

## EXTRATOS VEGETAIS

**Uso de Pós de Origem Vegetal no Controle de *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera: Bruchidae) em Grãos de Feijoeiro**EDSON L. L. BALDIN<sup>1</sup>, JOÃO PAULO M. PRADO<sup>2</sup>, RAFAEL S. CHRISTOVAM<sup>1</sup>, MÁRIO H. F. A. DAL POGETTO<sup>1</sup><sup>1</sup> Depto. de Produção Vegetal – Defesa Fitossanitária, FCA/UNESP, Rua José Barbosa de Barros, 1780 – Fazenda Lageado, 18603-970, Botucatu, SP, Brasil. E-mail: [mhfadpogetto@fca.unesp.br](mailto:mhfadpogetto@fca.unesp.br)<sup>2</sup> Lab. de Entomologia, FCA/UNICASTELO, Fazenda Santa Rita, 15600-000, Fernandópolis, SP, Brasil

---

*BioAssay* 4:2 (2009)**Use of Vegetable Powders in the Control of *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera: Bruchidae) in Stored Bean Grains**

**ABSTRACT** – The effects of eleven vegetable powders applied in bean grains were evaluated on the biology of *Acanthoscelides obtectus* Say. The amount of 0.3g of powders mixed to 10g of grains of bean genotype IAC – Carioca was placed into plastic boxes with four couples of bean weevils during a 7-day period. Twenty five days after infestation, we started recording the oviposition and the number of emerged adults in each treatment. At the end of the adult emergence period, the dry weight of adults, the weight of consumed grains and period of development (egg-adult) were evaluated. The powders of *Baccharis trimera* Less., *Mentha pulegium* L. and *Coriandrum sativum* L. reduced the oviposition of *A. obtectus*, but do not affect the development of bean weevil larvae. The highest oviposition was obtained with bean grains mixed to powders of *Leonurus sibiricus* L.. The lowest weight of *A. obtectus* adults was obtained from bean grains treated with *Azadirachta indica* A. Juss. possibly due to the occurrence of feeding deterrence to *A. obtectus* larvae.

**KEYWORDS** – bean weevil, *Phaseolus vulgaris*, insecticidal plants.

**RESUMO** – Avaliou-se o efeito de onze pós de origem vegetal aplicados em grãos de feijão sobre alguns aspectos biológicos de *Acanthoscelides obtectus* Say. Uma quantidade de 0,3g dos pós misturados a 10g de feijão IAC – Carioca foi colocado no interior de recipientes plásticos com quatro casais do caruncho. A infestação foi mantida por sete dias, quando os insetos foram retirados dos recipientes. Após 25 dias da infestação avaliou-se a oviposição e teve início a contagem de adultos emergidos. Ao término das emergências também foi avaliado o peso seco dos insetos, o peso de grãos consumidos e o período de desenvolvimento (ovo-adulto). Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, com oito repetições. Constatou-se que os pós de *Baccharis trimera* Less., *Mentha pulegium* L. e *Coriandrum sativum* L. reduziram a oviposição de *A. obtectus*, mas não afetaram o desenvolvimento das larvas do caruncho. Os grãos de feijão impregnados com pó de *Leonurus sibiricus* L. foram os mais ovipositados. O baixo peso de adultos provenientes de grãos contendo o pó de *Azadirachta indica* A. Juss. sugere a ocorrência de deterrência na alimentação das larvas de *A. obtectus*.

**PALAVRAS-CHAVE** – caruncho, *Phaseolus vulgaris*, plantas inseticidas.

---

O Brasil é um dos maiores produtores e consumidores de grãos de feijoeiro *Phaseolus vulgaris* L., e como tal sofre muitas perdas durante o armazenamento. Uma das causas deste prejuízo dentro dos armazéns está relacionada ao ataque de bruquídeos, como o caruncho *Acanthoscelides obtectus* Say, 1831 (Coleoptera: Bruchidae), apontado como uma das principais pragas de grãos de feijoeiro em climas temperado e tropical. Esse inseto possui grande capacidade reprodutiva, podendo formar numerosas

populações em curtos períodos de tempo. Ao atacarem os grãos, as larvas podem destruir o embrião afetando diretamente a germinação, além de provocar desvalorização comercial, perdas de peso e redução no valor nutricional grãos (Gallo *et al.*, 2002).

O uso de inseticidas no controle das pragas de grãos armazenados serve para complementar algumas medidas preventivas de controle, tais como o manejo da temperatura e umidade, o uso de instalações adequadas, entre outros. As principais desvantagens decorrentes do

emprego de inseticidas ocorrem devido à impossibilidade de se fazer o tratamento próximo ao período do consumo, devido a possíveis resíduos deixados nos grãos (Rego *et al.*, 1986). Dentre os inseticidas curativos mais usados para o controle dos carunchos destaca-se o fumigante fosfina e para o controle preventivo utilizam-se deltametrina, permetrina, fenitroton, malation, pirimifós metil e bifentrina (Lorini, 1998).

Em decorrência do risco de resíduos químicos serem encontrados nos grãos surge a necessidade de buscar alternativas de controle menos prejudiciais à saúde humana e ao meio ambiente. Assim, métodos de controle alternativo vêm sendo pesquisados, destacando-se entre eles o uso de inseticidas botânicos (Arruda & Batista, 1998, Mazzonetto & Vendramim, 2003). Muitas espécies vegetais são ricas em compostos secundários, destacando-se aqueles presentes em óleos essenciais, como os monoterpenos e seus análogos. Estes compostos são tipicamente lipofílicos, tendo alto potencial tóxico em processos bioquímicos básicos, com conseqüências fisiológicas e comportamentais para insetos (Prates & Santos, 2002). Os compostos monoterpenóides têm sido avaliados no controle de várias espécies de insetos-praga de grãos armazenados, apresentando ações de contato, ingestão, ovicida, fumigante e repelente, além de afetarem a biologia e a fisiologia dos insetos (Lee *et al.*, 2004).

Pequenos produtores também têm utilizado várias práticas, como a mistura de grãos de feijão com areia, cal, cinza de madeira, resíduos de trilha da colheita (munha), terra de formigueiro, pimenta-do-reino ou óleos (Gutierrez & Schoonhoven, 1981; Don-Pedro, 1989).

Barreto *et al.* (1983) observaram que houve interferência na biologia e redução da população de *A. obtectus* quando grãos de caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) foram misturados com calcário. De acordo com Mordue & Nisbet (2000), o óleo de sementes de *Azadirachta indica* A. Juss. contém azadiractina e outros compostos potencialmente bioativos, sendo eficientes no controle de pragas de grãos armazenados.

Nesse sentido, plantas com atividade inseticida podem ser utilizadas como pós secos, extratos aquosos ou orgânicos e óleos, constituindo uma alternativa aos inseticidas químicos sintéticos, principalmente pela sua eficiência, facilidade de aplicação e obtenção, rápida degradação e baixa toxicidade para os aplicadores (Faroni *et al.*, 1995, Talukder & Howse, 1995, Oliveira & Vendramim, 1999, Sousa *et al.*, 2005), adequando-se aos anseios da sociedade moderna na busca de alimentos saudáveis, bem como aos programas de manejo integrado de pragas.

Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo avaliar as possíveis alterações na biologia de *A. obtectus* ocasionadas pela aplicação de pós vegetais em grãos de feijão, sob condições de laboratório.

## Material e Métodos

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Entomologia da FCA/UNICASTELO, Campus de Fernandópolis/SP, durante o ano de 2006. Para a realização dos ensaios foi mantida uma criação estoque de *A. obtectus* no interior de uma câmara climática tipo B.O.D. ( $T = 25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ;  $\text{UR} = 70\% \pm 10\%$  e fotofase = 12h).

Na criação dos insetos foram utilizados frascos de vidro transparentes com um litro de capacidade, fechados na parte superior com tampa rosqueável, onde foi efetuada uma abertura circular, adaptando-se uma tela (30 mesh) para permitir a aeração interna. Cada frasco recebeu 0,3 kg de grãos de feijão IAC-Carioca recém-colhidos, sendo infestados com aproximadamente 300 adultos de *A. obtectus*.

A partir da emergência dos insetos provenientes da criação, foram preparados onze tratamentos a partir das seguintes espécies vegetais: *Leonurus sibiricus* L. (folha + ramo), *Mentha pulegium* L. (folha + ramo), *Artemisia camphorata* Vill. (folha + ramo), *Ruta graveolens* L. (folha + ramo), *Arnica montana* L. (folha + ramo), *Foeniculum vulgare* Mill. (folha + ramo), *Chenopodium ambrosioides* L. (folha + ramo + inflorescência), *Azadirachta indica* A. Juss. (folha), *Artemisia chacunculus* L. (folha + ramo), *Coriandrum sativum* L. (folha + ramo) e *Baccharis trimera* Less. (folha+ramo). Estes materiais foram coletados durante o mês de abril, sempre pela manhã, no Setor de Plantas Medicinais da FCA/UNICASTELO de Fernandópolis, SP.

Após as coletas de campo, as estruturas vegetais foram secas em estufa a  $40^{\circ}\text{C}$  por dois dias, sendo posteriormente trituradas em moinho de facas para a obtenção dos respectivos pós (Oliveira & Vendramim, 1999).

Cada parcela foi constituída por 10g de feijão, misturados a 0,3g dos respectivos pós em recipientes plásticos (4,0 x 5,0 cm). Efetuaram-se oito repetições em delineamento inteiramente casualizado. As parcelas foram infestadas com quatro casais de *A. obtectus* (48h de idade) por um período de sete dias. Antes de serem utilizados nos ensaios, os grãos de feijão foram acondicionados em câmara climática (mesmas condições já descritas) por três dias para que entrassem em equilíbrio higroscópico.

Passados 25 dias da infestação, foi contabilizado o número total de ovos por recipiente e também calculado o índice de preferência para oviposição (Baldin *et al.*, 2000), utilizando-se a fórmula  $\text{IPO} = [(T-P)/(T+P)] \times 100$ , onde T representa o número de ovos contados no tratamento avaliado e P representa o número de ovos contados no tratamento padrão (testemunha, sem pó). O índice varia de  $\pm 100$  para altamente estimulante, zero para neutro, até  $-100$  para altamente deterrente. A classificação dos tratamentos foi feita a partir da comparação das médias de ovos dos tratamentos com a média do tratamento padrão, levando-se em

consideração o erro padrão da média do ensaio para a diferenciação dos mesmos.

Após a contagem dos ovos, as parcelas foram avaliadas diariamente, visando determinar-se o número de adultos emergidos, o peso seco dos insetos, o peso (seco) de grãos consumidos e o período de desenvolvimento (ovo – adulto) de *A. obtectus*.

Os carunchos recém-emergidos foram acondicionados em frascos de vidro (2,2 x 5,0 cm) e imediatamente conduzidos a um freezer para uma rápida interrupção do ciclo vital, evitando perdas de peso e sendo mantidos em perfeito estado de conservação. Ao término das emergências, estes vidros foram abertos e colocados em estufa (50°C) por 48h para a determinação do peso seco dos insetos.

O consumo dos grãos de feijão pelas larvas de *A. obtectus* foi determinado comparando-se o peso dos grãos das parcelas infestadas com o peso das parcelas testemunhas não infestadas e descartando-se as perdas médias de umidade.

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo Teste F, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ), utilizando-se o programa estatístico ESTAT 2.0 (UNESP de Jaboticabal, SP).

### Resultados e Discussão

Os grãos contendo os pós *B. trimera*, *M. pulegium* e *C. sativum* foram os menos ovipositados por *A. obtectus*, diferindo significativamente de *L. sibiricus* que apresentou a maior média de ovo, considerando-se tanto o número total de ovos como o número de ovos/grão e o número de ovos/fêmea (Tabela 1). Esses resultados são semelhantes aos obtidos por Mazzonetto & Vendramim (2003), que constataram baixa oviposição de *A. obtectus* em grãos de feijão tratados com pó de *C. sativum*. Os tratamentos *F. vulgare*, *R. graveolens*, *A. montana*, *A. camphorata*, *A. chacunculus* e *A. indica* apresentaram médias intermediárias, não diferiram da testemunha e nem afetaram significativamente a oviposição deste inseto.

**Tabela 1.** Médias ( $\pm$  EP) de ovos, ovos por grão e ovos por fêmea de *A. obtectus* obtidos em grãos de feijoeiro impregnados com pós de diferentes espécies vegetais.

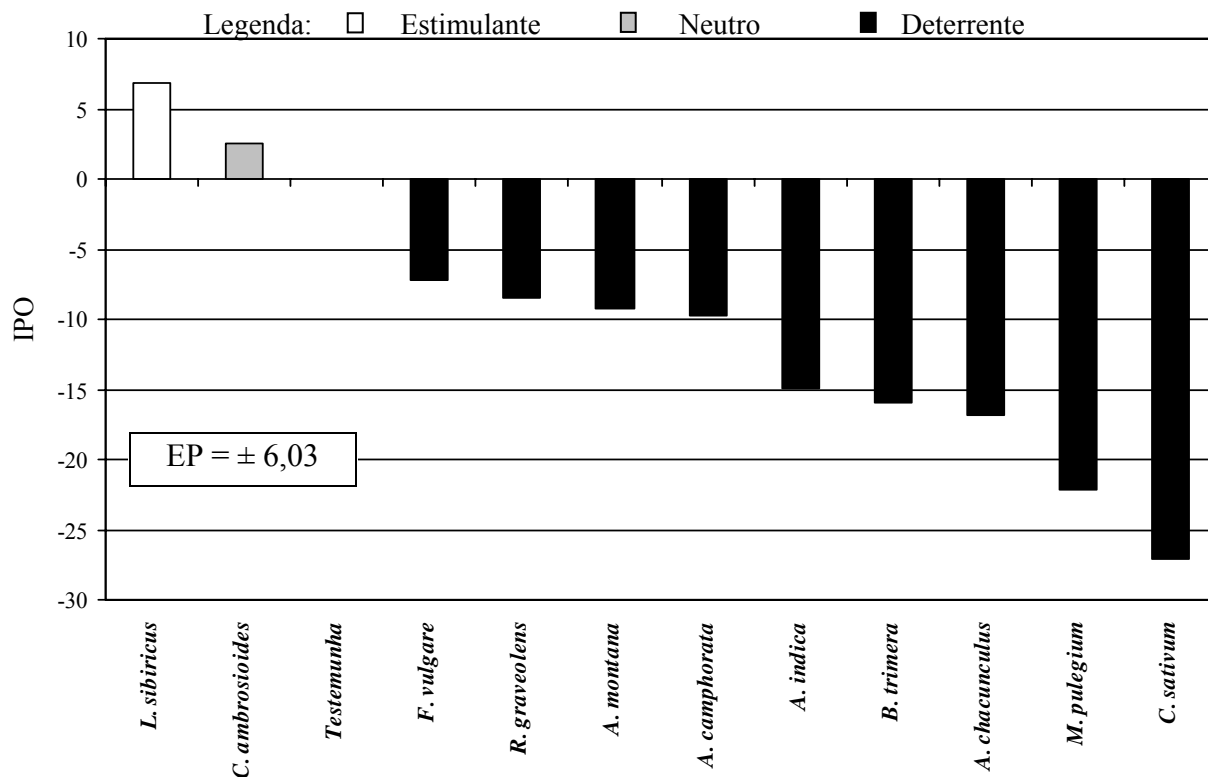
Tratamentos <sup>1</sup>	Nº de ovos	Nº de ovos/grão	Nº de ovos/fêmea
<i>L. sibiricus</i>	110,8 $\pm$ 12,07 a	2,5 $\pm$ 0,21 a	27,7 $\pm$ 4,27 a
Testemunha	98,1 $\pm$ 17,12 ab	2,2 $\pm$ 0,32 ab	24,5 $\pm$ 3,33 ab
<i>C. ambrosioides</i>	91,5 $\pm$ 18,25 abc	2,0 $\pm$ 0,17 ab	22,9 $\pm$ 6,15 ab
<i>F. vulgare</i>	83,5 $\pm$ 5,27 abcd	1,9 $\pm$ 0,21 abc	20,8 $\pm$ 5,44 abc
<i>R. graveolens</i>	80,8 $\pm$ 6,42 abcd	1,8 $\pm$ 0,09 abc	20,2 $\pm$ 4,63 abc
<i>A. montana</i>	78,6 $\pm$ 3,21 abcd	1,8 $\pm$ 0,05 abc	19,7 $\pm$ 2,07 abc
<i>A. camphorata</i>	78,1 $\pm$ 2,14 abcd	1,7 $\pm$ 0,11 abc	19,5 $\pm$ 3,14 abc
<i>A. chacunculus</i>	74,1 $\pm$ 5,01 abcd	1,7 $\pm$ 0,07 abc	18,5 $\pm$ 2,34 abc
<i>A. indica</i>	72,1 $\pm$ 3,00 abcd	1,6 $\pm$ 0,09 abc	18,0 $\pm$ 3,97 abc
<i>B. trimera</i>	68,8 $\pm$ 2,48 bcd	1,5 $\pm$ 0,13 bc	17,2 $\pm$ 3,00 bc
<i>M. pulegium</i>	62,6 $\pm$ 3,16 cd	1,4 $\pm$ 0,06 bc	15,7 $\pm$ 1,57 bc
<i>C. sativum</i>	50,8 $\pm$ 5,05 d	1,1 $\pm$ 0,04 c	12,7 $\pm$ 2,08c
F	4,27*	4,06*	4,13*
CV (%)	14,59	11,7	13,96

<sup>1</sup> Dados originais; para análise estatística as médias foram transformadas em  $(x + 0,5)^{1/2}$ . Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey (gl = 11;  $p \leq 0,05$ ).

No geral, observou-se que o tratamento *C. sativum* destacou-se como de maior deterrência, enquanto que *L. sibiricus* foi o mais estimulante para a oviposição, comparativamente à testemunha (sem pó). Com exceção de *L. sibiricus* e *C. ambrosioides*, que estimularam a oviposição, os demais tratamentos também foram classificados como deterrentes, afetando negativamente o comportamento de oviposição de *A. obtectus* (Fig. 1). De acordo com Lara (1991), compostos voláteis de plantas ou pós vegetais, abordados no presente estudo, podem provocar efeitos deterrentes à alimentação e à oviposição dos insetos, alterando o comportamento dos mesmos na exploração do hospedeiro.

O pó de *C. ambrosioides* foi classificado como neutro à oviposição (Fig. 1) e apresentou o maior número de insetos emergidos por tratamento (Tabela 2),

indicando pouca atividade inseticida sobre *A. obtectus*. Esses resultados contrastam com aqueles obtidos por Silva *et al.* (2003), que obtiveram 100% de mortalidade de *Sitophilus zeamais* (Mots.) (Coleoptera: Curculionidae) utilizando uma concentração de 1% (p/p) de pó dessa planta. Também Delobel & Malonga (1987), empregando uma concentração de 2,5% (p/p) obtiveram 90% de mortalidade de *Caryedon serratus* Oliv. (Coleoptera: Bruchidae). Em grãos de feijoeiro, Mazzonetto & Vendramim (2003) e Procópio *et al.* (2003) obtiveram 100% de mortalidade de *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae) e *A. obtectus*, com o mesmo vegetal. Entretanto, cabe ressaltar que no presente estudo, testes específicos de mortalidade envolvendo *C. ambrosioides* não foram



**Figura 1.** Índice e classificação dos materiais quanto à preferência para oviposição de *A. obtectus*. IPO =  $[(T-P/T+P)] \times 100$ ; T= nº ovos no tratamento avaliado; P= nº ovos na testemunha. IPO varia de +100 (estimulante) a -100 (deterência).

**Tabela 2.** Médias (± EP) de emergência, peso seco de adultos e peso de grãos de feijoeiro consumidos por *A. obtectus* impregnados com pós de diferentes espécies vegetais.

Tratamentos <sup>1</sup>	Nº de adultos emergidos	Peso de adultos (mg)	Peso consumido (g)
<i>C. ambrosioides</i>	14,2 ± 4,15 a	2,3 ± 0,21 bcd	0,2 ± 0,07 a
<i>A. indica</i>	12,6 ± 3,23 a	1,9 ± 0,27 d	0,2 ± 0,06 a
<i>A. chacunculus</i>	12,0 ± 4,01 a	2,4 ± 0,17 abc	0,2 ± 0,08 a
<i>M. pulegium</i>	8,1 ± 2,14 a	2,7 ± 0,19 a	0,1 ± 0,02 a
Testemunha	7,8 ± 3,88 a	2,4 ± 0,13 abc	0,4 ± 0,17 a
<i>A. montana</i>	6,1 ± 2,95 a	2,4 ± 0,34 abc	0,4 ± 0,13 a
<i>R. graveolens</i>	5,8 ± 2,77 a	2,3 ± 0,25 bcd	0,2 ± 0,09 a
<i>A. camphorata</i>	5,6 ± 2,14 a	2,4 ± 0,18 abc	0,1 ± 0,02 a
<i>L. sibiricus</i>	5,3 ± 1,59 a	2,5 ± 0,32 abc	0,2 ± 0,08 a
<i>C. sativum</i>	4,6 ± 2,01 a	2,5 ± 0,16 abc	0,2 ± 0,05 a
<i>B. trimera</i>	4,2 ± 1,44 a	2,6 ± 0,28 ab	0,2 ± 0,10 a
<i>F. vulgare</i>	3,8 ± 1,06 a	2,2 ± 0,09 cd	0,2 ± 0,17 a
F	1,34 <sup>ns</sup>	5,90*	0,41 <sup>ns</sup>
CV (%)	61,33	9,75	201,10

<sup>1</sup>Dados originais. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey (gl = 11; p ≤ 0,05).

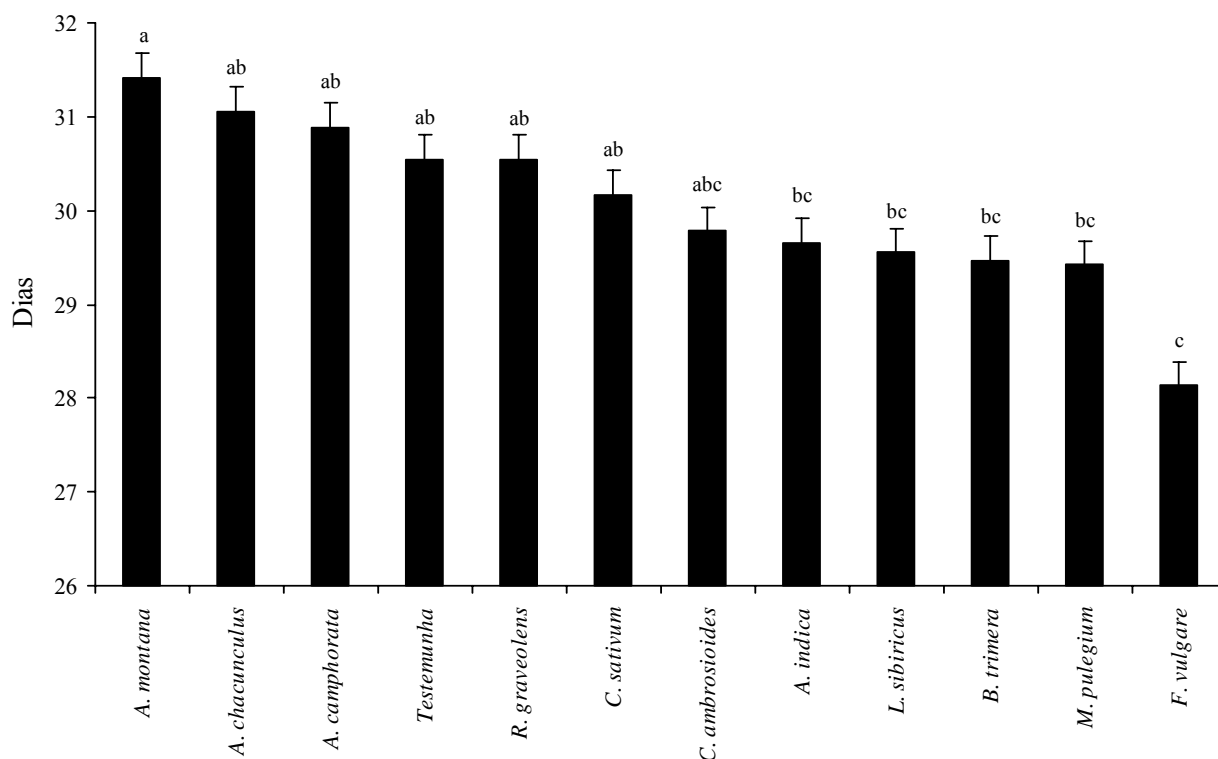
efetuados, devendo ser alvo de futuros ensaios, a fim de melhor esclarecer seu comportamento sobre *A. obtectus*.

Os pós vegetais misturados aos grãos de feijoeiro provavelmente afetaram a viabilidade dos ovos ou a fase

larval de *A. obtectus*, uma vez que a diferença estatística observada entre os materiais quanto à oviposição (Tabela 1) não se manteve na avaliação de emergências (Tabela 2), como nos tratamentos *B. trimera*, *M.*

*pulegium* e *C. sativum*, que foram menos ovipositados comparativamente ao *L. sibiricus*. O tratamento *A. montana* (31,42) apresentou o menor período médio de desenvolvimento (em dias) diferindo significativamente de *F. vulgare* (28,1), *M. pulegium* (29,4), *B. trimera* (29,5), *L. sibiricus* (29,6) e *A. indica* (29,7) que se

destacaram pelo maior prolongamento do ciclo de *A. obtectus* (Fig. 2). Entretanto, apesar do significativo retardo no período de desenvolvimento de *A. obtectus* provocado por *A. montana*, o ganho de peso das larvas foi semelhante ao da testemunha (Tabela 2), questionando a hipótese de deterrência na alimentação.



**Figura 2.** Período médio ( $\pm$  EP) de desenvolvimento (ovo-adulto) de *A. obtectus* em grãos de feijoeiro impregnados com pós de diferentes espécies vegetais.

Os tratamentos *F. vulgare* e *A. indica*, com médias de peso dos insetos de 2,2 mg e 1,9 mg, respectivamente, diferiram estatisticamente dos tratamentos *M. pulegium* e *B. trimera* que foram bastante favoráveis ao desenvolvimento de *A. obtectus*, revelando médias de peso mais elevadas, com 2,7 e 2,6 mg, respectivamente. Portanto, os tratamentos que apresentaram os menores valores de peso de adultos emergidos sugerem a presença de compostos indesejáveis ao desenvolvimento das larvas. Não foram observadas diferenças significativas no consumo dos grãos que variou de 0,2 g a 0,4 g entre os tratamentos (Tabela 2).

Os resultados obtidos nesse trabalho mostraram que os pós de *B. trimera*, *M. pulegium* e *C. sativum* misturados aos grãos de feijoeiro reduzem significativamente a oviposição de *A. obtectus* durante o período de armazenamento. A redução da oviposição é um fator importante durante o armazenamento dos grãos, pois tende a eliminar a infestação do inseto gradativamente. Por tratar-se de plantas de fácil cultivo e

obtenção, essas três espécies apresentam-se como alternativas viáveis no controle desse caruncho, principalmente para pequenos produtores.

O baixo peso dos insetos adultos em grãos de feijão tratados com o pó de *A. indica* sugere algum efeito prejudicial de substâncias secundárias sobre as larvas do inseto. Entretanto, os resultados obtidos em relação a outros parâmetros biológicos, como o número de adultos emergidos, período de desenvolvimento e peso de grãos não confirmaram tal efeito, exigindo investigações futuras.

#### Literatura Citada

- Arruda, F.P. & J.L. Batista. 1998. Efeito da luz, de óleos vegetais e de cultivares de caupi na infestação do caruncho *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Bruchidae). *Caatinga* 11: 53-57.
- Baldin, E.L.L., Toscano, L.C., Lima, A.C.S., Lara, F.M., Boiça Júnior, A.L. 2001. Preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* Biótipo "B" por genótipos de

- Cucurbita moschata* e *Cucurbita maxima*. Bol. San. Veg. Plagas 26: 409-413.
- Barreto, B.A., Bertoldo, N.G. & W. Caetano. 1983. Efeitos de inseticidas, material inerte e óleo comestível no controle do caruncho do feijão. J. Armaz. 4: 6-7.
- Delobel, A. & P. Malonga. 1987. Insecticidal properties of six plant materials against *Caryedon serratus* (OL.) (Coleoptera: Bruchidae). J. Stored Prod. Res., 23: 173-176.
- Don-Pedro, K.N. 1989. Mode of action of fixed oils against eggs of *Callosobruchus maculatus*. Pest. Sci. 26: 107-116.
- Faroni, L.R.A., L. Molin, E.T. Andrade & E.G. Cardoso. 1995. Utilização de produtos naturais no controle de *Acanthoscelides obtectus* em feijão armazenado. Rev. Bras. Armaz. 20: 44-48.
- Gallo, D., O. Nakano, S. Silveira Neto, R.P.L. Carvalho, G.C. de Batista, E. Berti Filho, J.R.P. Parra, R.A. Zucchi, S.B. Alves, J.D. Vendramim, L.C. Marchini, J.R.S. Lopes & C. Omoto. 2002. Entomologia agrícola. Piracicaba, FEALQ, 920p.
- Gutierrez, B.A. de & A. Van. Schoonhoven. 1981. Proteja su cosecha de frijol contra el ataque de los gorgojos. Palmira: Instituto Colombiano Agropecuario, 12 p. (Boletín Divulgativo, 66).
- Lara, F.M. 1991. Princípios de resistência de plantas a insetos. Ícone, São Paulo, 342p.
- Lee, Byung-Ho, P.C. Annis, F. Turmaalii & C. Won-Sik. 2004. Fumigant toxicity of essential oils from the Myrtaceae family and 1,8-cineole against 3 major stored-grain insects. J. Stored Prod. Res. 40: 553-564.
- Lorini, I. 1998. Controle integrado de pragas de grãos armazenados. Passo Fundo, EMBRAPA-CNPT, 52p.
- Mazzonetto, F. & J.D. Vendramim. 2003. Efeito de pós de origem vegetal sobre *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) em feijão armazenado. Neotrop. Entomol. 32: 145-149.
- Mordue, A.J.M. & A.J. Nisbet, 2000. Azadirachtin from the neem tree *Azadirachta indica*: its actions against insects. An. Soc. Entomol. Bras. 29: 615-632.
- Prates, H.T. & J.P. Santos. 2002. Óleos essenciais no controle de pragas de grãos armazenados. 443-461. In Lorini, I., L.H. Miike & V.M. Senssel (eds.). Armazenagem de grãos. Campinas, Instituto Bio Geneziz, 1000p.
- Procópio, S., J.D. Vendramim, J. Ribeiro & J. Santos. 2003. Efeito de pós vegetais sobre *Acanthoscelides obtectus* (Say) e *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae). Rev. Ceres, 50: 395-405.
- Rego, A.F.M., A.F.S.L. Veiga, Z.A. Rodrigues, M.L. Oliveira & D.V. Reis. 1986. Efeito da incidência de *Zabrotes subfasciatus* (Boheman, 1833) (Coleoptera: Bruchidae) sobre genótipos de *Phaseolus vulgaris* L. An. Soc. Entomol. Bras. 15: 53-69.
- Silva, G., A. Lagunes, J. Rodríguez & D. Rodríguez. 2003. Evaluación de polvos vegetales solos y en mezcla con carbonato de calcio para el control de *Sitophilus zeamais* Motschulsky en maíz almacenado. Ci. e Invest. Agraria, 30: 153-160.
- Sousa, A.H., P.B. Maracajá, R.M.A. Silva, A.M.N. Moura & W.G. Andrade. 2005. Bioactivity of vegetal powders against *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae) in caupi bean and seed physiological analysis. Rev. Biol. Cienc. Terra. 5: 5p.
- Talukder, F.A. & P.E. Howse. 1995. Evaluation of *Aphanamixis polytachya* as a source of repellents, antifeedants, toxicants and protectants in storage against *Tribolium castaneum* (Herbst). J. Stored Prod. Res. 31: 55-61.

Received: 09/VI/2008 Accepted: 30/XI/2008 Published: 22/VI/2009

Available online:

[www.bioassay.org.br/ojs/index.php/bioassay/article/view/23/62](http://www.bioassay.org.br/ojs/index.php/bioassay/article/view/23/62)