
INSECTICIDAL EFFECTS OF SELECTED PLANT EXTRACTS AGAINST *TRIBOLIUM CONFUSUM* (COL., TENEBRIONIDAE)

Lukešová K., Hrudová E.

Department of Crop Science, Breeding and Plant Medicine, Faculty of Agronomy,
Mendel University in Brno, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Czech Republic

E-mail: LukesovaKaterina@seznam.cz

ABSTRACT

The aim of this thesis was to monitor and evaluate the insecticidal effects of extracts from selected species of plants against *Tribolium confusum* (Coleoptera, Tenebrionidae) in laboratory conditions and determine the possibility of using these extracts in protection against pests of stored products. The 26 plant extracts were used for experiments.

Matricaria recutita, *Picea* spp., *Alchemilla vulgaris*, *Coryllus avellana*, *Crataegus* sp., *Hippophaë rhamnoides*, *Citrus limon*, *Aloe* sp., *Pinus*, *Taraxacum officinale*, pinarol and *Camellia sinensis* showed satisfactory insecticide effect.

Key words: *Tribolium confusum*, pests, plant extracts, essential oils, insecticidal effects.

ÚVOD

Hlavním cílem zemědělské praxe je produkce kvalitních potravinářských nebo krmných surovin. Jejich kvalita je ovlivněna mnoha faktory, do kterých můžeme například, mimo skladovacích podmínek a správného termínu sklizně, zařadit i možnost napadení škůdci, kdy i při slabém výskytu dochází ke snížení kvality a k citelným ztrátám. Nedochází pouze k poškozování sklizených plodin, ale i hotových potravinářských výrobků. Vyšší riziko ztrát se odvíjí od větší velikosti ploch k pěstování a tím pádem i od vyšších zásob ve skladech (BARTOŠ a VERNER, 1979).

Na přítomnost škůdců nás mohou upozornit například stopy a cestičky v prachu, trus, zápach a poškozené produkty (RUPEŠ a kol., 2002).

Abychom ztrátám předešli, je nutné dodržovat preventivní opatření od kontroly naskladněného produktu až po znalosti požadavků a biologie samotných škůdců (ALMASI, 2004; ČERNÝ, 1951).

Při potvrzení výskytu škůdců máme možnost volit mezi chemickými prostředky nebo přírodními extrakty, které jsou k životnímu prostředí šetrnější, nejsou toxické, disponují poměrně dobrou dostupností materiálu pro jejich přípravu a díky celému komplexu účinných látek zabraňují vzniku rezistentních populací škůdců. Bohužel je jejich výroba příliš pracná a je nutná znalost biologie škůdců (PAVELA, 2006).

V této práci byly sledovány účinky několika různých druhů rostlinných extraktů na potměnků skladištním (*Tribolium confusum*) a hodnocena možnost jejich následného využití v ochraně skladovaných zásob.

MATERIÁL A METODIKA

V laboratorních podmínkách byly sledovány insekticidní účinky výtažků z macešky (*Viola tricolor*), kontryhelu obecného (*Alchemilla vulgaris*), vrby bílé (*Salix alba*), jmelí bílého (*Viscum album*), dubu (*Quercus*), lísky obecné (*Coryllus avellana*), hloh (*Crataegus*), rakytníku řešetlákového (*Hippophaë rhamnoides*), brusnice brusinky (*Vaccinium vitis-idaea*), jalovce obecného (*Juniperus communis*), vlašovičnicku většího (*Chelidonium majus*), kaštanu koňského (*Aesculus hippocastanum*), heřmánku pravého (*Matricaria recutita*), smrku (*Picea* sp.), citroníku obecného (*Citrus limon* Burm.), aloe, henny (*Lawsonia inermis*), chaluhy bublinaté (*Fucus vesiculosus*), sedmikrásky (*Bellis*), cedru (*Cedrus*), borovice (*Pinus*), Švédské bylinné směsi, jedle (*Abies*), zeleného čaje a smetánky (*Taraxacum*).

Pokusným organismem byli dospělci potměnka skladištního *Tribolium confusum* (Coleoptera, Tenebrionidae), kteří jsou často užíváni jako brouci modeloví pro zkoušení insekticidních účinků.

Rostlinné výtažky (komerční) byly získány destilací vodní parou dle metodiky uvedené v Čs. lékopisu IV. (1987) a byly aplikovány postřikem přímo na brouky. Brouci byli umístěni v Petriho miskách po 30 jedincích a ve třech opakováních. Aplikace výtažků byla prováděna v Potterově usazovací věži. Roztoky byly aplikovány při tlaku 3 Mpa. Dávky výtažků byly 1 a 2 ml a u některých výtažků bylo také užito další ředění vodou. U olejnatých výtažků byla nutná při ředění emulgate smáčedlem Citowett v dávce 0,01 ml. Kontrolní skupina brouků byla vystavena pouze účinkům vody v dávce 1 a 2 ml.

Účinnost výtažků se sledovala v intervalech 24, 48 a 72 hodin, kdy bylo hodnoceno procento přežití brouků. Brouci byli při hodnocení rozděleni do kategorií: živí, kteří nejevili žádné známky vlivu insekticidu, brouci v tremoru, kteří vykazují známky života (nekoordinovaný pohyb, vyvolaný zpravidla nějakým impulsem) a brouci mrtví. Pro statistické posouzení výsledků se z hlediska posouzení účinnosti brouci mrtví a brouci ve stavu tremoru slučují, neboť tyto dvě skupiny už nepůsobí škodu. Problémem při hodnocení může být katalepsie, kdy jsou brouci považováni za mrtvé a mohou být zařazeni nesprávně.

Za uspokojivý účinek lze považovat 70-80% účinnost výtažku.

VÝSLEDKY A DISKUZE

Naše pokusy nepotvrdily insekticidní účinky výtažků z kontryhelu obecného (1:3 a 1:9), jmelí bílého, dubové kůry, rakytníku řešetlákového (PG), brusinky, jalovce (LS), vlašovičnicku většího, chaluhy bublinaté a Švédské bylinné směsi. U těchto rostlin byla účinnost ve všech třech časových kontrolách nulová.

Velice nízkou účinnost, do 40 %, jsme zjistili u macešky a vrby bílé v dávce 1 ml, výtažku z lísky obecné ředěného vodou (1:1), kaštanu koňského, henny, sedmikrásky, cedru a jable.

Hranici nízké účinnosti jsem si stanovila od 40 do 70 %, kdy těmto číslům odpovídá výtažek z macešky v dávce 2 ml a vrba bělokora v dávce 2 ml.

Uspokojivou účinnost počítáme od 70 % a při účinnosti nad 90 % jsou insekticidní účinky výtažků rostlin výborné. U heřmánku pravého jsme po 24 hodinách zjistili 87 % účinnost a při dalších časových kontrolách již byla 100%. Výtažek ze smrku měl také po 24 hodinách již uspokojivou účinnost (77 %) a po 48 hodinách a později byla účinnost 100%. Pinarol (výtažek ze smrkových výhonků a jehliček) se zařadil do uspokojivé účinnosti při všech třech časových kontrolách.

Výbornou účinnost, ve většině výsledků 100 %, měly výtažky z kontryhelu obecného, kontryhelu ředěného vodou (1:1), lísky obecné (IPM), hlohu a rakytníku řešetlákového (IPM) a to jak koncentrovaného, tak i ředěného vodou 1:1, citroníku obecného, aloe, borovice, zeleného čaje a smetánky.

Grafy č. 1 – 35 znázorňují námi získané výsledky pokusu. Výchozí tabulky těchto grafů lze nalézt v přílohách této práce.

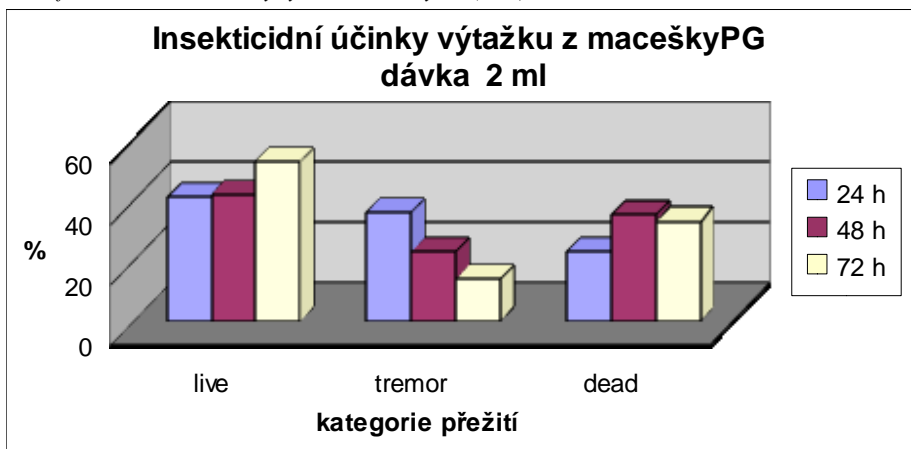
Grafy č. 36 – 38 srovnávají procento brouků, kteří přežili ošetření výtažky po 24, 48 a 72 hodinách.

V několika případech se při vyhodnocování v jednotlivých časových kontrolách stalo, že počet živých brouků v následných kontrolách (po 48 a 72 hodinách) byl vyšší než při vyhodnocení po prvním časovém úseku. Jednalo se o výtažky z macešky, vrby bělokoré, hlohu (IPM 1:1), henny, sedmikrásky, jedle a pinarolu. Stalo se tak zřejmě z důvodu katalapsie, při které byli brouci nesprávně zařazeni do mrtvých.

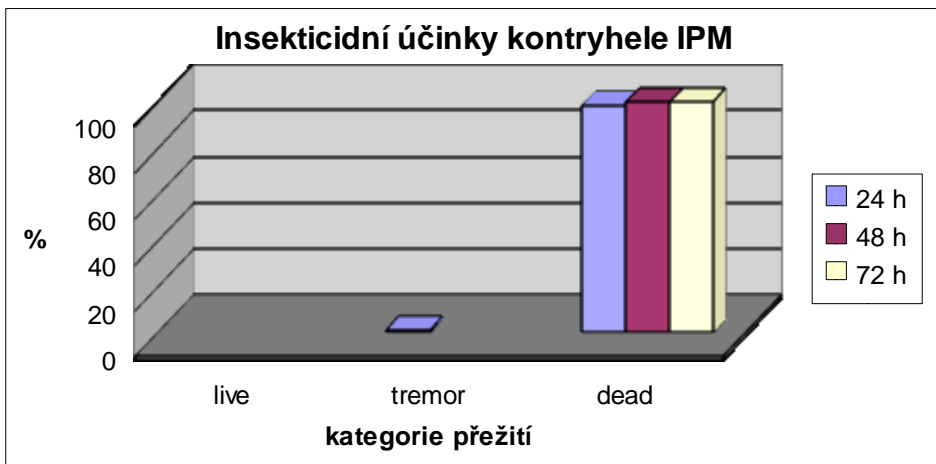
Graf č. 1: Insekticidní účinky výtažků z macešky polní PG



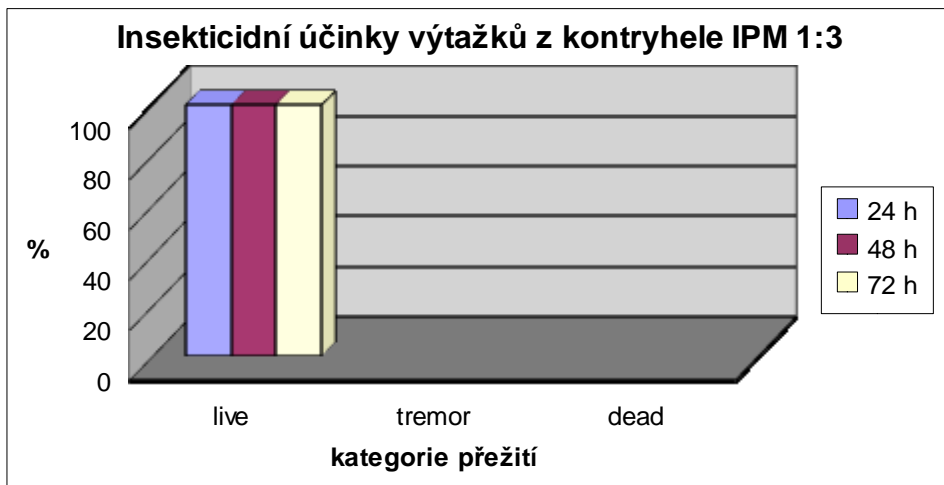
Graf č. 2: Insekticidní účinky výtažků z macešky PG (2 ml)



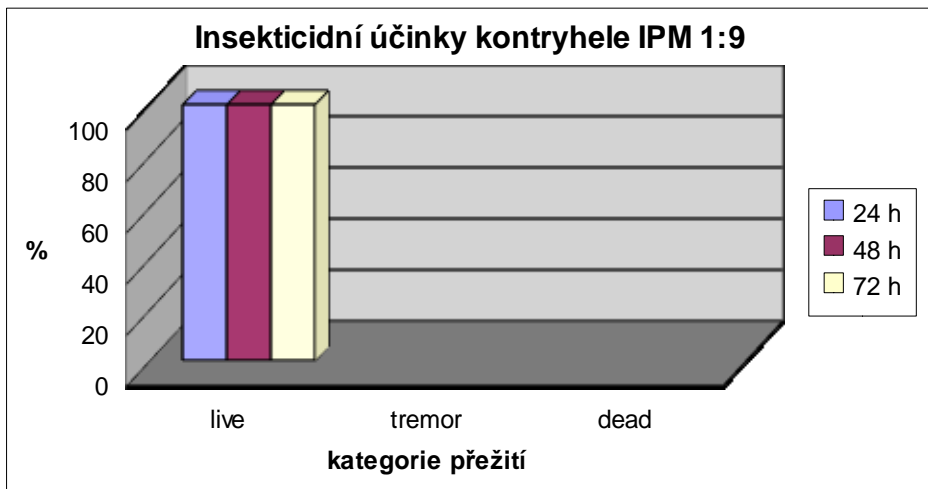
Graf č. 3: Insekticidní účinky výtažků z kontryhele IPM



Graf č. 4: Insekticidní účinky výtažků z kontryhele IPM (1:3)



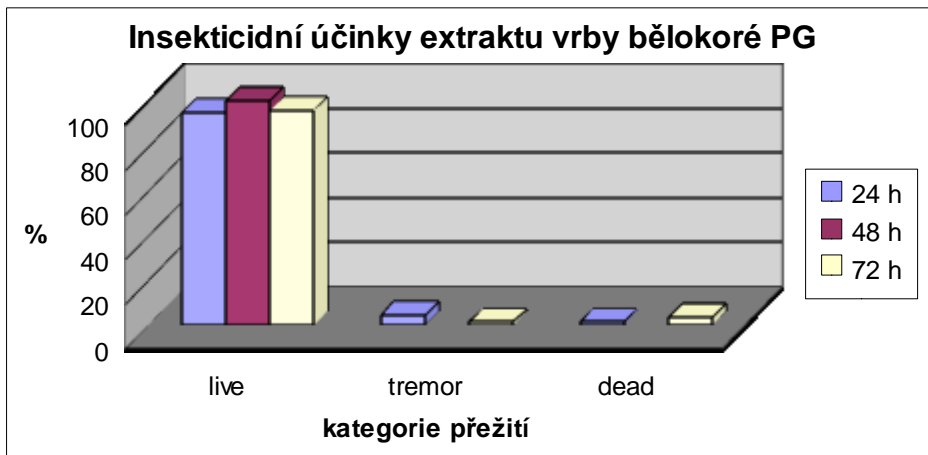
Graf č. 5: Insekticidní účinky výtažků z kontryhele IPM (1:9)



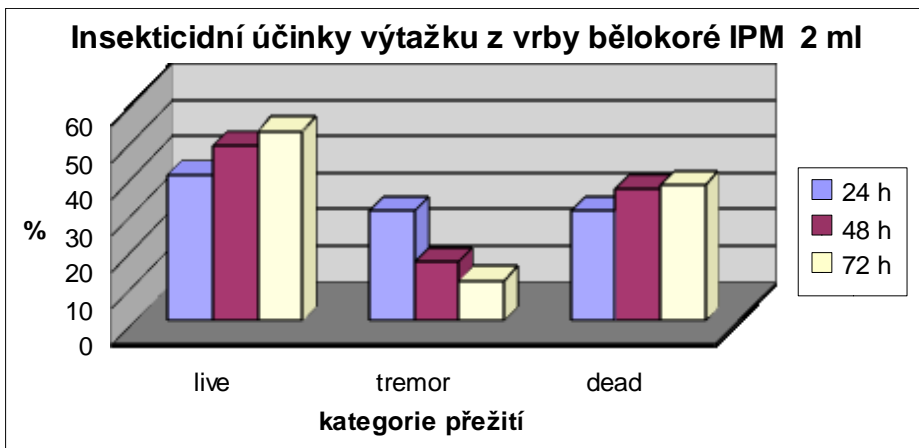
Graf č. 6: Insekticidní účinky výtažků z kontryhele IPM (1:1)



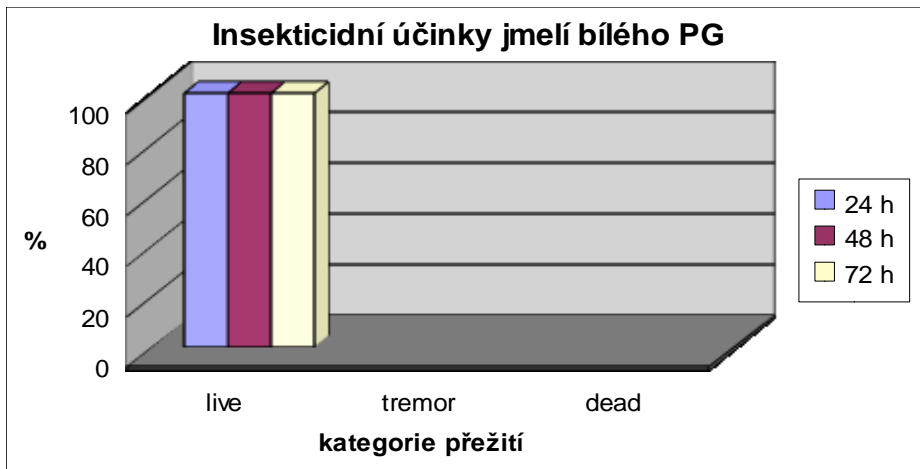
Graf č. 7: Insekticidní účinky výtažků z vrby bělokoré PG



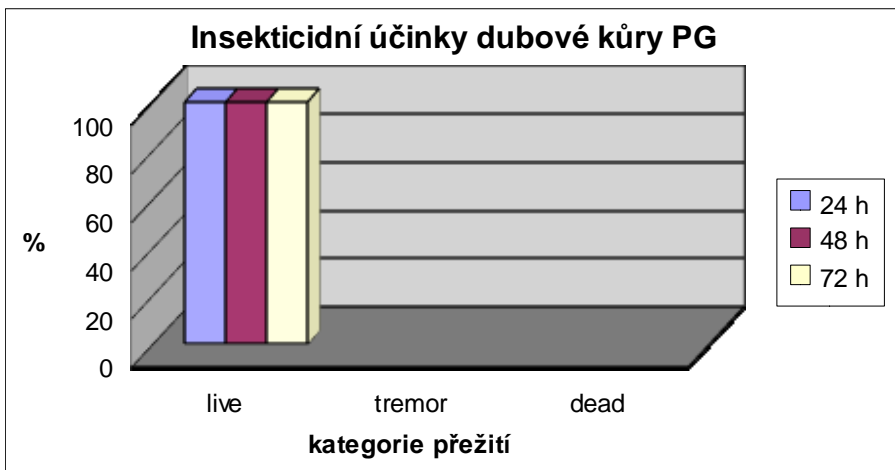
Graf č. 8: Insekticidní účinky výtažků z vrby bělokoré IPM (2 ml)



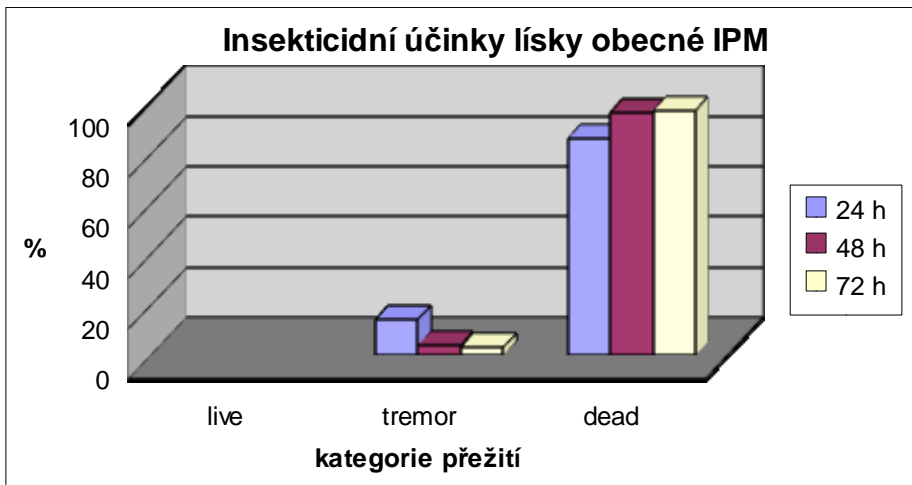
Graf č. 9: Insekticidní účinky výtažků ze jmelí bílého PG



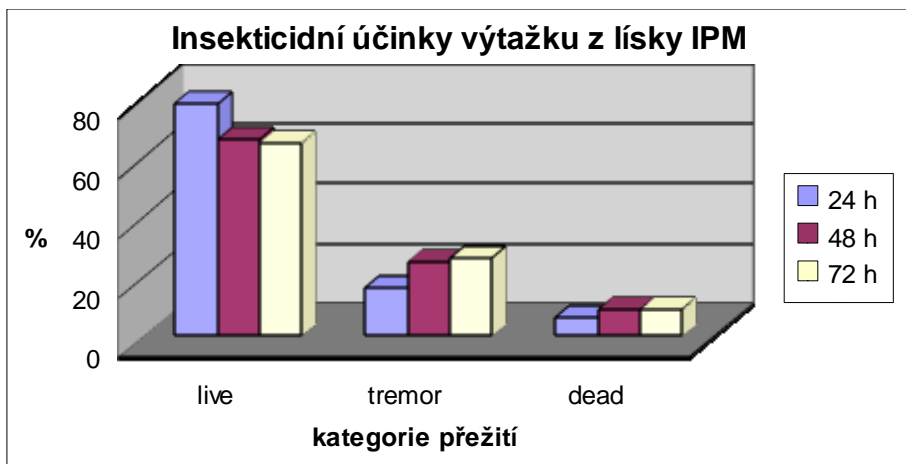
Graf č. 10: Insekticidní účinky výtažků z dubové kůry PG



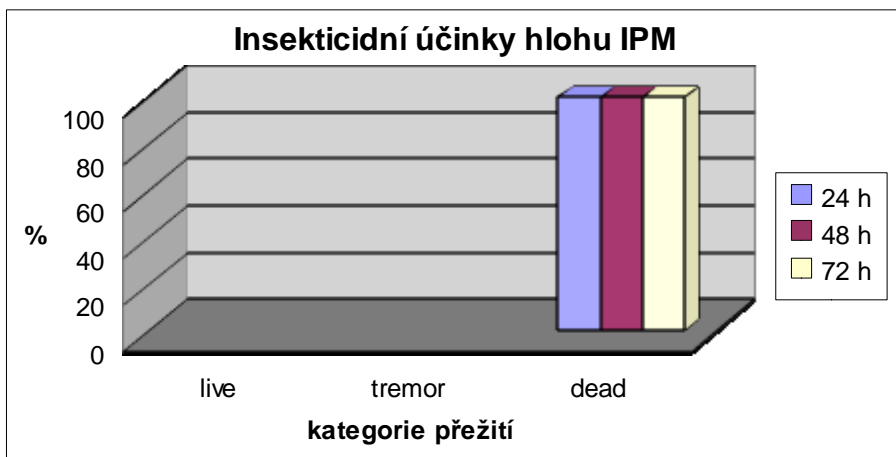
Graf č. 11: Insekticidní účinky výtažků z lísky obecné IPM



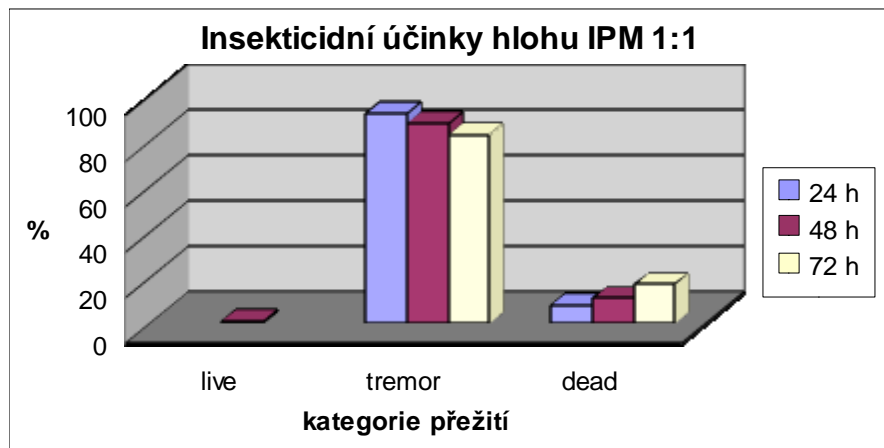
Graf č. 12: Insekticidní účinky výtažků z lísky obecné IPM (1:1)



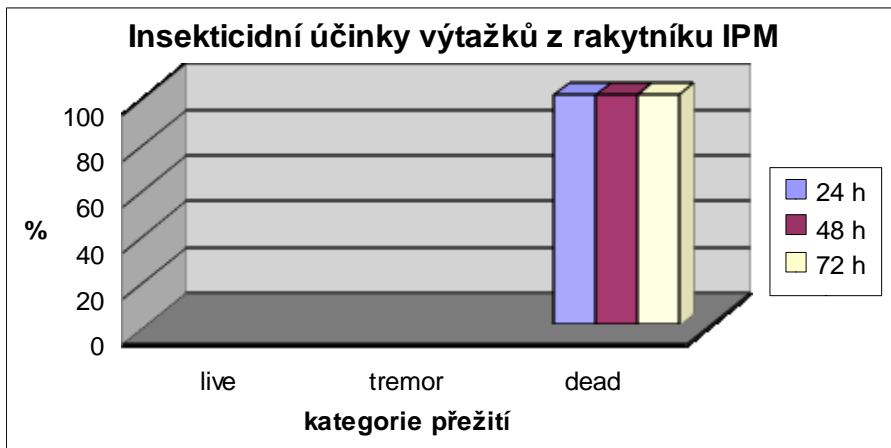
Graf č. 13: Insekticidní účinky výtažků z hlohu IPM



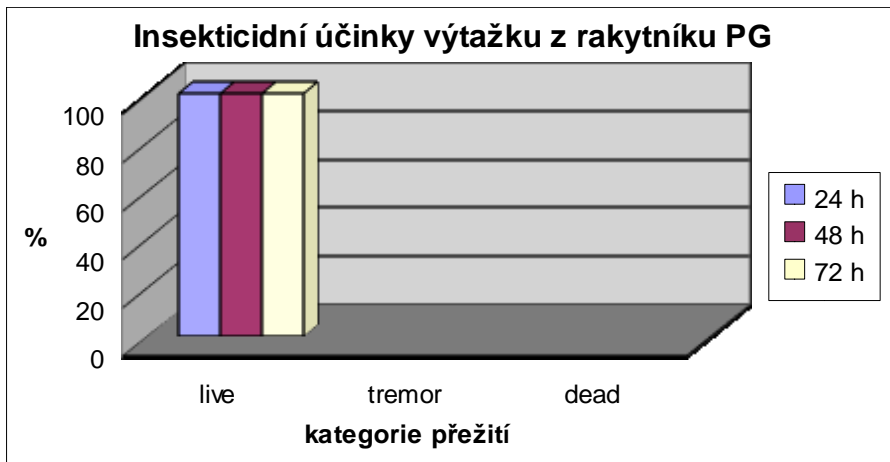
Graf č. 14: Insekticidní účinky výtažků z hlohu IPM (1:1)



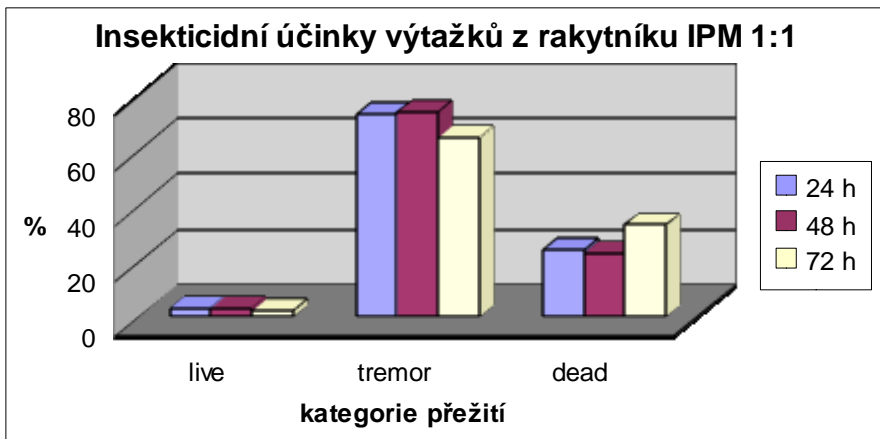
Graf č. 15: Insekticidní účinky výtažků z rakytníku IPM



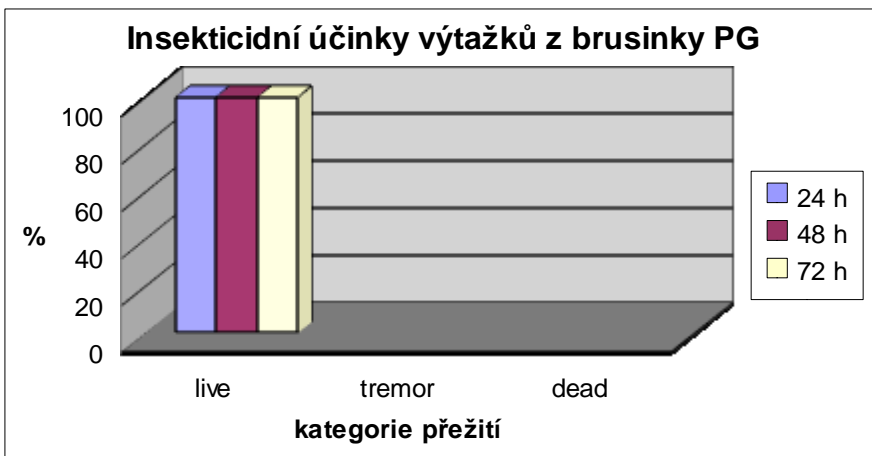
Graf č. 16: Insekticidní účinky výtažků z rakytníku PG



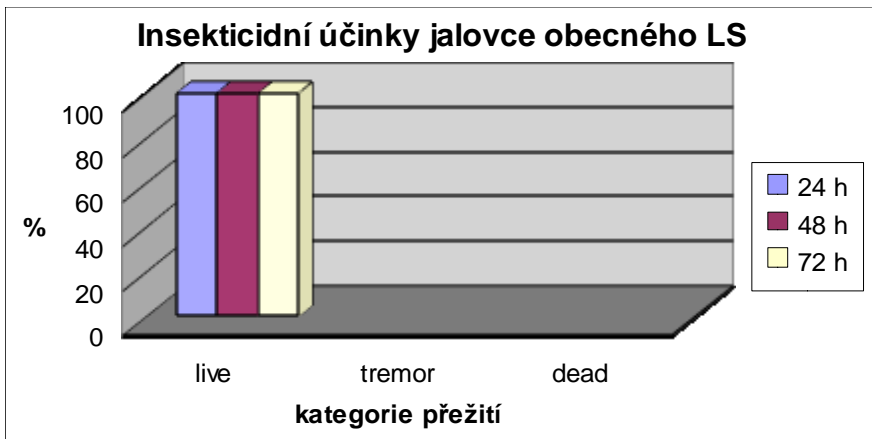
Graf č. 17: Insekticidní účinky výtažků z rakytníku IPM (1:1)



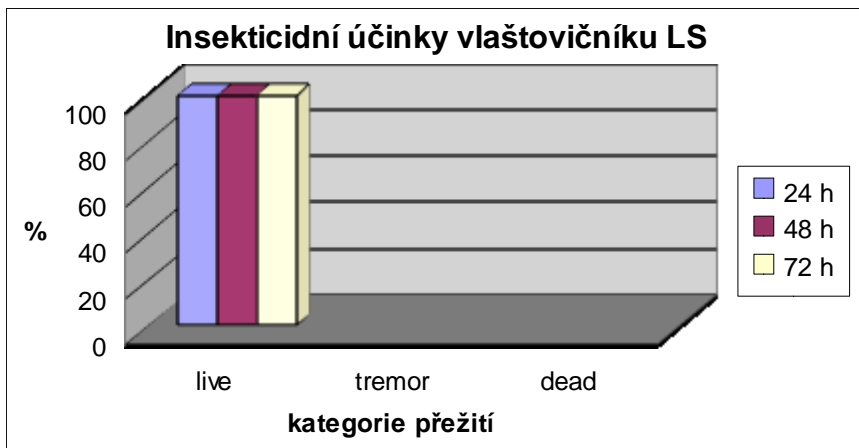
Graf č. 18: Insekticidní účinky výtažků z brusinky PG



Graf č. 19: Insekticidní účinky výtažků z jalovce



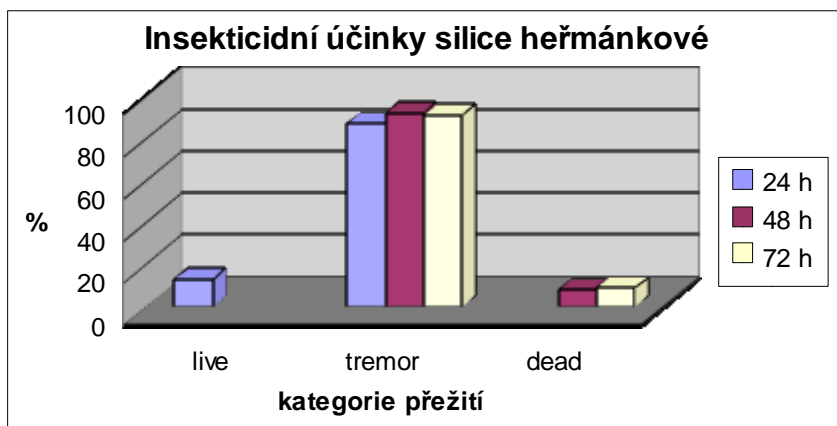
Graf č. 20: Insekticidní účinky výtažků z vlašovičnicku většího



Graf č. 21: Insekticidní účinky výtažků z kaštanu koňského



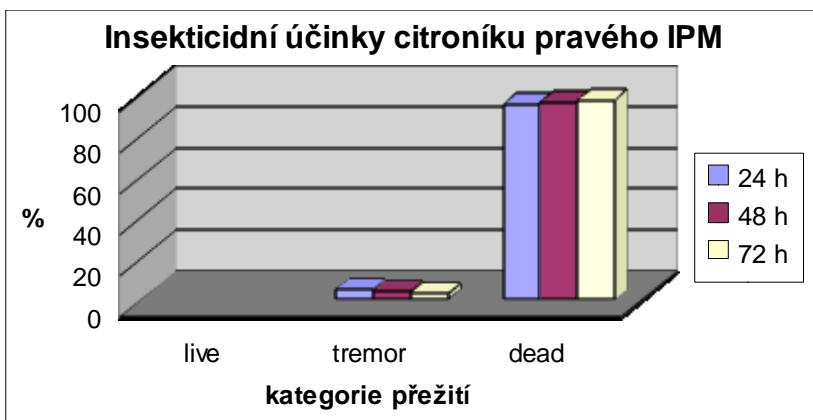
Graf č. 22: Insekticidní účinky výtažků z heřmánku pravého



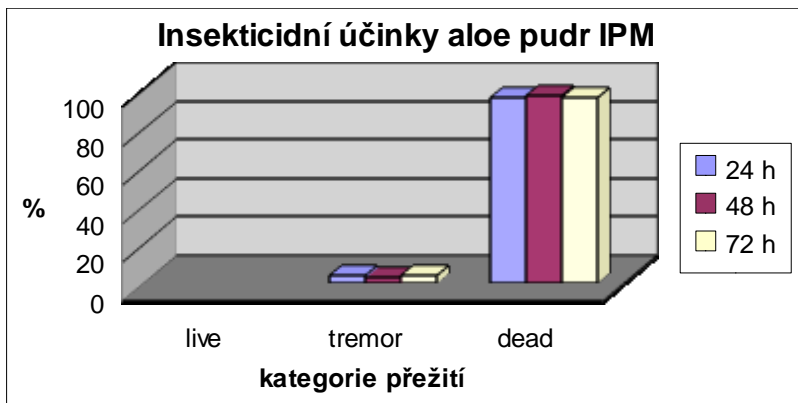
Graf č. 23: Insekticidní účinky výtažků ze smrku



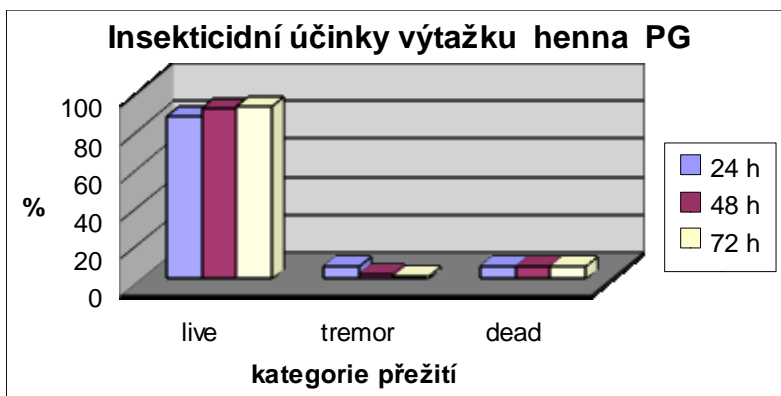
Graf č. 24: Insekticidní účinky výtažků z citroníku IPM



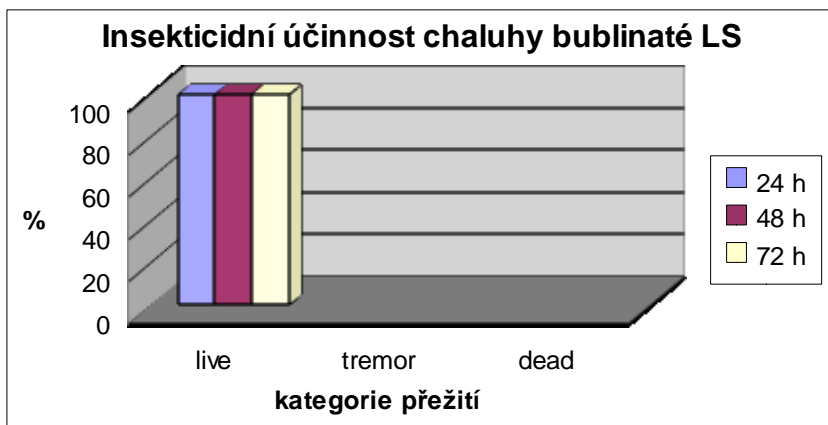
Graf č. 25: Insekticidní účinky výtažků z aloe



Graf č. 26: Insekticidní účinky výtažků z henny



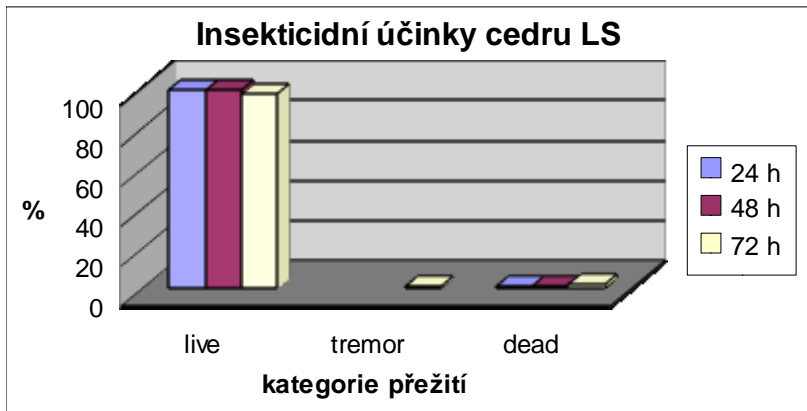
Graf č. 27: Insekticidní účinky výtažků z chaluhy bublinaté



Graf č. 28: Insekticidní účinky výtažků ze sedmikrásky obecné



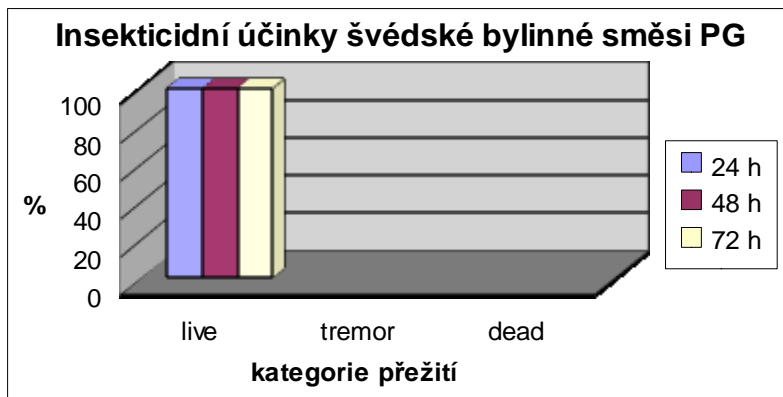
Graf č. 29: Insekticidní účinky výtažků z cedru



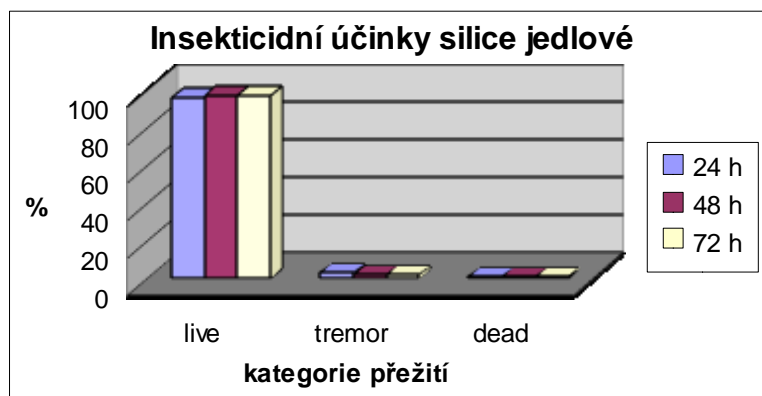
Graf č. 30: Insekticidní účinky výtažků z borovice



Graf č. 31: Insekticidní účinky výtažků ze švédské bylinné směsi



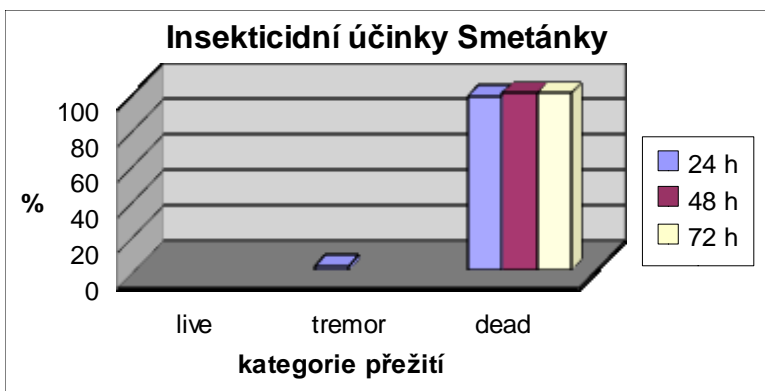
Graf č. 32: Insekticidní účinky výtažků z jedle



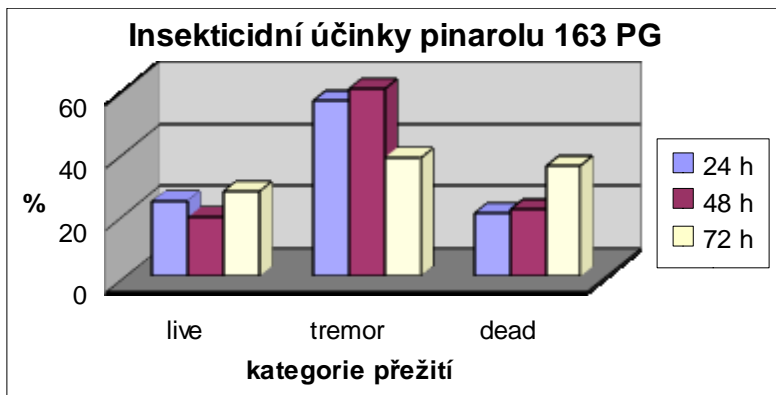
Graf č. 33: Insekticidní účinky výtažků ze zeleného čaje



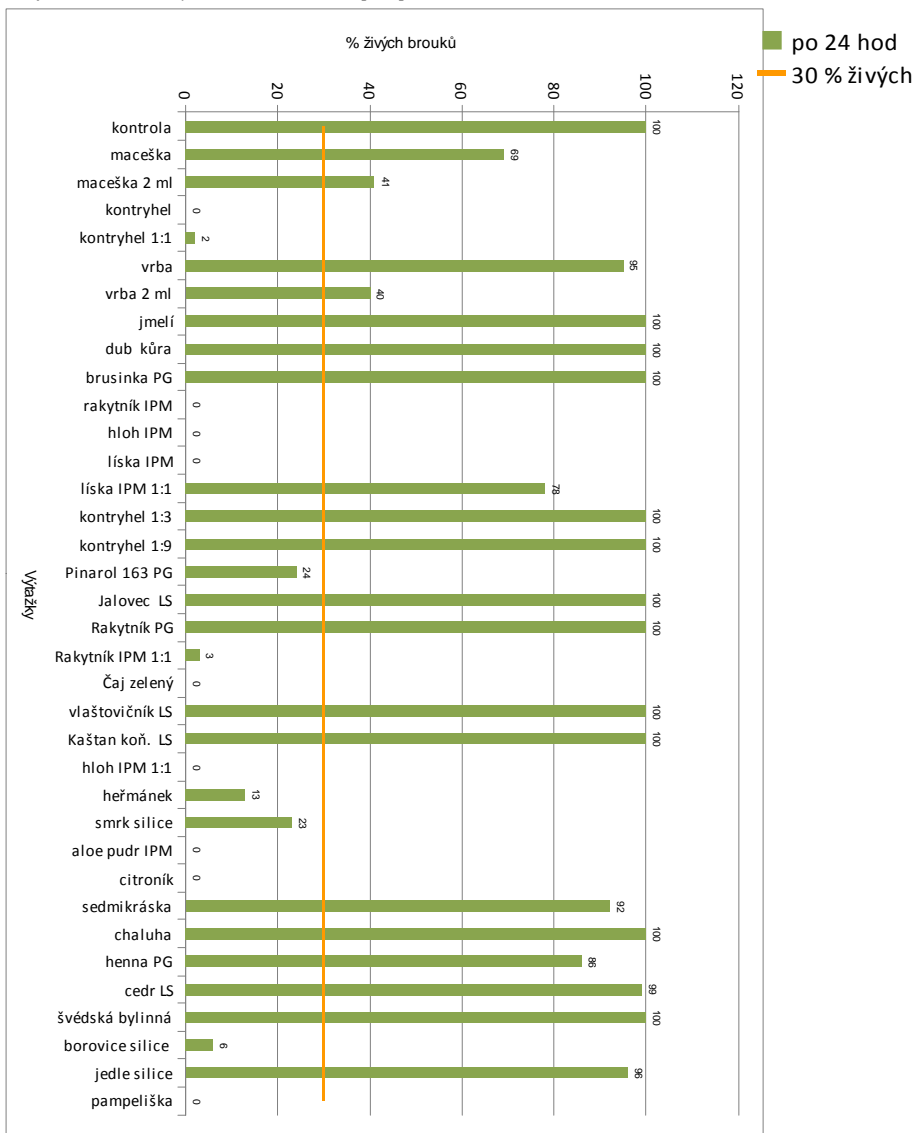
Graf č. 34: Insekticidní účinky výtažků ze smetánky



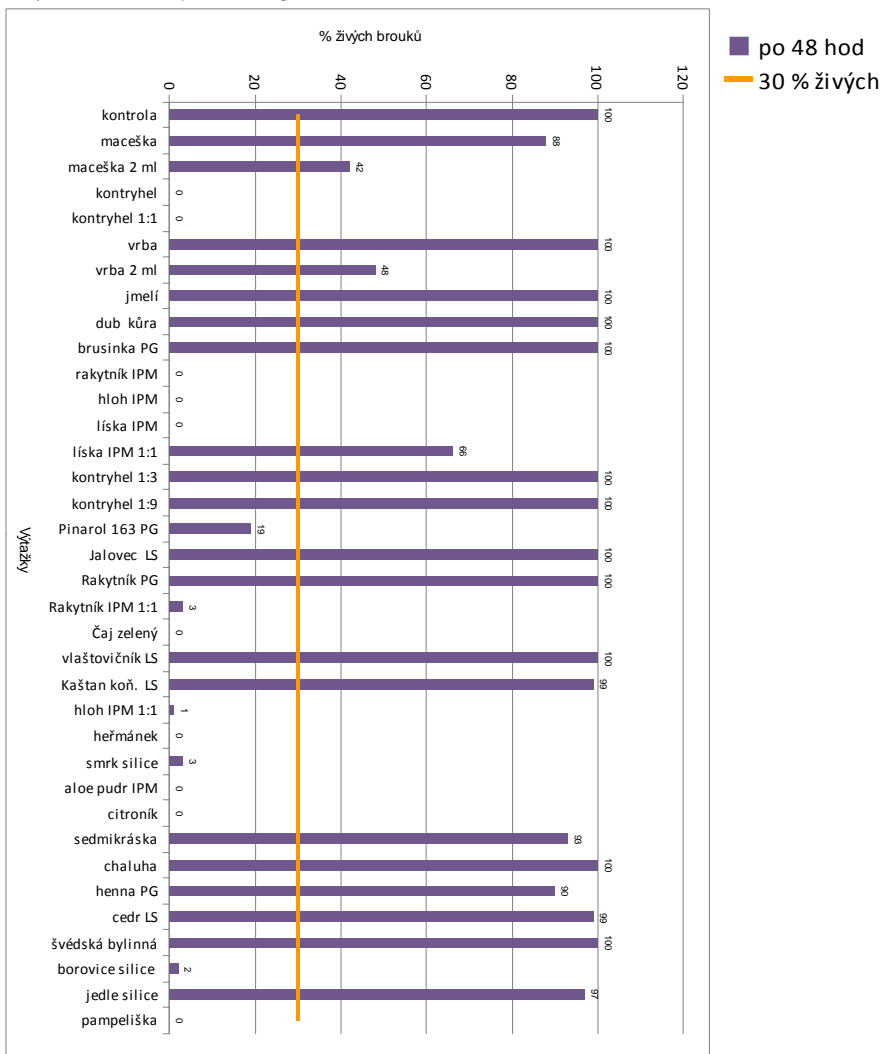
Graf č. 35: Insekticidní účinky výtažků z pinarolu



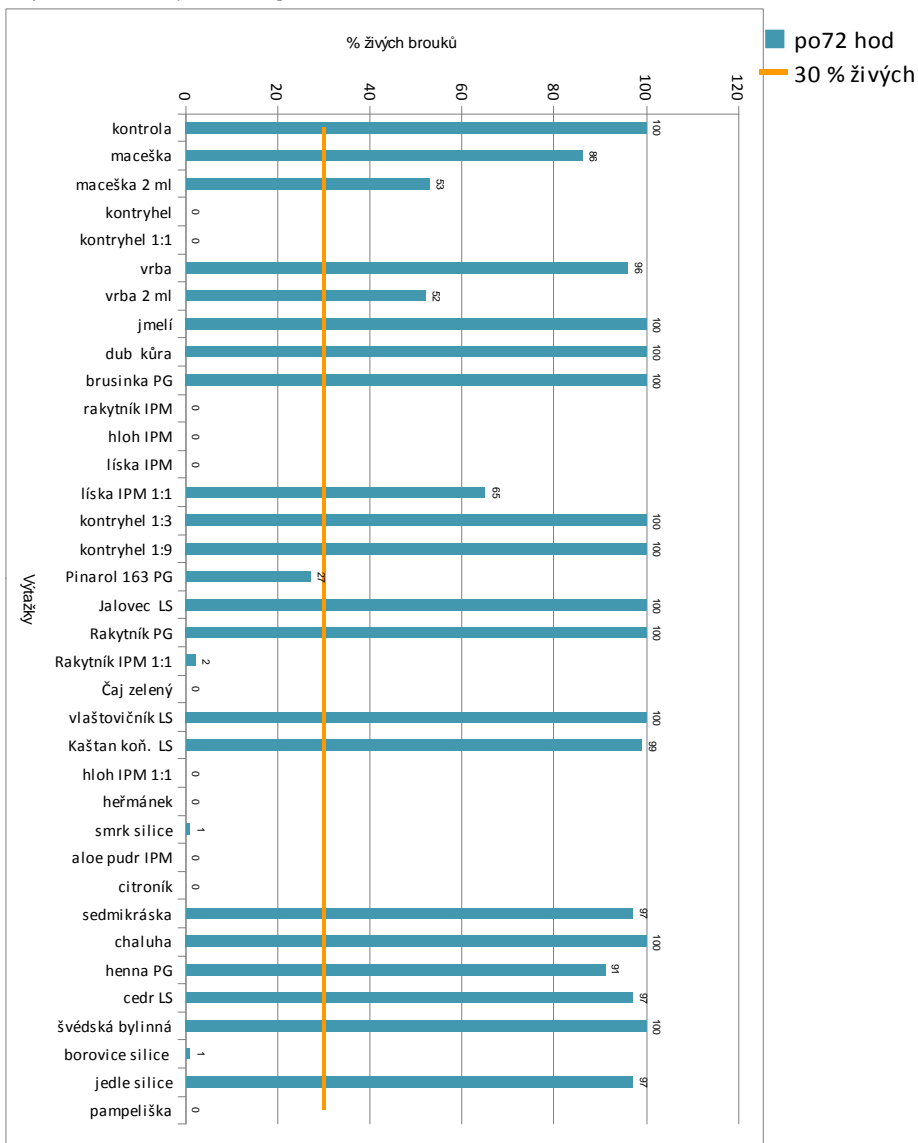
Graf č. 36: Počet živých brouků 24 hodin po aplikaci



Graf č. 37: Počet živých brouků po 48 hodinách



Graf č. 38: Počet živých brouků po 72 hodinách



Insekticidní účinky výtažků různých rostlin jsou postupně prozkoumávány a výtažky následně stále více používány. Jejich výzkumy se zabývá stále větší počet lidí hlavně kvůli netoxičnosti extraktů k životnímu prostředí.

REGNAULT – ROGER a HAMRAOUI (1994) se zabývali insekticidními účinky mateřídoušky a dalších, kdy zkoumali možnosti inhibice reprodukce u zrnokaza hrachového a byla prokázána 100% mortalita i v nižší koncentraci účinné látky. Dobrou insekticidní aktivitu prokázali KIM a kol. (2003 b) u křenu a fenyklu na červotoči tabákovém jak fumigací, tak i přímým kontaktem. Jak již bylo uvedeno v jiné kapitole, tak na potměníka hnědého (*Tribolium castaneum*) byly zkoušeny HUANGEM a kol. (2000) dvě z hlavních složek silice česneku na toxicitu fumigační, antifeedantní, ale i kontaktní. Obě složky brzdí rozmnožování potměníků, k fumigační toxicitě byly více náchylné larvy a ke kontaktní dospělci. HO a kol. (1996) uvádí podle svého výzkumu jako nejvíce citlivé k insekticidním účinkům oleje česneku stadium vajíček. S extraktem z borovice pracovali BENINGER a ABOU – ZAID (1997), kdy jako experimentální populaci nepoužili sice potměníky, ale i přesto dosáhli pozitivního výsledku. Tato práce účinnost silic z borovic potvrzuje, jelikož i my jsme prokázali výbornou, téměř 100 %, účinnost na *T. castaneum* (po 24 hodinách 94 %, po 48 hodinách 98 % a po 72 hodinách 99 % účinnost). Na potměníku skladištním dále testovali TUNC a kol. (2000) fumigační aktivitu par éterických olejů z kmínu a anýzu s výsledkem 100 % úmrtnosti vajíček, což téměř potvrzuje i práce z roku 1995, kdy autory byli SARAC a TUNC, kteří prokázali 95 % úmrtnost po ošetření éterickým olejem anýzu. Podle HUANGA a HO (1998) má na potměníka hnědého kontaktní toxicitu methylen chloridový extrakt ze skořice.

ZÁVĚR

Z extraktů námi sledovaných rostlin vykazovaly uspokojivé insekticidní účinky výtažky z heřmánku pravého (*Matricaria recuita*), smrku a pinarol (*Picea* sp.), kontryhelu obecného (*Alchemilla vulgaris*), lísky obecné (*Coryllus avellana*) (IPM), hlohu (*Crataegus*) a rakyníku řešetlákového (*Hippophaë rhamnoides*) (IPM) a to jak koncentrovaného, tak i ředěného vodou 1:1, citroníku obecného (*Citrus limon* Burm.), aloe (*Aloe* L.), borovice (*Pinus*), zeleného čaje a smetánky (*Taraxacum*).

Vlastností extraktů z těchto rostlin se blíží požadavkům kladeným na účinnost insekticidních přípravků používaných v zemědělské praxi. Je tedy možné konstatovat, že jsou tyto rostliny perspektivním zdrojem biologicky aktivních látek, které se potenciálně dají využít v ochraně rostlin proti hmyzím škůdcům.

Naopak u extraktů z macešky (*Viola tricolor*) a vrby bílé (*Salix alba*) v dávce 1 ml, výtažku z lísky obecné (*Coryllus avellana*) ředěného vodou (1:1), kaštanu koňského (*Aesculus hippocastanum*), henny (*Lawsonia inermis*), sedmikrásky (*Bellis*), cedru (*Cedrus*) a jedle (*Abies*) se insekticidní účinky nepotvrdily a jejich využití v praxi není vhodné.

Využívání některých výtažků z rostlin se zdá být perspektivní, ovšem je potřeba, předtím než začneme vyrábět extrakty, experimentálně zjistit jejich insekticidní účinky.

LITERATURA

- Aas, G., Riedmiller, A. (2002): *Kapesní atlas Stromy*. Slovart, 255 s. ISBN 80-7209-420-3.
- Afifi, F. A., Hafez, S.M. (1988): *Effect of different plant extracts on the toxicity and behaviour of Tyrophagus putrescentiae Schrank (Acari: Acaridae)*. Annals of Agricultural Science Cairo, 33 (2): 1375-1385.
- Ahumada, C., Saenz, T., Garcia, D., De La Puerta, R., Fernandez, A., Martinez, E. (1997): *The effects of a triterpene fraction isolates from Crataegus monogyna Jacq. on different acute inflammation models in rats and mice. Leucocyte migration and phospholipase A-2 inhibition*. Journal of Pharmacy and Pharmacology, 49 (3): 329-331.
- Almasi, R. (2004): *Stetocine uskladistenog zita, brasna i proizvoda od brasna*. Biljni Lekar Plant Doctor, 32 (¾): 210-217.
- Aulický, R., Stejskal, V. (2008 a): *Rozdíly v kumulaci skladištních brouků ve šterbinách prázdných a poloprázdných skladů*. Nové agro, 1 (1): 34-35.
- Aulický, R., Stejskal, V. (2008 b): *Účinnost lapače Multi-Insect-Trap pro monitoring ve skladech obilovin*. Úroda, 56 (12): 20-22.
- Aulický, R., Stejskal, V. (2008 c): *Účinnost fosforovodíku na škůdce skladovaných obilovin*. Úroda, 56 (10): 40-42.
- Bagar, M., Honěk, A., Lukáš, J., Pekár, S., Pultar, O., Stejskal, V., Zacharda, M., Žďárková, E. (2003): *Predátoři a parazitoidi v biologické ochraně polních kultur, skleníků a skladovaných komodit*. Výzkumný ústav rostlinné výroby Praha – Ruzyně, 62 s. ISBN 80-86555-34-8.
- Banfi, E., Consolino, F. (2001): *Stromy : na zahradě, v parku a ve volné přírodě*. Ikar: Knižní klub, 223 s. ISBN 80-7202-807-3.
- Bartoš, J., Verner, P. H. (1979): *Ochrana proti skladištním škůdcům a chorobám*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 1. vyd., 344 s.
- Beninger, C.W., Abou-Zaid, M.M. (1997): *Flavonol Glycosides from Four Pine Species that Inhibit Early Instar Gypsy Moth (Lepidoptera: Lymantriidae) Development*. Biochemical Systematics and Ecology, 25 (6): 505-512.
- Břeňová, J. (2008): *Asanace a její význam v chovu hospodářských zvířat*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, bakalářská práce, 55 s.
- Bodlák, J. (2002): *Zdraví máme na talíři*. Granit s. r. o., Praha, 1. vyd., 159 s. ISBN 80-7296-016-4.
- Buchtelová, R. a kol. (2001): *Akademický slovník cizích slov A – Ž*. Nakladatelství Akademie Věd ČR, Praha, 1. vyd., 834 s. ISBN 80-200-0982-5.
- Coombes, A. J. (1996): *Stromy (edice Pouhým okem)*. Osveta, 320 s. ISBN 80-88824-16-8.

Čača, Z. a kol. (1990): *Ochrana polních a zahradních plodin*. Státní zemědělské nakladatelství v Praze, 2. přepracované vydání, 368 s.

Černý, L. (1951): *Obiloviny*. Nakladatelství a vydavatelství ÚRODA, Praha, 1. vyd.

Černý, L. (1954): *Boj proti skladištním a mlýnským škůdcům*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 285s.

Červená, D., Červený, K. (2002): *Léčba výživou*. Neografia a.s., Martin, 2.vyd., 213 s. ISBN 80-88892-49-X.

Deyl, M., Hísek, K. (2001): *Naše květiny*. Academia, Praha, 690 s. ISBN 80-200-0940-X.

Dudáš, F. (1983): *Skladování rostlinných produktů*. Vysoká škola zemědělská v Brně, 268 s.

Gall, J. (2007): *Ochrana před skladištními škůdci*. Agromanuál, č. 1, s. 14-17.

Hajšlová, J. (2003): *Rizika reziduí pesticidů v potravinářských řetězcích a v životním prostředí*. In Kocourek, F., Krejčová, J., Stejskal, V. *Rizika pesticidů a škodlivých organismů v agroekosystémech*. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha, s. 21-23. ISBN 80-86555-31-3.

Hammond, N. (2007): *Ptáci – Příručka k určování*. SVOJTKA&Co, 176 s. ISBN 978-80-7352-527-9.

Ho, S.H., Koh, L., Ma, Y., Huang, Y., Sim, K.Y. (1996): *The oil of garlic, *AZZium sativum* L. (Amaryllidaceae), as a potential grain protectant against *Tribolium castaneum* (Herbst) and *Sitophilus zeamais* Motsch*. *Postharvest Biology and Technology*, 9: 41-48.

Honěk, A., Pekár, S. (2003): *Podpora využití přirozených nepřátel v polních podmínkách*. In *Predátoři a parazitoidi v biologické ochraně polních kultur, skleníků a skladovaných komodit*. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha – Ruzyně, s. 7-17. ISBN 80-86555-34-8.

Horáková, J. (2007): *Základy dezinfekce, dezinfekce a deratizace v potravinářství*. Veterinární a farmaceutická univerzita, Brno, 1. vyd., 119 s. ISBN 978-80-7305-014-6.

Hori, M. (1999): *The effects of rosemary and ginger oils on the alighting behaviour of *Myzus persicae* (Sulzer) (Homoptera: Aphididae) and on the incidence of yellow spotted streak*. *Applied Entomology and Zoology*, 34: 351-358.

Huang, Y., Ho, S. H. (1998): *Toxicity and antifeedant activities of cinnamaldehyde against the grain storage insects *Tribolium castaneum* (Herbst) and *Sitophilus zeamais* Motsch*. *Journal of Stored products research*, 34: 11-17.

Huang, Y., Chen, S., Ho, S. (2000): *Bioactivities of methyl allyl disulfide and diallyl trisulfide from essential oil of garlic to two species of stored-product pests, *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) and *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae)*. *Journal of Economic Entomology*, 93(2): 537-543.

Hudec, K., Gutten, J. (2007): *Encyklopedie chorob a škůdců. Komplexní ochrana vaší zahrady*. Computer Press, Brno, 357s.

Hürka, K. (2005): *Brouci České a Slovenské republiky*. Kabourek, Zlín, 393s.

Chloupek, O., Procházková, B., Hrudová, E. (2005): *Pěstování a kvalita rostlin*. MZLU, Brno, 1. vyd., číslo publikace 2166. ISBN 80-7157-897-5.

Iglesias, J., Castillejo, J., Ester, A. (2002): *Laboratory evaluation of potential molluscicides for the control of eggs of the pest slug Deroceras reticulatum (Muller) (Pulmonata: Limacidae)*. Santiago de Compostela, Spain. Department of Animal Biology, Faculty of Biology. International Journal of Pest Management, 48 (1): 19-23

Jacobson, M. (1989): *Botanical Pesticides, Past, Present, and Future*. In: ARNASON, J.T., PHILOGENE, B.J.R., MORAND, P. (Eds.) *Insecticides of Plant Origin*. American Chemical Society, Washington DC, s. 1–10.

Jbilou, R., Ennabili, A., Sayah, F. (2006): *Insecticidal activity of four medicinal plant extracts against Tribolium castaneum (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae)*. African Journal of Biotechnology, 5 (10): 936-940. ISSN 1684–5315.

Kim, S., Roh, J., Kim, D., Lee, H. Ahn, Y. (2003 a): *Insecticidal activities of aromatic plant extracts and essential oils against Sitophilus oryzae and Callosobruchus chinensis*. School of Agricultural Biotechnology, Korea, Journal of Stored Products Research, 39(3): 293-303.

Kim, S., Park, Ch., Ohh, M., Cho, H., Ahn, Y. (2003 b): *Contact and fumigant activities of aromatic plant extracts and essential oils against Lasioderma serricorne (Coleoptera: Anobiidae)*. School of Agricultural Biotechnology, Korea, Journal of Stored Products Research, 39(1): 11-19.

Kizlink, J. (2001): *Technologie chemických látek II*. Vutium, Brno. ISBN 80-214-2013-8.

Kizlink, J. (2009): *Pyrethroidy jako insekticidne přísady pre chemické prostriedky na ochranu dreva*. Fakulta chemická VUT, Brno, CHEMagazín, č. 1, roč. XIX.

Korbelář, J., Krejča, J., Endris, Z. (1990): *Naše rostliny v lékařství*. 7 ed. Avicenum, Praha.

Kozminová, N. P. (1957): *Organisace a technika skladování obilnin, luštěnin a olejnin*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 1.vyd., 279 s. Sběrka mechanisace

Kubát, K., Hrouda, L., Chrtek, J., Kaplan, Z., Kirschner, J., Štěpánek, J. (2002): *Klíč ke květeně České republiky*. Academia, Praha, 928 s. ISBN 80-200-0836-5.

Kulataeva, A. K., Pak, R. N., Ermekbaeva, B. A., Adekenov, S. M. (2006): *Antimicrobial and regenerating properties of medicinal plants ethanol extracts and essential oils phytocompositon*. Rastitel'nye Resursy, 42 (2): 102-109.

Kunst, M., Zpěvák, J. (1978): *Atlas bezobratlých*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha, 1.vyd., s. 35. ISBN 14-700-78.

Lohmann, M. (2006): *Svět zvířat*. Rebo Productions, 1. vyd., 271 s. ISBN 978-80-7234-705-6.

Lukáš, J., Stejskal, V. (2003): *Biologická ochrana skladovaných komodit*. In *Predátoři a parazitoidi v biologické ochraně polních kultur, skleníků a skladovaných komodit*. Výzkumný ústav rostlinné výroby, Praha – Ruzyně, s. 43-51. ISBN 80-86555-34-8.

Malařák, J. (2008): *Sklady obilovin*. Farmář, 14 (8): 60-63.

Maleš, J. (1975): *Sklizeň, posklizňové ošetřování a skladování obilnin*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 1.vyd., 204 s. Mechanizace, výstavba a meliorace.

Miller, F. (1956): *Zemědělská entomologie*. Nakladatelství Československé akademie věd, Praha, 1057s.

Narahashi, T. (1976): *Nerve membrane as a target of pyrethroids*. Pesticide Science 7, s. 267–272.

Ody, P. (2004): *Velký atlas léčivých rostlin*. Knižní klub, Praha, 2. vyd., 192 s. ISBN 80-242-1259-5.

Pavela, R. (2006): *Rostlinné insekticidy – Hubíme hmyz bez chemie*. Grada Publishing, a.s., Praha, 1. vyd., 96 s. ISBN 80-247-1019-6.

Pinninger, D. B. (1983) *Residual insecticides: How well do they perform against stored-product pests?* In: Proceedings of the Sixth British Pest Control Conference, Cambridge, UK. British Pest Control Association, London, UK, 13pp.

Pelikán, M., Sáková, L. (2001): *Jakost a zpracování rostlinných produktů*. Jihočeská univerzita, zemědělská fakulta, České Budějovice. ISBN 80-7040-502-3. Skladıştní škůdci a boj proti nim, s. 31-35.

Petr, J., Dlouhý, J. a kol. (1992): *Ekologické zemědělství*. Zemědělské nakladatelství Brázda, Praha, 312s. ISBN 80-209-0233-3.

Rausch, A., Lotz, B. (2002): *Lexikon bylinek*. Rebo Productions, 1. vyd., 301 s. ISBN 80-7234-374-2.

Rees, D. (2004): *Insects of stored products*. Manson Publishing Ltd, London, 181 s. National Library of Australia Cataloguing in Publication entry. ISBN 1-84076-060-5.

Regnault – Roger, C., Hamraoui, A. (1994): *Inhibition of reproduction of Acanthoscelides obtectus Say (Coleoptera), a kidney bean (Phaseolus vulgaris) bruchid, by aromatic essential oils*. Crop Protection, France, roč. 13, č. 8.

Reichholf, J.H. (2004): *Motýli*. Rebo Productions, Dobřejovice, 239s. ISBN 80-7234-310-6.

Rettich, F. a kol. (1997): *Standardní metodika k provádění ochranné desinsekce při výskytu švábovitých na území ČR*. Státní zdravotní ústav Praha, 7 s. Acta hygienica, epidemiologica et microbiologica; příloha č. 3/1997.

Rupeš a kol. (2002): *Škůdci v domácnostech a boj proti nim*. Nussberger, Poříčany, 1.vyd., s. 10-130. ISBN 80-902010-1-6.

Rupeš, V., Ledvinka, J. (2003): *Přůručka desinsekce a deratizace*. Sdružení pracovníků desinfekce, desinsekce, deratizace České republiky, Praha, pracovní verze, 1.vyd., s. 65-235. ISBN 80-02-01573-8.

Řepová, K. (2008): *Odrůdová odolnost ječmene vůči vybraným druhům skladištních škůdců*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, bakalářská práce, 49 s.

Sarac, A., Tunc, I. (1995): *Toxicity of essential oil vapours to stored-product insects*. Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Plant Protection Department, PK. 126, Antalya, Turkey. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*. 102(1): 69-74.

Saxena, R.C., Jilani, G., Kareem, A.A. (1988): *Effects of neem on stored grain insects*. 1989, In: JACOBSON, M. (Ed.) *Focus on Phytochemical Pesticides*. vol. 1. The Neem Tree. CRC Press, Boca Raton, s. 97–111.

Serdabely, P. (2003): *Ochrana skladovaného obilí proti škůdcům*. *Agro*, 7 (5): 66.

Soják, J. (1983): *Kapesní atlas rostliny našich hor*. SPN, Praha, 431 s.

Stejskal, V. (1995): *The Influence of Food and Shelter on the Efficacy of a Commercial Sticky Trap in Tribolium castaneum (Coleoptera: Tenebrionidae)*. *Journal of Stored Product Research*, 31 (3): 229-233.

Stejskal, V. (1997): *Škůdci na skladovaném obilí – výskyt a hubení*. *Farmář*, 3 (5): 14-15.

Stejskal, V. (1998): *Ochrana před potravinovými a hygienickými škůdci*. Praha, Vyšehrad, 1.vyd., s. 25-90. ISBN 80-7021-236-5.

Stejskal, V. (2002): *Škůdci skladovaného obilí*. *Farmář*, 8 (12): 16-18.

Stejskal, V. (2006): *Skladištní a hygieničtí škůdci*. *Dezinfekce, Dezinspekce, Deratizace*, Fotografie Václav Stejskal, web, Wahrton, Aulický., s. 85-97.

Stejskal, V. a kol. (1998): *Dezinspekce II: Skladištní škůdci*. Sdružení pracovníků DDD České republiky, Praha, 127 s.

Stejskal, V., Hubert, J. (2004): *Roztoči škodí ve skladech*. *Farmář*, 10 (12): 27-29.

Stejskal, V., Verner, P., Vyšnička, J. (1993): *Dezinspekce II: skladištní škůdci*. České sdružení profesionálních pracovníků v DDD, Praha, 1.vyd., s. 12-102.

Střížová, V. (1987): *Historie dezinfekce, dezinspekce a deratizace*. Institut hygieny a epidemiologie, Praha, 102 s. *Acta hygienica, epidemiologica et microbiologica*, č. 24.

Šefrová, H. (2006): *Rostlinolékařská entomologie*. Konvoj, Brno, 1. vyd., 257s. ISBN 80-7302-086-6.

Ševčíková, K. (2010): *Rostlinné alkaloidy v potravinách*. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, bakalářská práce, 47 s.

Tichá, J. (1988): *Mikroorganismy a jiní škůdci v mlýnskopekárenském průmyslu a ochrana proti nim*. SNTL, Praha, 1.vyd., s. 108-132. ISBN 04-833-88.

Tóth, P. (2009): *Potravní preference vybraných druhů skladištních škůdců k různým odrůdám pšenice*. Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, diplomová práce, 81s.

Tunc, I., Berger, B.M., Erler, F., Dagli, F. (2000): *Ovicidal activity of essential oils from five plants against two stored-product insects*. Akdeniz University, Faculty of Agriculture, Plant Protection Department, PK 510, Antalya, Turkey. *Journal-of-Stored-Products-Research*, 36 (2): 161-168.

Valterová, I., Nehlin, G., Borg-Karlson, A.-K. (1997): *Host Plant Chemistry and Preferences in Egg-laying Trioza apicalis (Homoptera, Psylloidea)*. *Biochemical Systematics and Ecology*, 25 (6): 477-491.

Vavřena, Č. (1955): *Doprava a skladování mouky*. Státní nakladatelství technické literatury, Praha, 277s. ISBN L18-B1-3-I.

Větvička, V., Krejčová, Z. (2007): *Letičky a dvouletky*. Aventinum, 223 s. ISBN 80-86858-31-6.

Vostoupal, B. (1989): *Katalog přípravků dezinfekce, dezinfekce, deratizace*. Státní zemědělské nakladatelství, Praha, 304 s. ISBN 80-209-0002-0.

Wawrzyniak, M. (2000): *Effect of extracts obtained from some plants of Umbelliferae family on Pieris brassicae L. and its endoparasite Apanteles glomeratus L.* Bydgoszcz, Poland. Technical and Agricultural University. *Vegetable Crops Research Bulletin*, 52: 47-54.

Webb, D. P., Lloyd, C. J. (1979): *The efficacy of twenty three insecticidal formulations on different surfaces, against four species of stored-product insects*. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Agricultural Science Service Research Report no. 32, UK.

Whitehead, R. (Ed.) (2003): *The UK Pesticide Guide 2003*. CAB International and British Crop Protection Council, Wallingford, Oxford, UK.

Zeman, P. (1992): *Desinfekce*. Sdružení DDD, Praha, 1.vyd., 80s.

Internetové zdroje

<http://akademon.cz/default.asp?source=0508>, 14.4.2011

<http://botanika.wendys.cz/kytky/K143.php>, 14.4.2011

<http://bylinky.zdrave.cz/leciva-materidouska/>, 14.4.2011

<http://byliny.vitalion.cz/svetlik-lekarsky/>, 14.4.2011 a

<http://byliny.vitalion.cz/kostival-lekarsky/>, 14.4.2011 b

http://cit.vfu.cz/vet-ekologie/rozdeleni_skudcu/potemnik_skladistni.htm, 14.4.2011

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Asfodelovit%C3%A9>, 14.4.2011 a

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Henna>, 14.4.2011 b

http://cs.wikipedia.org/wiki/Chaluha_bublinat%C3%A1, 14.4.2011 c

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Cedr>, 14.4.2011 d

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Borovice>, 14.4.2011 e

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Borovicovit%C3%A9,14.4.2011> f

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Jedle,14.4.2011> g

http://cs.wikipedia.org/wiki/Rakyt%C3%ADk_%C5%99e%C5%A1etl%C3%A1kov%C3%BD,14.4.2011 h

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Hloh,14.4.2011> i

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Dub,14.4.2011> j

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Potemn%C3%ADkovit%C3%AD,14.4.2011> k

http://hobby.idnes.cz/koriandr-sety-coriandrum-sativum-dlx-/herbar.asp?c=A080717_160758_herbar_lud,14.4.2011

<http://hmyz.net/222tenebrionidae.htm,14.4.2011>

<http://kottas.beril.cz/byliny-pro-pripravu-sved-kapek.html,14.4.2011>

<http://mirda2.atlasweb.cz/rostliny%20ktere%20leci.htm,14.4.2011> a

<http://mirda2.atlasweb.cz/ovoce%20vitaminy.htm,14.4.2011> b

http://sk2.goo.cz/zdravi_na_dlani/lecive_rostliny/violka.htm,14.4.2011

http://www.agroweb.cz/Koriandr-sety__s44x10518.html,14.4.2011

<http://www.asana.cz/dezinsekce.htm,14.4.2011>

<http://www.avicenna.cz/item/picea-abies-smrk-obecny,14.4.2011> a

<http://www.avicenna.cz/item/cedrus-libani-cedr-libanonsky,14.4.2011> b

<http://www.bioklub.cz/zdrava-vyziva/jarni-vitaminy-z-prirody/,14.4.2011>

<http://www.biotox.cz/naturstoff/biologie/bi-2d-28-ocholi.html,14.4.2011> a

<http://www.biotox.cz/naturstoff/biologie/bi-2d-08-bukbriore.html,14.4.2011> b

<http://www.celostnimediceina.cz/libecek-lekarsky-levisticum-officinale.htm,14.4.2011>

<http://www.dreviny-okrasne.cz/listnace/hloh/,14.4.2011>

<http://www.essentialoils.co.za/essential-oils/carrot-seed.htm,14.4.2011>

<http://www.korenionline.info/koriandr,14.4.2011>

<http://www.kvetenacr.cz/detail.asp?IDdetail=174,14.4.2011>

<http://www.lekarna.cz/medpharma-cesnek-1000mg-tob-37/,14.4.2011>

<http://www.mineralfit.cz/domaci-lekar-clanek/rakyt%C3%ADk-a-nase-zdravi-959,14.4.2011> a

<http://www.mineralfit.cz/domaci-lekar-clanek/jirovec-madal-345,14.4.2011> b

MENDELNET 2011

<http://www.mscha.wbs.cz/Koreni---rosliny.html>, 14.4.2011

<http://www.osel.cz/index.php?clanek=4533>, 14.4.2011

<http://www.ordinace.cz/clanek/liska-obecna/>, 14.4.2011

<http://www.pestovani.in/cz/chelidonium-vlastovicnik/>, 14.4.2011

<http://www.rodina-finance.cz/zdrava-vyziva.212/druhy-caje-caj-a-slozeni.20342.html>, 14.4.2011

<http://www.samoleceni.cz/7640119230085/fytofontana-gyntima-intimni-myci-gel-200ml>,
14.4.2011

<http://www.skudci.com/potemnik-skladistni>, 14.4.2011

<http://www.zdraveveci.cz/news/zeleny-caj1/>, 14.4.2011