



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

„Propojení výuky oborů Molekulární a buněčné biologie a Ochrany a tvorby životního prostředí“

Reg. č.: CZ.1.07/2.2.00/28.0032



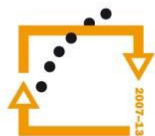
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Zavlečené druhy

„Za posledních 300 let (většinou za posledních 100 let) byla plocha 2 mil. km (což odpovídá souhrnné ploše Španělska, Portugalska, Francie, Belgie a Německa) nevratně přetvořena lidským osídlením a zavlečenými exotickými rostlinami“

(Pyšek & Sádlo 2004)





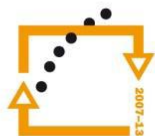
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



**OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost**

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

- Historie
- Terminologie
- Průběh
- Faktory
- Situace v ČR
- Možné přístupy



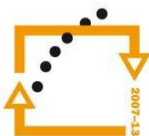
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Nic nového ?

- během geologické historie
- pod vlivem tektonických a klimatických změn
- **migrace** nových druhů + nový areál mimo oblast svého vzniku
- neolit (cca 7000 let) – nová stanoviště **původní**



- Počátek vlivu člověka - období počátku zemědělství
 - 15. stol. – nové kontinenty/ teritoria
 - 16. stol. – botanické zahrady
 - 19. stol. – migrace evropských osadníků
- plodiny mimo oblast svého vzniku

zavlečené



- rozvoj dopravy, vodní kanály, světové války, pomoc rozvojovým zemím, napodobování západní civilizace, přeměna dešť. pralesů, zalesňování aridních oblastí, znečištění, změny klimatu,.....



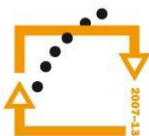
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Původnost

- rekonstrukce historie druhu (nálezy, záznamy)
- **původní druhy** (autochtonní, native, indigenous) ≈ nesouvisí s činností člověka



- **archeofyty** (obilniny, *Agrostema githago*, *Centaurea cyanus*, *Papaver rhoeas*)



- **neofyty** – způsob zavlečení (úmyslně/ neúmyslně)

- **zavlečené** (nepůvodní, allochtonní, alien, exotic, introduced, non-native, non-indigenous) lid. činnost nebo přirozeně z nepůvodní oblasti
+ hybridi



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

- **přechodně zavlečené** (casual)
- **naturalizované** (established) – zdomácnělé, samostatně životaschopné 10-25 let (plevely, ruderálové)
- **invazní** – naturalizované + schopnost šířit se, obsazovat, pronikat, vytlačovat
 - generativně > 100m za < 50 let
 - vegetativně > 6m za 3 roky

introdukce – překonání geografické bariéry
člověkem

reintrodukce vs. repatriace
expanze – týká se druhů domácích



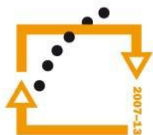
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Faktory ovlivňující invazi





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

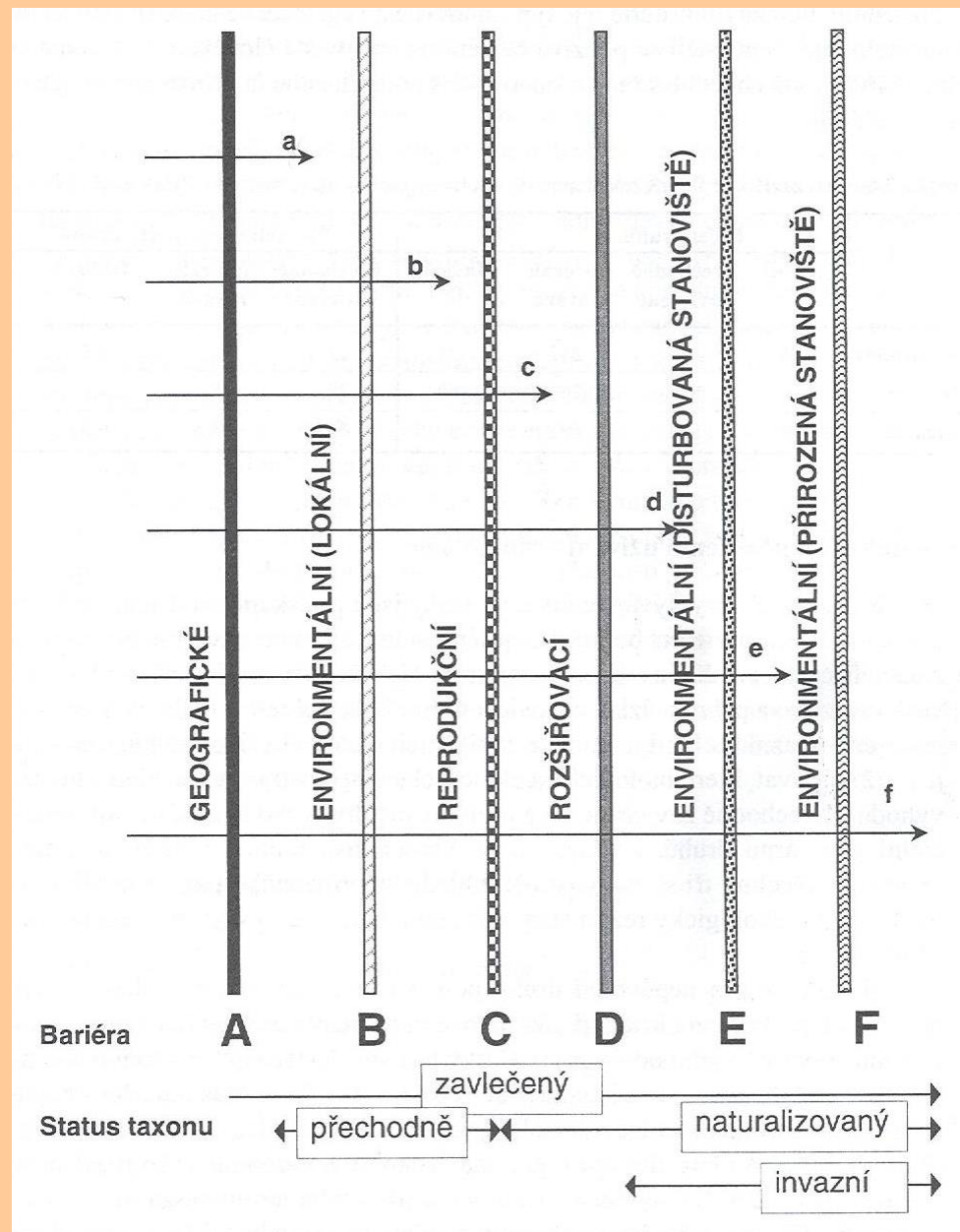


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Průběh invazního procesu

Geografické bariéry:
oceány, vodní toky,
rozsáhlejší území
s nepříznivými
podmínkami
(pohoří, pouště
ap.)





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE

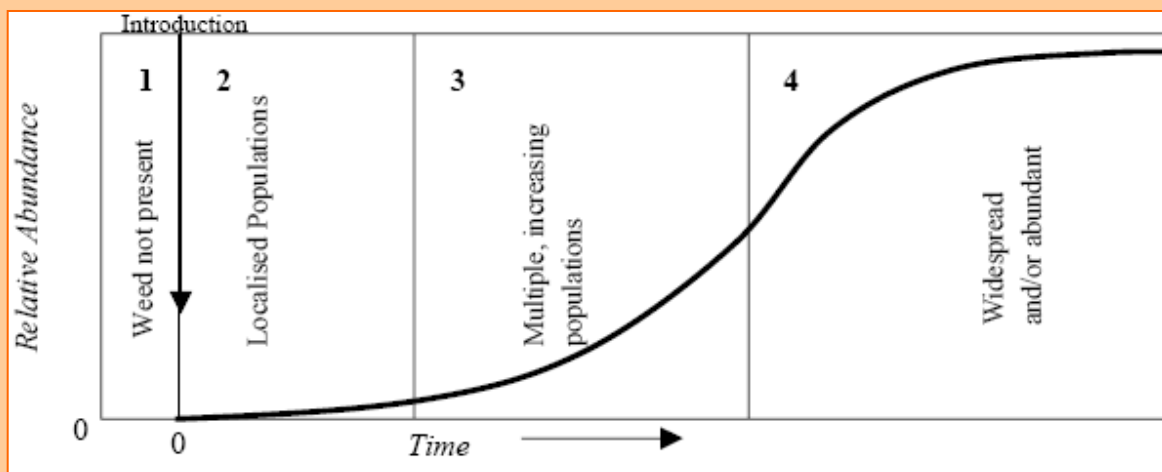
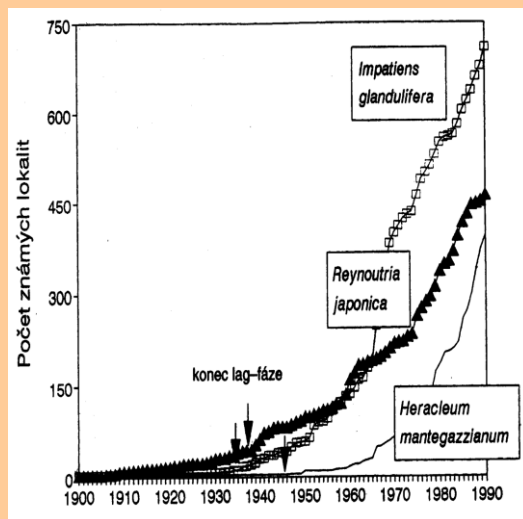


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ



- náhodné zplanění (krátkodobý výskyt)
- adaptace na místní podmínky (lag-fáze) – změny v genomu?
- exponenciální populační růst + šíření
- nosná kapacita prostředí - obsazení vhodných stanovišť



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE

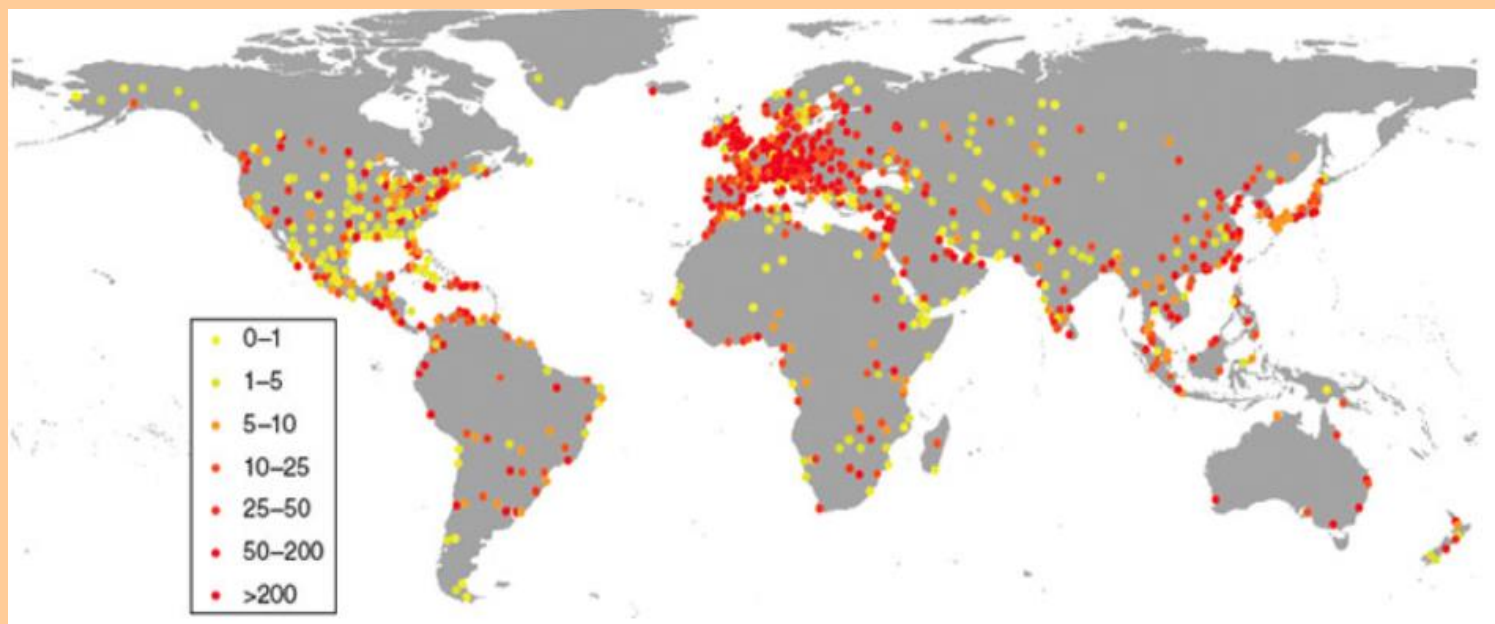


MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ



- Mezinárodní přeprava (duben 2010)
- Příchozí zboží z klimaticky podobných oblastí



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Vlastnosti invazních druhů

genetické

- vegetativní růst
- způsob opylení
- apomixie
- morfogenetická proměnlivost

demografické

- schopnost šíření
- plodnost, reprodukce

fyziologické

- rychlý růst
- klíčivost (rychlost, čas)
- velká produkce biomasy
- adaptabilita

ekologické

- velikost areálu
- semenná banka
- nepřítomnost parazitů a patogenů, (omezená predace)



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

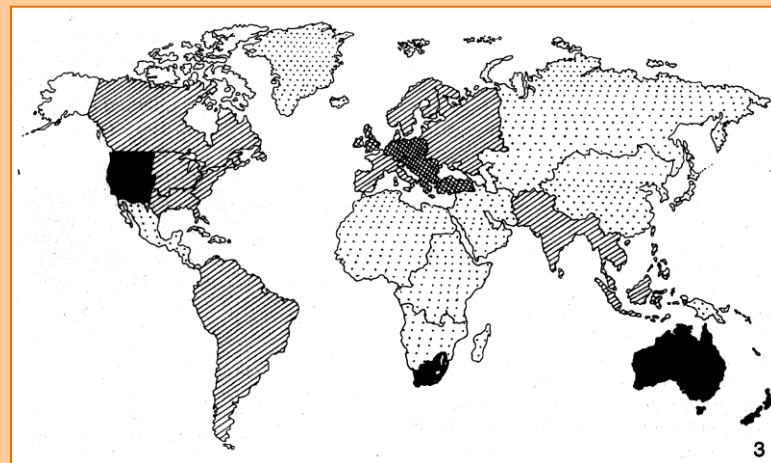


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Situace v ČR

- Oblast střední Evropy druhově chudá. (ČR cca 2700 taxonů)
- v ČR je 1378 nepůvodních druhů v 99 čeledích.
- Podíl zavlečených druhů 33,4 %.



3

	Přechodně zavlečené	Naturalizované (etablované)	Invazivní	Nebezpečné invazivní	Celkem
Archeofyty	74	237	21	0	332
Neofyty	817	160	69	30	1046
Nepůvodní celkem	891	397	90	30	1378



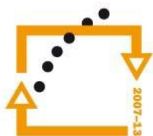
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

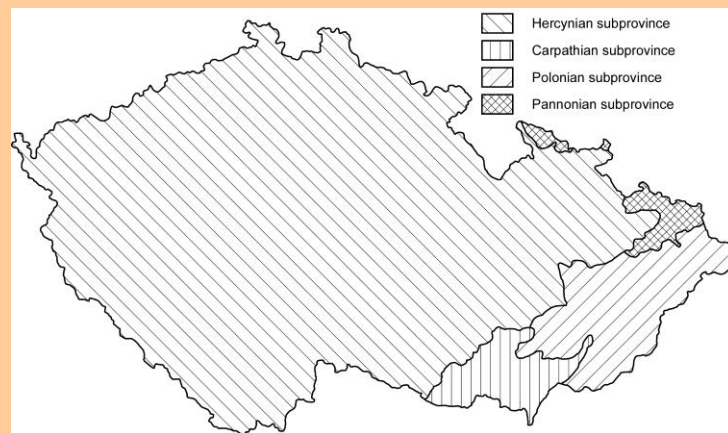
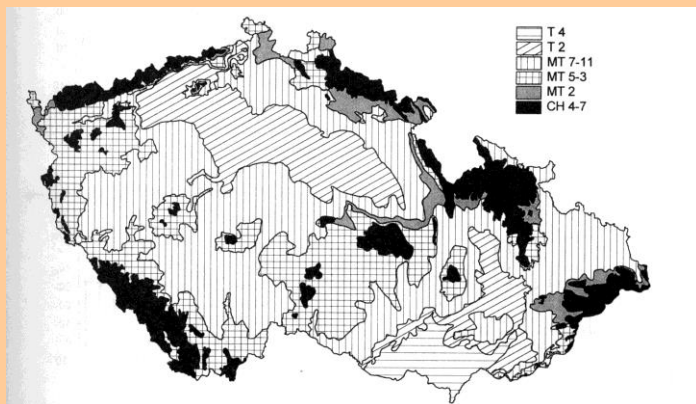


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Proč je území ČR náchylné k invazím?

- **Husté** osídlení a síť řek, silnic ($0,71 \text{ km.km}^{-2}$) a železnic ($0,11 \text{ km.km}^{-2}$) - šíření diaspor podél liniových struktur
- **Disturbance** v obývané krajině
- **Hranice** několika fytogeografických oblastí
- Přírodní i umělé **migrační cesty** kolonizací (Moravská a Třebovická brána, moravské úvaly); solná, zlatá, jantarová stezka
- **Různorodost** krajiny – krajinná mozaika ČR (geologicky, pedologicky, klimatologicky)
- Různorodost lidského působení (neolit - recent)





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



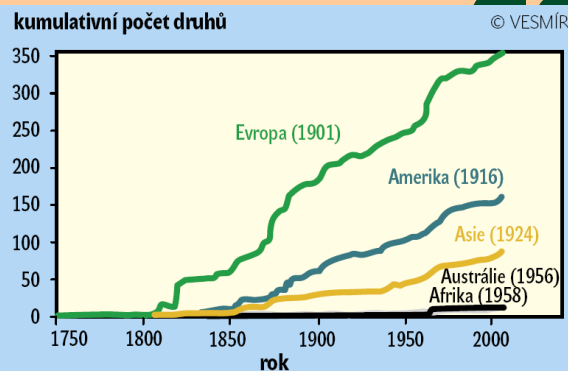
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

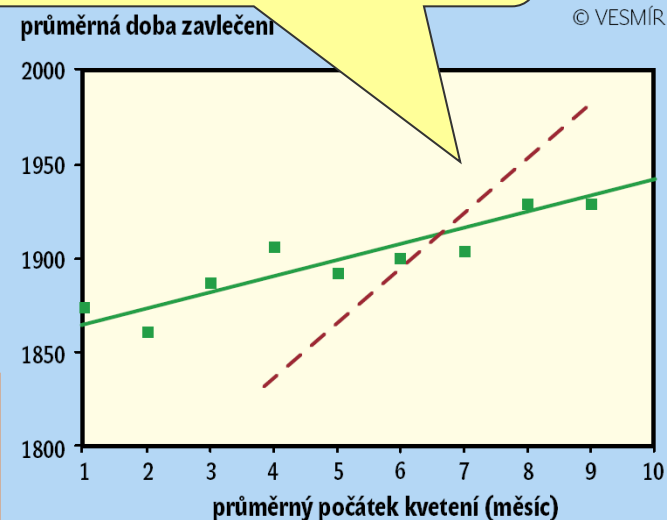
Které druhy se k nám dostávají?



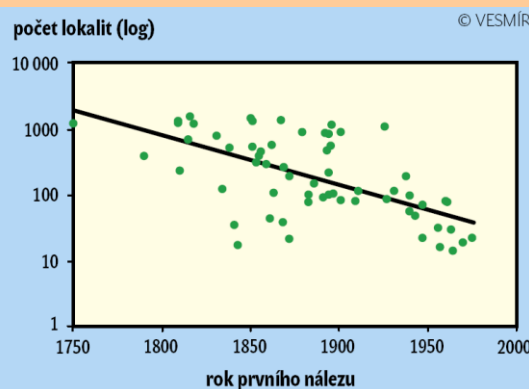
Z blízka

„Kdo dřív kvete,
ten dřív mele“

Omezení délkou vegetač.
periody (S Am.)



Čím dřív, tím líp (pro
invazi)





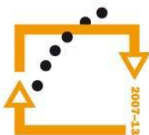
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



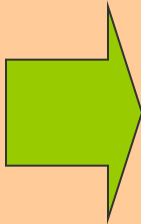
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Proč nám vadí zavlečené a invazní druhy?

- zvyšují biodiversitu území
 - není doložena extinkce určitého druhu působením druhu invazního
 - záměrné zavlékání některých druhů znamenalo (ekonomický) přínos
 - některé naše tradiční kulturní plodiny nejsou původní.
 - obilí (+ polní plevy) - V Středomoří
 - brambory (*Solanum tuberosum*),
 - libeček (*Levisticum officinale*)
 - jabloň (*Malus domestica*)
 - vinná réva (*Vitis vinifera*)
- 
- bude nutné rozlišovat o jaké druhy/ druhy jakých vlastností nám jde
 - postupné vytlačování původní vegetace, obsazování stanovišť a změna ekologického režimu.
 - funkční homogenizace nik
 - ekonomické dopady
 - biologické invaze (včetně živočichů a dalších organismů) stojí lidstvo okolo 5% světového HDP

www.alarmproject.net



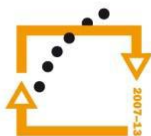
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Příklady člověkem zaviněných hybridizací

Hybrid taxon	Parental species	Region	Conservation concern of hybrid taxon
<i>Adenocarpus</i>	<i>A. foliosa</i> × <i>A. viscosus</i>	Canary Islands	Range expansion
<i>Agrostis</i>	<i>A. stolonifera</i> × <i>A. capillaris</i>	Netherlands	—
<i>Arbutus xandrosterilis</i>	<i>A. unedo</i> ^b × <i>A. canariensis</i>	Canary Islands	—
<i>Argyranthemum</i>	<i>A. frutescens</i> × <i>A. coronopifolium</i>	Canary Islands	Genetic assimilation
<i>Cardamine insueta</i>	<i>C. rivularis</i> × <i>C. amara</i>	Switzerland	Weed
<i>Carex</i>	<i>C. nigra</i> × <i>C. elata</i> , <i>C. aquatilis</i> , <i>C. acuta</i>	Netherlands	—
<i>Carpobrotus</i>	<i>C. edulis</i> ^b × <i>C. chilensis</i>	California	Aggressive growth
<i>Carpobrotus</i>	<i>C. edulis</i> ^b × <i>C. acinaciformis</i> ^b	France	Aggressive growth
<i>Centaurea</i>	<i>C. nigra</i> ^b × <i>C. jacea</i> ^b	USA	Weed
<i>Crataegus</i>	<i>C. monogyna</i> ^b × <i>C. douglasii</i> var. <i>suksdorfii</i>	Oregon	—
<i>Cypripedium</i>	<i>C. candidum</i> × <i>C. pubescens</i>	Iowa	Range expansion
<i>Equisetum</i>	<i>E. fluviatile</i> × <i>E. arvense</i>	Netherlands	—
<i>Eucalyptus</i>	<i>E. risdonii</i> × <i>E. amygdalina</i>	Tasmania	Range expansion
<i>Fallopia</i> × <i>bohémica</i>	<i>F. japonica</i> var. <i>japonica</i> ^b × <i>F. sachalinensis</i> , <i>F. japonica</i> var. <i>compacta</i> ^b	UK	Aggressive growth
<i>Grevillea</i>	<i>G. glabella</i> × <i>G. baueri</i> ^b , <i>G. rosmarinifolia</i> ^b , <i>G. juniperina</i> ^b	Australia	Range expansion
<i>Helianthus annuus</i> subsp. <i>texasus</i>	<i>H. annuus</i> ^b × <i>H. debilis</i>	Texas	Weed
<i>Heracleum</i>	<i>H. mantegazzianum</i> ^b × <i>H. sphondylium</i>	UK	Aggressive growth
<i>Juncus</i>	<i>J. acutiflorus</i> × <i>J. articulatus</i>	Netherlands	—
<i>Lantana</i>	<i>L. depressa</i> × <i>L. camara</i>	Florida	Aggressive growth
<i>Lavandula</i>	<i>L. canariensis</i> × <i>L. pinnata</i>	Canary Islands	Genetic assimilation
<i>Lonicera</i> × <i>bella</i>	<i>L. tatarica</i> ^b × <i>L. morrowi</i> ^b	Eastern USA	Aggressive growth
<i>Lythrum</i>	<i>L. salicaria</i> ^b × <i>L. alatum</i>	Minnesota	Genetic assimilation
<i>Menta</i>	<i>M. aquatica</i> × <i>M. arvensis</i>	Netherlands	—
<i>Onopordum</i>	<i>O. acanthium</i> ^b × <i>O. llyricum</i> ^b	Australia	Weed
<i>Opuntia occidentalis</i>	<i>O. ficus-indica</i> ^b × <i>O. littoralis</i>	California	Weed
<i>Raphanus</i>	<i>R. angustifolius</i> × <i>R. minor</i>	California	Genetic assimilation
<i>Senecio cambrensis</i>	<i>S. squalidus</i> ^b × <i>S. vulgaris</i>	UK	Aggressive growth
<i>Spartina anglica</i>	<i>S. alterniflora</i> ^b × <i>S. maritima</i>	UK, Washington	Aggressive growth
<i>Spartina</i>	<i>S. alterniflora</i> ^b × <i>S. foliosa</i>	California	Range expansion
<i>Taraxacum</i>	<i>T. platycarpum</i> × <i>T. officinale</i> ^b	Yokai (Japan)	—
<i>Tragopogon miscellus</i>	<i>T. dubius</i> ^b × <i>T. pratensis</i> ^b	Idaho	Range expansion
<i>Vaccinium</i>	<i>V. angustifolium</i> ^b × <i>V. corymbosum</i>	Germany	Range expansion
<i>Viola</i>	<i>V. tricolor</i> × <i>V. sudetica</i>	Czech Republic	Range expansion

Hybridizace sama o
sobě může být příčinou
invaze a může se
podílet na vzniku
invazního druhu



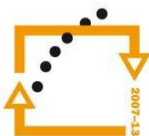
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Jak určit, který druh může být potenciálním rizikem?

- Manipulativní experimenty **NE!**
- Dlouhodobé procesy nelze přímo pozorovat
- Data a rekonstrukce historických dějů
- Základní pravidla pro hodnocení a srovnávání:
 - Kdy se na dané území druhy dostaly
 - Kde rostou – na jakých typech stanovišť (člověkem vytvořená/ původní).
 - Jakým způsobem byly zavlečeny (úmyslně/ neúmyslně)
 - Jakého postavení z hlediska zavlečení druh dosáhnul





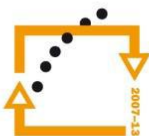
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Co je nutné sledovat u invazních druhů aneb „imigrační úřad“

- Kdo jste, odkud přicházíte a jak dlouho se zdržíte?
- Jedná se o vaší první cestu do zahraničí?
- Čím jste doma byl, s kým se stýkáte, ke komu jedete a co tu hodláte dělat?
- Jste zdravý? Převážíte něco nebezpečného?
- Můžete ukázat zpáteční letenku?



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

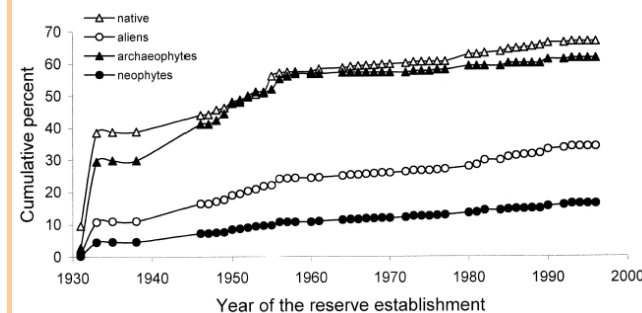
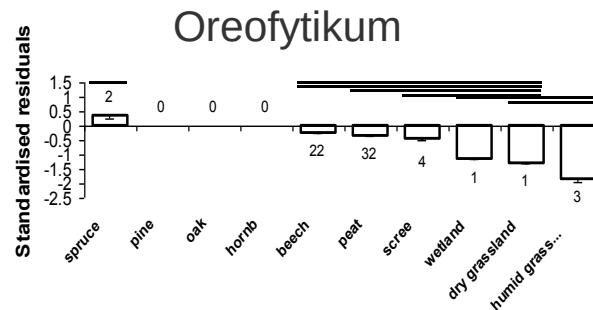
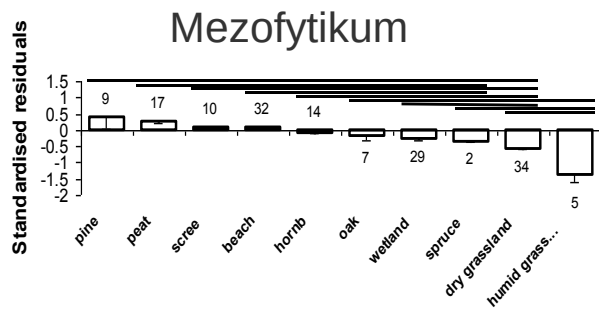


OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Rostlinné invaze a chráněná území ČR

- Počet invazních druhů roste s počtem původních druhů v rezervaci
- Zastoupení ovlivněno nadmořskou výškou - většina druhů z teplejších oblastí.
- Zastoupení neofytů stoupá s hustotou osídlení regionu.
- Nejodolnější luční a stepní rezervace, do určité míry i mokřady.
- Počty zavlečených druhů neříkají nic o důsledcích přítomnosti jednotlivých druhů.
- Rezervace uvnitř větších oblastí průkazně méně invadovány → model Several Small Inside Single Large
- Stáří rezervace – v dříve založených rezervacích se v současné době vyskytuje méně zavlečených druhů.
- Rezervace působí jako bariéra proti pronikání zavlečených druhů.





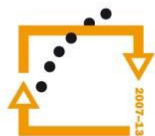
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

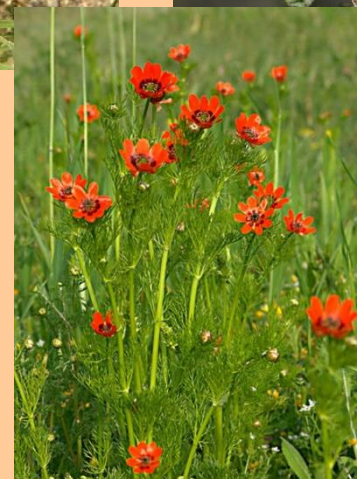
INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Co s nimi?

Diferencovaný přístup

Ochrana

- koukol polní C1
(*Agrostemma githago*),
- hlaváček letní C2
(*Adonis aestivalis*),
- jablečník lékařský C1
(*Marrubium vulgare*)





evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

- Nakolik jsou invaze významné samy o sobě?
- Co si slibujeme od vyhubení či utlumení vlivu daných druhů?
- Jak se zlepší stav krajiny při vyhubení neofytů?
- Jaký je skutečný potenciál škodlivosti jednotlivých invazních druhů?

- **Odstranění**
- **Kontrola**
- **Potlačení**
- **Prevence**

- Význam likvidace, návratu do dřívějších časů, jen na omezených (cenných) územích.



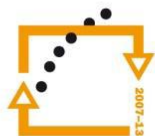
evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE
DO ROZVOJE
VZDĚLÁVÁNÍ

Některé příklady

- *Robinia pseudoacacia*
- *Pinus strobus*
- *Ailanthus altissima*
- *Acer negundo*
- *Quercus rubra*
- *Mahonia aquifolium*
- *Heracleum mantegazzianum*
- *Impatiens glandulifera*
- *Reynoutria*

