

Efeitos de pós vegetais sobre *Zabrotes subfasciatus* Bohemann (Coleoptera: Bruchidae) em grãos de feijão armazenado

E. L. L. BALDIN, J. M. PEREIRA, M. H. F. A. DAL POGETTO, R. S. CHRISTOVAM, A. C. CAETANO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar os possíveis efeitos de pós vegetais impregnados a grãos de feijoeiro sobre a biologia de *Zabrotes subfasciatus* (Boheman, 1833) (Coleoptera: Bruchidae) sob condições de laboratório ($T^{\circ}= 25\pm 2$, U.R.= $70\pm 10\%$ e fotoperíodo de 12h). Então, foi realizado um teste sem chance de escolha, utilizando-se dezoito tratamentos (dezessete tipos de pós vegetais e a testemunha) em delineamento inteiramente casualizado, efetuando-se 10 repetições. Os pós (0,3 g/tratamento) foram colocados no interior de recipientes plásticos contendo 10 g de feijão, juntamente com sete casais do caruncho. Avaliaram-se os seguintes parâmetros biológicos: oviposição, número e peso de adultos emergidos, viabilidade larval, período de desenvolvimento (ovo-adulto) e peso de grãos consumidos. Os pós de *C. ambrosioides*, *M. pulegium*, *R. graveolens* e *E. citriodora* reduziram a oviposição e inibiram a alimentação do caruncho em grãos de feijoeiro, podendo ser indicados como método natural de controle de *Z. subfasciatus*.

E. L. L. BALDIN, M. H. F. A. DAL POGETTO, R. S. CHRISTOVAM. FCA/UNESP de Botucatu - Departamento de Produção Vegetal / Defesa Fitossanitária. Caixa Postal 237, CEP: 18610-307, Botucatu, SP, Brasil. e-mail: elbaldin@fca.unesp.br
J. M. PEREIRA. FCA/UNICASTELO de Fernandópolis - Laboratório de Entomologia, Caixa Postal 221, CEP: 15.600-000 Fernandópolis, SP, Brasil.
A. C. CAETANO. IBAMA - Floresta Nacional de Chapecó-SC, Caixa Postal 21, CEP 89.817-000; Guatambu-SC, Brasil.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, caruncho-do-feijão, plantas inseticidas.

INTRODUÇÃO

O caruncho *Zabrotes subfasciatus* (Boheman, 1833) (Coleoptera: Bruchidae), originário do Novo Mundo, é apontado como uma das principais pragas do feijão armazenado, distribuindo-se nas Américas Central e do Sul, na África, no Mediterrâneo e na Índia (OLIVEIRA & VENDRAMIM, 1999). A espécie foi introduzida em muitos países da Europa por meio de feijões infestados, onde tem ocasionalmente ampliado seus danos para outros legumes (MEIK & DOBIE, 1986).

As perdas de grãos de feijoeiro causadas por esse inseto chegam a atingir 35% no

México, América Central e Panamá e variam de 7% a 15% no Brasil (SCHOONHOVEN & CARDONA, 1982). Nas regiões Sudeste e Sul do Brasil, as perdas chegam a 20% (WIENDL, 1975) e no Nordeste a 40% (OLIVEIRA *et al.*, 1977).

Entre os principais danos provocados por *Z. subfasciatus* destacam-se a perda de peso, além da redução do poder germinativo e nutritivo dos grãos, comprometendo seu valor comercial (FERREIRA 1960, GALLO *et al.*, 2002). Somam-se ainda, os danos indiretos, relacionados à entrada de microrganismos e ácaros e o aquecimento dos grãos (ROSOLEM & MARUBAYASHI, 1994).

O controle desta praga é realizado tradicionalmente através de inseticidas químicos, que oferecem um alto potencial de contaminação ao aplicador e ao consumidor, devido aos resíduos potencialmente tóxicos deixados por estes produtos (GOLOB & KILMINSTER, 1982, SCHOONHOVEN & DAN, 1982).

Formas alternativas de controle de pragas vêm sendo estudadas nas últimas três décadas, através da revalorização de plantas que possuam substâncias com propriedades inseticidas. Nesse sentido, alguns países como Brasil, México, Equador e Chile têm desenvolvido pesquisas buscando em plantas nativas e exóticas, compostos químicos com potencial para o controle de pragas agrícolas (RODRÍGUEZ, 2000).

Os produtos de origem vegetal são utilizados na forma de pós, extratos ou óleos, sendo facilmente extraídos (GALLO *et al.*, 2002). Essas formulações, em geral inócuas para os aplicadores e consumidores, podem provocar mortalidade, repelência, inibição da oviposição, além de comprometer o desenvolvimento biológico de insetos. (WEAVER *et al.*, 1994).

Assim, o presente trabalho teve por objetivo avaliar os possíveis efeitos de pós de diferentes espécies vegetais sobre a biologia de *Z. subfasciatus* através de testes de laboratório.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Entomologia da FCA/UNICASTELO, Campus de Fernandópolis, SP, Brasil (20°17'S, 50°14'W e 535 m de altitude) durante o ano de 2006. Para a realização dos ensaios foi mantida uma criação estoque de *Z. subfasciatus* no interior de uma câmara climática ($T = 25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$; U.R. = $70\% \pm 5\%$ e fotoperíodo = 12h).

Na criação foram utilizados frascos de vidro transparentes com 1 litro de capacidade, fechados na parte superior com tampa rosqueável, onde foi efetuada uma abertura circular, adaptando-se uma tela com malha fina (35 mesh), permitindo a aeração interna.

Cada frasco recebeu 0,3 kg de grãos de feijão IAC-Carioca recém-colhidos, sendo infestados com aproximadamente 300 adultos de *Z. subfasciatus*.

Foram preparados 17 tratamentos, a partir da coleta das seguintes espécies vegetais: *Achyrocline satureioides* Lam. (folha + ramo), *Leonurus sibiricus* L. (folha + ramo), *Mentha pulegium* L. (folha + ramo), *Plantago major* L. (folha + ramo), *Artemisia camporata* Vill. (folha + ramo), *Ageratum conyzoides* L. (folha + ramo), *Malva sylvestris* L. (folha + ramo), *Ruta graveolens* L. (folha + ramo), *Artemisia absinthium* L. (folha + ramo), *Arnica montana* L. (folha + ramo), *Coleus barbatus* Benth. (folha + ramo), *Foeniculum vulgare* Mill. (folha + ramo), *Ocimum basilicum* L. (folha + ramo), *Mikania glomerata* Spreng. (folha + ramo), *Chenopodium ambrosioides* L. (folha + ramo + inflorescência), *Azadirachta indica* A. Juss. (folha) e *Eucalyptus citriodora* Hook (folha+ramo).

As estruturas vegetais coletadas foram secas em estufa a 40°C por dois dias, sendo posteriormente trituradas em moinho de facas para a obtenção dos respectivos tratamentos, conforme citado por OLIVEIRA & VENDRAMIM, (1999).

Cada parcela foi formada por 10g de grãos do genótipo IAC-Carioca, juntamente com 0,3g do respectivo pó em recipientes plásticos com 4,0 x 5,0 cm. Posteriormente, foram liberados sete casais adultos de *Z. subfasciatus*, com 48 h de idade no interior dos recipientes, sendo estes removidos sete dias após a infestação.

Após vinte dias da liberação dos adultos de *Z. subfasciatus* foi contabilizado o número de ovos por recipiente, obtendo-se em seguida a percentagem de ovos viáveis e o índice de preferência para oviposição (BALDIN *et al.*, 2000), através da fórmula: $IPO = [(T-P)/(T+P)] \times 100$, 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 100, para muito estimulante, zero para neutro, até -100 para

total deterrência. A classificação foi feita a partir da comparação das médias de ovos dos tratamentos com a média do tratamento padrão (testemunha), levando-se em consideração o erro padrão da média do ensaio para a diferenciação dos mesmos.

Passados vinte e cinco dias da infestação inicial, as parcelas passaram a ser avaliadas diariamente visando determinar-se a viabilidade larval, o número de adultos emergidos, o período de desenvolvimento (ovo-adulto), o peso seco dos insetos e o peso (seco) de grãos consumidos por *Z. subfasciatus*.

Todos os adultos recém-emergidos do caruncho foram acondicionados em pequenos vidros (2,2 x 5,0 cm) e imediatamente conduzidos a um freezer para uma rápida interrupção do ciclo vital, evitando perdas de peso e mantendo-se em perfeito estado de

conservação. Ao término das emergências, estes vidros foram abertos e colocados em estufa (50°C) por 48 h para a determinação do peso seco dos insetos. O consumo dos grãos de feijão pelas larvas do caruncho foi determinado comparando-se o peso seco dos grãos das parcelas infestadas com o peso seco das parcelas não infestadas.

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo Teste F, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o software ESTAT 2.0 (UNESP de Jaboticabal, SP).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos que apresentaram maior número de ovos de *Z. subfasciatus* foram, *A. camphorata* (206,75), *O. basilicum*

Tabela 1. Médias de oviposição e viabilidade de ovos de *Z. subfasciatus* em grãos de feijoeiro impregnados com diferentes pós vegetais.

Tratamentos	Nº de ovos ¹	% de ovos viáveis ²
<i>A. camphorata</i>	206,75 a	67,25 def
<i>O. basilicum</i>	205,75 ab	74,99 bcdef
<i>P. major</i>	191,88 ab	64,39 fg
<i>A. absinthium</i>	191,75 ab	75,66 bcdef
<i>A. indica</i>	182,88 abc	74,40 bcdef
<i>A. montana</i>	177,50 abc	80,37 abc
<i>M. glomerata</i>	177,13 abc	53,49 f
<i>A. satuireioides</i>	174,50 abcd	78,67 bcd
<i>A. conyzoides</i>	173,88 abcd	77,09 bcde
<i>M. sylvestris</i>	153,75 abcde	78,90 bcd
Testemunha	150,63 abcdef	63,93 fg
<i>L. sibiricus</i>	129,25 bcdef	89,80 a
<i>F. vulgare</i>	110,13 cdefg	71,23 cdef
<i>C. barbatus</i>	109,25 defg	78,37 bcde
<i>C. ambrosioides</i>	107,63 efg	76,09 bcdef
<i>M. pulegium</i>	102,63 efg	75,03 bcdef
<i>E. citriodora</i>	89,50 fg	66,49 efg
<i>R. graveolens</i>	65,88 g	84,35 ab
F	10,69*	13,11*
CV (%)	13,43	7,35

¹ Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Dados transformados em $(x+0,5)^{1/2}$.

² Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Dados transformados em $\arcsen. (x+0,5)^{1/2}$.

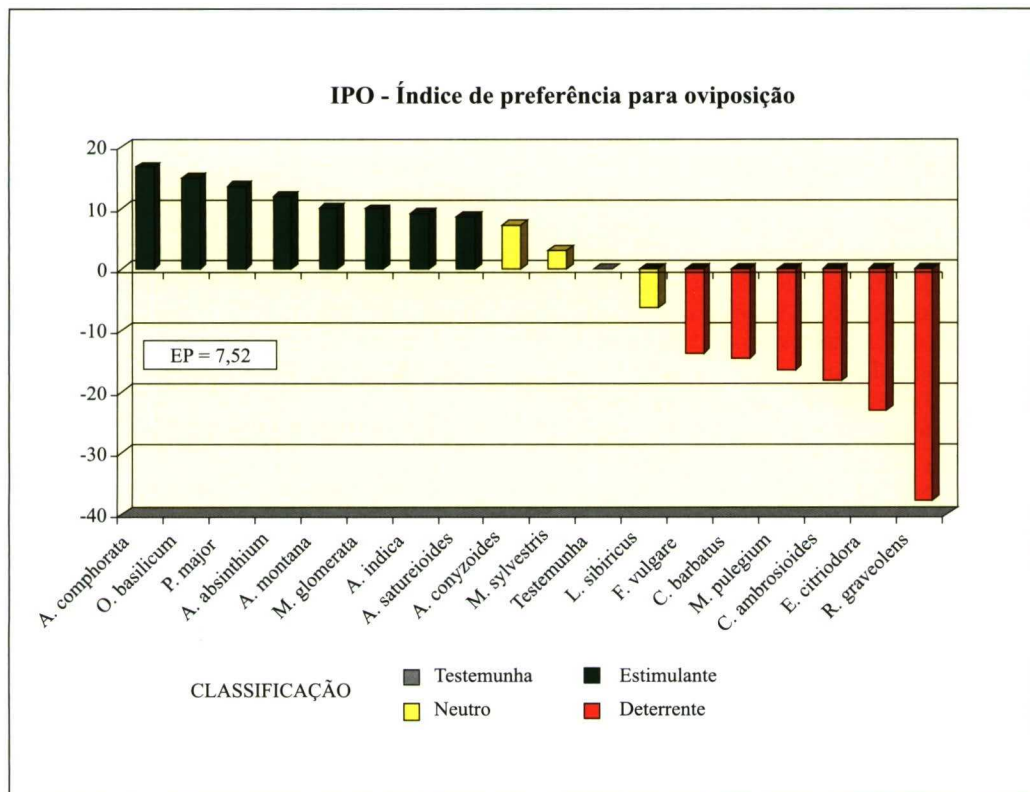


Figura 1. Índice de preferência para oviposição e classificação dos pós vegetais quanto à oviposição de *Z. subfasciatus*.

(205,75), *P. major* (191,88) e *A. absinthium* (191,75), diferindo significativamente dos tratamentos *F. vulgare* (110,13), *C. barbatus* (109,25), *C. ambrosioides* (107,63), *M. pulegium* (102,63), *E. citriodora* (89,50) e *R. graveolens* (65,88), que revelaram menores médias de ovos, sugerindo que os pós destas espécies vegetais misturados com grãos de feijão IAC-Carioca afetam negativamente a oviposição de *Z. subfasciatus* (Tabela 1). Estes dados contrastam com aqueles obtidos por BARBOSA *et al.* (2002) que obtiveram os menores índices de oviposição do inseto quando utilizaram *A. indica* em grãos de feijoeiro; entretanto no trabalho desses autores as plantas testadas foram empregadas na forma de óleo e não de pó, como na presente pesquisa.

A viabilidade dos ovos foi menor nos grãos tratados com os pós de *M. glomerata*, *P. major* e *E. citriodora* (Tabela 1), sugerindo um potencial ovicida desses tratamentos; porém, ao compararem-se essas médias com aquela obtida na testemunha, observa-se ausência de diferença estatística, o que torna a hipótese infundada.

No geral, os resultados de viabilidade dos ovos tratados com os pós utilizados no trabalho encontram-se próximos aos obtidos por outros autores, incluindo GUZMÁN-MALDONADO *et al.* (1996) e BARBOSA *et al.* (2002), que avaliaram o efeito de diversas espécies vegetais sobre a oviposição de *Z. subfasciatus*.

Através do índice de preferência para a oviposição (Figura 1) é possível contrastar a

Tabela 2. Médias de viabilidade larval, emergência de adultos, período de desenvolvimento (ovo-adulto) e peso seco de adultos de *Z. subfasciatus* em grãos de feijoeiro impregnados com diferentes pós vegetais.

Tratamentos	Viabilidade larval (%) ¹	Nº de adultos emergidos ²	Período de desenvolvimento (dias) ³	Peso dos adultos (mg) ³
<i>A. camphorata</i>	83,84	118,00 ab	28,44 abcd	2,13 a
<i>O. basilicum</i>	81,74	122,13 a	27,32 defgh	1,47 c
<i>P. major</i>	81,19	92,13 abcd	27,15 fgh	1,44 c
<i>A. absinthium</i>	65,58	100,25 abcd	28,50 abc	1,92 ab
<i>A. indica</i>	84,73	118,25 ab	26,18 h	1,45 c
<i>A. montana</i>	82,83	119,13 a	26,34 h	1,34 c
<i>M. glomerata</i>	66,57	64,25 bcde	27,28 efgh	1,96 ab
<i>A. satureioides</i>	81,49	111,88 abc	26,30 h	1,99 ab
<i>A. conyzoides</i>	78,65	107,50 abcd	27,68 cdefg	2,15 a
<i>M. sylvestris</i>	82,64	99,25 abcd	27,09 fgh	2,20 a
Testemunha	72,09	72,25 abcde	28,49 abc	2,01 a
<i>L. sibiricus</i>	79,85	91,63 abcd	28,14 bcdef	1,44 c
<i>F. vulgare</i>	75,07	60,38 de	28,41 abcde	1,86 ab
<i>C. barbatus</i>	77,74	67,25 abcde	28,77 abc	1,48 c
<i>C. ambrosioides</i>	75,35	62,00 cde	28,97 ab	1,64 bc
<i>M. pulegium</i>	77,31	56,25 de	28,72 abc	1,61 bc
<i>E. citriodora</i>	72,28	43,38 e	26,71 gh	1,44 c
<i>R. graveolens</i>	72,68	37,50 e	29,31 a	1,40 c
F	1,54 ^{ns}	7,59*	19,26*	16,33*
CV (%)	14,57	17,79	2,31	12,14

¹ Dados transformados em arcsen $(x+0,5)^{1/2}$

² Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Dados transformados em $(x+0,5)^{1/2}$.

³ Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Dados originais.

diferença entre a testemunha (sem pó) e os tratamentos à base de *F. vulgare*, *C. barbatus*, *M. pulegium*, *C. ambrosioides*, *E. citriodora* e *R. graveolens*, classificados como deterrentes no ensaio. De maneira oposta, os pós de *A. satureioides*, *A. indica*, *M. glomerata*, *A. montana*, *A. absinthium*, *P. major*, *O. basilicum* e *A. camphorata*, foram considerados estimulantes. Os tratamentos *A. conyzoides*, *M. sylvestris*, *L. sibiricus* foram considerados neutros ou semelhantes quanto à oviposição, comparando-se com a testemunha. A deterrência provocada pelos pós provenientes de *F. vulgare*, *C. barbatus*, *M. pulegium*, *C. ambrosioides*, *E. citriodora* e *R. graveolens* pode estar associada à presença de compostos voláteis que ao serem detecta-

dos pelas fêmeas de *Z. subfasciatus*, inibem seu comportamento de oviposição, reduzindo significativamente a postura sobre os grãos.

A presença dos pós de diferentes espécies vegetais não afetou a viabilidade larval do caruncho (Tabela 2), sugerindo que, ao penetrarem no interior dos grãos, as larvas fiquem protegidas de uma possível ação larvicida dos pós. Entretanto, no caso específico de *Z. subfasciatus* cabe ressaltar que, provavelmente, as larvas nem tenham entrado em contato direto com as partículas de pó, uma vez que os ovos desse inseto ficam aderidos aos grãos e as larvas ao eclodirem penetram rapidamente através de seu tegumento, sem caminhar entre os grãos. A ação de pós sobre

larvas de caruncho poderia ser melhor acompanhada com outras espécies de caruncho, como *Acanthoscelides obtectus* Say (Coleoptera: Bruchidae), cujos ovos ficam soltos entre os grãos, sendo as larvas obrigadas a caminhar sobre estes antes de os penetrarem (CREDLAND & DENDY, 1992). Em experimentos utilizando pó de *C. ambrosioides* no controle natural de *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) em milho armazenado, DELOBEL & MALONGA (1987), RODRÍGUEZ & SÁNCHEZ (1994) e SILVA *et al.* (2003) relataram valores de viabilidade larval correspondentes a 0,5%, 37% e 0%, respectivamente.

Uma vez que os tratamentos não diferiram quanto à viabilidade larval (Tabela 2), a variação quanto ao número de adultos emergidos na maioria dos tratamentos fica condi-

cionada principalmente à deterrência na oviposição, descartando-se a possibilidade de efeitos antibióticos. Já no caso dos tratamentos *C. ambrosioides*, *M. pulegium*, *E. citriodora* e *R. graveolens*, a baixa emergência pode estar relacionada com uma inibição na alimentação, uma vez que na presença destes materiais os insetos apresentaram período de desenvolvimento sensivelmente mais longos. Além disso, os insetos provenientes desses tratamentos apresentaram peso inferior aos provenientes da testemunha e seus grãos foram menos consumidos (Figura 2), indicando que a presença desses pós pode ter afetado a alimentação, e, conseqüentemente, o desenvolvimento das larvas no interior dos grãos, que precisaram de mais tempo para completar o ciclo. A toxicidade de *C. ambro-*

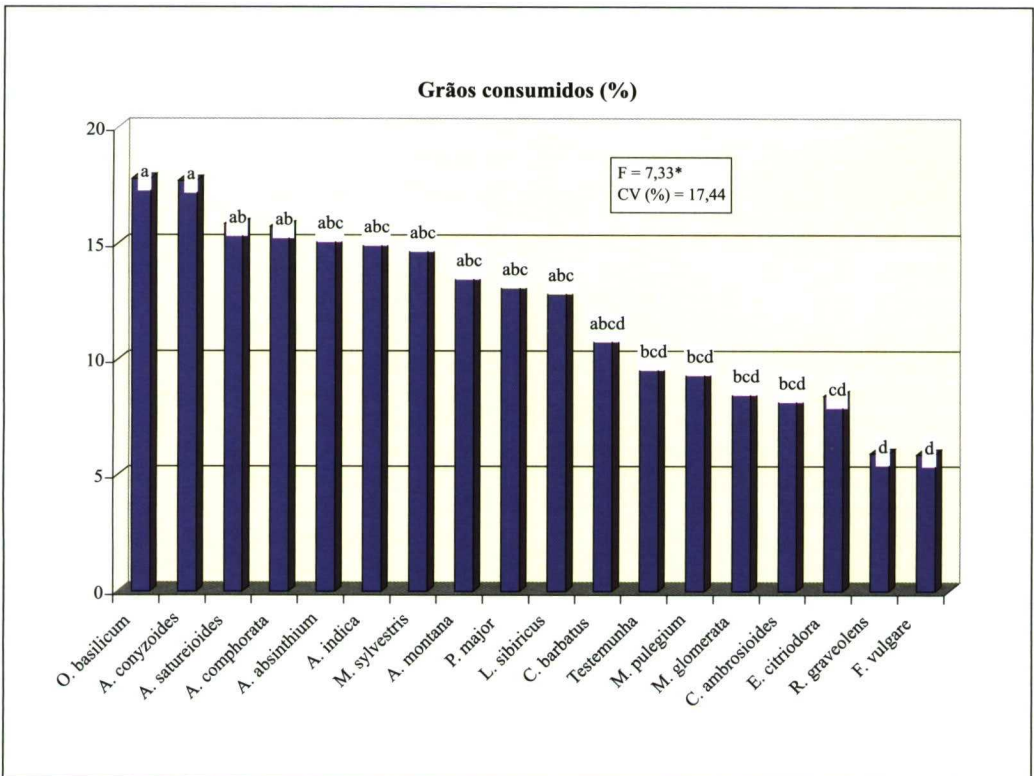


Figura 2. Percentagem de grãos consumidos por larvas de *Z. subfasciatus* em grãos de feijoeiro impregnados com diferentes pós de origem vegetal.

sioides sobre pragas de milho armazenado já foi comprovada por diversos autores, podendo-se citar SILVA *et al.* (2003) que obtiveram 100% de mortalidade de *S. zeamais* utilizando uma concentração de 1% (p/p) de pó dessa planta. DELOBEL & MALONGA (1987), empregando uma concentração de 2,5% (p/p) de *C. ambrosioides* relataram 90% de mortalidade de *Caryedon serratus* Olivier (Coleoptera: Bruchidae). Em grãos de feijoeiro, MAZZONETO & VENDRAMIM (2003) e PROCÓPIO *et al.* (2003) obtiveram 100% de mortalidade de *A. obtectus* e *Z. subfasciatus* com o mesmo vegetal.

A forma como os pós podem ter afetado o desenvolvimento de larvas do caruncho não foi alvo de investigação no presente estudo; porém, acredita-se que isso tenha ocorrido, uma vez que os grãos são permeáveis e trocam gases com o meio externo. Desta forma, determinados compostos voláteis presentes nos pós poderiam ter exercido algum tipo de ação (fumigante) sobre as larvas no interior dos grãos.

Outros tratamentos também apresentaram insetos com peso significativamente inferior (Tabela 2), como *A. indica*, *A. montana* e *O. basilicum*, o que poderia sugerir a ocorrência de inibição na alimentação; entretanto, estes materiais apresentam curtos períodos de desenvolvimento (Tabela 2) e elevado consumo de grãos (Figura 2), descartando essa possibilidade.

Uma análise geral dos dados obtidos no trabalho permite constatar que grãos impregnados com *C. ambrosioides*, *M. pulegium*, *E. citriodora* e *R. graveolens* são deterrentes à oviposição e à alimentação de *Z. subfasciatus*. Em função da grande disponibilidade, facilidade de extração e principalmente pelo baixo custo de utilização, esses materiais podem ser apontados como alternativas viáveis no controle natural desse caruncho em armazéns, especialmente em pequenas propriedades. A presença dos pós de *A. camphorata*, *O. basilicum*, *A. absinthium* e *P. major* estimulam a oviposição do inseto, devendo ser, portanto, evitadas no controle do inseto.

RESUMEN

BALDIN, E. L. L., J. M. PEREIRA, M. H. F. A. DAL POGETTO, R. S. CHRISTOVAM., A. C. CAETANO. 2008. Efectos de polvos vegetales sobre *Zabrotes subfasciatus* Bohemann (Coleoptera: Bruchidae) en granos de frijol almacenado. *Bol. San. Veg. Plagas*, **34**:177-185.

En este trabajo se ha evaluado los posibles efectos de polvos vegetales impregnados en los granos del frijol sobre *Zabrotes subfasciatus* (Bohemann, 1833) (Coleoptera: Bruchidae) en condiciones de laboratorio ($T^{\circ} = 25 \pm 2$, H.R. = $70 \pm 10\%$ y fotoperiodo de 12h). Fue realizado un test con opción, utilizando dieciocho tratamientos (diecisiete polvos vegetales y el testigo) en un diseño experimental completamente aleatorio, con diez repeticiones. Los polvos (0.3g / tratamiento) fueran colocados en el interior de cajas de plástico con 10 g de frijol y siete parejas del gorgojo. Se evaluaron los siguientes aspectos biológicos: oviposición, número y peso de adultos emergidos, viabilidad de las larvas, período de desarrollo (del huevo al adulto) y peso de granos consumidos. Los polvos de *C. ambrosioides*, *M. pulegium*, *R. graveolens* y *E. citriodora* redujeron la oviposición e inhibieron la alimentación del gorgojo en granos de frijol, y por eso pueden ser recomendados como medio natural de control del *Z. subfasciatus*.

Palabras clave: *Phaseolus vulgaris*, gorgojo, insecticidas vegetales.

ABSTRACT

BALDIN, E. L. L., J. M. PEREIRA, M. H. F. A. DAL POGETTO, R. S. CHRISTOVAM., A. C. CAETANO. 2008. Effects of vegetable powders on *Zabrotes subfasciatus* Bohemann (Coleoptera: Bruchidae) in stored bean grains. *Bol. San. Veg. Plagas*, **34**: 177-185.

The objective of this work was to evaluate the possible effects of vegetable powders impregnated in bean grains to *Zabrotes subfasciatus* (Boheman, 1833) (Coleoptera: Bruchidae) in lab conditions ($T^{\circ} = 25 \pm 2$, H.R. = $70 \pm 10\%$ and photoperiod of 12h). Then, a no choice test was conducted with eighteen treatments (seventeen vegetable powders and the control) in a completely randomized design, with ten replicates. The powders (0.3g per treatment) were mixed with 10g of grains in plastic boxes, where seven pairs of the Mexican weevil were released. The means of oviposition, number and weight of adults emerged, larval viability, life cycle (egg-adult) and weight of grains consumed were evaluated. The *C. ambrosioides*, *M. pulegium*, *R. graveolens* and *E. citriodora* powders reduced the oviposition and inhibited the feeding of the weevil in bean grains, showing efficacious on natural control of *Z. subfasciatus*.

Keywords: *Phaseolus vulgaris*, Mexican bean weevil, botanical insecticides.

REFERÊNCIAS

- BALDIN, E. L. L., TOSCANO, L. C., LIMA, A. C. S., LARA, F. M., BOIÇA JR., A. L. 2000. Preferência para oviposição de *Bemisia tabaci* biótipo B por genótipos de *Cucurbita moschata* e *Cucurbita maxima*. *Boletim de Sanidade Vegetal Plagas*, **26** (3): 409-413.
- BARBOSA, F. R., YOKOYAMA, M., PEREIRA, P. A. A., ZIMMERMANN, F. J. P. 2002. Controle do caruncho-do-feijoeiro *Zabrotes subfasciatus* com óleos vegetais, munha, materiais inertes e malathion. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, **37** (9): 1213-1217.
- CREDLAND, P. F. & DENDY, J. 1992. Intraespecific variation in bionomic characters of the Mexican bean weevil, *Zabrotes subfasciatus*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, **65**: 39-47.
- DELOBEL, A., MALONGA, P. 1987. Insecticidal properties of six plant materials against *Caryedon serratus* (OL.) (Coleoptera: Bruchidae). *Journal of Stored Products Research*, **23**: 173-176.
- DENDY, J., CREDLAND, P. F. 1991. Development, fecundity and egg dispersion of *Zabrotes subfasciatus*. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, **59**: 7-9.
- FERREIRA, A.M. 1960. Subsídios para o estudo de uma praga do feijão (*Zabrotes subfasciatus* Boh. (Coleoptera, Bruchidae) dos climas tropicais. *Garcia de Orta*, **8** (3): 559-581.
- GALLO, D., NAKANO, O., SILVEIRA NETO, S., CARVALHO, R. P. L., DE BATISTA, G. C., BERTI FILHO, E., PARRA, J. R. P., ZUCCHI, R. A., ALVES, S. B., VENDRAMIM, J. D., MARCHINI, L. C., LOPES, J. R. S., OMOTO, C. 2002. Entomologia agrícola. Piracicaba: FEALQ, 920pp.
- GOLOB, P., KILMINSTER, A. 1982. The biology and control of *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) (Coleoptera: Bruchidae) infesting red kidney beans. *Journal of Stored Products Research*, **18**: 95-101.
- GUZMÁN-MALDONADO, H., CASTELLANOS, J. Z., MEJÍA, E. G. 1996. Relationship between theoretical and experimentally detected tannin content of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Food Chemistry*, **55** (4): 333-335.
- MAZZONETO, F.; VENDRAMIM, J. 2003. Efeito de pós de origem vegetal sobre *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) em feijão armazenado. *Neotropical Entomology*, **32**: 145-149.
- MEIK, J., DOBIE, P. 1986. The ability of *Zabrotes subfasciatus* to attack cowpeas. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, **42**: 151-158.
- OLIVEIRA, J. V., RAMALHO, M. A. P., BARBIN, D. 1977. Avaliação dos prejuízos em feijões *Vigna sinensis* (L.) Savi e *Phaseolus vulgaris* (L.) devido ao ataque de *Zabrotes subfasciatus* (Boh., 1833) (Coleoptera, Bruchidae). *Ecossistema*, **2**: 19-22.
- OLIVEIRA, A. M., VENDRAMIM, J. D. 1999. Repelência de óleos essenciais e pós vegetais sobre adultos de *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae) em sementes de feijoeiro. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, **28**(3): 549-555.
- PROCÓPIO, S.; VENDRAMIM, J.; RIBEIRO, J.; SANTOS, J. 2003. Efeito de pós vegetais sobre *Acanthoscelides obtectus* (Say) e *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Curculionidae). *Revista Ceres*, **50**: 395-405.
- RODRÍGUEZ, D. A.; SÁNCHEZ, S. 1994. Polvos vegetales para el combate de *Sitophilus zeamais* y *Zabrotes subfasciatus* en maíz y frijol. *Turrialba*, **44**: 160-167.
- RODRÍGUEZ, H. C. 2000. Plantas contra plagas: potencial práctico de ajo, anona, nim, chile y tabaco. Texcoco, México: Red de Acción sobre Plaguicidas y Alternativas en México (RAPAM), 133pp.
- ROSOLEM, C. A., MARUBAYASHI, O. M. 1994. Seja o doutor do seu feijoeiro. Potafós: Arquivo do Agrônomo 7, 16pp.
- SCHOONHOVEN, A. V., CARDONA, C. 1982. Low levels of resistance to the Mexican bean weevil in dry bean. *Journal of Economic Entomology*, **76** (4): 567-569.
- SCHOONHOVEN, A. V., DAN, W. V. 1982. Control of *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae) with seeds protectant fungicides. *Journal of Stored Products Research*, **18**: 143-146.
- SILVA, G.; LAGUNES, A.; RODRÍGUEZ, J.; RODRÍGUEZ, D. 2003. Evaluación de polvos vegetales solos y en mezcla con carbonato de calcio para el control de *Sitophilus zeamais* Motschulsky en maíz almacenado. *Ciencia e Investigación Agraria*, **30**: 153-160.
- WEAVER, D. K., WELLS, C. D., DUNKELL, F. V., BERTSCH, W., SING, S. E., SHIHARAN, S. 1994. Insecticidal activity of floral, foliar, and root extracts of *Tagetes minuta* (Asterales: Asteraceae) against adult Mexican bean weevil (Coleoptera: Bruchidae). *Journal of Economic Entomology*, **87**: 1718- 1725.

WIENDL, F. M. 1975. A desinfestação de grãos e produtos armazenados por meio de radiação ionizante. Boletim de Divulgação 18, CENA-USP, Piracicaba, SP, 26pp.

(Recepción: 25 julio 2007)

(Aceptación: 12 noviembre 2007)