

Univerzita Karlova v Praze

Přírodovědecká fakulta

Ústav pro životní prostředí

Studijní program: Ekologie a ochrana prostředí

Studijní obor: Ochrana životního prostředí



Co ovlivňuje úspěch eradikace invazních druhů rostlin

Factors affecting success of eradication campaigns of invasive plant species

Bakalářská práce

Autor: Tereza Novotná

Vedoucí práce: Ing. Jan Pergl, Ph.D.

Květen, 2014

Prohlášení:

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze, 29.05.2014

Poděkování

Ráda bych poděkovala Ing. Janu Perglovi, Ph.D. a prof. RNDr. Petrovi Pyškovi, CSc. za pomoc při výběru tématu práce. Zvláštní poděkování patří Ing. Janu Perglovi, Ph.D. za vedení práce a věnovaný čas.

Poděkování také patří Ing. Jiřímu Romovi za vstřícnost a poskytnutí dat z Magistrátu hl. m. Prahy a dalším zmíněným organizacím.

Abstrakt

S rostoucí migrací lidí a přesuny zboží se zvyšuje i frekvence zavlékání druhů rostlin a živočichů. Tyto přesuny, vázané na lidské aktivity, jsou součástí toho, co nazýváme biologické invaze. V České republice sice nezpůsobují invazní rostliny takové problémy jako jinde ve světě, ale i tak se ročně vynakládají nemalé sumy na potlačování těchto rostlin. Proto je nutné identifikovat faktory ovlivňující úspěšnost managementu, aby byly vynaložené prostředky investovány účinně.

Úkolem mé práce je shromáždit různé faktory ovlivňující úspěch managementu invazních rostlin a zjistit jaké instituce a jakou měrou se v Praze podílí na investování do likvidačních kampaní.

Za faktory ovlivňující úspěch eradikace jsou nejčastěji považovány rozloha zamoření invazním druhem, reakční čas, rozsah biologických znalostí o daném organismu, izolovanost lokality, použité metody a prostředky uvolněné na přijatá opatření. Dle výsledků souhrnných studií byly jako klíčové faktory potvrzeny rozloha zamoření, reakční čas a rozsah biologických znalostí o daném organismu. I když jsou socioekonomické faktory (mezi nimi i náklady na přijatá opatření) považovány za klíčové pro úspěšnou kampaň, jsou zřídka kdy k dispozici, a tak nemůže být jejich význam spolehlivě vyhodnocen.

Hlavní kampaně proti invazním rostlinám v Praze vede Magistrát hl. m. Prahy, oddělení péče o zeleň. Dále se podílí ZO ČSOP Botič - Rokytka, která spolupracuje hlavně s Magistrátem hl. m. Prahy, se kterým uzavírá konkrétní smlouvy. Na svých pozemcích likvidují invazní rostliny i České dráhy a Povodí Vltavy. Městské části provádějí likvidaci rostlin v rámci své samosprávy.

Abstract

Increasing trade and human movements are responsible for species exchange at large scale causing several negative effects on biodiversity and human socio-economy. Introductions of new species outside their native range by humans, represents the first step in the process of biological invasions. One of the key questions related to biological invasions is how the impact of alien species can be minimized and what are the most efficient ways of management.

My work is aimed to collating various information on management of invasive species in Prague, Czech Republic with special focus on identification of how many financial resources are invested to eradications, which species are being managed, and which factors affect the output of management.

Several studies have identified key factors that affect the success of eradication campaigns: the spatial extent of the infestation, the reaction time, and the level of biological knowledge of the organism. Socio-economic factors, including the resources invested to eradication, are rarely available, and their effect is therefore seldom evaluated.

Obsah

Použité pojmy	1
Úvod	2
1 Které rostliny patří mezi invazní	3
2 Faktory ovlivňující úspěšnost invaze.....	4
2.1 Druhové vlastnosti podporující invazní chování druhů (invazivnost druhů) ...	4
2.2 Vlastnosti společenstva podporující invazní chování druhů (invazibilita společenstev).....	5
2.3 Další faktory.....	6
3 Důvody managementu invazních rostlin	7
4 Opatření v rámci managementu invazních rostlin	8
4.1 Prevence.....	8
4.2 Potlačení.....	9
4.3 Kontrola.....	9
4.4 Eradikace	9
5 Strategie managementu.....	11
5.1 Stanovení priorit	11
5.2 Mapování.....	11
5.3 Osvěta	12
5.4 Výběr metody	12
5.4.1 Mechanické metody.....	12
5.4.2 Chemické metody	13
5.4.3 Biologické metody.....	14
5.5 Likvidace odpadu	15
5.6 Kontrola a potvrzení úspěšnosti kampaně.....	15
5.7 Obnova	15

6	Předpoklady pro úspěšný management	16
6.1	Reakční čas	16
6.2	Rozloha zamoření	16
6.3	Rozsah biologických znalostí o daném organismu	16
6.4	Izolovanost	16
6.5	Metody	17
6.6	Náklady na přijatá opatření.....	17
7	Konkrétní výsledky ze souhrnných studií	17
7.1	Případová studie 1: Úspěšnost eradikací v Kalifornii.....	17
7.2	Případová studie 2: Globální analýza důležitosti předpokládaných faktorů .	18
7.3	Případová studie 3: Rozšířená globální analýza důležitosti předpokládaných faktorů.....	19
7.4	Případová studie 4: Středomořské ostrovy	20
8	Moje sledování - eradikace na území hl. m. Prahy	21
	Závěr	25
	Faktory ovlivňující úspěch likvidace	25
	Moje sledování- eradikace na území hl. m. Prahy.....	26
	Seznam literatury	27

Použité pojmy

Definice pojmů používaných v invazní biologii dle Pyška et al. (2008a):

Nepůvodní druh (zavlečený): Druh, který se na dané území dostal v důsledku činnosti člověka z území, ve kterém je původní, anebo přirozenou cestou z území, ve kterém je nepůvodní.

Přechodně zavlečený druh: Nepůvodní druh, jehož přežívání na daném území závisí na opakovaném přísunu diaspor v důsledku lidské činnosti, pokud se rozmnožuje mimo kulturu, pak pouze přechodně.

Naturalizovaný druh (zdomácněný): Nepůvodní druh, který se na daném území pravidelně rozmnožuje po dlouhou dobu a nezávisle na činnosti člověka.

Invazní druh: Naturalizovaný druh, který se na daném území rychle šíří na značné vzdálenosti od mateřské populace a zpravidla na rozsáhlém území.

Definice pojmů dle Mezinárodní úmluvy o ochraně rostlin (ISPM č. 5 Slovníček rostlinolékařských pojmů, 2010):

Prevence: Zabránění zavlečení (introdukci) škodlivého organismu.

Potlačení: Udržování škodlivého organismu v dosavadních mezích.

Kontrola: Použití fyto-sanitárních opatření k omezení výskytu druhu.

Eradikace: Použití fyto-sanitárních opatření k vyhubení (eliminaci) škodlivého organismu na daném území.

Definice dílčích pojmů (ISPM č. 5 Slovníček rostlinolékařských pojmů, 2010):

Fyto-sanitární opatření: Jakákoliv legislativa, předpis nebo úřední postup, jejichž účelem je předcházet zavlečení, šíření anebo omezení hospodářského dopadu škodlivých organismů.

Škodlivý organismus: Jakýkoliv druh, kmen nebo biotyp rostliny, živočicha nebo původce choroby, škodící rostlinám nebo rostlinným produktům.

Úvod

Konkurenčně silné rostliny se vždy rozšiřovaly ze svých areálů na úkor těch méně schopných. Dnes mají ale téměř všechny druhy možnost překonávat i bariéry, které dříve překonat nešlo. S rostoucí migrací lidí a přesuny zboží se zvyšuje i frekvence zavlékání druhů rostlin a živočichů. Tyto přesuny, vázané na lidské aktivity, jsou součástí toho, co nazýváme biologické invaze.

V dnešní době, kdy je stále více oblastí ovlivňováno lidskou činností, je stále více příležitostí pro rostlinné invaze. V České republice se vyskytuje 1454 nepůvodních druhů rostlin. Z těch je 985 přechodně zavlečených, 408 již naturalizovaných (zdomácněných) a 61 invazních (Pyšek et al., 2012). Česká republika je k invazím poměrně náchylná kvůli hustému osídlení, husté síti řek, silnic i železnic a různorodosti krajiny a tudíž velké nabídce stanovišť (Pyšek a Sádlo, 2004a).

Cílem invazní ekologie není a ani nemůže být likvidace všech nepůvodních druhů. Cílem z hlediska managementu je získat dostatek informací pro kvalifikované zhodnocení, které z rostlin by mohly být nebezpečné pro původní biodiverzitu a následně způsobovat ekonomické škody. V České republice sice nezpůsobují invazní rostliny takové problémy jako jinde ve světě, ale i tak se ročně vynakládají nemalé sumy na potlačování těchto rostlin. V České republice sice nejsou dané odhady k dispozici, ale můžeme se podívat na odhady z Velké Británie, kde náklady spojené s invazními rostlinami činí 150 milionů eur ročně (Vilà et al., 2009) a pro celou EU až 12 mld. eur ročně (Kettunen et al., 2009).

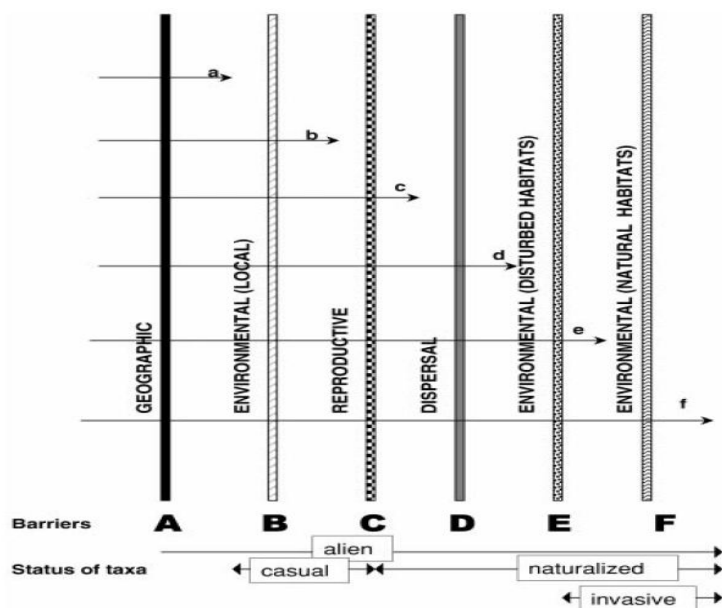
Aby byly vynaložené prostředky investovány účinně, je nutné zkoumat jak vliv (impakt) jednotlivých druhů, tak i identifikovat faktory ovlivňující úspěšnost managementu.

Úkolem mé práce je shromáždit různé faktory ovlivňující úspěch managementu invazních rostlin a zjistit jaké instituce a jakou měrou se v Praze podílí na investování do likvidačních kampaní.

1 Které rostliny patří mezi invazní

Invaze je proces, kdy druh překonává geografické a ekologické bariéry (Pyšek a Tichý, 2001). Pokud vezmeme všechny nepůvodní, zavlečené rostliny, pouze malá část z nich je schopna invadovat na nové území (do jejich sekundárního areálu) (Pyšek et al., 2008b). Bylo formulováno tzv. Pravidlo desetiny, říkájící, že zhruba desetina ze zavlečených rostlin je schopna zdomácnět a desetina ze zdomácněných je schopna invadovat (cca ze stovky nepůvodních druhů bývají 2-3 invazní) (Williamson a Fitter, 1996). A opět jen zlomek z invazních má měřitelný dopad na původní ekosystém.

Studie o přesnosti pojmů v invazní ekologii (Richardson et al., 2000) ukázala, že pojmy v tomto oboru jsou často jinak vykládány. Například pojem naturalizace (zdomácnění) měl v celkovém počtu 157 článků čtyři různé významy. Z praktického hlediska byla navržena dodnes používaná terminologie (viz Použité pojmy) (Obr. 1).



Obr. 1: Průnik nepůvodních rostlin přes geografické a ekologické bariéry (Richardson et al., 2000). Alien species (nepůvodní, zavlečený druh), casual species (přechodně zavlečený druh), naturalized species (naturalizovaný, zdomácněný druh), invasive species (invazní druh) (české překlady dle Pyšek et al., 2008a).

Mezníkem rozlišování původních a nepůvodních druhů je začátek neolitické revoluce (8. tisíciletí př. n. l.). Po neolitické revoluci začal člověk poprvé výrazně přetvářet krajinu jinak než ostatní zvířata (Pyšek a Sádlo, 2004b) a od té doby jsou zavlečené druhy považovány za nepůvodní.

S člověkem, který překonával bariéry (hlavně oceány, ale i hory a pouštní oblasti), začaly své přirozené bariéry překonávat i rostliny. Ať už jako zemědělské plodiny, plevely, či okrasné rostliny (Pyšek et al., 2008b). Dalším mezníkem, který je v invazní ekologii důležitý, je rok 1500, resp. zaokrouhlený rok 1492, kdy byla objevena Amerika, a započalo období zámořských objevů (Pyšek et al., 2008b).

Hlavní skupinou tvořící nepůvodní rostliny jsou neofyty, druhy zavlečené po roce 1500 (v ČR je 1104 neofytů, Pyšek et al., 2012). Druhou skupinou jsou archeofyty, druhy zavlečené mezi obdobím neolitické revoluce a rokem 1500 (v ČR je 350 archeofytů, Pyšek et al., 2012) (Pyšek et al., 2008b). Archeofyty nezpůsobují ve většině případů žádné škody (Marková a Hejda, 2011). Jsou to zástupci plevelů, které již v naší krajině zdomácněly a jsou dokonce brány v úvahu při tvorbě červených seznamů (Danihelka, 2013). Mezi neofyty patří agresivnější druhy, které způsobují problémy v současné krajině. Jako invazní zástupce neofytů v České republice můžeme jmenovat bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*), křídlatky (*Reynotria* sp.) a netýkavku žláznatou (*Impatiens glandulifera*).

2 Faktory ovlivňující úspěšnost invaze

Zda bude daný druh na daném území úspěšný, rozhoduje řada faktorů. Záleží převážně na náhodě, vlastnostech druhu a společenstva (Lockwood et al., 2006).

2.1 Druhové vlastnosti podporující invazní chování druhů (invazivnost druhů)

Invazivností druhů jsou míněny biologické vlastnosti druhů, které je předurčují stát se invazními (Chytrý a Pyšek, 2008). Mezi hlavní předpoklady invazivnosti rostlin patří vysoká schopnost rozmnožování, schopnost přežít i v nepříznivých podmínkách, rychlý růst a velká produkce biomasy (Pyšek a Tichý, 2001). Dále mají rostliny výhodu, pokud se dokážou množit i nepohlavním rozmnožováním (vegetativně) a semena jsou roznášena obratlovci, zde také záleží na vlastnostech semen, jako je dužnatost a barva lákající zvířata (Plevel v české krajině, 2010).

Vysoká schopnost rozmnožování spočívá v produkci velkého množství malých semen, v jejich dobré klíčivosti, ve snadném šíření, a zda jsou schopna přetrvávat v půdě i několik let (Pyšek a Tichý, 2001).

Mezi další faktory patří včasná první reprodukce rostliny a krátký interval mezi semennými roky (Pyšek a Tichý, 2001). Další výhodou je, pokud v invadovaném ekosystému nejsou příbuzné původní druhy, jelikož lze obsazovat volné niky (Plevel v české krajině, 2010). Naopak nevýhodou může být jednopohlavnost dané rostliny, kdy se pravděpodobnost invazního chování snižuje s rostoucí vzdáleností od partnera (Pyšek a Tichý, 2001). Některé invazní druhy se mohou v sekundárním areálu křížit s příbuznými původními druhy, nebo může dojít i ke křížení dvou nepůvodních druhů (Marková a Hejda, 2011). Jako příklad můžeme uvést křídlatku českou (*Reynoutria xbohemica*), která vznikla křížením křídlatky japonské (*R. japonica*) a sachalinské (*R. sachalinensis*) a jejíž likvidace je z nich nejobtížnější (Pyšek a Tichý, 2001). Výhodou pro nepůvodní druhy může být možnost křížení s blízce příbuznými geneticky modifikovanými organismy (GMO), díky kterému se mohou do genomu nepůvodního druhu vnést geny podporující invazní chování, například rezistence proti herbicidům či suchu (Krahulec, 2008).

2.2 Vlastnosti společenstva podporující invazní chování druhů (invazibilita společenstev)

Zda se rostlina v daném společenstvu uchytí, záleží na mnoha faktorech. Jako první můžeme jmenovat klimatické podmínky. Rostlinám nejvíce vyhovuje, pokud se dostanou do oblasti, která je klimaticky podobná oblasti jejich původního rozšíření (Chytrý a Pyšek, 2008). Dále záleží na konkurenčním tlaku ostatních druhů rostlin (původních i nepůvodních), vlivu býložravců a patogenů a přirozeném přizpůsobení daného druhu (například lesní druh bude těžko osidlovat travní společenstva apod.) (Chytrý a Pyšek, 2008).

Že jsou vlastnosti společenstva významné, ukazuje například studie Masarykovy univerzity v Brně a Botanického ústavu AV ČR, kdy byly analyzovány fytoocenologické snímky z České republiky, Velké Británie a Katalánie pokrývající široké spektrum typů stanovišť (Chytrý a Pyšek, 2008).

Výsledky této studie mimo jiné ukázaly, že v oblastech, kde se vyskytuje hodně archeofytů, je i hodně neofytů. Z tohoto vyplývá, že když různé skupiny rostlin více invadují stejná společenstva, je významnější vliv společenstva než vlastnosti druhů (Chytrý a Pyšek, 2008).

V globálním pohledu zaleží také na konkrétní geografické oblasti. Ostrovy jsou náchylnější než pevnina, jižní polokoule více náchylná než severní, Nový svět více než Starý svět, temperátní zóna a boreální zóna více než tropy a také nížiny více než horské oblasti (Chytrý a Pyšek, 2008). Nejvíce osidlovaná stanoviště nepůvodními druhy rostlin jsou opuštěné oblasti kolem lidských sídel a břehové porosty v okolí vodních toků (Pyšek a Tichý, 2001). V těchto oblastech se projevují časté disturbance vhodné k uchycení invazních rostlin. V okolí vodních toků dochází k častému narušování břehů proudy a semena mohou být navíc roznášena vodou, a to i na značné vzdálenosti (Pyšek a Tichý, 2001). Hlavním důvodem podpory invazí je zvýšené množství zdrojů (světlo, voda, živiny) v důsledku změn frekvence a síly disturbancí (Chytrý a Pyšek, 2008).

2.3 Další faktory

Mezi další faktory patří náhodné faktory a faktory vyjadřující tzv. propagule pressure (přísun diaspor). Přísun diaspor vyjadřuje množství semen, úlomků oddenků či jiných rozmnožovacích částí nepůvodních druhů, které se do systému dostávají, a intenzitu (frekvenci), s jakou se to děje (Pyšek et al., 2008a). Faktory náhody ovlivňují úmyslná i neúmyslná zavlečení.

Rostlinu, popř. semeno, si do sekundárního areálu zaneseme, protože je hezká, chutná, či pro nás z nějakého jiného důvodu zajímavá. Je poté náhoda, zda je daná rostlina zároveň konkurenčně silná a schopna invadovat.

Neúmyslně si zavlečeme hlavně ty druhy rostlin, které mají hodně semen, které nám někde ulpí. Je opět náhoda, zda je daná rostlina zároveň konkurenčně silná a schopna invadovat, zda se semínko dostane do příhodné oblasti a v pravý čas.

Pokud by se semínko sebevíce invazní rostliny dostalo do oblasti nevyhovující jejím požadavkům, či v dobu, kdy se nelze uchytit, nebylo by toto zavlečení úspěšné (Sádlo a Pyšek, 2004b).

3 Důvody managementu invazních rostlin

Biologické invaze mohou negativně ovlivňovat biodiverzitu invadovaných ploch. Problémy, které způsobují, nejsou jen biologické, ale i ekonomické a sociální. Proto je nutné vliv invazních druhů v určitých případech eliminovat.

Biologické invaze mají významný vliv na původní organismy, které nejsou schopny konkurovat nepůvodním druhům (Lockwood et al., 2006). Ty je vytlačují a ničí takto jedinečné ekosystémy a přispívají k homogenizaci společenstev a omezování biodiverzity (Buček, 2006). Obecně je sice například v Evropě druhů stále více, více nepůvodních přichází, než původních vymírá, ale světová diverzita mezi regiony a kontinenty klesá (Winter et al., 2009).

Každá rostlina omezuje původní vegetaci jinou měrou. Například v porostech křídlatek bývá o 80 % původních druhů méně než na neinvadovaných plochách, v porostech bolševníku o 60 % a v porostech šťovíku alpského o 50 % méně (Marková a Hejda, 2011).

Jedním z důvodů, proč původní rostliny nemohou konkurovat je fakt, že nepůvodní rostliny uniknou svým přirozeným nepřítelům, a proto mohou investovat více energie do rozmnožování a růstu a jsou tudíž konkurenčně silnější (Marková a Hejda, 2011).

Nesmíme zapomínat také na ekonomické a sociální důvody. Invazní rostliny způsobují velké škody, i když jsou mnohdy těžko vyčíslitelné, jelikož se zde zahrnuje spousta faktorů, včetně kulturní a estetické hodnoty krajiny. Toto oceňování přírody je obecně velice obtížné. Ekonomické škody tedy zahrnují přímé náklady na kontrolu a ekosystémové služby (Pergl, 2008).

Přímé náklady na kontrolu zahrnují nákup nástrojů a ochranných pomůcek pro různé metody likvidace, mzdy pracovníků a náklady spojené s jejich dopravou z místa na místo (Rejmánek a Pitcairn, 2002).

Mezi ekosystémové služby patří poskytování zdrojů (dřevo, potraviny), regulační služby (čištění vody, regulace klimatu), kulturní služby (estetická hodnota, rekreace, turistika) a podpůrné služby (oběh živin a primární produkce) (Charles a Dukes, 2007).

Mezi sociální důvody můžeme například zahrnout vliv na zdraví obyvatel. Bolševník velkolepý (*H. mantegazzianum*) může způsobovat popáleniny, či ambrózie peřenolistá (*Ambrosia artemisiifolia*) alergické reakce na velké množství pylu (Marková a Hejda, 2011).

4 Opatření v rámci managementu invazních rostlin

Mezi opatření proti invazním druhům patří prevence, potlačení, kontrola a eradikace.

4.1 Prevence

Definice: Zabránění zavlečení (introdukci) škodlivého organismu (ISPM č. 5 Slovníček rostlinolékařských pojmů, 2010).

Prevence proti zavlečení je obecně vnímána jako nejúčinnější a zároveň nejlevnější opatření proti škodlivým organismům (Sádlo a Pyšek, 2004a). Spočívá v zjišťování, jaké druhy by mohly být pro danou oblast nebezpečné a zabránění jejich introdukci (Marková a Hejda, 2011).

Na základě dat ze sousedních zemí můžeme vytvořit tzv. Varovný seznam (Watch list), který zahrnuje druhy, které jsou v sousedních zemích zdomácněné, ale na území České republiky se nevyskytují nebo je jejich zplaňování vzácné. Pokud se ale tyto druhy u nás vyskytnou, je vhodné přistoupit k jejich likvidaci (Pergl et al., 2013).

Mezi nepřímé introdukce (neúmyslné zavlečení) patří zavlečení na kolech aut, na podrážkách bot, ale také jako příměs osiva a jako znečištění dalších dovážených komodit (Hulme et al., 2008). Mezi přímé introdukce (úmyslné zavlečení) patří zavlečení jako okrasné rostliny a plodiny (Křivánek, 2004a).

Preventivní opatření jsou zřizována ze zákona daných států. V České republice se jedná o Zákon č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů (opatření proti zavlečení a rozšiřování škodlivých organismů, popřípadě invazních škodlivých organismů podle § 7 až 13, § 15 až 17, § 19, § 21, § 22, § 25 až 30). Mezi preventivní opatření patří ale také činnosti jako očištění bot či vysypání kapes, protože každé semínko může představovat nežádoucí nepřímou introdukci (McClelland, 2002).

Preventivní opatření jsou důležitá před příchodem invazní rostliny, ale i po její kontrole, nebo potlačení (viz níže), aby se zabráňovalo případným reinvazím.

Dále je důležitá údržba agroekosystémů a jejich sousedních ploch, protože v udržovaných oblastech mají nepůvodní rostliny výrazně nižší šanci na rozšíření a udržení (Plevel v české krajině, 2010).

4.2 Potlačení

Definice: Udržování škodlivého organismu v dosavadních mezích (ISPM č. 5 Slovníček rostlinolékařských pojmů, 2010).

Potlačení invazních druhů volíme v případě, že se nejedná o tak nebezpečné rostliny nebo jde o nepříliš cenné lokality. Dalším důvodem může být nedostatek prostředků. Vyžaduje dlouhodobé, téměř nekonečné investice stejně jako kontrola. Musí se stále navštěvovat zasažené oblasti, aby se rostliny nerozšířily na další stanoviště (Sádlo a Pyšek, 2004a).

4.3 Kontrola

Definice: Použití fyto-sanitárních opatření k omezení výskytu druhu (ISPM č. 5 Slovníček rostlinolékařských pojmů, 2010).

Kontrolu invazních druhů volíme v případě, že se nejedná o tak nebezpečné rostliny, ale míru invaze na zasažené lokalitě bychom chtěli omezit, například z důvodu chráněných oblastí. Kontrola vyžaduje, stejně jako potlačení, dlouhodobé investice (Sádlo a Pyšek, 2004a).

4.4 Eradikace

Definice: Použití fyto-sanitárních opatření k vyhubení (eliminaci) škodlivého organismu na území (ISPM č. 5 Slovníček rostlinolékařských pojmů, 2010).

Eradikaci volíme v případě, že se jedná o nebezpečnou rostlinu a cennou lokalitu, kde jsme schopni omezit přísun nových diaspor. Je často jedinou a také nejúčinnější možností u významných invazních druhů, pokud selže prevence. Mnohdy bývá těžko dosažitelná a je nejdražší z představených přístupů. Dříve nebyla z těchto důvodů příliš využívána, ale obliba postupem let stoupala (Obr. 2).



Obr. 2: Začátky eradikačních kampaní (Pluess et al., 2012a).

Na druhou stranu bývá v některých případech jediným možným řešením. Například pokud je rostlinná populace již zdomácněná, šíří se a vytlačuje původní vegetaci, je eradikace klíčovým typem opatření, který může omezit nežádoucí vlivy invazního druhu (Pluess et al., 2012a).

Eradikací se odstraní všichni jedinci a propagule (rozmnožovací částice) daného invazního druhu. Po úspěšné eradikaci je tedy nutná nová introdukce k návratu rostliny na dané území (Pyšek a Sádlo, 2004b). Po eradikačních kampaních bývá území náchylné k novým introdukcím, a tak je jejich nedílnou součástí proces obnovy vegetace.

Pokud plánujeme management pro danou oblast, mohou se zde objevovat všechna opatření. Škodlivé rostliny v cenných lokalitách eradikujeme a v ostatních částech využijeme méně razantní opatření (potlačení, či kontrolu).

Pro území České republiky byl vytvořen seznam nepůvodních druhů (tzv. Black list), který právě rozdílný přístup k managementu zahrnuje (Pergl et al., 2013). Navrhuje pracovat i s kontextem invadovaného stanoviště, což znamená, že někde (například v intravilánu) by některé druhy nemusely být likvidovány vůbec (Pergl et al., 2013).

5 Strategie managementu

Mnohdy bývá těžké reagovat na invazi a vymyslet co nejlepší strategii, protože výsledek kampaně závisí na mnoha faktorech, které se týkají daných jedinců i invadovaných oblastí (Pluess et al., 2012b). Chybou by bylo jen nakoupit vhodné nářadí a chemikálie a jít bezhlavě ničit. Správný postup při managementu invazních druhů zahrnuje několik nezbytných kroků.

5.1 Stanovení priorit

Na příslušných orgánech je zvážit, jak velké potíže by mohla daná rostlina způsobit a popř. rozhodnout, zda likvidaci nebo nějaký zásah vůbec provádět. V případě, že se rozhodne, že ano, je třeba vytyčit zájmové území a zvolit vhodné opatření a metody s ohledem na ostatní původní druhy.

Zvolit vhodnou strategii je náročnější, pokud má druh dormantní stádium (semennou banku u rostlin a larvální stádium u živočichů) (Genovesi, 2011).

Mnohdy může být území invadováno více druhy a společné interakce také ovlivňují výsledek kampaně. Paradoxně může likvidace jednoho druhu uvolnit místo pro jiný invazní druh. Před likvidací musí být uváženo, jaké budou efekty a popř. zvážit souběžný management více druhů.

Pokud chceme odstranit zdomácněnou populaci, tak by rozhodnutí, zda vůbec eradikaci provádět, mělo být založeno na mnoha předpokladech, a to na předpokládané pravděpodobnosti úspěchu a na možných biologických, sociologických a ekonomických vlivech (Genovesi, 2011).

5.2 Mapování

Pokud příslušné orgány rozhodnou, že se bude likvidace, nebo jiné opatření provádět, je další fází zmapování populace. Je důležité najít ohniska šíření, protože ta je vhodné řešit jako první (Modrý et al., 2008). Po vyznačení postižených lokalit se tyto materiály poskytnou příslušným orgánům.

5.3 Osvěta

Pokud se příslušné orgány rozhodnou likvidaci, nebo jiné opatření provádět, měla by o tom být informována veřejnost.

Osvěta je velmi důležitá, pokud je opatření z nějakého důvodu kontroverzní. Při velkoplošných eradikacích se například používají postřiky z letadla a lidé se bojí toxinů v ovzduší (Genovesi, 2011). V některých případech mohou být místní obyvatelé proti managementu invazního druhu. K tomu dochází v případech, pokud je například invazní rostlina ekonomicky využitelná, nebo se na daném území vyskytuje tak dlouho, že k ní mají lidé svůj osobní vztah a nepovažují ji za škodlivou.

5.4 Výběr metody

Dalším krokem je zvolení vhodné metody. Volíme mezi metodami mechanickými, chemickými, biologickými a jejich kombinacemi, na základě znalosti biologie druhu.

5.4.1 Mechanické metody

Mechanické metody můžeme členit podle toho, zda jsou rostliny odstraňovány i s kořeny (vytrhávání, vykopávání), či bez nich (kácení, sekání, kosení, plužení a pastva). Při odstraňování i s kořeny je důležité, aby byl odstraněn celý kořen (popř. oddenek), protože některé rostliny mohou regenerovat i z malého kousku (Matrick, 2006). Při odstraňování jen nadzemních částí rostlin je důležité zajistit dostatečnou frekvenci zásahů tak, aby rostliny byly stále bez listů a tudíž bez fotosyntézy a zásobních látek, a tak odumřely. Pokud je rostlina schopna regenerovat po mechanickém poškození, aplikuje se na řez vhodný herbicid (Pyšek, 2002).

Pro výsledek je dále důležité vybrat správné technické prostředky (Modrý et al., 2008). Tento výběr záleží na velikosti plochy, tvaru plochy, terénních podmínkách (svažitosti, výskytu balvanů, meliorační sítě), přístupnosti (vzdálenosti od komunikace) a charakteru plochy (les, bývalá zemědělská půda, říční břeh). Dále záleží na druhu dané rostliny, charakteru výskytu (monokultura, jednotlivý výskyt), načasování zásahu ve vztahu k růstové fázi rostliny, způsobu rozmnožování druhu a v neposlední řadě na ceně kampaně (Modrý et al., 2008).

Pokud se rostliny vyskytují na malých plochách, používá se ruční nářadí, jako mačety, kosy, rýče, motyky a křovinořezy (Modrý et al., 2008). Pokud jsou plochy větší, používají se buď také křovinořezy, nebo u ještě větších ploch zemědělské stroje, jako sekačky píče, mulčovače z údržby silnic, či zemědělské pluhy na orbu (Modrý et al., 2008).

Mezi mechanické metody dále patří udušení pomocí folie, či vypalování vegetace. Vegetace se překryje třemi vrstvami neprodyšné folie a zatíží se po jejích okrajích. Za dva roky zmizí veškerá vegetace, která zahrnuje jak nepůvodní druhy, tak i ty původní (Matrnick, 2006).

Mechanické metody jsou náročné na práci, ale pokud se rostlina vytrhává i s kořeny, jsou velice účinné (Modrý et al., 2008). Mnohdy jsou jedinou možnou metodou například tam, kde se vyskytuje hodně vzácných druhů rostlin, které by mohly být jinými metodami poškozeny (Pyšek, 2002).

5.4.2 Chemické metody

Chemickými metodami rozumíme použití herbicidů na invazní druhy. V České republice se mohou používat jen herbicidy uvedené v Seznamu povolených přípravků a dalších přípravků na ochranu rostlin (2014). Tento dokument nyní vydává Ústřední kontrolní ústav zemědělský (organizace zřízená Ministerstvem zemědělství ČR). Do roku 2013 jej vydávala Státní rostlinolékařská správa (od 1.1.2014 je součástí ÚKZÚZ).

Herbicidy používané v ČR jsou založeny buď na glyfosátu (účinná látka například v přípravcích Roundup a Rodeo) nebo triclopyru (např. Brush-B-Gone a Garlon). Glyfosát je totální herbicidní látka, která likviduje veškerou vegetaci, zatímco triclopyr je selektivní a neatakuje jednoděložné rostliny (Matrnick, 2006).

Z hlediska obnovy vegetace po zásahu by bylo nejlepší používat selektivní herbicidy, které jsou zacíleny na konkrétní druh a nepůsobí na ostatní rostliny (Pyšek, 2002).

Jaký zvolíme herbicid a jakým způsobem ho aplikujeme, záleží na mnoha faktorech, které jsou podobné jako u mechanických metod (viz výše).

Obecně se herbicidy aplikují plošným postřikem, či aplikací na konkrétní rostlinu.

Plošným postřikem se likvidují porosty na větších plochách (Modrý et al., 2008). Herbicid se aplikuje smočením listové plochy za slunečného počasí. Koncentrace účinné látky při postřiku je maximálně 5 % (Mattrick, 2006). Po 5-7 dnech po aplikaci se již objevuje žloutnutí rostlin (Invazní rostliny, 2008b).

Likvidace pár jedinců se provádí šetrněji k okolnímu prostředí, a to injektáží do kmene, nátěru na pařez, nastříkání na kůru na bázi kmene, pod odseknutou kůru, či granulemi do půdy (Pyšek, 2002). Koncentrace účinné látky se pohybuje mezi 25-35 % (Mattrick, 2006). Tato aplikace je velmi šetrná, protože neatakuje ostatní vegetaci (Modrý et al., 2008).

Aby bylo zřejmé, které části jsou již ošetřeny, používají se obarvené herbicidy. Obarvené herbicidy snižují náklady za zbytečné opakování postřiků a nedochází ke zbytečnému plýtvání a uvolňování chemikálií do prostředí (Mattrick, 2006).

5.4.3 Biologické metody

Pokud biologické metody fungují, tak jsou nejlevnější a nejúčinnější metodou s dlouhodobým účinkem.

Biologické metody spočívají v nalezení vhodného škůdce v původním areálu invazního druhu. Škůdce se hledá v původním areálu invazního druhu, protože původní druhy v sekundárním areálu se nepůvodním často vyhýbají (Modrý et al., 2008). Je velice obtížné vhodného škůdce najít, protože musí splňovat specifické požadavky.

Musí být druhově specifický, aby neatakoval příbuzné původní druhy dané škodlivé rostliny, musí být schopen žít v sekundárním areálu a zároveň musí cílový druh výrazně oslabit (Marková a Hejda, 2011).

Pokud potenciální škůdce najdeme (většinou máme více adeptů) probíhá kultivace v karanténě, aby se naši adepti zbavili nežádoucích patogenů, které by mohli zavléci do sekundárního areálu. Posledním a neméně důležitým krokem je zjišťování, zda je škůdce dostatečně druhově specifický (Pyšek, 2002).

Tato metoda je sice časově náročná na hledání a zkoumání vhodného škůdce, ale u ploch velkých v řádech tisíců hektarů je to jediná účinná metoda (Pyšek, 2002).

5.5 Likvidace odpadu

Po vlastní likvidaci je potřeba rostlinný materiál odstranit. Likvidace odpadu je velice důležitá, aby bylo zabráněno možné reinvazi, například při nedostatečném odstranění již dozrálých semen, či jiných propagulí (Mattrick, 2006).

Nejúčinnější je spálení organické hmoty. Méně účinné je skládkování, kompostování nebo sušení. U těchto metod se musí dávat pozor na nežádoucí rozšíření (Mattrick, 2006).

5.6 Kontrola a potvrzení úspěšnosti kampaně

Potvrzení úspěšnosti kampaně je také nedílnou součástí projektu. Délka kontrolního monitoringu záleží na konkrétním druhu. Rostliny musíme obecně kvůli semenné bance monitorovat déle než živočichy, často po několik let.

Je vhodné, když kontrolu provádí jiný subjekt než ten, který prováděl samotné opatření, z důvodu nestranného posouzení výsledku. Monitoring neřeší jen výsledek opatření, ale i negativní efekty na původní vegetaci, pozdější možnosti reinvazí a pozitivní efekty jako je návrat původní vegetace (Genovesi, 2011).

5.7 Obnova

Součástí strategie by měla být i obnova rostlinného pokryvu (stabilizační opatření) na území po uskutečněném zásahu. Stabilizační opatření spočívají ve vysázení původních druhů rostlin (Invazní rostliny, 2008a). Tímto způsobem se zabrání opětovné reinvazi již potlačovaných či jiných invazních rostlin (Pyšek, 2002).

Je vhodné provést kultivaci půdy a vysázet nějaké druhy rostlin, například trav. V dalších letech se pravděpodobně pár škodlivých rostlin opět objeví, proto je nutno i nadále plochu sledovat, jinak opět zaroste nežádoucí vegetací (Invazní rostliny, 2008a).

Musíme zvážit, jaké druhy, by byly pro stabilizační opatření nejvhodnější. Zlikvidované rostliny mohly plnit různé funkce, například tvořit úkryt živočichům, či být zdrojem potravy. Nové rostliny by tedy měly plnit funkce zlikvidovaných (Pyšek, 2002).

6 Předpoklady pro úspěšný management

Abychom věděli, jak co nejlépe naplánovat a uskutečnit management invazních rostlin, je vhodné si shrnout následující obecně navrhované faktory úspěchu (Pluess et al., 2012a).

6.1 Reakční čas

= doba, která uplyne mezi zavlečením organismu a začátkem kampaně.

Hypotéza: Rychlá reakce na vniknutí daného organismu do nepůvodního prostředí zvyšuje úspěšnost kampaně (Pluess et al., 2012a).

Včasné odhalení přítomnosti (brzká detekce) je důležité, protože včas odhalená oblast ještě není tak rozsáhlá a můžeme zachytit druh ještě před zdomácněním.

6.2 Rozloha zamoření

Hypotéza: Je jednodušší likvidovat rostliny na menších plochách než na větších plochách.

Předpokládá se, že se malé plochy snáze likvidují, protože je přesnější zmapování jedinců a metody mohou být aplikovány důkladněji (Pluess et al., 2012a).

6.3 Rozsah biologických znalostí o daném organismu

Hypotéza: Biologické znalosti a vysoký stupeň připravenosti na vniknutí zvyšuje pravděpodobnost úspěchu.

Pokud máme biologické znalosti o daném organismu, můžeme druhu přizpůsobit management. Zjistíme, jaké jsou jeho slabiny, v jaké fázi životního cyklu je nejvíce zranitelný popř. jaká by byla nejvhodnější metoda (Pluess et al., 2012a).

6.4 Izolovanost

Hypotéza: Ostrovní opatření jsou úspěšnější než na pevnině.

Předpokládá se, že se rostliny na izolovaných plochách lépe likvidují, protože nedochází k opětovné reinvazi novým přísunem propagulí (Pluess et al., 2012a).

6.5 Metody

Hypotéza: Výběr vhodné metody je stěžejní pro úspěšné opatření.

Úspěšnost opatření závisí na metodách, ty musí být efektivní, i pokud je snížena velikost populace na minimum, protože i likvidace malého množství posledních jedinců může stát velké úsilí. Pokud metoda neumožňuje likvidaci všech jedinců, ale pouze některých, je možné opětovné rozšíření po uplynutí kampaně, zejména když je daný druh schopný rozšíření z malé populace (Genovesi, 2011).

6.6 Náklady na přijatá opatření

Hypotéza: Náklady na eradikaci jsou v dlouhodobém měřítku nižší, než náklady na kontrolu a potlačení (Pluess et al., 2012a).

Ekonomické důsledky jsou v hlavním zájmu společně s nežádoucími vlivy na původní ekosystémy. Je otázkou, zda je z budoucího hlediska lepší kompletní likvidace, či jen kontrola a potlačení (Perrings, 2011).

7 Konkrétní výsledky ze souhrnných studií

Úkolem mé práce je shromáždit různé faktory ovlivňující úspěch managementu invazních rostlin. Zde jsou popsány studie, které se touto problematikou zabývají.

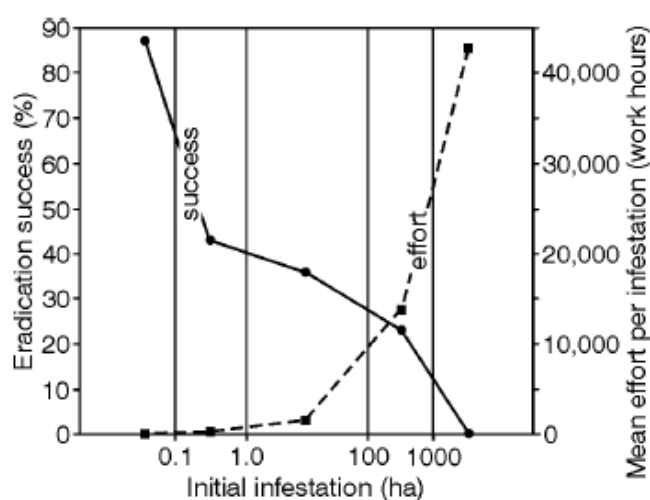
7.1 Případová studie 1: Úspěšnost eradikací v Kalifornii

S použitím dat od California Department of Food and Agricultural (CDFA) z let 1972-2000 analyzovali Rejmánek a Pitcairn (2002) faktory eradikačního úspěchu. Eradikace je sice nejúčinnější metodou, ale nemusí být vždy dosažitelná. Tato práce pojednává o faktorech, které nám pomohou odhadnout, zda je eradikace na dané oblasti vůbec možná.

Data zahrnovala 18 rostlinných druhů na 53 lokalitách. Výsledky ukazují, že eradikace menší než 1 ha bývá obvykle úspěšná. Mezi 1 ha a 100 ha se jedná o jednu třetinu a mezi 101 ha a 1 000 ha o jednu čtvrtinu úspěšných kampaní. Cena eradikační kampaně ale rapidně roste s rozlohou invadované plochy. S dostupnými peněžními zdroji je velmi nepravděpodobné, že eradikace větší než 1 000 ha bude úspěšná. Ale i tak musíme zvážit vliv na okolní vegetaci a rozlohu populace alespoň omezit (Rejmánek a Pitcairn, 2002).

Pokud je oblast větší než 10 000 ha, je dlouhodobě účinná pouze biologická kontrola. Zde ale musíme být opatrní, jelikož nasazené druhy jsou také často nepůvodní a mohou způsobovat významný nežádoucí vliv na původní ekosystémy (Rejmánek a Pitcairn, 2002).

Dostupná data ukazují, že brzká detekce invazních rostlin rozhoduje o tom, zda je vhodné zvolit ofenzivní strategii (eradikaci) nebo defenzivní strategii (kontrolu, či potlačení), která bývá doprovázena trvalým finančním závazkem. Brzká detekce navíc znamená menší plochu zamoření, která vyžaduje obecně nižší náklady (Rejmánek a Pitcairn, 2002) (Obr. 3).



Obr. 3: Závislost eradikačního úspěchu a vloženého úsilí na rozloze zamoření (Rejmánek a Pitcairn, 2002).

7.2 Případová studie 2: Globální analýza důležitosti předpokládaných faktorů

Původní výzkum zahrnoval 136 eradikačních kampaní proti 75 druhům, invazním nepůvodním bezobratlým, rostlinám a rostlinným patogenům (Pluess et al., 2012a).

Téměř polovina kampaní byla úspěšná (49 %). Statisticky se hodnotily následující faktory, které jsou předpokládány, že by mohly hrát významnou roli v procesu eradikace: reakční čas, rozloha zamoření, rozsah biologických znalostí o daném organismu a izolovanost.

Z těchto všech faktorů byl potvrzen vliv pouze rozlohy zamoření. Lokální kampaně byly totiž více úspěšné než regionální a ty více úspěšné než ty národní. Ostatní tři faktory nebyly potvrzeny (Pluess et al., 2012a).

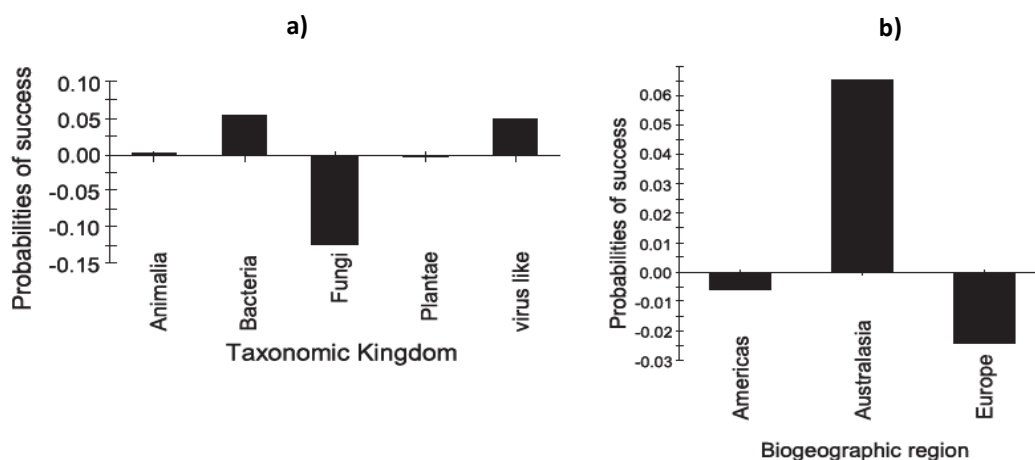
Dle tohoto výzkumu se jeví některé faktory méně významné, než se předpokládalo, minimálně pro organismy testované v tomto projektu. Nebyla zjištěna žádná souvislost mezi úspěchem a taxonem či geografickým regionem. Z těchto výsledků vyplývá doporučení likvidovat invazi v brzkém stadiu, kdy jsou oblastmi zamoření malé plochy (Pluess et al., 2012a).

Nebyly uvažovány ekonomické faktory, protože potřebná data byla k dispozici jen u třetiny (resp. 35 %) eradikačních kampaní (Pluess et al., 2012a).

7.3 Případová studie 3: Rozšířená globální analýza důležitosti předpokládaných faktorů

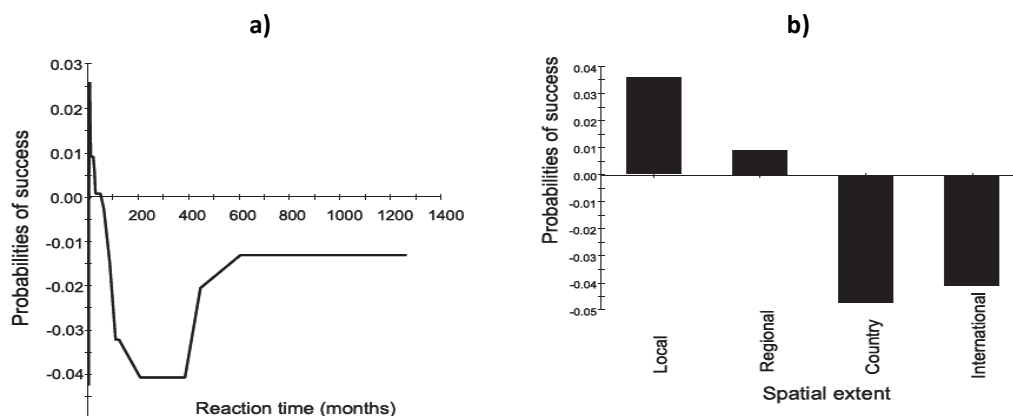
V předchozím článku byl potvrzen pouze rozsah napadení jako faktor úspěšnosti. V tomto navazujícím výzkumu byly použity dvě metody k získání hlubšího vhledu, tzv. klasifikační a regresní stromy (classification trees a boosted trees) (Pluess et al., 2012b). Navazující výzkum zahrnoval 173 eradikačních kampaní proti 94 druhům. Polovina kampaní byla úspěšná, konkrétně v 50,9 % případech (Pluess et al., 2012b).

Dle výsledků je zřejmé, že eradikace hub (říše fungi) jsou nejobtížnější. Eradikace mikroorganismů jsou nejméně obtížné a průměrně obtížné jsou eradikace rostlin a bezobratlých (Obr. 4a). Kampaně v Austrálii byly nejvíce úspěšné a v Evropě nejméně úspěšné (Pluess et al., 2012b) (Obr. 4b).



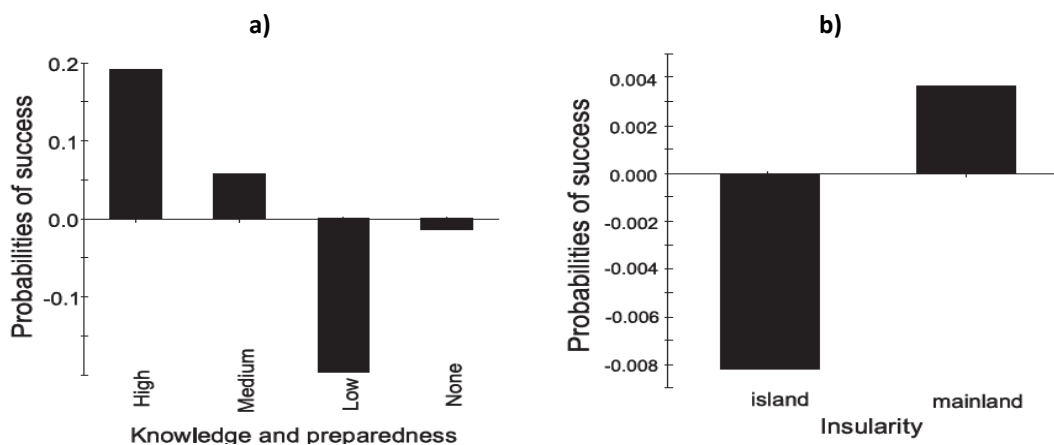
Obr. 4: Závislost faktorů na pravděpodobnosti úspěchu (Pluess et al., 2012b).

Brzká detekce byla také potvrzena za rozhodující faktor úspěchu. Výsledky ukázaly, že pokud bude eradikace započata do čtyř let od detekce, je velká pravděpodobnost úspěchu. Pokud proběhlo od detekce více než 50 let, úspěšnost zásahů se stává konstantní (Pluess et al., 2012b) (Obr. 5a).



Obr. 5: Závislost faktorů na pravděpodobnosti úspěchu (Pluess et al., 2012b).

Lokální kampaně a kampaně s velkým rozsahem biologických znalostí o daném organismu mají také větší pravděpodobnost uspět (Obr. 5b, 6a). Překvapivě byla úspěšnost na ostrovech menší než na pevnině (Pluess et al., 2012b), (Obr. 6b).



Obr. 6: Závislost faktorů na pravděpodobnosti úspěchu (Pluess et al., 2012b).

7.4 Případová studie 4: Středomořské ostrovy

Pobřeží Středozemního moře a ostrovy v něm jsou zvláště zranitelné biologickými invazemi (Brunel et al., 2013). Místní klima je totiž vhodné k zdomácnění pro subtropické i tropické rostliny.

Tato oblast trpí mnoha problémy způsobenými invazními rostlinami (ekologickými i ekonomickými), byla tu tudíž urgentní potřeba shromáždit a analyzovat data o invazních rostlinách a možnostech jejich kontroly (Brunel et al., 2013). Evropská a Středozevní organizace ochrany rostlin (EPPO) soustřeďuje 50 členských zemí.

Pro shromáždění velkého množství dat je důležitá mezinárodní spolupráce. Bylo by vhodné zvýšit výměnu dat mezi EPPO zeměmi a data standardizovat. Standardizace v hodnocení je hlavní předpoklad pro vyvinutí brzkého varovacího a informačního systému v EPPO zemích, což je velice užitečné z pohledu prevence i včasné eradikace (EPPO Bulletin, 2012).

Kampaň EPPO zaznamenala 34 eradikačních kampaní (16 ve Španělsku, 7 v Itálii, 7 ve Francii, 1 v Portugalsku, 1 na Maltě, 1 v Izraeli a 1 v Tunisku). 22 druhů bylo určeno za cílové. Kontrolní akce 90 potenciálně invazních druhů byly také uvedeny. V dnešní době země pracují samostatně, bez konzultace sousedních zemí. Existuje zde proto potřeba koordinace nových eradikačních akcí (Brunel et al., 2013).

Eradikační kampaně probíhaly zejména na ostrovech a na malých plochách. Většina eradikací byla v chráněných oblastech, nebo na zemědělských plochách. Studie ukázala, že je velká pozornost věnována kontrole potenciálně invazním druhům. Tyto druhy jsou pravděpodobně tak rozšířené, že je již nelze eradikovat.

Výsledky ukazují na obecné vlastnosti rostlin, které nám usnadňují eradikační kampaně. Je to malý počet těžko šířitelných semen, jednoduše detekovaná populace, semena v půdě nepřežívají do dalšího roku a je známa efektivní možnost kontroly (Brunel et al., 2013).

8 Moje sledování - eradikace na území hl. m. Prahy

Dalším úkolem mé práce je zjistit, jaké instituce a jakou měrou se v Praze podílí na investování do likvidačních kampaní.

Celkem jsem na území hlavního města Prahy vytipovala 70 subjektů, které by se mohly zabývat managementem invazních druhů.

Jedná se o oddělení péče o zeleň a 3 pododdělení Magistrátu hl. m. Prahy, Agenturu ochrany přírody České republiky, Český svaz ochránců přírody, konkrétně Základní organizaci Botič - Rokytka, Povodí Vltavy, Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, Státní fond životního prostředí ČR, Státní pozemkový úřad, Ředitelství silnic a dálnic, Správu železniční dopravní cesty, České dráhy, Technickou správu komunikací a příslušná oddělení pražských městských částí.

Tab. 1: Přehled dotázaných organizací a řešení problematiky

Organizace	Osloveno	Odpovědělo	Zabývá se problematikou na daném území
Magistrát hl. m. Prahy, oddělení péče o zeleň, chráněná území	Ano	Ano	Ano
Magistrát hl. m. Prahy, oddělení péče o zeleň, lesní hospodářství	Ano	Ano	Ano
Magistrát hl. m. Prahy, oddělení péče o zeleň, vodní toky	Ano	Ano	Ano
AOPK ČR	Ano	Ano	Ne
ZO ČSOP Botič – Rokytka	Ano	Ano	Ano
Povodí Vltavy	Ano	Ano	Ano
Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský, od 1. 1. 2014 je jeho součástí Státní rostlinolékařská správa	Ano	Ano	Ano
Státní fond ŽP ČR	Ano	Ano	Ne
Státní pozemkový úřad	Ano	Ne	Ne
Ředitelství silnic a dálnic	Ano	Ne	Ne
Správa železniční dopravní cesty	Ano	Ne	Ne
České dráhy	Ano	Ano	Ano
Technická správa komunikací	Ano	Ne	Ne

Tab. 2: Přehled počtu dotázaných městských částí a řešení problematiky

Počet městských částí	Odpovědělo	Přímo se zabývá likvidací	Invazní rostliny se nevyskytují díky trvalé údržbě	Invazní rostliny se nevyskytují díky trvalé údržbě na veřejných pozemcích, ale na pozemcích soukromých vlastníků ano
57	36	10	17	9

Z celkového počtu 70 oslovených organizací odpovědělo 46, z nichž se problematikou zabývá 27.

Hlavní kampaně proti invazním rostlinám vede **Magistrát hl. m. Prahy**, oddělení péče o zeleň. Největší pozornost je věnována chráněným územím, aby byl zachován osobitý ráz těchto oblastí a okolí vodních toků, kde se semena rostlin jednoduše přenášejí a usazují.

V Praze je 14 chráněných území, kde se likvidují invazní rostliny. V chráněných oblastech v Praze se likvidují hlavně akáty (12 území), křídlatky (3 území) a bolševník (2 území).

V okolí vodních toků se likvidují hlavně křídlatky a akáty. Likvidace akátů probíhá v rámci úprav břehového porostu v rámci běžné úpravy vodních toků. Likvidaci akátů provádějí pracovníci organizace Lesy hl. m. Prahy, která zodpovídá i za lesní hospodářství a likvidaci rostlin v oblastech své správy (dle vyjádření p. Karneckiho).

AOPK ČR z Programu péče o krajinu neinvestovala na území hlavního města Prahy do žádné kampaně (dle vyjádření p. Görnera).

ZO ČSOP Botič - Rokytka monitoruje a následně likviduje křídlatky, bolševník velkolepý a netýkavku žláznatou. Tuto činnost vykonávají na základě grantů nebo smluv od Magistrátu hl. m. Prahy, výjimečně od Českého svazu ochránců přírody (dle vyjádření p. Loubové).

Povodí Vltavy likviduje rostliny podél tohoto vodního toku. Největší pozornost je věnována bolševníku velkolepému a křídlatkám. Výskyt těchto druhů je průběžně sledován a jejich likvidace probíhá vlastními silami a prostředky (dle vyjádření p. Vaity)

Ústřední kontrolní a zkušební ústav zemědělský může při zjištění výskytu invazních rostlin na obdělávané zemědělské půdě nebo při kalamitním výskytu vydat úřední opatření nebo mimořádné rostlinolékařské opatření. Vše se ovšem děje na náklady vlastníka pozemku (dle vyjádření p. Sojnekové).

S podporou **Státního fondu životního prostředí ČR** není na území hl. města Prahy realizován žádný projekt zaměřený na likvidaci invazních druhů rostlin. V Operačním programu životní prostředí je totiž možné v rámci prioritní osy 6 poskytovat podporu na projekty realizované na území ČR s výjimkou území hl. města Prahy (dle vyjádření p. Matějky).

České dráhy odpovídají jako každý vlastník za údržbu svých pozemků (dle vyjádření p. Beneše).

Bohužel se mi zatím nepodařilo získat vyjádření **Technické správy komunikací a Správy železniční dopravní cesty**, které vykonávají údržbu v okolí silnic a železnic.

Městské části provádějí likvidaci rostlin v rámci své samosprávy. Z celkového počtu 57 městských částí jsem získala odpověď od 36. Z nich se 10 městských částí přímo zabývá likvidací invazních rostlin na veřejných pozemcích, v 17 městských částech se invazní rostliny díky trvalé údržbě nevyskytují a v 9 městských částech se invazní rostliny na veřejných pozemcích nevyskytují, ale vyskytují se na pozemcích soukromých. Tyto pozemky jsou však městskými částmi kontrolovány, aby nedocházelo k nežádoucímu šíření na veřejné pozemky.

V 10 městských částech, které se přímo zabývají likvidací invazních rostlin na veřejných pozemcích, se nejvíce likvidují druhy rodu křídlatka (9 městských částí), bolševník velkolepý (6 městských částí) a zlatobýl kanadský (1 městská část). Nicméně je známo, že se zlatobýl kanadský vyskytuje ve více lokalitách, ale není mu věnována taková pozornost (Křivánek, 2004b).

Závěr

Faktory ovlivňující úspěch likvidace

Za faktory ovlivňující úspěch eradikace jsou nejčastěji považovány rozloha zamoření invazním druhem, reakční čas, rozsah biologických znalostí o daném organismu, izolovanost lokality, použité metody a prostředky uvolněné na přijatá opatření.

Dle výsledků souhrnných studií byly jako klíčové faktory potvrzeny rozloha zamoření, reakční čas a rozsah biologických znalostí o daném organismu.

Rozloha zamoření se ukázala jako klíčový faktor ve všech studiích. Eradikace menší než 1 ha bývá obvykle úspěšná, eradikace na plochách mezi 1 ha a 100 ha je úspěšná jen v jedné třetině a mezi 101 ha a 1 000 ha jen v jedné čtvrtině případů. Pokud je oblast větší než 10 000 ha, je dlouhodobě účinná pouze biologická kontrola (Rejmánek a Pitcairn, 2002).

Reakční čas, který je dalším potvrzeným faktorem, souvisí s rozlohou zamoření. Brzká detekce (krátký reakční čas) bývá spojena s malou rozlohou zamoření (Pluess et al., 2012b).

Rozsah biologických znalostí byl také prokázán (Obr. 6a) spolu s vlivem konkrétního taxonu (eradikace mikroorganismů jsou nejméně obtížné, rostlin a bezobratlých jsou průměrně obtížné a říše fungi nejvíce obtížné) (Obr. 4a).

Větší pravděpodobnost úspěchu eradikačních kampaní byla prokázána na pevnině než na ostrovech (Obr. 6b).

Vliv použitých metod nebyl prokázán.

I když jsou socioekonomické faktory (mezi nimi i náklady na přijatá opatření) považovány za klíčové pro úspěšnou kampaň, jsou zřídka kdy k dispozici, a tak nemůže být jejich význam spolehlivě vyhodnocen. Budoucí kampaně by měly pozorně dokumentovat socioekonomické faktory, které umožní testovat jejich důležitost (Pluess et al., 2012b).

Moje sledování- eradikace na území hl. m. Prahy

Hlavní kampaně proti invazním rostlinám v Praze vede Magistrát hl. m. Prahy, oddělení péče o zeleň. Největší pozornost je věnována chráněným územím a okolí vodních toků. V chráněných oblastech v Praze jsou likvidovány hlavně akáty, křídlatky a bolševník. V okolí vodních toků se likviduje také hlavně druhy rodu křídlatka a akáty.

ZO ČSOP Botič - Rokytka spolupracuje hlavně s magistrátem hl. m. Prahy, se kterým uzavírá konkrétní smlouvy.

Na svých pozemcích likvidují invazní rostliny i České dráhy a Povodí Vltavy. Likvidují hlavně bolševník velkolepý a druhy rodu křídlatka.

Bohužel se mi nepodařilo získat vyjádření Technické správy komunikací, která by mohla vykonávat údržbu v okolí silnic.

Městské části provádějí likvidaci rostlin v rámci své samosprávy. Téměř tři čtvrtiny městských částí (72,22 %) nemají na veřejném území s invazními rostlinami problém. Zbývá čtvrtina městských částí invazní rostliny likvidují (27,78 %). Jsou zde likvidovány křídlatky (9 městských částí), bolševník velkolepý (6 městských částí) a zlatobýl kanadský (1 městská část). Nicméně je známo, že se zlatobýl kanadský vyskytuje ve více lokalitách, ale není mu věnována taková pozornost (Křivánek, 2004b).

Ve čtvrtině případů (25 %) se sice invazní rostliny na veřejných pozemcích nevyskytují, ale vyskytují se na pozemcích soukromých. Tyto pozemky jsou městskými částmi kontrolovány, aby nedocházelo k nežádoucímu zplaňování na veřejné pozemky.

Z těchto dat je zřejmé, že se na území hl. města Prahy vyskytují běžné invazní druhy, jako jsou druhy rodu křídlatka, trnovník akát, bolševník velkolepý, netýkavka žláznatá a zlatobýl obecný (v pořadí předpokládaného zamoření).

Seznam literatury

BRUNEL S., BRUNDU G., FRIED G. (2013): Eradication and control of invasive alien plants in the Mediterranean Basin: towards better coordination to enhance existing initiatives. *EPPO Bulletin, Volume 43, Issue 2*, 290-308.

BUČEK A. (2006): Invazní neofyty v krajině. Dostupné online: <http://www.utok.cz/node/267>

DANIHELKA J. (2013): Botanické součty, rozdíly a podíly. *Živa 2/2013*, 69-72.

EPPO BULLETIN (2012): Eppo prioritization process for invasive alien plants. *EPPO Bulletin, Volume 42, Issue 3*, 463-474.

GENOVESI P. (2011): Eradication. Encyclopedia of Biological Invasions. *University of California Press*, 198-203.

HULME P. E., BACHER S., KENIS M., KLOTZ S., KÜHN I., MINCHIN D., NENTWIG W., OLENIN S., PANOV V., PERGL J., PYŠEK P., ROQUES A., SOL D., SOLARZ W., VILÀ M. (2008): Grasping at the routes of biological invasions: a framework for integrating pathways into policy. *Journal of applied ecology, Volume 45, Issue 2*, 403-411.

CHARLES H., DUKES J. S. (2007): Impacts of invasive species on ecosystem services. Biological invasions. *Springer - Verlag*, 217-237.

CHYTRÝ M., PYŠEK P. (2008): Invaze nepůvodních druhů v rostlinných společenstvech. Zpráva české botanické společnosti, rostlinné invaze v České republice: situace výzkum a management. *Česká botanická společnost*, 17-40.

INVAZNÍ ROSTLINY (2008a): Likvidace invazních rostlin v povodí Nisy a likvidace invazních druhů rostlin v okrese Löbau-Zittau. Zkušenosti s likvidací invazních rostlin získané v rámci přeshraničních projektů Interreg IIIA a aktivit Českého svazu ochránců přírody. Stabilizační opatření. CD-ROM.

INVAZNÍ ROSTLINY (2008b): Likvidace invazních rostlin v povodí Nisy a likvidace invazních druhů rostlin v okrese Löbau-Zittau. Zkušenosti s likvidací invazních rostlin získané v rámci přeshraničních projektů Interreg IIIA a aktivit Českého svazu ochránců přírody. Netýkavka žláznatá, invazní druh květeny ČR. CD-ROM.

- KETTUNEN M., GENOVESI P., GOLLASCH S., PAGAD S., STARFINGER U., TEN BRINK P., SHINE C. (2009): Technical support to EU strategy on invasive species (IAS)-Assessment of the impacts of IAS in Europe and the EU (final module report for the European Commission). Dostupné online: http://ec.europa.eu/environment/nature/invasivealien/docs/Kettunen2009_IAS_Task%201.pdf
- KRAHULEC F. (2008): Rostlinné invaze a problematika geneticky modifikovaných rostlin. Zpráva české botanické společnosti, rostlinné invaze v České republice: situace výzkum a management. *Česká botanická společnost*, 193-198.
- KŘIVÁNEK M. (2004a): Rostlinné invaze- pět otázek a pět odpovědí. *Ochrana přírody 1/2004*, 10-12.
- KŘIVÁNEK M. (2004b): Zhodnocení činnosti státní správy a jiných organizací v ČR proti rostlinným invazím. *Ochrana přírody 59/5*, 146-149.
- LOCKWOOD J. L., HOOPES M. F., MARCHETTI M. P. (2006): Invasion ecology. *Blackwell publishing*, 129-130.
- MARKOVÁ Z., HEJDA M. (2011): Invaze nepůvodních druhů rostlin jako environmentální problém. *Živa 1/2011*, 10-14.
- MODRÝ M., FRANCÍRKOVÁ T., MORÁVKOVÁ K., MODRÁ J., TSCHIEDEL K., JEDZIG A., KRUEGER M., SBRZESNY K. (2008): Likvidace invazních rostlin v teorii a praxi. *Liberecký kraj, resort rozvoje venkova, zemědělství, životního prostředí a informatiky, tiskárna IRBIS*, 30-34.
- MATTRICK CH. (2006): Managing invasive plants, methods of control. 20-23. Dostupné online: http://extension.unh.edu/resources/files/Resource000988_Rep1135.pdf
- MCCLELLAND P. J. (2002): Island quarantine- prevention is better than cure. 409-410. Dostupné online: http://www.issg.org/pdf/publications/turning_the_tide.pdf
- MEZINÁRODNÍ ÚMLUVA O OCHRANĚ ROSTLIN (IPPC), mezinárodní standardy pro fytoosanitární opatření (ISPM) Č. 5 (2010): Slovníček rostlinolékařských pojmů, 7-20. Dostupné online: http://eagri.cz/public/web/file/120502/ISPM_5_CZ.doc
- PERGL J. (2008): Co víme o vlivu zavlečených rostlinných druhů? Zpráva české botanické společnosti, rostlinné invaze v České republice: situace výzkum a management. *Česká botanická společnost*, 183-192.

- PERGL J., SÁDLO J., PETRUSEK A., PYŠEK P. (2013): Nepůvodní druhy živočichů a rostlin v ČR: návrh seznamů druhů vyžadujících zvláštní přístup (černý a šedý seznam). 17-25. Dostupné online: <http://invaznidruhy.nature.cz/res/data/151/019808.pdf>
- PERRINGS CH. (2011): Invasion economics. Encyclopedia of Biological Invasions. University of California Press, 375-378.
- PLEVEL V ČESKÉ KRAJINĚ (2010): Režie Petr Palouš, Film, Česká republika.
- PLUESS T., CANNON R., JAROŠÍK V., PERGL J., PYŠEK P., BACHER S. (2012a): When are eradication campaigns successful? A test of common assumptions. Biological invasions 14. *Springer Science*, 1365-1378.
- PLUESS T., JAROŠÍK V., PYŠEK P., CANNON R., PERGL J., BREUKERS A., BACHER S. (2012b): Which factors affect the success or failure of eradication campaigns against alien species? *PLoS ONE, Volume 7, Issue 10*, 1-11.
- PYŠEK P. (2002): Materiály k přednášce, Přírodovědecká fakulta UK Praha, zimní semestr 2002/2003. Likvidace invazních rostlin v povodí Nisy a likvidace invazních druhů rostlin v okrese Löbau-Zittau. Zkušenosti s likvidací invazních rostlin získané v rámci přeshraničních projektů Interreg IIIA a aktivit Českého svazu ochránců přírody. CD-ROM., 119-123.
- PYŠEK P., DANIHELKA J., SÁDLO J., CHRTEK J., CHYTRÝ M., JAROŠÍK V., KAPLAN Z., KRAHULEC F., MORAVCOVÁ L., PERGL J., ŠTAJEROVÁ K., TICHÝ L. (2012): Catalogue of alien plants of the Czech Republic (2nd edition): checklist update, taxonomic diversity and invasion patterns. Dostupné online: <http://www.preslia.cz/P122Pysek.pdf>
- PYŠEK P., CHYTRÝ M., MORAVCOVÁ L., PERGL J., PERGLOVÁ I., PRACH K., SKÁLOVÁ H. (2008a): Návrh české terminologie vztahující se k rostlinným invazím. Zpráva české botanické společnosti, rostlinné invaze v České republice: situace výzkum a management. *Česká botanická společnost*, 219-222.
- PYŠEK P., CHYTRÝ M., PRACH K. (2008b): Dvanáct let výzkumu rostlinných invazí v České republice a ve světě. Zpráva české botanické společnosti, rostlinné invaze v České republice: situace výzkum a management. *Česká botanická společnost*, 3-15.
- PYŠEK P., SÁDLO J. (2004a): Zavlečené rostliny- jak je to u nás doma? *Vesmír 83/únor*, 80-85.

- PYŠEK P., SÁDLO J. (2004b): Zavlečené rostliny, sklízíme, co jsme zaseli? *Vesmír 83/leden*, 35-40.
- PYŠEK P., TICHÝ L. (2001): Rostlinné invaze. *Rezekvítek*, 2-16.
- RICHARDSON D. M., PYŠEK P., REJMÁNEK M., BARBOUR M. G., PANETTA F. D., WEST C. J. (2000): Naturalization and invasion of alien plants: concepts and definitions. *Diversity and distribution 6*, 93-107.
- REJMÁNEK M., PITCAIRN M. J. (2002): When is eradication of exotic pest plants a realistic goal? 249-253. Dostupné online: http://www.issg.org/pdf/publications/turning_the_tide.pdf
- SÁDLO J., PYŠEK P. (2004a): S vlky výt: alternativy boje proti zavlečeným druhům rostlin. *Vesmír 83/březen*, 140-145.
- SÁDLO J., PYŠEK P. (2004b): Zelení cizinci přicházejí. *Vesmír 83/duben*, 200-206.
- SEZNAM POVOLENÝCH PŘÍPRAVKŮ A DALŠÍCH PROSTŘEDKŮ NA OCHRANU ROSTLIN (2014): Věstník ÚKZÚZ. Dostupné online: http://eagri.cz/public/app/eagriapp/POR/Files/VESTNIK_2014_LEDEN.pdf
- VILÀ M., BASNOU C., PYŠEK P., JOSEFSSON M., GENOVESI P., GOLLASCH S., NENTWIG W., OLENIN S., ROQUES A., ROY D., HULME P. E. & DAISIE PARTNERS (2009): How well do we understand the impacts of alien species on ecological services? A pan-European cross-taxa assessment. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 135-144.
- WILLIAMSON M., FITTER A. (1996): The varying success of invaders. *Ecology 77*, 1661-1666.
- WINTER M., SCHWEIGER O., KLOTZ S., NENTWIG W., ANDRIOPOULOS P., ARIANOUTSOU M., BASNOU C., DELIPETROU P., DIDŽIULIS V., HEJDA M., HULME P. E., LAMBDon P. W., PERGL J., PYŠEK P., ROY D. B., KÜHN I. (2009): Plant extinctions and introductions lead to phylogenetic and taxonomic homo-genization of the European flora. *Proceedings of the National Academy of Sciences of The United States of America 106*, 21721–21725.
- ZÁKON č. 326/2004 Sb., o rostlinolékařské péči a o změně některých souvisejících zákonů. Dostupné online: http://eagri.cz/public/web/mze/legislativa/pravni-predpisy-mze/tematicky-prehled/Legislativa-MZe_uplna-zneni_zakon-2004-326-viceoblasti.html