

CONTROLE DE ACANTHOSCELIDES OBTECTUS (COLEÓPTERA: BRUCHIDAE) COM DIFERENTES DOSES DE TERRA DIATOMÁCEA (DIÓXIDO DE SÍLICA).

Acanthoscelides obtectus (Coleoptera: Bruchidae) Control With
Different Doses of Diatomaceous Earth (Silica Dioxide).

Airton Rodrigues Pinto Junior¹
Flávio A. Lazzari²
Sônia Maria Noemberg Lazzari²

Resumo

Os danos causados pelo caruncho-do-feijão, *Acanthoscelides obtectus* (Coleóptera: Bruchidae) durante o armazenamento dos grãos são muito significativos economicamente. Sanidade das instalações de armazenamento, tempo de armazenagem, temperatura, umidade são fatores que podem propiciar condições favoráveis para infestação por insetos. Inseticidas têm sido utilizados para proteção de grãos, resultando resistência a diferentes inseticidas. Pós-inertes aparecem como alternativa promissora para substituição destes inseticidas. Adultos de *A. obtectus* foram expostos a dosagens de 0, 250, 500 e 750 g.t⁻¹ por quatro e cinco dias. Foi observada uma relação entre tempo de exposição e dosagem de pós-inerte (dióxido de sílica). A maior mortalidade observada no quinto dia foi para 750 g.t⁻¹ controlando 81,2% da população. Após 141 dias observou-se que a população de insetos não aumentou e não houve crescimento fúngico, para as dosagens de 250, 500 e 750 g.t⁻¹. Após quatro dias de exposição, para a dosagem de 1000 g.t⁻¹, a população testada apresentou 100% de controle. Pós-inertes aparecem como alternativa para o controle de *A. obtectus*, substituindo satisfatoriamente os inseticidas. Pesquisas futuras são necessárias para testes a campo e unidades de armazenamento.

Palavras-chave: Pragas de produtos armazenados; Controle físico; *Phaseolus vulgaris*.

Abstract

The damage caused by the bean weevil, *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera: Bruchidae) during the storage of dry beans can be very serious. Sanitation of storage installations, length of storage, temperature and moisture are factors that can provide suitable conditions for insect infestation. Insecticides have been used to protect grains, however resistance can be developed to different products. Inert dusts appear to be a promising alternative to substitute these pesticide formulations. Adults of *A. obtectus* were exposed to concentrations of 0, 250, 500 and 750g of inert dust/t for four and five days. A direct relation between length of exposure and concentrations of inert dusts was observed. The highest mortality was observed by the 5th day for the 750 g.t⁻¹ treatment, controlling 81,2% of the population. After 141 days it was observed the following: the population did not increase; neither mold growth was observed, for the concentrations of 250, 500 and 750 g.t⁻¹. For the exposure of four days to 1000 g.t⁻¹, inert dusts appear as a very good alternative to control *A. obtectus*, replacing the conventional insecticides. Further research is necessary to test formulations at the farm and storage levels.

Keywords: Stored product pests; Physical control; *Phaseolus vulgaris*.

¹ Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUCPR, BR 376, km 14, Costeira, São José dos Pinhais, Paraná, Brasil. 80010-500
E-mail: airton.junior@pucpr.br;

² Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Caixa Postal 19020, CEP 81531-970 Curitiba, PR.

Introdução

As perdas provocadas em feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) por insetos durante o armazenamento podem ser bastante elevadas, dependendo de diversos fatores, como higiene das instalações, duração do período de armazenamento até a comercialização e industrialização do produto, controle de insetos e estado físico e sanitário do produto.

A qualidade do produto armazenado é um fator cada vez mais exigido pelo consumidor, acarretando medidas de controle dos insetos nos grãos indiscriminadamente, muitas vezes por pessoas despreparadas, apresentando riscos para o homem, animais e o meio ambiente. O uso indiscriminado de inseticidas, por sua vez, aumenta os riscos de resíduos químicos nos alimentos e tem aumentado o número de casos de resistência de algumas espécies de insetos para alguns produtos ou formulações (MUGGLETON 1987; COLLINS et al., 1993).

O controle químico não deve ser considerado como a única forma de proteção dos grãos, mas sim, como mais uma alternativa. O controle de insetos não é um fator isolado, mas uma faceta do sistema de manejo integrado dentro de cada unidade de armazenamento.

Pós-inertes (terra diatomácea) são carapaças de algas diatomáceas microscópicas, constituídas essencialmente de sílica amorfa hidratada na forma de cristais desordenados. Pós-inertes aparecem como alternativa promissora no controle de insetos (DEMARCHELIER; DINES 1987; LaHUE 1965, 1967, 1977; WATTERS 1966 *apud* ALDRYHIM 1990; GOLOB 1997).

Parasantha et. al. (2002), testando o efeito de terra diatomácea no controle de *Callosobruchus maculatus* (F.), detectaram que o percentual de ovos não eclodidos e sementes sem a presença de ovos aumentou com o aumento da concentração de terra diatomácea. Este fenômeno pode estar relacionado com a redução tanto dos estímulos físicos quanto os químicos. O tratamento com terra diatomácea altera a textura da superfície dos grãos, ocasionando menor coesão entre os ovos do *Bruchidae* e a superfície da semente.

O objetivo deste trabalho foi testar a eficácia de terra diatomácea no controle do caruncho do feijão, *A. obtectus* (*Coleoptera: Bruchidae*), séria praga do feijão armazenado a granel.

Material e Métodos

Avaliou-se a eficácia de terra diatomácea (dióxido de sílica) no controle de *A. obtectus* em grãos de feijão armazenados. Os experimentos foram conduzidos no laboratório de pragas de grãos armazenados do Departamento de Zoologia, Pós-Graduação em Entomologia da UFPR.

Testou-se amostra de produto de origem brasileira (produto não comercial), apresentando-se fisicamente como um pó bege, seco, fino, insolúvel em água, uniforme, leve, solto e livre de materiais estranhos, contendo aproximadamente 88,0% de sílica amorfa e outros silicatos em menor quantidade e partículas com diâmetro aproximado de 15 microns.

Os grãos foram selecionados, excluindo-se os que apresentaram qualquer tipo de dano físico, e tratados a frio a -25°C por 96 horas, para eliminação de possíveis infestações internas aos grãos. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso em arranjo fatorial com quatro tratamentos, quatro repetições, por um período de exposição de 147 dias.

Dosagens de 0, 250, 500 e 750 g.t⁻¹ de dióxido de sílica foram utilizadas para o tratamento dos grãos, em unidades de 2,2 kg de feijão acondicionadas em sacos plásticos e misturadas por agitação manual por 3 minutos. Dividiu-se o conteúdo de cada saco em quatro porções correspondendo às repetições. Cada repetição de 550g foi colocada em frasco plástico esterilizado, identificado e infestado com 20 insetos adultos não sexados.

Periodicamente foram realizadas observações para contagem dos insetos mortos. Foram considerados mortos os indivíduos que não reagiram ao toque de uma pinça metálica.

Para a obtenção do percentual de grãos carunchados, coletaram-se 3 medidas de 100g por tratamento, identificando-se separadamente o percentual de grãos carunchados e em seguida calculou-se a média de grãos carunchados por tratamento.

A mortalidade de *A. obtectus* foi analisada pela análise de variância e Teste-de-Tukey a 0,05% de probabilidade para a comparação entre as médias. A porcentagem de mortalidade foi corrigida pela fórmula de ABBOTT.

Para os cálculos utilizou-se o programa SANEST, com os dados transformados em raiz quadrada de x+1.

Resultados e discussão

Observaram-se respostas altamente significativas ($p < 0,05$) entre dosagens de dióxido de sílica testadas. A dosagem de 750 g.t^{-1} atingiu maior nível de controle, 78,5%, para um período de exposição de 5 dias e de 100% aos 10 dias. A dosagem de 250 g.t^{-1} apresentou menor eficácia, com um nível de controle de 54,2% da população aos 5 dias e de 98,3% aos 10 dias. Aos 141 dias todas as dosagens apresentaram 100% de controle da população, não sendo observado o reaparecimento de indivíduos após o tratamento. Na dosagem de 1000 g.t^{-1} quatro dias após a exposição, alcançou-se uma taxa de mortalidade de 100% (TABELA 1).

Segundo resultados observados por Chiu (1939), o tempo de exposição resulta num aumento de eficácia do produto. Períodos superiores há cinco dias foram necessários para um controle mais efetivo da população de *A. obtectus*. Os melhores resultados foram obtidos após 10 dias de exposição ao tratamento onde o nível de controle foi de praticamente 100%. Não foi observada sucessão de gerações nos grãos tratados, sendo que na testemunha ocorreu um grande aumento do número de insetos, apresentando várias gerações sucessivas. Num período específico de exposição, observou-se que as dosagens maiores proporcionaram maiores índices de mortalidade em menor espaço de tempo.

TABELA 1 - Mortalidade (%) de *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera: Bruchidae) em feijão tratado com dióxido de sílica (terra diatomácea) em diferentes períodos de exposição e dosagens.

Table 1 - *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera: Bruchidae) mortality (%), in beans treated with silica dioxide (diatomaceous earth) in different exposition times and dosages

Dosagem g.t^{-1}	% mortalidade de <i>Acanthoscelides obtectus</i> ¹		
	Período de exposição (dias)		
	5	10	141
0	12,5 d A	12,5 b A	-
250	54,2 c B	98,3 a A	100,0 a A
500	71,4 bc B	99,5 a A	100,0 a A
750	78,5 b B	100,0 a A	-
1000*	100,0 a A	-	-

¹Letras maiúsculas médias horizontais, letras minúsculas médias verticais, analisadas por Tukey ($p < 0,05$). Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de significância de 0,05% de probabilidade.

Médias de mortalidade corrigidas por ABBOTT.

* Taxa de mortalidade de 100% alcançada aos 4 dias após o tratamento.

Nos tratamento com dióxido de sílica, inicialmente não se observou migração de umidade dos grãos, desta forma não proporcionou condições para o desenvolvimento fúngico aos 141 dias após o tratamento. Não foram observadas populações sucessivas durante este período para nenhuma das dosagens testadas. A testemunha apresentou mais de 700 indivíduos por repetição, em média, após este período com mais de 90% dos grãos apresentando danos por insetos.

O tempo de exposição de quatro dias acarretou em 100% de controle da população para a dosagem de 1000 g.t^{-1} . O aumento da dosagem para 1000 g.t^{-1} reduziu o tempo de exposição necessário para o controle da população testada. Doses menores requereram maior tempo de exposição para o controle da população, como observado na Tabela 2. Existe uma relação direta entre dose e tempo de exposição para o controle e manejo desta praga.

Tabela 2 - Mortalidade (%) de *Acanthoscelides obtectus* após 4 dias de exposição a uma dose de 1000 g.t-1 de dióxido de sílica.

Table 2 - Mortality (%) of *Acanthoscelides obtectus* before 4 days of exposition time to the dose of 1000 g.t-1 of silica dioxide.

Tempo de exposição em dias			
1	2	3	4
0 c	36,67 b	95,0 a	100,0 a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si ao nível de significância de 0,05% de probabilidade quando analisadas pelo Teste de Tukey ($p < 0,05$). Médias de mortalidade corrigidas por ABBOTT.

Conclusões

Com base nos resultados e nas condições em que foi realizado o experimento, podemos concluir que:

- Dióxido de sílica nas dosagens testadas apresentou eficácia no controle de insetos em concentração superior a 750 g.t⁻¹ nos primeiros dias após a exposição dos insetos aos grãos tratados.
- Durante o período de realização do experimento os grãos de feijão que receberam tratamento com dióxido de sílica não apresentaram re-infestação, quando comparados com a testemunha que apresentou expressivas perdas qualitativas e quantitativas.
- Houve uma interação entre dose de produto utilizada e tempo de exposição das pragas a grãos tratados, de forma que, com o aumento da dose, o tempo necessário para ocorrer mortalidade dos insetos diminuiu.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Universidade Federal do Paraná (UFPR), Departamento de Zoologia, Pós-Graduação em Entomologia, pelos recursos e apoio recebidos durante a realização deste trabalho.

À Bh. Subramanyam (*University of Minnesota, Department of Entomology*) pelo auxílio com informações sobre modo de ação da terra diatomácea e análises estatísticas.

Referências

ALDRYHIM, Y. M. Efficacy of amorphous sílica dust, Dryacide, against *Tribolium confusum* Dew. And *Sitophilus granarius* L. (Coleoptera: Tenebrionidae and Curculionidae). **J. Stored Prod. Res.** v. 26, p. 207-210, 1990

CHIU, S. F. Toxicity studies of so-called “inert” materials with the bean weevil, *Acanthoscelides obtectus* (Say.) **J. Econ. Entomol.** v. 32, p. 240-248, 1939.

COLLINS, P. J. et al. Resistance to Grain-Protectant Insecticides in Coleopterous pests of Stored Cereals in Queensland, Australia. **J. Econ. Entomol.** v. 86, p. 239-245, 1993.

DESMARCHELIER, J. M.; DINES J. C. Dryacide treatment of stored wheat: its efficacy against insects, and after processing. **Aust. J. Exp. Agric.** v. 27, p. 309-312, 1987.

GOLOB, P. Current status and future perspectives for inert dusts for control of stored product insects. **J. Stored Prod. Res.** v. 33, p. 69 –79, 1997.

La HUE, D. W. Evaluation of malathion, synergised pyrethrins, and a diatomaceous earth as wheat protection in small bins. USDA, Agricultural Research Service, **Marketing Research Report**, v. 726, p. 13, 1965.

La HUE, D. W. Evaluation of four inert dusts on wheat as protectants against insects in small bins. USDA. Agricultural Research Service, **Marketing Research Report**, v. 780, p. 24, 1967.

La HUE, D. W. Grain protectants for seed corn: field test. **J. Econ. Entomol.** v. 70, p. 720 – 722, 1977.

MUGGLETON, Insecticide resistance in stored product beetles and its consequences for their control. **Monograph, British Crop Protection Council.** v. 37, p. 177-186, 1987.

PARASANTHA, B. D. R.; REICHMUTH C.; BUTTNER C. Effect of diatomaceous earths fossil Sild (R) and Silico-Seco (R) on the egg laying of *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). 54th International Symposium on Crop Protection, Part II. **Gent**, Belgium, v. 67, n. 3, p. 519-529. 2002.

Recebido: 30/11/2003

Aprovado: 31/03/2004