

# Ochrana přírody

(semestrální předmět)

Ohrožení přírody introdukcí nevodních druhů

doc. Dipl.-Biol. Jiří Schlaghamerský, Ph.D.  
Ústav botaniky a zoologie P F MU



## J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . introdukce nep vodních druh

Podle prostředí a vlastností rozlišujeme různé typy nep vodních druh

### **Zavležené, vysazené, nep vodní druhy:**

druhy, které byly schopny přežít v nové lokalitě pouze s pomocí člověka (úmyslnou i neúmyslnou), a tak osídlit danou lokalitu

Klasifikace druh zavležených do Evropy:

- archeofyty / (archozoa) . zavležené i vysazené před r. 1492 (1500)
- neofyty / (neozoa) . zavležené i vysazené od r. 1492 (1500)

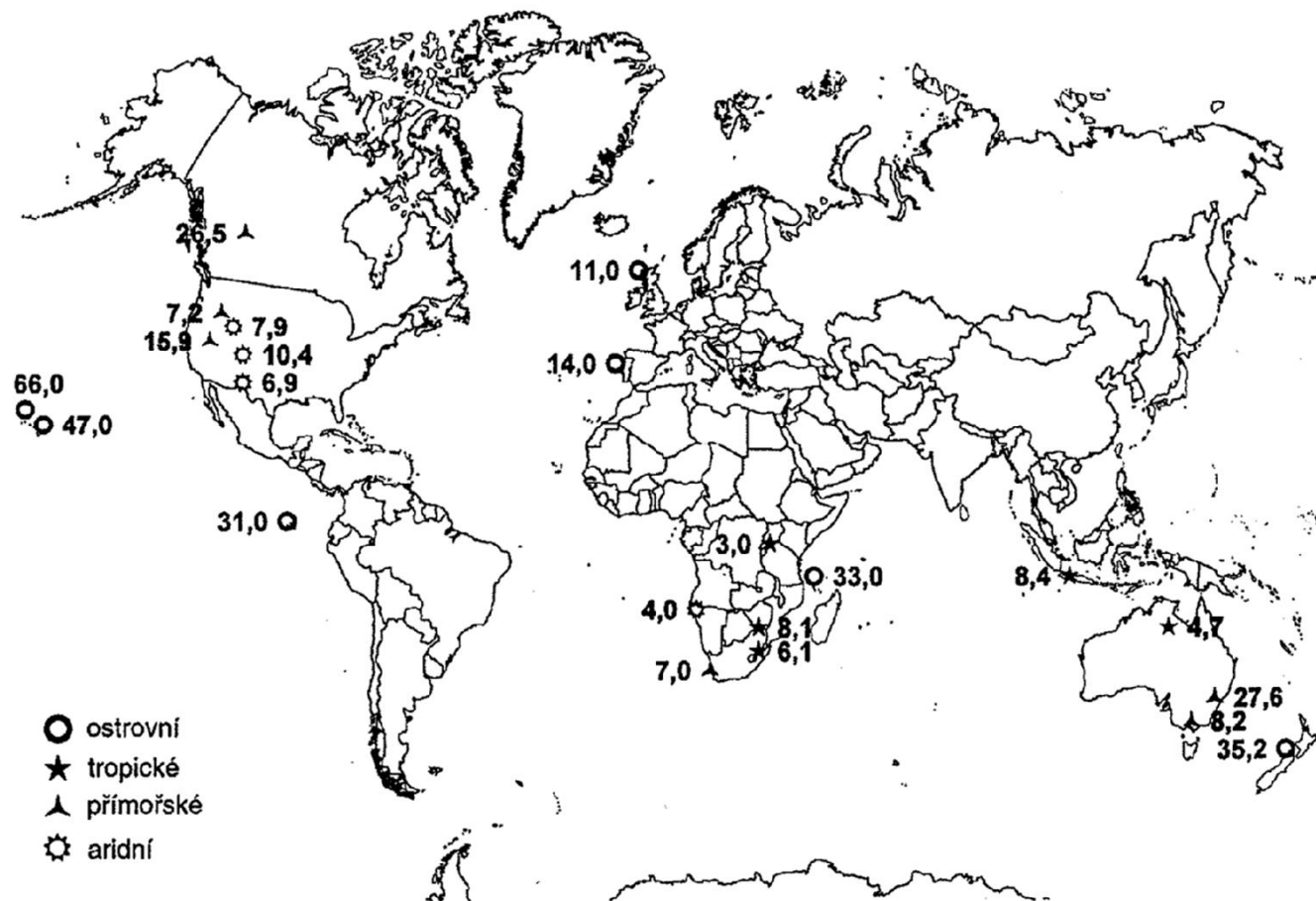
### **Invazní druhy:**

- podmnožina nep vodních (exotických) druh
- nep vodní druhy, které rozšiřují svůj areál a zastoupení v biotopech vytlačováním nep vodních druh

### **Expanzivní druhy:**

- druhy nep vodní, které způsobily výrazné rozšíření svého areálu a počet lokalit výskytu, často v důsledku narušení prostředí člověkem

## J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . introdukce nep vodních druh



Podíl zavlečených druhů rostlin ve světových rezervacích. Charakter jednotlivých rezervací je rozlišen symboly.

A. Ostrovní rezervace: Rhum (Skotsko) – 11 %; Selvagem Grande (Portugalsko) – 14 %; Campbell (Nový Zéland) – 35,2 %; Galapagos – 31 %; Aldabra (Seychely) – 33 %. Z Havajských ostrovů pocházejí údaje z rezervací Maui – 47 %, Hawaii Volcanoes – 66 % a Kamakou – 38 %.

B. Travinné a lesostepní formace tropických oblastí: Ngorongoro (Tanzanie) – 3 %; Kruger National Park (Jižní Afrika) – 8,1 %; Hluhluwe (Jižní Afrika) – 6,1 %; Baluran (Jáva) – 8,4 %; Kakadu (Austrálie) – 4,7 %.

C. Oblasti s-přímořským typem klimatu: kalifornské rezervace Hastings Reserve – 15 %, Sequoia, Mt. Whitney a Kings Canyon – 7,2 % a Pinnacles National Monument – 10,4 %; Jasper Ridge (Britská Kolumbie) – 26,5 %; australské rezervace Myall Lakes (Austrálie) – 8,2 % a Kings Park – 27,6 %; mys Dobré naděje (Jižní Afrika) – 7 %.

D. Pouštní oblasti: Skeleton Coast (Namibie) – 4 %; Organ Pipe Cactus (Arizona) – 6,9 %; Death Valley (Kalifornie) – 7,9 %; Canyonlands and Arches (Utah) – 10,4 %. (Kučera & Pyšek, 1997)



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . introdukce nep vodních druh



Kočka ulovila leguána  
na Galapágách

Vysazení a zavlečení  
nep vodních druh  
Oivoich (ps, kočka, krys,  
prasata, koz atd. a jejich  
parazitů i nemocí) bylo a je  
příčinou vyhubení mnohých  
ostrovních endemitů .



Na Hawaii bylo kromě jiných  
druhů vyhubena i dávatník  
(Drepanididae) - typického příkladu  
adaptivní radiace (17 ze 41 známých druhů)



Vysazená divoká a zdivočelá domácí  
prasata mají prostě dý a hubí nep vodní  
druhy, kalizt slouží rozmnožování komárů



## J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . introdukce nepřírodních druhů

Zavlečená ptáčí malárie na Havaji představuje jednu z hlavních příčin vyhynutí mnoha endemických druhů ptáků (další zavlečenou chorobou jsou ptáčí neztovice). Souvisí se zavlečením komárů, kteří na souostroví do 18. století chyběli.

V případě zatovníka amakihi postihla nížinnou populaci, geneticky odlišnou od populace horské, která žije v podmínkách pro zírání malárie nepříznivých (chladné klima nesvědčí komárům). Nížinná populace balancovala na pokraji zániku. Posléze však začala zase narůstat, v populaci se prosadil gen zvyšující odolnost vůči ptáčí malárii.



**žatovník amakihi (*Hemignathus virens*)**

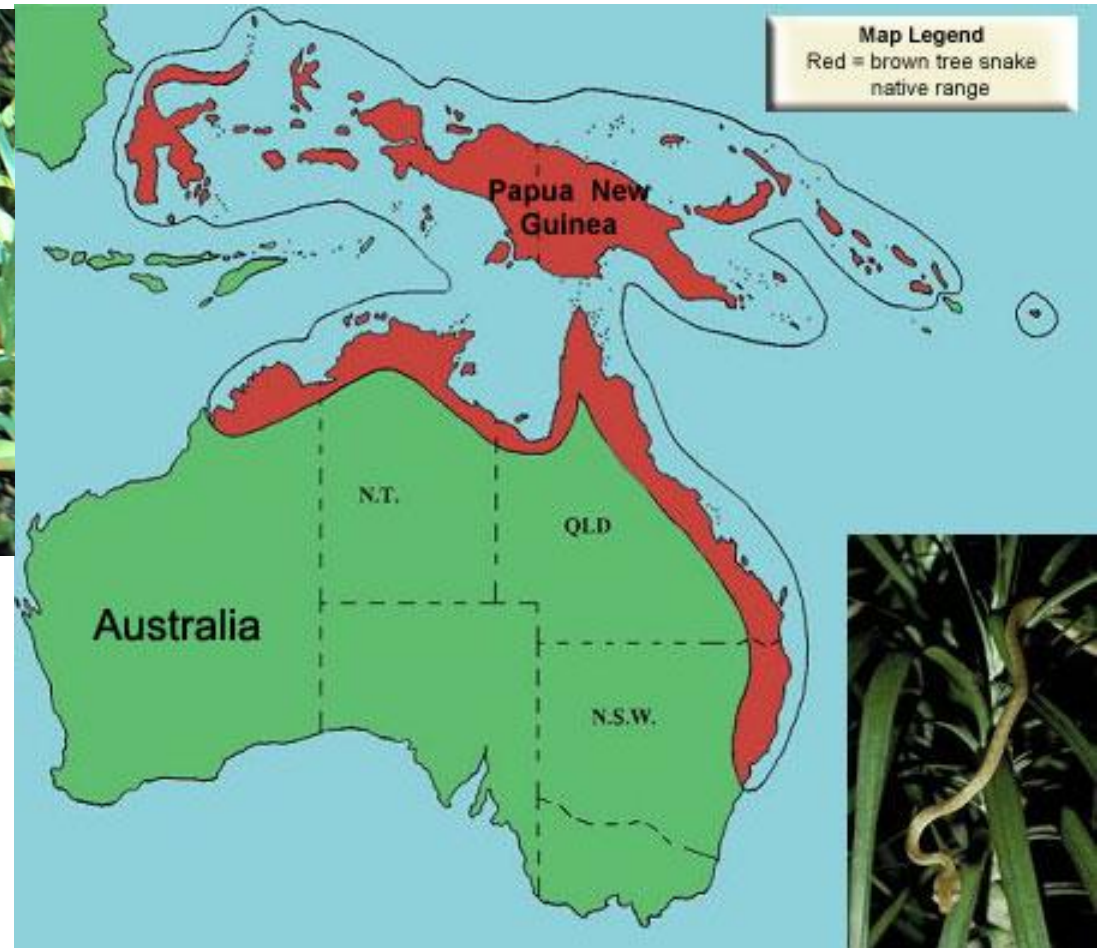
Foto: Dennis LaPointe, U.S. Geological Survey



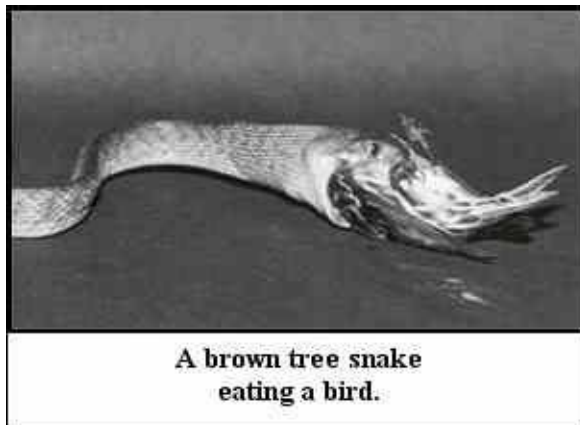
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . introdukce nepůvodních druhů



Zavlečená stromová užovka - boiga hnědá (*Boiga irregularis*) - ohrožuje endemické ptáky na pacifických ostrovech, například Guamu.



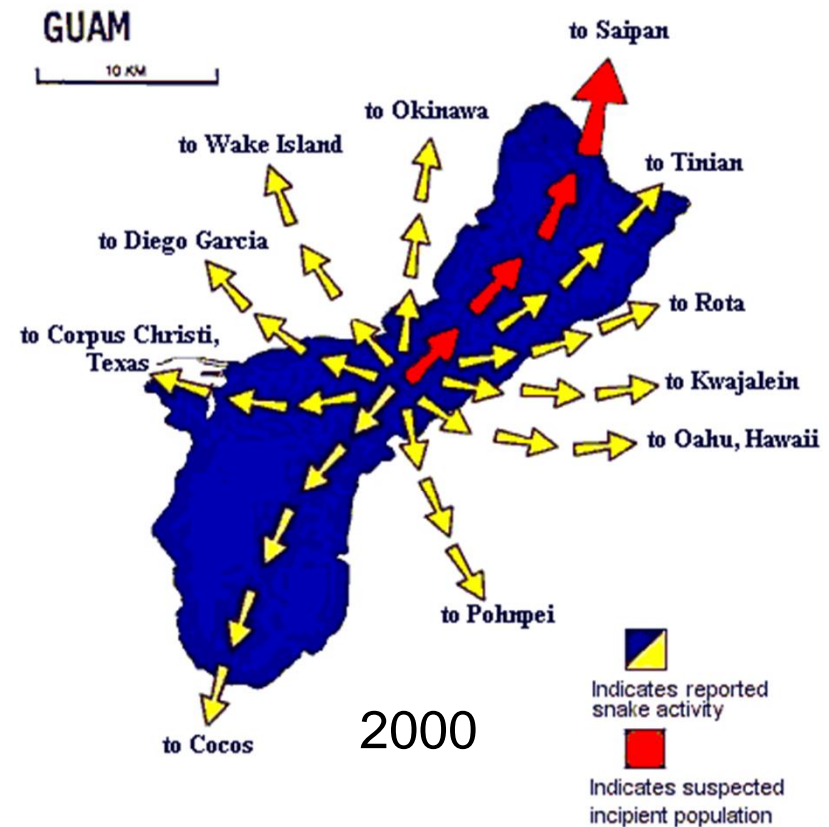
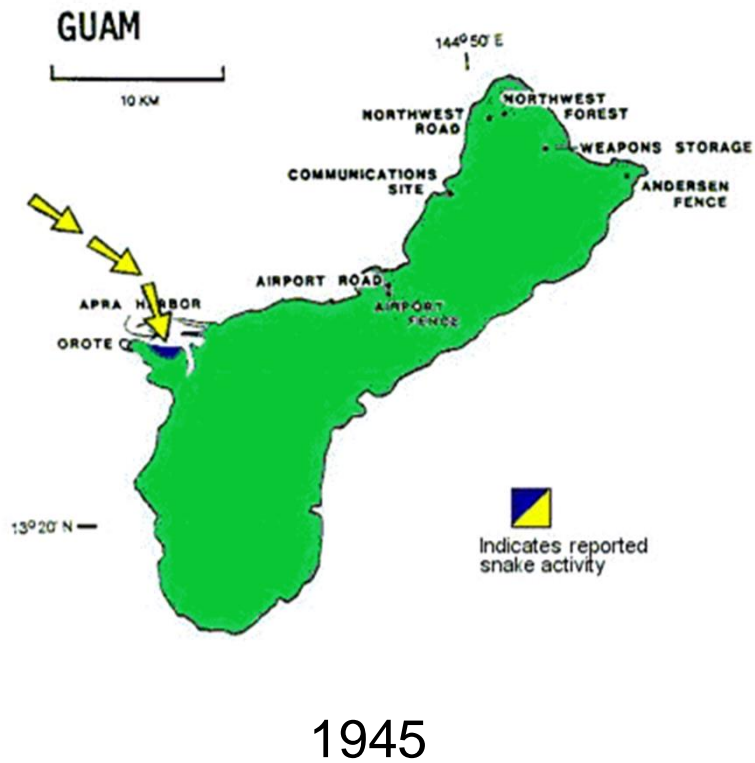
Původní areál boigy hnědé



A brown tree snake eating a bird.



# J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . introdukce nepůvodních druhů



Osídlení ostrovu Guam boigou hndou a její další zření v Tichomoí



## J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . introdukce nepůvodních druhů

Endemické druhy ptáků vyhubené na Guamu bohouhrovně



### ***Zosterops conspicillatus***

#### **- Bridled white-eye**

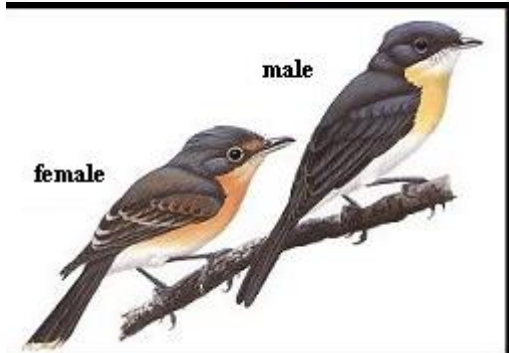
Původně nejmenší a nejhojnější pták na Guamu, zdejší endemický poddruh vyhuben asi jako první ptáčí taxon.



### ***Halcyon cinnamomina***

#### **- Micronesian kingfisher**

Původně rozšířený ve všech lesích Guamu, přežívá pouze v zajetí v několika zoologických zahradách v USA.



### ***Myiagra freycineti***

#### **- Guam flycatcher**

Dříve hojný, vyhuben.

### ***Rallus owstoni***

#### **- Guam rail**

Nelétavý druh, zmizel z jihu ostrova začátkem 70. let a ze zbytku ostrova do konce 80. let 20. století.

Přežívá populace v zajetí, pokusy o reintrodukci v oblastech chráněných před hady.



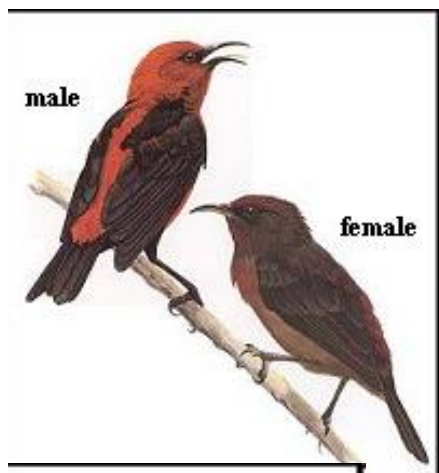
### ***Rhipidura rufifrons***

#### **- Rufous fantail**

Dříve hojný, vyhuben.

## J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . introdukce nepůvodních druhů

Další původní druhy ptáků vyhubené na Guamu bojištěm jsou

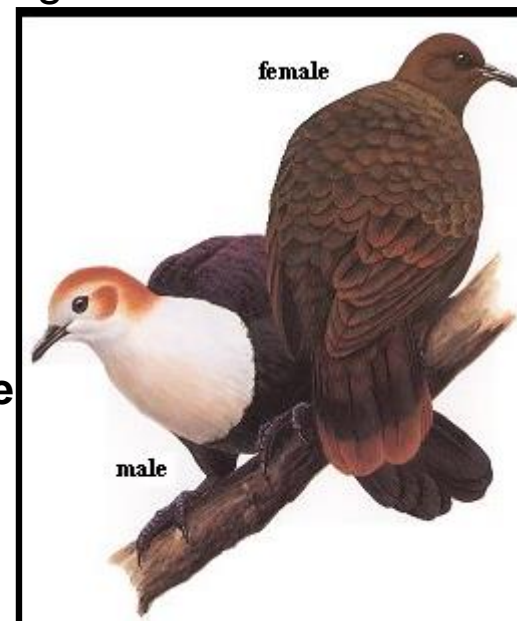


***Myzomela cardinalis***  
- **Cardinal honeyeater**

Dříve běžný druh lidských sídel.

***Gallicolumba xanthonura***  
- **White-throated ground-dove**

Druh na Guamu nepůvodní  
90. léta 20. století



***Acrocephalus luscinioides***  
- **Nightingale reed-warbler**

Byl vzácný již dříve, zmizel  
brzy po zavlečení bojištěm.

***Phaethon lepturus***  
- **White-tailed tropicbird**

Jeden z více druhů  
mořských ptáků, kteří  
přestali hnízdit na Guamu



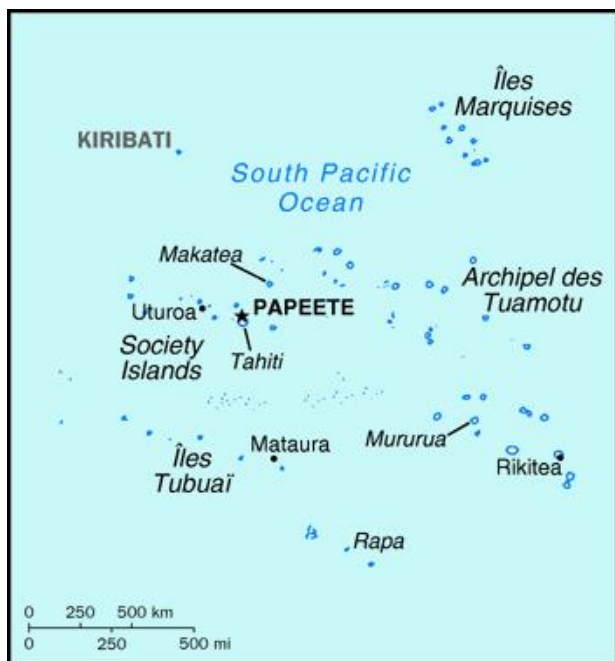
***Ptilinopus roseicapilla***  
- **Mariana fruit-dove**

Druh původní první fázi  
zániku bojištěm, avšak nebyl  
pozorován od r. 1984.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . . . introdukce nep vodních druh



Ostrov Moorea (Společenské ostrovy)



Francouzská Polynésie

Vysazení  
nep vodních  
pl0 vedlo k  
zániku velkého  
po tu druh  
endemických  
druh pl0  
(*Partula* spp.)  
Francouzské  
Polynésie



Ulity druh rodu *Partula*

Copyright Marc Agren 2000



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . introdukce nep vodních druh



P vodní, endemický druh  
*Partula* sp.



Býložravá oblovka *Achatina fulica* z Afriky;  
introdukce na ostrov Moorea v 60. letech  
20. století za účelem chovu na maso



Dravý plž *Euglandina rosea* z Floridy a střední Ameriky;  
introdukce na ostrov Moorea v r. 1977 za účelem hubení plže *Achatina fulica*

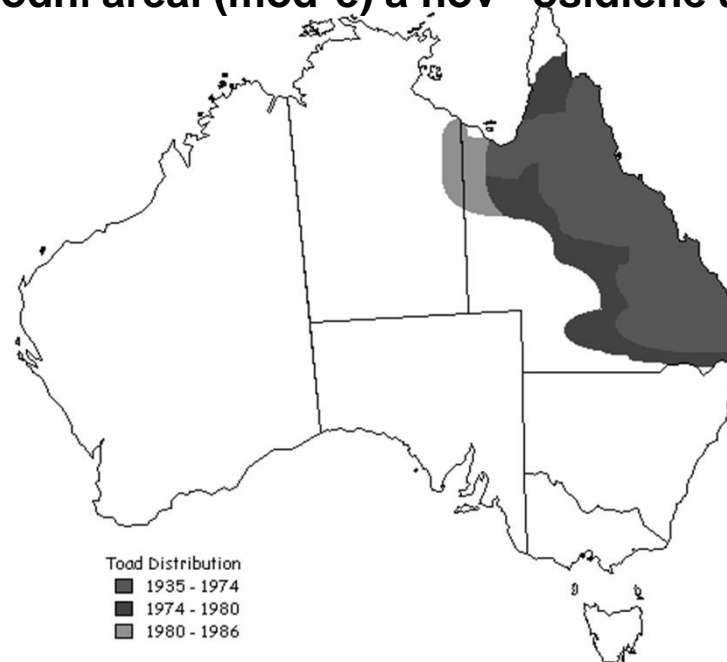
## J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . introdukce nepřírodních druhů



**P** vodní areál (modře) a nově osídlené území ( červeně )

Jihoamerická ropucha obrovská (*Bufo marinus* = *Rhinella marina*), byla vysazena na severu Queenslandu, aby redukovala hmyzího škůdce (brouka *Dermolepida albohirtum*, Scarabeidae) na cukrové třtině.

Místo toho hubí mnohé přírodní živočichy včetně ptáků a malých vaňáčků. Obdobně se dostala také do Karibiku, na Havajské ostrovy, Novou Guineu, Filipíny, atd. (viz mapu).



**Ústřední ropucha obrovská v Austrálii v letech 1935-1986**

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . introdukce nepůvodních druhů



Kapradinka nepukalka (*Salvinia molesta*)  
z jihovýchodní Brazílie



Lake Moon Dara (sev. Queensland, Austrálie) před a po vysazení nosatce  
*Cyrtobagous salviniae* (1981)



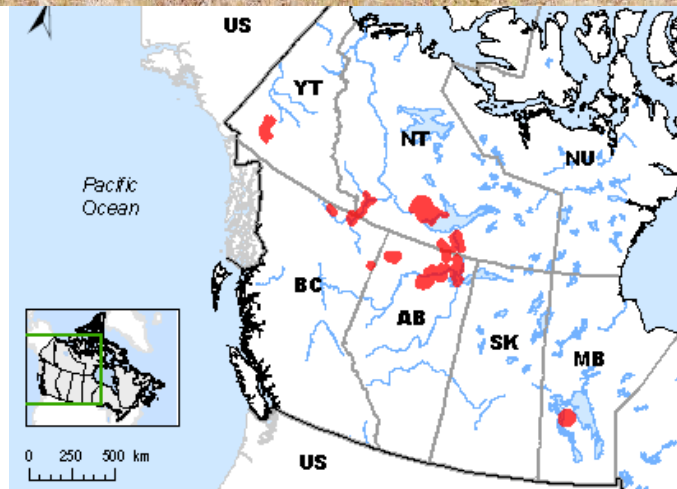
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . introdukce nepůvodních druhů



Zavíje *Castoblastis cactorum* (angl. Cactus Moth, Nopal Moth) z Jižní Ameriky zredukoval americké kaktusy opuncie (*Opuntia inermis*, *O. stricta*) v Austrálii. Jeho zítění do Sev. Ameriky (včetně Mexika) však ohrožuje existenci velkého množství zde domácích druhů opuncí.



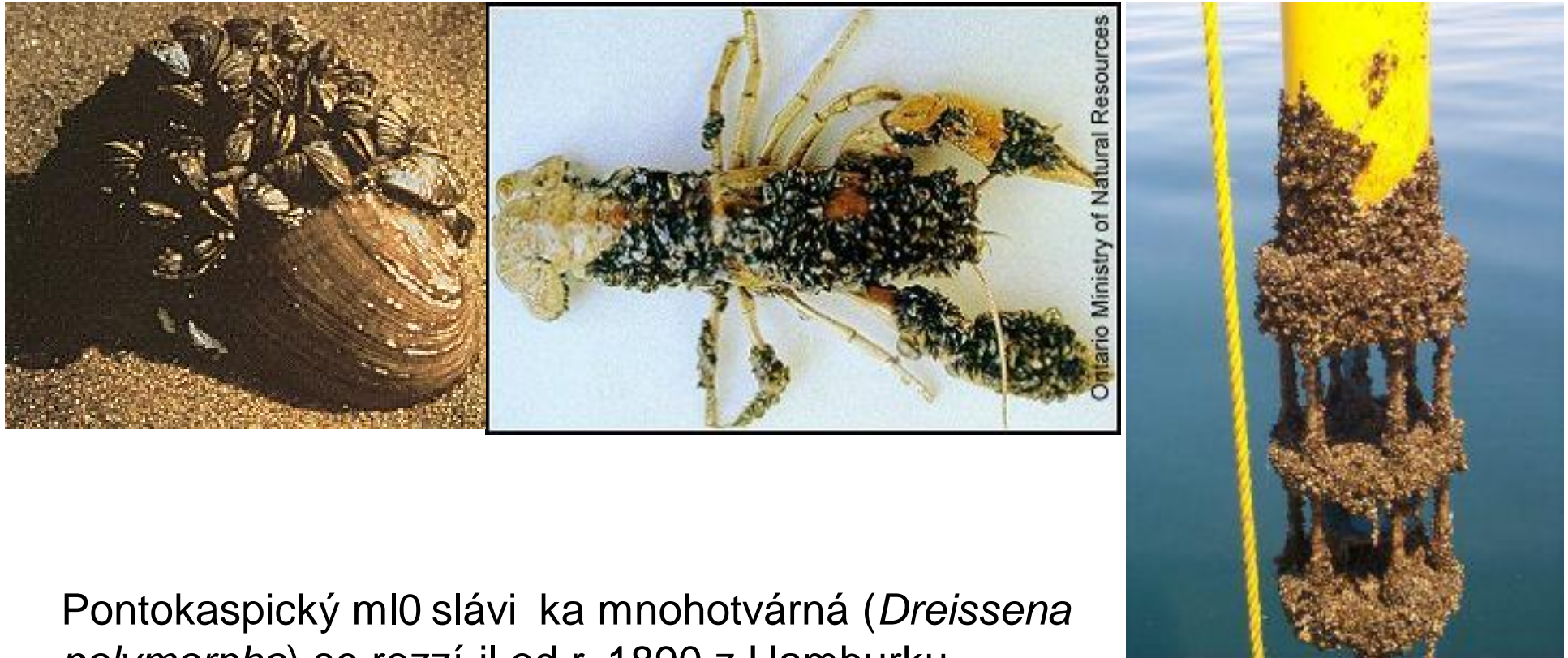
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . . . introdukce nepůvodních druhů



Tuberkulóza skotu ohrožuje lesní poddruh bizona v Kanadě, populace buvolů kaferského i lva v Krügerově národním parku v jižní Africe.



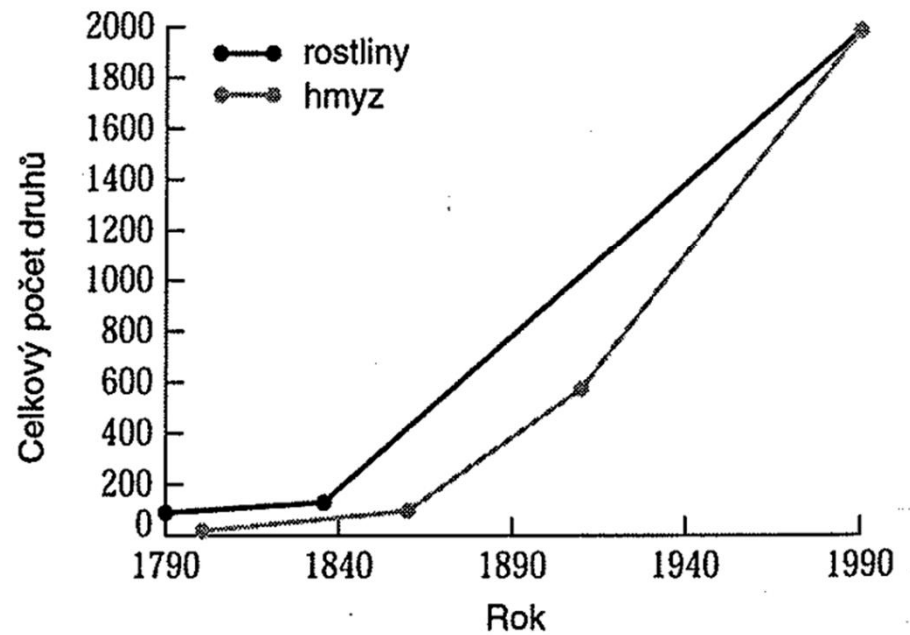
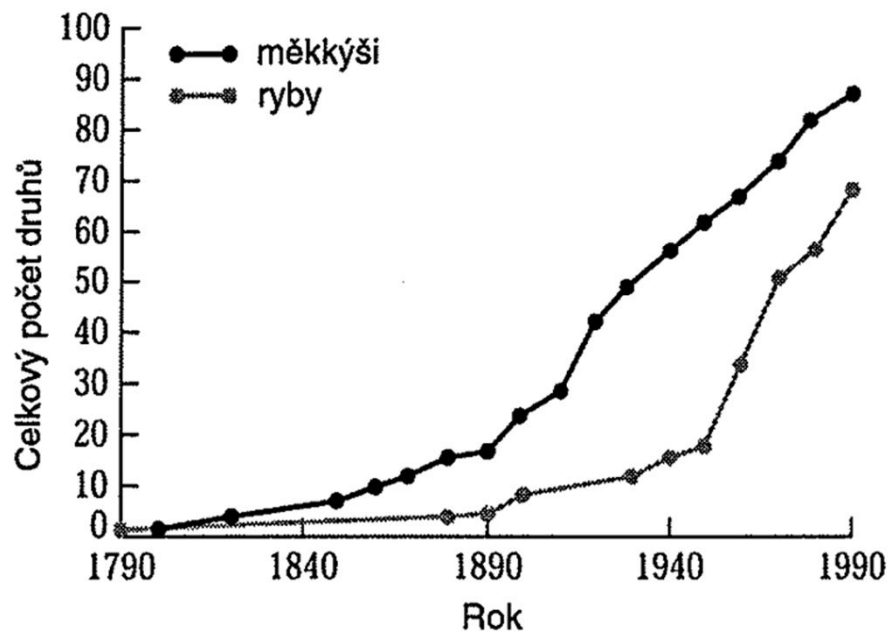
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . . . introdukce nepůvodních druhů



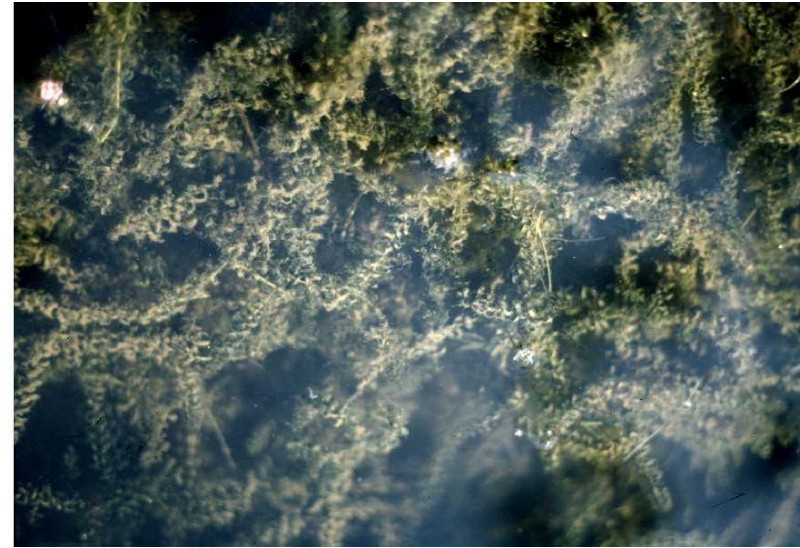
Pontokaspický mlž slávka mnohotvárná (*Dreissena polymorpha*) se rozšířil od r. 1890 z Hamburku Labem po střední Evropu. Od konce 80. let 20. století, kdy se dostal s balastní vodou do severoamerických Velkých jezer se laviovitě šíří vodní sítí severní Ameriky, kde vytlačuje původní druhy bentosu a způsobuje velké ekonomické (technické) ztráty.



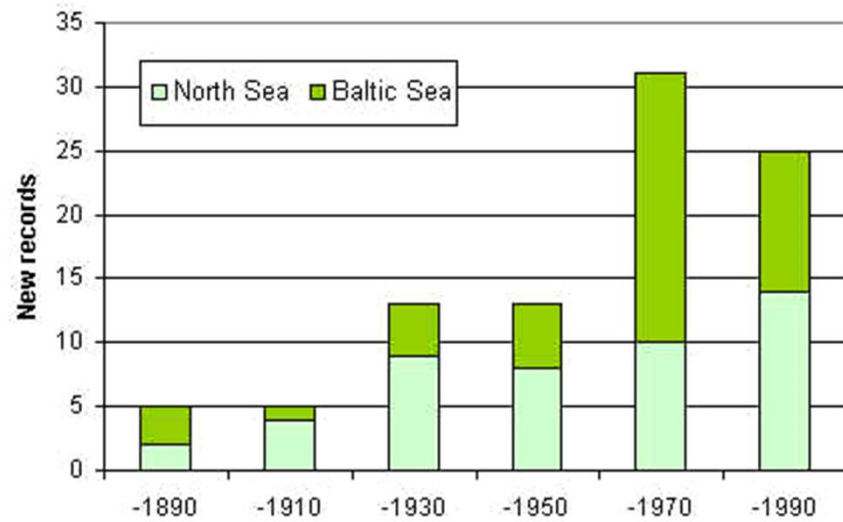
**Obr. 2.20** Počet druhů cizokrajných měkkýšů, ryb, rostlin a hmyzu v USA v průběhu času konstantně roste. (OTA, 1993)



## J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . . . introdukce nepůvodních druhů



Vodní mor kanadský (*Elodea canadensis*)  
je dnes rozšířen po celé Evropě



Numbers of first records of nonindigenous species in North and Baltic Seas  
within 20 year intervals (n = 92 species)

# J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . introdukce nep vodních druh



1982: kultivace asy v akváriích monackého oceánografického muzea

1984: asa objevena v monackém zálivu přímo pod okny muzea (porost na 1 m<sup>2</sup> mořského dna)

1992: asa dosáhla břehů Itálie a Španělska

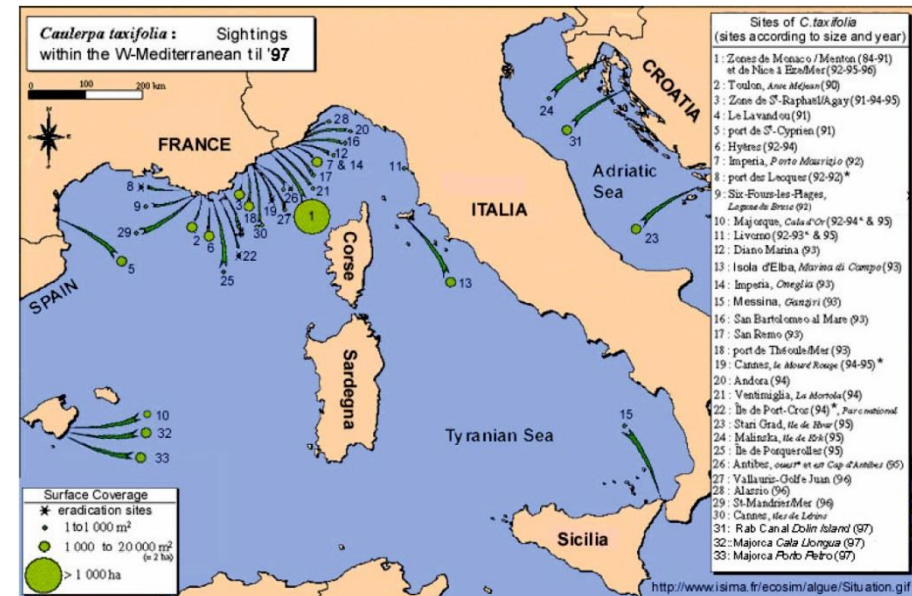
Zelená asa *Caulerpa taxifolia* z teplých vod Pacifiku se šíří ve Středozemním moři; zkouší se biologický boj pomocí plůde *Elysia subornata*.

1995: asa dosáhla břehů Chorvatska

1997: známo 99 lokalit o celkové rozloze 6600 ha



Oblasti s nep vodním výskytem asy *Caulerpa taxifolia*





J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . introdukce nepůvodních druhů



Norek evropský (*Mustela putorius*) byl dříve intenzivně loven; dnes je vytlačován norkem americkým - minkem (*Mustela vison*).



Např. v Estonsku je volně žijící populace norka posilována vysazováním jedinců z chovu



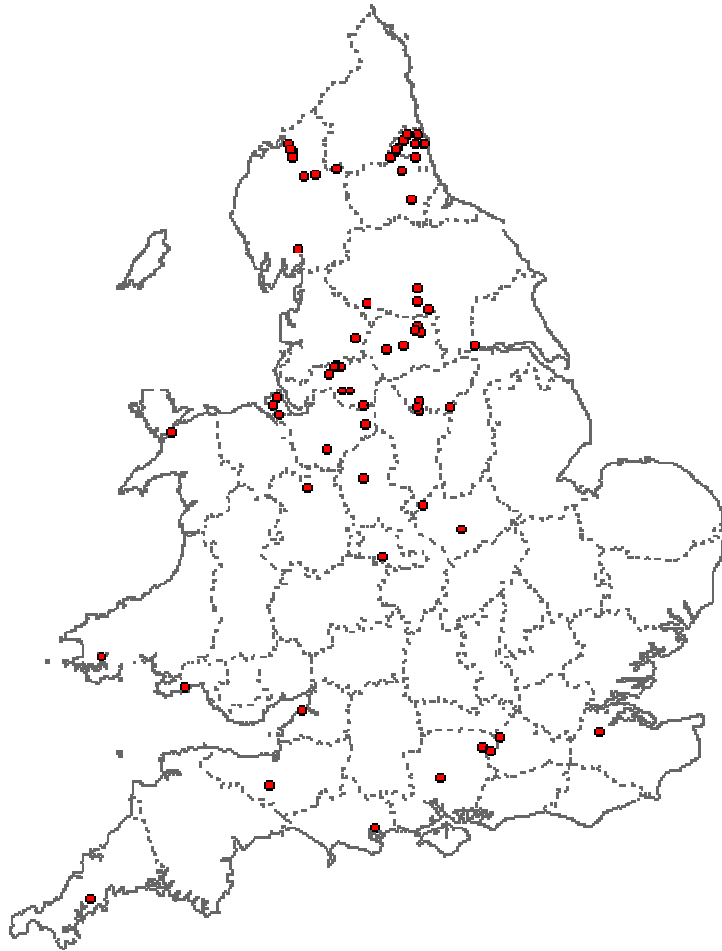
původní



dnes

**Rozšíření norka evropského**

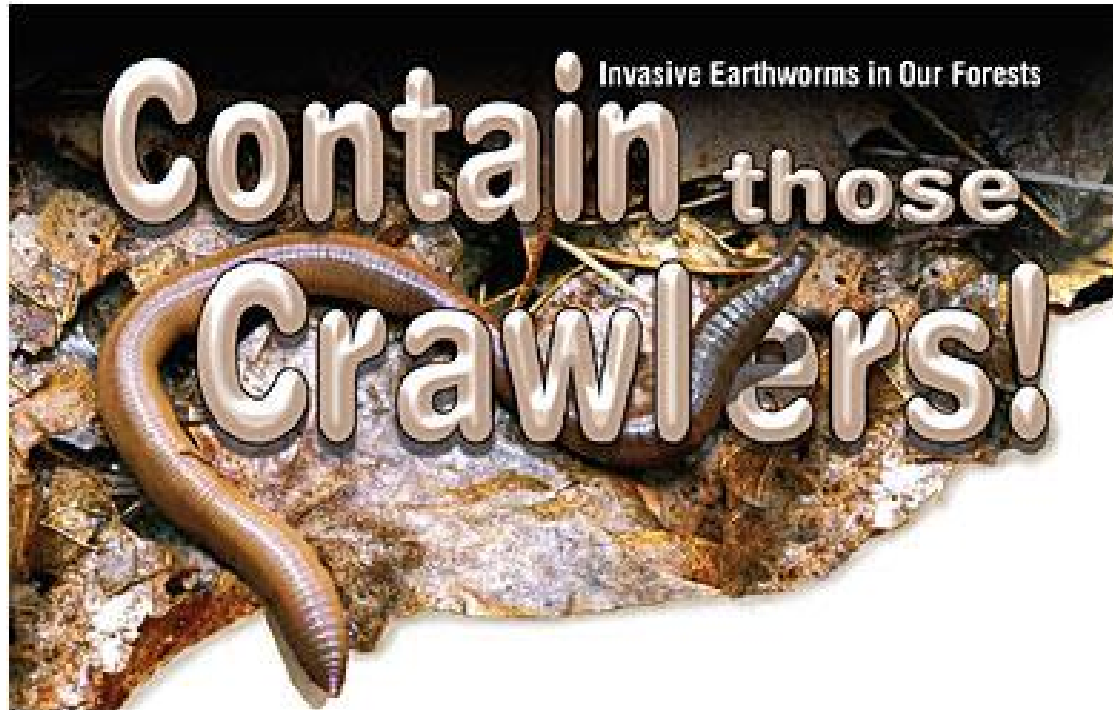
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . introdukce nepůvodních druhů



Nálezy p dního plozt nce *Artioposthia triangulata* (= *Arthurdendyus triangulatus*) z Nového Zélandu v Anglii a Walesu (první nálezy v Evropě 1963 v sev. Irsku 1965 v sev.-záp. Skotsku). Jako predátor významně redukuje populace řípa.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . introdukce nepůvodních druhů

Invaze evropských čívoal do Severní Ameriky



Evropské druhy čívoal se šíří severní Amerikou (v . velkých oblastí prostých severoamerických čívoal) a mají charakter lesních ekosystémů.



Oblast (modře) zaledněná během poslední doby ledové.

V Severní Americe se čívoaly v době příchodu Evropanů vyskytovaly hlavně na jihozápadě; tyto druhy v konkurenci podléhají evropským druhům.



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . . . introdukce nepřírodních druhů



Přírodní povrch (vlevo)  
a přírodní obnovy javoru  
*Acer saccharum* (vpravo)  
v lese bez dřevní hmoty



Lesní podrost (vlevo)  
a přírodní obnovy javoru  
(vpravo) v lese s dřevní hmotou



Kaprada *Botrychium  
mormo* mizí z les  
osídlených dřevní hmotou



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . . . introdukce nepřírodních druhů



Podstata a podrost v lese bez plíseň

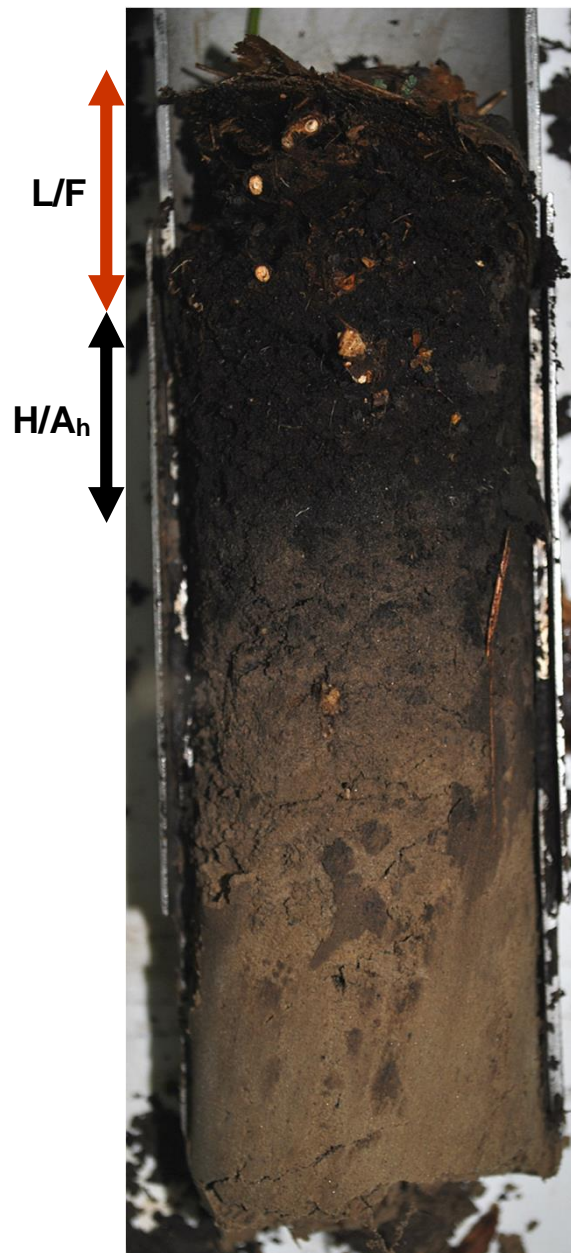


Podstata a podrost v lese s plíseňmi





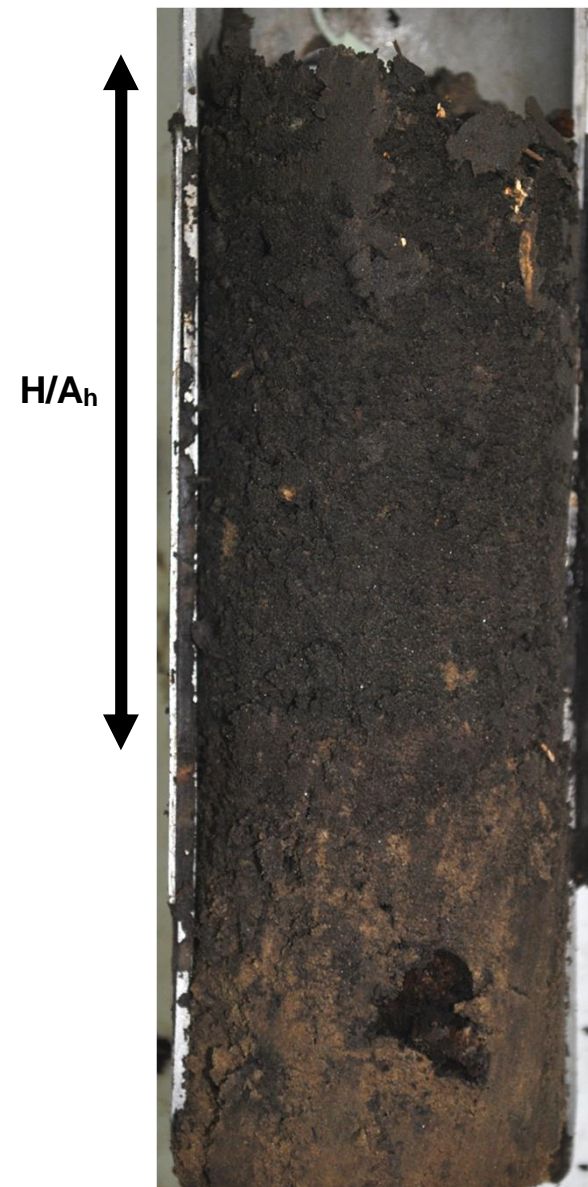
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . introdukce nepřírodních druhů



Půda v části lesa bez číňál



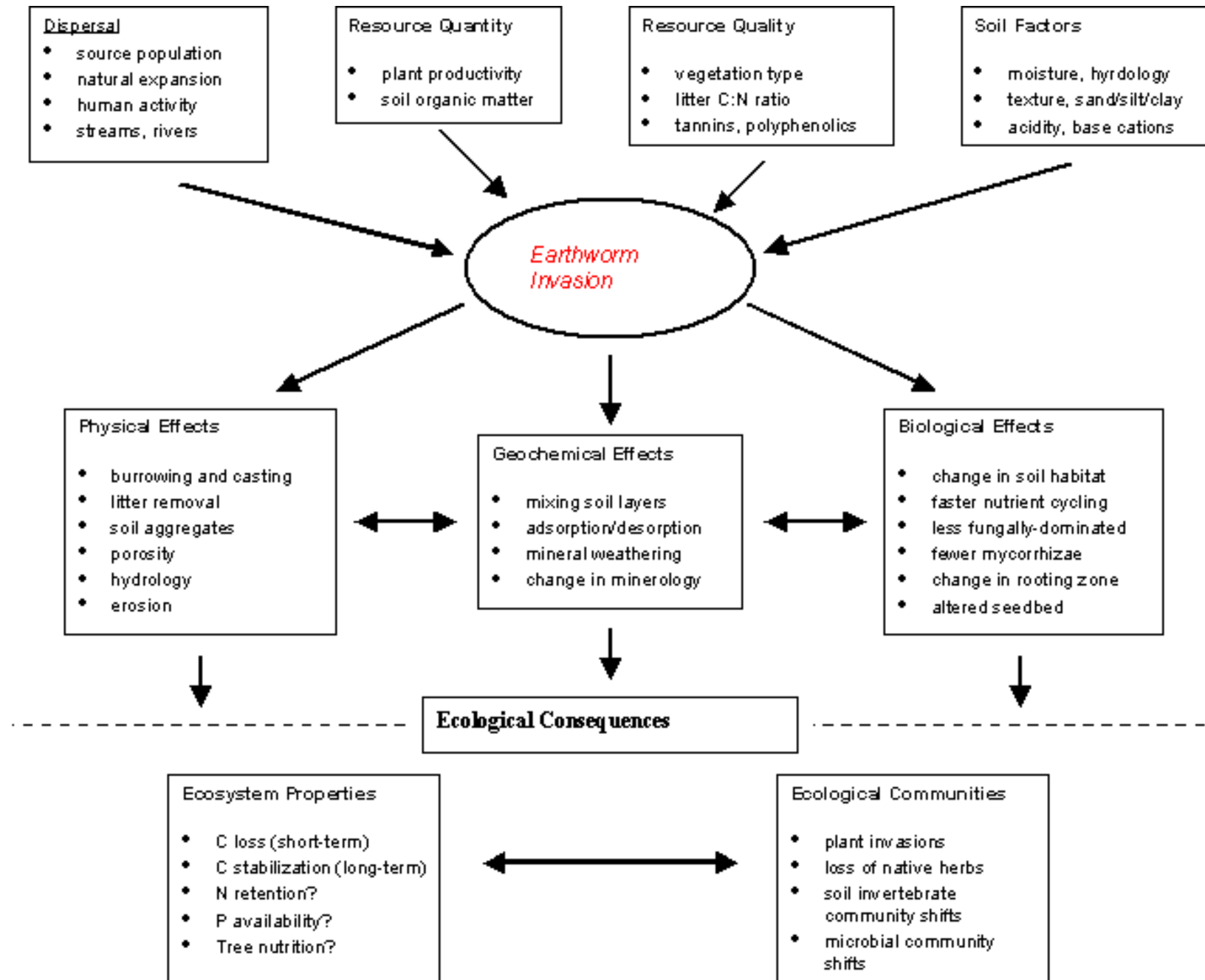
Půda v části lesa na invazní frontě



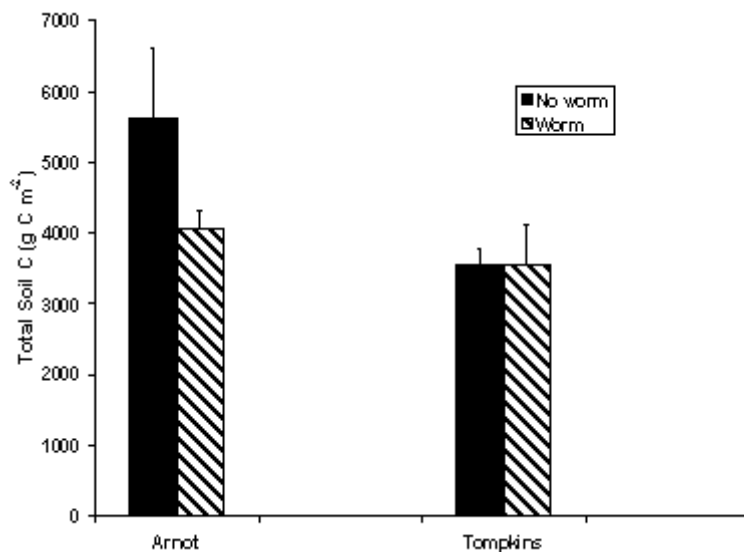
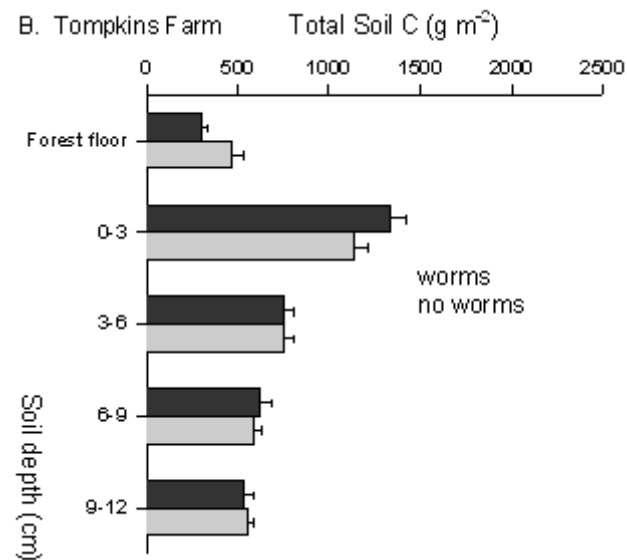
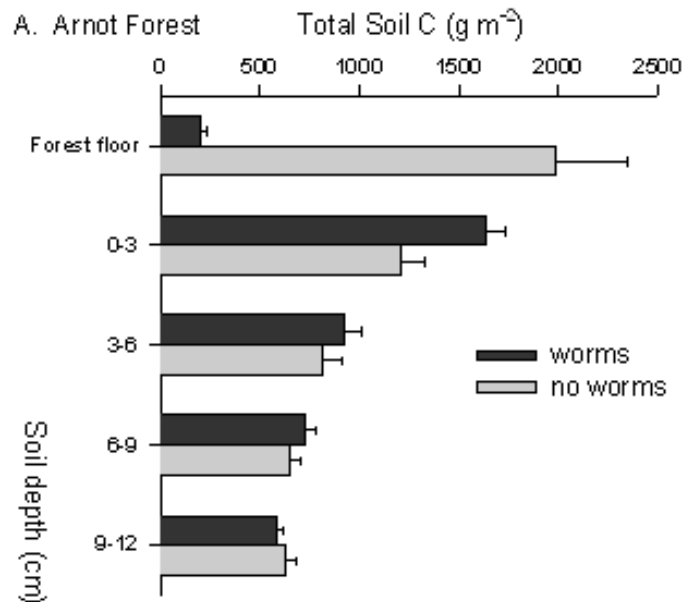
Půda v části lesa s etablovanými populacemi číňál (včetně anektického druhu *Lumbricus terrestris*)



# J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . introdukce nepůvodních druhů



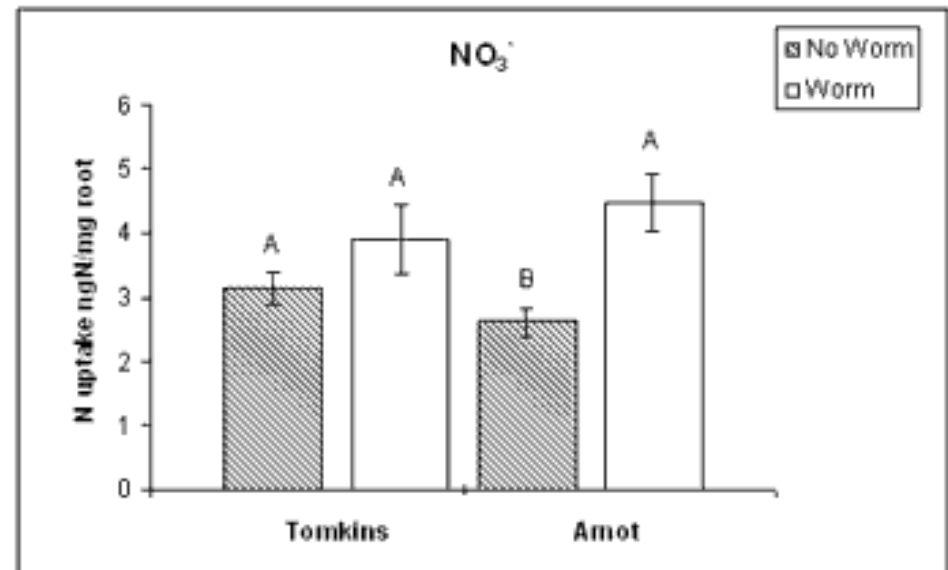
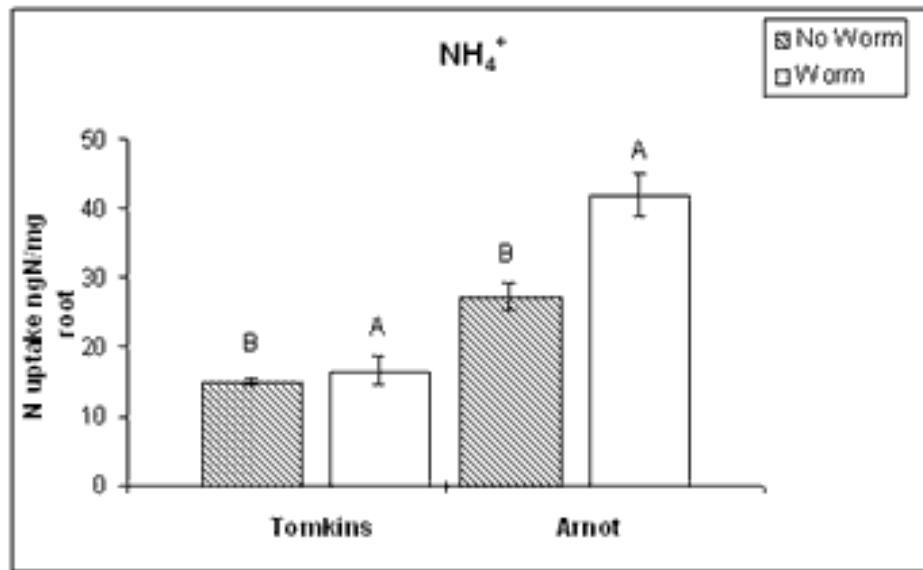
# J. Schläghamerský: Ochrana přírody . introdukce nepůvodních druhů



Srovnání obsahu celkového uhlíku v horních vrstvách půdy (nahoru podle vrstev, dole celkem) v lesích s (nepůvodními) živočichy a bez nich ve dvou oblastech (Arnot Forest a Tompkins Farm v USA)



J. Schläghamerský: Ochrana přírody . introdukce nepůvodních druhů



Srovnání přijmu dusíku ve formě amoniového iontu a dusíkanového iontu rostlinami (vztaženo na jeden mg kořeny) v lesích s (nepůvodními) dřevkami a bez nich ve dvou oblastech (Arnot Forest a Tomkins Farm v USA)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . introdukce nepůvodních druhů

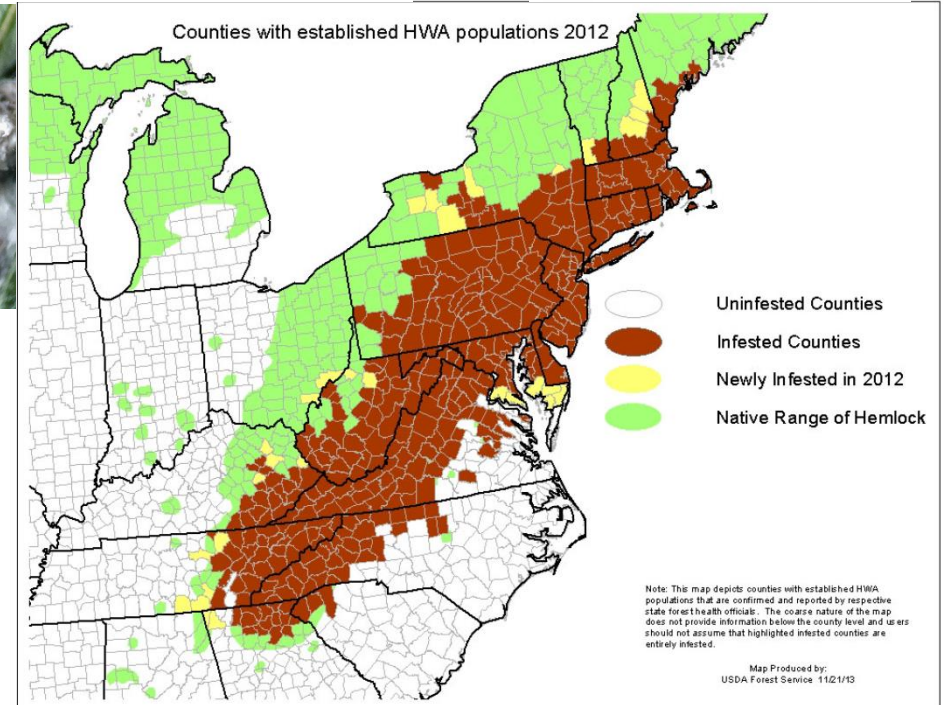
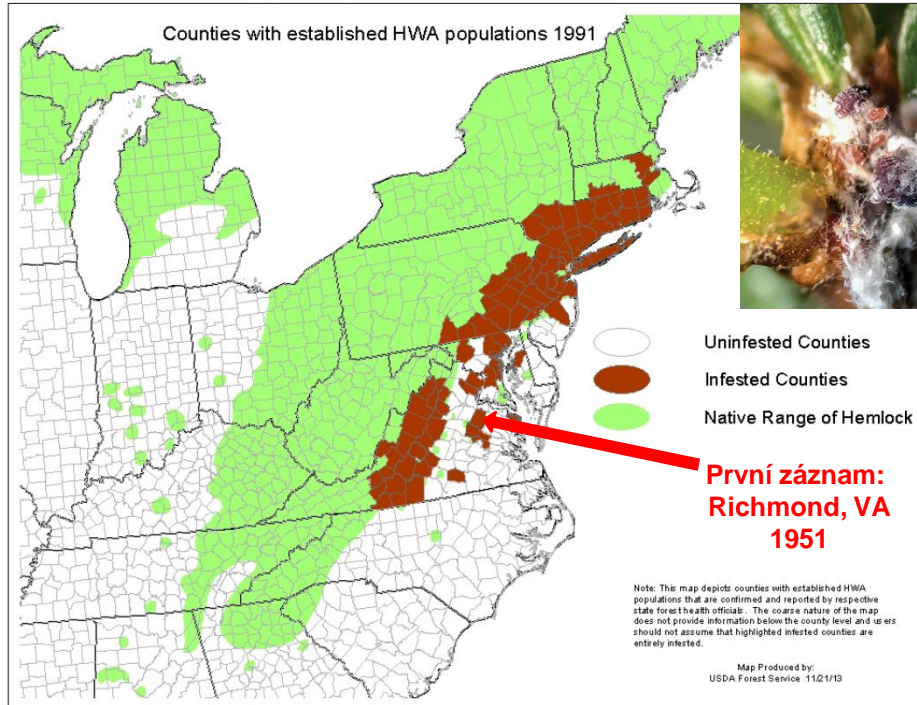
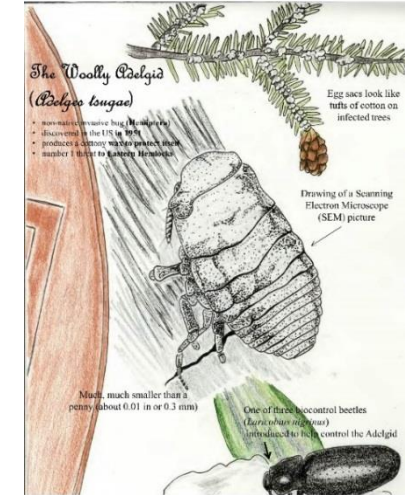
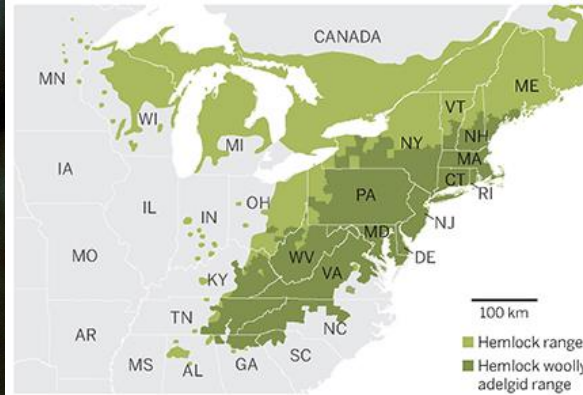
# Korovnice jedlovcová - Hemlock woolly adelgid (*Adelges tsugae*)

. zavlečena z Japonska na východní pobřeží Severní Ameriky



## A creeping conflict

The hemlock woolly adelgid now infests about half of the eastern hemlock's range, and has been spreading by about 15 kilometers per year.





J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . . . introdukce nepřírodních druhů

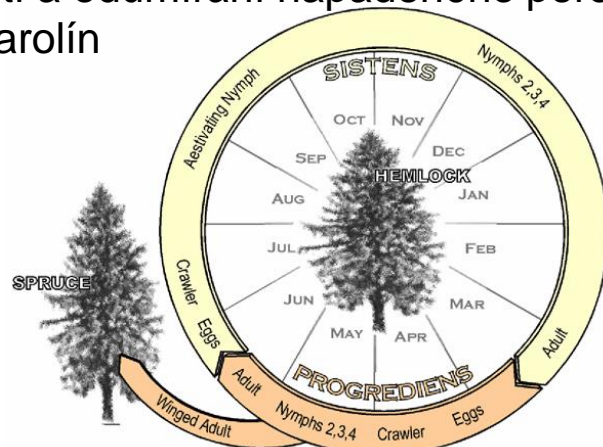
**Korovnice jedlovcová (*Adelges tsugae*)** jedlovců kanadském a karolínském (*Tsuga canadensis* a *T. carolinensis*)



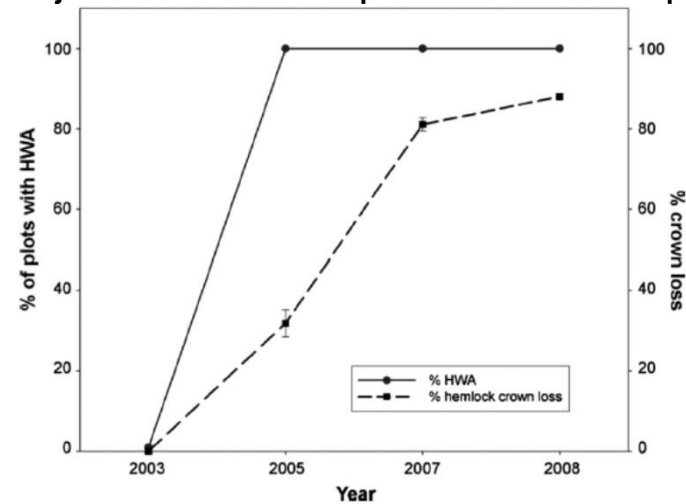
Chřadnutí a odumírání napadeného porostu v Sev. Karolíně



Pozkození jehlic a větek po 2-3 letech napadení



Roční životní cyklus korovnice jedlovcové v Severní Americe (partenogenetický, chybí specifický druh smrku - hostitelská rostlina pro vývoj dvoupohlavní generace)

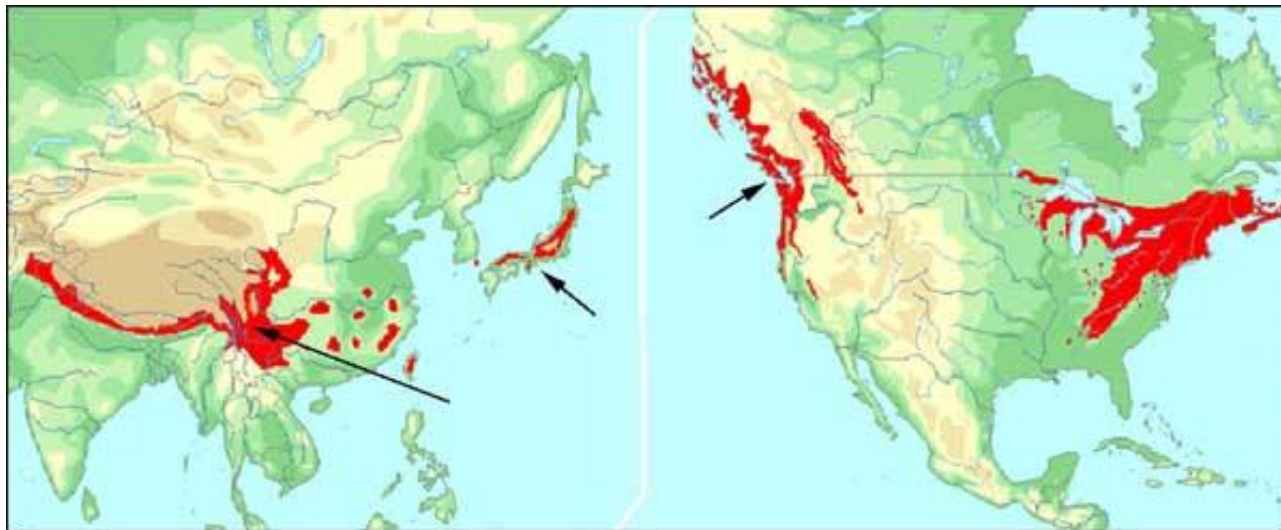


Postup napadení porostu korovnicí jedlovcovou (HWA) a ztráty listů korun jedlovců v povodí o rozloze 1600 ha v jižní části Apalačských hor (Vose et al. (2013), Forest Ecology and Management 291: 209-219)



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . introdukce nepůvodních druhů

## Korovnice jedlovcová (*Adelges tsugae*) v Severní Americe



Světové rozšíření jedlovců (červeně), zipky značí oblasti, kde byly sbírány jedinci dravých druhů pro import do USA a biologický boj s korovnicí. Na západním pobřeží Sev. Ameriky je *A. tsugae* patrně původní, místní druhy jedlovců jsou vůči napadení málo citlivé.

Dospělci sluné ka *Sasajiscymnus tsugae* Oere  
vají ka korovnice



Brouk *Laricobius nigrinus* (*Derodontidae*),  
přirozený predátor korovnice jedlovcové



Dospělci sluné ka *Scymnus sinuanodulus*,  
jehož nasazení v biologickém boji se zvažuje

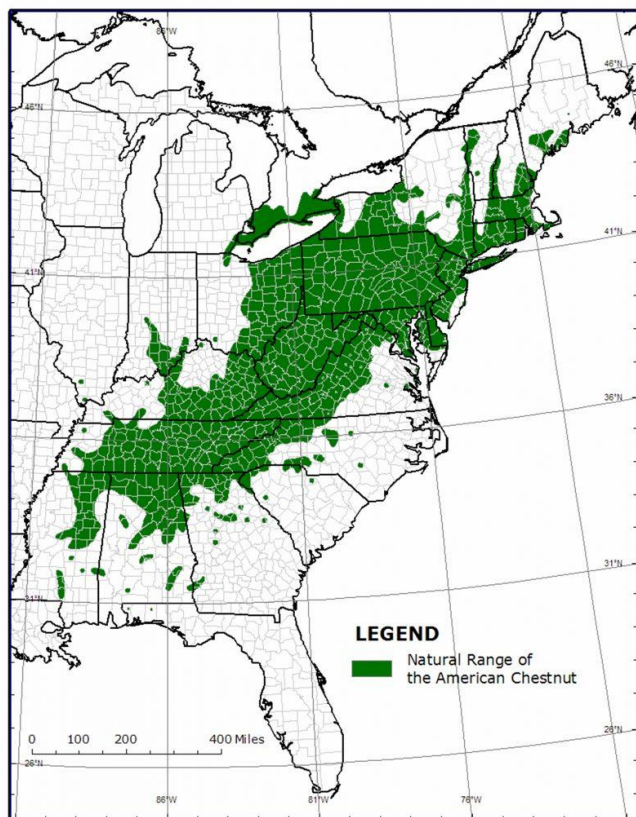


## J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . introdukce nepřírodních druhů

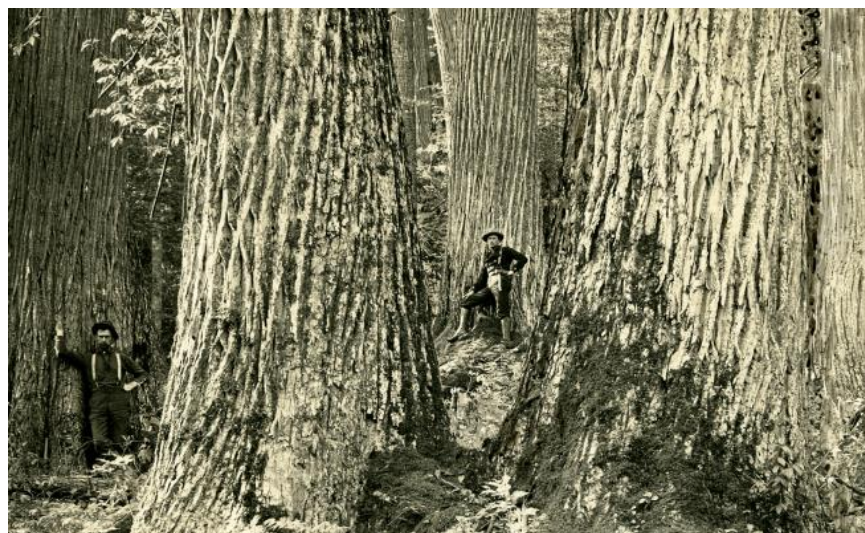
**Korová nekróza kaštanovníku** je houbová choroba rostlin způsobená houbou *Cryphonectria parasitica* z Asie, která skoro vyhubila kaštanovník zubatý (*Castanea dentata*)



- “ kaštanovník tvoří 25% dřevní zásoby na východě USA
- “ původ houby: Východní Asie
- “ choroba poprvé pozorována v USA v r. 1904 (mimo jiné New York)
- “ patrně zavlečena po r. 1870 se sazenicemi kaštanu vrbkovaného (*C. crenata*) z Japonska
- “ 1926 již v celém areálu kaštanu



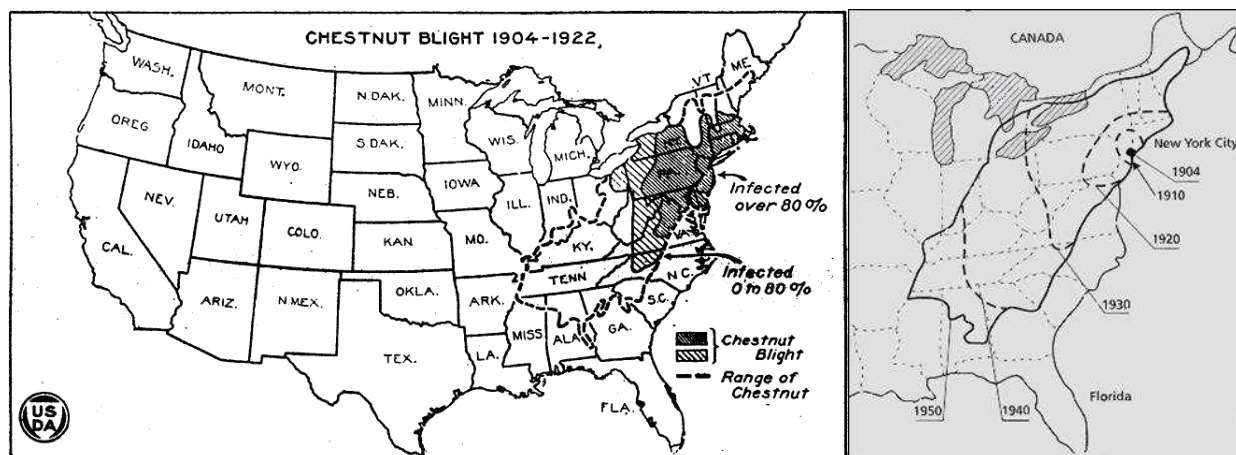
Přirozený areál kaštanovníku zubatého



Dělníci v kaštanovníkovém pralese v Severní Karolíně kolem r. 1910 (Forest History Society, Durham, N.C.)



## Korová nekróza kaštanovníku - Chestnut blight (*Cryphonectria parasitica*)



Území šíření korové nekrózy kaštanovníku v USA



Porost napadaných kaštanovníků v New Yorku, 1915. (zdroj: William Powell, nationalgeographic.com)



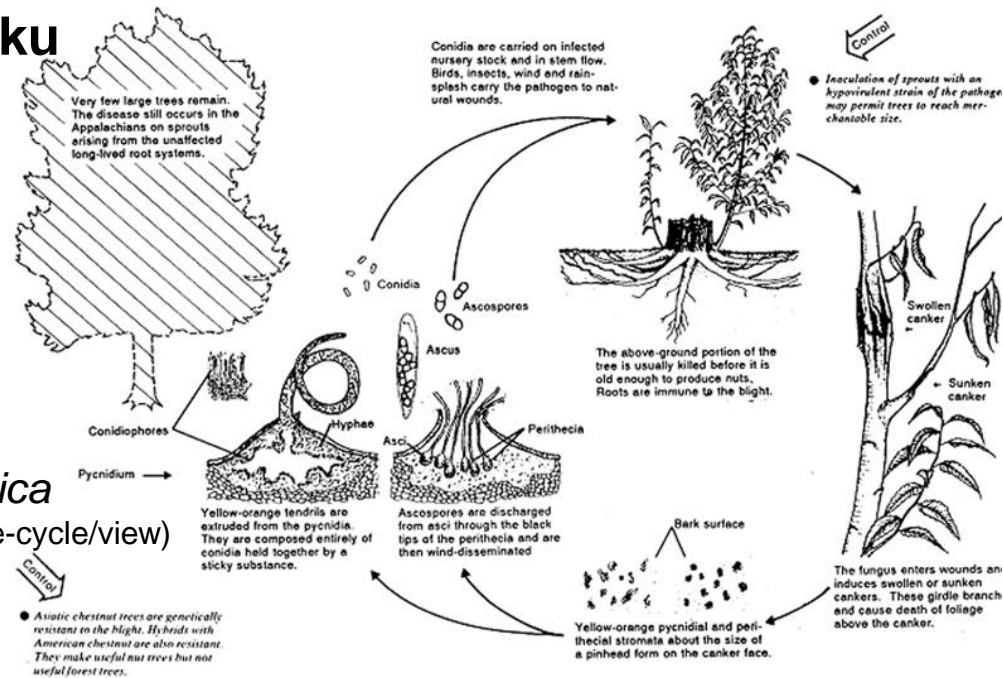
Odumělé kaštanovníky, 1943 (USDA Forest Service)



Obrátočící paže kaštanovníku zubatého



# Korová nekróza kaštanovníku (*Cryphonectria parasitica*)



Disease cycle of *Cryphonectria parasitica*  
(<http://sfr.psu.edu/public/chestnut/breeding/blight/life-cycle/view>)

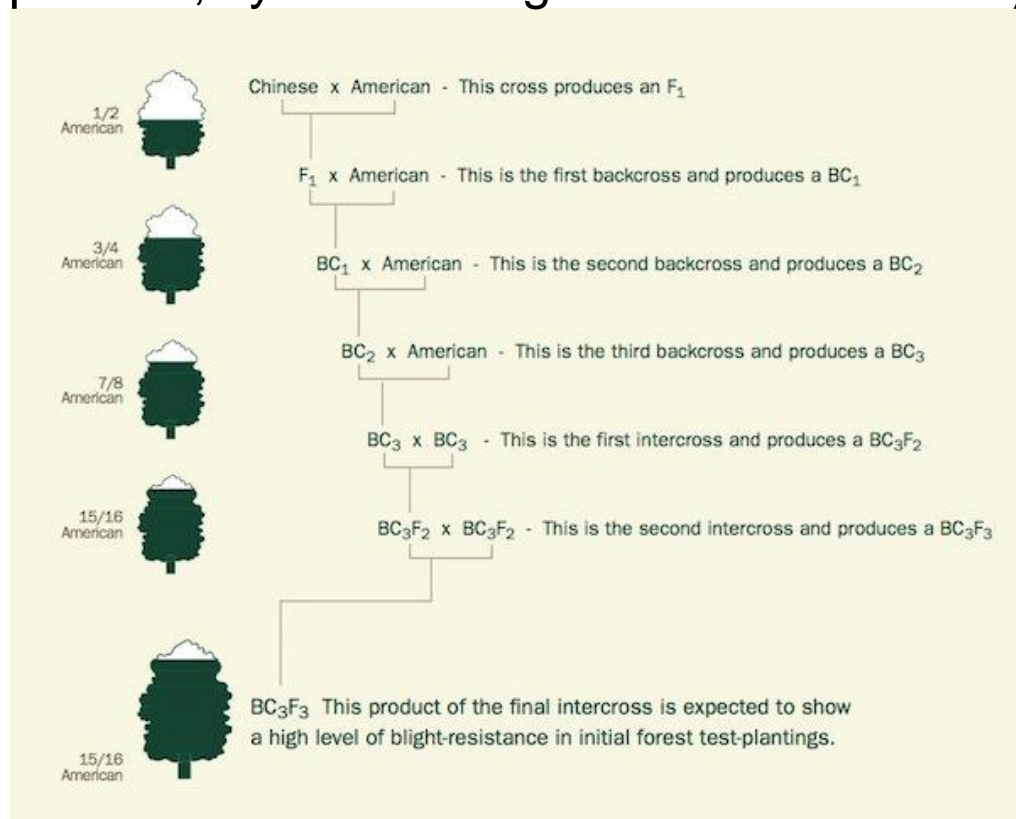


Photo: Claudette Hoffman



## Korová nekróza kaštanovníku (*Cryphonectria parasitica*)

Od 80. let 20. století probíhají pokusy získat odolné kaštanovníky z křížením odolných hybridů s kaštanovníkem měkkým (*Castanea mollissima*) z Číny. V posledních letech nové pokusy o získání stromů s co nejvíce americkým genomem *C. dentata* pomocí genetického inženýrství (gen z pšenice, vyhledávání genů z *C. mollissima*)



Hybridní kaštanovníky vysázené v Hashawa Environmental Center, Carroll County, MD. (Photo: Melissa Boyle; source: <http://www.americanforests.org/magazine/article/revival-of-the-american-chestnut/>)

Diagram pokusného křížení k inženýrství.

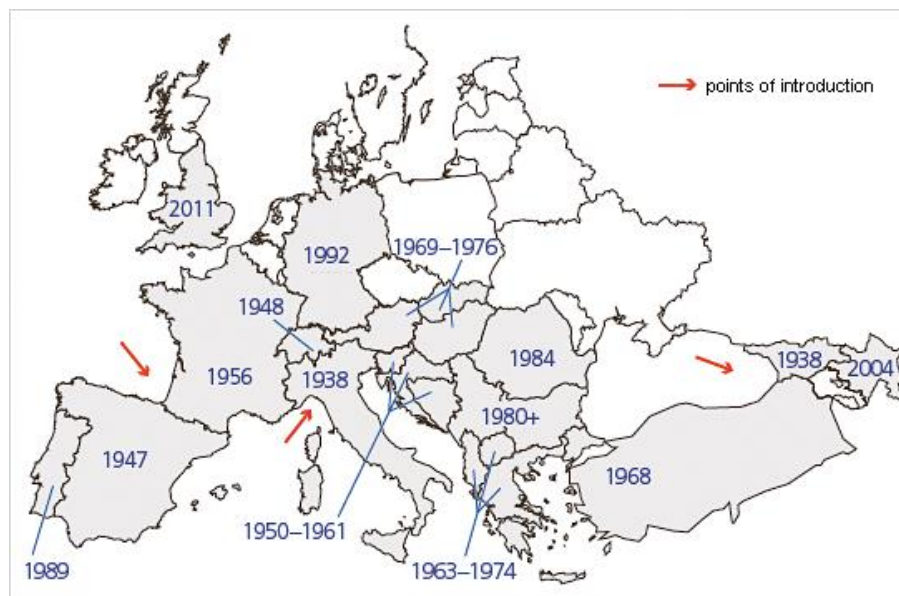
(zdroj: American Chestnut Foundation; nationalgeographic.com)

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . introdukce nepůvodních druhů

## Korová nekróza kaštanovníku (*Cryphonectria parasitica*) v Evropě



Infikované kaštanovníky (*Castanea sativa*) u Collonges (Valais/Wallis, Švýcarsko): po dlouhé době od napadení odumřely velké části korun (foto: Phytopathology WSL)

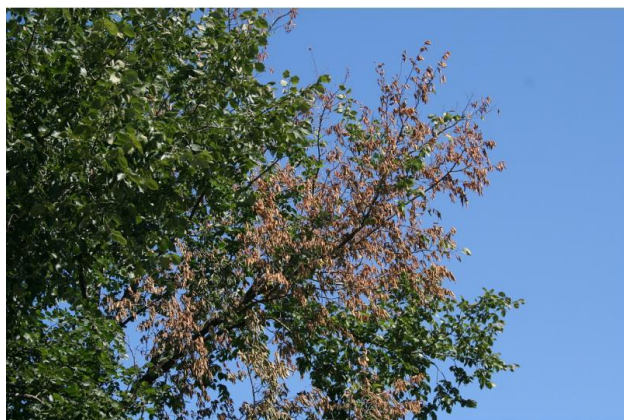


Výskyt korové nekrózy (*Cryphonectria parasitica*) na pozadí areálu kaštanovníku jedlého (*Castanea sativa*). Letopočet ukazuje první pozorování, šipky pravěpodobná místa introdukce



## Holandská choroba neboli gafióza jilmu (*Ophiostoma ulmi* a *O. novo-ulmi*)

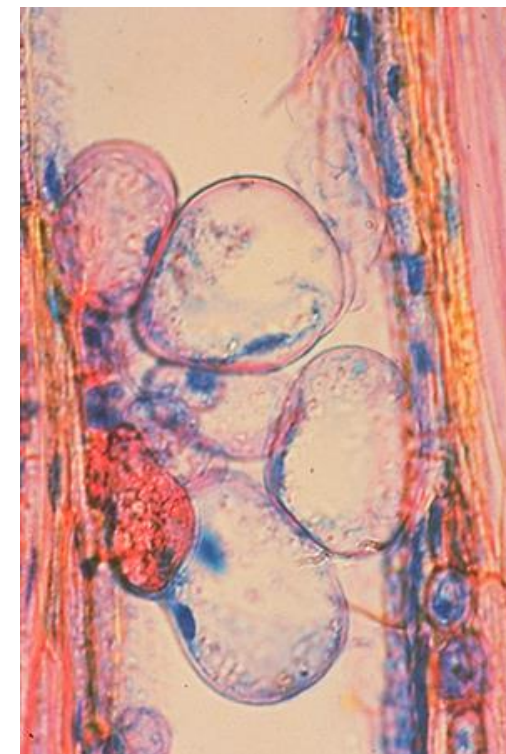
- “ Asi od r. 1910 probíhala v Evropě první vlna odumírání jilmů .
- “ Původcem bylo houbové onemocnění při kterém dochází k ucpání cév (tzv. tracheomykóza) způsobené houbou *Ophiostoma ulmi* (= *Ceratocystis*; poprvé zjištěna v Nizozemsku).
- “ Původně byly dva druhy křovců . b. lokality jilmový (*Scolytus scolytus*) a b. lokality pruhovaný (*S. multistriatus*).
- “ Houba *O. ulmi* původně zcela vytlačila původní, méně škodlivý druh *O. quercus*, se kterým původně tvořila symbiózu.
- “ Kolem r. 1920 byl b. lokality pruhovaný i s houbou *O. ulmi* zavlečen do Severní Ameriky, kde propukla pandemie tamních jilmů (ještě náchylnějších původních druhů i vysazených evropských).
- “ Zde jako vektor začal fungovat další zavlečený druh z Asie (*Scolytus schevyrewi*) i domácí křovec specializovaný na jilmu (*Hylurgopinus rufipes*).



Příznak onemocnění: prosychání v tví, postupně celé koruny



*Scolytus multistriatus* (nahore) a *Hylurgopinus rufipes* (dole)  
(foto: J. R. Baker a S. B. Bambara, North Carolina State University, Bugwood.org)

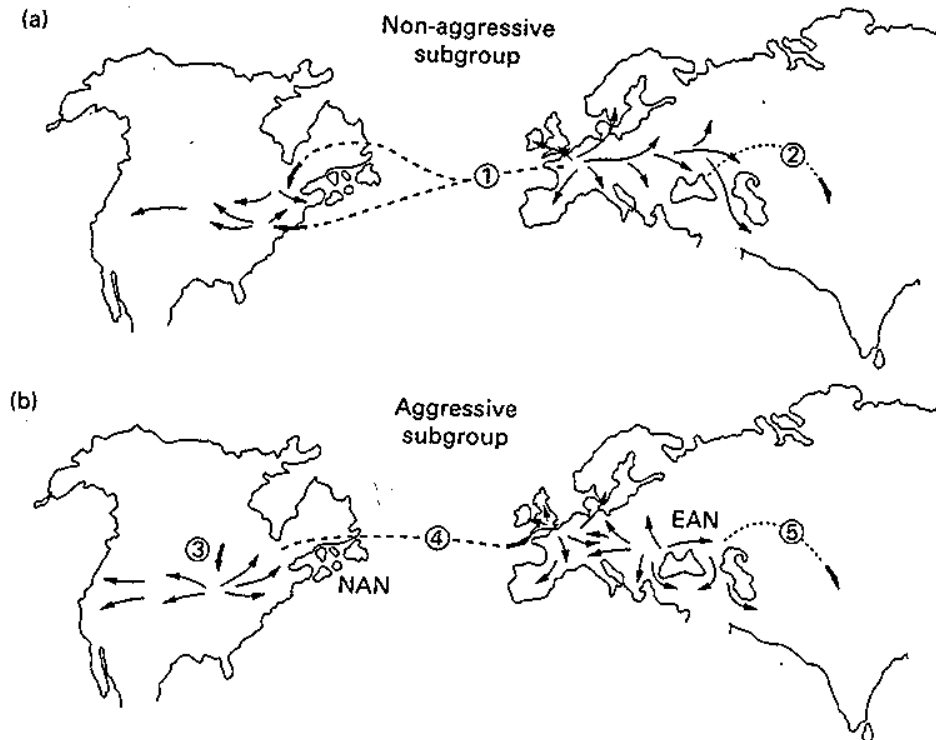


Podélný řez cévou jilmu s velkými tylozami - průrůstání protoplastu parenchymatických rostlinných buněk do původních cévních svazků xylému (foto: D.M. Elgersma)

## Holandská choroba neboli gafióza jilmu (*Ophiostoma ulmi* a *O. novo-ulmi*)

- “ Ve 40. letech tato první epidemie v Evropě odezníla.
- “ Od 50. let nastoupila druhá vlna zápalin ná jezť virulentn jím druhem *O. novo-ulmi*, u kterého jsou známy dva poddruhy tradi n ozna ované jako Euro-Asian Race (EAN) a North American Race (NAN), které spolu hybridizují. Tato pandemie stále trvá.
- “ Jen ve Velké Británii uhynulo na 25 milion jilm , nap . v lu0ních na ji0ní Morav pokleslo zastoupení jilmu z cca 30 % na jednotlivé vtrouzené stromy (hlavn odoln jízí mladzí).

Fig. 9.9 Proposed pattern of spread of (a) the non-aggressive, and (b) the EAN and NAN aggressive subgroups of *O. ulmi* during the first and second epidemics of Dutch elm disease. Small arrows, overland spread; large arrows, major introductory events as follows. (1) Introduction of the non-aggressive subgroup from NW Europe to North America, c. 1920s. (2) Introduction of the non-aggressive subgroup from Krasnodor to Tashkent, c. late 1930s. (3) Introduction of a form close to the EAN aggressive subgroup into North America (Illinois area), c. 1940s, and its subsequent evolution into the NAN subgroup. (4) Introduction of the NAN subgroup from the Toronto area into the UK, c. 1960. (5) Introduction of the EAN subgroup into the Tashkent area, c. mid-1970s. (From Brasier 1990.)

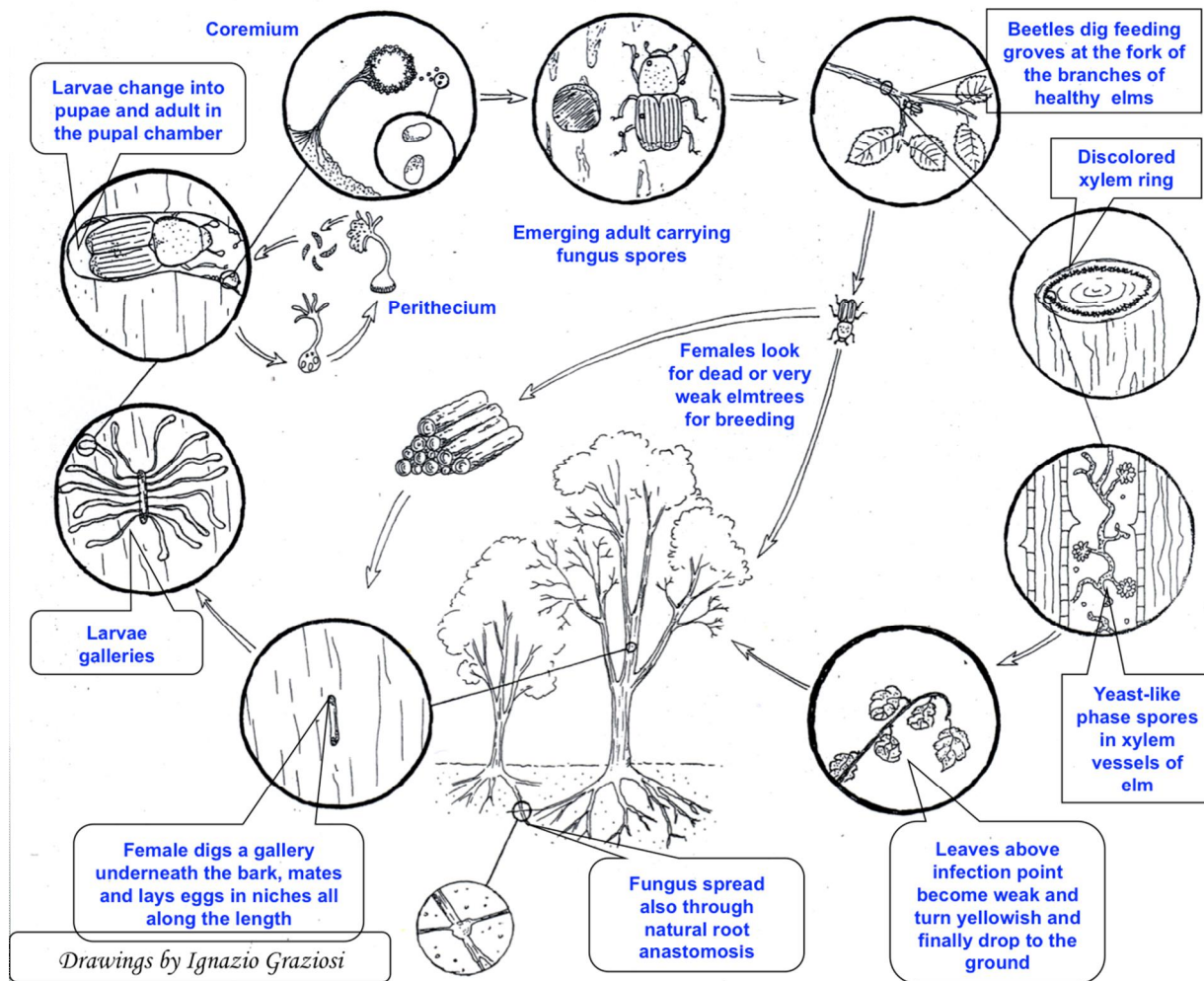


Podkorní chodbičky b lokaza (*Scolytus* spp.) na jilmu

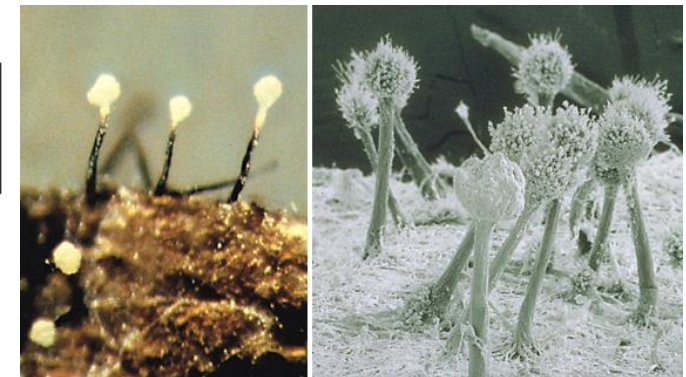
Mo0ný postup zí ení *O. ulmi* a *O. novo-ulmi* b hem první a druhé epidemie tzv. gafiózy jilmu (tracheomykózního onemocn ní).



## Holandská choroba neboli gafióza jilmu (*Ophiostoma ulmi* a *O. novo-ulmi*)



K rovec b lokaz pruhovaný (*Scolytus multistriatus*) p i zralostním 0íru ve vidli ce v tvi ky jilmu (foto: P. Svihra).

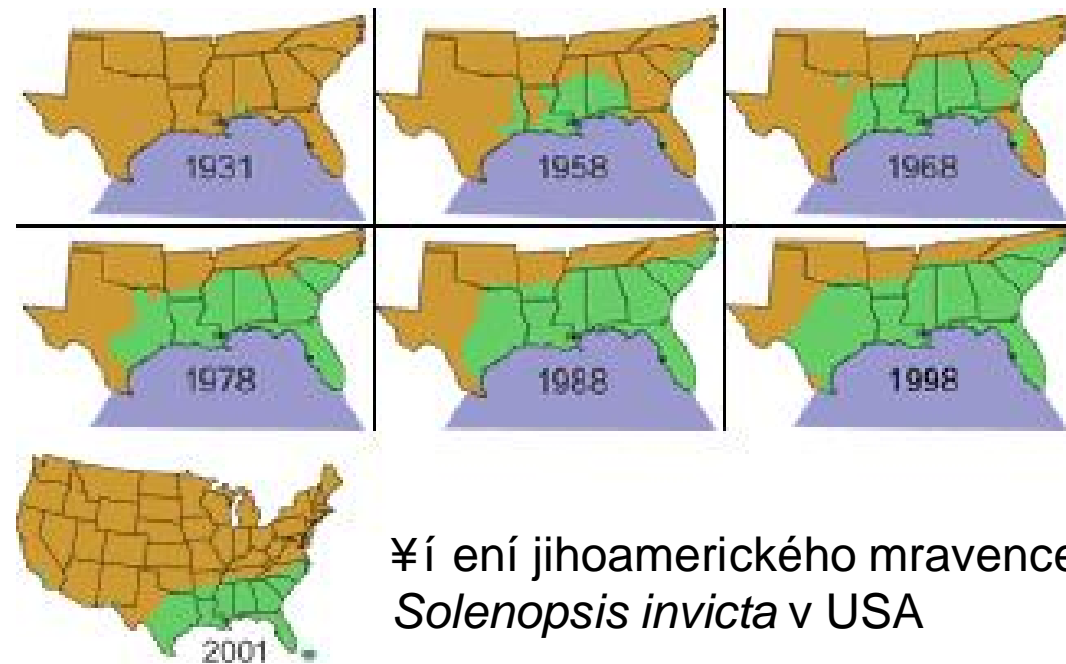


životní cyklus jilmových k rovc a zp sob p enosu hub druhu *Ophiostoma ulmi* a *O. novo-ulmi*, zp sobujících tzv. holandskou chorobu i gafiózu jilmu (angl. Dutch Elm Disease).

Typická synnemata (svazky konidiofor ) houby *Ophiostoma ulmi* a *O. novo-ulmi*. Vlevo: pohled pod sv telným mikroskopem (foto: L. F. Grand), vpravo: fotografie ze skenovacího el. mikroskopu (foto: M. F. Brown a H. G. Brotzman)



Invaze sohnivého mravence  
*Solenopsis invicta* do sev. Ameriky



Ústřední jihoamerického mravence  
*Solenopsis invicta* v USA



Následek přímého kontaktu člověka se *S. invicta*



## *Solenopsis invicta*

Dobře vykazují velkou míru polymorfismu.

Tam, kde nachází vhodné podmínky, vytváří superkolonie na velkých plochách (vzájemně propojená hnízda původních kolonií).

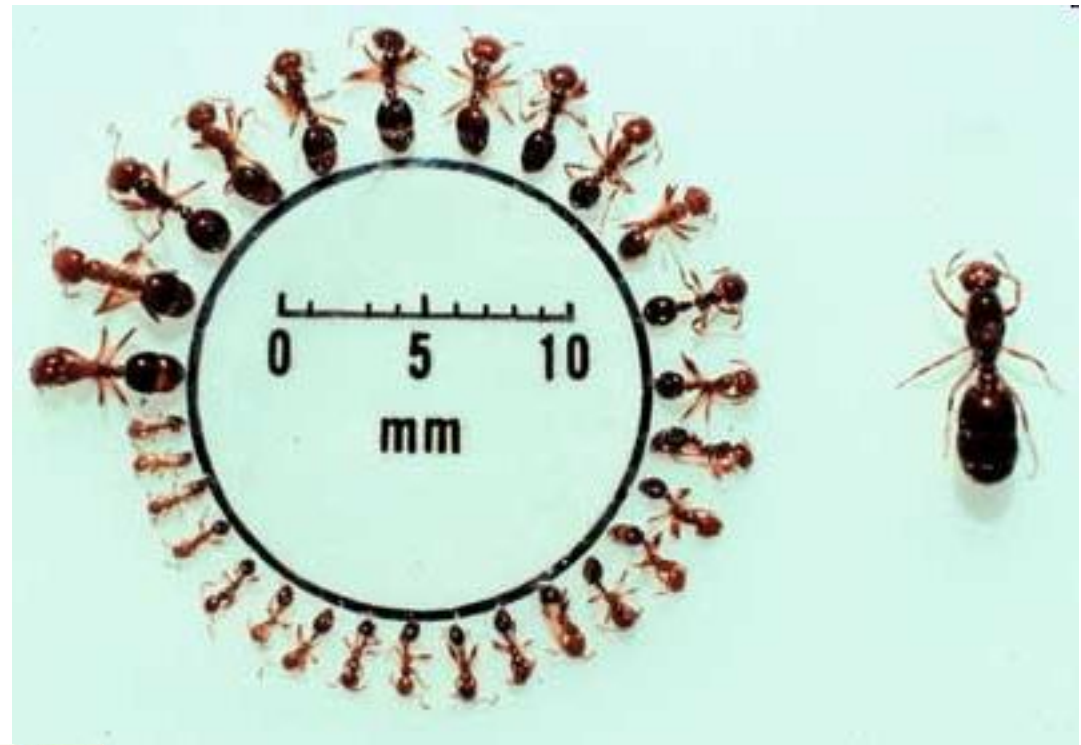


Foto: Kenneth G. Ross

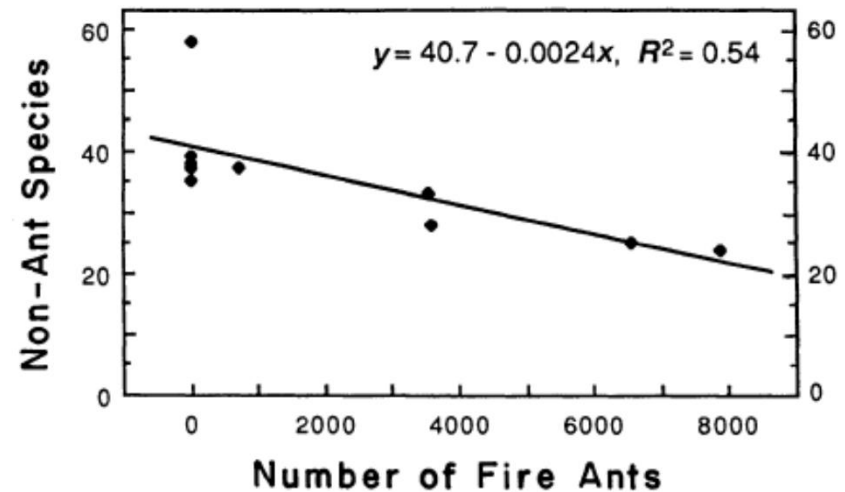


FIG. 6. Relationship between the number of fire ants (*Solenopsis invicta*) and the number of non-ant species collected in pitfall traps at 10 sample sites ( $P = .015$ ).

Dle studie provedené koncem 80. let ve středním Texasu (Porter a Savignano, 1990), měly superkolonie mravence *S. invicta* následující vliv na taxocenózu mravenců a ostatních členovců na lokalitě :

- pokles druhové bohatosti mravenců o 70 %
- pokles abundance původních druhů mravenců o 90 %
- na lokalitách se *S. invicta* tento druh představoval přes 99 % všech mravenců, celková početnost druhů stoupla o 10-30 %
- pokles druhové bohatosti ostatních členovců o 30 % a jejich abundance o 75 % (některé skupiny výrazně utrpěly, jiné z toho naopak těly)



# J. Schlaghamerský: Ochrana prírody . introdukcie nep vodných druh

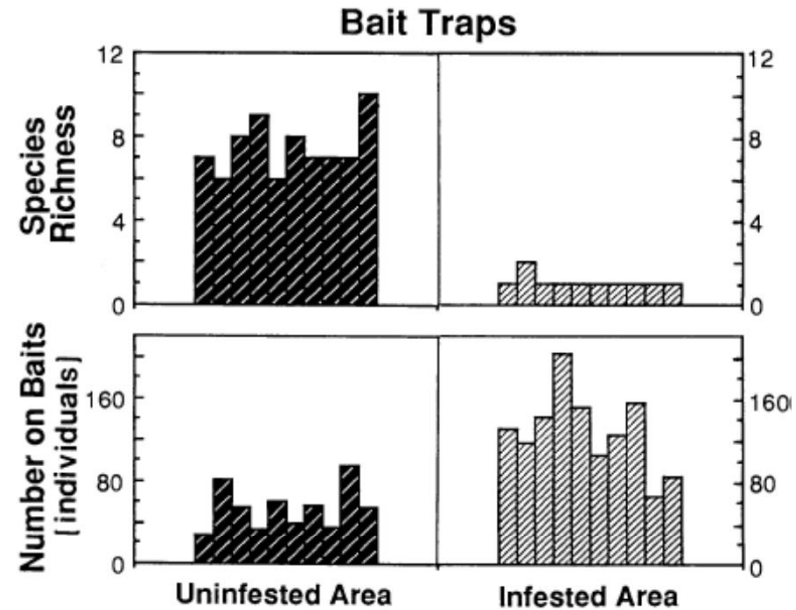
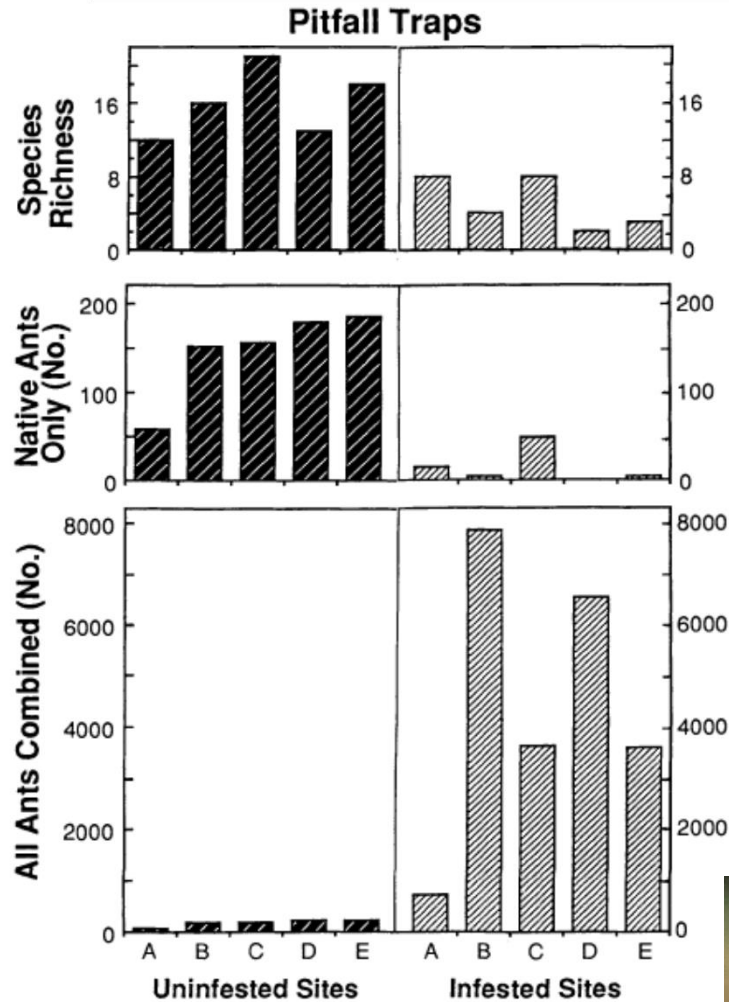


FIG. 4. Ant species richness and numbers of workers attracted to bait traps at 10 uninfested sites and 10 sites infested with the fire ant, *Solenopsis invicta*. Data are from site totals summed across date.

Porter a Savignano (1990)

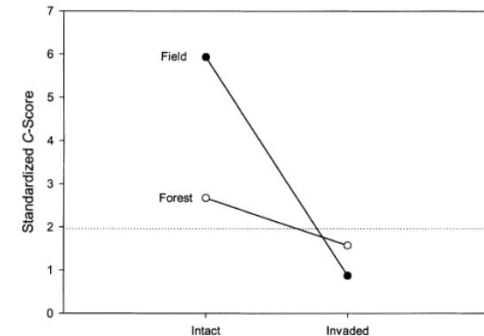
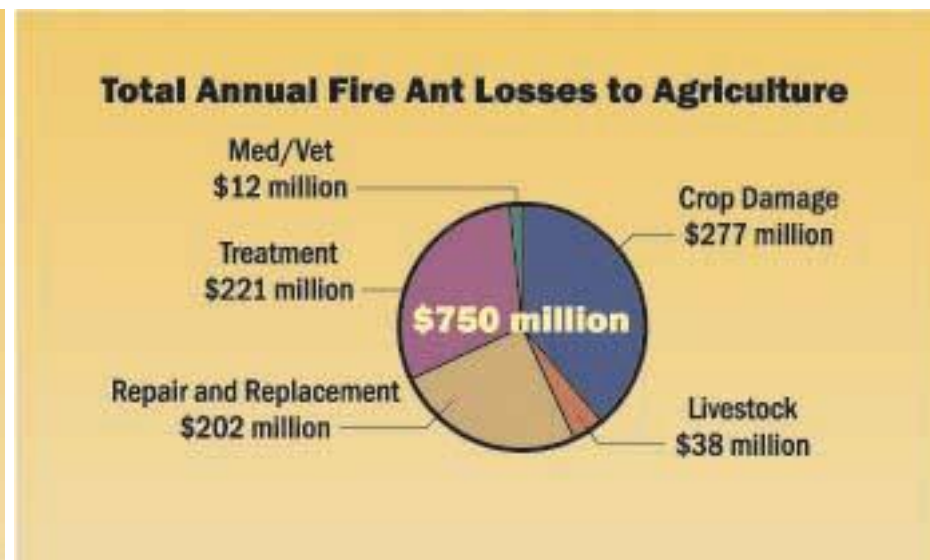
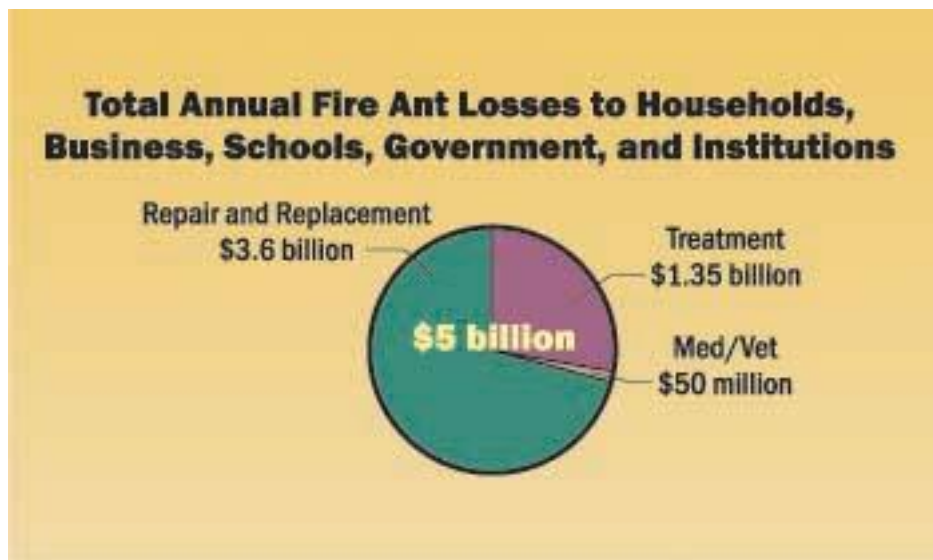


Figure 2 Effects of *S. invicta* on community structure. The standardized *C*-score measures the extent to which species co-occur less frequently than expected by chance. The larger the standardized *C*-score, the less co-occurrence compared with a randomly assembled community. The dotted line indicates 1.96 standard deviations, the approximate level of statistical significance ( $P < 0.05$ ). ○, Forest ant assemblages; ●, open-field ant assemblages. In the presence of *S. invicta*, ant community structure converges to a random pattern.

Vliv *S. invicta* na druhovú bohatosť a abundanciu mravenc (d Inic) ě odchyt do zemných pastí (Texas, USA, 1987) - z Porter a Savignano (1990).



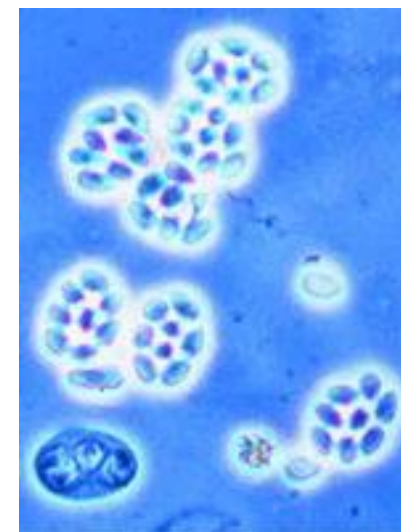
## *Solenopsis invicta*



Výzkumy roční ztráty způsobené zavlečeným mravencem *S. invicta* v USA

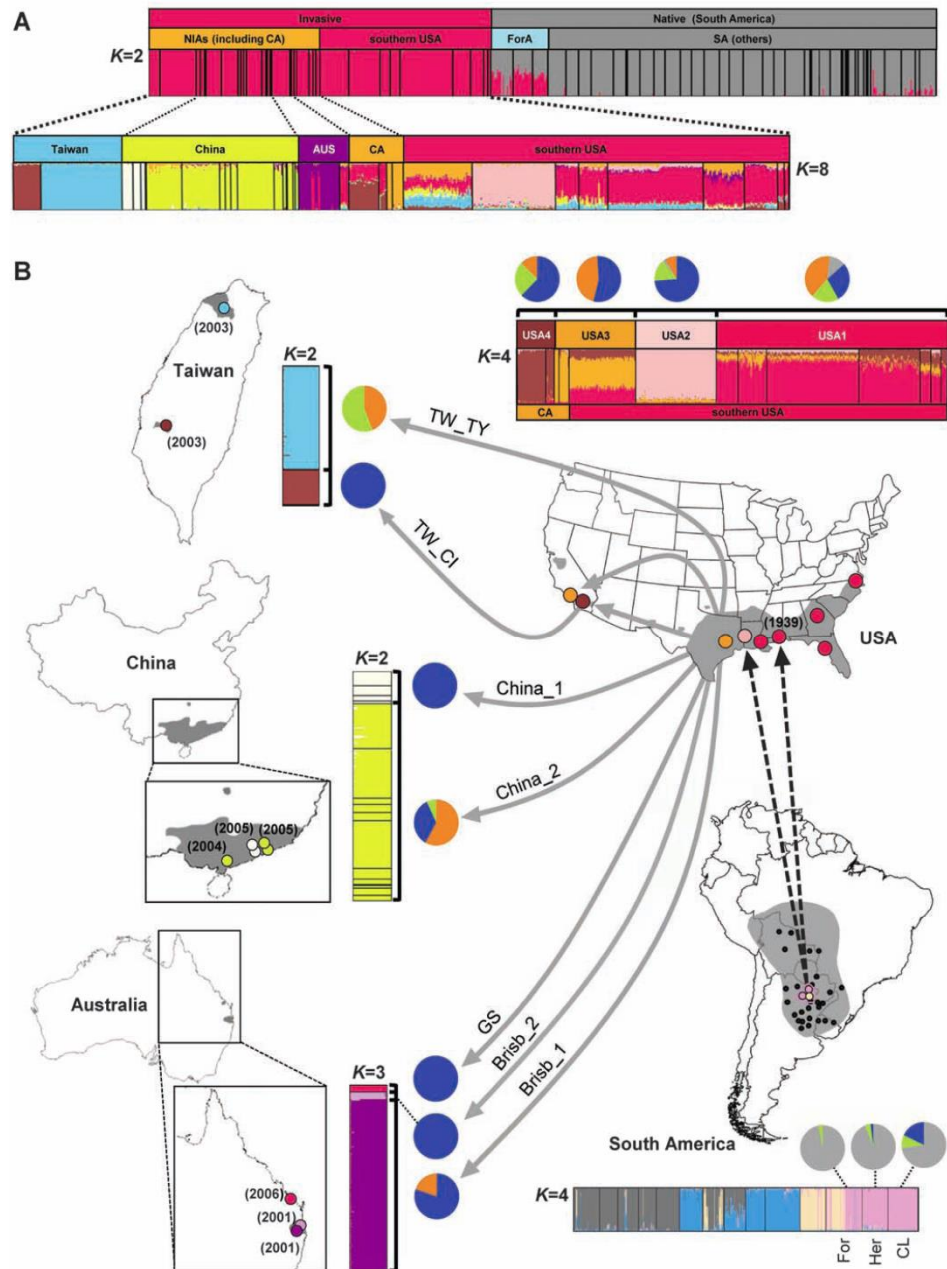


Pro biol. boj proti mravenci *S. invicta* jsou využívány moučky rodu *Pseudacteon* a prvok *Thelohania solenopsae*.



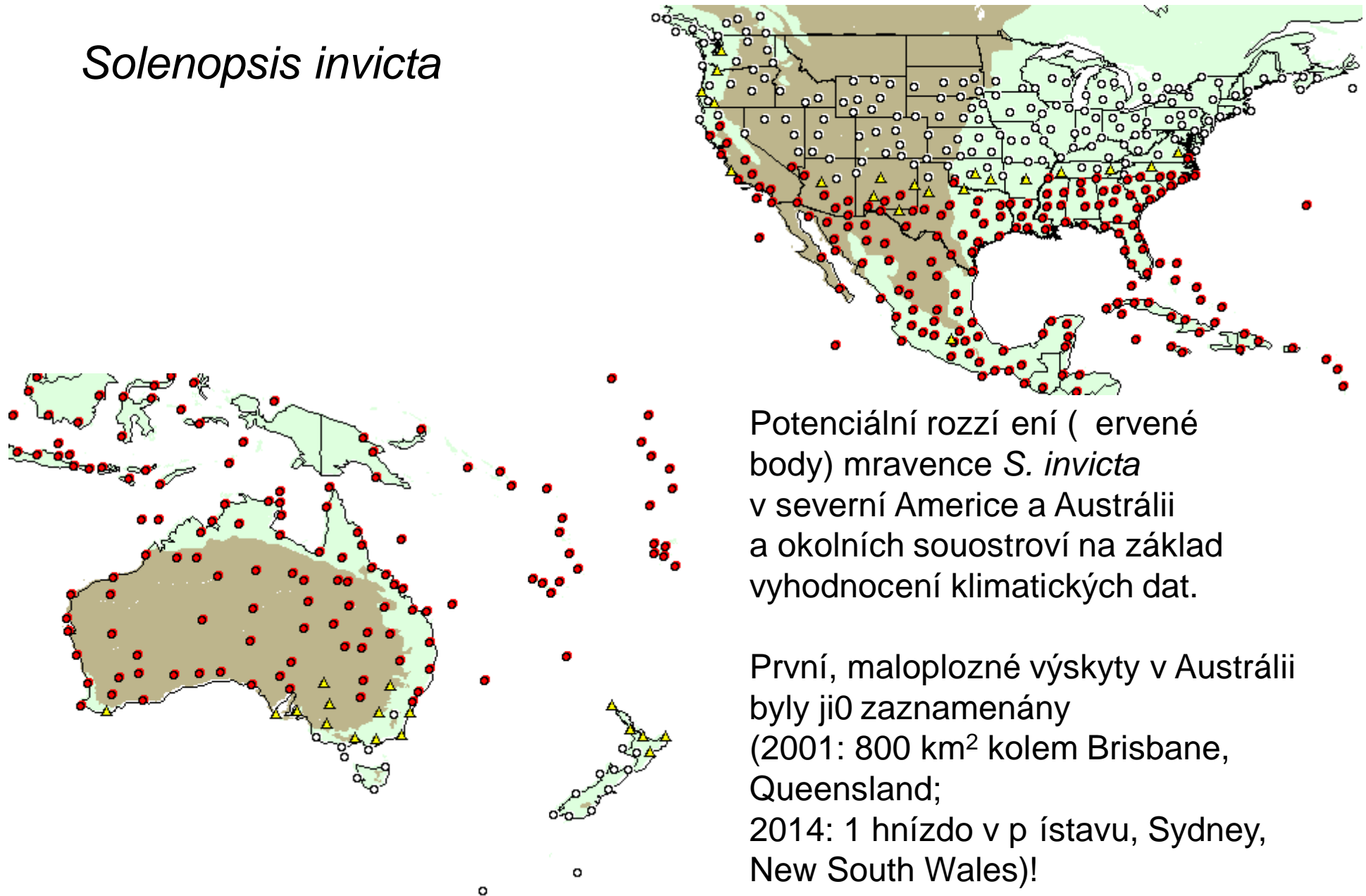


# J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . introdukce nepůvodních druhů



Molekulárně genetická studie ukazuje na severoamerický původ prvních svýsadek *Solenopsis invicta* na Taiwanu, v čínské pevnině a v Austrálii (Ascunce et al. 2011).

## *Solenopsis invicta*

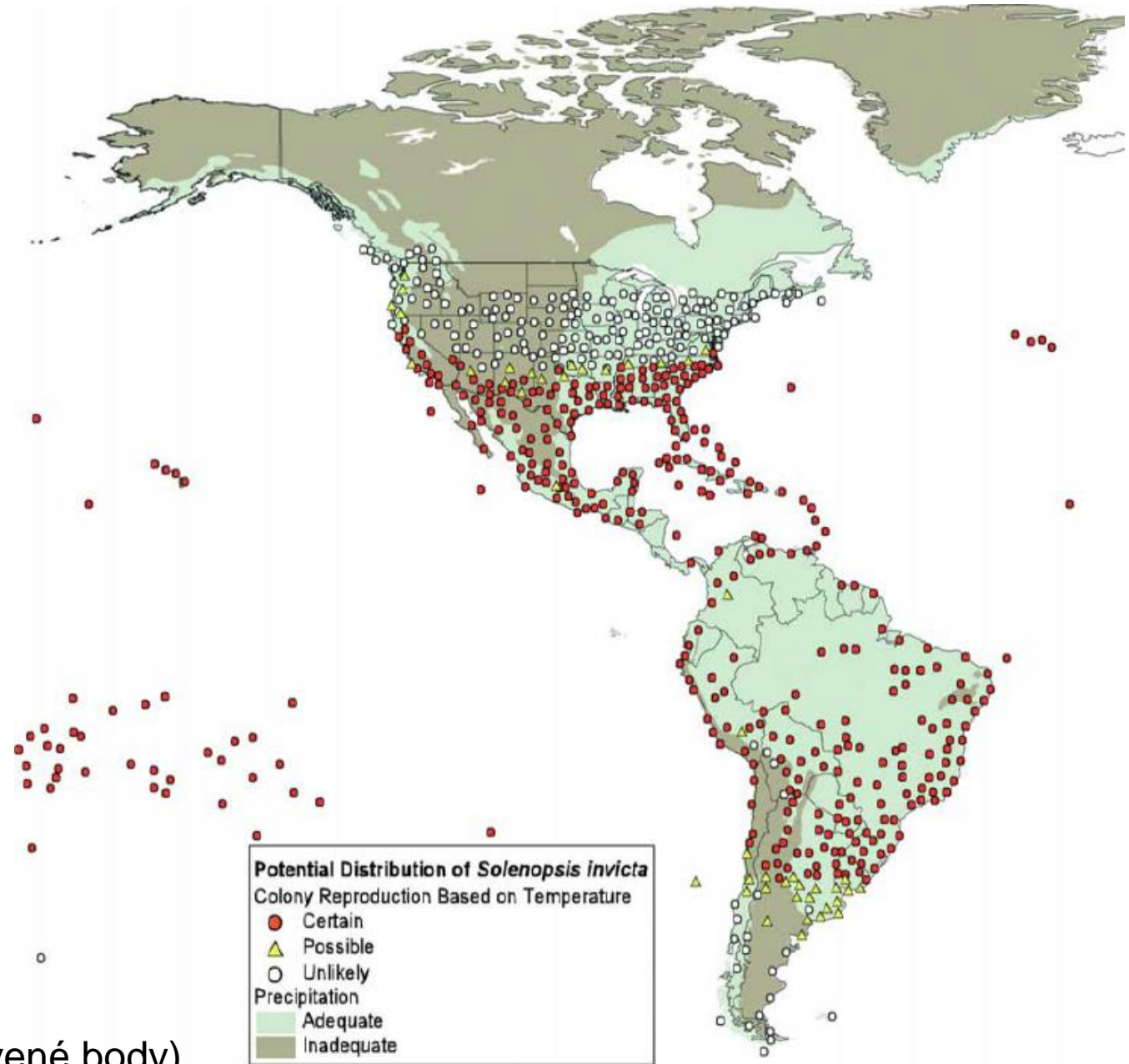


Potenciální rozšíření ( červené body) mravence *S. invicta* v severní Americe a Austrálii a okolních souostroví na základě vyhodnocení klimatických dat.

První, maloplošné výskyty v Austrálii byly již zaznamenány (2001: 800 km<sup>2</sup> kolem Brisbane, Queensland; 2014: 1 hnízdo v pěstovně, Sydney, New South Wales)!

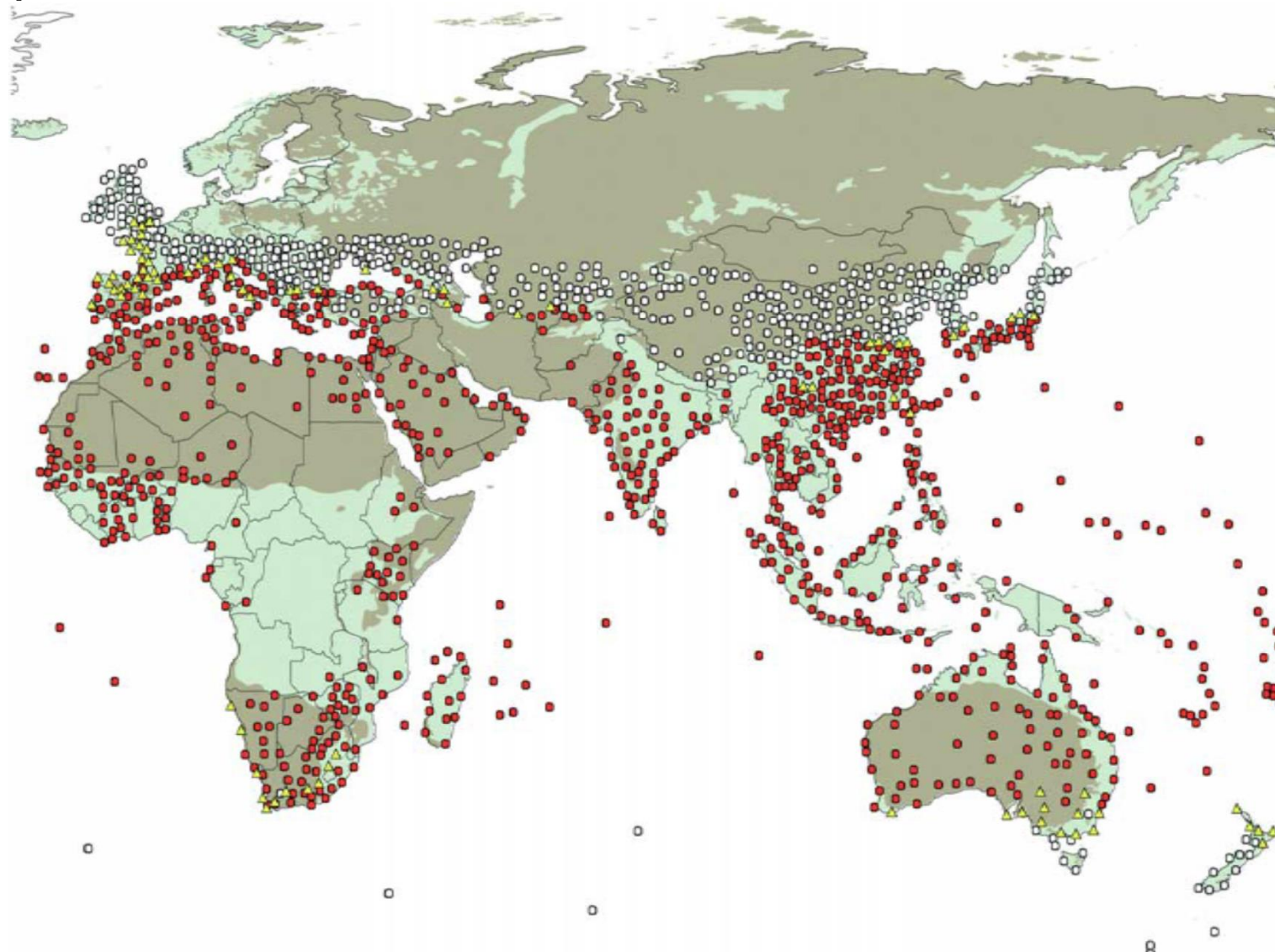


*Solenopsis invicta*



Potenciální rozšíření ( červené body) mravence *S. invicta* na základě vyhodnocení klimatických dat (Morrison et al., 2004).

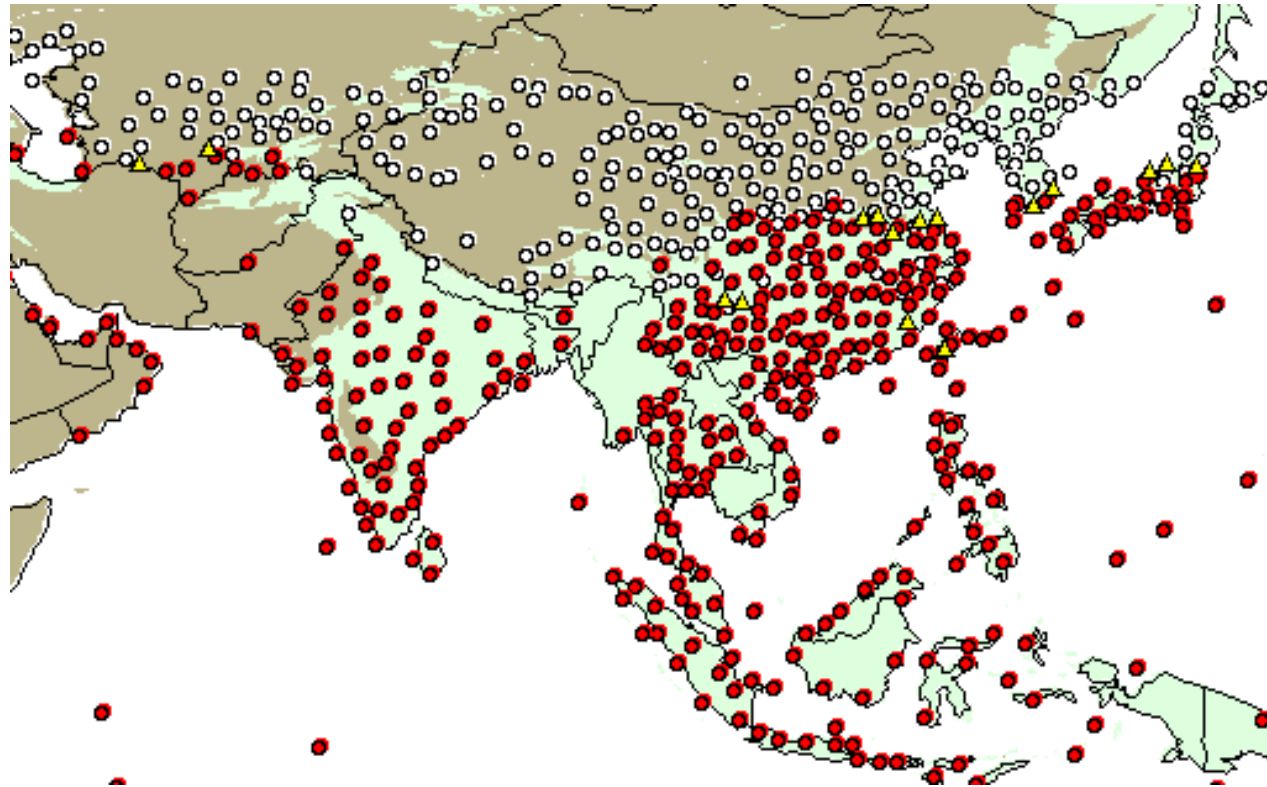
## *Solenopsis invicta*



Potenciální rozšíření ( červené body) mravence *S. invicta* na základě vyhodnocení klimatických dat (Morrison et al., 2004).

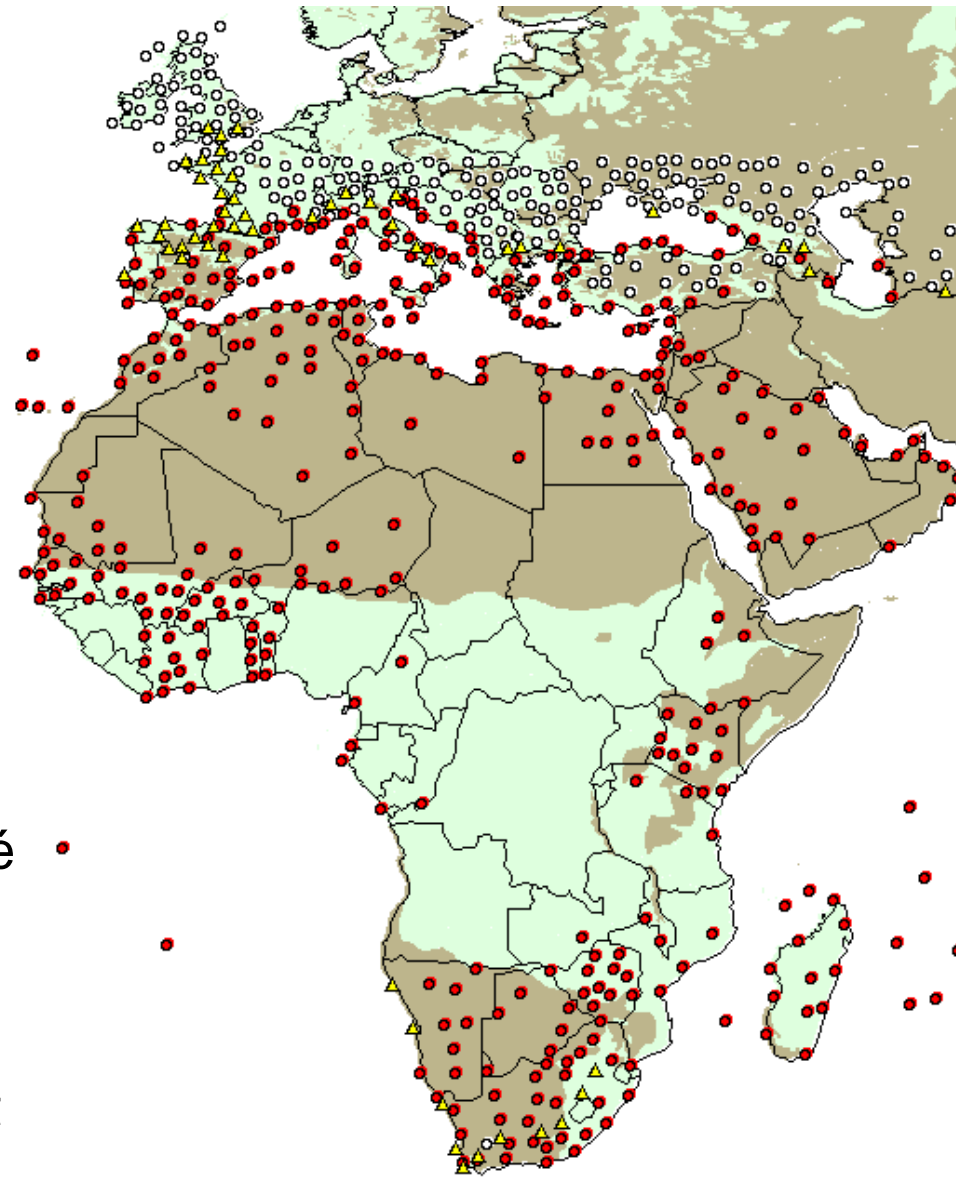


*Solenopsis invicta*



Potenciální rozšíření ( červené body) mravence *S. invicta* v Asii na základě vyhodnocení klimatických dat.

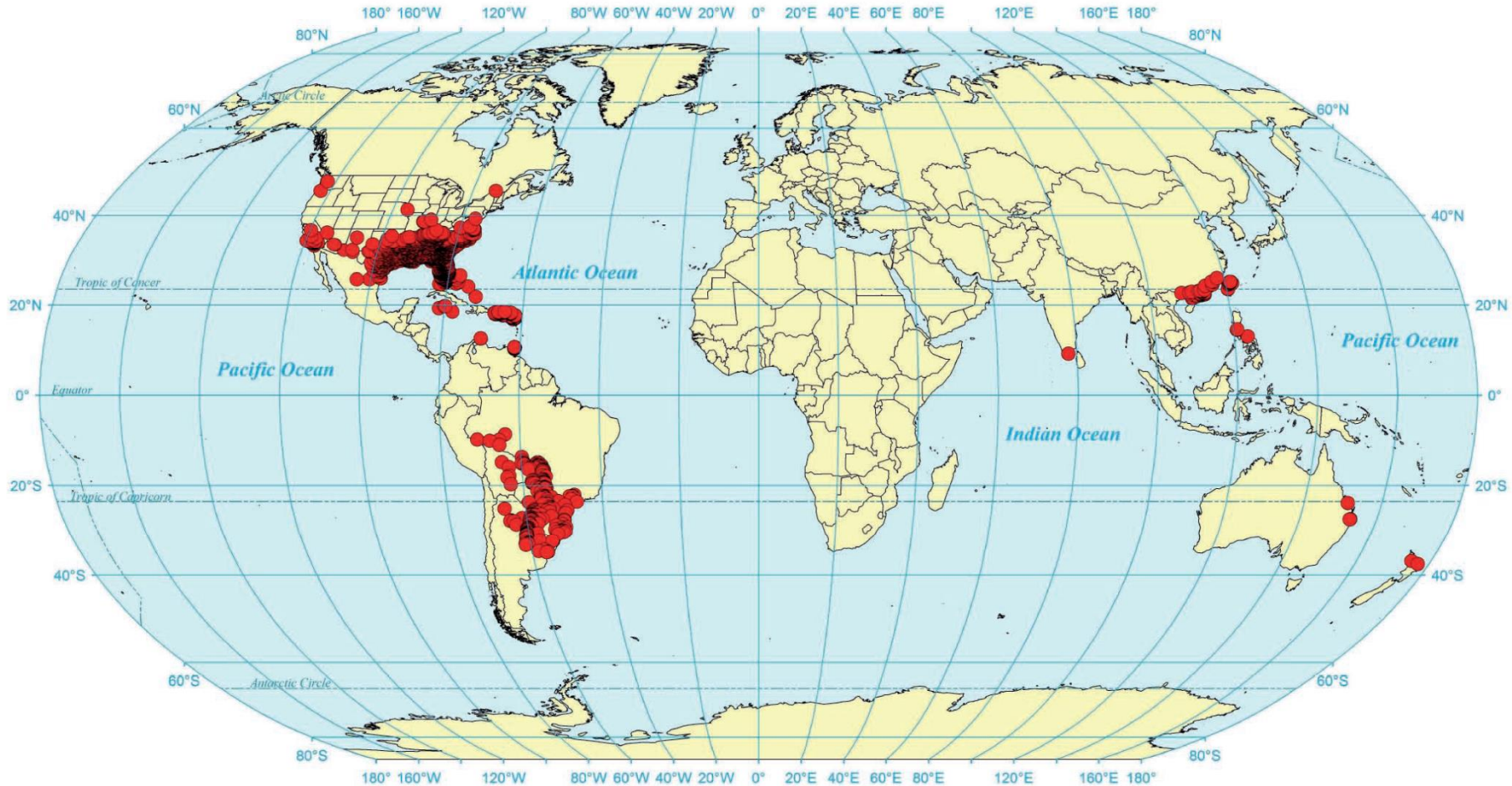
*Solenopsis invicta*



Potenciální rozšíření ( červené body) mravence *S. invicta* v Evropě, Africe a na Blízkém východě na základě vyhodnocení klimatických dat ( červené body).



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . introdukce nepůvodních druhů  
*Solenopsis invicta*



Světové rozšíření mravence *S. invicta* ( červené body) v r. 2013; nálezy na Filipínách a v Indii vyžadují potvrzení (možná se jedná o původní druh).

Zdroj: J. K. Wetterer (2013): Exotic spread of *Solenopsis invicta* Burm. (Hymenoptera: Formicidae) beyond North America, Sociobiology 60 (1)

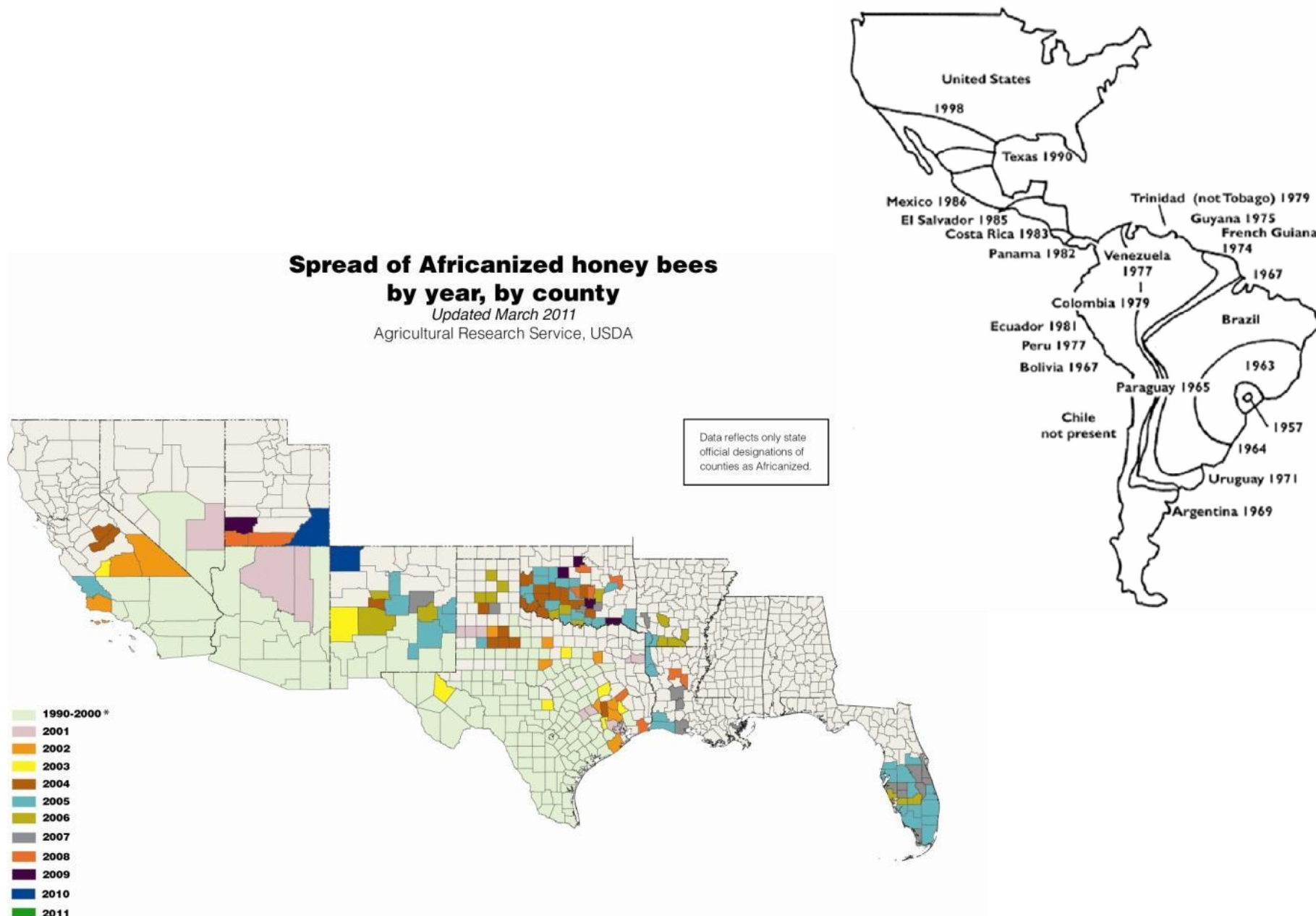
J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . . . introdukce nepůvodních druhů



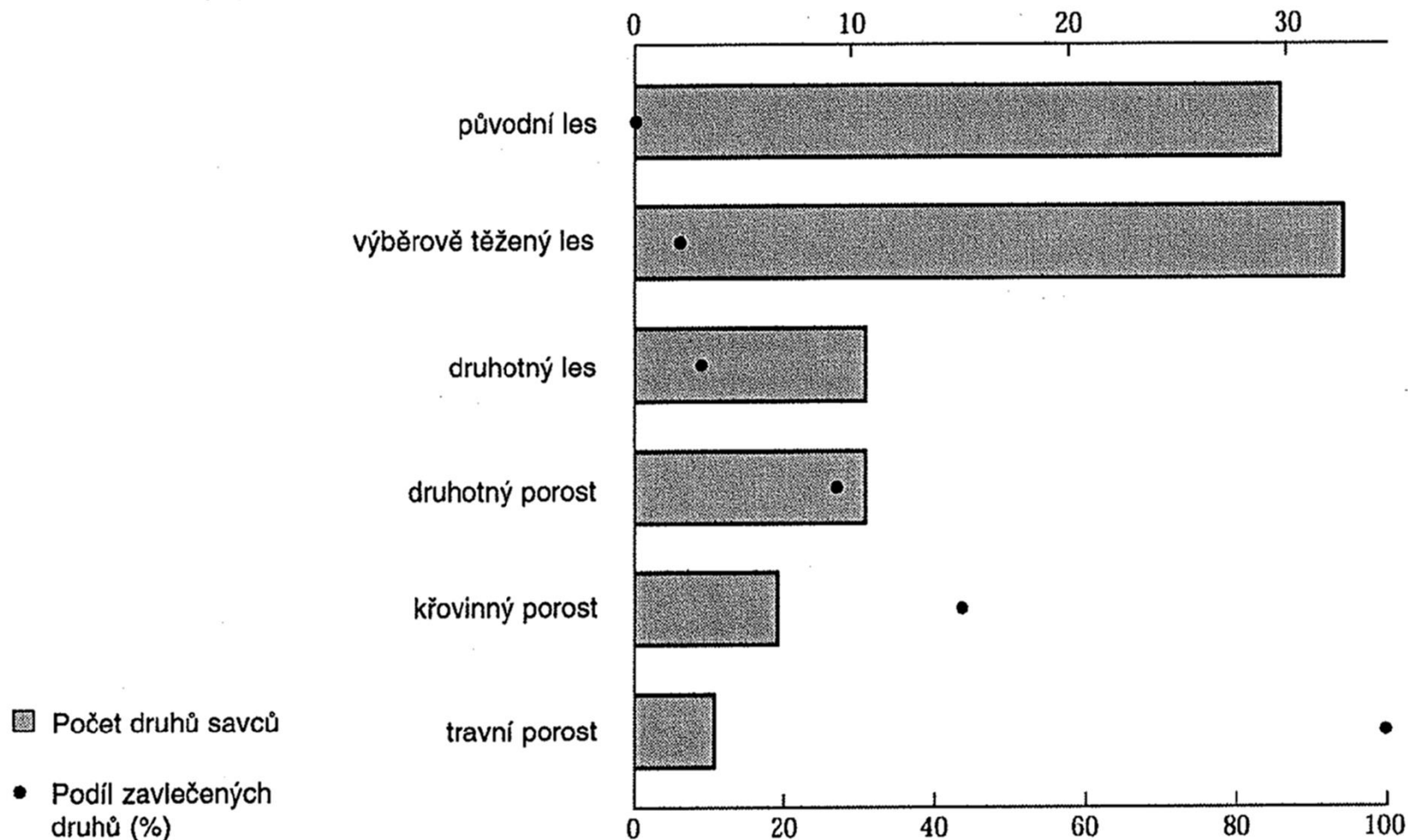
Africký poddruh včely medonosné - *Apis mellifera scutellata*, resp. jeho hybridy s jinými poddruhy se zjišťují již v Jižní a střední Americe. Svou vysokou agresivitou představují nebezpečí pro původní včelstva, zvířata i člověka.



# J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . introdukce nepůvodních druhů



**Obr. 2.21** Postupná degradace lesů v jihovýchodní Asii kácením a zemědělskou výrobou nejen snižuje počet původních druhů savců, ale také zvyšuje procento zavlečených druhů. Ve finální fázi této sukcese – v savaně – jsou přítomny jen introdukované krysy. (Harrison, 1968)



Zdroj: Primack, Kindlmann Jersáková: Biologické principy ochrany přírody, Portál, Praha, 2001, 1. vydání



J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . introdukce nepůvodních druhů

## Bolzevník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*) v Evropě



¥ áva z lodyh a list obsahuje fototoxické furanokumariny: dráždivé, za spolupůsobení UV záření způsobují zápal pokožky, bolestivá zánětlivá zranění, která se těžko hojí.



# J. Schlaghamerský: Ochrana přírody - introdukce nepůvodních druhů Invazní bolzevníky v Evropě

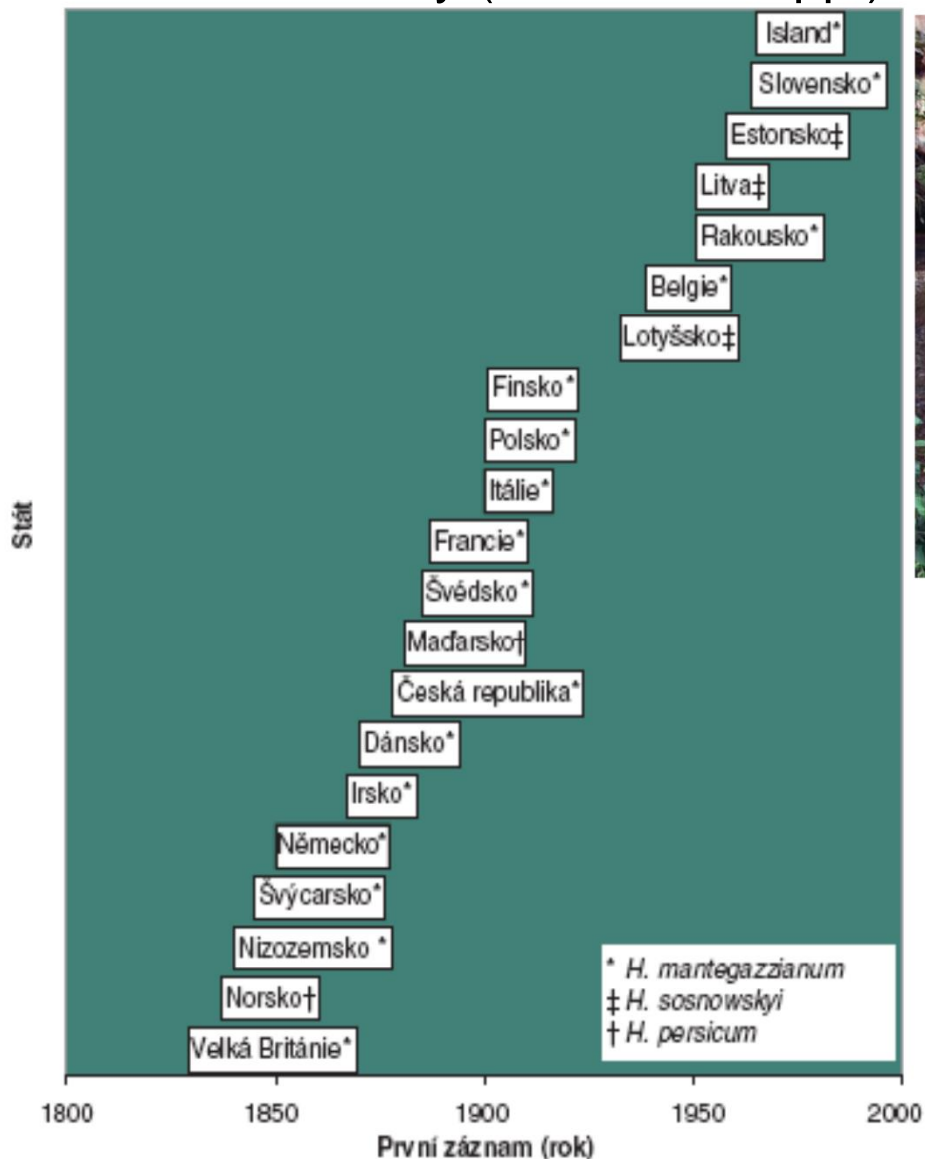


Zdroj: Nielsen, C., H. P. Ravn, W. Nentwig, M. Wade (edito i), 2005: Bolzevník velkolepý: Praktická příručka o biologii a kontrole invazního druhu. *Forest & Landscape Denmark*, Hoersholm, 44 pp.



# J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . introdukce nep vodních druh

## Invazní bolzevníky (*Heracleum* spp.) v Evropě



Kromě bolzevníku velkolepého (p vodn z Kavkazu a oblasti na jih od n j) se v Evropě zjišťují i původně nep vodní druhy:

- bolzevník perský (*H. persicum*) ve Fennoscandii
- bolzevník Sosnowského (*H. sosnowskyi*) v Pobaltí

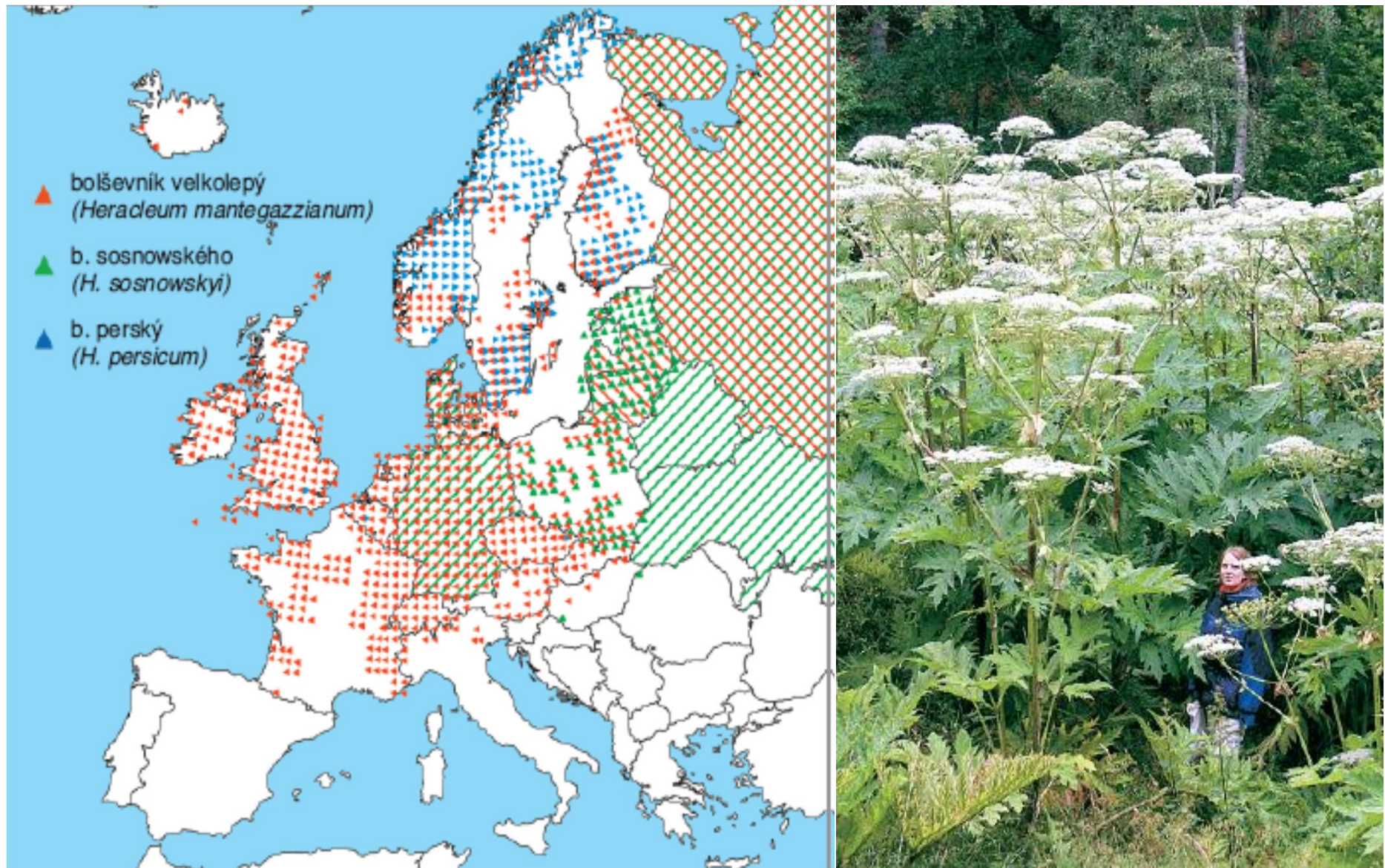
Bolzevník velkolepý se projevuje invazivně také v Severní Americe.

První záznamy o výskytu invazních bolzevníků (*Heracleum mantegazzianum*, *H. sosnowskyi* a *H. persicum*) ve volné přírodě na území dnešních evropských států.

Zdroj: Nielsen, C., H. P. Ravn, W. Nentwig, M. Wade (editoři), 2005: Bolzevník velkolepý: Praktická příručka o biologii a kontrole invazního druhu. *Forest & Landscape Denmark*, Hoersholm, 44 pp.



## J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . introdukce nepůvodních druhů

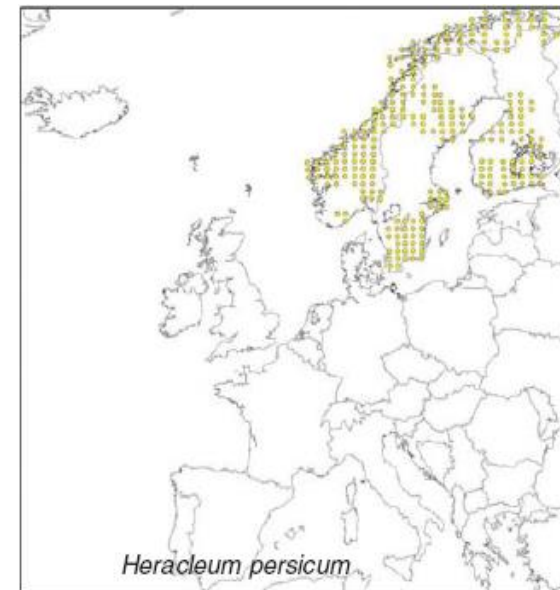
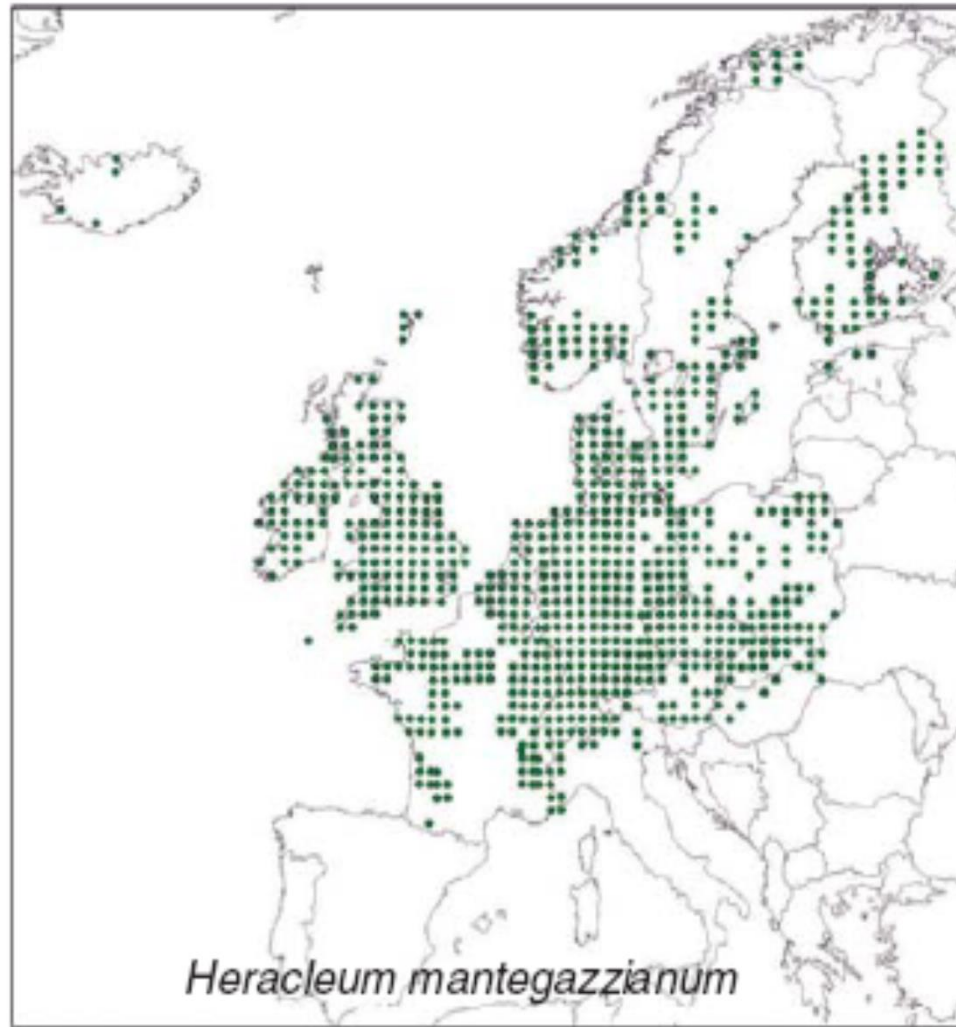


Rozšíření invazních bolzevníků (*Heracleum* spp.) v Evropě

Zdroj: Nielsen, C., H. P. Ravn, W. Nentwig, M. Wade (editoři), 2005: Bolzevník velkolepý: Praktická příručka o biologii a kontrole invazního druhu. *Forest & Landscape Denmark*, Hoersholm, 44 pp.



## J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . . . introdukce nepůvodních druhů











Rozšíření invazních bolzevníků (*Heracleum* spp.) v Evropě

Zdroj: Nielsen, C., H. P. Ravn, W. Nentwig, M. Wade (editoři), 2005: Bolzevník velkokvětý: Praktická příručka o biologii a kontrole invazního druhu. *Forest & Landscape Denmark*, Hoersholm, 44 pp.

## Invazní bolzevníky (*Heracleum* spp.) v Evropě

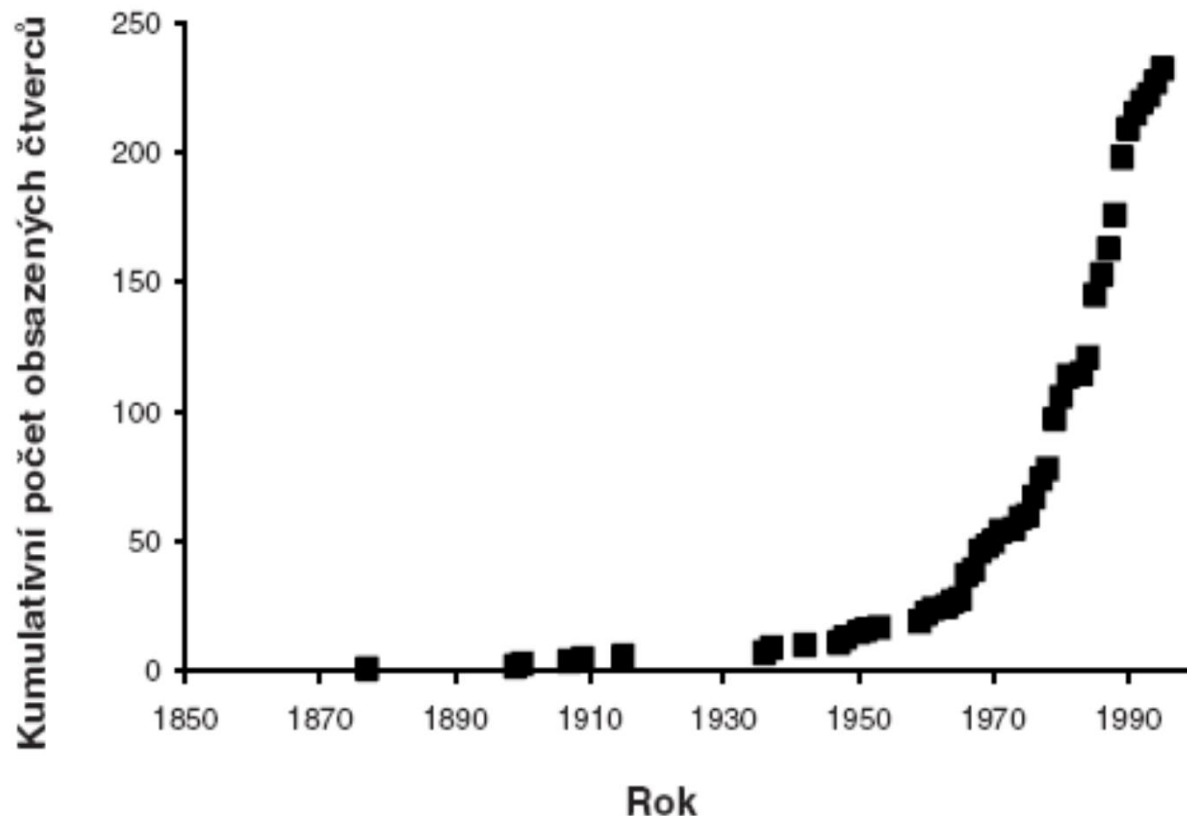
Tabulka 1. Znaky invazních bolzevníků

Druh	Výška [cm]	Lodyha	Listy	Květy	Plody	Rozšíření
bolzevník velkolepý <i>Heracleum mantegazzianum</i>	200–400 (–500)	v horní části hustě chlupatá, v dolní části brázditě žebnatá a roztroušeně štětinatě chlupatá, s červenofialovými skvrnami, na bázi až 10 cm v průměru				Belgie, Česká republika, Dánsko, Finsko, Francie, Irsko, Island, Itálie, Lichtenštejnsko, Lucembursko, Maďarsko, Německo, Nizozemsko, Norsko, Polsko, Rakousko, Rusko, Severní Irsko, Slovensko, Švédsko, Švýcarsko, Velká Británie.  Příležitostný a možný výskyt: Bělorusko, Estonsko, Litva, Lotyšsko, Ukrajina
Invazní bolzevníky <i>Heracleum sosnowskyi</i>	100–300	brázditě žebnatá a roztroušeně štětinatě chlupatá, s červenofialovými skvrnami		bílé, občas narůžovělé, vnější korunní listy paprskité, 8–10 mm dlouhé; mírně konvexní složené okoliky 30–50 cm v průměru, s 30–75 krátce chlupatými paprsky		Bělorusko, Estonsko, Maďarsko, Německo, Litva, Lotyšsko, Polsko, Rusko, Ukrajina
<i>Heracleum persicum</i>	(100–) 150–300	červenofialová, na bázi slabší než u obou předcházejících druhů, celá rostlina voní po anýzu				Dánsko, Finsko, Norsko, Švédsko  Možný výskyt: Maďarsko, Lotyšsko, Velká Británie

Kresby: J. C. Schou



## Bolzevník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*) v Česku



Dynamika invaze bolzevníku velkolepého v Česku  
(velikost čtverce: 11 km x 12 km)

Tak jako i v jiných zemích byl bolzevník velkolepý v českých zemích původně vysazován jako okrasná rostlina - poprvé 1862 . Již snad již dříve . v zahradě zámku Kynčperk v západních Čechách. Zde zplaněly rostliny od r. 1877, r. 1907 již na sev.-vých. Moravě, 1950 9 známých lokalit ve volné přírodě, dnes cca. 600.

J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . . . introdukce nepůvodních druhů

## Bolzevník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*) v Evropě

Vlastnosti bolzevníku velkolepého, které z něj dělají mimořádně úspěšnou invazní rostlinu:

- vysoká plodnost a schopnost samoopylení (jedna jediná rostlina může dát základ populaci, tedy i invazi)
- doba kvetení leží v rámci vegetační sezóny dostatečně brzy, rostliny tak stihnou ukončit životní cyklus a vytvořit zralá semena
- vysoká hustota semen v podobě bance, po šíření některých semen po minimálně dva roky
- velmi vysoká klíčivost semen
- klíčení brzy na jaře, nevyrazí povodňové druhy rostlin
- rychlý růst listových rožnic, jejich schopnost vytvářet hustý porost a zastínit jiné rostlinné druhy (konkurenty)
- nízká mortalita vzrostlých rostlin
- velký počet rostlin, které vykvétají a vytvářejí semena
- schopnost odložit kvetení na dobu, kdy bude mít rostlina dost zásobních látek (úspěšnost na suboptimálních stanovištích)



## J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . . . introdukce nepřírodních druhů



Kořen se musí  
odseknout alespoň  
10 cm pod kořenovým  
krčkem

Vzhledem k velkému  
regeneračnímu  
potenciálu invazních  
bolševníků musíme  
sekání opakovat  
nejméně 2–3krát za  
vegetační sezónu,  
abychom zabránili  
vytvoření semen

Zdroj: Nielsen, C., H. P. Ravn, W. Nentwig, M. Wade (editoři), 2005: Bolševník velkolepý: Praktická příručka o biologii a kontrole invazního druhu. *Forest & Landscape Denmark*, Hoersholm, 44 pp.

Foto: C. Nielsen



## J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . . . introdukce nepůvodních druhů



Ovce a skot preferují mladé a čerstvé rostliny, proto je nejlépe začít s pastvou brzy na jaře

Foto: C. Nielsen



Účinky herbicidu aplikovaného brzy na jaře (na konci dubna). Fotografie byla pořízena měsíc po zásahu

Foto: C. Nielsen

Zdroj: Nielsen, C., H. P. Ravn, W. Nentwig, M. Wade (editoři), 2005: *Bolzevník velkolepý: Praktická příručka o biologii a kontrole invazního druhu. Forest & Landscape Denmark*, Hoersholm, 44 pp.



## J. Schlaghamerský: Ochrana přírody . . . introdukce nepřírodních druhů

Křížka japonská (*Reynoutria japonica*), křížka sachalinská (*R. sachalinensis*) a v Česku pak především jejich zde vzniklý křížec křížka česká (*R. x bohemica*) patří k nejúspěšnějším invazním rostlinám.

Původ: Dálný východ (Japonsko, Korea, Čína resp. ostrov Sachalin).

Introdukce v 19. století jako okrasné parkové rostliny.



Často se kolem vodních toků a na místech narušených lidskou činností (ruderal).

Konkurenční silné druhy s vysokou schopností regenerace.

**Vytlačují přírodní druhy.**





**Netykavka žláznatá**  
**(*Impatiens glandulifera*)**

Původ: Himálaje

Dovezena do Evropy jako okrasná rostlina  
v první polovině 19. století.

První výsadek v českých zemích v r. 1902  
na jezeře Svitavské.

Brzy zplavnila, zejména se hlavně podél  
vodních toků, ve vlhkých nížinách vytváří  
souvislé, trvalé porosty a **nahrazuje**  
**přírodní vegetaci.**

Také podél lesních cest, na pasekách.

Krátkodobě i na rumizích apod.





**Netykavka malokvětá (*Impatiens parviflora*)**

Původ: jihozápadní Sibiř, západní Mongolsko, západní Himálaje.

Zavlečena do dalších oblastí Asie, Evropy, sev. Afriky, Sev. Ameriky v první polovině 19. století.

Uplatnění v Česku od konce 19. století ze zámeckých parků, botanických zahrad.

Vyžaduje stinná stanoviště bohatá na živiny.

Zde vytváří souvislé porosty a potlačuje přirozené vodní druhy bylinného patra v nepřítomnosti netykavky nedotklivé.



**Netykavka malokvětá (*Impatiens parviflora*)**



**Netykavka nedotklivá (*Impatiens noli-tangere*)**