

THE EFFECTS ACTIVE PRINCIPLES FROM MEDICINAL AND FLAVOR PLANTS IN NON CHEMICAL CONTROL AGAINST BEAN WEEVIL, *ACANTHOSCELIDES OBTECTUS* SAY

EFFECTELE PRINCIPILOR ACTIVE DIN PLANTE MEDICINALE ȘI AROMATICE ÎN COMBATAREA NECHIMICĂ A GĂRGĂRIȚEI FASOLEI, *ACANTHOSCELIDES OBTECTUS* SAY.

ECOBICI Maria Monica*, ION Oltean, POPA Alina

*University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, Faculty of Agriculture
Manăștur 3-5 Street, 3400 Cluj-Napoca, Romania, e-mail: monicaporca@hotmail.com

Manuscript received: July 3, 2004; Reviewed: July 6 and July 15 2004; Accepted for publication: September 21, 2004

ABSTRACT

Due to the reduced toxicity in humans and livestock, and also because they does not develop strength to insects or let toxic residues, the use of vegetal insecticides is of great interest both from an economic and ecological point of view (Golob and contributors, 1999, Multon, 1988).

KEY WORDS: active principles, medicinal and flavor plant, non chemical control, bean weevil

REZUMAT

În plante s-au identificat substanțe care, fără prelucrări sau cu transformări minore, pot fi folosite ca atracțanți sau repelenți alimentari, inhibitori de nutriție sau reproducere. Excepționala valoare ecologică a moleculelor active de origine vegetală constă în degradabilitatea lor totală în mediul natural, ele fiind nepoluate. În consecință, moleculele de origine vegetală cu posibile aplicații în protecția plantelor, pe lângă valoarea lor intrinsecă de molecule biologice active (domeniu nou și de mare perspectivă pentru știință), prezintă o valoare ecologică excepțională.

CUVINTE CHEIE: principii active, plante medicinale și aromatice, combatere nechimică, gărgăriță fasolei

DETAILED ABSTRACT

The biological material used (adults) has been obtained in growing rooms (thermostat) at a temperature of 28°C ($\pm 1^\circ\text{C}$) and a relative air humidity of 70% ($\pm 5\%$).

The pest annihilation test was made in laboratory conditions using vegetal extracts obtained from medicinal, flavored plant, condiments and drugs in 1999-2000 periods.

Different powders obtained by triturating some organs belonging to various species of medicinal, flavored plants (*Hypericum perforatum*, *Callendula officinalis*, *Mentha piperita*, *Sinapis alba*, *Ocinum basilicum*, *Colchicum autumnale*, *Achillea millefolium*, *Coriandrum sativum*).

After harvesting, plants were naturally dried, using air of low or moderate temperature (up to 30°). Samples with pests in adult stage were placed in small boxes for growing. Treatment consisting in powdering 3 g powder/100g infested seeds (3 repetitions) was applied.

The active principles from medicinal and flavor plants led to over 80% mortalities after 7 days since treatment was applied, meaning 90% in *Mentha piperita*; 96% in *Achillea millefolium*. Besides their repellent and inhibitory nutritional and reproductive effects, they also have a toxic effect on *Acanthoscelides obtectus* Say. *Callendula officinalis* has a repellent, inhibitory nutritional and reproductive effect (Bekele and contributors, 1997; Ghizdavu și Porca, 2001; Ignatowicz and Gersz, 1997; Obengofori and contributors, 1997, Porca și Ghizdavu, 2002; Porca, 2002).

INTRODUCERE

În domeniul protecției plantelor, respectiv în acțiunile având ca scop prevenirea pierderilor de recoltă și combatere a agenților patogeni, dăunătoriilor animalii și a altor organisme vătămătoare și/sau creatoare de disconfort, plantele și extractele vegetale au fost utilizate din cele mai vechi timpuri (GOLOB și colab., 1999).

În plante s-au identificat substanțe care, fără prelucrări sau cu transformări minore, pot fi folosite ca atracțanți sau repelenți alimentari, inhibitori de nutriție sau reproducere. Excepționala valoare ecologică a moleculelor active de origine vegetală constă în degradabilitatea lor totală în mediul natural, ele fiind nepoluate. În consecință, moleculele de origine vegetală cu posibile aplicații în protecția plantelor, pe lângă valoarea lor intrinsecă de molecule biologice active (domeniu nou și de mare perspectivă pentru știință), prezintă o valoare ecologică excepțională.

Proprietățile foarte bune ale insecticidelor vegetale au stimulat cercetări în vederea sintetizării de produse. Insecticidele vegetale constituie o grupă care completează “golurile” lăsate de insecticidele moderne, acestea din

urmă având în schimb remanență și sferă de acțiune largă necesară în agricultură. Se poate spune că în viitor, insecticidele vegetale își vor mări în continuare rolul pe care îl au printre produsele cu ajutorul cărora omul combate insectele dăunătoare.

În plante s-au identificat de asemenea substanțe care, fără prelucrări sau cu transformări minore, pot fi folosite ca atracțanți sau repelenți alimentari, inhibitori de nutriție sau de reproducere.

MATERIAL ȘI METODĂ

Loturile de dăunători, ouă sau boabe dăunate, au fost pregătite din materialul existent în camerele de creștere cu atmosferă controlată $t^\circ = 28^\circ\text{C}$ ($\pm 2^\circ\text{C}$) și umiditatea relativă a aerului de 70% ($\pm 5\%$).

Alte materiale folosite: - ambalaje din hârtie; ambalaje din material plastic, minicamere de creștere din material plastic; capsule Petri, pipete, cristalizoare, excitoare, baloane de diferite tipuri și mărimi) etc, spatule, ace entomologice, hârtie sugativă, lupe binocular, termometru, umidometru, râșniță de cafea etc.

Experimentul a fost organizat în 3 repetiții. Am utilizat ca variante unele specii de plante medicinale și aromate care au efect insecticid prin conținutul în principii active (tabelul 1).

După recoltare plantele au fost uscate în mod natural, de către curenții de aer și temperatura aerului. Diferitele organe ale speciilor le-am măcinat cu ajutorul unei râșnițe de cafea până la obținerea unei pulberi de prăfuit. Această pulbere a fost folosită la efectuarea tratamentelor prin pudrarea semințelor.

Loturile de dăunători în stadiul de adult, au fost puse în minicamere de creștere, unde s-au aplicat tratamentele în trei repetiții la fiecare variantă. Tratamentele au fost aplicate prin pudrarea semințelor, pulbere folosită în cantități de 3 g/100 g semințe (20 adulți).

După efectuarea tratamentului probele au fost păstrate în camere de creștere în condiții controlate. Proba martor a fost reprezentată de un martor netratat și un martor tratat cu insecticidul Reldan 40 EC (clor-pirifos metil 400 g/l) – 0.1%.

Aceste loturi de dăunători expuși tratamentelor, au fost examinate sub lupă și la microscopul binocular la perioade de 2, 24, 48, 72 ore, respectiv 168 ore (7 zile) după tratare, iar observațiile au fost comparate cu cele ale eșantioanelor martor păstrate în condiții similare. Rezultatele au fost reprezentate grafic.

THE EFFECTS ACTIVE PRINCIPLES FROM MEDICINAL AND FLAVOR PLANTS IN NON CHEMICAL CONTROL AGAINST BEAN WEEVIL, *ACANTHOSCELIDES OBTECTUS* SAY

Tabelul 1: Specii de plante medicinale și aromatice utilizate în combatere neconvențională a gărgăriței fasolei, *Acanthoscelides obtectus* Say.

Table 1: Species of medicinal and flavor plants using in non chemical control of bean weevil, *Acanthoscelides obtectus* Say

varianta	Organe folosite Using organs	Principii active active principles
Sunătoare – <i>Hypericum perforatum</i>	Flori, frunze, tulpini	Ulei volatil 0,05-0,1%; tanin 12%; hipericina 0,2-0,3%
Menta – <i>Menta piperita</i>	Frunze, tulpini	Ulei volatil 0.5-3.5% - mentol, mentona, mentofuran; aldehydă izobutirică și izovalerică
Gălbenele – <i>Calendula officinalis</i>	Inflorescențe	Saponozide triterpenice (3%), flavonoizi, glicozizi flavonici, ulei volatil (0.02%), substanțe amare
Muștarul alb – <i>Sinapis alba</i>	Semințe	Glicozide, acid erucic
Busuioc – <i>Ocinum basilicum</i>	Fructe, semințe	Ulei volatil (0.1-0.5%)
Brândușa de toamnă – <i>Colchicum autumnale</i>	Bulbotuberi	Alcaloizi-colchicina- 0.1-1.3%
Coadă șoricelului – <i>Achillea millefolium</i>	Organe aeriene (inflorescențe)	Ulei volatil (0.5-2%) Achileină
Coriandru – <i>Coriandrum sativum</i>	Frunze	Ulei volatil (0.4-1%)

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Sunătoarea - *Hypericum perforatum*

În cazul intoxicației gărgăriței fasolei, observațiile făcute imediat după efectuarea tratamentului au arătat că insectele în stadiu de adult execută mișcări foarte intense și neîntrerupte pe pereții minicamerelor de creștere, încercând să se îndepărteze de pulberea aplicată.

La 24 de ore mortalitățile înregistrate sunt de 21,0% iar restul adulților sunt afectați nervos, apare necoordonarea nervoasă, care se caracterizează prin tentative nereușite și incoerente de zbor și tremurături ale apendicelor corpului. Perioadele de mișcări vibratorii ale aripilor sunt întrerupte de pauze, care devin din ce în ce mai scurte pe măsură ce intoxicația progresează.

Uleiurile esențiale au un efect toxic, repelent, reducerea fecundității, în reducerea longevității adulților, inhibarea depunerii ouălor sau inhibarea dezvoltării acestora. Activitatea insectei devine tot mai redusă și se observă

depunerea unui număr foarte redus de ouă.

La 48 de ore se înregistrează mortalități de 30% iar restul de 70% sunt afectați nervos. În observațiile făcute la 72 de ore s-au înregistrat mortalități de 50%; restul insectelor sunt răsturnate pe partea dorsală și nu sunt capabile să revină în poziție normală, pe picioare. Tot acum se face prezentă faza de paralizie, ultima fază a procesului de intoxicare. Ea se caracterizează prin tetanizarea mișcărilor apendicelor corpului, urmată de paralizie progresivă, care duce apoi la moartea aparentă. Paralizia apare mai întâi la aripi, apoi se extinde la picioare.

La 7 zile de la aplicarea tratamentului s-a înregistrat mortalități de 80% (figura 1).

Menta – *Menta piperita*

Principiile active (uleiurile volatile) au un efect rapid, excitând imediat de la aplicare dăunătorul care se află în stadiul de adult – faza prodomică, faza tipică.

Observațiile făcute la 24 de ore au arătat că la 70% din

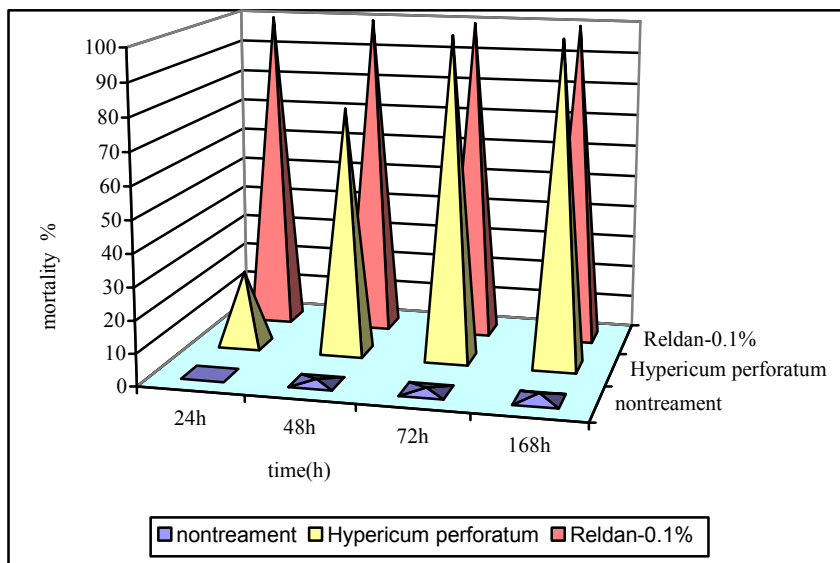


Figura 1: Mortalități ale speciei *Acanthoscelides obtectus* Say induse de principiile active din *Hypericum perforatum* (Cluj-Napoca, 1999-2000)

Figure 1: The mortalities at *Acanthoscelides obtectus* Say of the effects active principles from *Hypericum perforatum* against adults (Cluj-Napoca, 1999-2000)

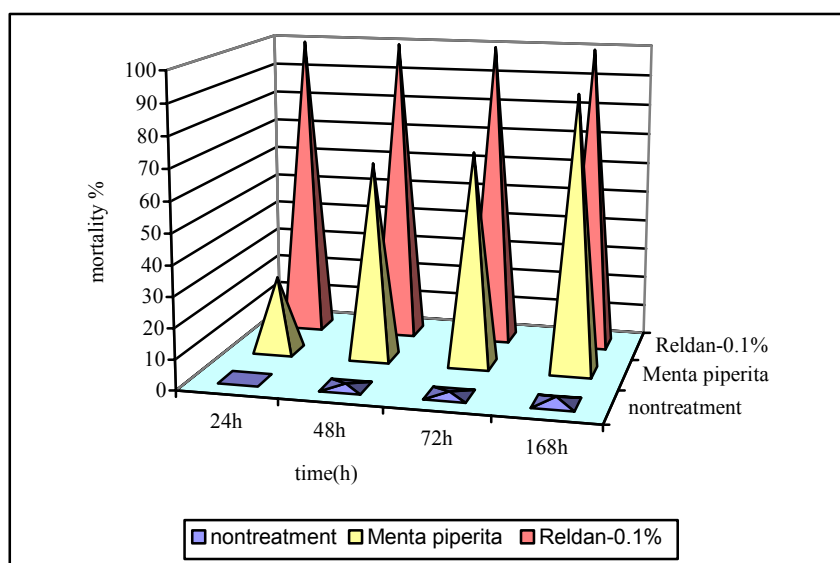


Figura 2: Mortalități ale speciei *Acanthoscelides obtectus* Say induse de principiile active din mentă – *Menta piperita* (Cluj-Napoca, 1999-2000)

Figure 2: The mortalities at *Acanthoscelides obtectus* Say of the effects active principles from *Menta piperita* against adults (Cluj-Napoca, 1999-2000)

THE EFFECTS ACTIVE PRINCIPLES FROM MEDICINAL AND FLAVOR PLANTS IN NON CHEMICAL CONTROL AGAINST BEAN WEEVIL, *ACANTHOSCELIDES OBTECTUS SAY*

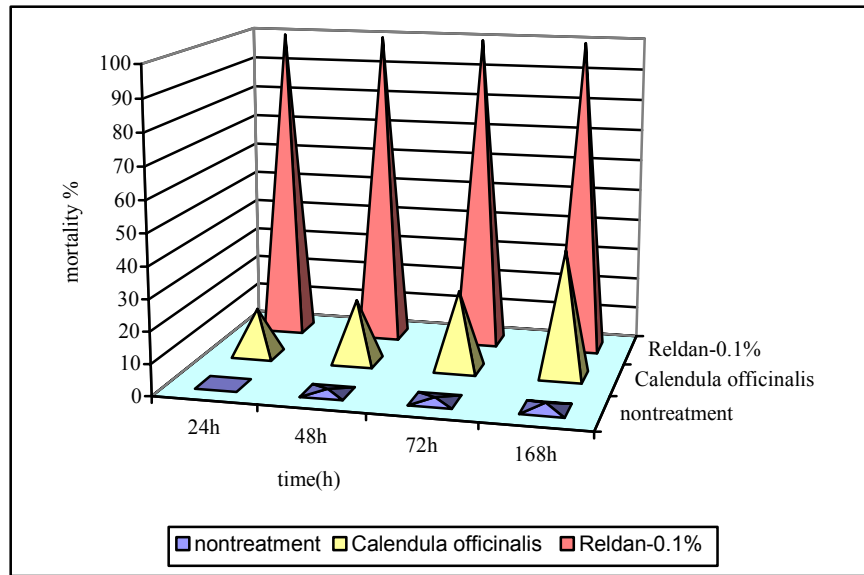


Figura 3: Mortalități ale speciei *Acanthoscelides obtectus* Say induse de principiile active din gălbenele – *Calendula officinalis* (Cluj-Napoca, 1999-2000)

Figure 3: The mortalities at *Acanthoscelides obtectus* Say of the effects active principles from *Calendula officinalis* against adults (Cluj-Napoca, 1999-2000)

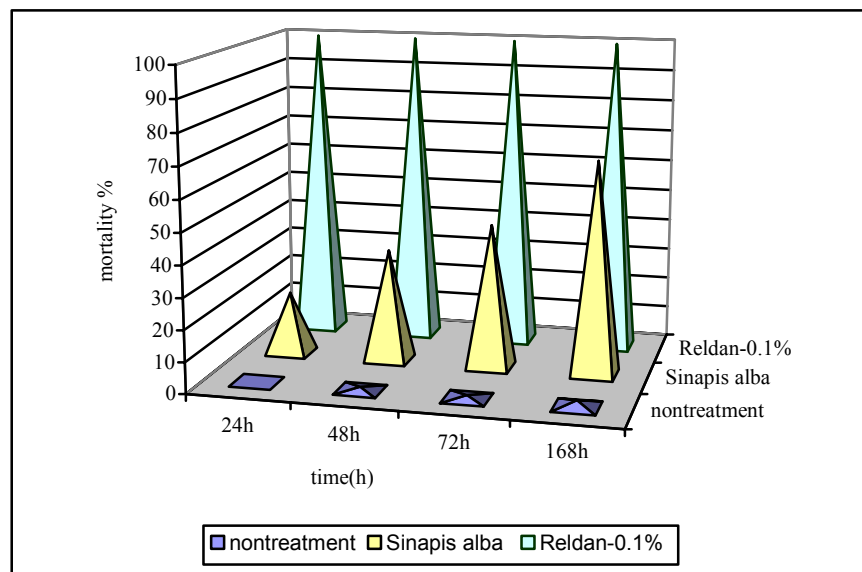


Figura 4: Mortalități ale speciei *Acanthoscelides obtectus* Say induse de principiile active din muștarul alb – *Sinapis alba* (Cluj-Napoca, 1999-2000).

Figure 4: The mortalities at *Acanthoscelides obtectus* Say of the effects active principles from *Sinapis alba* against adults (Cluj-Napoca, 1999-2000).

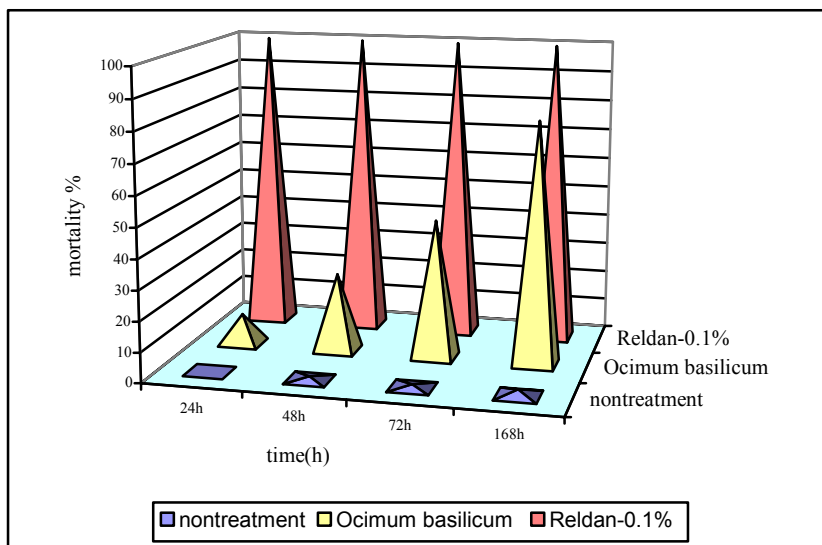


Figura 5: Mortalități ale speciei *Acanthoscelides obtectus* Say induse de principiile active din busuioc – *Ocimum basilicum* (Cluj-Napoca, 1999-2000).

Figure 5: The mortalities at *Acanthoscelides obtectus* Say of the effects active principles from *Ocimum basilicum* against adults (Cluj-Napoca, 1999-2000).

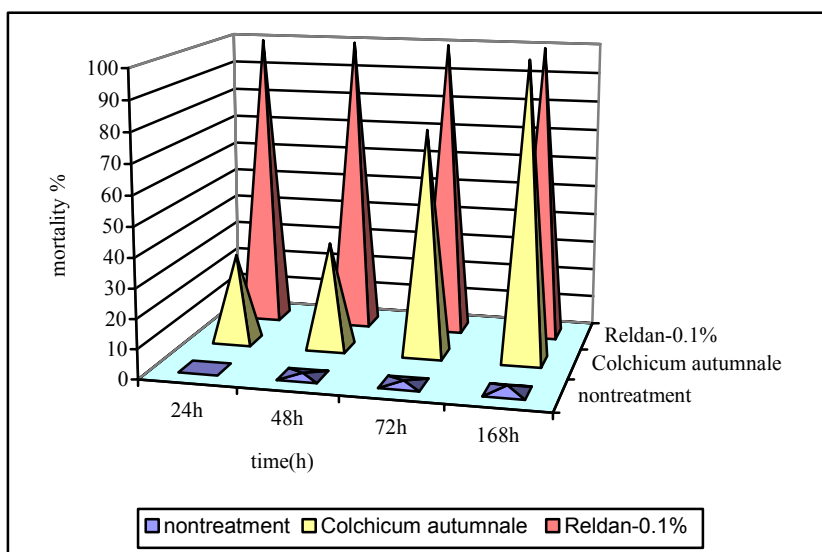


Figura 6: Mortalități ale speciei *Acanthoscelides obtectus* Say induse de principiile active din brândușa de toamnă – *Colchicum autumnale* (Cluj-Napoca, 1999-2000).

Figure 6: The mortalities at *Acanthoscelides obtectus* Say of the effects active principles from *Colchicum autumnale* against adults (Cluj-Napoca, 1999-2000).

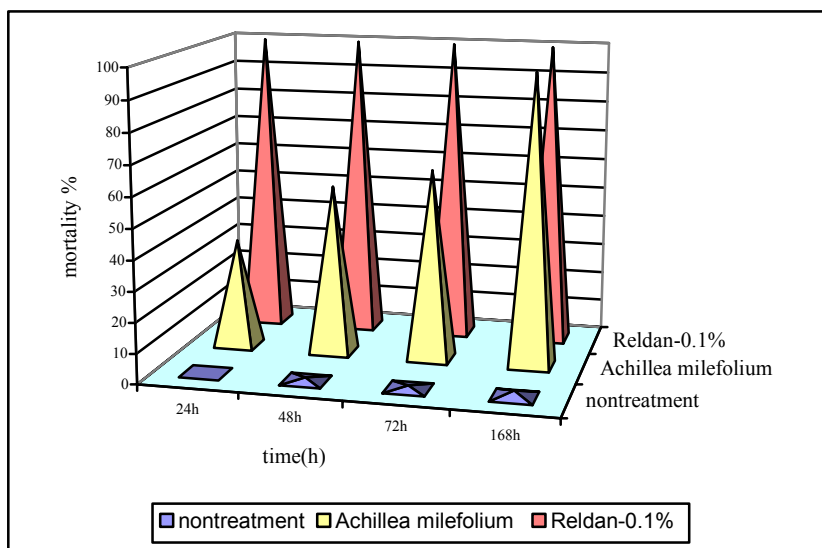


Figura 7: Mortalități ale speciei *Acanthoscelides obtectus* Say induse de principiile active din coada șoricelului – *Achillea millefolium* (Cluj-Napoca, 1999-2000).

Figure 7: The mortalities at *Acanthoscelides obtectus* Say of the effects active principles from *Achillea millefolium* against adults (Cluj-Napoca, 1999-2000).

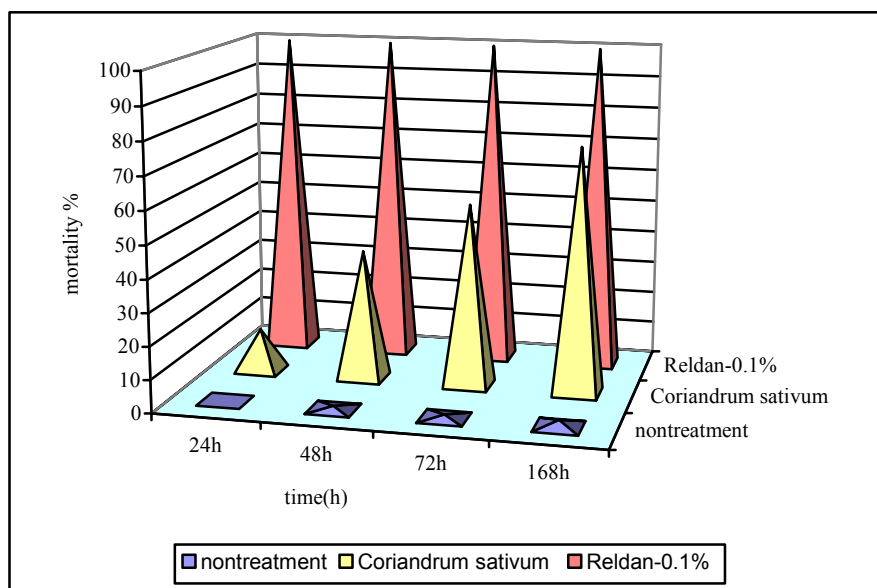


Figura 8: Mortalități ale speciei *Acanthoscelides obtectus* Say induse de principiile active din coriandru – *Coriandrum sativum* (Cluj-Napoca, 1999-2000).

Figure 8: The mortalities at *Acanthoscelides obtectus* Say of the effects active principles from *Coriandrum sativum* against adults (Cluj-Napoca, 1999-2000).

adulți apar contracțiile abdominale și necoordonarea nervoasă, stadiul de “Knock – down” când insectele sunt răsturnate pe partea dorsală și nu sunt capabile să revină în poziție normală, pe picioare. Picioarele și abdomenul sunt în convulsii – faza coreo- ataxică și faza clonică. Tot la 24 de ore se instalează și faza de paralizie. Mortalitățile înregistrate sunt de 25%.

La 48 de ore se înregistrează o mortalitate a adulților de 65% restul fiind paralizați iar la 72 de ore mortalitatea este de 70%. Observațiile făcute la 7 zile de la tratament înregistrează o mortalitate de 90% (figura 2).

Uleiurile esențiale au un efect toxic, repelent, reducerea fecundității, reducerea longevității adulților, inhibarea depunerii ouălor sau inhibarea dezvoltării acestora. Activitatea insectei devine tot mai redusă și se observă depunerea unui număr foarte redus de ouă. Principiile active mai acționează prin intoxicații, afecțiuni ale sistemului digestiv, sistemului respirator, afectează activitatea mușchilor iar după câteva zile apare asfixia și moartea indivizilor.

Gălbenele – *Calendula officinalis*

Mortalitățile înregistrate sunt reduse, și anume de 15% la 24h; de 20 % la 48h; de 25% la 72h și 40% la 7 zile. Se pare că efectele sunt mai întârziate. Femelele depun un număr redus de ouă care nu sunt fertile – se deshidratează. Aceste tratamente au efect repelent, inhibitor al dezvoltării speciei (figura 3).

Muștarul alb – *Sinapis alba*

Gărgărița fasolei execută mișcări foarte intense și neîntrerupte pe pereții minicuștilor de creștere, încercând să se îndepărteze de pulberea aplicată.

La 24 de ore mortalitățile înregistrate sunt de 20.0% iar restul manifestă necoordonarea nervoasă a apendicelor corpului.

La 48 de ore se înregistrează mortalități de 36,0% și 30% manifestă faza de paralizie. La 72 de ore s-au înregistrat mortalități de 46.0% iar la 7 zile de la aplicarea tratamentului s-a înregistrat mortalități de 68.0% (figura 4). Efect repelent, inhibitor de nutriție și dezvoltare, apărute în urma inflamațiilor tractului gastrointestinal, a tulburărilor respiratorii, circulatorii, digestive și nervoase.

Coadă șoricelului – *Achillea millefolium*

Insectele în stadiu de adult execută mișcări foarte intense și neîntrerupte pe pereții minicamere de creștere, încercând să se îndepărteze de pulberea aplicată.

La 24 de ore mortalitățile înregistrate sunt de 36.0% iar 20% din adulți sunt afectați nervos, apare necoordonarea nervoasă, care se caracterizează prin tentative nereușite

și incoerente de zbor și tremurături ale apendicelor corpului.

La 48 de ore se înregistrează mortalități de 56.0% iar restul de sunt afectați nervos, manifestă faza “Knok-down”. În observațiile făcute la 72 de ore s-au înregistrat mortalități de 63.0%, restul insectelor sunt răsturnate pe partea dorsală și nu sunt capabile să revină în poziție normală, pe picioare. Tot acum se face prezentă faza de paralizie, ultima fază a procesului de intoxicare. Ea se caracterizează prin tetanizarea mișcărilor apendicelor corpului, urmată de paralizie progresivă, care duce apoi la moartea aparentă. Paralizia apare mai întâi la aripi, apoi se extinde la picioare.

La 7 zile de la aplicarea tratamentului s-a înregistrat mortalități de 96.0% (figura 7).

Coriandru – *Coriandrum sativum*

Imediat după efectuarea tratamentului gărgărița fasolei în stadiul de adult execută mișcări intense și neîntrerupte.

La 24 de ore de la tratament mortalitățile înregistrate sunt de 13.0% iar la 40% din adulți apar necoordonările nervoase - faza coreo – ataxică.

La 48 de ore s-au înregistrat mortalități de 40%, la 72h – mortalități de 56.0%, restul adulților manifestând necoordonării nervoase. La 7 zile de la tratament mortalitățile înregistrate sunt de 75%.

Deși mortalitatea înregistrată este relativ redusă, activitatea adulților este redusă, depun un număr mic de ouă - fecunditate redusă. În urma experimentării putem spune că coriandrul are efect repelent, de inhibare a dezvoltării insectei (figura 8).

CONCLUZII

- În acțiunile de protecție a stocurilor de semințe de fasole, s-au identificat în plante substanțe care pot fi folosite ca repelenți alimentari, inhibitori de nutriție sau reproducere sau chiar cu efect toxic asupra speciei *Acanthoscelides obtectus* Say.
- Principiile active din plantele medicinale și arome au dus la mortalități mari după 7 zile de la efectuarea tratamentului, și anume de 90% la *Menta piperita*; 80% la *Hypericum perforatum*; 96% la *Achillea millefolium*. Deci, acestea au pe lângă efectul repelent și inhibitor de nutriție și reproducere și efect toxic asupra speciei *Acanthoscelides obtectus* Say. *Calendula officinalis* are efect repelent și inhibitor de nutriție și reproducere.
- Recomandăm folosirea acestor pulberi cu efect toxic, repelent sau inhibitor de reproducere și nutriție în cazul stocurilor de semințe, în special a celor destinate consumului, și anume în fermele mici de producție sau în gospodăriile populației, ca metode tradiționale.

• Introducerea în stocurile de semințe a unor săculeți din pânză cu pulberi de origine vegetală care au efect inhibitor de nutriție și reproducere, efect repelent (flori de mușețel, gălbenele - flori, cimbru de grădină, sunătoare, mentă sau chiar toxic (sunătoare, mentă), asupra speciei *Acanthoscelides obtectus* Say.

BIBLIOGRAFIE

[1]. Bekele A.J., D. Obengofori, A. Hassanali, 1997, Evaluation of *Ocinum kenyense* (Ayobangira) as source of repellents toxicants and protectants in storage against three major stored product insect pests, *Journal of Applied Entomology*; 121, 3, 169-173.

[2]. Ghizdavu I., Monica Porca, 2001, Contribuții privind combaterea neconvențională a gărgăriței fasolei, *Acanthoscelides obtectus* Say, *Rev.Prot.Plant.*, 42/XI, 76-80

[3]. Ignatowicz S., Marzenna Gersz, 1997, Extracts of medical herbs as repellents and attractants for the dry bean weevil, *A. obtectus* Say (Col.: Bruchidae). *Polskie Pismo Entologiczne*, 66, 1-2, July 31, 151-159

[4]. Multon J.L., 1988, Preservation and storage of

grains, seeds and their by-products, 47-49, 756-759

[5]. Obengofori D., Ch. Reichmuth, J. Bekele, A. Hassanali, 1997, Biological activity of 1,8 cineole, a major component of essential oil of *Ocinum kenyense* (Ayobangira) against stored product beetles, *Journal of Applied Entomology*, 121, 4, 237-243

[6]. Porca Monica, I. Ghizdavu, 2000, Elemente noi privind combaterea neconvențională a gărgăriței fasolei – *Acanthoscelides obtectus* Say, Simpozion Anual “Agricultura și alimentație-prezent și perspectiva”, Cluj-Napoca, 17 Nov. 2000, Ed. AcademicPres, 385-390

[7]. Porca Maria Monica, 2002, Cercetări asupra morfologiei, bioecologiei și combaterii gărgăriței fasolei, *Acanthoscelides obtectus* Say, Teză de doctorat, Cluj Napoca

[8]. Regnault R.C., A. Hamraoui, 1994, Inhibition of reproduction of *Acanthoscelides obtectus* Say. (Coleoptera), a kidney bean (*Phaseolus vulgaris*) bruchid, by aromatic essential oils, *Crop Protection* 13, 8, 624-628

