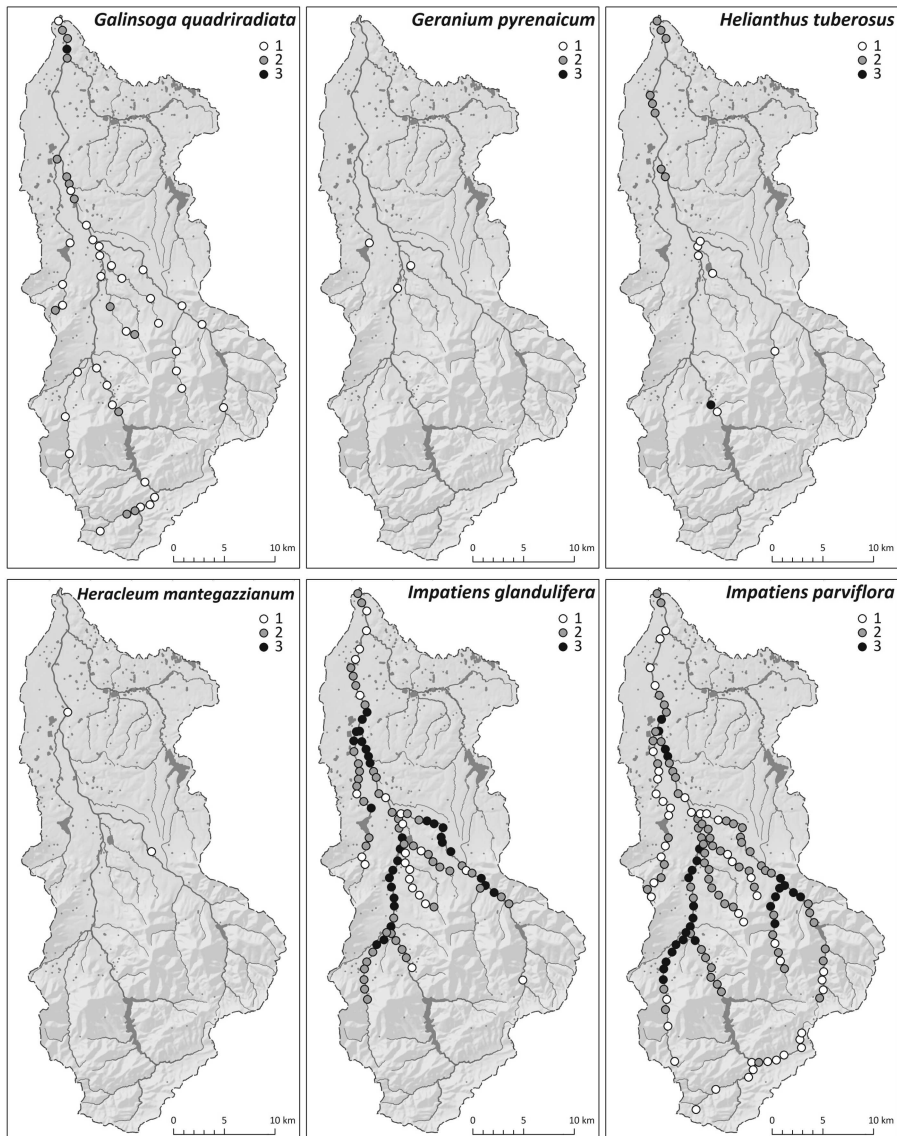
Nejstarší herbářová položka pochází z Frýdku-Místku z okraje zdi kostela sv. Jošta (1967 *Hájková*, FMM). Nejčastějšími místy sběru byly břehy nejrůznějších toků, pobřežní křoviny, lemy cest, železniční násypy, nádraží a haldy. Ze stejných stanovišť je udáván také ve výsledcích floristického kurzu (dále FK) ve Frýdku-Místku z roku 1975 (Skalický et al. 1978). Na březích mapovaných toků se druh vyskytoval hojně, tvořil husté polykormony

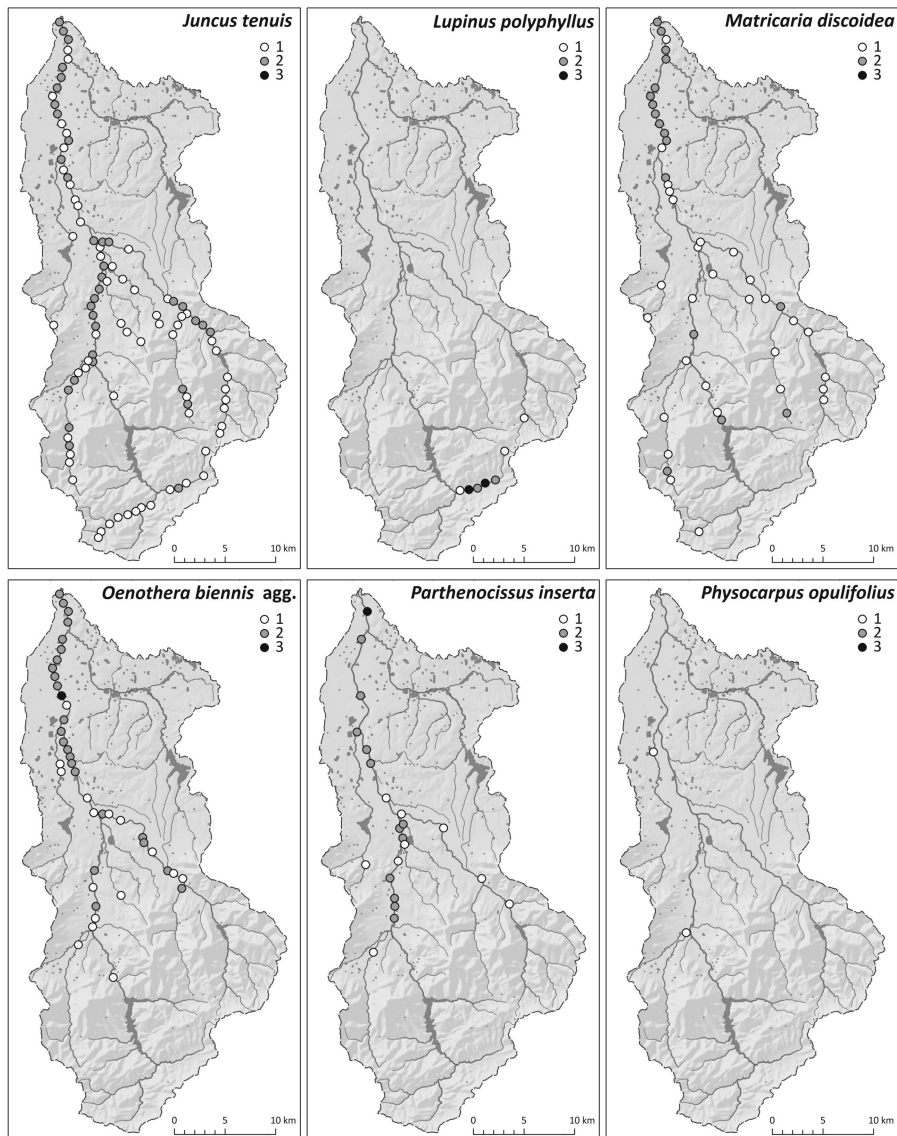
Obr. 3. – Mapy rozšíření sledovaných nepůvodních druhů rostlin na tocích Ostravice, Morávka, Mohelnice, Čeladenka, Baštica, Bystrý potok a Olešná.

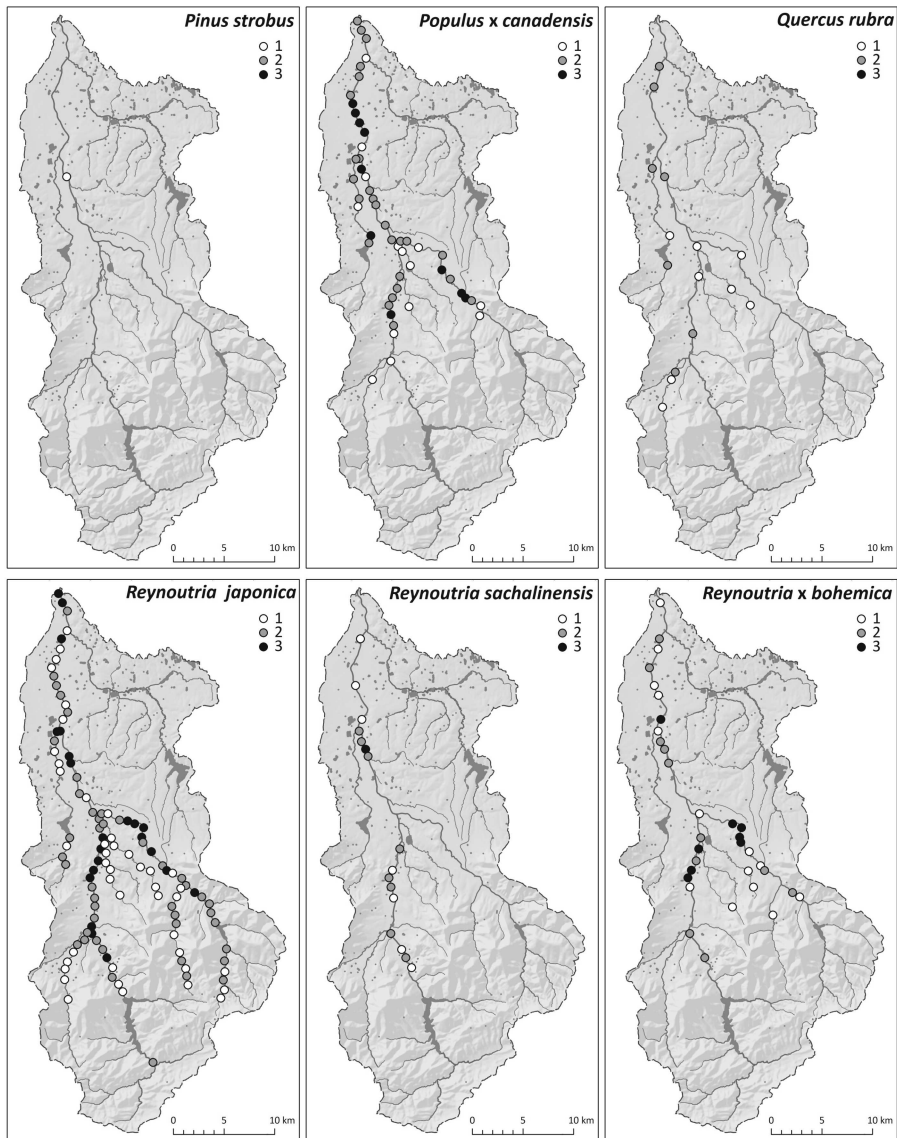
Fig. 3. – Distribution maps of monitored alien plant species along the Ostravice, Morávka, Mohelnice, Čeladenka, Baštica, Bystrý potok and Olešná streams.

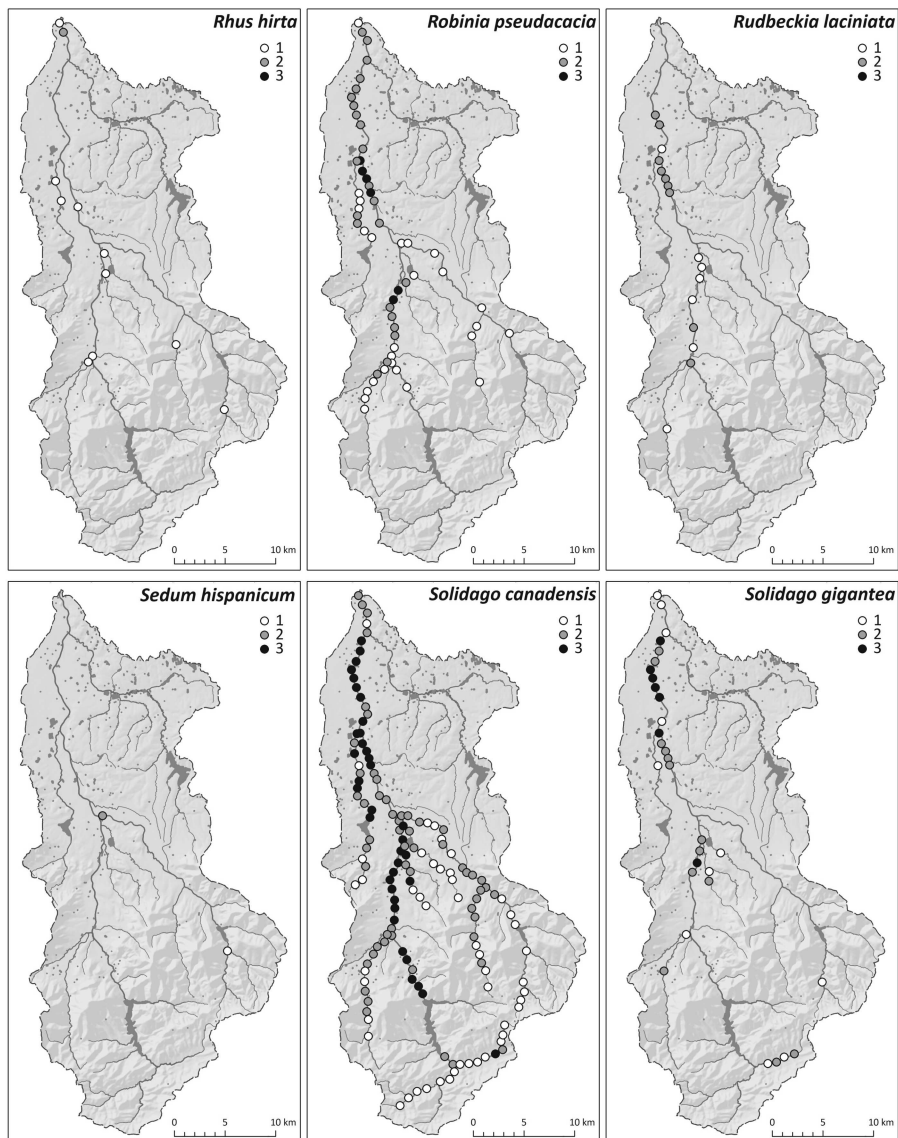


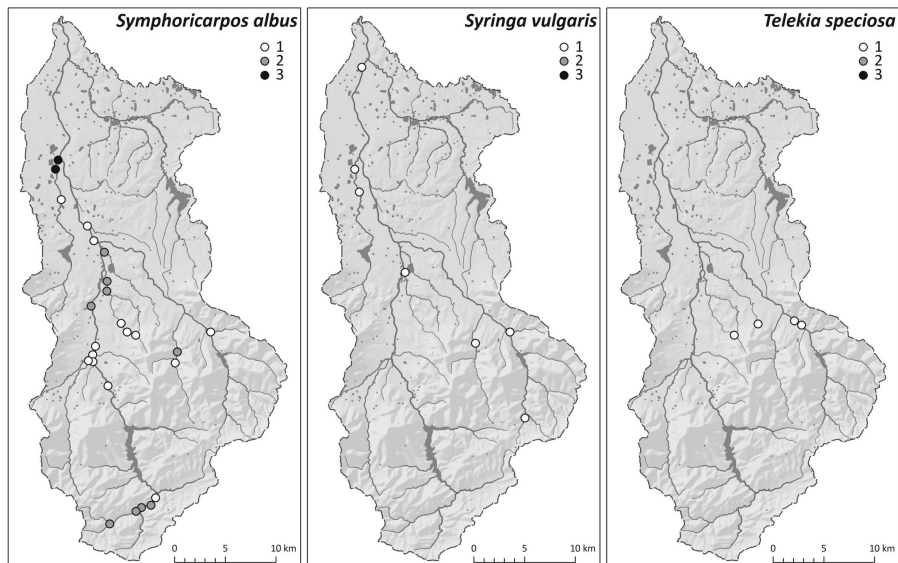












na nejružnějších nezastíněných stanovištích (náplavy, louky, sečené trávníky, okraje křovin a lesů, regulované a často narušované úseky).

Zlatobýl kanadský pochází ze Severní Ameriky. Je to světlomilný druh vyznačující se velkými nároky na živiny (Slavík 2004) a přibřežní společenstva jsou proto pro něj optimálním biotopem. V České republice je jedním z nejčastějších invazních neofytů na mezofilních loukách, ve vrbinách, na lesních pasekách a ruderalních stanovištích (Chytrý et al. 2008).

Oproti příbuznému druhu *S. gigantea* je v mapované oblasti značně rozšířenější, a to i přesto, že podle literárních údajů by těžištěm výskytu *S. canadensis* měly být ruderalnější biotopy s vysychavým substrátem, zatímco *S. gigantea* by se mělo více včleňovat do nitrofilních pobřežních společenstev (Višňák 2001). Také Vymyslický (2001) na aluviích jihomoravských řek dokládá, že *S. canadensis* se vyskytuje spíše na ruderalních stanovištích, kdežto *S. gigantea* preferuje stinnější a vlhčí biotopy a zaznamenal jej na větším počtu lokalit. Přesto je tomu v mnou mapované oblasti spíše naopak. Převážná většina položek v herbáři Muzea Beskyd náleží rovněž druhu *S. canadensis*. V roce 1975 bylo během FK na Frýdecko-Místecku zaznamenáno dvanáct lokalit druhu *S. canadensis* a jen čtyři druhu *S. gigantea* (Skalický et al. 1978). Pyšek & Tichý (2001) uvádějí, že celkově je v České republice *S. canadensis* rozšířenější, protože má delší, snadno lámavé oddenky, které se dobře šíří vodou. Šíří se i pomocí nažek s chmýrem, které mohou být unášeny větrem i vodou (Lhotská 1987). Druh se těší velké oblibě u zahrádkářů a včelařů, kteří často napomáhají jeho šíření. Úspěšná invaze tohoto druhu je možná podporována i uvolňováním alelopatických látek, které omezují konkurenci jiných druhů (Abhilasha et al. 2008).

Impatiens parviflora

Druh se vyskytoval na 140 kilometrech. Zastoupen byl téměř ve všech typech biotopů, nevyhýbal se ani vyšším polohám. Nejpočetnější porosty jsem zaznamenala na středních tocích řek. Oproti tomu téměř nerostl v centru Ostravy.

Vlastní terénní průzkum i herbářové doklady vypovídají o tom, že se nejčastěji vyskytuje v listnatých (ponejvíce lužních) lesích, křovinách, mokřích příkopech, strouhách a podél vodních toků. Odtud je také nejstarší položka z oblasti – potok Bílý ve Frýdlantě nad Ostravicí (1970 *Kilián*, FMM). Menší zastoupení mívá netýkavka malokvětá na šterkových náplavech. Nepříliš často roste na otevřených prostranstvích luk a sečených trávníků, a to je také důvodem jejího vzácného výskytu v centru Ostravy. Na přímém slunci totiž vlivem zvýšené intenzity transpirace rychle vadne. *Impatiens parviflora* vyžaduje stanoviště vlhká a živinami bohatá (Pyšek & Tichý 2001). V České republice dominuje ve velkém množství biotopů – podél tekoucích vod, na vlhkých loukách, ve vrbínách, mezofilních křovinách, listnatých, jehličnatých i různě narušovaných lesích, na sutích, skalách, sešlapávaných a ruderálních stanovištích (Chytrý et al. 2008).

Netýkavka malokvětá je původní na jižní Sibíři (Kopecký 1975, Slavík 1997). Těžiště jejího výskytu v České republice leží v termofytiku a teplejších částech mezofytika (Višňák 1997). Vymyslický (2001) konstatuje, že na jižní Moravě jde o plošně nejrozšířenější invazní druh. V mapovaném území hojně zasahuje i do částí oreofytika. Ve výsledcích floristického kurzu ve Frýdku-Místku se uvádí, že už v té době (v roce 1975) dosahovala nižších partií Moravskoslezských Beskyd (Skalický et al. 1978). Do jaké nadmořské výšky zasahuje v Beskydech dnes, můžeme vidět v mapě rozšíření (obr. 3).

Rostlina dokáže vystřelovat semena do vzdálenosti 3,5 m (Lhotská 1987). V přírodních lesních porostech, které neprošly větší disturbancí, druhovou diverzitu příliš nesnižuje (Chmura & Sierka 2006).

Reynoutria japonica

Druh jsem zaznamenala na 109 říčních kilometrech. Vyskytoval se i ve vyšších polohách, ale nejvýše zasahoval jen na horní tok Morávky, zatímco kolem Černé a Bílé Ostravice jsem ho již nenalezla. V určitých úsecích dosahoval velké pokryvnosti, bylo to především v místech mimo zástavbu, jež nebyla nikterak udržována.

O jeho dřívější oblíbenosti u zahrádkářů svědčí herbářové doklady, nejstarší položka druhu byla sebrána v Ostravě právě na okraji zahrady (1963 *Kilián*, FMM). V té době zde jeho invaze pravděpodobně teprve začínala. O zplaňování křídlatek v údolí Ostravice píše až Weeber (1936). Jednalo se však o druh *Reynoutria sachalinensis*, který se zde v současné době téměř nevyskytuje. Během floristického kurzu ve Frýdku-Místku byla již nalezena *R. japonica* na třiceti lokalitách, *R. sachalinensis* byla zaznamenána pouze na třech (Skalický et al. 1978). Herbářové doklady a také poznámky k jedincům nalezeným během tohoto kurzu uvádějí druh z vlhkých příkopů, struh, železničních náspů, křovin, hald, lemů toků a lužních lesů.

Místy tvořila křídlatka japonská husté, neprostupné porosty, a to hlavně v úsecích toku, které nebyly udržovány, zatímco tam, kde docházelo k pravidelnému sečení, se buď

nevyskytovala vůbec, nebo jen velice málo. Údaje o rozšíření podél Morávky mohou být u křídlatek zkrácené, neboť tam v době mapování probíhala jejich likvidace. Místa ale byly zřetelné zásahy do jejich porostů i podél Ostravice a hlavních přítoků těchto dvou větších řek – Mohelnici a Čeladence.

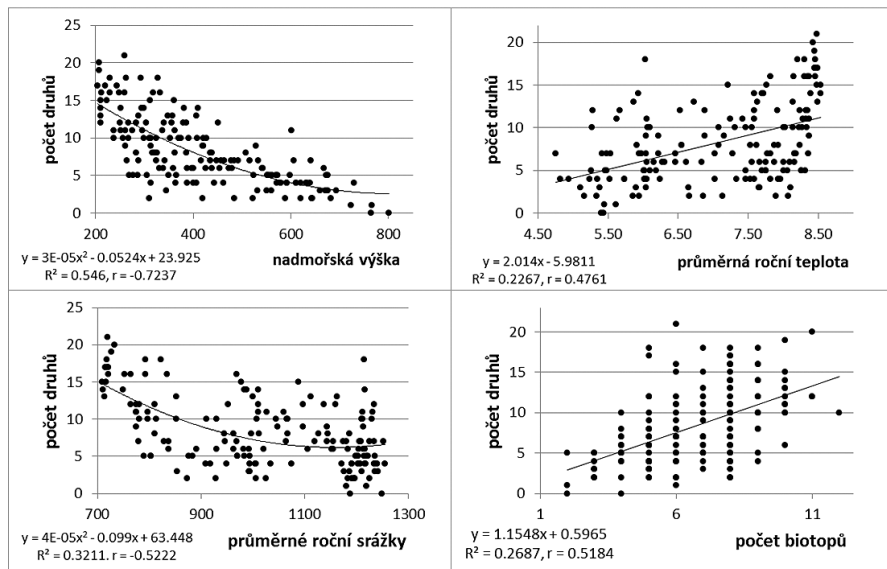
Druh je původní ve východní Asii (Koreji, Číně a Japonsku) a u nás býval pěstován jako dekorativní rostlina, nebo jako krmivo pro dobytek (Chrtek 2003), meliorační rostlina, či v nedávné době dokonce jako obnovitelný zdroj energie (Mlíkovský & Stýblo 2006). Vyhledává narušovaná stanoviště (Chrtek 2003) a stejně jako zbylé dva taxony křídlatek invaduje nejčastěji pravidelně narušovaná společenstva (např. vodním proudem), která jsou vlhčí a obsahují více živin. Nejméně invadovány bývají lesy a společenstva s pravidelným managementem (Berchová-Bímová & Mandák 2008), jakým může být právě ono sečení v úsecích protékajících městem. Ve studované oblasti zasahovaly druhy křídlatek i do lesních společenstev, ale netvořily zde tak husté a souvislé porosty. Přesto hlavně v rozvolněnějších lužních lesích (výrazně mezi Frýdkem-Místkem a Vratimovem) tvořily v úrovni keřového patra dominantu. Rovněž Višňák dříve zmínil, že postupně přibývají nové lokality tohoto druhu v lesních společenstvech (Višňák 1997).

Impatiens glandulifera

Zaznamenala jsem 98 říčních kilometrů s výskytem netýkavky žláznaté. Druh se až do podhůří Beskyd téměř souvisle vyskytoval po celé délce všech mapovaných toků. V horách rostl jen u Morávky na 25. kilometru, a to v místě svážení dřeva. Nej hustší porosty druh většinou tvořil mimo městskou zástavbu.

Nejstarší herbářový doklad pochází z lokality na břehu Stonávky v Třanovicích (1970 Hájková, FMM). Avšak ještě starší doložený nález z této oblasti je z frýdeckých zahrádek (1926 Weeber, BRNU), viz Kilián & Šeda 1967. V roce 1966 byl druh nejdále rozšířen pouze po soutok Ostravice s Morávkou (Kilián & Šeda 1967). V té době již hojně zplaňoval. Další herbářové doklady z tohoto území vypovídají o výběru stanoviště, jako jsou strouhy, břehy potoků, řek, rybníků, ale také železniční násypy. Při mapování jsem ověřila, že nejhojněji roste na šterkových náplavech a v nejbližší přibřežní zóně, ovšem pokud z ní není vytlačena druhy rodu *Reynoutria*. V České republice je nejhojnější v pobřežních křovinách, na vlhkých loukách a vlhkých pasekách (Chytrý et al. 2008). Netýkavka žláznatá je konkurenčně velmi silná a ve vhodných podmínkách vytváří neprostupné, husté porosty.

Výběr stanoviště svědčí o tom, že upřednostňuje hodně vlhká a živinami zásobená místa (Pyšek & Prach 1995). Vyhovuje jí polostín (Slavík 1997) a dokáže se šířit i do lesních porostů (Malíková & Prach 2010). V jednom úseku protéká Olešná podél kopce Štandl (350 m n. m.) a zajímavé je, že tady na březích toku *I. glandulifera* téměř není. Zasahuje ale hluboko do lesního porostu a bylinnému patru na části kopce dokonce dominuje. Nevyhýbá se zde ani osluněným pasekám. Její výskyt u Štandlu je zdokumentovaný už z floristického kurzu ve Frýdku-Místku (Skalický et al. 1978). Myslím si, že zrovna zde je tak hojná proto, že na tento kopec lidé často jezdí na vyjížděky z nedaleké jízďárny a napomáhají tak šíření diaspor. Opačnou situací bylo, když rostla při nižší hladině řeky přímo ve středu koryta v proudici



Obr. 4. – Regresní grafy zobrazující vztahy mezi počtem zaznamenaných invazních neofytů a nadmořskou výškou, srážkami, teplotou a počtem biotopů zaznamenaných pro daný kilometr (r = korelační koeficient, R^2 = koeficient spolehlivosti). Všechny vztahy jsou signifikantní na hladině $p < 0,01$. Grafy jsou proloženy lineární (teplota a počet biotopů) nebo kvadratickou funkcí (nadmořská výška a srážky).

Fig. 4. – Relationships between altitude, precipitation, temperature, number of habitats and invasive neophytes as analysed with regression (r = correlation coefficient, R^2 = coefficient of determination). All results are significant at level $p < 0.01$. Linear (temperature and number of habitats) or quadratic functions (altitude and precipitation) are added.

vodě. Otázkou je, zda rostliny vyklíčily v době, kdy tyto úseky pod vodou zrovna nebyly, protože v letních měsících, kdy jsem ji takto růst viděla, už byly stavy vody nízké.

Netýkavka žláznatá je původem z Himálaje, kde roste také na pobřeží vodních toků a to až do nadmořských výšek 3 000 m n. m. (Kopecký 1975, Slavík 1997). Ve studované oblasti se v horách objevila jen v jednom případě. Byla k nám introdukována jako medonosná a okrasná rostlina. Snadno se šíří vystřelováním semen na velké vzdálenosti, následně mohou být semena transportována vodou, nebo ulpí v srsti zvířat (Lhotská 1987). V mapovaném území jsem zaznamenala i bělokvěté formy.

Rozšíření invazních neofytů a faktory prostředí

Nejsilnější závislost v rozšíření nepůvodních druhů jsem na základě regresní analýzy našla v jejich vztahu k nadmořské výšce, se kterou v Podbeskydské pahorkatině a

Tab. 1. – Výsledky Kruskal-Wallisova a Tukey HSD post-hoc testu pro vztah počtu nepůvodních druhů a sledovaných typů prostředí. Zvýrazněné výsledky jsou signifikantní na hladině $p < 0,05$. V tabulce je dále uveden průměrný počet druhů na všech kilometrových úsecích ($N = 163$) v případě, že na daném kilometru typ prostředí nebyl zastoupen (0), vyskytoval se do 50 % úseku (1) a nad 50 % úseku (2). Stejná písmena vyznačují skupiny, mezi kterými nebyl nalezen signifikantní rozdíl ($p < 0,05$).

Tab. 1. – Results of Kruskal-Wallis test and Tukey-HSD post-hoc test for the relationship between number of alien species and environment types. Significant results are in bold ($p < 0.05$). In the table also the average number of species in all kilometre-long sections ($N = 163$) is given. 0 – environment type not represented in a section, 1 – occupied up to 50%, 2 – occupied for more than 50%. Significant differences ($p < 0.05$) are indicated by different letters.

Faktor	KW – H (2;163)	p	Průměrný počet druhů při určité hodnotě faktoru s výsledky post-hoc testu		
			0	1	2
Kaňon	28,315	< 0,001	9,26^a	6,47^b	3,88^b
Les	18,013	< 0,001	12,85^a	9,59^{ab}	7,45^b
Křoviny	41,235	< 0,001	5,56^a	8,59^b	11,46^c
Štěrkový náplav	28,934	< 0,001	6,35^a	8,88^b	11,79^c
Louka, sečený trávník	28,599	< 0,001	6,66^a	9,27^b	12,52^c
Pole	6,404	0,040	7,96	9,95	9,25
Zahrady	1,202	0,548	8,10	8,74	7,61
Město, obec	38,951	< 0,001	6,81^a	10,87^b	13,05^b
Cesty	3,760	0,1525	8,85	8,07	7,11
Regulace toku	36,887	< 0,001	6,1^a	10,01^b	12,14^b

Moravskoslezských Beskydech úzce souvisí výrazný pokles teplot a nárůst srážkových úhrnů směrem do vyšších poloh (obr. 4). Vztah signifikantní na hladině pravděpodobnosti $p < 0,01$ byl nalezen mezi počtem druhů a celkovým počtem biotopů, nadmořskou výškou, průměrnou roční teplotou a průměrnými srážkovými úhrny. Počet invazních neofytů pozitivně koreluje s počtem biotopů a průměrnou roční teplotou a negativně s nadmořskou výškou a průměrnými ročními srážkami (obr. 4).

Vliv těchto čtyř faktorů je pro rozšíření invazních neofytů na beskydských a podbeskydských tocích rozhodující. Ze všech sledovaných druhů na nárůst nadmořské výšky na základě výsledků pozitivně reagují jediné *Telekia speciosa*, *Digitalis purpurea* a *Lupinus polyphyllus* (obr. 5). Je to proto, že *Telekia speciosa* pochází z hor jižní a východní Evropy. Už na Slovensku je ale původní a jak tam, tak i u nás je oblíbenou okrasnou rostlinou (Kaplan 2004). *Digitalis purpurea* byla v Beskydech hojně pěstována také jako okrasná rostlina a *Lupinus polyphyllus* byl jako píce pro lesní zvěř vysazován v lesních lemech, na loukách a světlínách a jako okrasná rostlina na zahradách, a dokonce na rekultivovaných plochách (Višňák 1997). O oblíbenosti těchto rostlin u zahrádkářů jsem se během mapování přesvědčovala velmi často. Většina položek druhů *Digitalis purpurea*, *Lupinus polyphyllus* i *Telekia speciosa* ve studovaných herbářových sbírkách pochází převážně z Beskyd. Z hor jsou také nejstarší sebrané položky druhů *Digitalis purpurea* (1968 *Sed-*

láčková, FMM) a *Lupinus polyphyllus* (1968 Hájková, FMM). Rovněž při floristickém kurzu ve Frýdku-Místku byly *Digitalis purpurea* a *Lupinus polyphyllus* zaznamenány v Beskydech, *Telekia speciosa* pouze v jejich podhůří (Skalický et al. 1978).

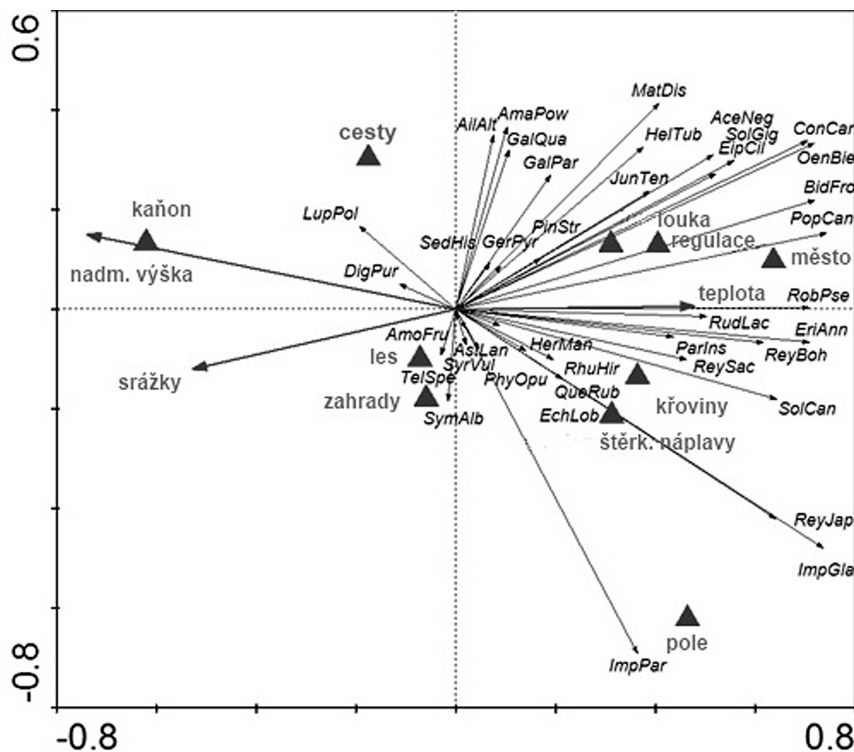
Stejný vliv jako nadmořská výška měla i přítomnost kařonu a lesa (tab. 1). Počet invazních neofytů naopak stoupal nejvíce v závislosti na přítomnosti luk či sečených travníků, města nebo větších obcí, křovin a se zvětšující se mírou regulovanosti toku. Celkově počet sledovaných druhů rostl s počtem biotopů. Neprokázal se vztah těchto druhů k zastoupení zahrad a cest v blízkosti toků na daných kilometrech.

Závěr

Na vybraných tocích jsem zaznamenala 39 druhů invazních neofytů. Nejčastěji se vyskytujícími druhy byly *Solidago canadensis*, *Impatiens parviflora*, *Reynoutria japonica*, *Impatiens glandulifera*, *Juncus tenuis*, *Erigeron annuus* subsp. *septentrionalis* a *Epilobium ciliatum*. Největších abundancí na mapovaných tocích nabývaly druhy *Solidago canadensis*, *Impatiens glandulifera*, *I. parviflora* a *Reynoutria japonica*. Druhově nejbohatší na invazní neofyty byly úseky v intravilánech měst, neplatilo to však pro biotopově poměrně homogenní a pečlivě udržované centrum Ostravy. Naopak mimo městskou zástavbu, kde břehy toků nebyly pravidelně udržovány, nabývaly nepůvodní druhy největších abundancí. Větší počet invazních neofytů jsem vždy zaznamenala na říčních kilometrech za přehradními nádržemi. Nárůst ale nebyl výrazný, a to i když se druhy vyskytovaly kolem samotné nádrže.

Rozhodujícím faktorem pro rozšíření invazních neofytů byla nadmořská výška. Neznamená to však, že by se ve vyšších nadmořských výškách invazní neofyty nevyskytovaly vůbec. Některé druhy, jako *Lupinus polyphyllus*, rostly jenom tam. Jiné, kterým klimatické podmínky vyšších poloh příliš nevyhovovaly nebo na horách nebyly tak intenzivně vysazovány, se tam také v menší míře vyskytovaly. To, že by většině invazních neofytů České republiky měla překážet v rozšíření do vyšších poloh klimatická bariéra, dokazuje ve své práci Mihulka (1998). Vzácnost v horských polohách a mimo jiné hojný výskyt v nivách řek graficky znázornili Chytrý et al. (2009) v mapách invadovanosti České republiky. Hodnotili, jak se mění invadovanost biotopů s rostoucí nadmořskou výškou. Až v 25 biotopech, z 35 sledovaných, invadovanost invazními neofyty klesala.

Nepůvodní druhy ve vyšších nadmořských výškách Moravskoslezských Beskyd příliš neprosperovaly a byly vázány pouze na synantropní stanoviště. Na podobný trend poukázal i Vymyslický (2001). Mochou to být i různě disturbované plochy, jak tomu například bylo na horním toku Morávky. Na 25. kilometru Morávky se nacházel úsek poznamenaný těžbou, svážením a skladováním dřeva a zde na jednom místě rostlo 11 druhů invazních neofytů. Dále v okolí se již nevyskytovaly. Diaspory nepůvodních rostlin sem byly nejspíše zavlečeny na pneumatikách aut svážežících dřevo a na podrážkách bot lidí pracujících v lese. Z toho je patrné, že za jistých podmínek i v takto klimaticky nepříznivé oblasti dokáží tyto druhy omezeně růst, ale jejich výskyt zde je mimo jiné limitován nízkou frekvencí přísunu diaspor (Brown & Peet 2003).



Obr. 5. – Ordinační diagram analýzy hlavních komponent (PCA) zobrazující rozložení sledovaných nepůvodních druhů s pasivně proloženými faktory prostředí. Legenda: AceNeg: *Acer negundo*, AilAlt: *Ailanthus altissima*, AmaPow: *Amaranthus powellii*, AmoFru: *Amorpha fruticosa*, AstLan: *Aster lanceolatus*, BidFro: *Bidens frondosa*, ConCan: *Conyza canadensis*, DigPur: *Digitalis purpurea*, EchLob: *Echinocystis lobata*, EpiCil: *Epilobium ciliatum*, EriAnn: *Erigeron annuus* subsp. *septentrionalis*, GalParv: *Galinsoga parviflora*, GalQua: *G. quadriradiata*, GerPyr: *Geranium pyrenaicum*, HelTub: *Helianthus tuberosus*, HerMan: *Heracleum mantegazzianum*, ImpGlan: *Impatiens glandulifera*, ImpPar: *I. parviflora*, JunTen: *Juncus tenuis*, LupPol: *Lupinus polyphyllus*, MatDis: *Matricaria discoidea*, OenBie: *Oenothera biennis*, ParIns: *Parthenocissus inserta*, PhyOpu: *Physocarpus opulifolius*, PinStro: *Pinus strobus*, PopCan: *Populus × canadensis*, QueRub: *Quercus rubra*, ReyBoh: *Reynoutria × bohémica*, ReyJap: *R. japonica*, ReySac: *R. sachalinensis*, RhuHir: *Rhus hirta*, RobPse: *Robinia pseudacacia*, RudLac: *Rudbeckia laciniata*, SedHis: *Sedum hispanicum*, SolCan: *Solidago canadensis*, SolGig: *S. gigantea*, SymAlb: *Symphoricarpos albus*, SyrVul: *Syringa vulgaris*, TelSpe: *Telexia speciosa*.

Fig. 5. – PCA ordination diagram of invasive neophytes with supplementary variables (altitude, precipitation, temperature, level of regulations, and presence of roads, gardens, fields, gravel bars, shrubs, towns, meadows, and canyons).

Poděkování

Za cenné rady a připomínky děkuji M. Chytrému a za pomoc se zpracováním map O. Hájkovi. Práce byla z části podpořena projektem ČSOP Ochrana biodiverzity č. 110907.

Literatura

- Abhilasha D., Quintana N., Vivanco J. & Joshi J. (2008): Do allelopathic compounds in invasive *Solidago canadensis* s. l. restrain the native European flora? – *J. Ecol.* 96: 993–1001.
- Berchová-Bímová K. & Mandák B. (2008): Všechno zlé je k něčemu dobré: evoluce křídlatek (*Fallopia*) v sekundárním areálu. – *Zprávy Čes. Bot. Společ.* 43, Mater. 23: 121–140.
- Blažková D. (2003): Pobřežní vegetace řeky Berounky dva měsíce po povodni v srpnu 2002. – *Bohem. Centr.* 26: 35–44.
- Brown R. L. & Peet R. K. (2003): Diversity and invasibility of southern Appalachian plant communities. – *Ecology* 84: 32–39.
- Demek J. [ed.] (1987): *Zeměpisný lexikon ČSR. Hory a nížiny.* – Academia, Praha.
- ESRI Inc. (2008): ArcMap, version 9.3. ArcInfo. www.esri.com
- Fimanová J. & Krpeš V. (1978): *Vlastivěda okresu Frýdek-Místek.* – Okresní pedagogické středisko, Frýdek-Místek.
- Hajzlerová L. & Matějček T. (2011): The spread of invasive neophytes in the riparian vegetation of Tichá Orlice. – *Revija za Geografijo – J. Geogr.* 6: 33–46.
- Chmura D. & Sierka E. (2006): Relation between invasive plant and species richness of forest floor vegetation: A study of *Impatiens parviflora* DC. – *Polish J. Ecol.* 54: 417–428.
- Chrtěk J. (2003): *Reynoutria japonica* Houtt. – křídlatka japonská. – In: Hejny S. & Slavík B. [eds], *Květena České republiky 2*: 364, Academia, Praha.
- Chytrý M., Pyšek P., Tichý L., Knollová I. & Danihelka J. (2005): Invasions by alien plants in the Czech Republic: a quantitative assessment across habitats. – *Preslia* 77: 339–354.
- Chytrý M., Maskell L. C., Pino J., Pyšek P., Vila M., Font X. & Smart S. M. (2008): Habitat invasions by alien plants: a quantitative comparison among Mediterranean, subcontinental and oceanic regions of Europe. – *J. Appl. Ecol.* 45: 448–458.
- Chytrý M., Wild J., Pyšek P., Tichý L., Danihelka J. & Knollová I. (2009): Maps of level of invasion of the Czech Republic by alien plants. – *Preslia* 81: 189–207.
- Johansson M. E., Nilsson Ch. & Nilsson E. (1996): Do rivers function as corridors for plant dispersal? – *J. Veg. Sci.* 7: 593–598.
- Kalusová V. (2009): Rostlinné invaze v aluviálních biotopech dolního toku Moravy a Dyje. – Ms. [Dipl. pr.; depon. in: Knihovna PřF MU, Brno]
- Kaplan Z. (2004): *Telekia speciosa* (Schreber) Baumg. – kolotočník ozdobný. – In: Slavík B. & Štěpánková J. [eds], *Květena České republiky 7*: 85–86, Academia, Praha.
- Kilián Z. & Šeda Z. (1967): K rozšíření *Impatiens glandulifera* Royle v porůčí Olše a Ostravice. – *Zprávy Čes. Bot. Společ.* 2: 113–115.
- Kopecký K. (1975): *Aconogonon polystachyum* (Wallich ex Meisner) Král a *Impatiens glandulifera* Royle v květeně Orlických hor a jejich podhůří. – *Zprávy Čes. Bot. Společ.* 10: 21–24.
- Kubát K., Hrouda L., Chrtěk J. jun., Kaplan Z., Kirschner J. & Štěpánek J. [eds] (2002): *Klíč ke květeně České republiky.* – Academia, Praha.
- Lhotská M. [ed.] (1987): *Ako sa rozmnožujú a rozširujú rastliny.* – Obzor, Bratislava.
- Lososová Z. & Simonová D. (2008): Changes during the 20th century in species composition of synanthropic vegetation in Moravia (Czech Republic). – *Preslia* 80: 291–305.

- Malíková L. & Prach K. (2010): Spread of alien *Impatiens glandulifera* along rivers invaded at different times. – *Ecohydrology & Hydrobiology* 10: 81–85.
- Matějček T. (2009): Rozšíření invazních neofytů v břehové vegetaci vodních toků. – Ms. [Dizertační práce, depon. in: Knihovna Katedry fyzické geografie a geoekologie, PfF UK, Praha]
- Mihulka S. (1998): The effect of altitude on the pattern of plant invasions: a field test. – In: Starfinger U., Edwards K., Kowarik I. & Williamson M. [eds], *Plant invasions: ecological mechanisms and human responses*, p. 313–320, Backhuys Publishers, Leiden.
- Mlíkovský J. & Stýblo P. [eds] (2006): *Nepůvodní druhy fauny a flóry České republiky*. – Český svaz ochránců přírody, Praha.
- Neuhäuslová Z., Blažková D., Grulich V., Husová M., Chytrý M., Jeník J., Jirásek J., Kolbek J., Kropáč Z., Ložek V., Moravec J., Prach K., Rybníček K., Rybníčeková E. & Sádlo J. (1998): Mapa potenciální přirozené vegetace České republiky. – *Academia*, Praha.
- Planty-Tabacchi A.-M., Tabacchi E., Naiman R. J., Deferrari C. & Décamps H. (1996): Invasibility of species-rich communities in riparian zones. – *Conserv. Biol.* 10: 598–607.
- Prach K. & Pyšek P. (1997): Invazibilita společenstev a ekosystémů. – *Zprávy Čes. Bot. Společ., Mater.* 14: 1–6.
- Pyšek P. & Prach K. (1995): Historický přehled lokalit *Impatiens glandulifera* na území České republiky a poznámky k dynamice její invaze. – *Zprávy Čes. Bot. Společ.* 29: 11–31.
- Pyšek P. & Tichý L. [eds] (2001): *Rostlinné invaze*. – Rezekvítek, Brno.
- Pyšek P., Sádlo J. & Mandák B. (2002): *Catalogue of alien plants of the Czech Republic*. – *Preslia* 74: 97–186.
- Pyšek P., Chytrý M. & Prach K. (2008a): Dvanáct let výzkumu rostlinných invazí v České republice a ve světě. – *Zprávy Čes. Bot. Společ.* 43, Mater. 23: 3–15.
- Pyšek P., Chytrý M., Moravcová L., Pergl J., Perglová I., Prach K. & Skálová H. (2008b): Návrh české terminologie vztahující se k rostlinným invazím. – *Zprávy Čes. Bot. Společ.* 43, Mater. 23: 219–221.
- Quitt E. (1971): Klimatické oblasti Československa. – *Studia Geographica* 16: 7–73.
- Richardson D. M., Holmes P. M., Esler K. J., Galatowitsch S. M., Stromberg J. C., Kirkman S. P., Pyšek P. & Hobbs R. J. (2007): Riparian vegetation: degradation, alien plant invasion and restoration prospects. – *Divers. Distrib.* 13: 126–139.
- Richardson D. M. & Pyšek P. (2008): Fifty years of invasion ecology – the legacy of Charles Elton. – *Divers. Distrib.* 14: 161–168.
- Skalický V., Hájková A., Neuschlová Š., Sedláčková M. & Švendová K. [eds] (1978): *Materiály ke květeně Moravskoslezských Beskyd, Podbeskydské pahorkatiny a okrajové části Ostravské pánve*. – Pr. Stud. Okr. Vlastiv. Muz. Frýdek-Místek 3: 1–244.
- Skalický V. (1988): Regionálně fytogeografické členění. – In: Hejny S. & Slavík B. [eds], *Květena České socialistické republiky* 1: 103–121, *Academia*, Praha.
- Slavík B. (1997): *Impatiens L.* – netýkavka. – In: Slavík B. [ed.], *Květena České republiky* 5: 230–239, *Academia*, Praha.
- Slavík B. (2004): *Solidago L.* – zlatobýl. – In: Slavík B. & Štěpánková J. [eds], *Květena České republiky* 7: 114–123, *Academia*, Praha.
- StatSoft Inc. (2001): *STATISTICA (data analysis software system)*, version 10. www.statsoft.com.
- Svoboda J. [ed.] (1986): *Okres Frýdek-Místek*. – Geodetický a kartografický podnik, Praha.
- Talpa F. (1948): Cizí hosté z říše rostlin v kraji pobeskydském. – *Přírod. Sborn., Sborn. Přírod. Společ., Ostrava*, 9: 48–51.
- ter Braak C. J. F. & Šmilauer P. (1998): *CANOCO Reference Manual and User's Guide to Canoco for Windows: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5)*. – Microcomputer Power, Ithaca.
- Tolász R., Míková T., Valeriánová A. & Voženílek V. [eds] (2007): *Atlas podnebí Česka*. – Český hydrometeorologický ústav, Praha.

- Višňák R. (1997): Invazní neofyty v severní části České republiky. – Zprávy Čes. Bot. Společ. 32, Mater. 14: 105–115.
- Višňák R. (2001): Společenstva s celíkem kanadským (*Solidago canadensis* L.) v antropogenní krajině. – Preslia 63: 291–304.
- Vymyslický T. (2001): Rozšíření vybraných invazních druhů rostlin na aluviích jihomoravských řek. – Ms. [Dipl. pr.; depon. in: Knihovna PŘF MU, Brno]
- Weeber G. (1936): Flora von Friedek und Umgebung. III. – Verh. Naturforsch. Ver. Brünn 63 (1935): 51–71.

Došlo dne 22. 2. 2012