Fakulta lesnická a dřevařská

Významné druhy hmyzu v lese a jejich antagonisti a symbionti



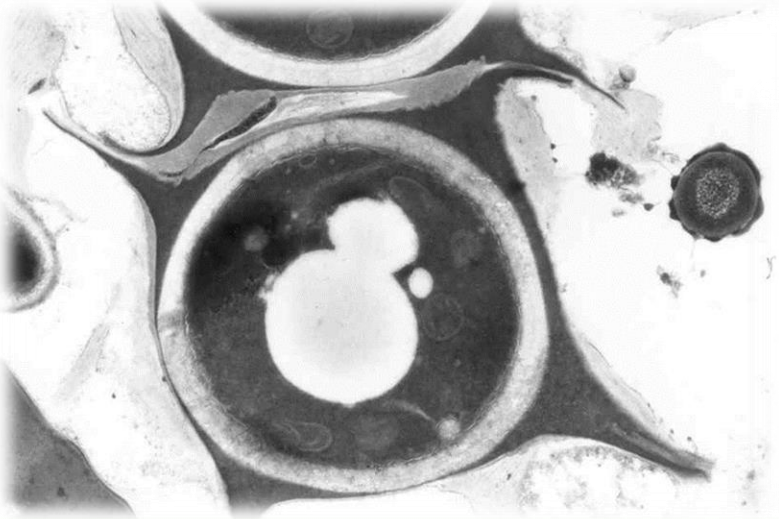
U3V

doc. Mgr. Bc. Karolina Resnerová, Ph.D.

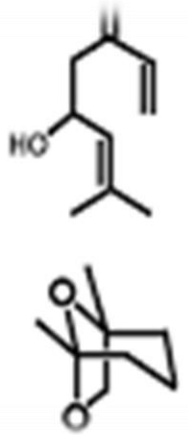
ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

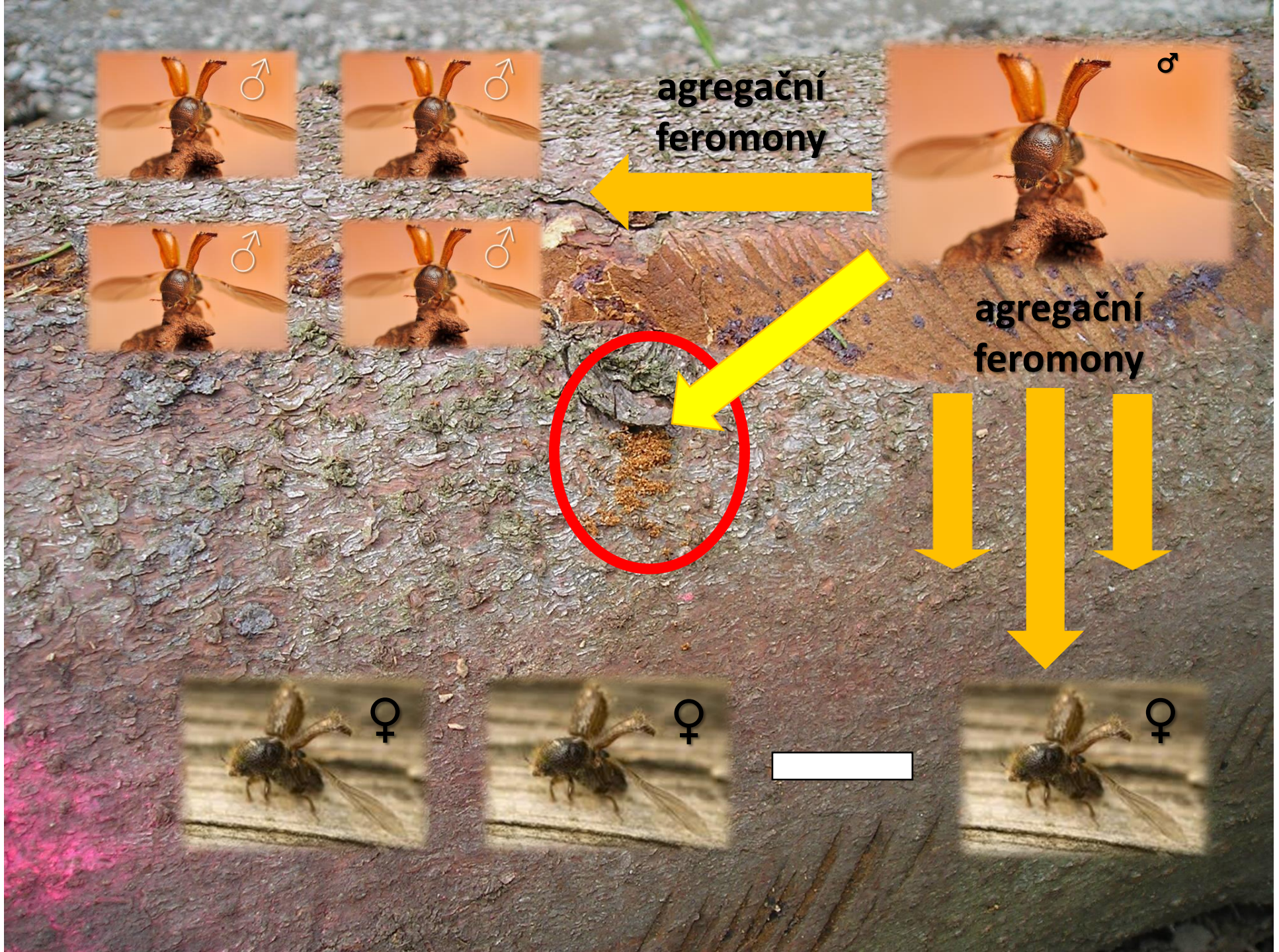
Symbióza podkorního hmyzu a hub

- **symbióza = jakýkoliv dlouhodobý a úzký vztah dvou organismů**
- hmyz není schopen trávit hlavní složku buněčných stěn rostlin, celulózu a lignin (výjimka rybenky a termiti); aminokyseliny, steroly, vitamin B, cholesterol – houby ano
- soužití s kvasinkami (které patří mezi jednoduché houby) a kůrovců – **tvorba feromonů**








agregační
feromony
agregační
feromony

Symbióza podkorního hmyzu a hub

- mikrobiální symbionti – **detoxifikace** (štěpení složitějších polymerů a transformací nepolárních látek na polární, čímž se umožní jejich vyloučení) = **hmyz může využívat rostliny chráněné řadou toxických látek**
- mnoho symbiotických hub - **fytopatogenní**, čímž oslabují imunitní systém rostlin
- kůrovci přenášené fytopatogenní houby, odpovědné za **celosvětové hynutí jilmů**, vavřínovitých dřevin v USA či dubů v Japonsku

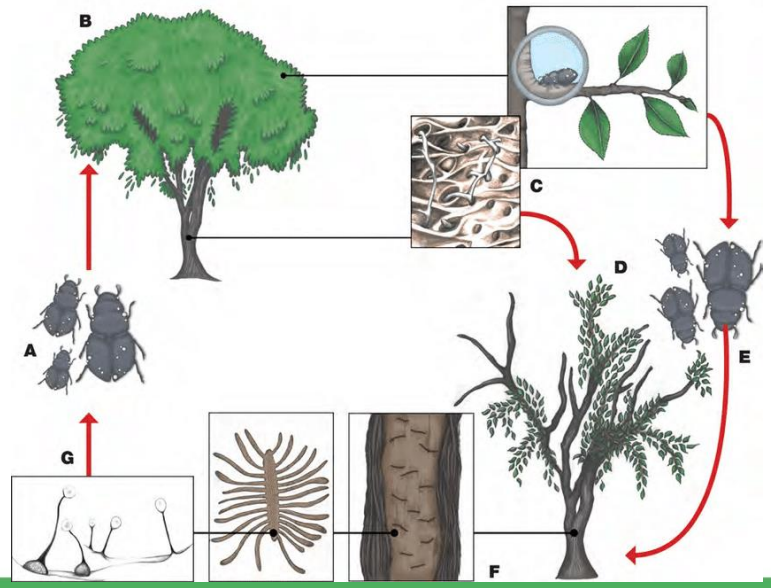


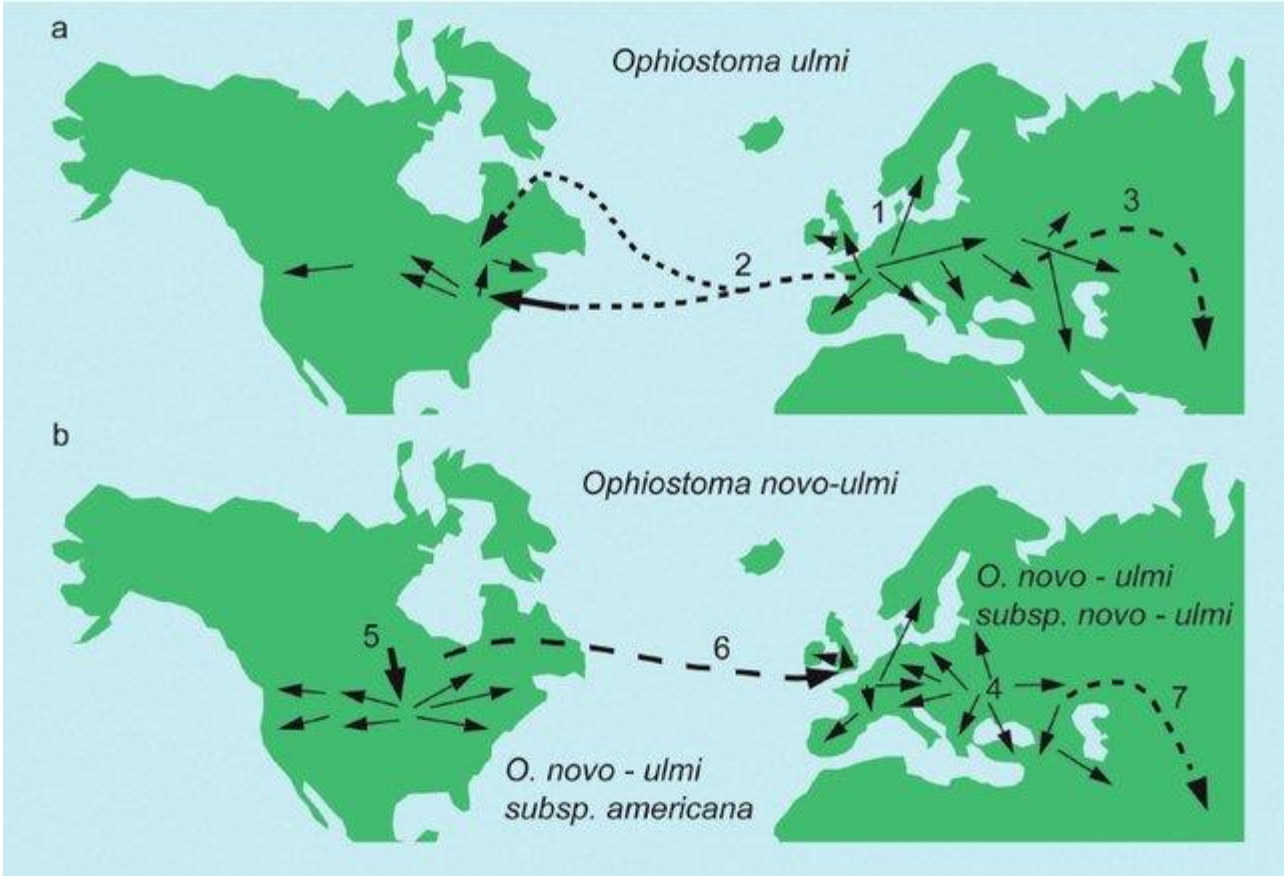




Ophiostoma ulmi – Ophiostoma novo-ulmi

- původce **grafiózy jilmu**
- plné šipky označují přirozené šíření z pravděpodobných míst zavlečení; přerušované šipky označují následné šíření prostřednictvím dovozu/pohybu dřeva





Brasier et al., 2004a

Grafióza jilmu

- prosychání větví a korun
- **ucpávání vodivých pletiv**
- přenašeči – podkorní hmyz zejména bělokaz jilmový *Scolytus scolytus*







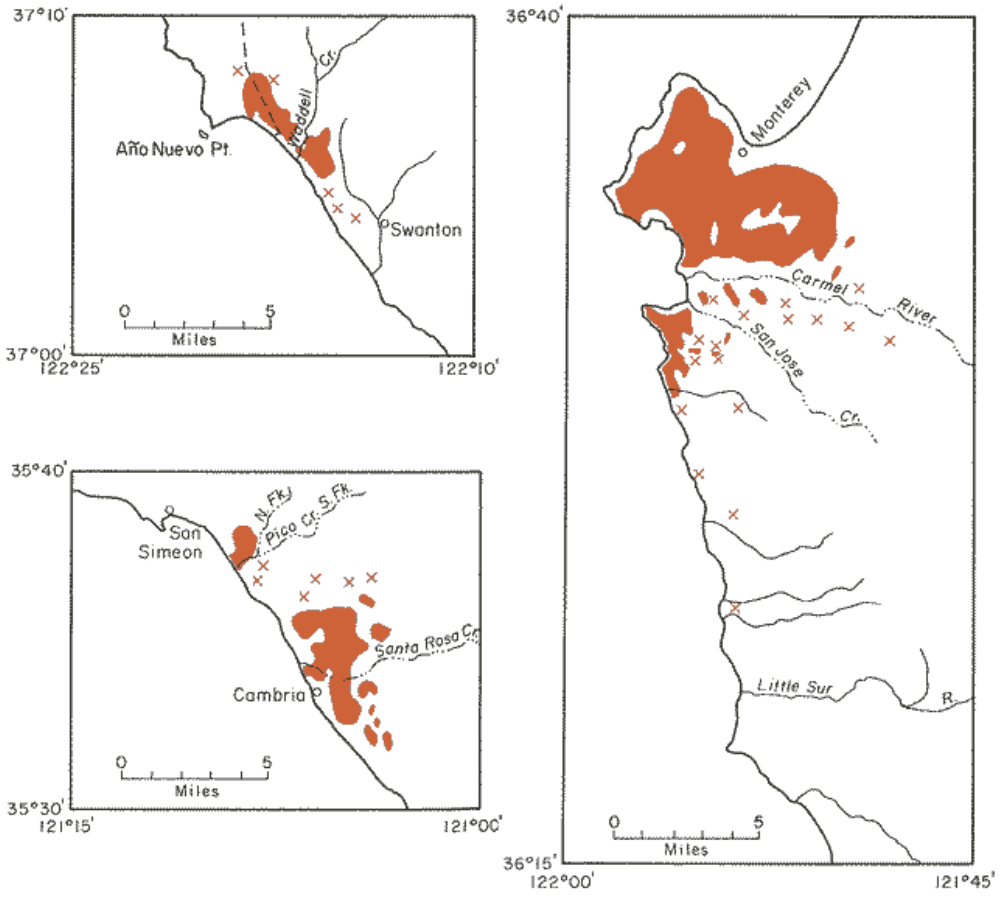




Původní rozšíření - borovice montereyská *Pinus radiata*

- původní areál – reliktní druh 10 tis. ha
- tři území v US: Santa Cruz, Monterey, a San Luis Obispo

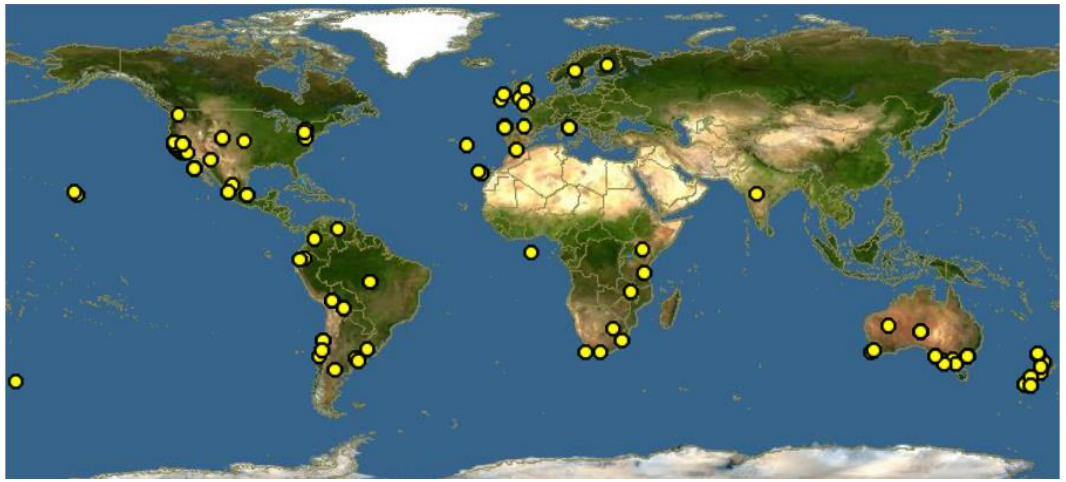




Plantáže – borovice montereyská *Pinus radiata*

Plantáže od 19. století

Stát	Plocha (ha)
Austrálie	773 000
Chile	**1 478 000**
Ekvádor	20 000
Nový Zéland	**1 545 000**
Itálie	6 000
Španělsko	287 000
Jihoafrická republika	57 000
Argentina	5 500
Další	35 000
Celkem	4 206 500

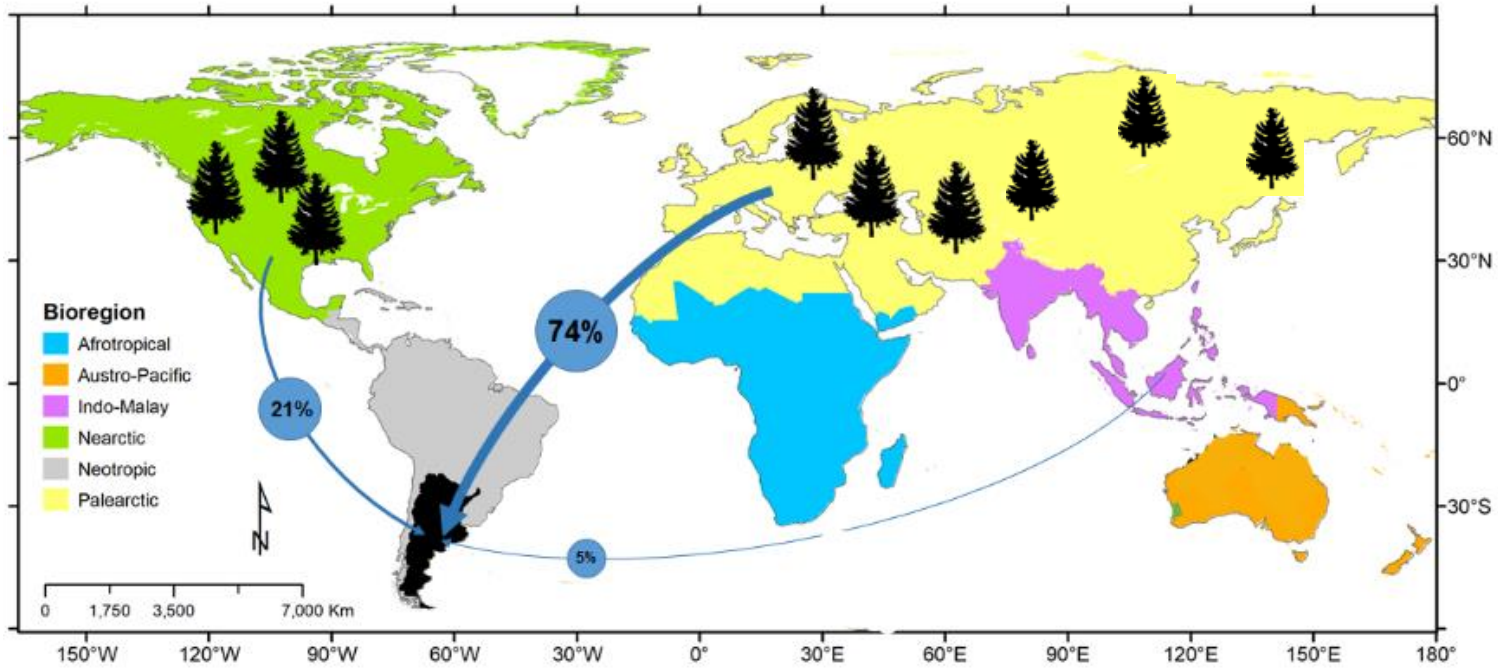






Plantáže *Pinus radiata* – výhody a problémy

- **nejvíce vysazovaný nepůvodní jehličnan (plantáže) okolo 4 mil. ha**
- všestranné použití dřeva, rychle rostoucí dřevina
- základ silného dřevařského průmyslu, výroba asi 60 milionů m^3 ročně
- tvoří 4 % světové produkce dřeva ve vysázených porostech
- **více než 20 zavlečených škodlivých organismů, převážně z Evropy**



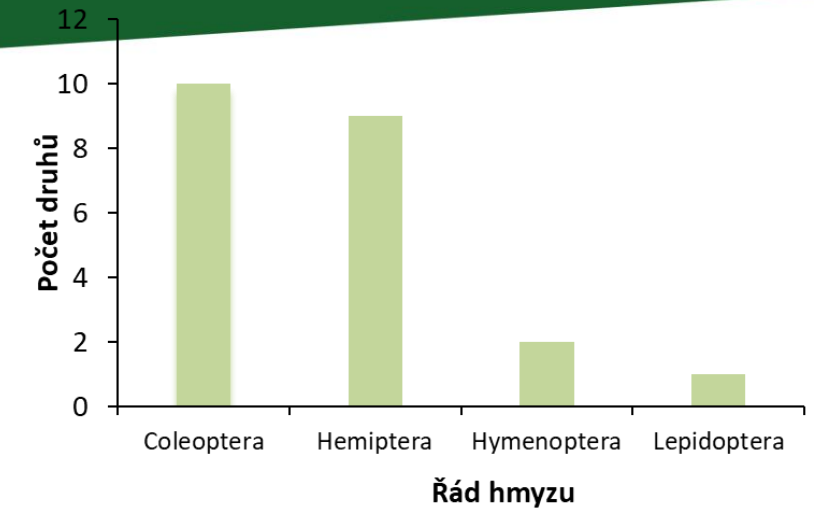
Jaké druhy hmyzu jsou zavlékány?

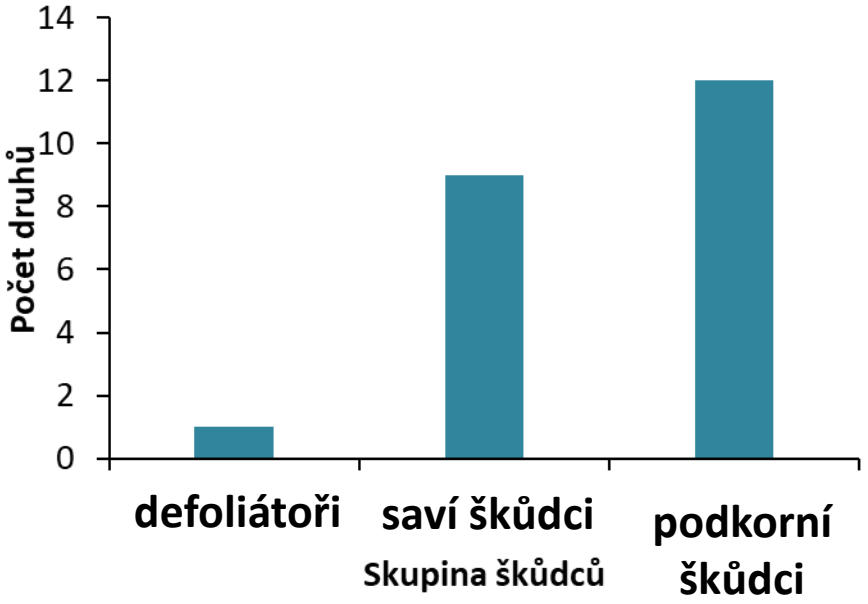
- nejvýznamnější druh **pilořitka *Sirex noctilio***
- **kůrovci: *Ips grandicollis*** (modrání dřeva), ***Hylastes ater, Hylurgops ligniperda,*** *Ips sexdentatus, Tomicus piniperda, Dendroctonus sp.*
- **Defoliátoři:** obaleč prýtový ***Rhyacionia buoliana***
- **Saví škůdci:** *Essigella californica*





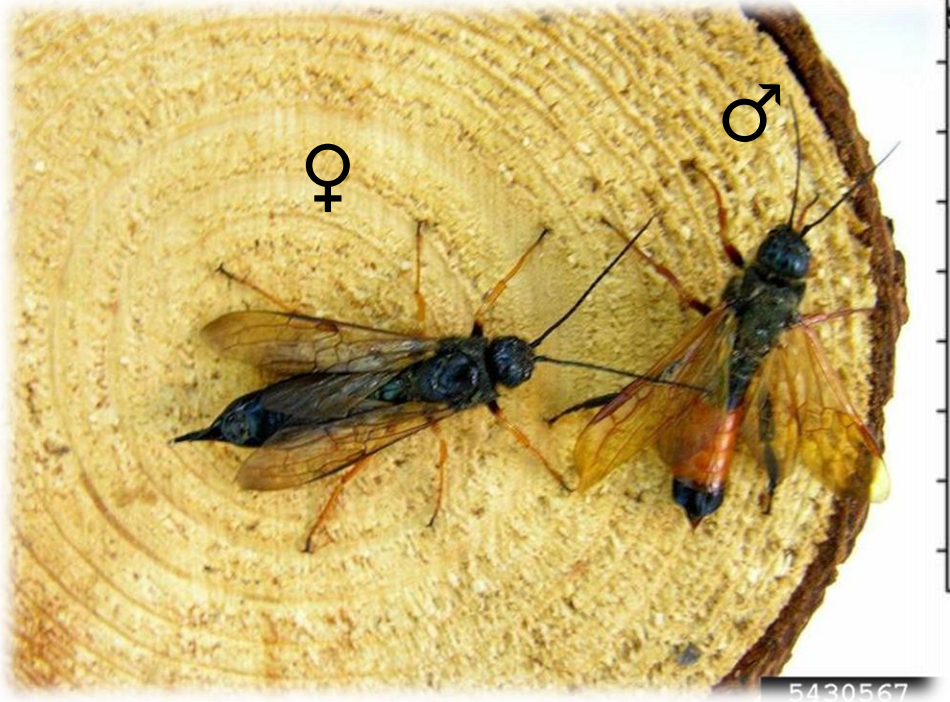


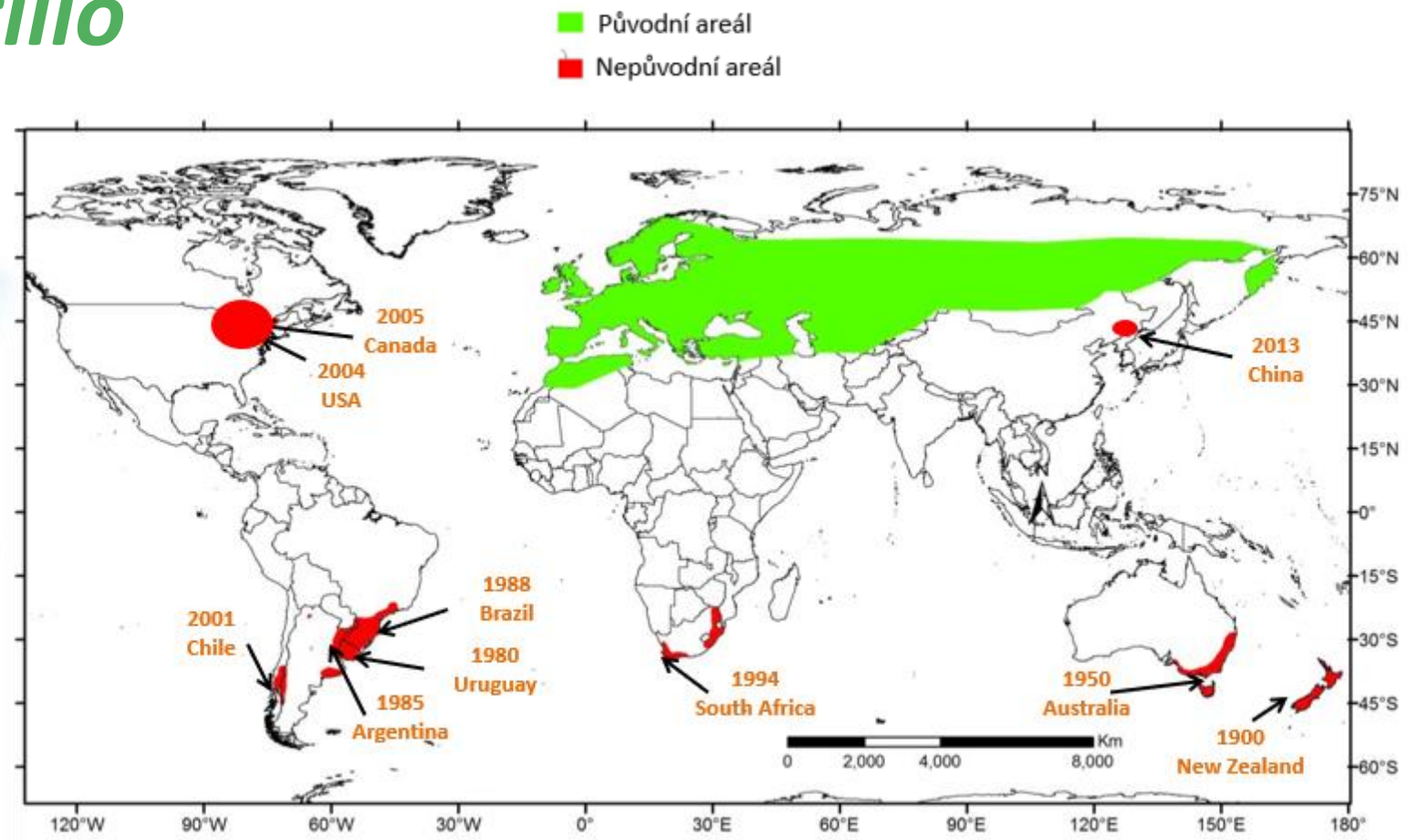




Pilořitka *Sirex noctilio*

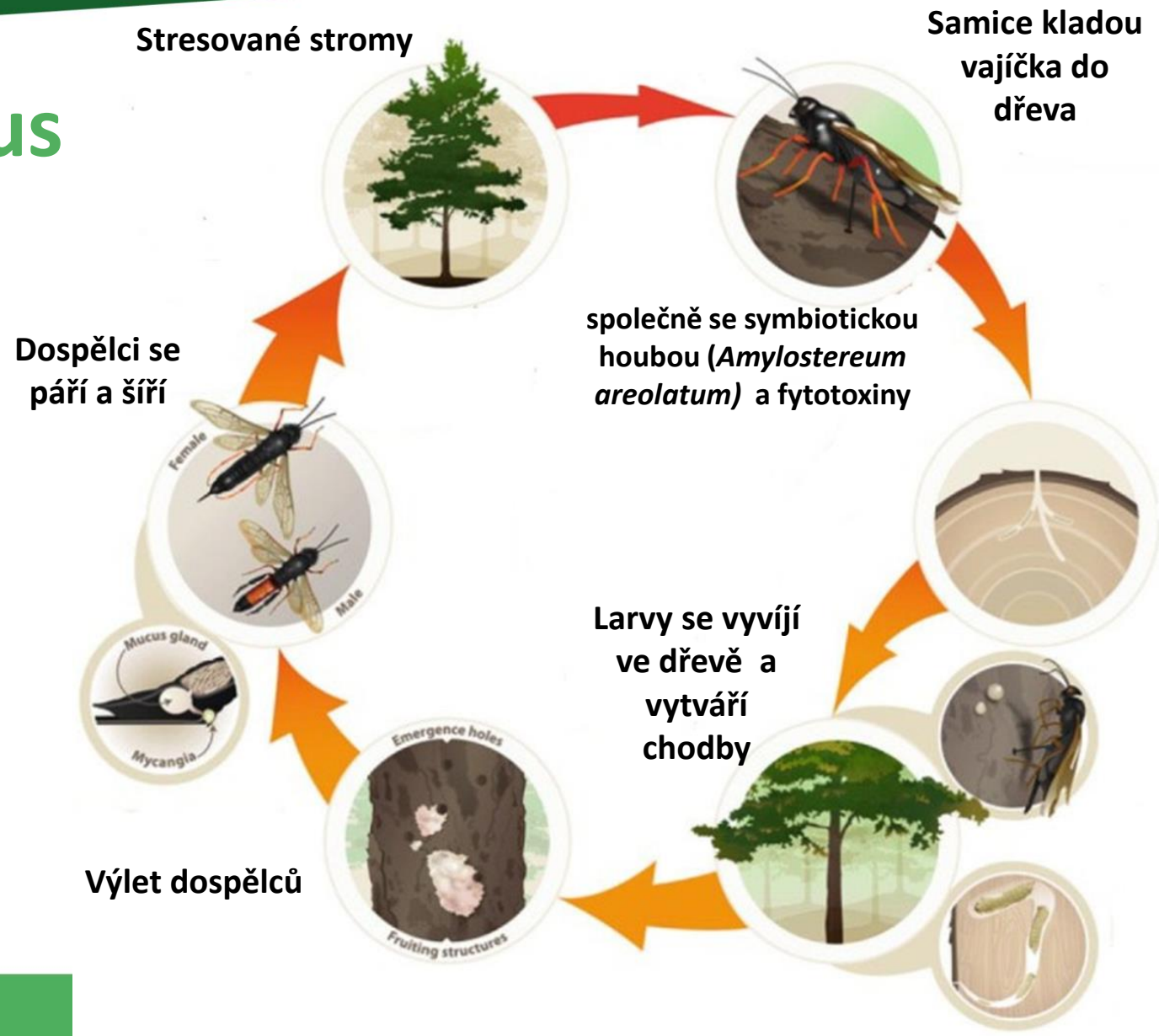
- v původním areálu nevýznamné škody
- pouze oslabené borovice (*Pinus* spp.)





Význam a životní cyklus

- dřevokazný hmyz
- **zabíjí zdravé borovice** (fytotoxický jed, symbiotické houby)
- **zavlečena na všechny kontinenty**
- škody na původních druzích borovice v S Americe
- **vývoj 1-3 roky**



Šíření



Disperze

Lidská činnost

Pohyb s napadeným dřívím







Přirozené šíření

Let dospělců

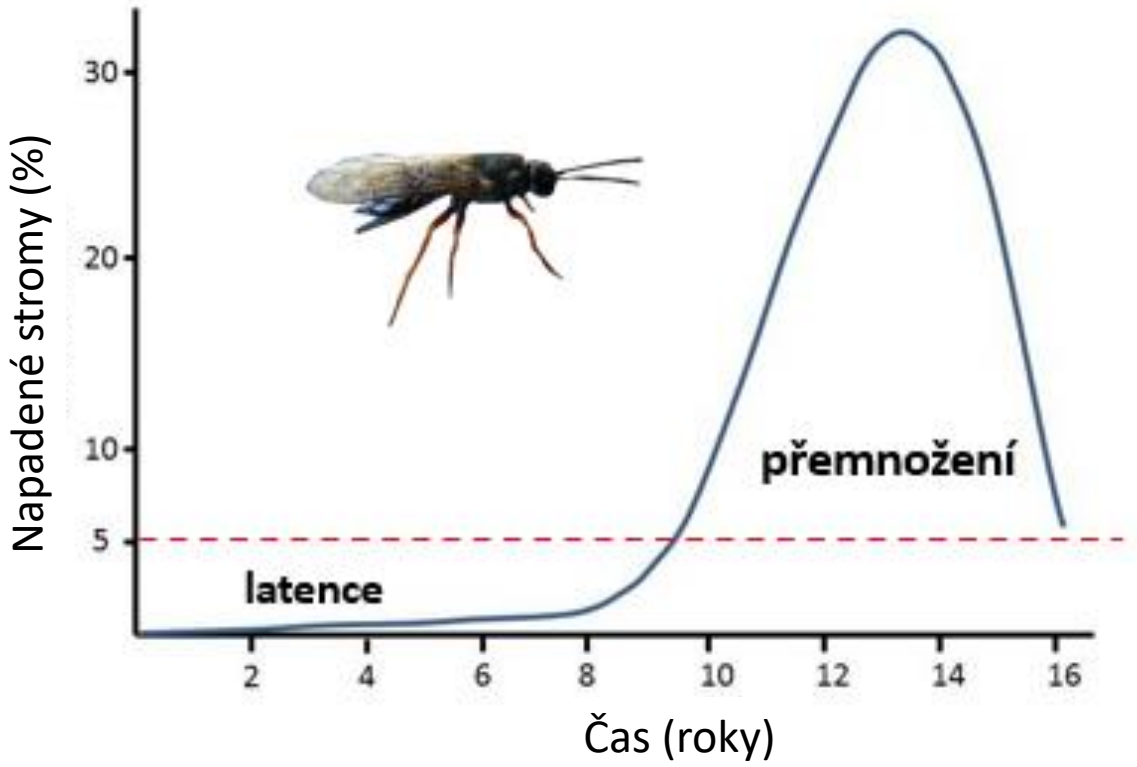




v průměru 17.4 km v laboratorních podmínkách

Gradace

- ve všech zavlečených areálech se vyznačuje **eruptivní – temporátní gradací**





Potlačení přemnožení

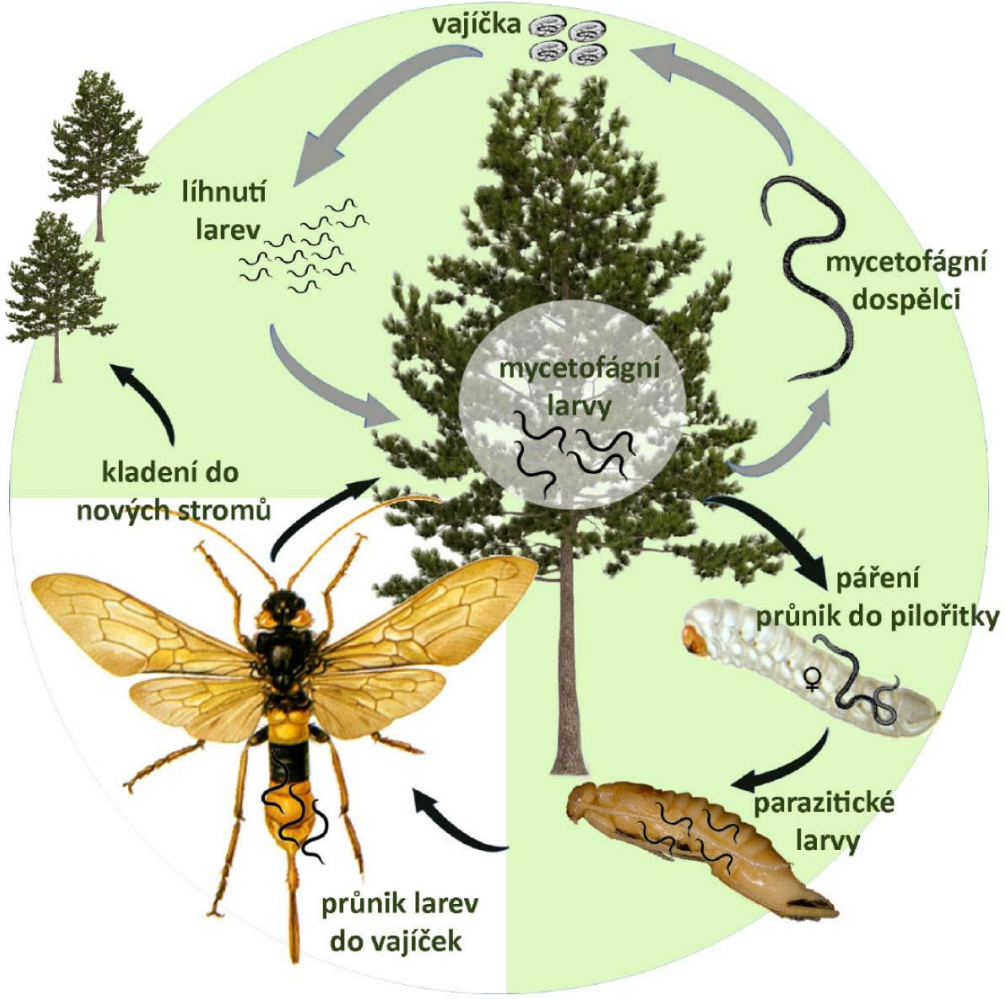
- pěstební postupy: **zvýšení vitality stromů** – probírka stresovaných a subdominantních stromů
- **biologická ochrana I: parazitická hlistice *Deladenus siricidicola***

Dvě formy:

a) **mycetofágní -** živí se houbou zavlečenou pilořitkami, dokáží přežít bez pilořitek

b) **parazitická** – hostitele nezabíjí ale larvy pronikají do pohlavních orgánů a hostitele „kastrují“, v samcích hlístice umírají

- biologická ochrana II: **vypouštění parazitoiů** *Ibalia leucospoides a Megarhyssa nortoni*



Aplikace hlístic v prostředí

- https://www.youtube.com/watch?v=eHbnMSOrX3g



Příběh: bekyně velkohlavá – *Lymantria dispar*











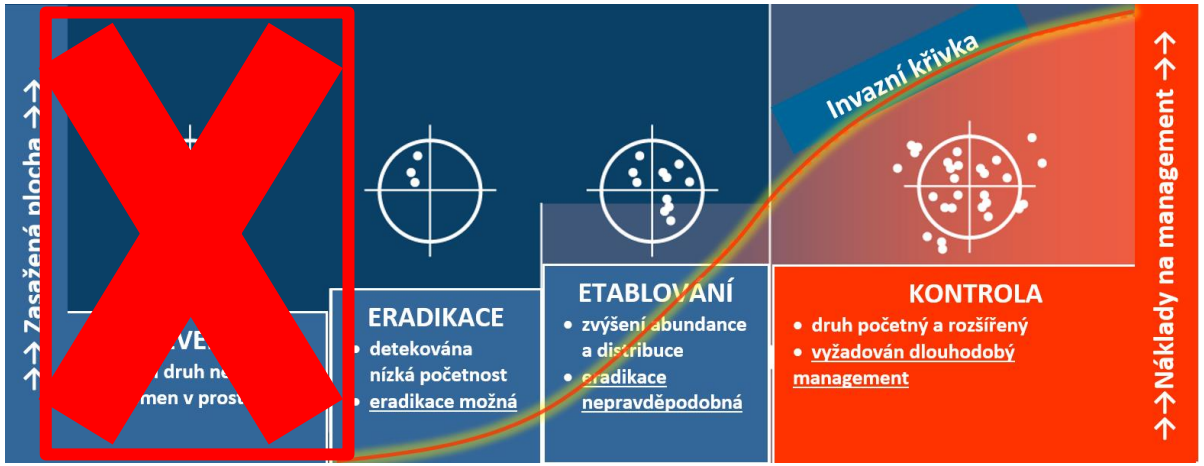
Autor: Resnerová

Invaze bekyně velkohlavé do Severní Ameriky

- zavlečena okolo 1869 umělcem a amatérským entomologem E. L. Trouvelotem
- únik z chovu Medfordu, Massachusetts
- první gradace zaznamenána 1889 v okolí zavlečení



E. L. Trouvelot



Upraveno dle Herald 2020





Převzato z knihy "The Gypsy Moth," E.H. Forbush a C.H. Fernald, 1896.

Hostitelské dřeviny



1. značná dostupnost zdrojů (hostitele/hostitelské dřeviny) a vhodné podmínky

- cca **600 hostitelských rostlin**, v přirozeném areálu - duby
- v nepůvodním areálu - 90 druhů dubů (13 preferovaných)
- **okolo 50 druhů dubů tvoří 2/3 lesů v SV USA – 77 mil. ha**
- 1970-1995 – ročně napadeno okolo **500 000 ha**
- nejzávažnější ohniska v dubovo-borových porostech na suchých, písčitých stanovištích (chudé, mělké půdy, skalnaté svahy) – preference dubu košíčkatého *Q. prinus*



První pokusy o eradikaci



- **první eradikační program 1896-1900**
- 1896 – mechanické odstraňování vaječných snůšek
- manuální postřik insekticidy, využití postřikovacích vozidel
- 1899 nízká defoliace – zastavení monitoringu
- výsledek: 1922 – rozšíření do všech měst v Massachusetts







Projekt biologické ochrany

2. únik před přirozenými nepřáteli („enemy release“)

Autor: Resnerová

- začátek mezi lety 1905-1914, poté 1922-1923
- import **tisíců housenek a kukel s parazitoidy** z Evropy, Japonska
- chov v laboratoři a insektáriích - introdukce
- 2 predátoři, 11 parazitoidů, poté desítky – nízká úspěšnost
- omezení v důsledku užívání DDT do r. 1960







Další pokusy

- 1936 první **letecké ošetření insekticidy**
- 1946 využití **DDT pro eradikaci**
- 1961 použití **NPV**, **Btk proti housenkám**
- 1910, 1989 introdukce **houby *Entomophaga maimaiga*** (Japonsko) – etablována v prostředí, značná mortalita housenek (1992)



Annals of Applied Biology ISSN 0003-4746

RESEARCH ARTICLE

Distribution of the entomopathogenic fungus *Entomophaga maimaiga* (*Entomophthorales*: *Entomophthoraceae*) at the northern edge of its range in Europe

M. Zúbrik[1], I. Špilda[2], D. Pilarska[3,4], A.E. Hajek[5], D. Takov[4], C. Nikolov[1], A. Kunca[1], J. Pajtík[1], K. Lukášová[6] & J. Holusa[6]

1 National Forest Centre, Forest Protection Service, Banská Štiavnica, Slovakia
2 Faculty of Forestry, Technical University, Zvolen, Slovakia
3 Department of Natural Sciences, New Bulgarian University, Sofia, Bulgaria
4 Institute of Biodiversity and Ecosystem Research, Bulgarian Academy of Sciences, Sofia, Bulgaria
5 Department of Entomology, Cornell University, Ithaca, NY, USA
6 Faculty of Forestry and Wood Sciences, Czech University of Life Sciences Prague, Prague, Czech Republic



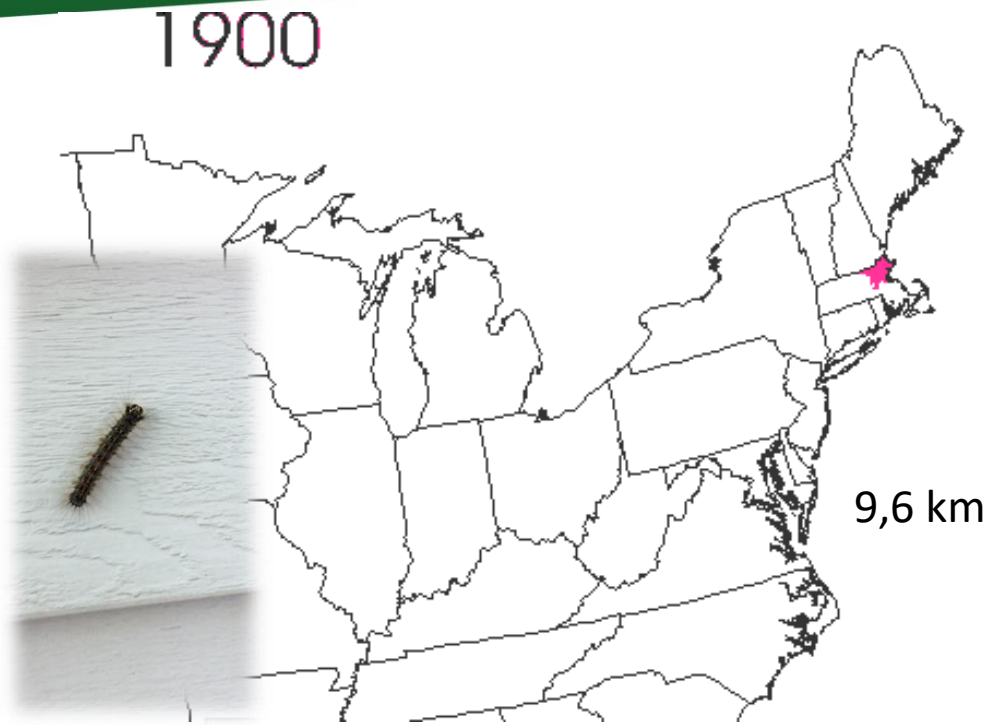


Etablování a další šíření

- 1981 největší gradace v historii (Massachusetts)
- šíření na západ a jih
- 1981 – **5,2 mil ha**; 1990 – **3 mil ha**



https://extension.unh.edu/resource/spongy-moth-fact-sheet



9,6 km ročně



Fakulta lesnická a dřevařská

Rozdílný gradační cyklus



3. menší konkurence (competition release) + evoluce zvýšené kompetiční schopnosti

- délka cyklu **nejednotná**, přepínání cyklického a necyklického chování
- nejčastěji **5-letý nebo 10-letý cyklus** (v Evropě 8-13)
- delší perioda oscilace gradačního **cyklu 2-5 let** (v Evropě 3-4)
- **vliv predátora kukel – křeček bělonohý**
- prognóza přemnožení obtížná

Peromyscus leucopus

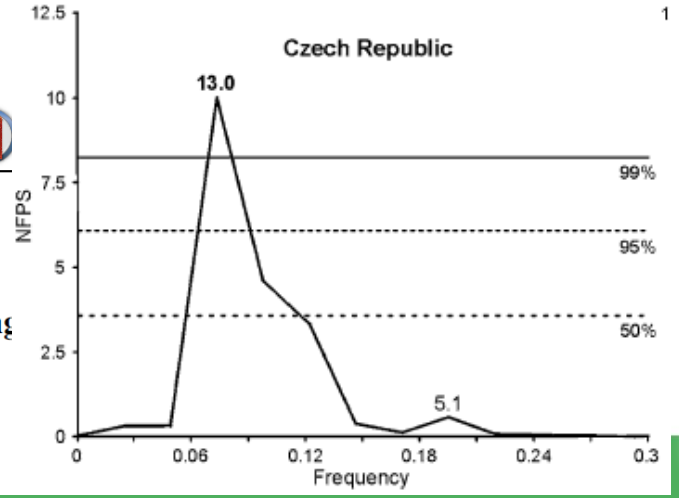
http://magazine.pctonline.com/article/march-2018/deer-mice-more-than-just-a-carrier-of-lyme-disease.aspx

J Pest Sci (2016) 89:413–425
DOI 10.1007/s10340-015-0694-7

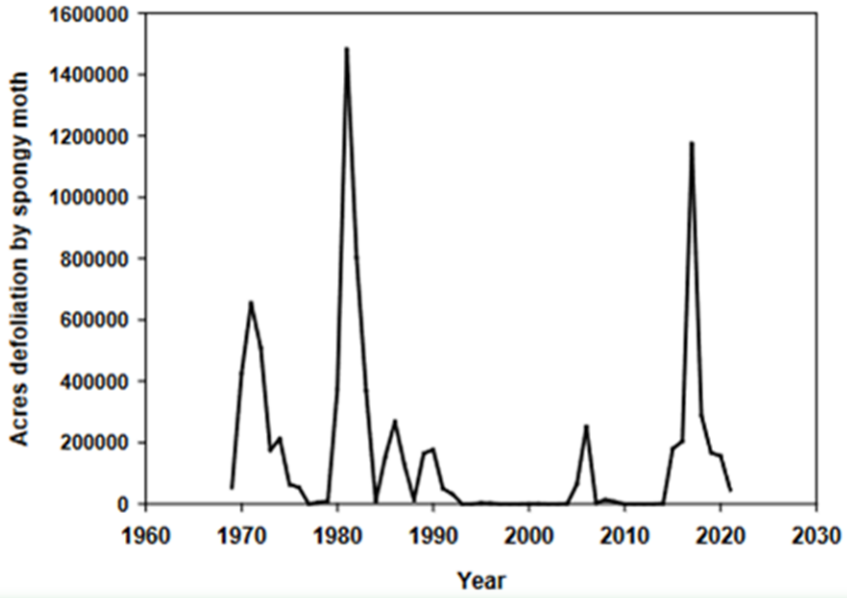
ORIGINAL PAPER

Multi-decade patterns of gypsy moth fluctuations in the Carpathian Mountains and options for outbreak forecasting

Tomáš Hlásny[1,2] · Jiří Trombik[2] · Jaroslav Holuša[2] · Karolina Lukášová[2] · Marian Grendár[3] · Marek Turčáni[2] · Milan Zúbrik[1] · Mara Tabaković-Tošić[4] · Anikó Hirka[5] · Igor Buksha[6] · Roman Modlinger[7] · Magdalena Kacprzyk[8] · György Csóka[5]



Gradace US





Závěr: další gradace

- 2015-2017 – rozsáhlá gradace (375 000 ha), odumírání dubů
- **následky sucha a vysokých teplot – oslabení dubů a omezení účinnosti *E. maimaiga (EM)***
- 2018 – pokles: virová nákaza (*NPV*), *EM*, klimatické podmínky



***Lymantria dispar* (gypsy moth) Management Plan**

- posun ve vnímání gradací, ponechání na přírodě, antagonistech
- management: odstranění snůšek, lepové pásy, lokální postřiky





Nové invaze – příklad *Lycorma delicatula*

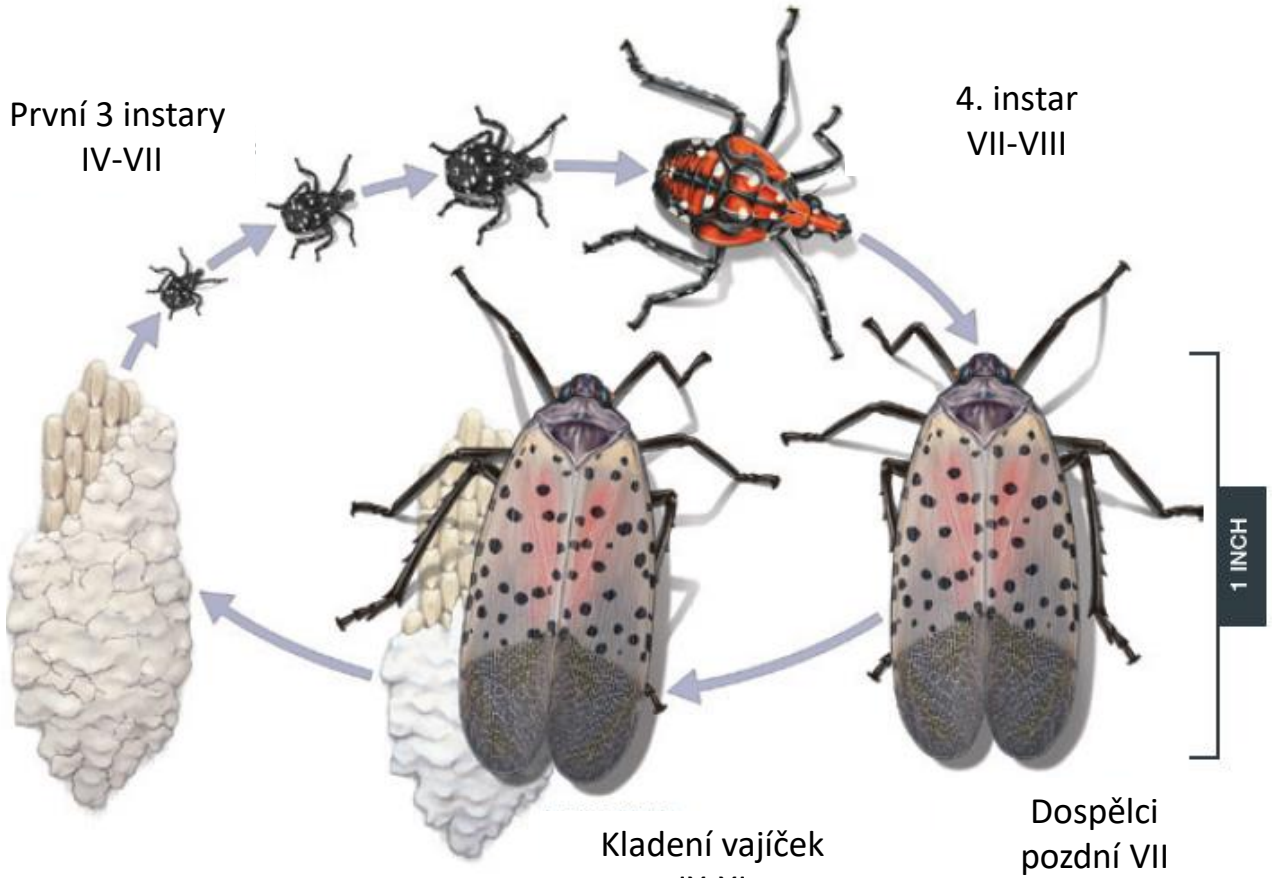
- „spotted lanternfly“, Hemiptera („křísy“): Fulgoridae- - svítilkovití
- **původní rozšíření: Asie (Čína, Vietnam)**
- rozšíření: J Korea, Japonsko, **USA**
- zavlečení vajíčky na dovezených materiálech z Asie: 2014 Pensylváníe (USA)

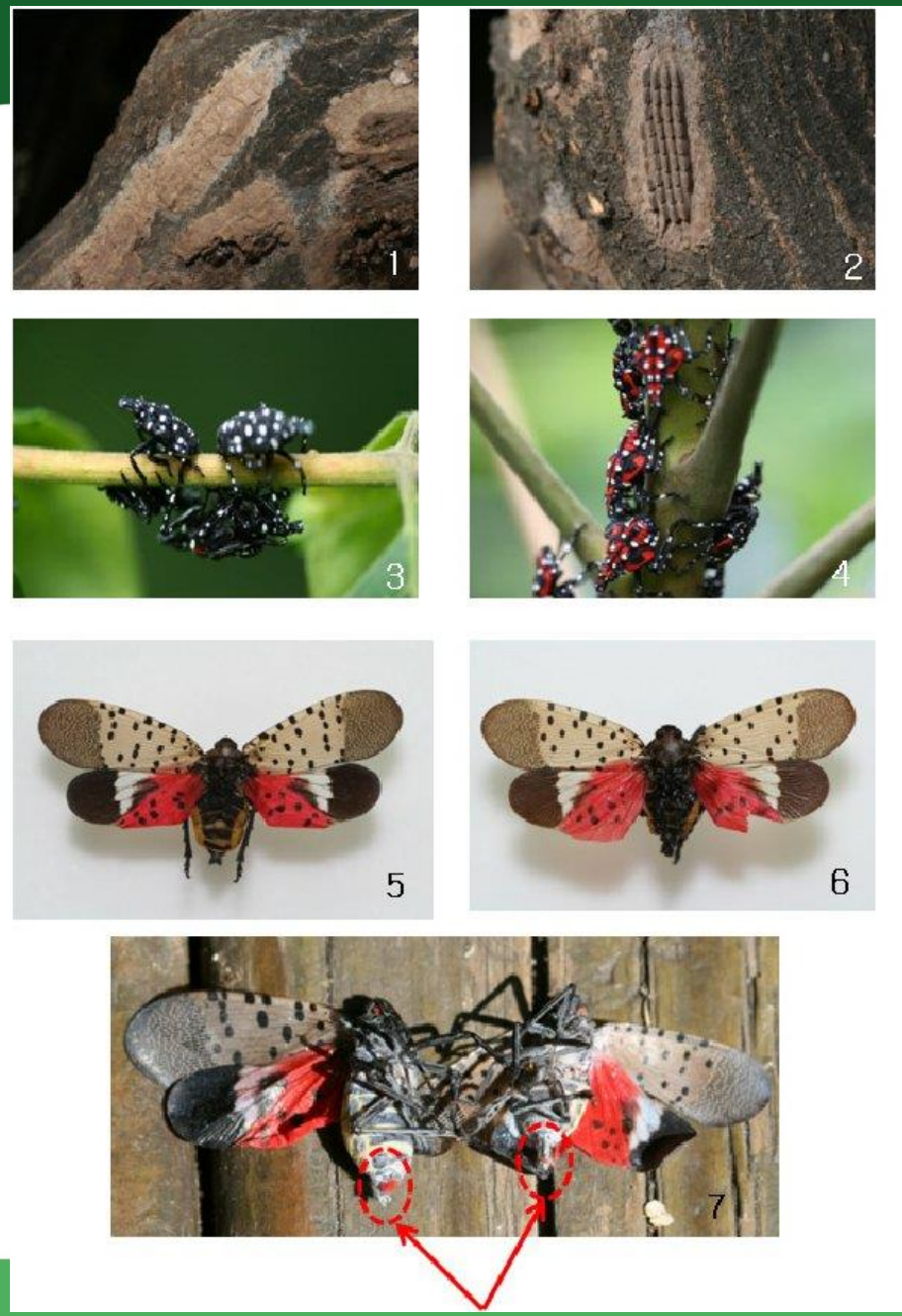
v každé snůšce 30-50 vajíček, variabilita





Životní cyklus





Poškození a škodlivost

- sání na kmenech a větvích řady stromů a další plodin – **listnaté dřeviny**, jabloně, chmel, ořešáky, **vinná réva, borovice**
- preferuje pajasan žláznatý *Ailanthus altissima* (původ Asie)
- projevy napadení: **vytékání mízy, svinování a vadnutí listů, odumírání rostlin**
- **produkuje medovici – další hmyz a podpora růstu plísní**
- **„snižování kvality života ve městech“**
- **veřejnosti je doporučeno eradikovat!!**
- **zákaz přesouvání životaschopných stadií ze zasažených oblastí!!**



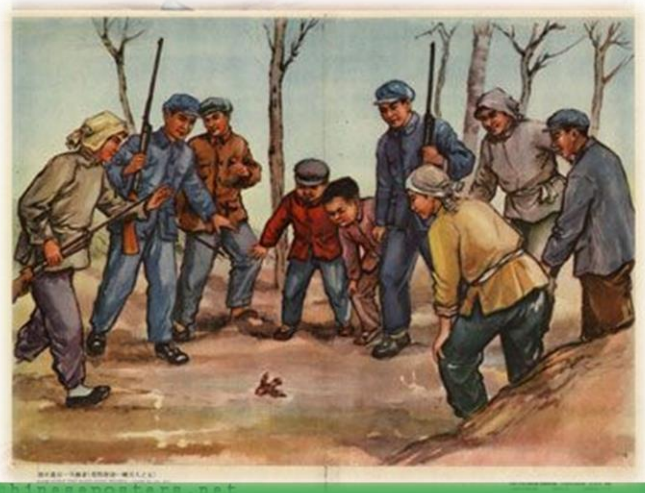
Další informace:

- https://www.youtube.com/watch?v=3KwglQ3Inn4



Maův boj proti vrabcům

- první komunistický vůdce Mao Ce-tung
- 50. léta 20. stol. **vymýcení krys, much, komárů a vrabců**
- výsledek – **největší hladomor v historii**
- **stovky miliónů mrtvých vrabců**
- **desítky miliónů mrtvých lidí**
- **1960 – „nechme to být“**







Fakulta lesnická
a dřevařská

Děkuji za pozornost!!!

