

Úvod do terénní zoologie bezobratlých

Metody sběru suchozemského hmyzu



Igor Malenovský

Ústav botaniky a zoologie, PřF MU

Univerzitní kampus Bohunice: A31-118

malenovsky@sci.muni.cz



Jo jo,
entomolog
to vůbec
nemá lehké!

**Studuje $\frac{3}{4}$ všeho
živého!**

Dřív než začnete: co potřebujete zjistit aneb výběr metod, lokalit a termínů

- inventarizační (faunistický) průzkum
 - území je dáno
 - cílem je zjistit co nejvíce druhů: kombinace různých metod včetně pastí, opakované návštěvy během sezóny
 - často není nutný standardizovaný sběr kvantitativních dat
- výzkum ekologie společenstev
 - často srovnávání více lokalit/ploch stejného/několika různých typů/lišících se parametry prostředí
 - často opakované návštěvy během sezóny
 - nutná standardizace a většinou sběr kvantitativních dat
- výzkum populací jednoho druhu
 - na jedné/více lokalitách
 - často opakované návštěvy během výskytu druhu/vývojových stádií
 - zjištění ekologických nároků/odhad početnosti: nutná standardizace a sběr kvantitativních dat
 - zjištění přítomnosti/celkového rozšíření/hladiny škodlivosti: pokud možno jednoduché selektivní metody
- taxonomické, fylogenetické a biogeografické studie
 - často potřeba specifické konzervace materiálu (DNA, preparáty)

Metody

- kvalitativní/semikvantitativní (relativní)/kvantitativní (absolutní – vztaženo na plochu/objem, denzity přímo srovnatelné mezi lokalitami a různými odběrovými termíny, žádná metoda však nesebere 100% jedinců)
- neselektivní/selektivní
- aktivní/pasivní = pasti (bez návnady/s návnadou)
- destruktivní/nedestruktivní

- záleží na typu biotopu a taxonomické skupině
- téměř každá metoda lze standardizovat, různé metody ale poskytují odlišné výsledky
- nutné vzít v úvahu časovou, materiální a personální náročnost: na pořízení vybavení, odběry v terénu, třídění vzorků, preparaci/konzervaci a determinaci
- každá metoda má své výhody a nevýhody
- metodická literatura (odborné články, knihy)

Rušivé vlivy

- **ovlivnění sběru nezávisle na metodě**
 - meteorologické faktory
 - sezónní vlivy
 - denní doba
 - osoba sběratele (styl sběru, zkušenost, cílené či bezděčné preferování některých taxonů)
- **ovlivnění sběru v závislosti na metodě**
 - všeobecné (vliv na všechny jedince, ovlivněna abundance, vzájemný poměr početností jednotlivých druhů však zůstává zachován)
 - specifické (některé druhy jsou chytány selektivně – velikost, aktivita taxonů, ovlivněna dominance – poměr jedinců druhů ve společenstvu)

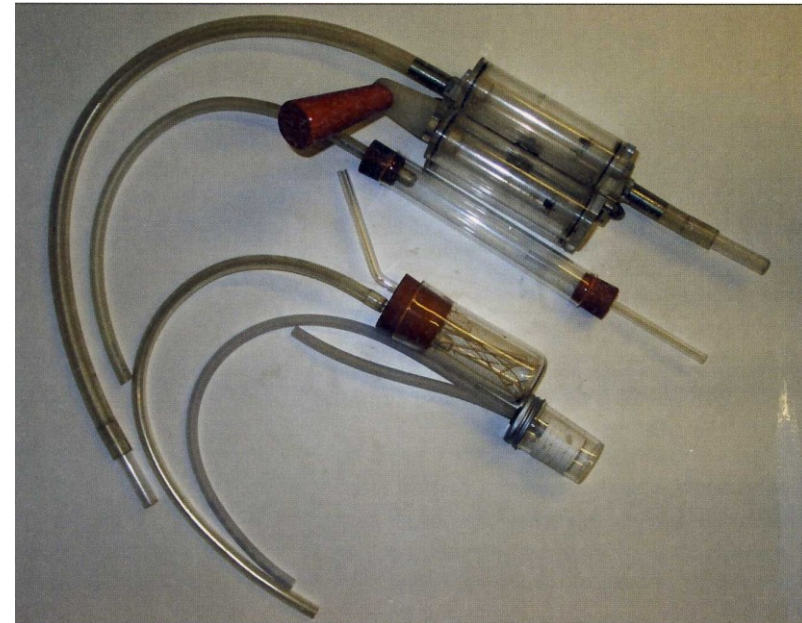
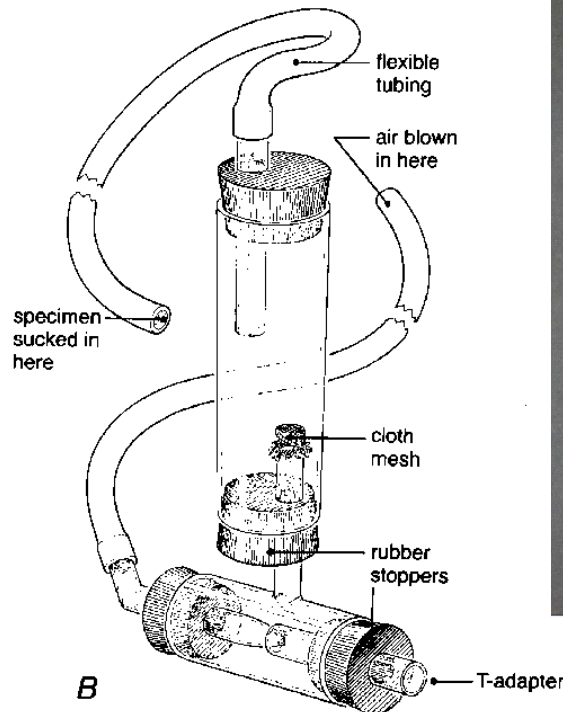
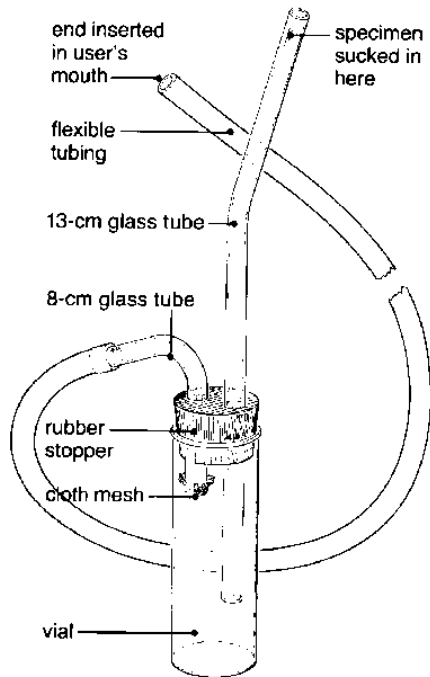
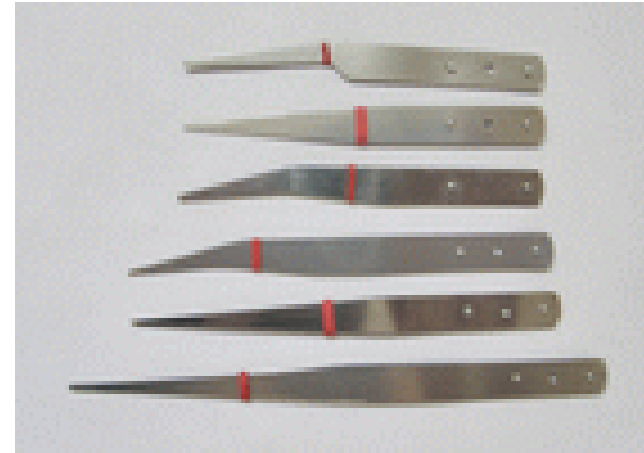
Individuální sběr (*searching*)

- odchyt lezoucích/létajících jedinců hmyzu
- vyhledávání hmyzu na rostlinách (včetně např. min a hálek) či v úkrytech (pod kameny, kůrou stromů, v trsech trávy apod.)
- zaměření na specifické mikrohabitaty (např. dutiny stromů, padlé kmeny, mršiny, exkrementy, hnízda savců, ptáků a sociálního hmyzu)
- registrace akustických projevů (rovnokřídlí, cikády)
- v kombinaci s různými pomůckami často efektivní kvalitativní metoda k nalezení hojných i vzácných druhů
- standardizace sběracího úsilí možná na časový úsek („osobominuty/osobohodiny“) + plochu/transekt
- zásadní vliv má terénní zkušenost sběratele



Pomůcky k individuálnímu sběru

- měkká pinzeta (*forceps*), šteteček
- exhaustor (*aspirator, pooter*)
- epruvety/smrtičky
- příp. dláto, zahradní lopatka apod.

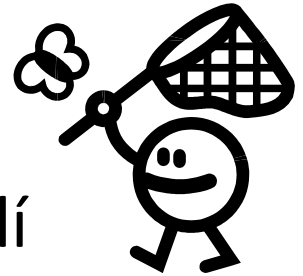


Prosívání (*sifting*)

- k extrakci členovců z hrabanky, detritu, mechu, trouchu stromů, hub, hnoje apod.
- vybírání na plachtě v terénu, efektivněji ale v laboratoři/na pokoji pomocí xeroeklektorů (Mocsarski)



Odchyt do lehké entomologické sítě (*netting*)



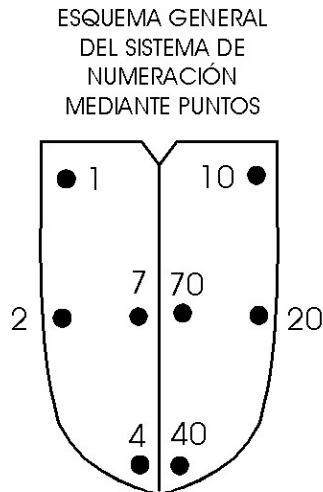
- větší létající hmyz: motýli, blanokřídlí, dvoukřídlí



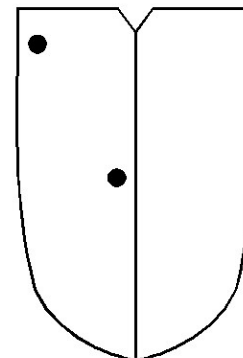
Odhady velikosti populace a disperze

- metoda zpětných odchytů – *capture-mark-recapture*
- použitelné jen pro velké, nápadné a lehce chytatelné druhy (denní motýli, někteří brouci, rovnokřídlí)
- označení jedinců unikátním kódem (kombinace barevných teček, zářezů apod.), případně radioaktivním nebo vzácným prvkem
- odhad početnosti na základě poměru označených a neoznačených jedinců při opakovaných odběrech v čase a matematických modelů (např. program MARK

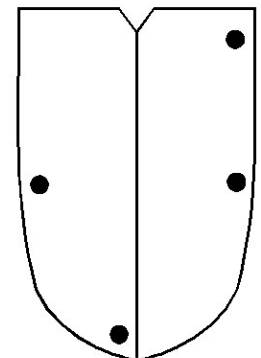
(<http://warnercnr.colostate.edu/~gwhite/mark/mark.htm>)



EJEMPLO 1: INDIVIDUO MARCADO CON EL NÚMERO 8 (7+1)



EJEMPLO 2: INDIVIDUO MARCADO CON EL NÚMERO 36 (10+20+4+2)



CON ESTE SISTEMA SE PUEDEN MARCAR HASTA 100 INDIVIDUOS

Usmrcení hmyzu

- většinou parami octanu ethylnatého (ethylester kyseliny octové) – netoxický pro člověka, udržuje hmyz vláčný, ale mění některé barvy a může poškodit skupiny s delikátními křídly a chloupky
- chloroform (světelné pasti), kyanid draselný (!, zalitý do sádry, motýli), injekce např. čpavku (velcí motýli), jemný stisk hrudi v prstech (denní motýli), cigaretový kouř (drobní dvoukřídli)
- konzervace v ethanolu, formaldehydu apod.
- nízká teplota (mraznička), vroucí voda
- materiál pro molekulární analýzy – zmrazení, vhození za živa do silného čistého (nedenaturovaného) ethanolu (96%), případně rychlé vysušení



Smýkání (*sweeping*)

- z bylinné, případně nižších pater keřové a stromové vegetace
- jednoduchá semikvantitativní metoda – standardizace na počet smyků stejné sítě (průměr, tvar, délka rukojeti), nelze ale přesně vztáhnout na plochu
- nezachycuje hmyz z porostu rovnoměrně, nepoměrně více jsou zastoupeny druhy z horní části stébel a lodyh oproti druhům v nižších partiích porostu
- nepoužitelné z mokré vegetace





Vlajkování (*tick dragging*)

- standardní metoda pro monitoring klíšťat (Ixodidae)



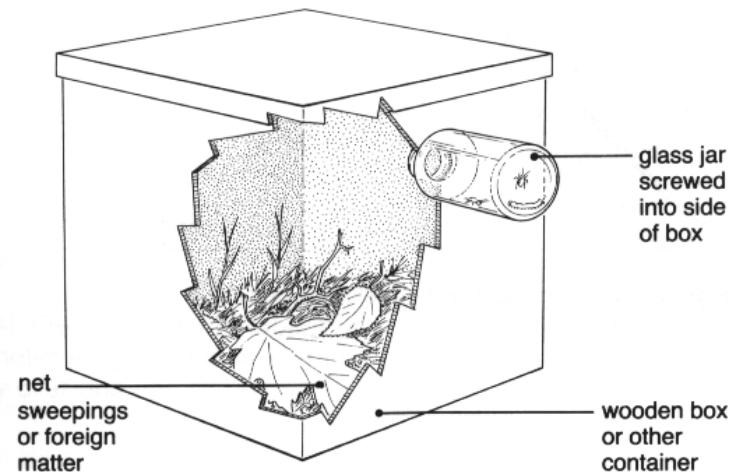
Vysávání (*suction sampling*)

- z travních porostů pomocí ručního vysavače na benzinový pohon
- kvantitativní metoda, z přesně stanovené plochy, účinná i na hmyz při povrchu půdy, v trsech apod.
- horší účinnost ve vysokých porostech
- vyšší náročnost na třídění vzorků (půdní částice, detrit, úlomky rostlin)
- *D-Vac* (Dietrick 1961), *Vortis*, dnes převážně lehce upravené zahradní vysavače



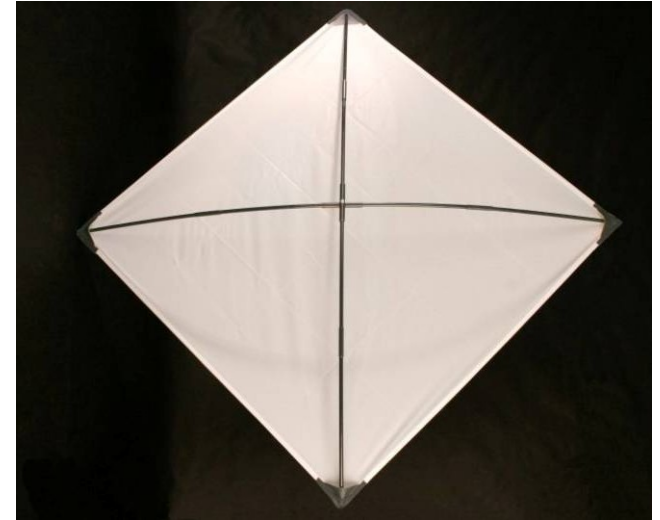
Emergenční pasti

- kombinace fotoeklektoru
- kvantitativní metoda: hmyz vylíhlý ze standardní plochy/množství substrátu



Sklepávání (*beating*)

- z větví stromů a keřů – dřeva i listí
- sklepvadlo (*beating tray*)



Fumigace (*canopy fogging, pyrethrum knock-down*)

- semikvantitativní metoda výzkumu fauny korun stromů
- zejména při studiu biodiverzity tropických lesů, méně v mírném pásu



Nárazové pasti (*flight interception traps, window traps*)

- mnoho druhů hmyzu po nárazu do překážky v letu spadne dolů
- různé konstrukce: v letových koridorech na zemi/zavěšené do korun stromů nebo nad zemí
- vhodné např. pro brouky
- pro střednědobou až dlouhodobou expozici



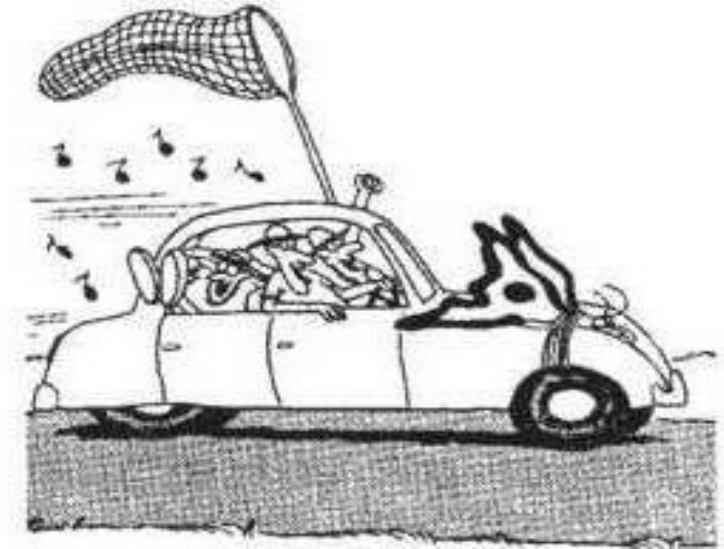
Malaiseho past (*Malaise trap*)

- podle René E. Malaise (1892–1978)
- k odchytu létajícího/lezoucího hmyzu, využívá tendenci hmyzu pohybovat se vzhůru (za světlem) po nárazu do sítě
- efektivní zejména pro Hymenoptera, Diptera, část Hemiptera, Coleoptera apod.
- pro dlouhodobou expozici, ideálně v letových koridorech hmyzu: průsecích, na cestách, u vodních toků apod.



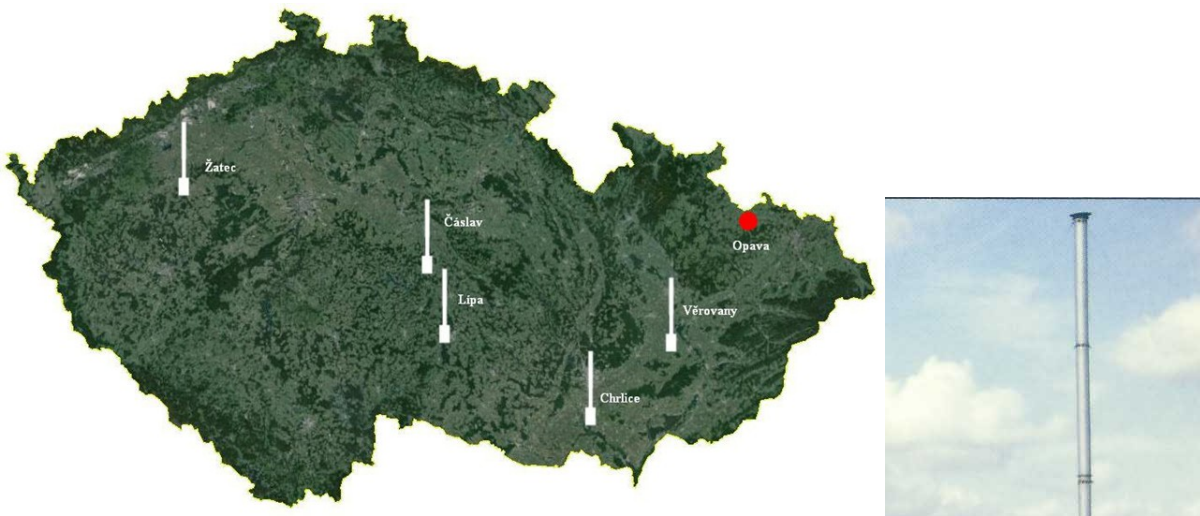
Autosítě (*car traps*)

- drobný létající hmyz (dvoukřídlí, brouci apod.)



Sací pasti (*air suction traps*)

- pravidelný monitoring letové aktivity mšic
- v ČR organizován Ústředním kontrolním a zkušebním ústavem zemědělským
- 5 pastí typu Johnston-Taylor v provozu od dubna do listopadu, týdenní vyhodnocování



Barevné (Moerickovy) misky (*pan traps*)

- barva: žlutá, bílá, některé skupiny přitahovány modrou
- náplň: voda + detergent + sůl
- krátkodobá expozice za dobrého počasí
- efektivní zejména pro Hymenoptera, Diptera, Hemiptera (mšice, křísi), Thysanoptera, některé brouky



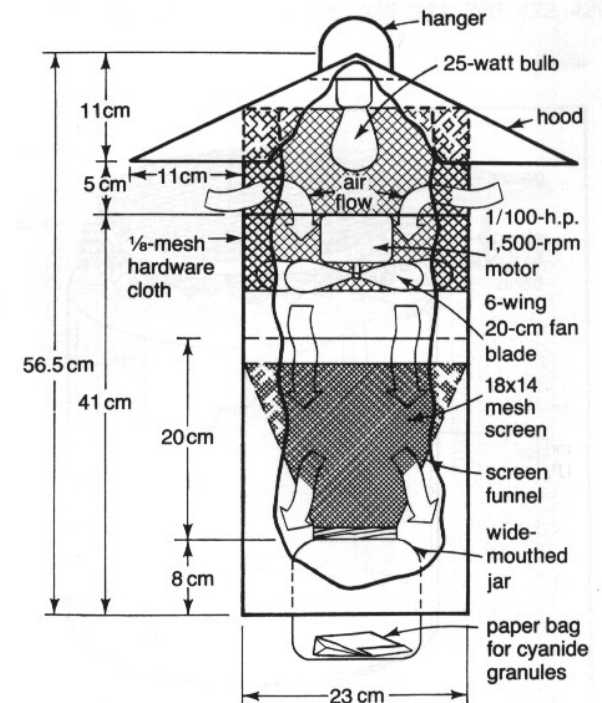
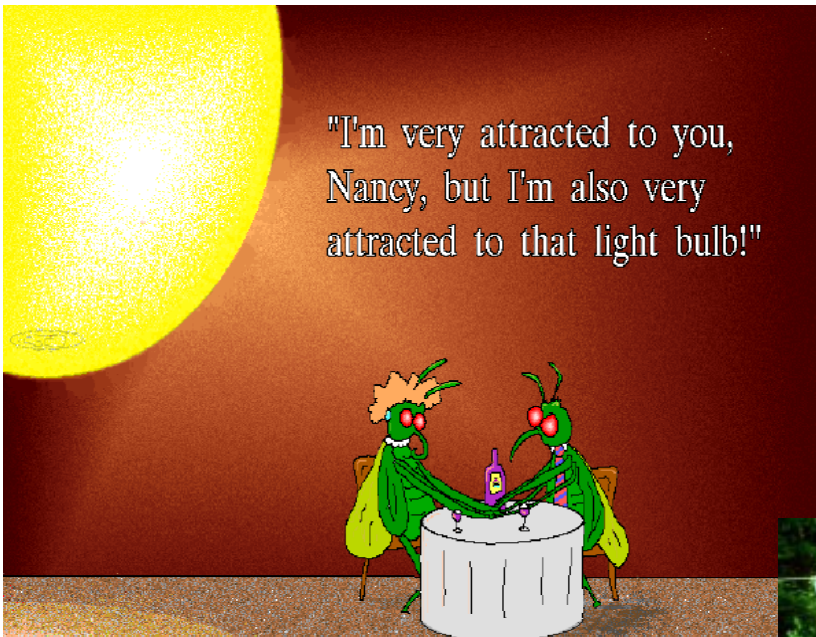
Lepové desky (*sticky traps*)

- zejména pro monitoring zemědělských škůdců (sady, skleníky)
- jednoduchá instalace, ale hmyz lze následně jen špatně odlepit bez poškození (rozpouštědlo)



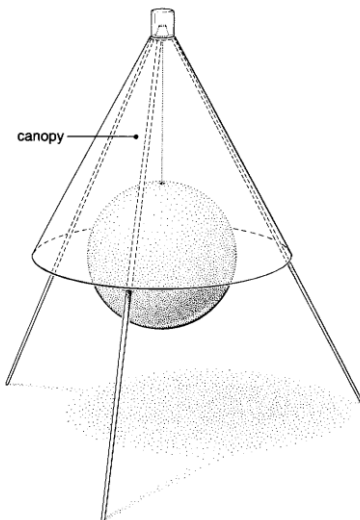
Světelné pasti (light traps, light sheets)

- atraktivní zejména krátké vlnové délky – rtuťové výbojky (125 W) a UV zářivky (15 W)
- benzinový agregát, autobaterie, přenosné články (6-12 V)
- ovlivnění počasím a fázemi měsíce



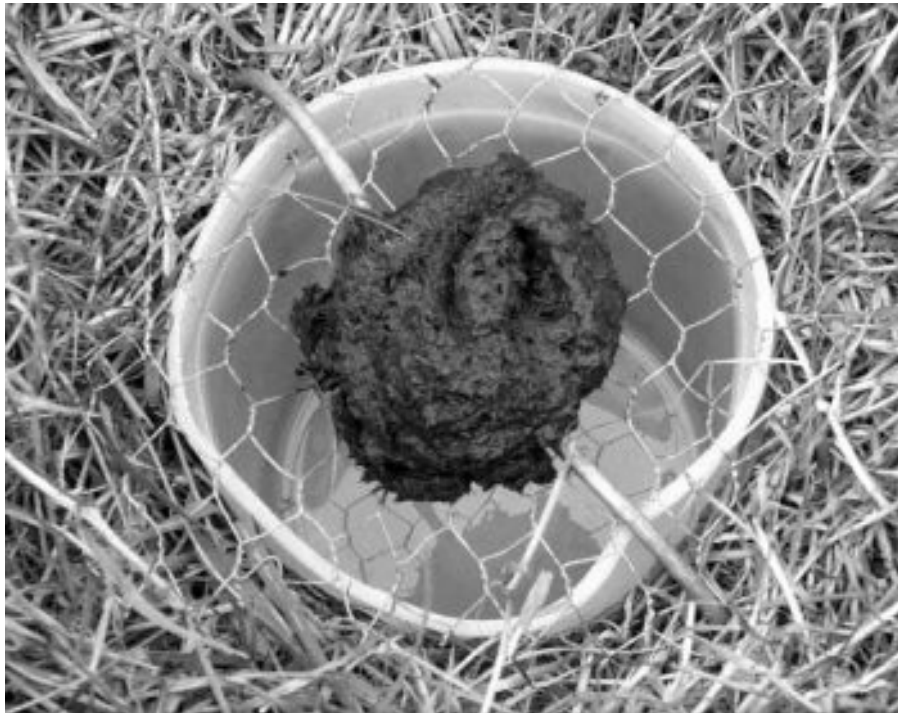
Manitoba trap

- černá koule zahřívající se na slunci
- na ovády



Pasti s návnadou (*baited traps*)

- kombinace různých návnad a typů pastí (např. padací pasti, lepové desky, nárazové pasti apod.)
- návnady: trus, mrtvolky zvířat, vnitřnosti, maso, sýry, ryby, pivo, kvasící ovocné šťávy, feromony, CO₂ apod.



Pasti s návnadou (*baited traps*)

- kombinace různých návnad a typů pastí (např. padací pasti, leповé desky, nárazové pasti apod.)
- návnady: trus, mrtvolky zvířat, vnitřnosti, maso, sýry, ryby, pivo, kvasící ovocné šťávy, feromony, CO₂ apod.

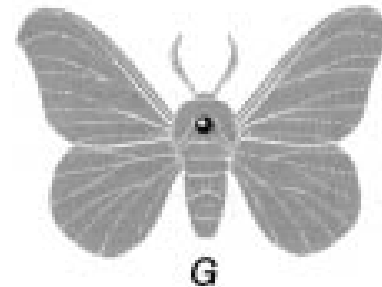
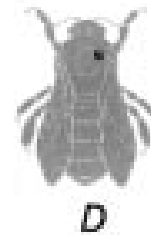
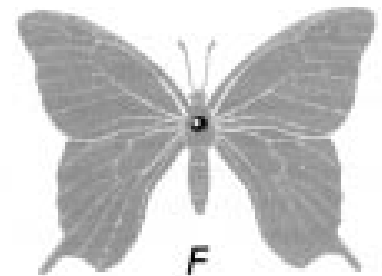
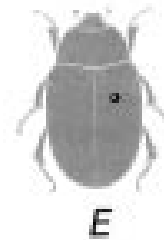
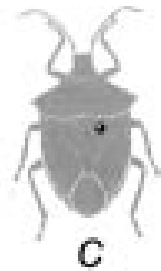
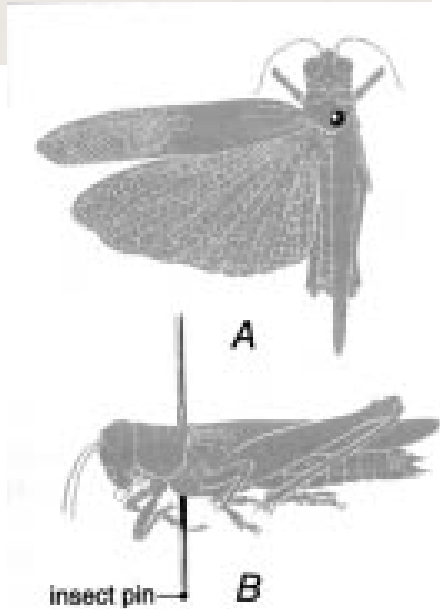
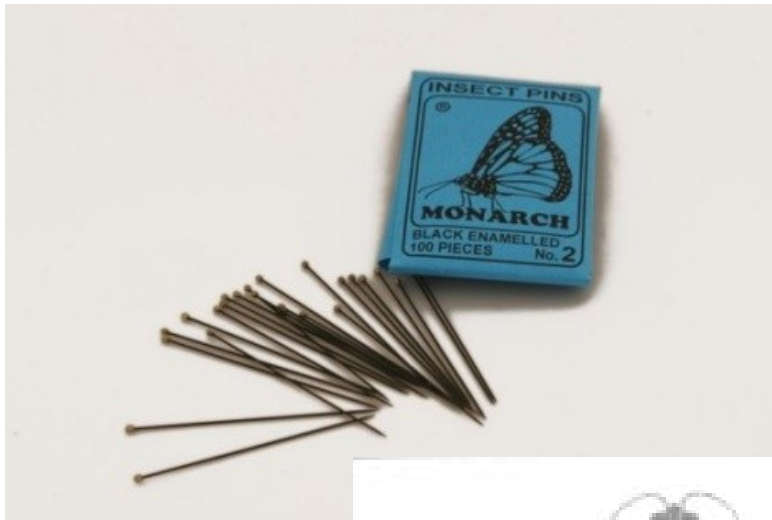


Pasti s návnadou (*baited traps*)

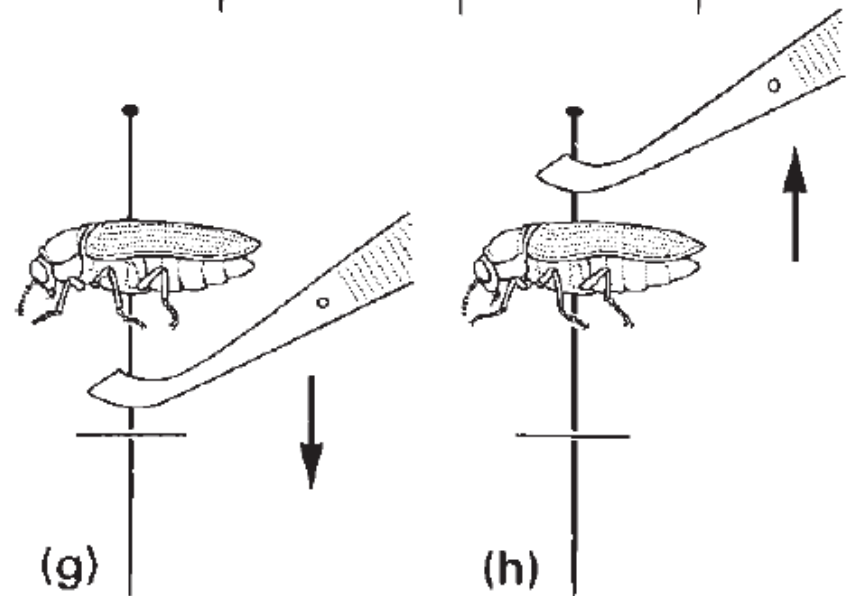
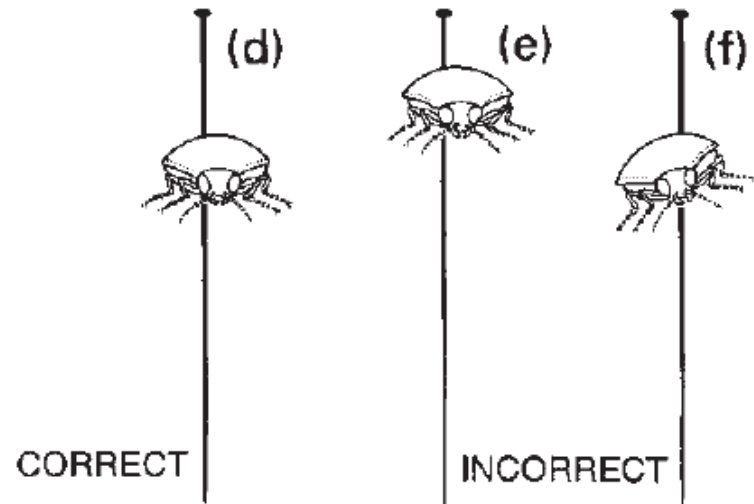
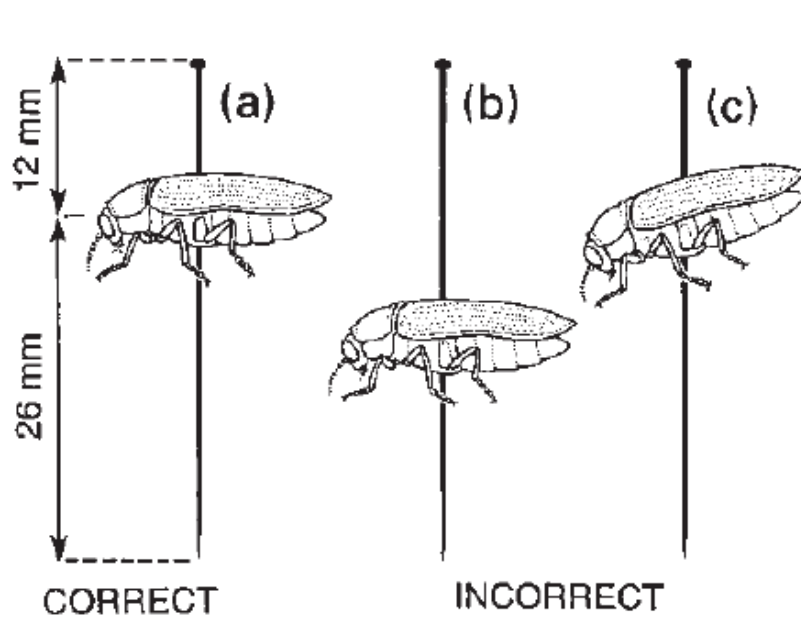
- kombinace různých návnad a typů pastí (např. padací pasti, leповé desky, nárazové pasti apod.)
- návnady: trus, mrtvolky zvířat, vnitřnosti, maso, sýry, ryby, pivo, kvasící ovocné šťávy, feromony, CO₂ apod.



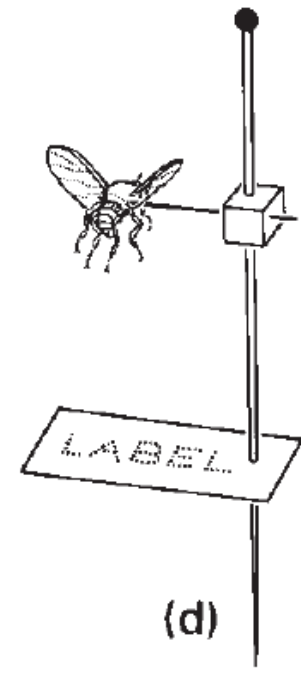
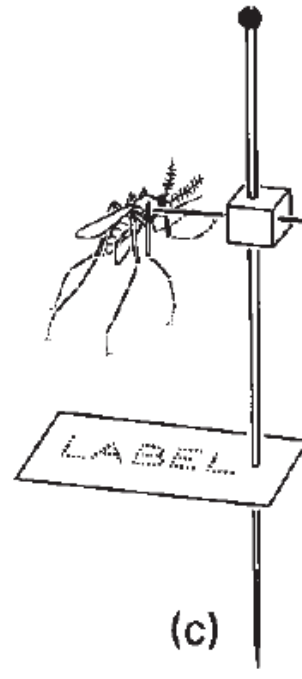
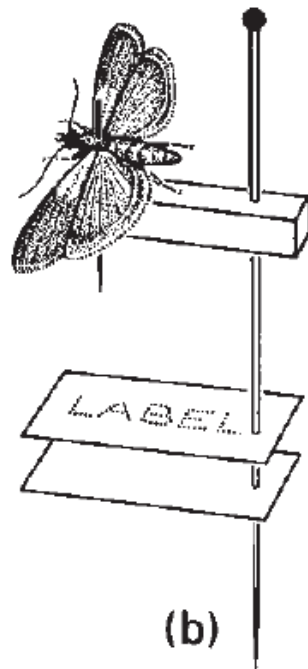
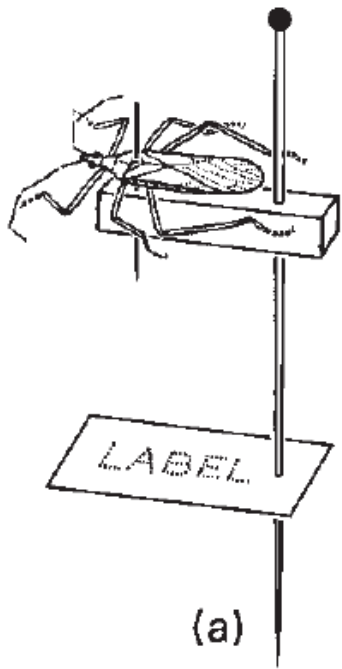
Preparace „na sucho“ na špendlíky



Napíchnutím na entomologický špendlík

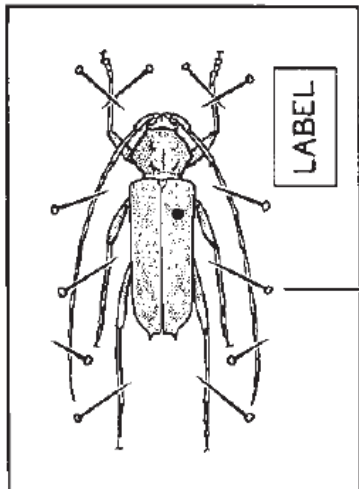


Napíchnutím na minucii



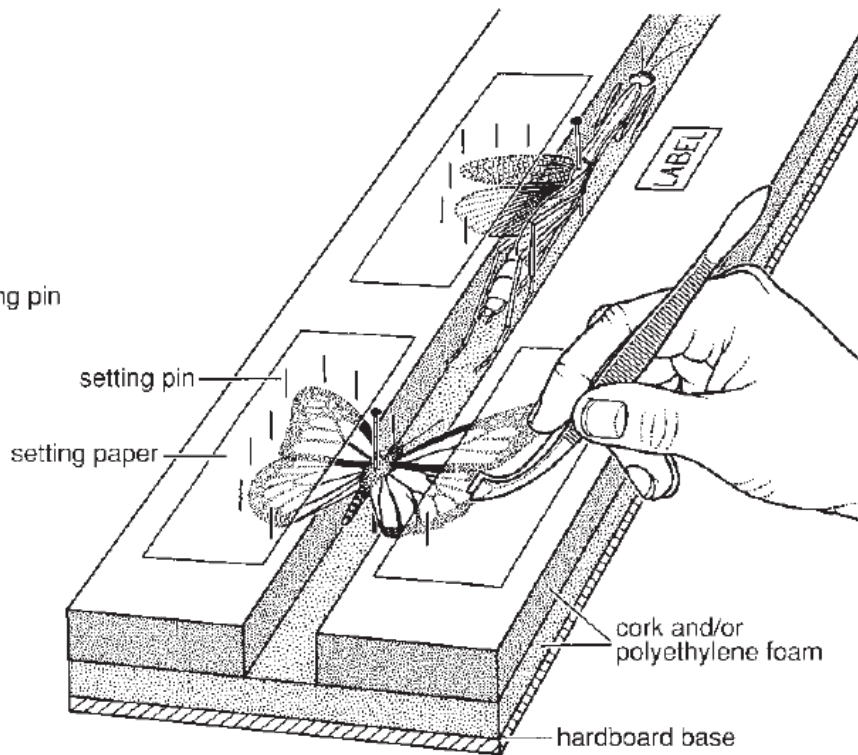
Napínání končetin a křídel

(a)



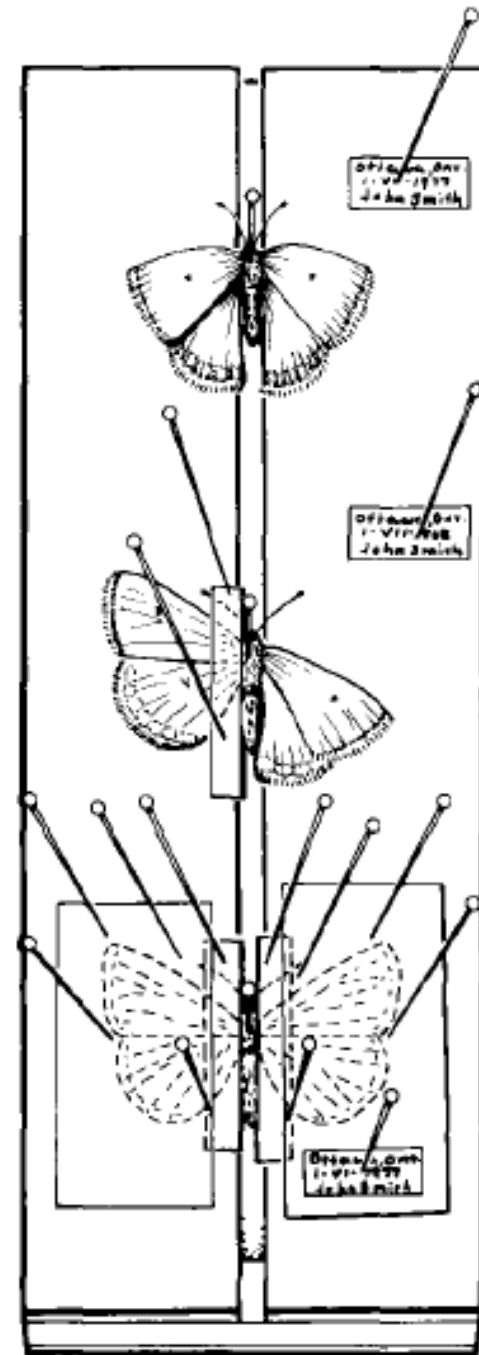
setting pin

(b)

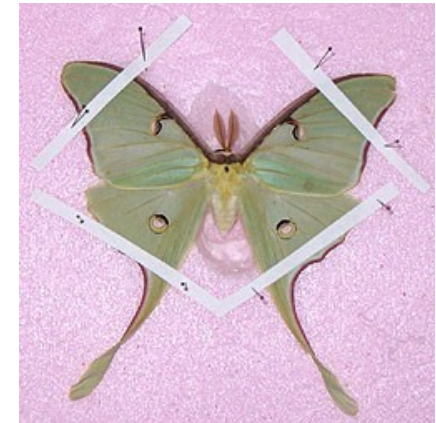
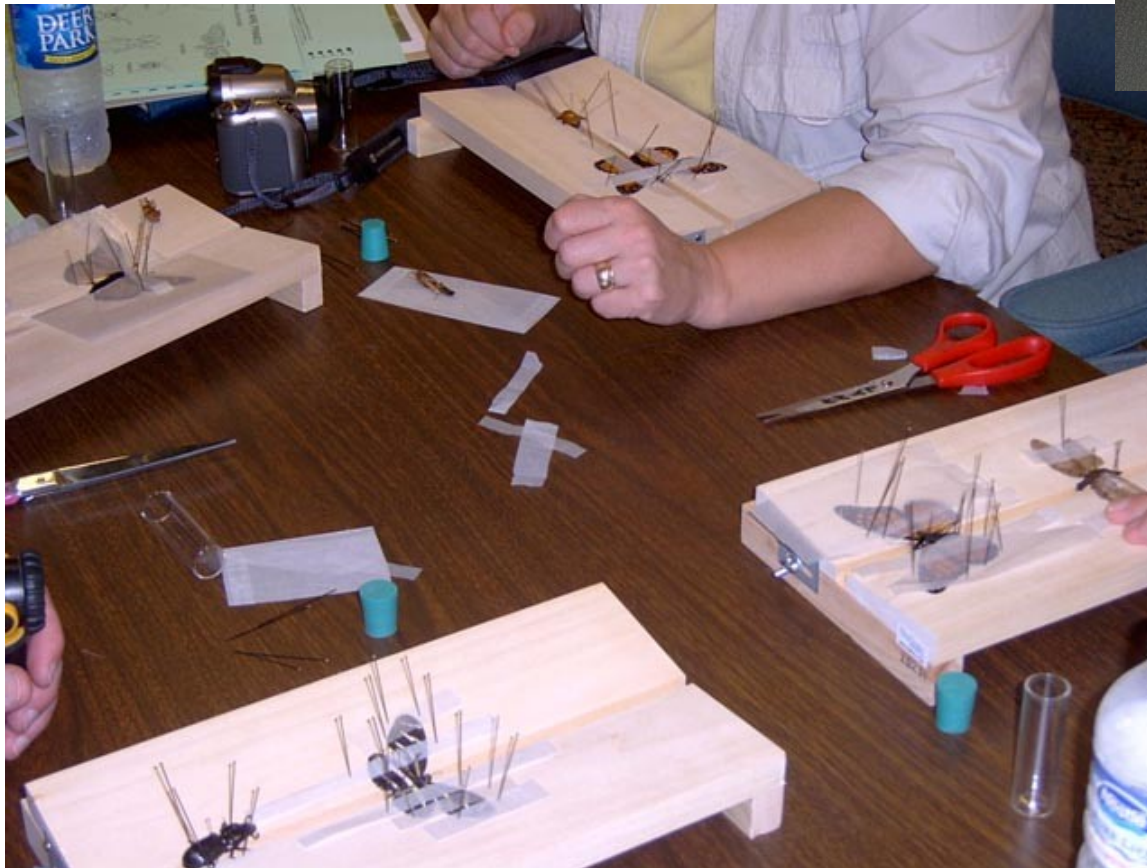
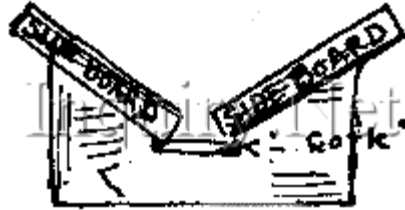


cork and/or
polyethylene foam

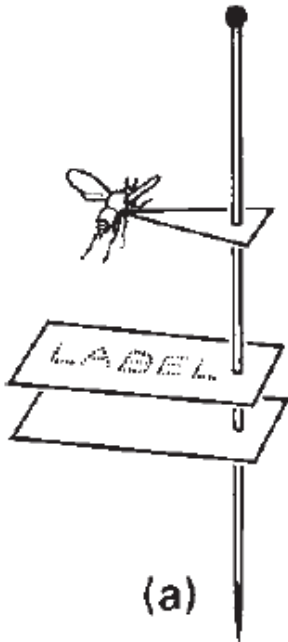
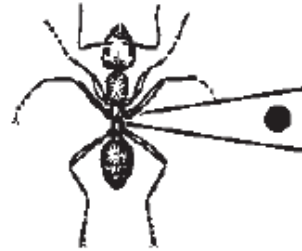
hardboard base



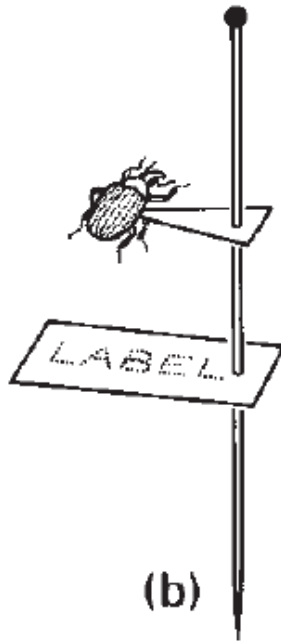
Preparace motýlů - napínání



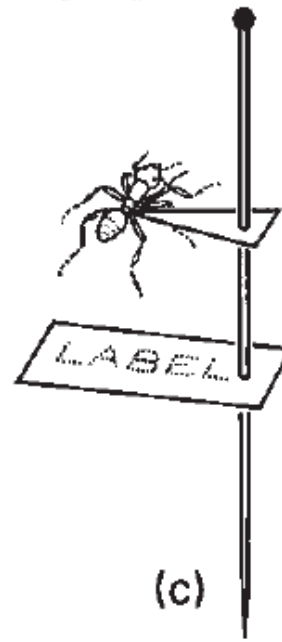
Nalepením na štítek



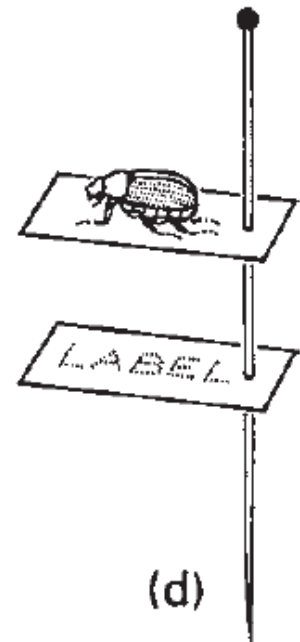
(a)



(b)

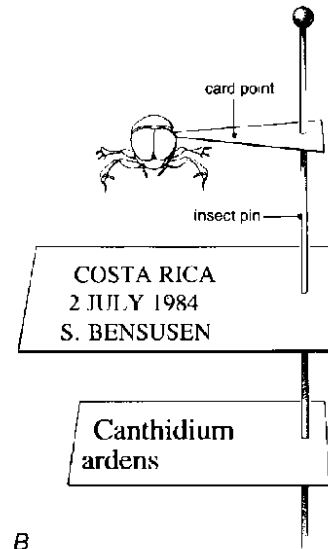
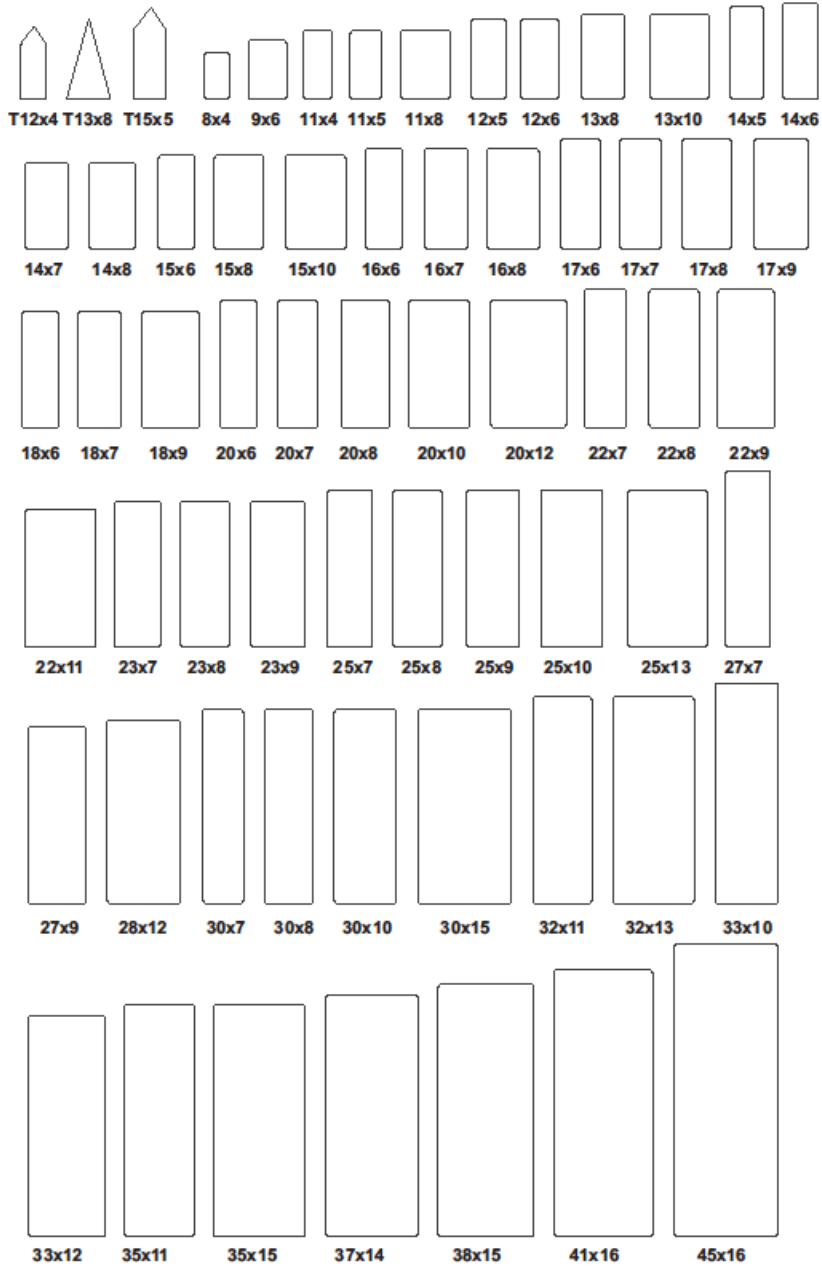


(c)



(d)

Nalepovací štítky/minucie



B

Entomologické krabice



„muzejky“



„unit trays“

Ochrana sbírky hmyzu před škůdci



Anthrenus spp. - rušník



mol šatní



Tribolium spp. - potemník

- skladování v pevně těsnících krabicích v suché místnosti (ideálně 35% rel. vlhkosti – nad 50% riziko plísní!)
- dlouhodobá prevence: lindan (HCH), méně vhodné komerčně dostupné přípravky proti molům apod. (např. Invet)
- krátkodobé zásahy v profesionálních sbírkách: pyrethroidové dýmovnice (např. Coopex), fosfin, periodické vymražování
- akutní napadení – postříkání víka dostupným insekticidním sprejem (např. Actelic), zmrazení celé krabice

Zasílání hmyzu poštou



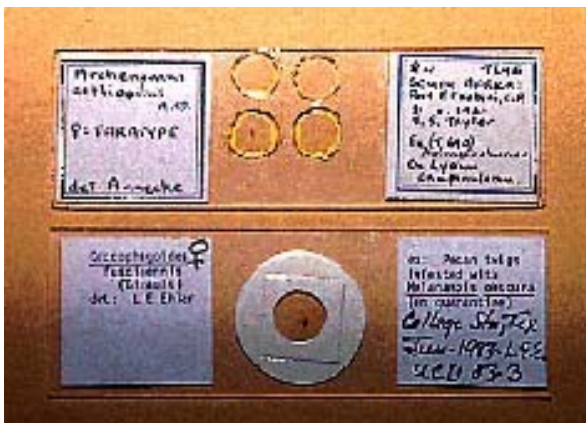
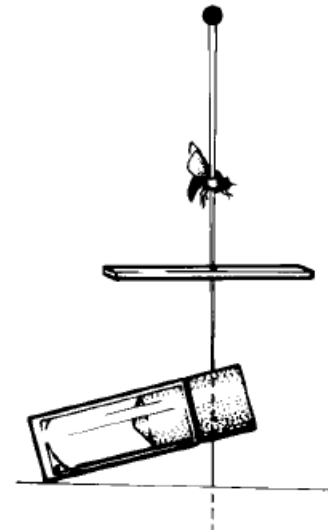
Kapalinové preparáty

- vajíčka, larvy + dospělci skupin s měkkým tělem (např. Archaeognatha, Zygentoma, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Hemiptera: Sternorrhyncha, Neuroptera, apod.)
- pro dlouhodobé uchování ideálně 75-80% ethanol
- někdy ve směsi s kys. mléčnou nebo octovou (zachová vláčnost, fixuje vnitřní struktury)
- nutné pravidelně doplňovat kapalinu



Mikroskopické preparáty

- částečné, totální
- trvalé (např. Kanadský balzám, euparal, Hoyerovo nebo Berleseho medium), dočasné (glycerol)
- předchází většinou macerace 10% KOH, a/nebo kys. mléčnou/octovou
- barvení (Chlorazol Black E, acid fuchsin)
- někdy nutné odvodnění alkoholovou řadou



Entomologické pomůcky v ČR a na Slovensku – příklady dodavatelů

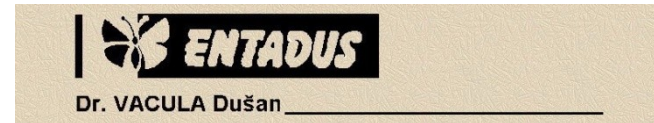
ENTOSPHINX : <http://www.entosphinx.cz/cs/>



TROPIFENGL

<http://tropifengl.webnode.cz/>

ENTADUS <http://www.entadus.cz/>



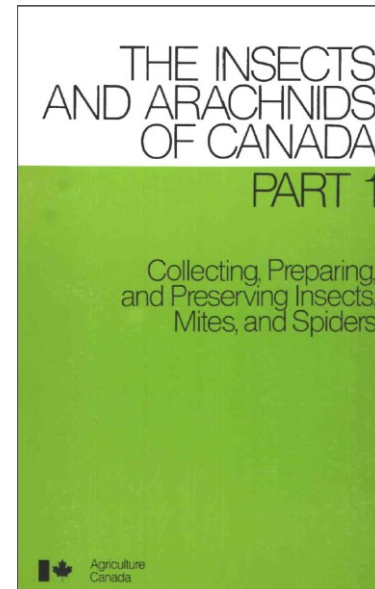
Dr. O. Šauša, <http://www.hmyzmagazin.sk/>

ENTOTERA <http://entotera.cz>



a další...

Literatura



- Martin J.E.H. 1977: Collecting, preparing, and preserving insects, mites, and spiders. The Insects and Arachnids of Canada, Part 1. Agriculture Canada, Ottawa, 182 pp.
- Schauff M.E. Collecting and preserving insects and mites: techniques and tools. Systematic Entomology Laboratory, USDA, Washington, 66 pp.
http://www.ars.usda.gov/SP2UserFiles/ad_hoc/12754100CollectingandPreservingInsectsandMites/collpres.pdf
- Skuhřavý V. (ed.) 1968: Metody chovu hmyzu. Academia, Praha, 285 pp.
- Winkler J.R. 1974: Sbíráme hmyz a zakládáme entomologickou sbírku. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 211 pp.