

Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

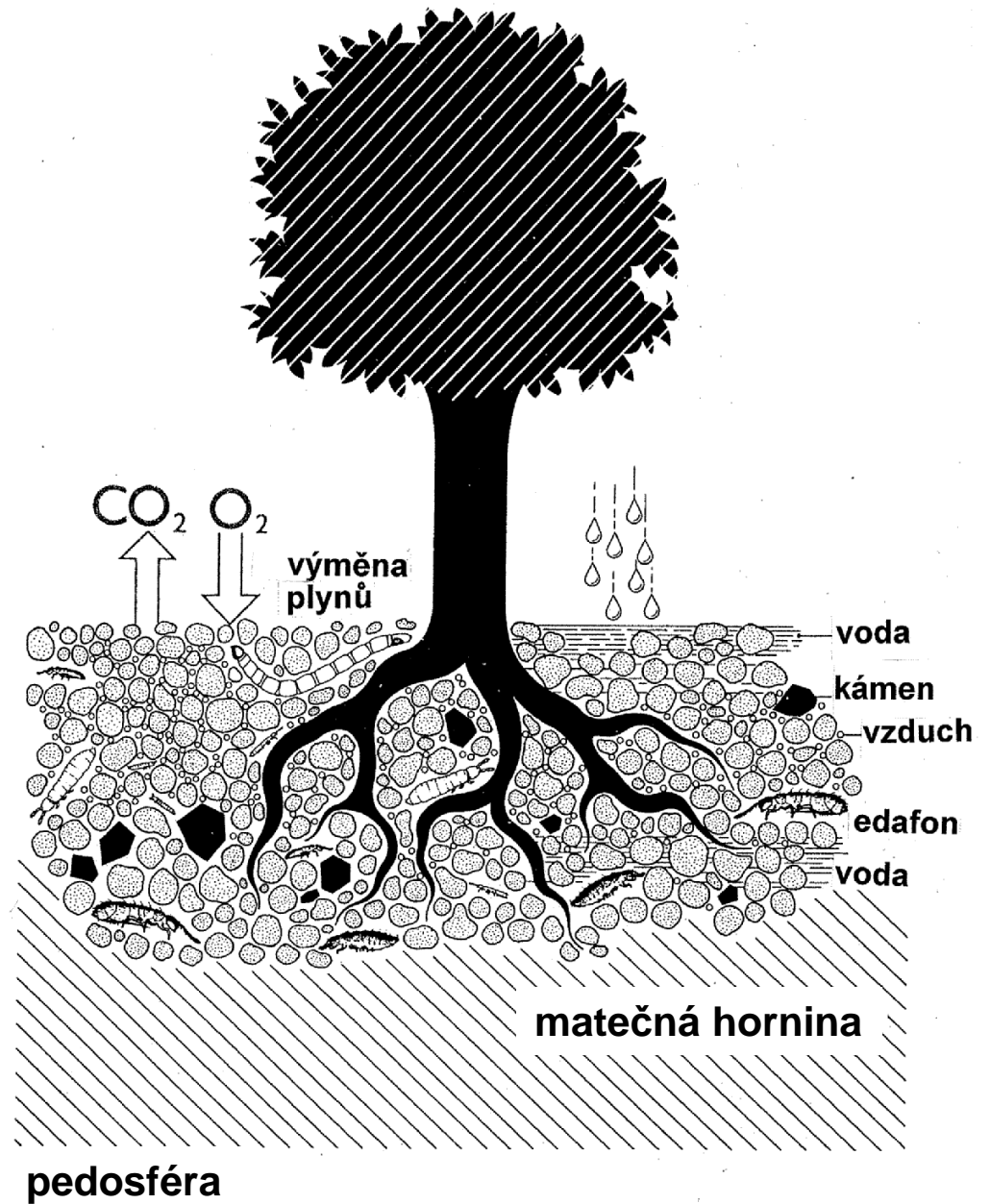
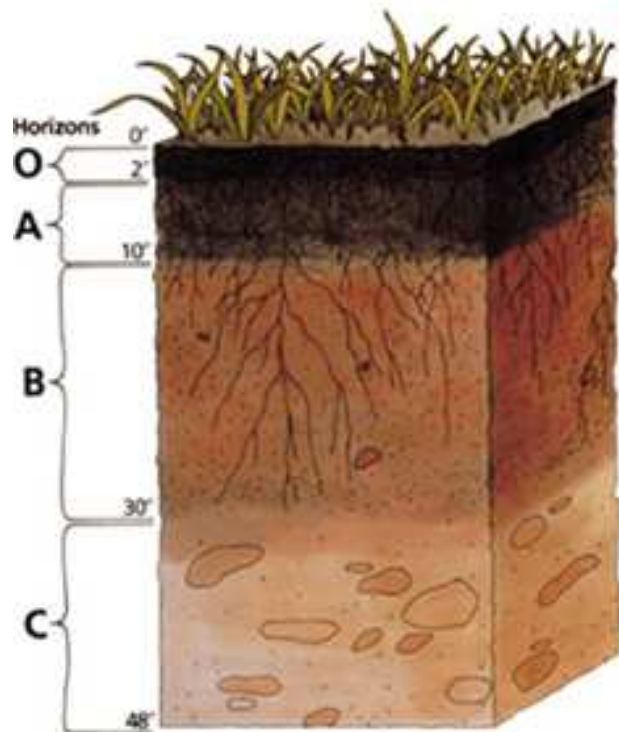
Vzorkování půdní fauny



Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Co je půda?

Půdní horizonty



Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Edafon

- společenstvo všech organismů v půdě
- představuje 1-10 % organické hmoty v půdě (suché hmotnosti)
- tvoří jej
 - fytoedafon: řasy, bakterie (vč. aktinomycet a cyanobakterií = sinic), houby
= půdní mikroflora (3/4 celkové suché hmotnosti edafonu)
 - zooedafon: půdní fauna včetně heterotrofních Protozoa (1/4 celkové suché hmotnosti edafonu)

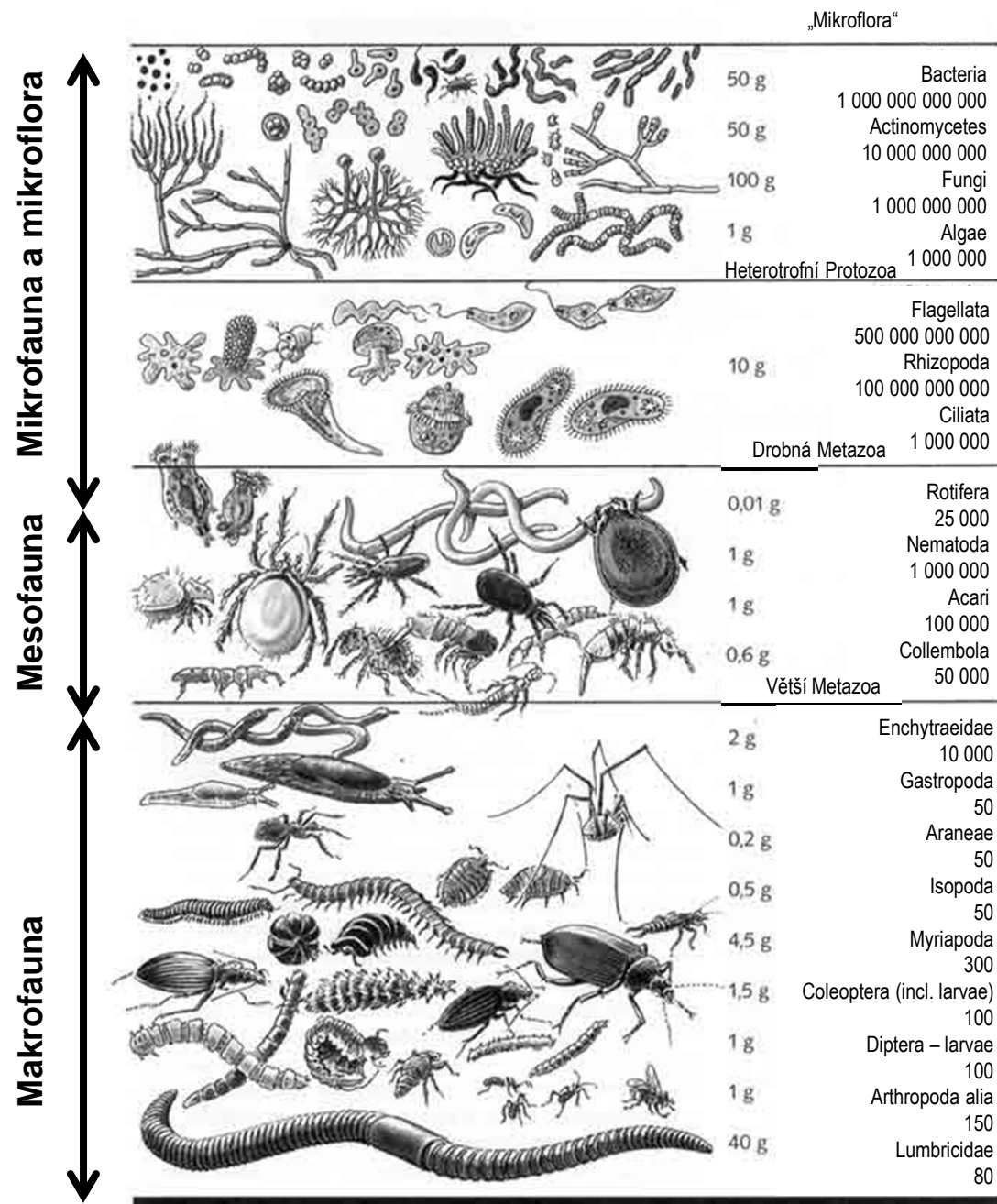
Půdní organismy (edafon) jsou klasifikovány podle

- taxonomie
- trofické pozice
- výskytu – preferované půdní vrstvy
- velikosti těla / ekologické funkce

Jiří Schläghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Vzorkování půdní fauny:

Přibližná početnost různých **taxonů** v půdě mírného pásma



Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Půdní organismy (edafon) jsou klasifikovány podle

- taxonomie
- **trofické pozice**
- výskytu – preferované půdní vrstvy
- velikosti těla / ekologické funkce

Základní trofické skupiny:

- saprofágové či saprotrofové / detri(ti)vorové / dekompozitoři, reducenti
 - zahrnují mikrobivory (fungivory + bakteriovory)
 - zahrnují nekrofágy (mrchožrouty - carrion feeders, scavengers)
- fytofágové / herbivorové (žerou kořínky nebo řasy)
- zoofágové / karnivorové / predátoři - dravci

Rozkládači či **dekompozitoři** často synonymně s termínem **reducenti** (avšak rozkladné procesy jsou z pohledu chemických reakcí většinou oxidativní, nikoliv redukční), **destruenti**.

Reducenti sensu stricto: organismy mineralizující organickou látku (fungi, bacteria), nemusí se vůbec nacházet v půdě.

Jiří Schläghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Klasifikace **podle velikosti těla** – rozdělení na mikro-, meso- a makrofaunu (a někdy ještě megafaunu) – dva alternativní přístupy založené buďto na délce nebo průměru těla

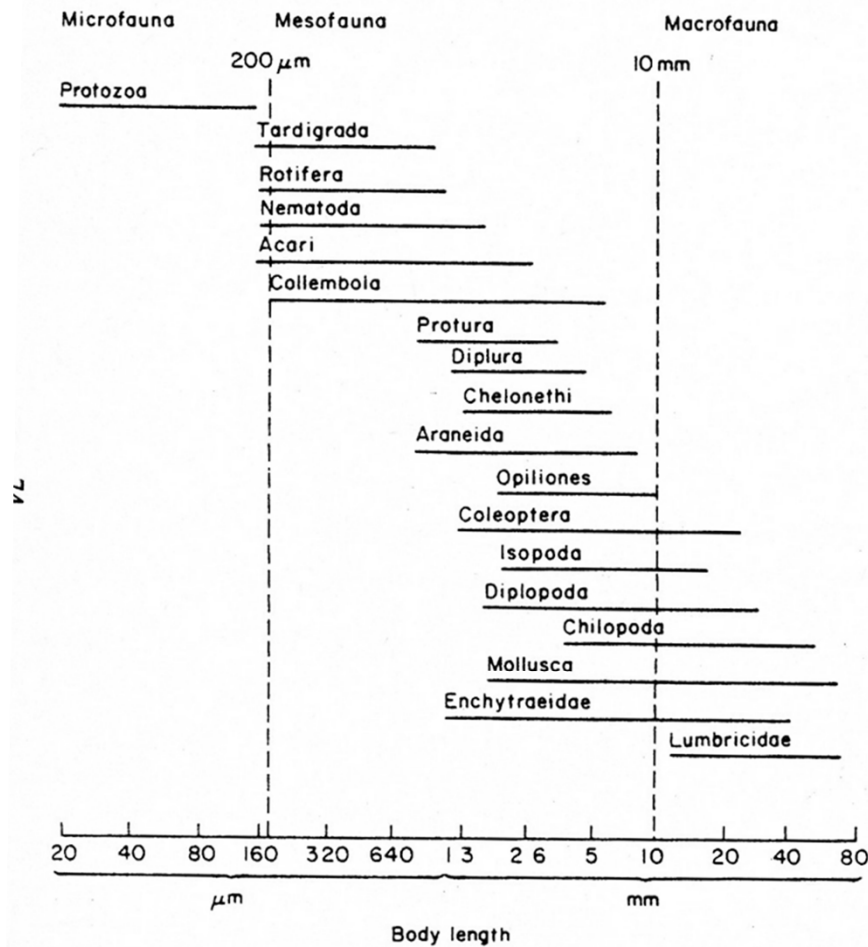


FIG. 3.2. Size classification of the temperate soil fauna by body length (after Wallwork 1970).

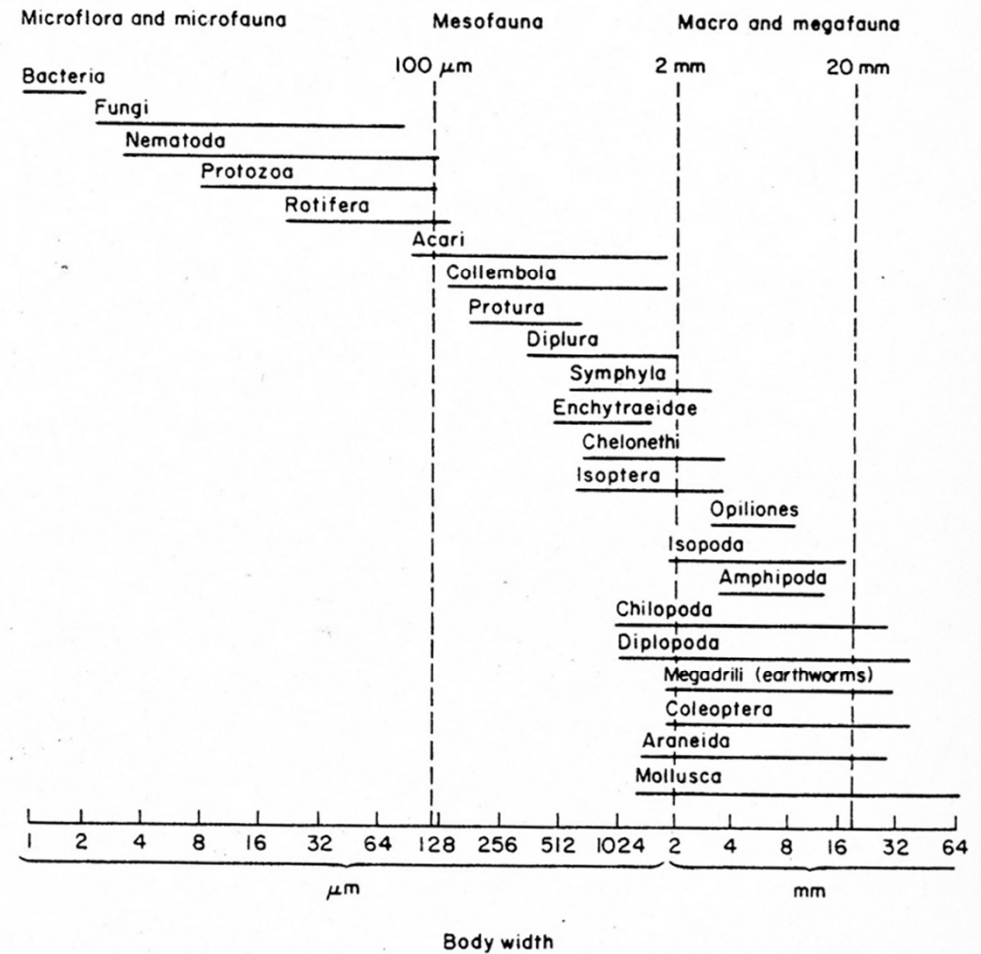


FIG. 3.3. Size classification of organisms in decomposer food webs by body width.

Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Vzorkování půdní fauny:

- 1) Uspořádání odběru vzorku/ů v prostoru a čase (sampling design)
- 2) Odběr substrátu (půdy, opadu – „hrabanky“)
- 3) Uskladnění půdních vzorků
- 4) Extrakce živočichů z půdy (vypuzení, oddělení od substrátu)
- 5) Uskladnění vzorků (extrahovaných živočichů)
- 6) Zpracování vzorků fauny (vybrané skupiny živočichů)

Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Vertikální rozmístění (distribuce) půdních členovců v orné půdě (šipky značí průměrnou hloubku do které se jednotlivé skupiny v půdě vyskytují)

Kvantitativní vzorkování musí postihnout půdní profil do takové hloubky, aby byla zachycena většina jedinců cílové skupiny.

Hustoty (uváděné na plochu půdního povrchu – standardně na 1 m²) představují průmět do hloubky (variabilní) do které se studované živočichové na dané lokalitě vyskytují (optimálně tak, aby bylo zachyceno aspoň cca 90% jedinců).

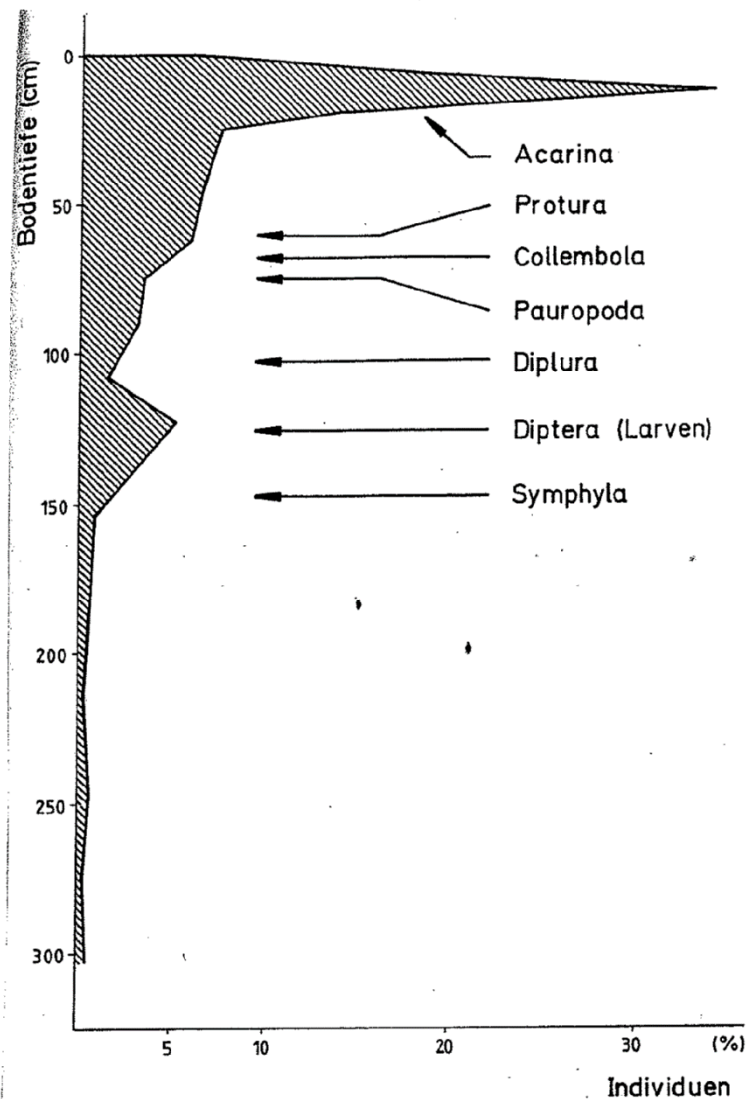


Abb. 66: Vertikalverteilung der Arthropoden in landwirtschaftlich genutzten Böden, und durchschnittliche Besiedlungstiefe der Tiergruppen (Daten nach PRICE und BENHAM 1977).

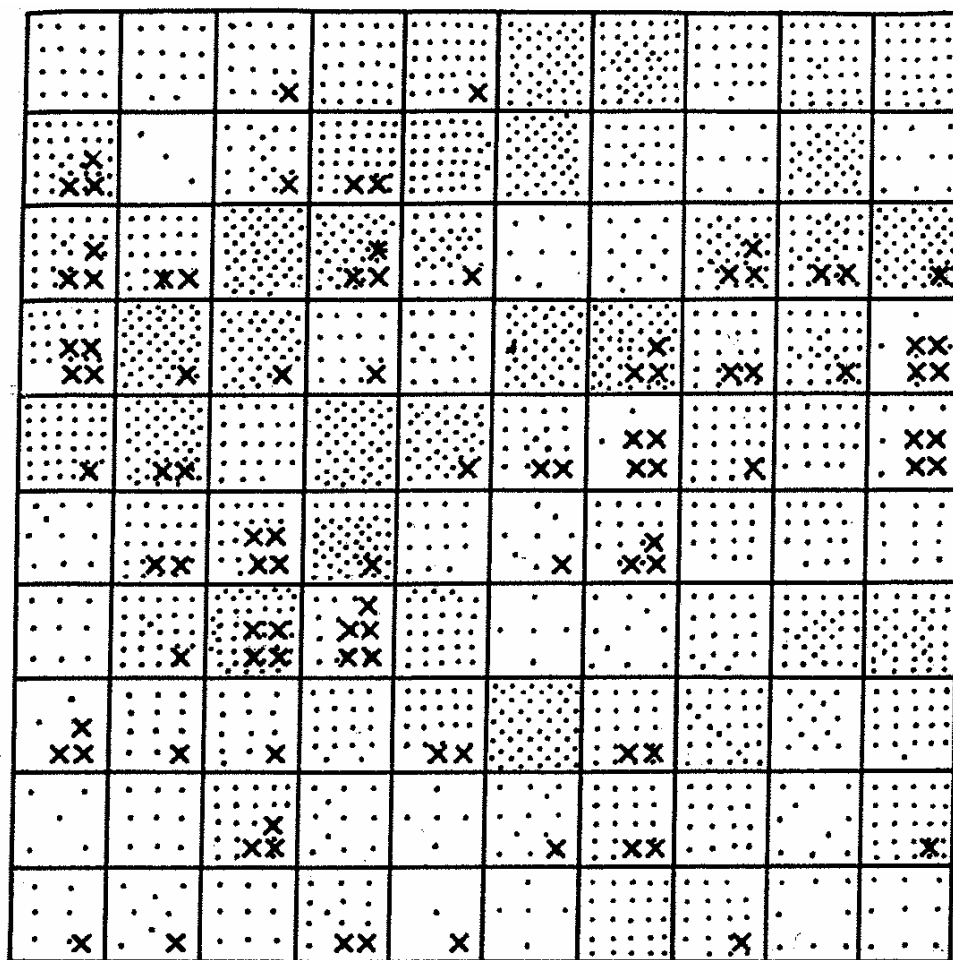
Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Horizontální rozmístění půdních živočichů

Příklad: *Isotomurus palustris*
(Collembola) – každá tečka
představuje jednoho jedince;
Trogophloeus pusillus (Coleoptera:
Staphylinidae) – každé x představuje
jednoho jedince; vše na pozadí
čtverců s plochou 1 m².

Obě rozmístění jsou na sobě
nezávislé, vysoce **shlukovité**
(nenormální rozložení!!!)

**Počet, velikost a rozmístění
vzorků musí brát ohled na
shlukovité rozmístění půdních
živočichů na ploše.**



Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

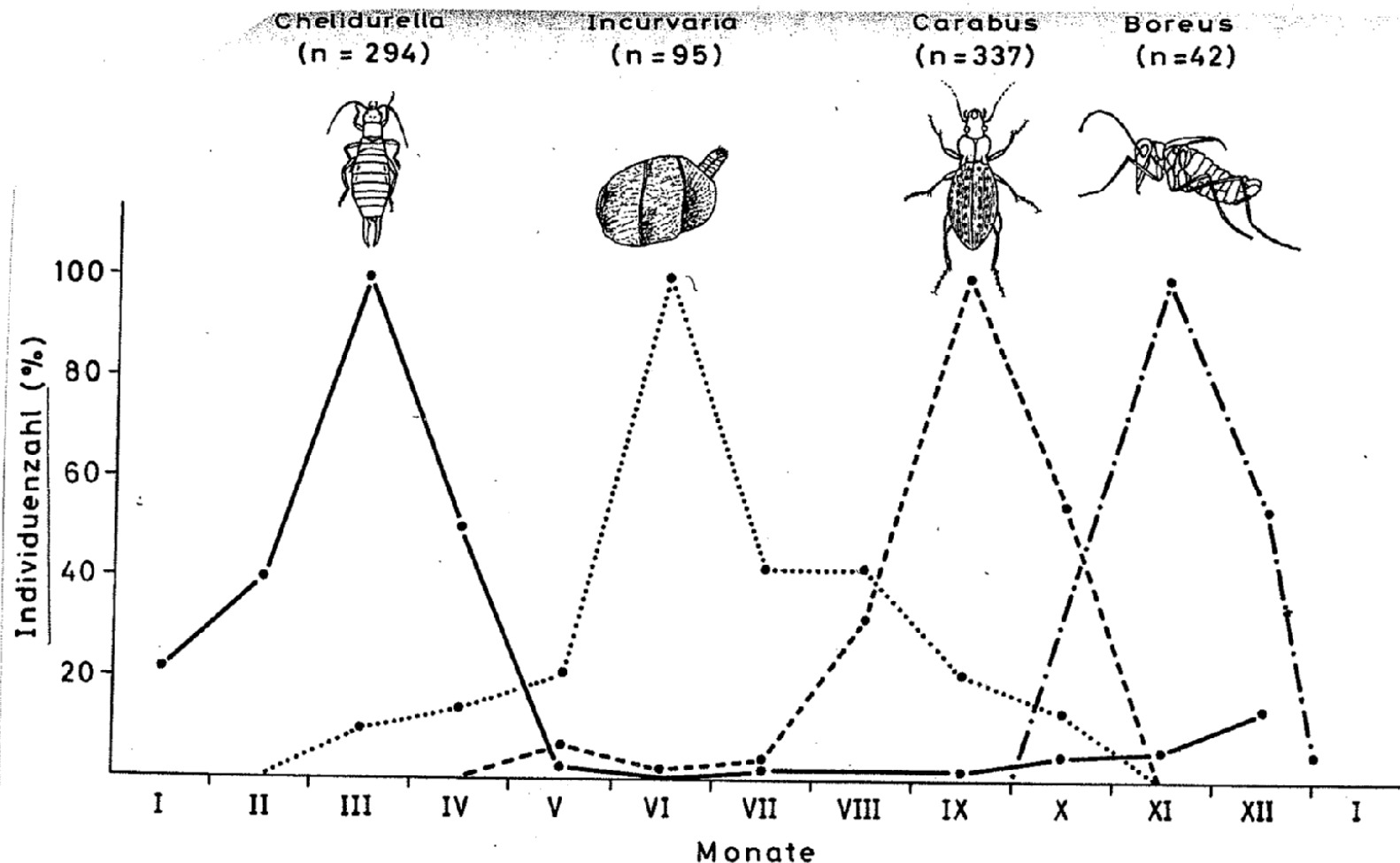


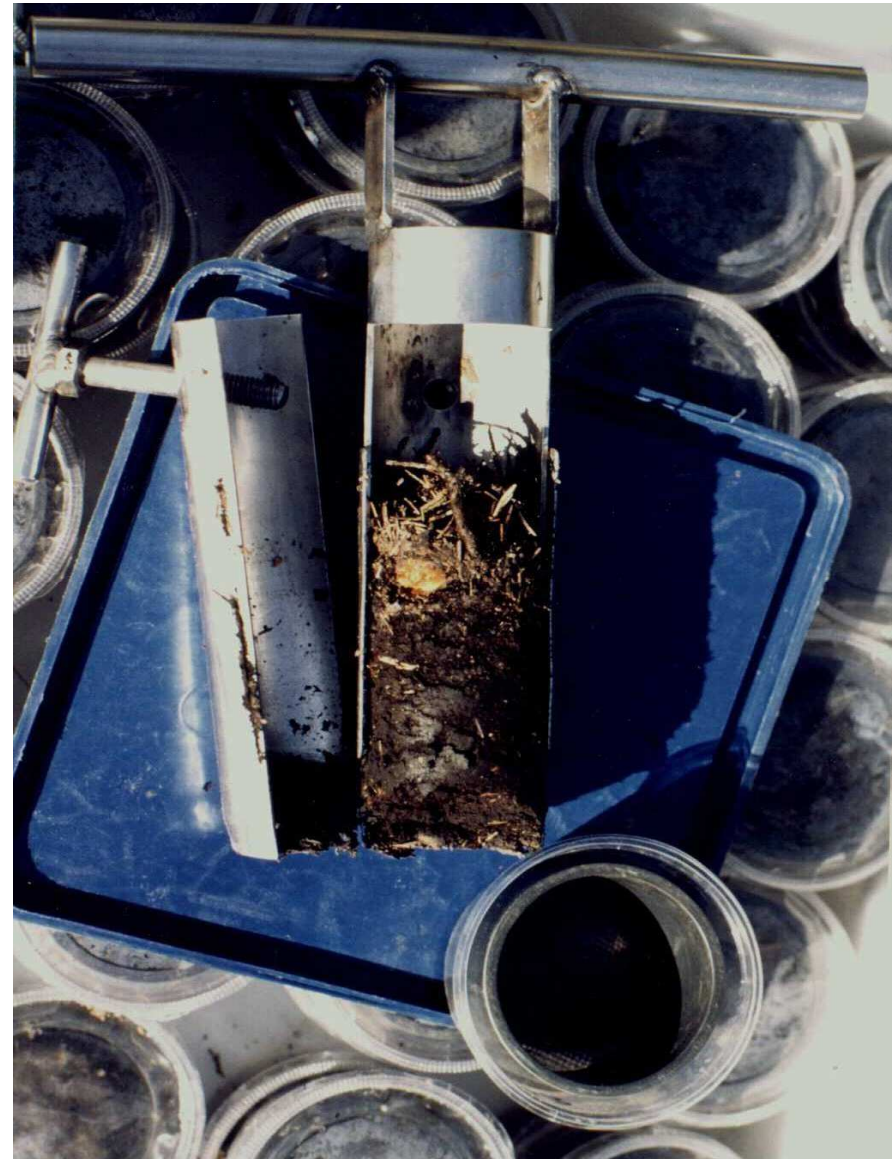
Abb. 39: Jahreszeitlich bedingte Aktivität verschiedener Insekten innerhalb der Streuschicht desselben Lebensraumes (Modalwert = 100%, n = Anzahl der gefundenen Individuen). Der Waldohrwurm *Chelidurella acanthopygia*, Miniersackmotten aus der Gattung *Incurvaria*, der Gartenlaufkäfer *Carabus hortensis* und der Schneefloh *Boreus hyemalis*.

Sezonálně podmíněná aktivita různých zástupců hmyzu v opadové vrstvě stejného stanoviště (n = počet jedinců, nejvyšší hodnota u každého taxonu = 100 %).

Chelidurella acanthopygia – škvor bezkřídlí, *Incurvaria* – kovovníčci (Lepidoptera), *Carabus* – střeplík, *Boreus hyemalis* – sněžnice matná (Mecoptera)

Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Vzorkování půdní fauny:
sondy pro mikro a mesofaunu (válcovité, odklápěcí).



Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Vzorkování půdní fauny: válcovitá, mírně konická sonda (neodklápěcí) na mesofaunu a odebrané půdní jádro



Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Vzorkování půdní fauny

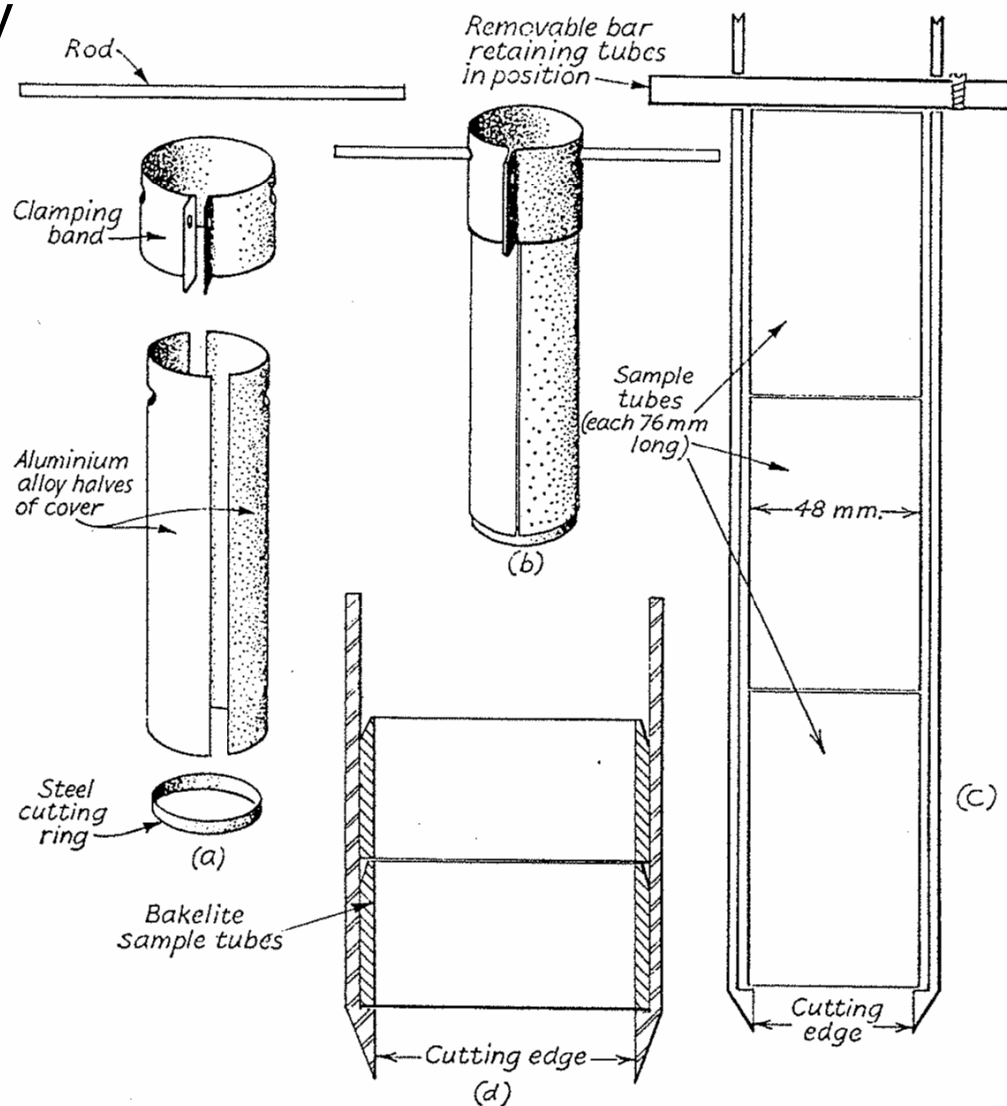


Fig. 28. Soil corers. *a* and *b*. The O'Connor split corer: *a*. showing compartments (after O'Connor, 1957); *b*. assembled. *c*. Soil corer with sample tubes (after Dhillon & Gibson, 1962). *d*. Soil corer for the canister extractor (after Macfadyen, 1961).

Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Vzorkování půdní fauny



Odběr půdních vzorků na
extrakci roupic (Annelida:
Enchytraeidae)

Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Vzorkování půdní fauny: sonda / vykrajovač drnu pro makrofaunu



Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Vzorkování půdní fauny

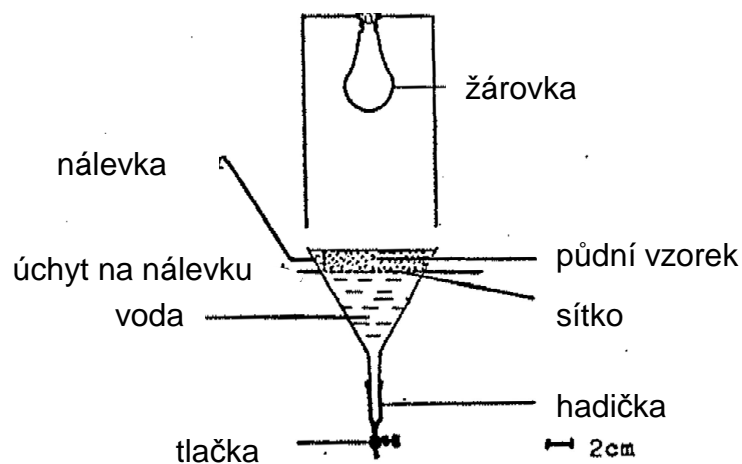


Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny
Fyzicky náročné vzorkování půdní fauny si žádá své
– přestávky na občerstvení!

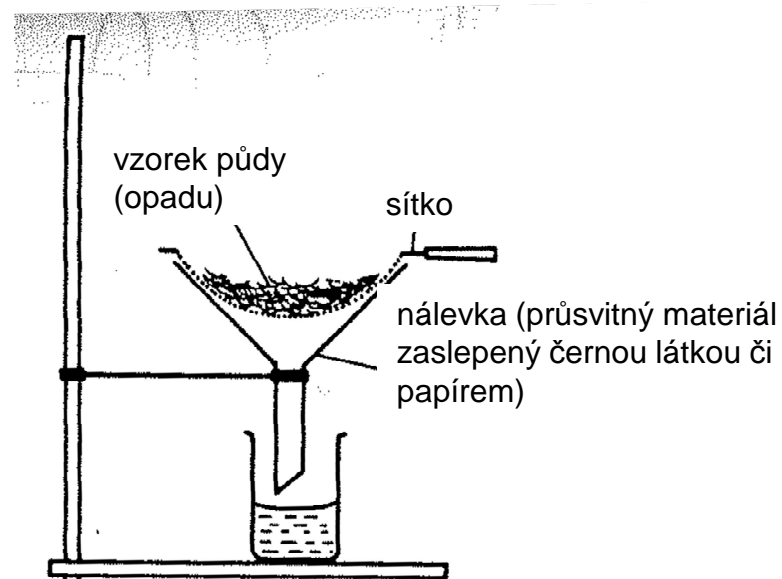


Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Extrakce půdních vzorků: mokrá / suchá



Baermannova nálevka



Tullgrenova nálevka

- Mokrú extrakce v nálevce
- „Wet Funnel Extraction“
(zahřívání zhora není bezpodmínečně nutné, chlazení zdola je možné)
- Nematoda (Baermann)
- Enchytraeidae (O'Connor)
- další semiakvatická fauna

- makrofauna
- mikroarthropoda
- lze zahřívát shora
- lze chladit zdola

Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Mokrý extrakce půdních vzorků

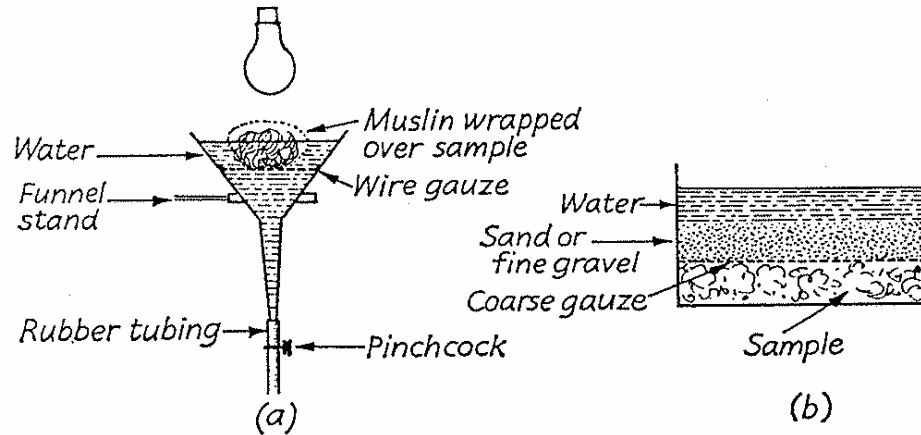
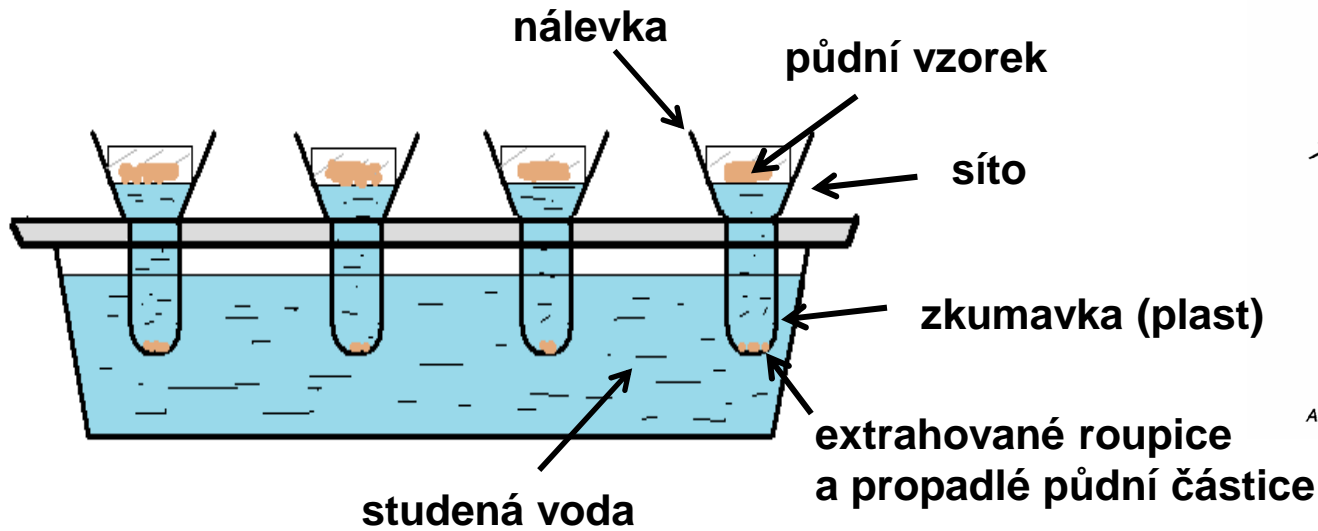
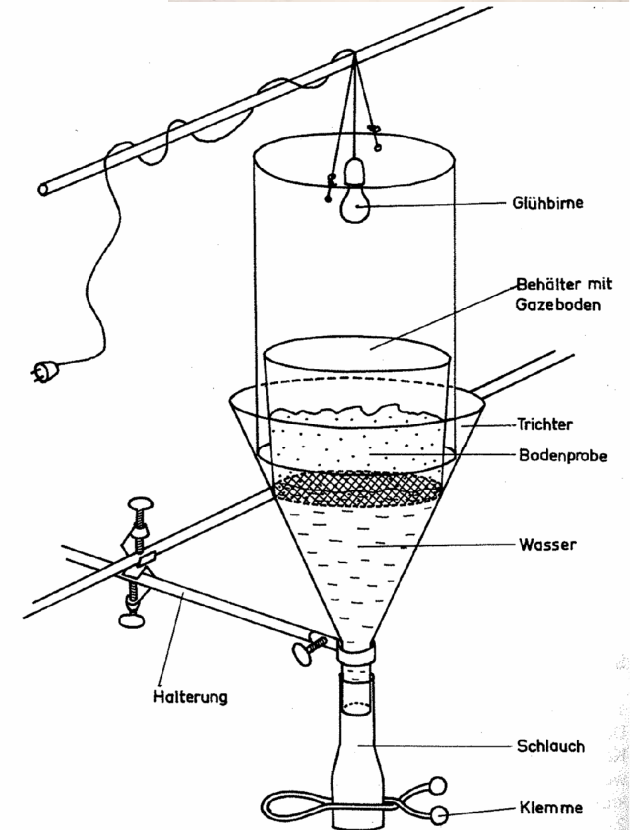


Fig. 36. a. Simple heated Baermann funnel. b. Sand extractor.



Jiří Schläghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Suchá extrakce půdních vzorků (makrofauna):
Kempsonův aparát (Kempson Apparatus)

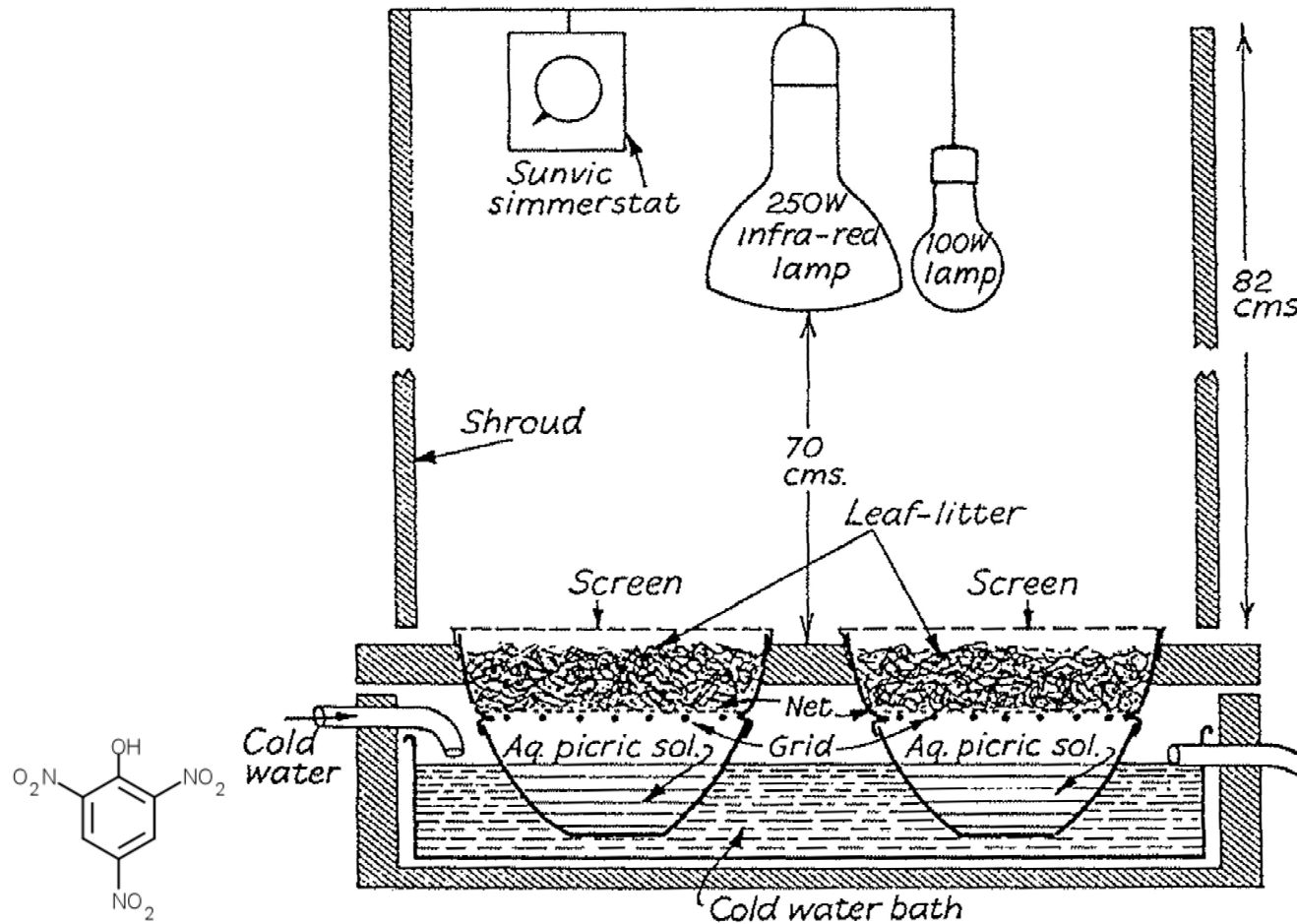


Fig. 35. Kempson bowl extractor (after Kempson, Lloyd & Ghelardi, 1963).



Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Suchá extrakce půdních vzorků: Aparát na souběžnou extrakci velkého počtu menších vzorků podle MacFadyena.

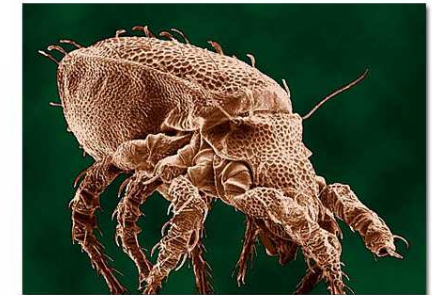
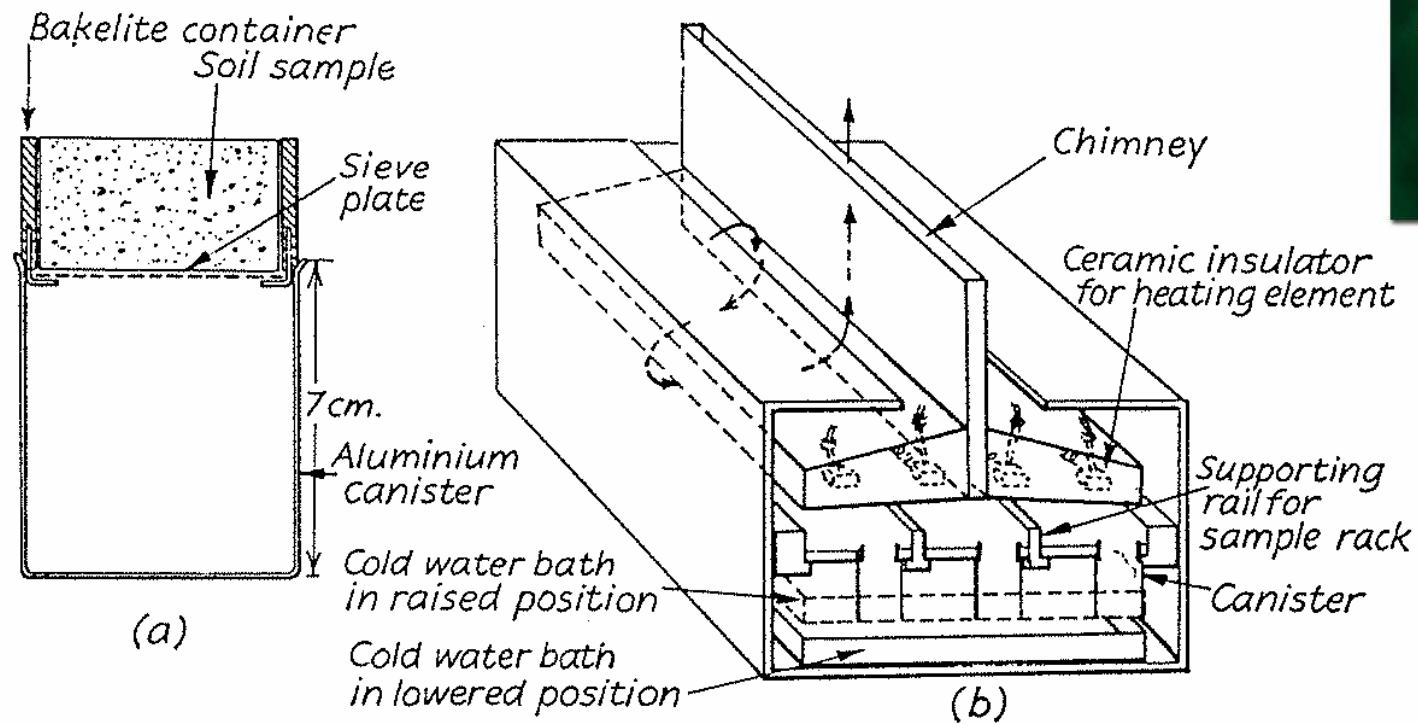
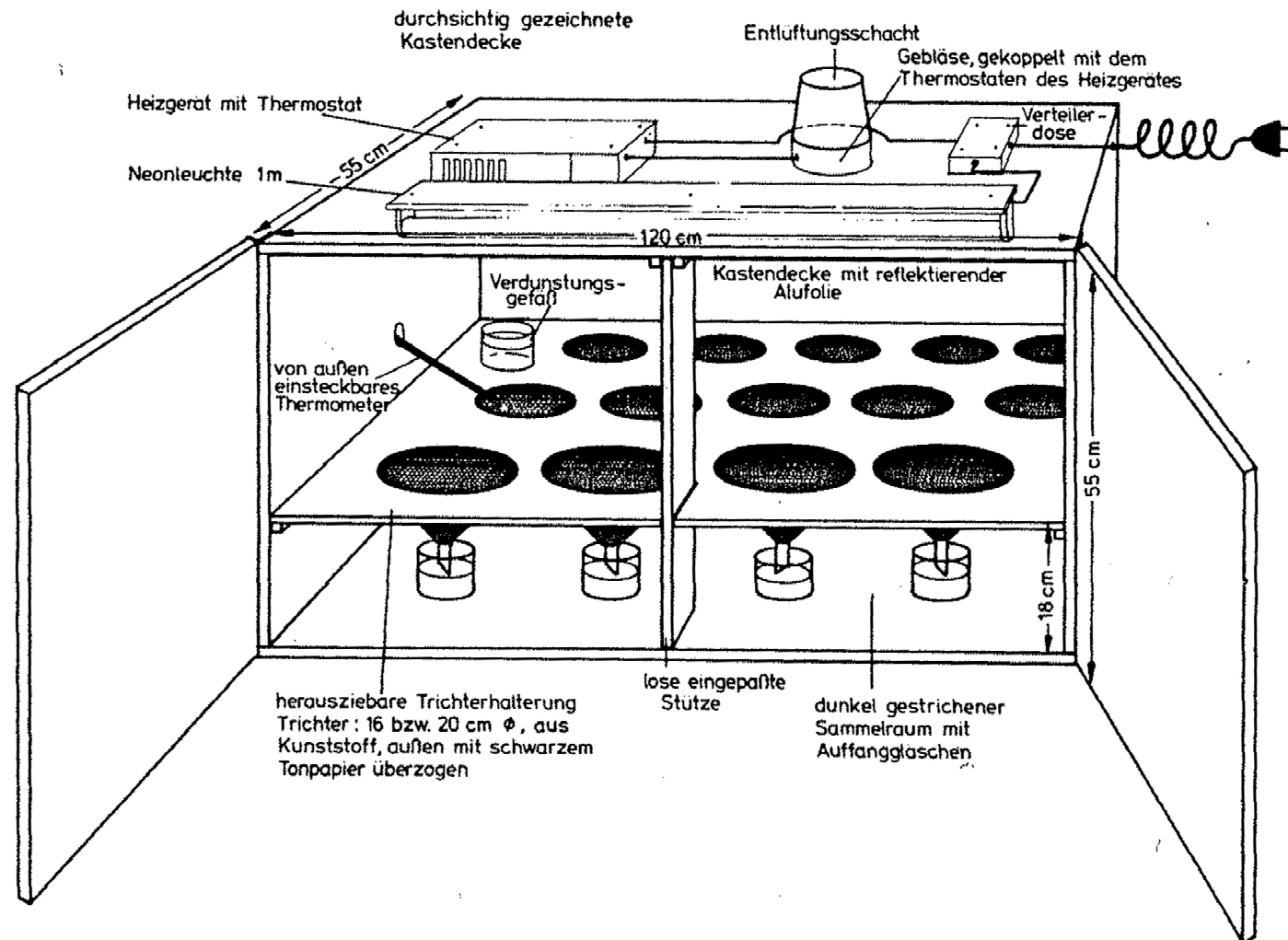


Fig. 34. Multiple canister extractor (after Macfayden, 1961): *a.* canister, core and sieve plate; *b.* whole apparatus.

Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Suchá extrakce půdních vzorků



Extrakční aparát pro suchou extrakci velkých sérií vzorků (Kempson, MacFadyen)

Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Suchá i mokrá extrakce půdních vzorků



Extrakční aparát užívaný pro suchou i mokrou extrakci velkých sérií vzorků s průtokovým chlazením vodou zespoda a zahříváním infračervenými žárovkami shora (nastavení teploty a jejího průběhu v čase přes termostat, na fotografii je vidět připojené teplotní čidlo).

Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Suchá extrakce půdních vzorků



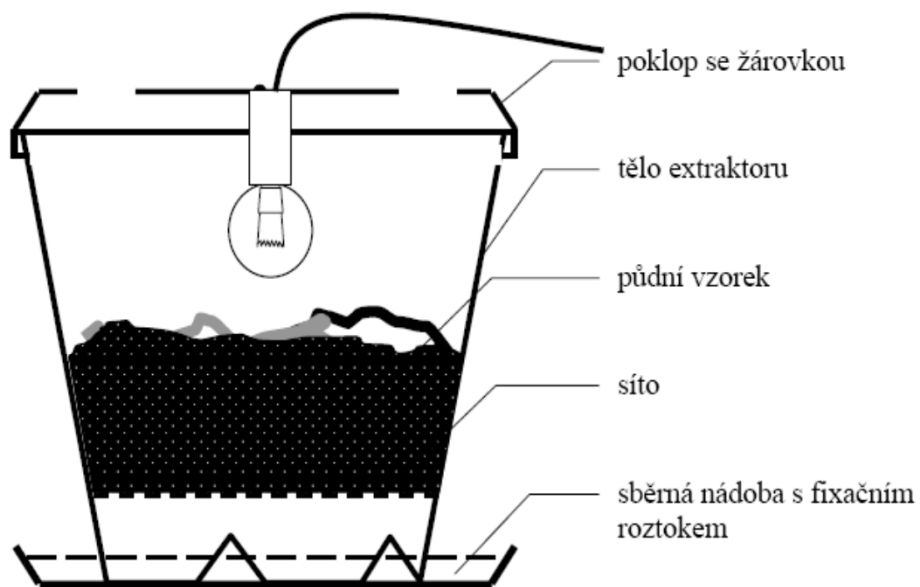
Kempsonův aparát pro suchou extrakci sérií velkých půdních vzorků (foto: Gerhardt Elsner)



MacFadyenův extraktor pro suchou extrakci malých půdních vzorků (foto: ecoTech)

Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Suchá extrakce půdních vzorků se zahříváním shora:



Jednoduchý extrakční aparát zhotovený z plastového kbelíku (podle Tufa)

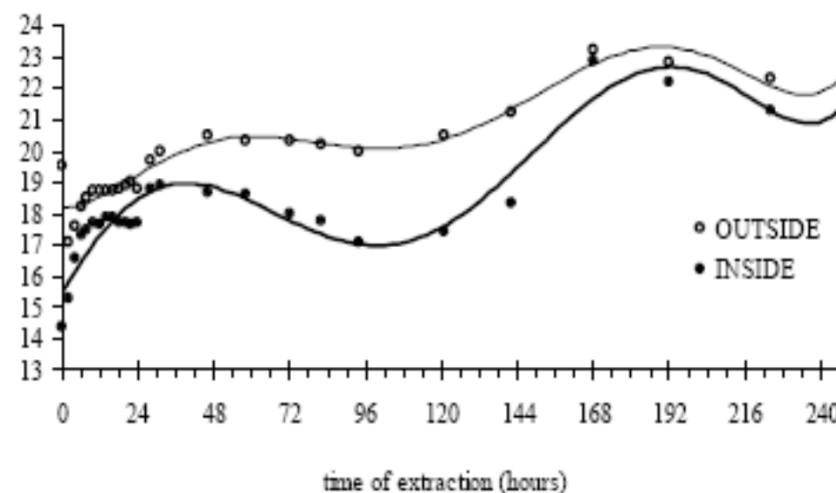


Fig. 4. Changes in temperature both inside and outside the heat-extractor during extraction.

Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Suchá extrakce půdních vzorků: jednoduchý tepelný extrakční aparát

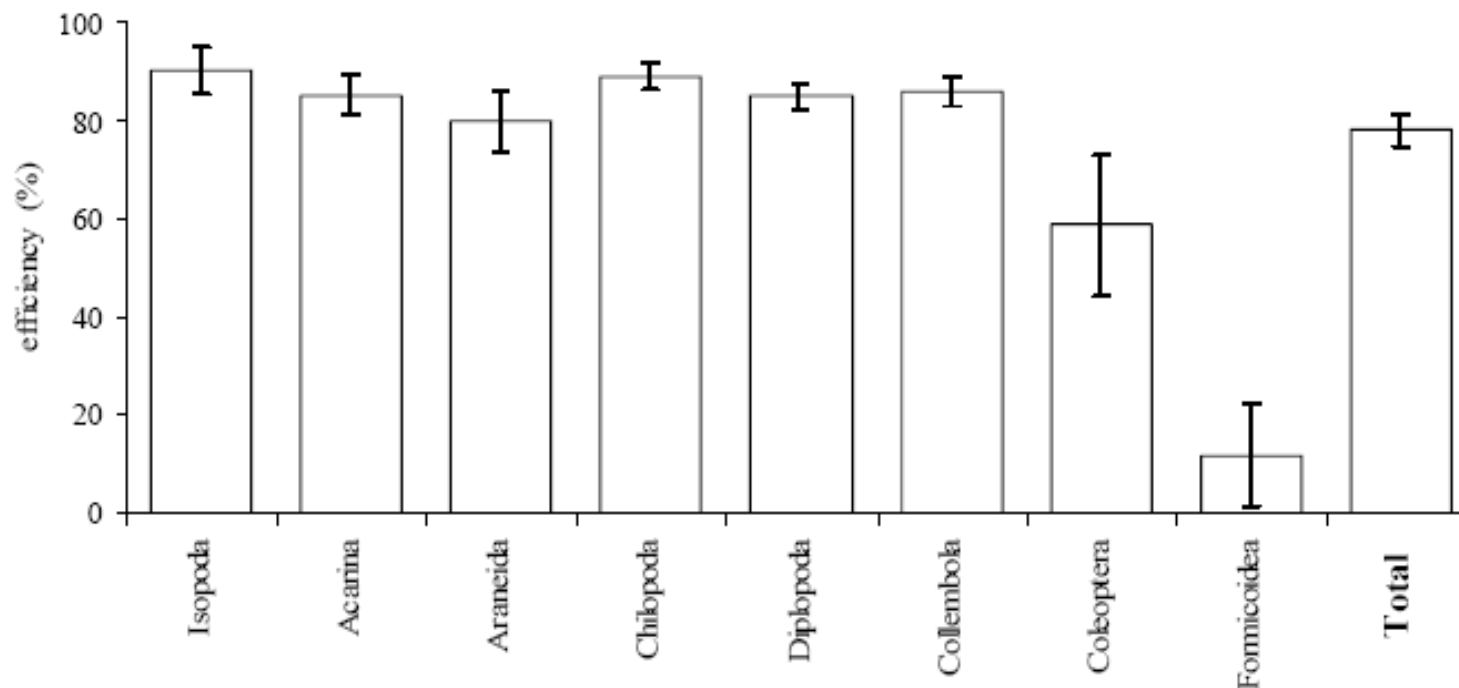


Fig. 3. Efficiency (%) of the heat-extractor for selected groups of soil invertebrate fauna (mean \pm S. E.). Total number of animals used for testing the efficiency of heat-extraction in three soil samples: Isopoda 85, Acarina 93, Aranea 39, Chilopoda 56, Diplopoda 50, Collembola 97, Coleoptera 90, Formicoidea 28.

Účinnost (% extrahovaných jedinců z celkového počtu přítomných) tepelného extračního aparátu pro vybrané skupiny půdních bezobratlých (průměr \pm SE). Celkem nasazeno jedinců: 85 stínek, 93 roztočů, 39 pavouků, 56 stonožek, 50 mnohonožek, 97 chvostoků, 90 brouků a 28 mravenců ve třech půdních vzorcích.

Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Vypuzování žížal z půdy přímo v terénu: Elektro-oktetová metoda



Stejnoseměrný proud z autobaterie je měněn na střídavý a pouštěn ocelovými pruty do půdy



Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Vypuzování žížal z půdy přímo v terénu dráždivým roztokem



- vypuzování roztokem formaldehydu (cca 0,4%), nebo
- vypuzování suspenzí hořčice či roztokem jeho účinné látky - allylisothiocyanatu (AITC)

Jiří Schläghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Extrakce žížal z půdy: srovnání metod

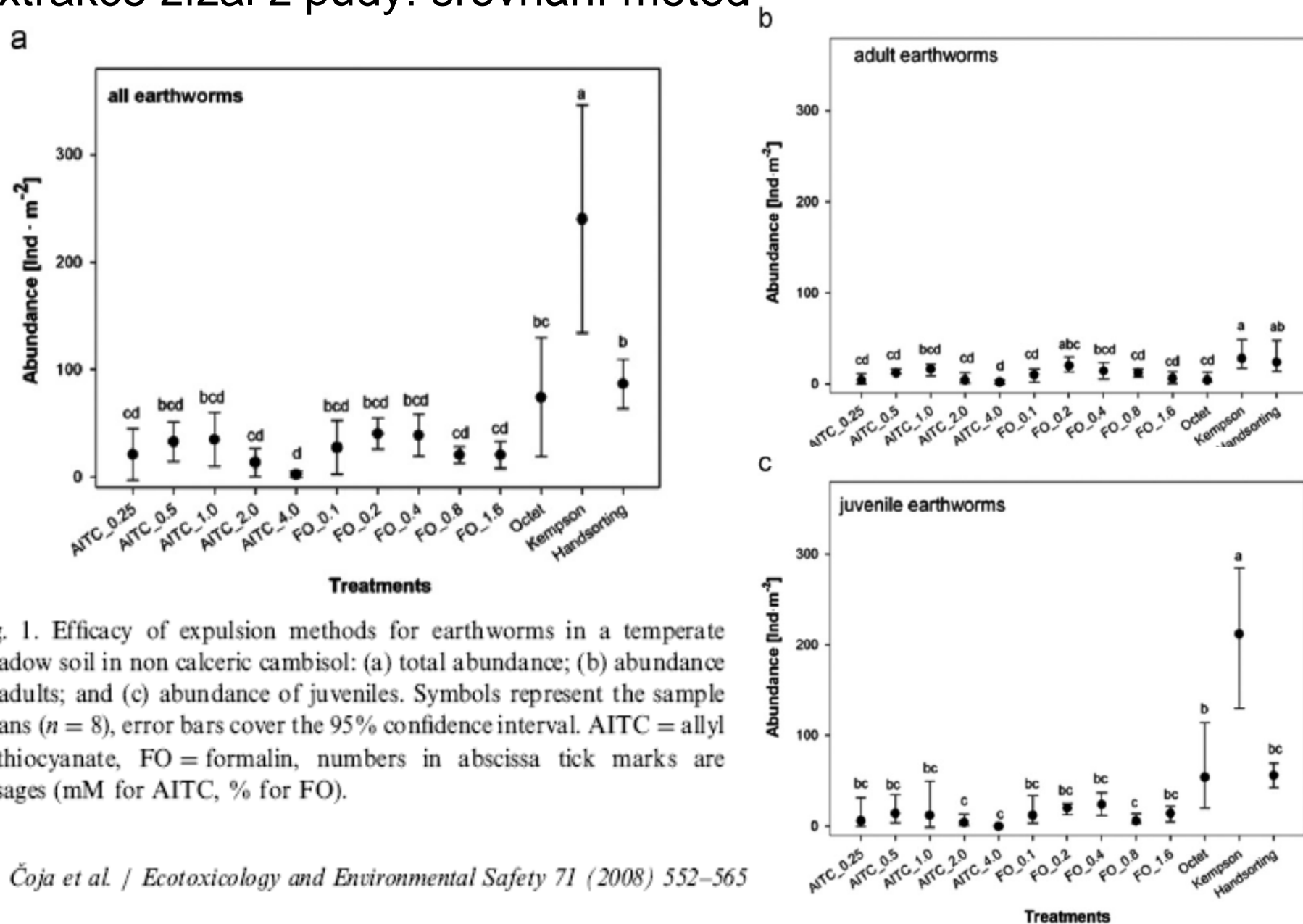


Fig. 1. Efficacy of expulsion methods for earthworms in a temperate meadow soil in non calceric cambisol: (a) total abundance; (b) abundance of adults; and (c) abundance of juveniles. Symbols represent the sample means ($n = 8$), error bars cover the 95% confidence interval. AITC = allyl isothiocyanate, FO = formalin, numbers in abscissa tick marks are dosages (mM for AITC, % for FO).

Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Extrakce žížal z půdy: srovnání metod

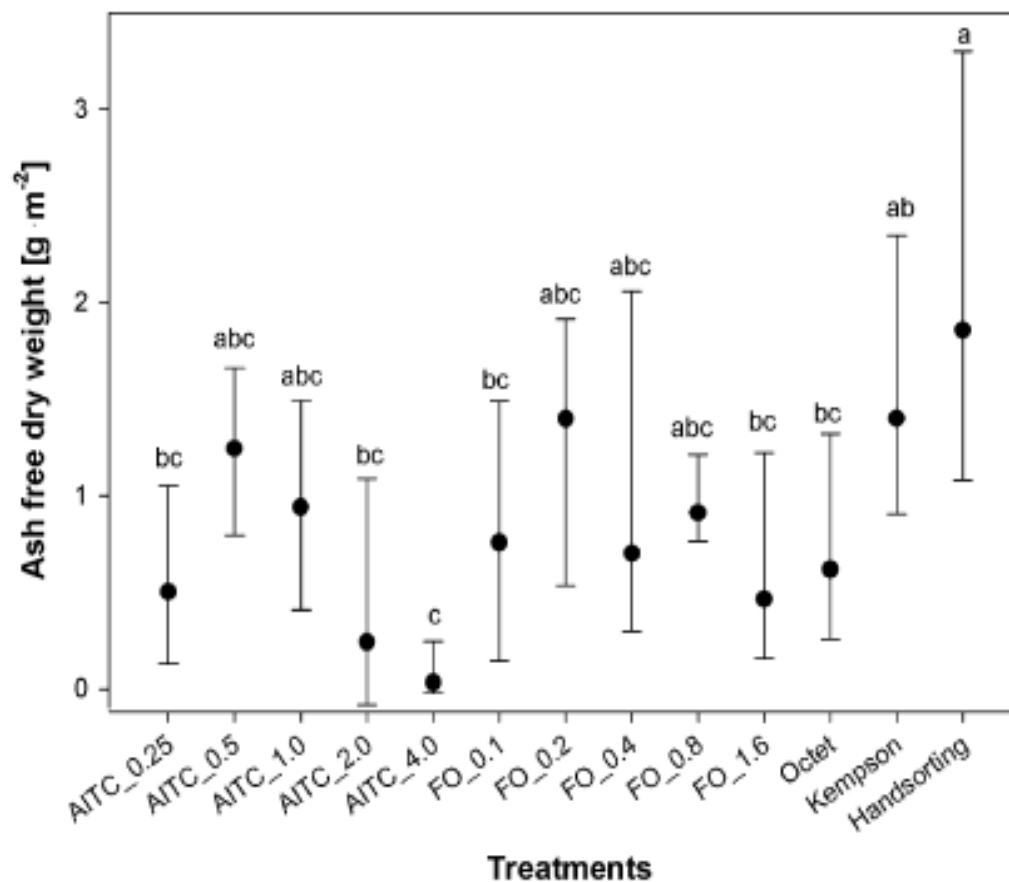


Fig. 2. Efficacy of expulsion methods for earthworm biomass in a temperate meadow soil. See Fig. 1 for symbols and abbreviations.

Jiří Schläghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Extrakce žížal z půdy: srovnání metod – vedlejších účinků na jiné než cílové organismy (žížaly)

Table 6
Method efficacy for recovering earthworms and long-term nontarget side effects in a temperate meadow soil

| Methods | Extraction efficacy | | | Collembola | Gamasida | Oribatida | Total PLFAs | G- PLFAs | G+ PLFAs | Ectomycorrhizal and saprophytic fungi PLFA | Arbuscular mycorrhizal PLFA | Actinomycetes PLFAs | Plant roots | Plant shoots |
|--------------|---------------------|-------|----------|------------|----------|-----------|-------------|----------|----------|--|-----------------------------|---------------------|-------------|--------------|
| | Total | Adult | Juvenile | | | | | | | | | | | |
| AITC (mM) | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.25 | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 0.5 | + | ++ | + | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 1.0 | + | ++ | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 2.0 | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 4.0 | + | + | + | - | + | + | - | - | - | - | - | - | - | + |
| 0.1 | + | ++ | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Formalin (%) | | | | | | | | | | | | | | |
| 0.2 | + | ++ | + | - | - | - | - | + | - | - | + | - | - | - |
| 0.4 | + | ++ | + | - | - | - | + | + | + | - | + | - | - | - |
| 0.8 | + | ++ | + | - | - | - | + | + | + | - | + | - | - | + |
| 1.6 | + | + | + | - | -- | - | + | + | + | - | + | - | - | + |
| Octet | ++ | + | ++ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Water | 0 | 0 | 0 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Handsorting | ++ | +++ | ++ | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |
| Kempson | +++ | +++ | +++ | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / | / |

Extraction efficacy: + = low efficacy; ++ = medium efficacy; +++ = high efficacy; 0 = no earthworms expelled. Nontarget effects: - = no negative long-term effects observed; + = negative long-term effects observed; / = destructive methods, no possibility to observe nontarget effects. AITC = allyl isothiocyanate.

Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Extrakce žížal z půdy: srovnání metod – vedlejších účinků na jiné než cílové organismy (žížaly) – zde na mikroorganismy

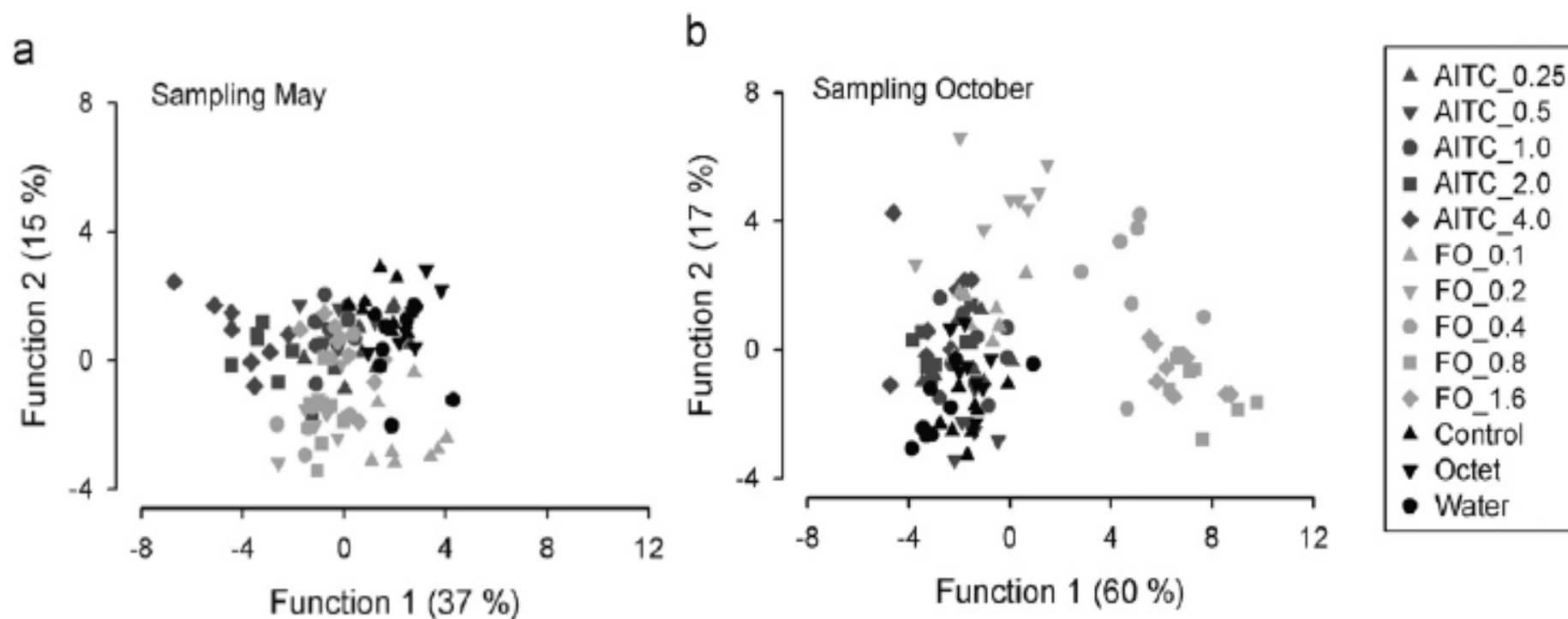
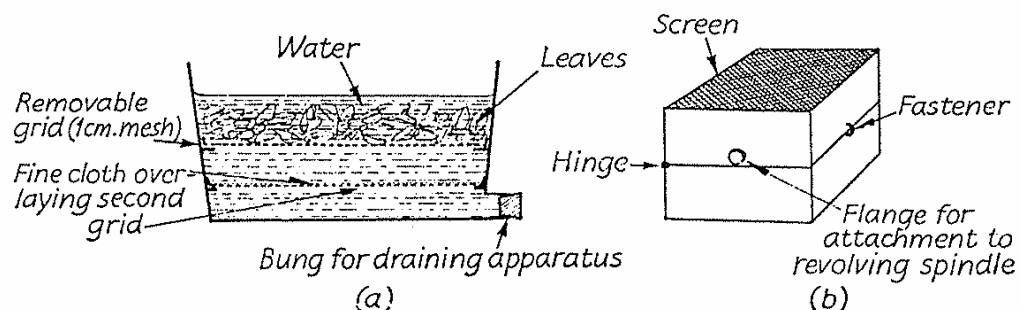


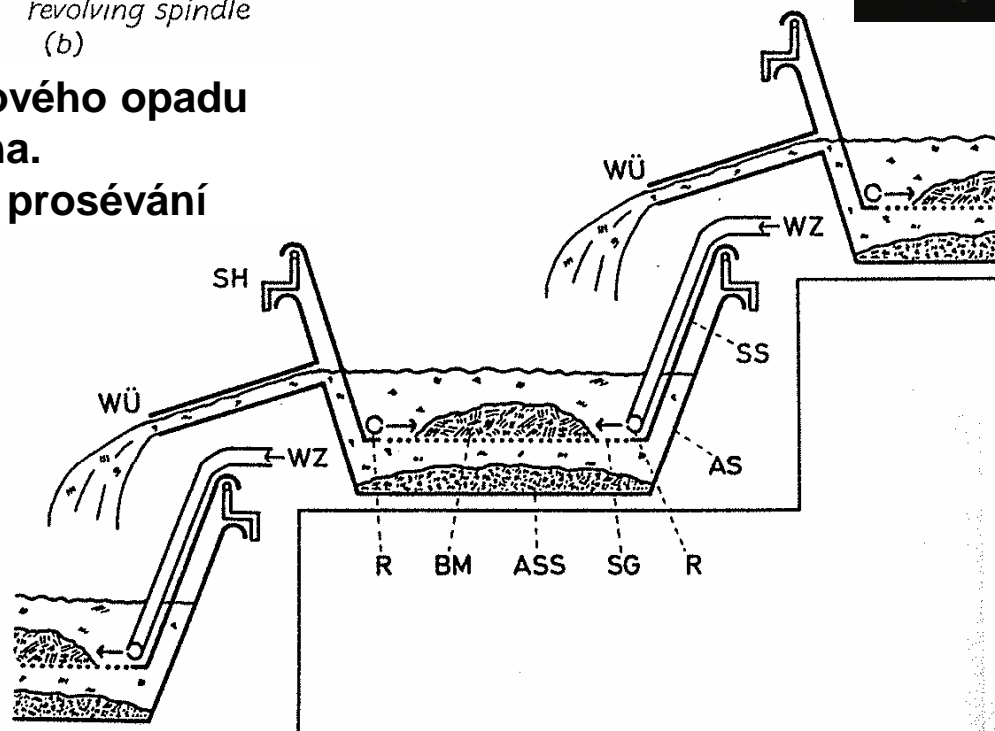
Fig. 3. Discriminant analysis of 26 PLFAs: (a) short-term effects and (b) long-term effects of expulsion methods for earthworms on phospholipid fatty acids. Symbols represent the sample means ($n = 8$); the variance of the eigenvalues is added on the axis labelling (in brackets). AITC = allyl isothiocyanate, FO = formalin, numbers behind the abbreviations are dosages (mM for AITC, % for FO).

Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Mokrý extrakce půdních vzorků: vymývání půdy přes síta



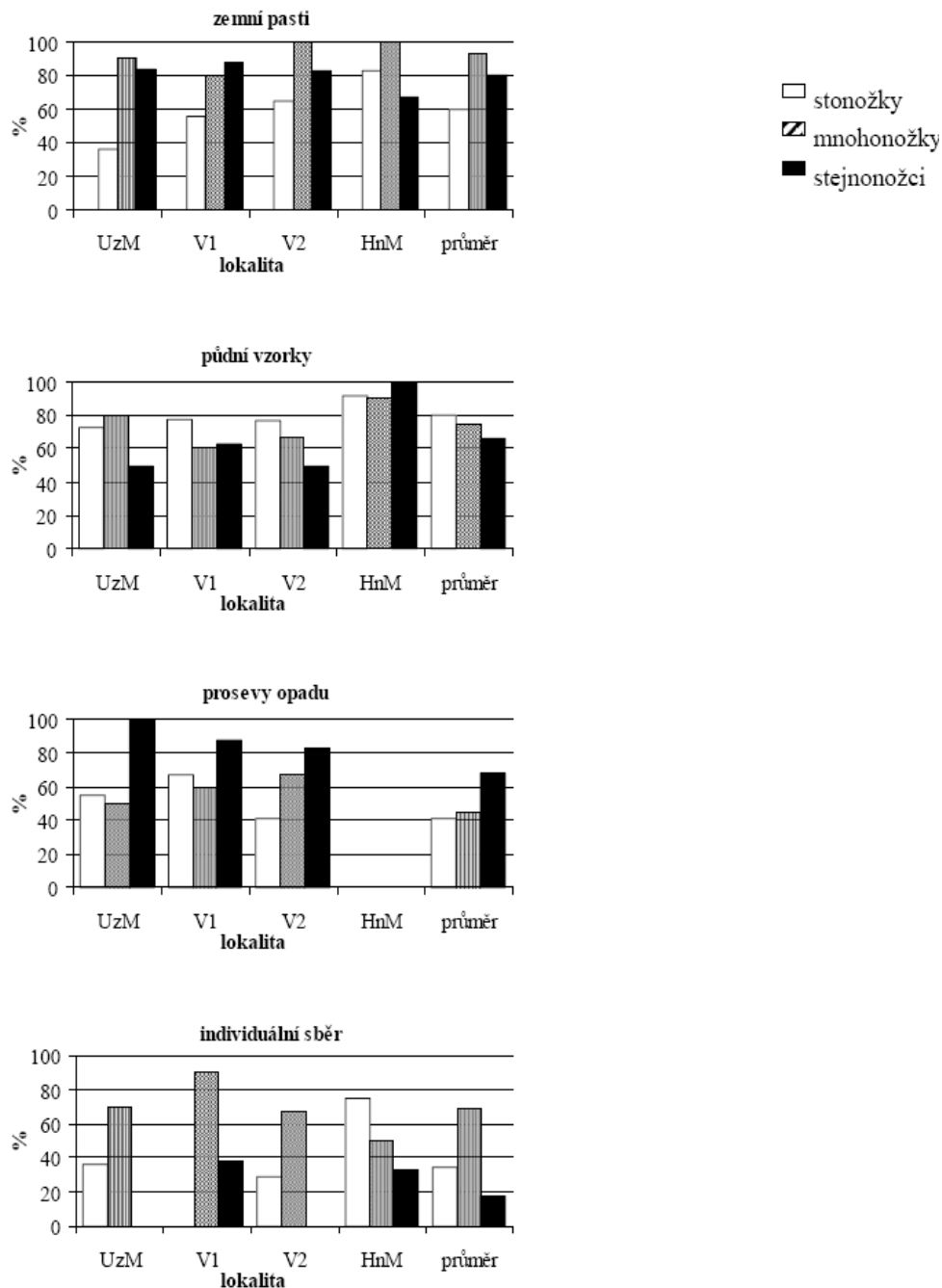
- a) Nádoba pro oddělení měkkýšů od listového opadu mokrým proséváním podle Williamsona.
- b) Jednoduchá síťová krabice pro mokré prosévání kokonů pilatek podle McLeoda.



Metoda síťové flotace: funkční schéma kaskády sít (podle Behre 1987); AS – zachytná miska, ASS – sediment v záchytné misce, BM – půdní materiál, R – kruh přívodu vody, SG – síto (gáza), SH – uchycení síta, SS – síťová miska, WÜ – přepad vody, WZ – přítok vody

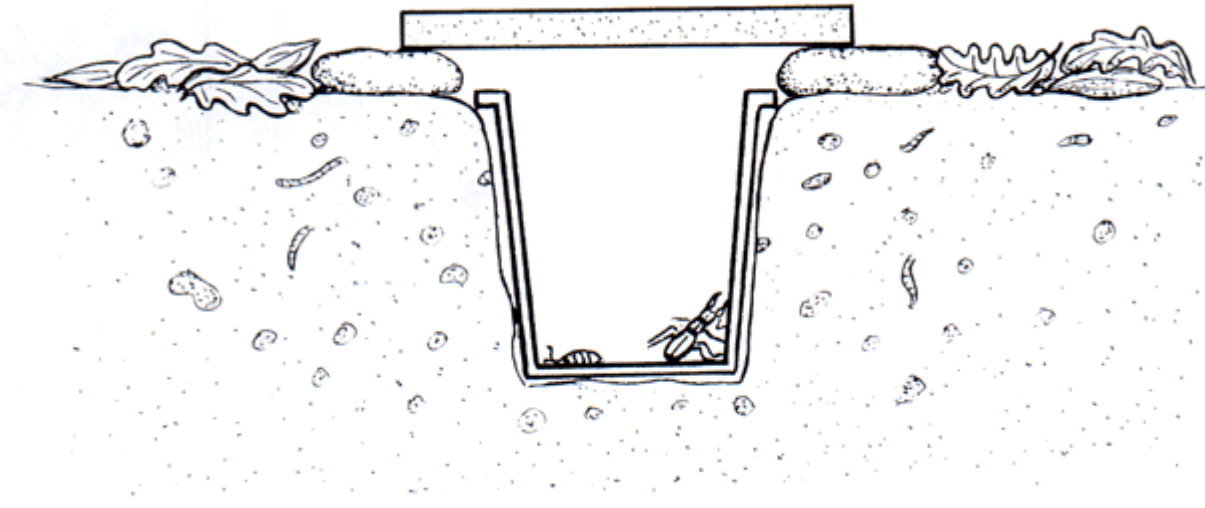
Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Efektivita metod pro získání kvantitativního odhadu populační hustoty tří skupin půdní makrofauny (členovců): zemní pasti, půdní vzorky s následnou suchou extrakcí se zahříváním, prosevy opadu a individuální sběr



Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Odchyt aktivního epigeonu (fauny půdního povrchu) pomocí zemních (padacích, Barberových) pastí



Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Emergenční pasti:
Pozemní fotoeklektory

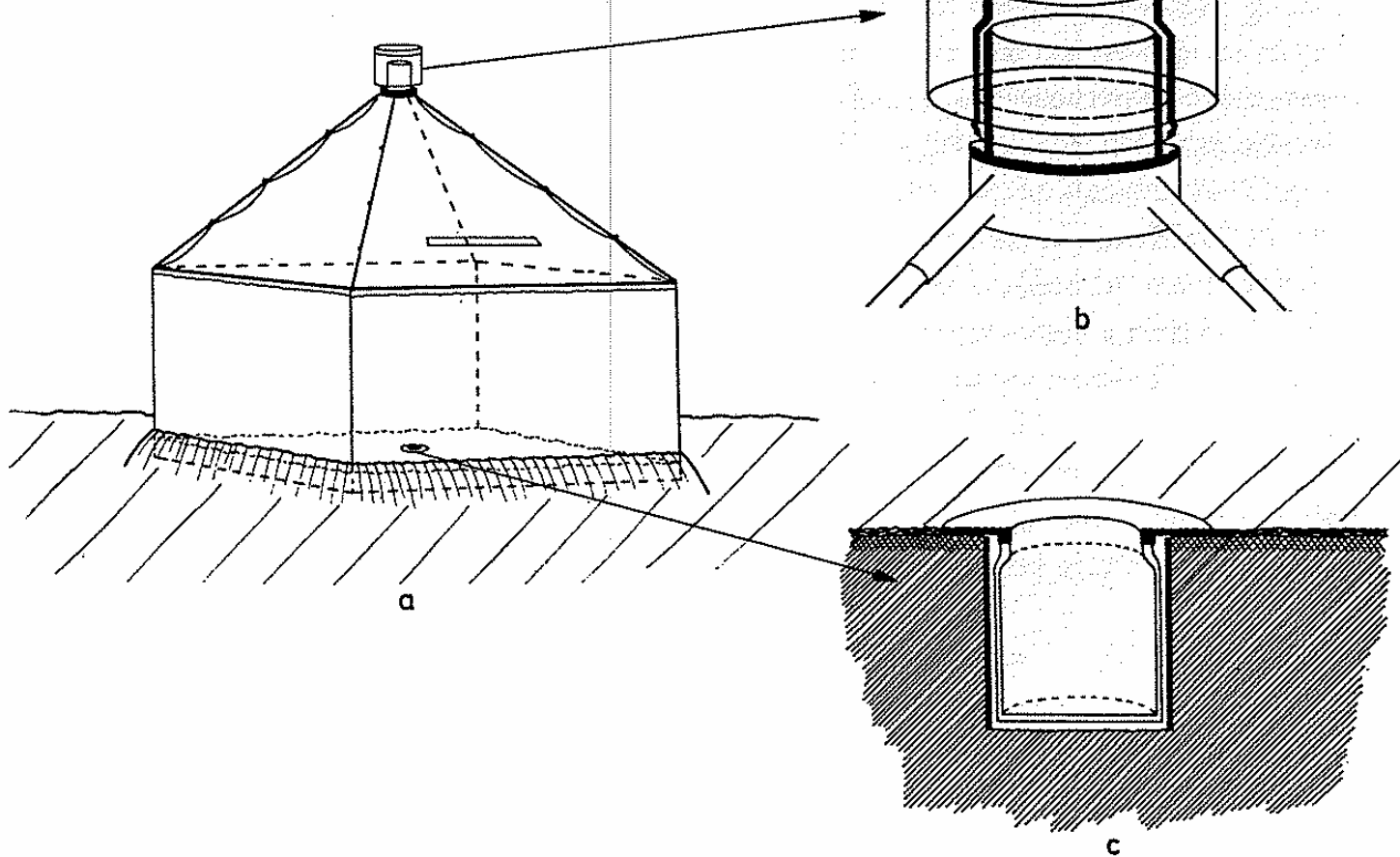


Fig. 1 a—c. Ground photo-elector (emergence trap). a) total view; b) sampling box (light trap) with pipes and upper metal construction; c) pitfall trap (sectional diagram); particulars see text

Funke, W., 1977: Food and energy turnover of leaf-eating insects and their influence on primary production. In: Ellenberg, H. (ed.) Integrated Experimental Ecology

Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

Emergenční pasti: horní („hlavová“) záchytná nádoba fotoeklektoru



Vlevo jedna z původních konstrukcí (70. léta; Funke 1977),
vpravo nahoře modernější konstrukce (od 80. let),
vpravo dole fotografie komerčně vyráběné hlavové záchytné
nádoby (Behre – ecoTech)



Jiří Schläghamerský: Terénní výzkum půdní fauny

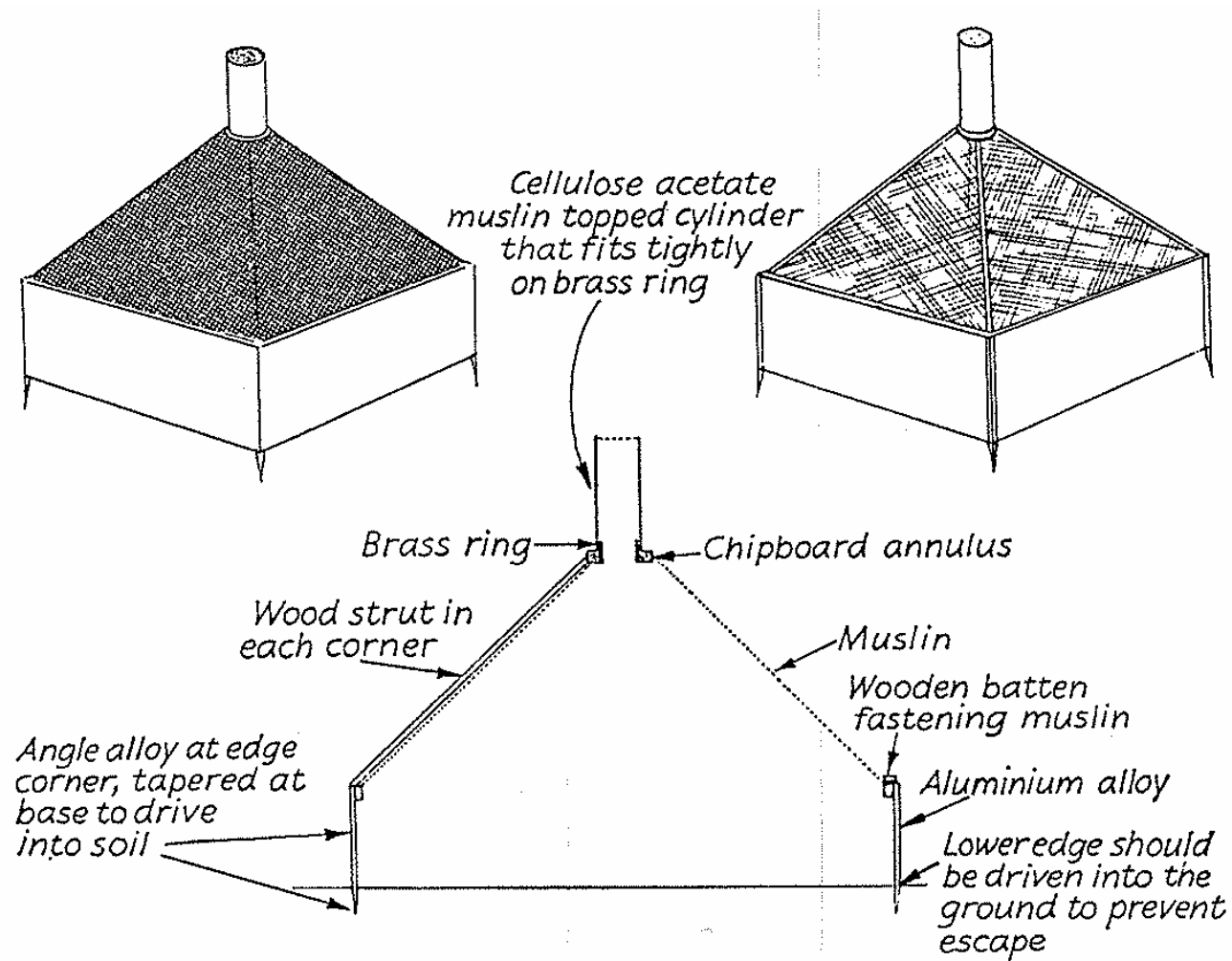


Fig. 26. A 'tent' for sampling strongly phototactic animals from herbage. A sagittal section through one corner and a side, with sketches of its appearance, shrouded and unshrouded.

Southwood, T. R. E., 1966: Ecological Methods

J. Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní a saproxylické fauny

Emergenční pasti čili pozemní fotoeklektory (zde s vloženými segmenty padlých kmenů, od půdy izolováno pomocí jemné gázy - „monofilu“ - z umělého vlákna) lze uplatnit i při studiu saproxylické fauny (obdobně jako některé další pedobiologické metody).



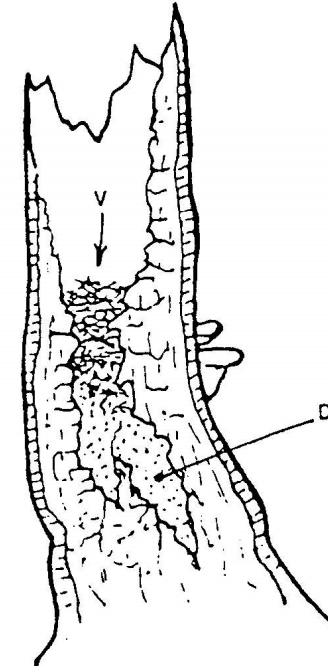
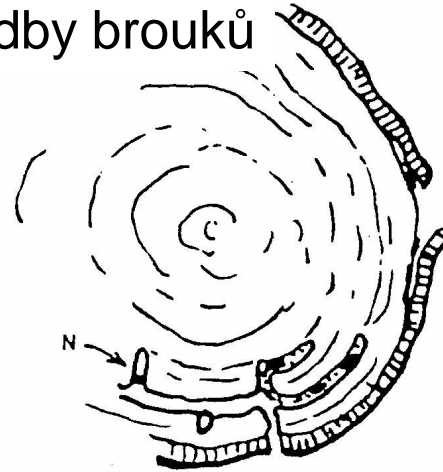
J. Schlaghamerský: Terénní výzkum saproxylické fauny

Příklady mikrostanovišť saproxylické fauny



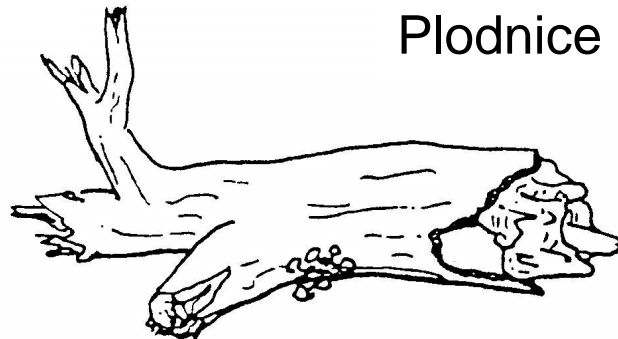
Stojící pahýly

Chodby brouků

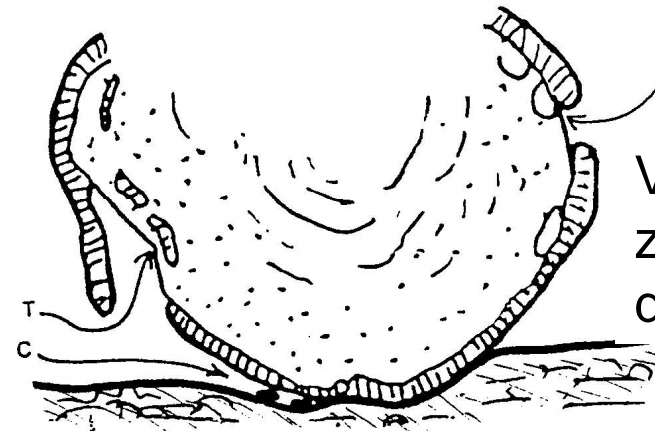
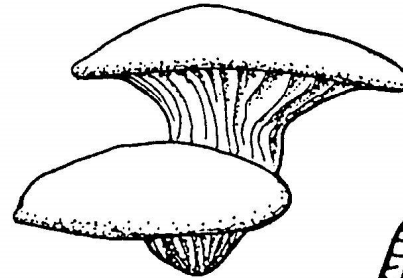


Dutina: V - vrstva úlomků dřeva a opadu, D - trough

Padlé kmeny a větve



Plodnice hub

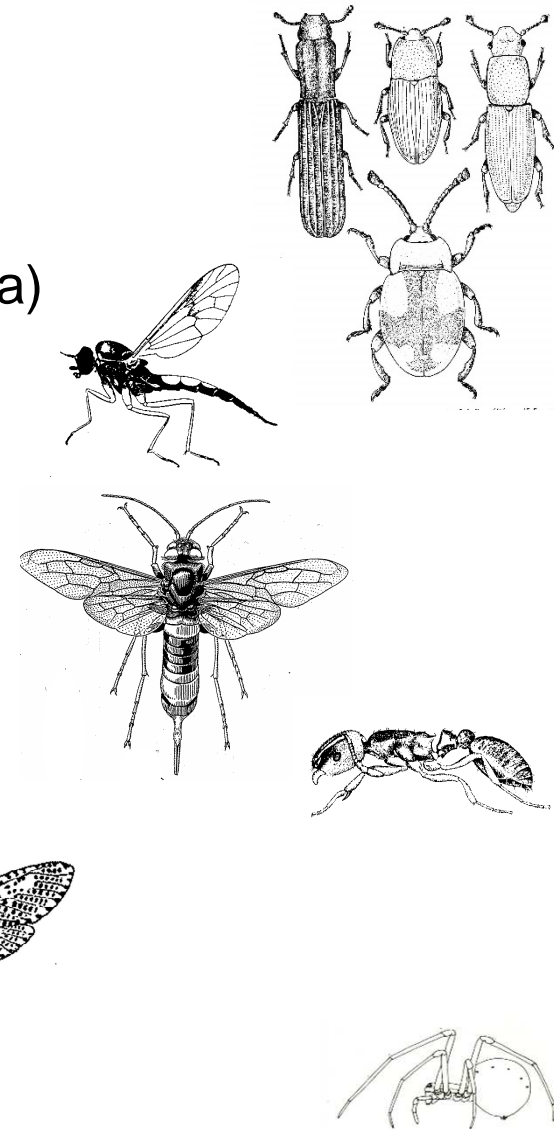


Vlhké, zetlelé dřevo

J. Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní a saproxylické fauny

Kteří bezobratlí žijí ve tlejícím dřevě?

- Mnozí brouci (Coleoptera)
- Mnozí dvoukřídlí (Diptera: Nematocera i Brachycera)
- Řada blanokřídлых (Hymenoptera)
 - pilořitkovití (Symphyta: Siricidae) - xylofágové
 - lumkovití (Apocrita: Ichneumonidae) - parazitoidi
 - lumčikovití (Apocrita: Braconidae) - parazitoidi
 - korunčikovití (Apocrita: Stephanoidea) - parazitoidi
 - chalcidky (Apocrita: Chalcidoidea) - (hyper)parazitoidi
 - mravenci (Apocrita: Formicidae) - polyfágové
- Někteří motýli (Lepidoptera)
 - nesytkovití (Sesiidae)
 - drvopleňovití (Cossidae)
 - molovití (Tinaeidae)
 - zavíječovití (Pyralidae)
 - Oecophoridae
- Někteří pavouci, mnozí roztoči a hlístice, v pozdějším stádiu půdní fauna (žížaly, roupice, plži, další roztoči a hlístice, ...)



J. Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní a saproxylické fauny

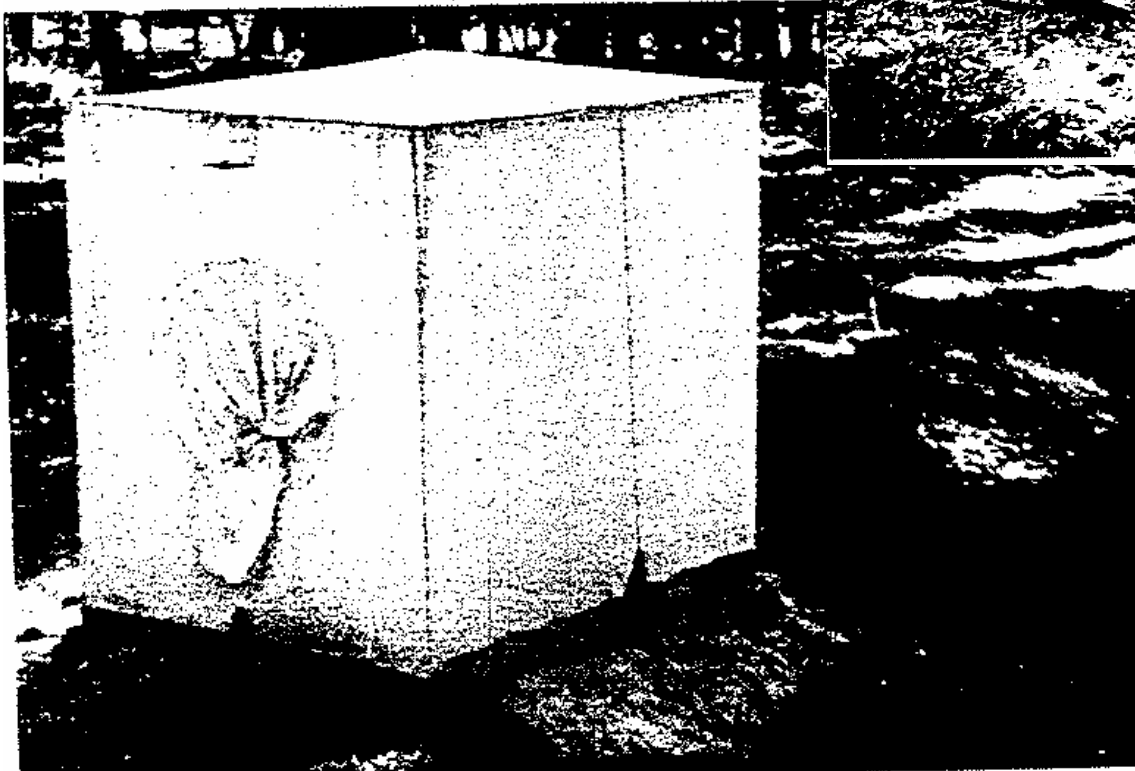
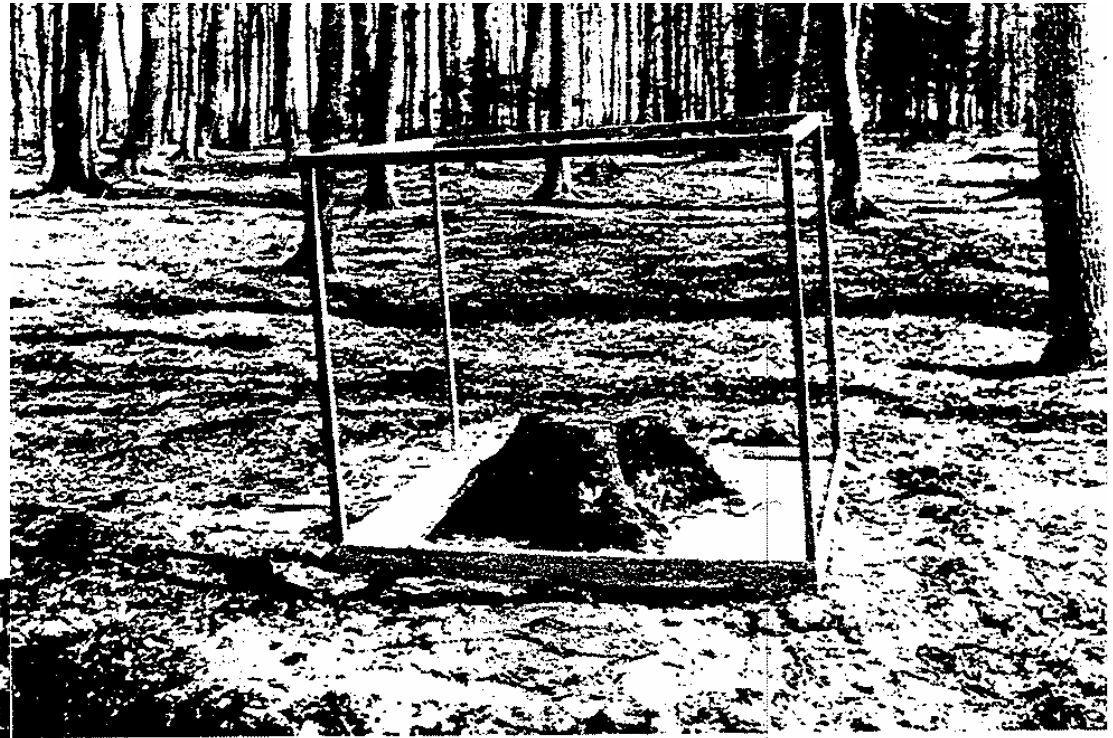
Emergenční pasti: Pozemní fotoeklektory

(zde umístěné nad pařezem, od půdy izolováno zalitím sádro)



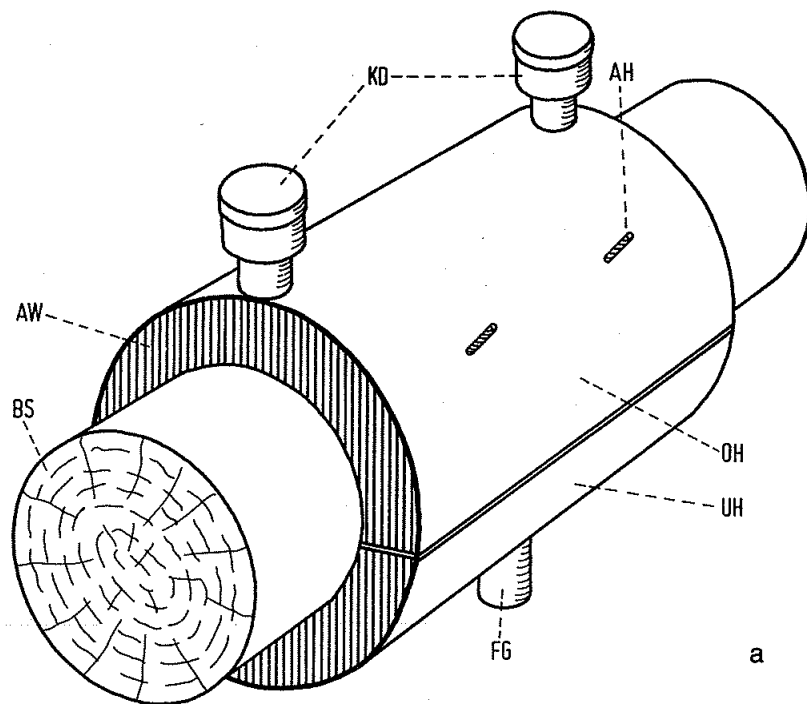
J. Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní a saproxylické fauny

Předchůdce fotoeklektorů:
„klec“ potažena gázou (monofilem),
poprvé použita právě pro studium
hmyzu líhnoucího se z tlejících
pařezů.



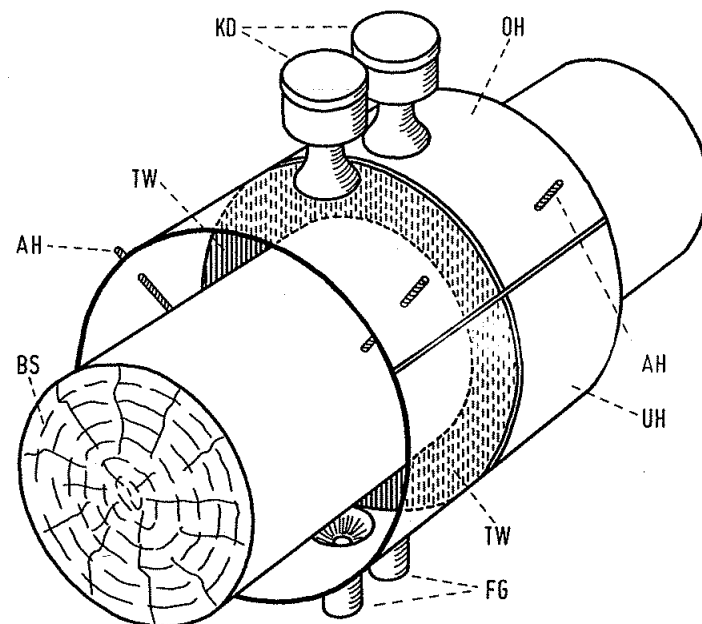
Derksen, W., 1941:
Die Succession der pterygoten
Insekten im abgestorbenen
Buchenholz.

Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum saproxylické fauny



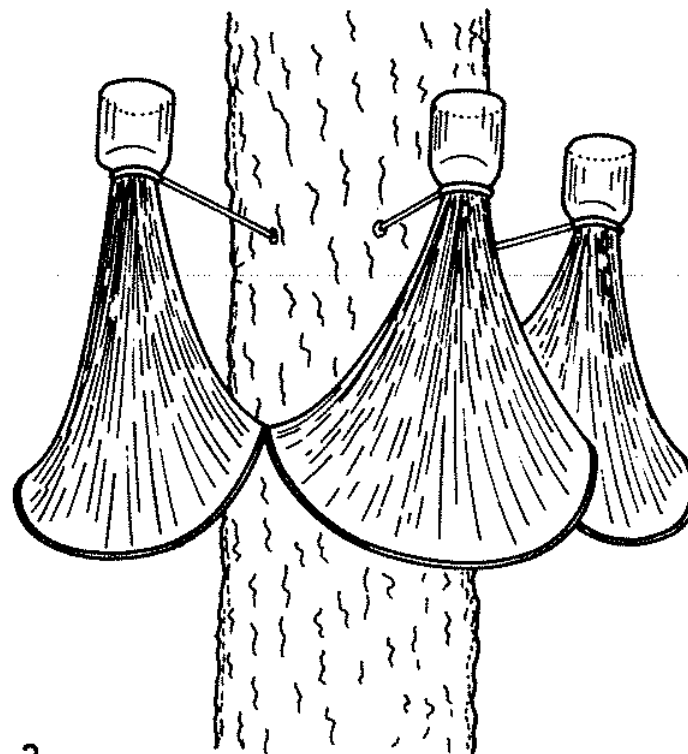
a) Uzavřený kmenový fotoeklektor k umístění na padlé kmeny (klády): odchyt fauny vylézající (líhnoucí se) z definovaného úseku kmene

a) Otevřený kmenový fotoeklektor k umístění na padlé kmeny (klády): odchyt fauny běžící po povrchu



b

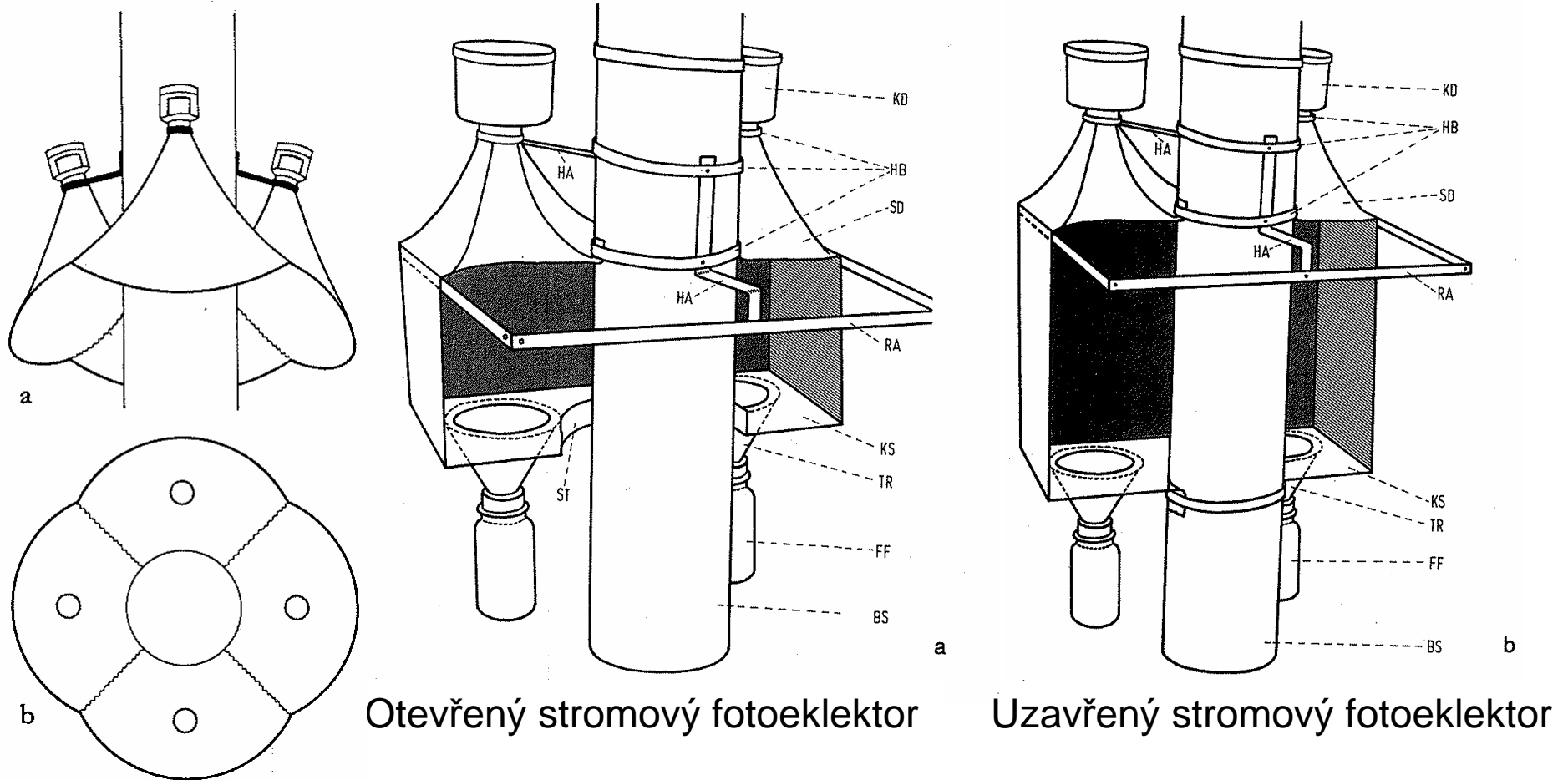
Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum saproxylické fauny



3

Stromový (= arboreální) fotoeklektor
- otevřený (Funke, 1977; Dykyjová et al.,
1989): odchyt členovců lezoucích po kmene vzhůru
– často druhy žijící jako larvy v půdě nebo se v ní
aspoň kuklí, které se po vylíhnutí (či přezimování)
přesouvají do korun stromů, ale také druhy
líhnoucí se z vlastního kmene (dřeva).

J. Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní a saproxylické fauny



Otevřený stromový fotoeklektor

Uzavřený stromový fotoeklektor

(Výrobek firmy Behre; z Mühlenberg, 1989)

Stromový (= arboreální)
fotoeklektor – otevřený
(Funke, 1977)

Jiří Schlaghamerský: Terénní výzkum saproxylické fauny

Odchyt dutinových brouků do padacích (zemních) pastí – zde živolovných za účelem určení velikosti populace páchníka hnědého metodou zpětných odchytů



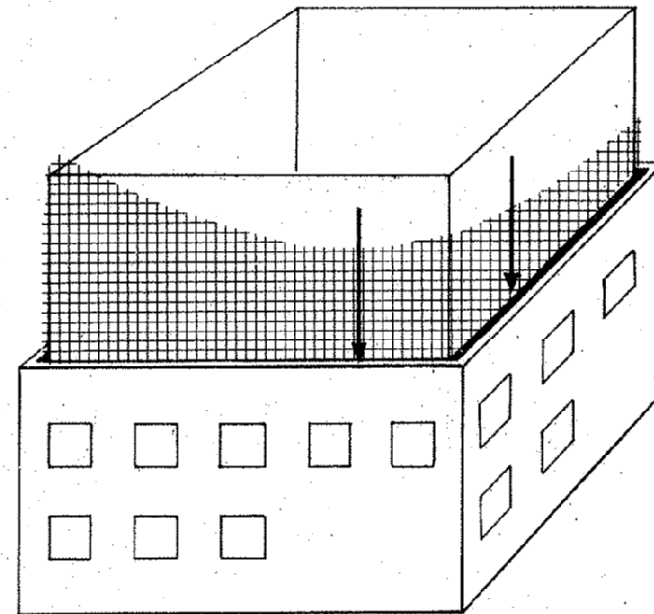
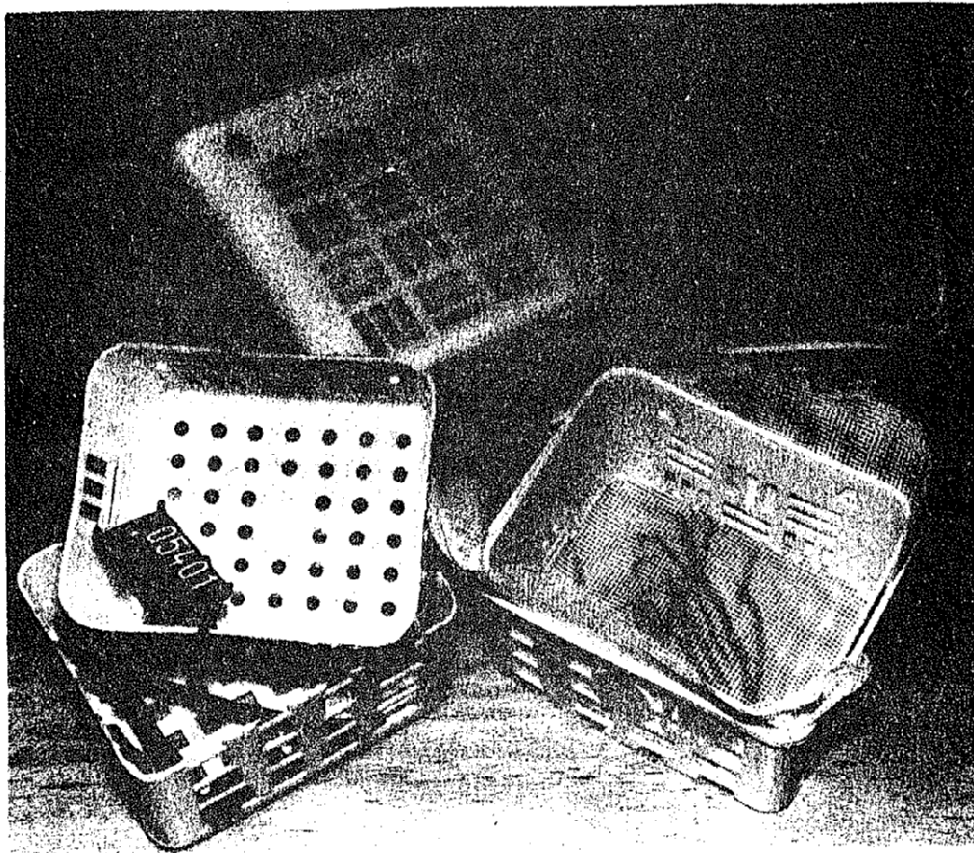
J. Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny a její funkce při rozkladu

Pokusy s opadovými pytlíky (litter bags):

Zkoumání průběhu rozkladu a vlivu půdních organismů na něj

(různě jemná gáza dovoluje přístup pouze fauně do určité velikosti – pozor však na změnu

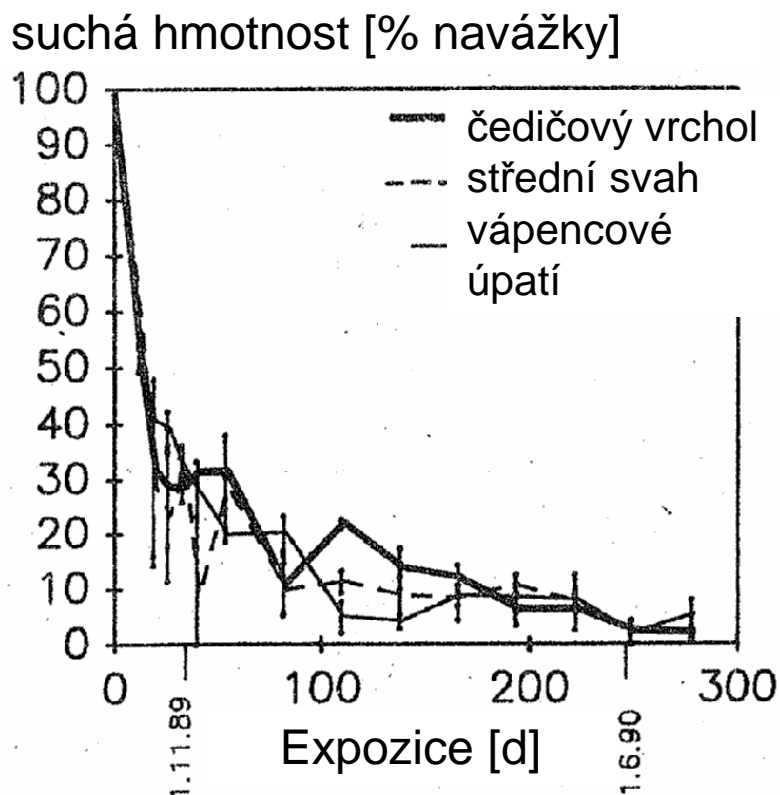
mikroklimatu – zvýšenou vlhkost!)



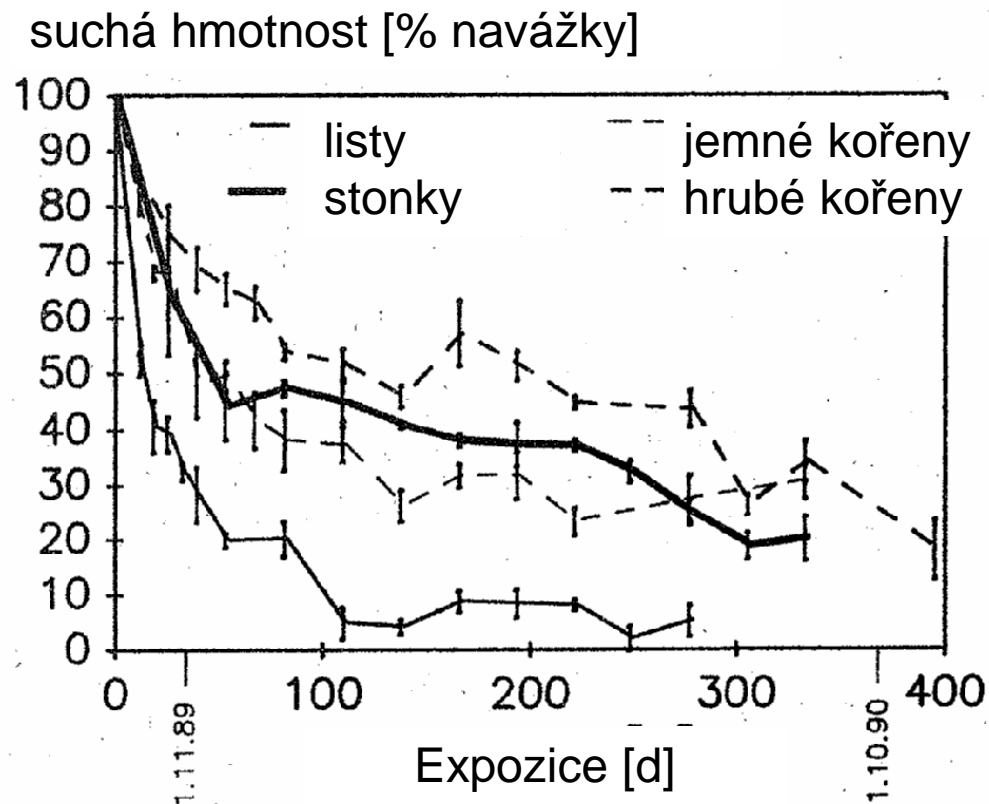
Jeden z pokročilých typů opadových pytlíků (jednodušší manipulace)

J. Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny a její funkce při rozkladu

Pokusy s opadovými pytlíky (litter bags): Zkoumání průběhu rozkladu a vlivu půdních organismů na něj



Rozklad listů kopřiv v různých polohách na svahu podél gradientu pH od čedičového vršku přes střední svah až po úpatí na vápenci. Suchá hmotnost v % původní suché hmotnosti, expozice v počtu dní, největší oka síťoviny opadových sáčků



Rozklad různých typů kopřivového opadu na úpatí kopce (viz vlevo): listy, stonky, jemné a hrubé kořeny kopřivy; v % původní suché hmotnosti (navážky), expozice v počtu dní, největší oka síťoviny opadových sáčků

J. Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny a její funkce při rozkladu

Pokusy s opadovými pytlíky (litter bags):

Zkoumání průběhu rozkladu a vlivu půdních organismů na něj



**Opadové pytlíky
na sklizeném poli**

**„Opadový pytlík“
zde s buničinou
místo opadu,
vlevo po expozici,
vpravo před ní.**



**Umístění „opado-
vého pytlíku“
s buničinou ve
vrstvě nadložního
humusu jehličnatého
lesa.**



J. Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny a její funkce při rozkladu

Test s návnadovými proužky (Bait-LaminaTest, Mini-Bait Test; Törne, 1990):
rychlý odhad rychlosti rozkladu (biologické aktivity) v půdě

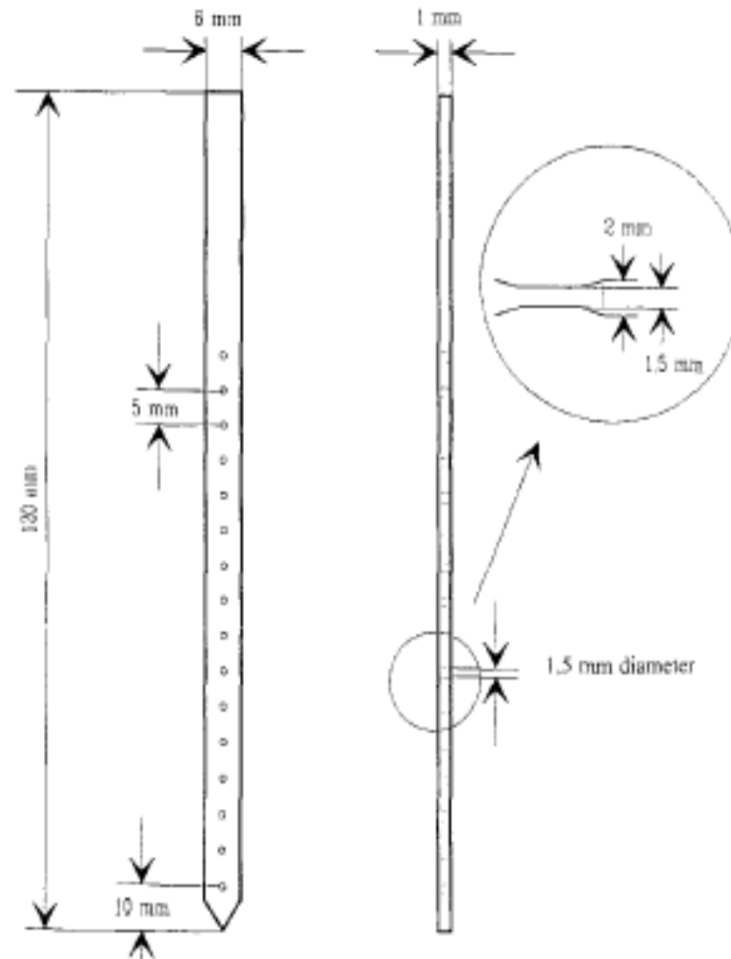


Fig. 1: In the bait-lamina test small bait portions (standard mixture of cellulose, bran flakes and active coal) are fixed in small holes bored in PVC strips which are then exposed to biogenic decomposition processes in the soil

J. Schlaghamerský: Terénní výzkum půdní fauny a její funkce při rozkladu

Test s návnadovými proužky (Bait-LaminaTest, Mini-Bait Test; Törne, 1990):
rychlý odhad rychlosti rozkladu (biologické aktivity) v půdě

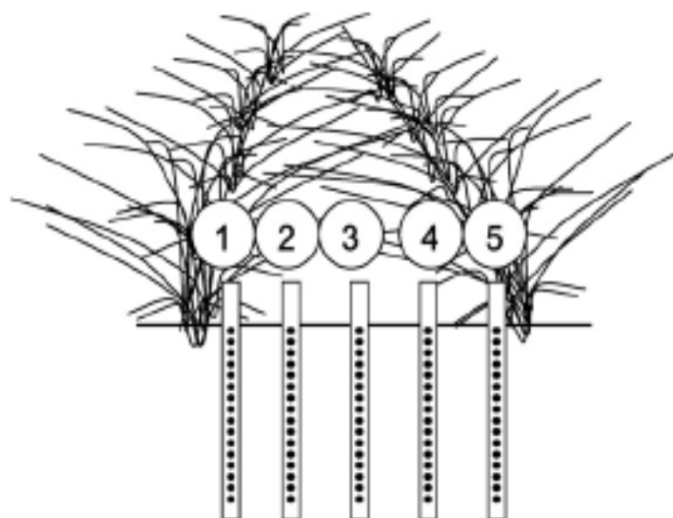


Fig. 1 – Arrangement of one experimental subplot, each of which received one bait flavour treatment.

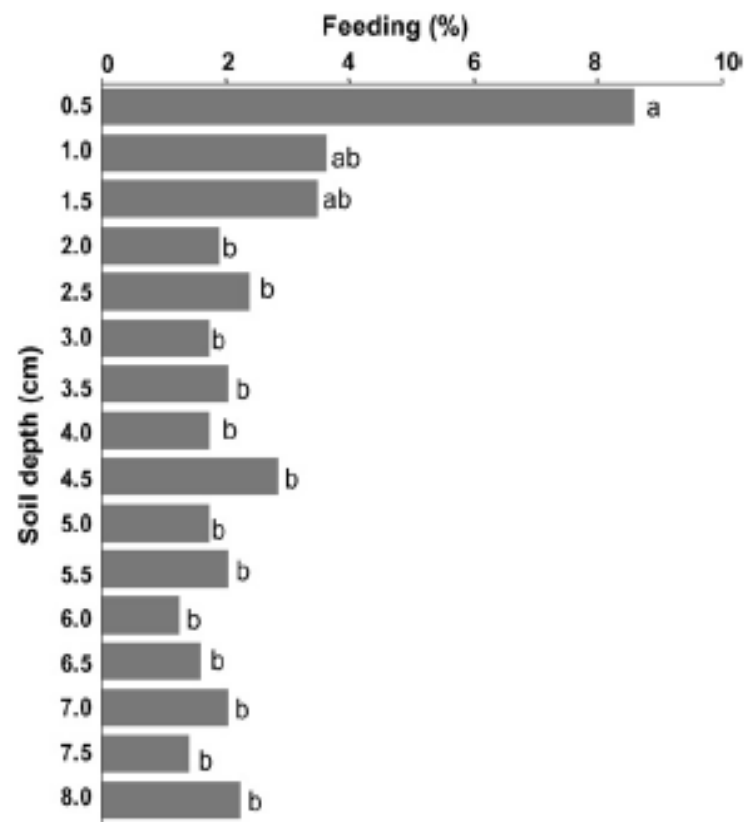


Fig. 2 – Variation in soil animal feeding activity with depth across all treatments, as revealed by the bait-lamina test ($P = 0.0005$; $N = 20$). Multiple mean comparisons are considered significant ($P = 0.05$) only after applying Bonferroni-Holms correction for multiple comparisons to the test. Each pair-wise comparison represent a Kruskal-Wallis chi-square approximation with 1 d.f.