THE INFLUENCE OF PITFALL TRAPS ON THE SOIL EPIGEAL FAUNA

Šafář J., Hula V., Šťastná P., Vítková Z.

Department of Zoology, Fisheries, Hydrobiology and Apiculture, Faculty of Agronomy, Mendel University of Agriculture and Forestry Brno, Zemedelska 1, 613 00, Brno, Czech Republic

E-mail: jardasafar@centrum.cz

ABSTRACT

The thesis deals with the influence of ground traps on the soil epigeal fauna. The results are compared with those in the bachelor thesis researching into the quantitative and qualitative evaluation of the most frequently used types of ground traps through the use of the so-called Latin Quarter, which in the total number of 81 pieces of traps demonstrates the differences between the traps. The Latin Quarter, which was also used for the needs of this thesis, used three kinds of preserving agents (formaldehyde, ethylene glycol and salt concentrate) and three kinds of marquises over the used Barber trap (one made of plexiglass, one without a marquise or a wooden board laid on the vegetation over the trap). The experiment was carried out at the locality of Kameničky, near the Žďárské vrchy protected landscape area, with an only collection from the ground traps between 30th April and 5th June 2008. A redund analysis (RDA) from the Cannoco package was used for the statistical evaluation.

Through the use of the Latin Squares, differences in the reaction to the preserving agent were noted. An attractive influence of formaldehyde on several species of the studied target order Carabidae was proved. *Poecilus cupreus, Amara lunicollis, Pterostichus diligens* and *Bembidion guttula* were trapped in higher numbers. Ethylene glycol was attractive for *Carabus granulatus.*

Key words: Carabidae, pitfall trap, formaldehyde, ethylene glycol, salt

ÚVOD

Zemní pasti jsou metodou sběru hmyzu tradičně využívanou pro sledování biodiverzity epigeicky žijících živočichů (na zemi žijících). Je využíváno mnoho metodik (konzervačních médií, stříšek nad pastmi apod.), přičemž jen velmi málokdy jsou zohledněny sofistikované výzkumy řešící rozdílnosti mezi těmito metodikami.

Smyslem práce bylo zjistit, zda konzervační látky či typy stříšek mají atraktivní či pozitivní vliv na více zástupců cílové skupiny brouků čeleď i *Carabidae*. Tato práce se týká právě užití různých typů zemních pastí a různých konzervačních médií. Smyslem je najít rozdíly, pokud existují, při sběru do zemních pastí s různou stříškou a médiem. Sběr ze zemních pastí je využíván pro hodnocení druhového spektra (faunistický výstup = kvalitativní zhodnocení) či početnosti resp. abundanci zástupců každého druhu (kvantitativní zhodnocení).

Odchyt do zemních pastí se stal nedílnou součástí biomonitoringu přesto, že u preferovaného typu pasti (formalínová s kovovou stříškou) není ujasněno zda nedochází k rozdílnostem v odchyceném materiálu.

MATERIÁL A METODIKA

Studovaná lokalita se nacházela poblíž obce Kameničky (okres Chrudim, CHKO Žďárské vrchy, GPS lokalizace Loc: 49°43´31.215“E). Poblíž sledované lokality se nachází chráněný krajinný útvar Vojtěchův kopec 657 m. n. m. Zemní pasti o stejné velikosti se lišily typem konzervační látky a typem zastřešení. Byly využity tří konzervační média: 4 % formaldehyd, 5 % ethylenglykol a nasycený roztok chloridu sodného (sůl). Zastřešení pasti bylo buď stříškou z plexiskla na čtyřech dřevených nožkách, nebo dřevěnou deskou volně loženou nad pastí na vegetaci, nebo past nebyla zakryta. Pasti byly umístěny tak, aby se v linii opakovaly všechny modifikace, kterých bylo devět a byly umístěny v devíti liniích – tzv. latinský čtverec (Obr. 2). Vzdálenost mezi pastmi byla 5 m. Bylo tak vytvořeno opakování modifikací pastí vždy v úhlopříčném směru ve čtverci o celkovém počtu 81 ks. Pasti byly uloženy na lokalitě měsíc od 30.4.2008 do 5.6.2008.

Pro vizualizaci a statistické zpracování dat bylo použito programového balíku Canoco for Windows – ver. 4.54 (Ter Braak & Šmilauer, 1998). Byla provedena základní PCA analýza, pomocí které jsme zjistili délku gradientu (>3), z čehož vyplynulo, že pro další analýzu musíme využít metodu RDA.

VÝSLEDKY A DISKUZE

Celkem bylo na sledované lokalitě odchyceno 21 druhů střevlíků v celkovém počtu 1123 kusů. Celkový přehled odchycených druhů je uveden v Tab. I. Nejpočetnějšími druhy byli *Poecilus cupreus* v počtu 915 ks a *Carabus granulatus* v počtu 99 ks. Pasti byly velice různorodé z hlediska početnosti odchycených jedinců příslušných druhů.

Reakce druhů na konzervační látku s použitím nejrůznějšího typu stříšky nad pastí je zřejmé z Obr. 1. Formaldehyd jako konzervační látka se stříškou nad pastí je pro nejvíce druhů lákavý a tento test má největší vypovídací schopnost (Tab. II.). K formaldehydu inklinují druhy: *Poecilus cupreus*,

Amara lunicolis, Dyschirius globosus, Oodes helopioides, Harpalus latus, Pterostichus diligens, Pterostichus niger a *Bembidion guttala.* Po testu na samostatná konzervační média (test vyšel signifikantně, ale nedosahoval takových hodnot jako v testu pro média i stříšky dohromady) bylo zřejmé, že na formaldehyd kladně reagovaly druhy dle početnosti *Poecilus cupreus* (915 ks), *Amara lunicollis* (22 ks), *Pterostichus diligens* (13 ks) a *Bembidion guttula* (11 ks). K dřevěné desce, která volně ležela nad pastí byl spekulativní pozitivní efekt druhu *Abax parallelepipedus.* K nekryté pasti měl pozitivní směr *Agonum sexpuntatum, Poecilus versicolor, Anisodactylus binotatus, Carabus cancelatus* a *Pseudoophonus griseus.*

Formaldehyd, který je pro více zástupců střevlíků atraktivní není přírodní látkou proto je s podivem, že může mít atraktivní vliv na epigeickou faunu. Ovšem aldehydy jsou látky, se kterými hmyz běžně komunikuje a proto zřejmě dochází k chybnému vnímání formaldehydu. Atraktivnost či odpudivost stříšky nad pastí může být způsobena tím, že vytvoří nad pastí jiné mikroklima jako se tak děje zvláště u kovových stříšek či stříšek z plexiskla.

Dále se v literatuře hovoří o vyšší koncentraci jedinců kolem pasti s atraktivním médiem, která vede ke stresu mezi jednotlivými druhy, vyšší aktivitě v biotopu a vyšší odchycené početnosti určitých druhů, i nereagujících na atraktivní médium (jsou druhy reagujícími opět stresováni), a zároveň potlačením aktivity některých druhů (Thiele, 1977). Je nutné brát v úvahu pozitivní efekt formaldehydu na odchycené střevlíky. Tímto způsobem nutně vzniká tzv. chyba prvního druhu. Z pohledu statistického hodnocení se o reálnou chybu sice nejedená (chyba se stále opakuje, takže vlastně neexistuje), ale z pohledu faunistických či kvantitavně ekologických dat se jedná o jisté zkreslení.

Tab. 1 Počty odchycených jedinců příslušných druhů

Druhy	Počet jedinců v zemních pastech
Abax parallelepipedus (Miller et Mitterpacher, 1783)	15
Agonum sexpuntatum (Linnaleus, 1758)	1
Amara communis (Panzer, 1797)	7
Amara lunicollis (Schiodte, 1837)	22
Amara ovata (Fabricius, 1792)	1
Anisodactylus binotatus (Fabricius, 1787)	2
Bembidion guttula (Fabricius, 1792)	11
Carabus cancelatus (Illiger, 1798)	5
Carabus glabratus (Paykull, 1797)	5
Carabus granulatus (Linnaeus, 1758)	99
Clivina collaris (Herbst, 1784)	1
Clivina fossor (Linnaeus, 1758)	1
Dyschirius globosus (Herbst, 1794)	2
Harpalus latus (Linnaeus, 1758)	1
Oodes helopioides (Fabricius, 1792)	3
Poecilus cupreus (Linnaleus, 1758)	915
Poecilus versicolor (Sturm, 1824)	4
Pterostichus diligens (Sturm, 1824)	13
Pseudoophonus griseus (Panzer, 1797)	1
Pterostichus nigrita (Paykull, 1790)	8
Pterostichus vernalis (Panzer, 1796)	6
Celkový počet jedinců	1123
Celkový počet druhů	21

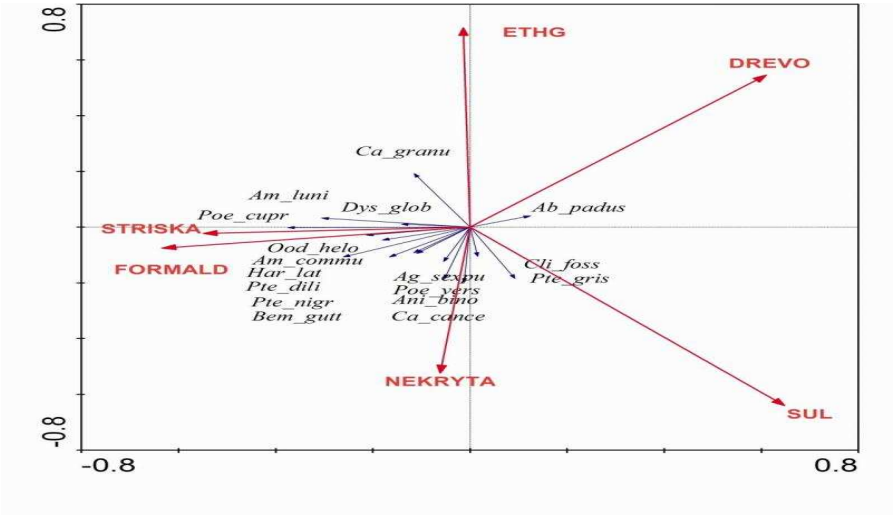
Tab. 2 Test pro konzervační médium i typy stříšek

Osy	I	II	III	IV	Total inertia
Eigenvalues	0.136	0.001	0.000	0.000	0.137

Test of significance of all canonical axes :

Trace = 0.137
F-ratio = 3.020
P-value = 0.0240

Obr. 1 Výsledek RDA analýzy reakce fauny střevlíkovitých brouků na konzervační médium i typy stříšek.



Tab. 3 Zkratky druhů použité pro RDA analýzu

Druhy	Zkratky
Abax parallelepipedus (Miller et Mitterpacher, 1783)	Ab_padus
Agonum sexpuntatum (Linnaleus, 1758)	Ag_sexpu
Amara communis (Panzer, 1797)	Am_commu
Amara lunicollis (Schiodte, 1837)	Am_luni
Amara ovata (Fabricius, 1792)	Am_ovata
Anisodactylus binotatus (Fabricius, 1787)	Ani_bino
Bembidion guttula (Fabricius, 1792)	Bem_gutt
Carabus cancelatus (Illiger, 1798)	Ca_cance
Carabus glabratus (Paykull, 1797)	Ca_glabr
Carabus granulatus (Linnaeus, 1758)	Ca_granu
Clivina collaris (Herbst, 1784)	Cli_coll
Clivina fossor (Linnaeus, 1758)	Cli_foss
Dyschirius globosus (Herbst, 1794)	Dys_glob
Harpalus latus (Linnaeus, 1758)	Har_lat
Oodes helopioides (Fabricius, 1792)	Ood_helo
Poecilus cupreus (Linnaleus, 1758)	Poe_cupr
Poecilus versicolor (Sturm, 1824)	Poe_vers
Pterostichus diligens (Sturm, 1824)	Pte_dili
Pseudoophonus griseus (Panzer, 1797)	Pte_gris
Pterostichus nigrita (Paykull, 1790)	Pte_nigr
Pterostichus vernalis (Panzer, 1796)	Pte_vern

Obr. 2 Latinský čtverec

Linie	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	^	□	○	^	□	○	^	□	○
2	○	^	□	○	^	□	○	^	□
3	□	○	^	□	○	^	□	○	^
4	^	□	○	^	□	○	^	□	○
5	○	^	□	○	^	□	○	^	□
6	□	○	^	□	○	^	□	○	^
7	^	□	○	^	□	○	^	□	○
8	○	^	□	○	^	□	○	^	□
9	□	○	^	□	○	^	□	○	^

Vysvětlivky: (^) past se stříškou, (○) nekrytá past, (□) past s deskou

Ethylenglykol, Formaldehyd, sůl

ZÁVĚR

Tato práce demonstruje možnosti zkreslení kvantitativních výsledků odchycené epigeické fauny do zemních pastí. Pokus byl veden na lučním biotopu PR Volákův kopec na lokalitě Kameničky v Českomoravské vrchovině.

Statistická metoda, která byla užita se nazývá analýza redundance (RDA), která prokázala vazbu jednotlivých druhů na konstrukční typy pastí a konzervační médium. Největší vypovídající schopnost měl test, který testoval konzervační médium a stříšku nad pastmi zároveň. Při zjištění vazby mezi použitými stříškami nad pastmi a druhy byl zjištěn nesignifikantní rozdíl. Při testování na samotná média vyšel rozdíl signifikantně, i když nebylo dosaženo tak velkých hodnot jako při testu na média i stříšky dohromady. Tato práce prokázala atraktivní vliv některých druhů cílové skupiny střevlíkovitých (Carabidae) na konzervační médium. Na formaldehyd jako konzervační médium kladně reagovala celá skupina střevlíků jako druhy: *Poecilus cupreus*, *Amara lunicollis*, *Pterostichus diligens* a *Bembidion guttula* z druhů chytaných početněji.

V literárním přehledu mé diplomové práce je komentován vliv feromonů na jedince, který může být příčinou atraktivity konzervačních médií a z toho vyplývající větší pohyblivost jedinců, která

má za příčinu ovlivnění ostatních druhů, které na konzervační látku nereagují a jsou přesto do pastí více chytány. Atraktivnost formaldehydu pro střevlíky byla zřejmě způsobena chybným vnímáním chemických sloučenin.

LITERATURA

ADIS J., 1976: *Bodenfallenfänge in einem Buchenwald und ihr Aussagewert*. Ökologie – Arbeiten, Berichte, Mitteilungen (Sollingprojekt- Zool. Beitr.), Ulm, 49 s.

ADIS J., 1979: Problems of interpreting arthropod sampling with pitfall traps. *Zool. Anz.* (Jena), 202: 177-184.

BARBER H. S., 1931: Traps for cave-inhabiting insects. *Journ. Of The Elisha Mitchell Soc.*, 46: 259-266.

BRIGGS, J. B., 1961: A comparison of pitfaall trapping and soil sampling in assessing populations of two species of ground beetles (Coleoptera: Carabidae) s. 108 – 112. In: *Rep. East Malling Res. Stn. for 1960*.

HOLLAND M. J., 2002: *The Agroecology of Carabid Beetles*. Intercept Limited, Hampshire, 356 s.

HEYDEMANN B., 1956: Über die Bedeutung der „Formalinfallen" für die zoologische Landesforschung. *Faunist. Mitt. Norddeutschland*, 6:19-24.

PETRUŠKA F., 1967: Střevlíkovití jako součást entomofauny řepných polí Uničovnské roviny (Coleoptera, Carabidae). *Acta UP v Olomouci.* 25:121 – 243.

SKUHRAVÝ V., 1957: Metoda zemních pastí. Die Fallenfangmethode. *Čas. Čs. Spol. ent.* 54: 27 – 40.

SKUHRAVÝ V., 1970: Zur Anlockungsfähigkeit von Formalin für Carabiden in Bodenfallen. *Beitr. Ent.* 20: 374 – 381.

TER BRAAK, C J. F., ŠMILAUER, P., 1998: *CANOCO Reference Manual and User´s Guide to Canoco for Windows*: Software for Canonical Community Ordination (version 4), Ithaca, USA, Microcomputer Power, 352 s.

THIELE H. U., 1977: *Carabid Beetles in Their Environments*. Springer – Verlag Berlin, Heidelberg, 354 s.

WEEKS, R. D., McIntyre, N. E., 1997: A comparison of live versus kill pitfall trapping techniques using various killing agents. *Entomol. Exp. Appl.,* 82: 267-273.