

EFEITO DE PÓS VEGETAIS SOBRE *Acanthoscelides obtectus* (SAY) e *Zabrotes subfasciatus* (BOH.) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE)¹

Sérgio de Oliveira Procópio²
José Djair Vendramim³
José Ivo Ribeiro Júnior⁴
José Barbosa dos Santos⁵

RESUMO

Foram avaliadas, em laboratório, a repelência, sobrevivência e reprodução de *Acanthoscelides obtectus* e *Zabrotes subfasciatus* em grãos de feijão tratados com pós de frutos de *Azadirachta indica* e *Capsicum frutescens*; de folhas de *Capsicum frutescens*, *Eucalyptus citriodora*, *Melia azedarach* e *Ricinus communis*; e de uma mistura de folhas, flores e frutos de *Chenopodium ambrosioides*. O pó de *E. citriodora* agiu como repelente para ambas as espécies de pragas. Em relação a *Z. subfasciatus*, também foram repelentes os pós de *C. ambrosioides* e de *M. azedarach*. O pó de *C. ambrosioides* afetou drasticamente as duas pragas, provocando 100% de mortalidade dos adultos infestantes e impedindo a reprodução de ambas. Em relação a *A. obtectus*, apesar de não afetarem a sobrevivência, os pós de *A. indica*, *E. citriodora* e *C. frutescens* (fruto) também diminuíram a reprodução.

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

¹ Aceito para publicação em 05.05.2003

² Doutorando, Dep. de Fitotecnia, UFV, 36571-000 Viçosa-MG. E-mail: procopio@alunos.ufv.br.
Autor para correspondência.

³ Dep. de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, ESALQ/USP, 13418-900 Piracicaba-SP. E-mail: jdvendra@esalq.usp.br

⁴ Dep. de Informática, UFV, 36571-000 Viçosa-MG. E-mail: jivo@dpi.ufv.br

⁵ Mestrando, Dep. de Fitotecnia, UFV, 36571-000 Viçosa-MG. E-mail: jbarbosa2000@yahoo.com.br

ABSTRACT

EFFECT OF PLANT POWDERS ON *Acanthoscelides obtectus* (SAY) AND *Zabrotes subfasciatus* (BOH.) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE)

Repellency, survival and reproduction of *Acanthoscelides obtectus* and *Zabrotes subfasciatus* on bean grains were evaluated under laboratory conditions after treatments with powders from *Azadirachta indica* and *Capsicum frutescens* fruits, *Capsicum frutescens*, *Eucalyptus citriodora*, *Melia azedarach*, and *Ricinus communis* leaves, and a mixture of leaves, flowers and fruits of *Chenopodium ambrosioides*. *E. citriodora* powder acted as a repellent against both insect species. *C. ambrosioides* and *M. azedarach* powders were also repellents against *Z. subfasciatus*. Both pests were drastically affected by *C. ambrosioides* application, promoting a mortality rate of 100% of infesting adults and hindering the reproduction. *A. indica*, *E. citriodora*, and *C. frutescens* (fruits) powders reduced the reproduction of *A. obtectus*, but not the survival rates.

Key words: *Phaseolus vulgaris*, insecticidal plants, bean weevil.

INTRODUÇÃO

As pesquisas relacionadas à descoberta de plantas que apresentem ação inseticida vêm sendo desenvolvidas, visando ao controle tanto de pragas que atacam as culturas no campo como daquelas que infestam produtos armazenados. Com o atual fortalecimento da busca de métodos alternativos de controle de pragas que substituam os inseticidas sintéticos, que ainda predominam no controle de insetos prejudiciais às atividades humanas, e com o aumento na procura de "alimentos orgânicos" (livre de pesticidas), a utilização de plantas com efeito inseticida apresenta-se com grande potencial para proteção de plantas e/ou de produtos agrícolas, chegando até mesmo, em alguns casos, a substituir esse insumo químico. Este método favorece principalmente o pequeno produtor, que tem maior dificuldade com os custos de controle, os quais poderiam ser reduzidos com o emprego de espécies vegetais com ação inseticida e que poderiam ser mantidas em cultivos em sua propriedade. As pesquisas com plantas inseticidas têm sido desenvolvidas, utilizando-se produtos na forma de pó, óleo, extrato etc. O emprego de pós é sempre preferível em relação aos óleos e outros tipos de extratos, pela maior facilidade de obtenção e aplicação do produto.

Pesquisas com diversas espécies vegetais têm sido realizadas para determinar o efeito sobre pragas de grãos armazenados. Em relação aos carunchos *Acanthoscelides obtectus* (Say) e *Zabrotes subfasciatus* (Boh.), incluídos entre os mais importantes no Brasil, já foram citados como promissores, para uma ou ambas as pragas, os pós das seguintes espécies vegetais: *Argemone mexicana*, *Castilleja arvensis*, *Castilleja tenuiflora*,

Chenopodium procerum, *Cinnamomum zeylanicum*, *Cymbopogon citratus*, *Equisetum arvense*, *Eryngium cymosum*, *Hippocratea* sp., *Larrea tridentata*, *Laurus nobilis*, *Lavandula angustifolia*, *Nicotiana tabacum*, *Ocimum americanum*, *Ocimum canum*, *Piper nigrum*, *Ricinus communis*, *Tagetes foetidissima*, *Tetradenia riparia*, *Trichilia havanensis* e *Trigonella foenum-graecum* (2, 4, 5, 7, 9, 10, 15, 16, 17, 22, 23). Apesar do número relativamente alto de espécies com bioatividade, a grande maioria não ocorre no Brasil ou ainda não foi avaliada em relação a essas pragas.

Desse modo, considerando a importância de *A. obtectus* e *Z. subfasciatus* e o pouco conhecimento sobre plantas com bioatividade em relação a essas pragas, no Brasil, desenvolveu-se o presente trabalho, com o objetivo de avaliar o efeito tóxico e repelente do pó de seis espécies vegetais sobre a fase adulta dessas espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

Os ensaios foram conduzidos a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, UR de $60 \pm 10\%$ e fotofase de 14 h, com *Acanthoscelides obtectus* (Say) e *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae) e seis espécies vegetais: *Azadirachta indica*, nim (frutos); *Capsicum frutescens*, pimenteira (frutos e folhas, separadamente); *Chenopodium ambrosioides*, erva-de-santa-maria (folhas, flores e frutos, conjuntamente); *Eucalyptus citriodora*, eucalipto (folhas); *Melia azedarach*, cinamomo (folhas); e *Ricinus communis*, mamona (folhas). Os insetos foram provenientes da criação-estoque mantida em grãos de feijão no próprio laboratório, em frascos de vidro de 2 a 3 litros, com a "boca" vedada com um tecido fino (filó). As plantas foram coletadas na área experimental da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz e transferidas para casa de vegetação, onde permaneceram por cerca de quatro a seis dias (dependendo da espécie vegetal) para secagem. Posteriormente, o material seco foi moído, até ser obtido um pó fino.

Na avaliação do efeito repelente sobre os adultos de cada espécie de inseto, o delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com dez repetições. Cada espécie vegetal foi testada isoladamente, utilizando-se uma arena contendo cinco caixas plásticas circulares (6,1 cm de diâmetro e 2,1 cm de altura), sendo uma central interligada às outras por cilindros plásticos (Figura 1). Nos recipientes A e B foram colocados 10 g de feijão (cultivar Carioca) e 0,3 g de pó da espécie vegetal em teste. Nos recipientes C e D (testemunhas), foi colocado apenas o substrato alimentar. No recipiente E foram liberados 20 adultos e, após 24 h, foi contado o número de insetos por recipiente. A proporção entre as quantidades de pó e de feijão foi determinada com base em estudos preliminares.

Para comparação dos diversos tratamentos foi estabelecido um Índice de Preferência (I.P.), em que: $I.P. = (\% \text{ de insetos na planta-teste} - \% \text{ de insetos na testemunha}) / (\% \text{ de insetos na planta-teste} + \% \text{ de insetos na testemunha})$, em que: I.P.: -1,00 a -0,10, planta-teste repelente; I.P.: -0,10 a +0,10, planta-teste neutra; e I.P.: +0,10 a +1,00, planta-teste atraente.

Para determinação do efeito das espécies vegetais na sobrevivência dos adultos e na reprodução das duas pragas, foram utilizadas caixas plásticas circulares (6,1 x 2,1 cm) contendo, cada uma delas, 20 g de substrato (feijão, cultivar Carioca) e 0,6 g do pó da espécie vegetal em teste, exceto a testemunha, na qual foi mantido apenas o substrato alimentar. Em cada recipiente foram colocados cinco casais de *Z. subfasciatus* ou 20 insetos não-sexados de *A. obtectus*, com idade entre 0 e 24 h. A sobrevivência dos adultos foi avaliada diariamente, até o quinto dia, ocasião em que foi contado o número de ovos por grão nos tratamentos com *Z. subfasciatus*, e contados e retirados os indivíduos que emergiam nos tratamentos com *A. obtectus* no período de 25 a 60 dias após a infestação dos adultos. Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com seis repetições para cada espécie vegetal. Para essas análises, não foram incluídas as espécies vegetais que causaram 100% de mortalidade ao inseto avaliado.

Com *C. ambrosioides* (espécie vegetal com maior bioatividade sobre ambos os bruquídeos, dentre as avaliadas inicialmente), foi também avaliada a atividade inseticida em dosagens progressivamente menores (0,6; 0,3; 0,15; 0,075; 0,0375; e 0,01875 g por recipiente contendo 20 g de feijão), a fim de se determinar a dose-resposta para controle dos adultos de *Z. subfasciatus* e/ou *A. obtectus*. Utilizou-se uma testemunha contendo apenas o substrato alimentar. Em cada recipiente foram colocados cinco casais com idade entre 0 e 24 h de *Z. subfasciatus*, ou 20 insetos não-sexados de *A. obtectus*. A sobrevivência dos adultos foi avaliada diariamente num período de cinco dias, contando-se e retirando os indivíduos mortos. Foram utilizadas três repetições para cada espécie de inseto.

Com exceção da determinação da atividade inseticida de *C. ambrosioides* (dose-resposta), todos os dados foram analisados estatisticamente. Para a avaliação da repelência, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, enquanto os dados de mortalidade, oviposição e emergência de adultos foram analisados pelo teste de Dunnett, a 5% de probabilidade. Os dados referentes à determinação da dose-resposta da atividade inseticida de *C. ambrosioides* foram submetidos à análise de próbite.

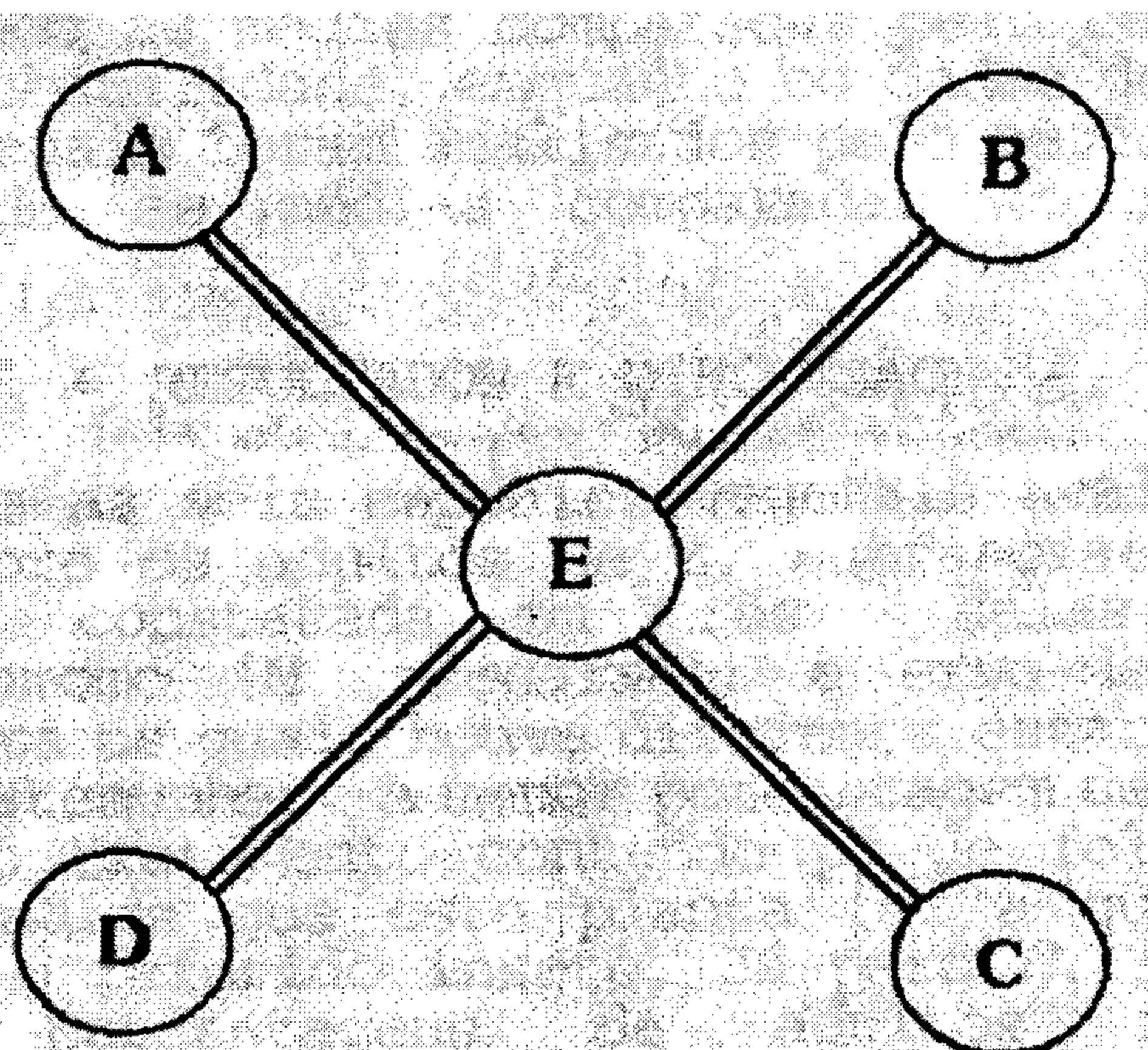


FIGURA 1 - Arena utilizada nos testes de repelência.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as espécies vegetais testadas, a única que repeliu os adultos de *A. obtectus* (77,52%) foi o pó de folhas de eucalipto (*E. citriodora*), diferindo ($P < 0,05$) de todas as demais plantas (Quadro 1). Com base no Índice de Preferência (I.P.), entretanto, além dessa espécie (I.P. = -0,55), a repelência também foi constatada com a erva-de-santa-maria (*C. ambrosioides*) (I.P. = -0,18), já que em ambas os valores de I.P. foram inferiores a -0,10 (limite estipulado para a planta-teste ser considerada repelente) (Quadro 1). As demais plantas testadas foram consideradas neutras, já que os valores de I.P. estiveram na faixa de -0,10 a +0,10.

Quanto a *Z. subfasciatus*, as maiores porcentagens de adultos repelidos foram constatadas nos tratamentos à base de pós de folhas de eucalipto (94,82%) e de erva-de-santa-maria (87,68%), seguindo-se o pó de cinamomo (*M. azedarach*) (63,53%). Esses três tratamentos diferiram ($P < 0,05$) do tratamento com o pó de mamona (*R. communis*) (39,78%) (Quadro 1). Esse comportamento foi confirmado pelo Índice de Preferência (I.P.), em que os pós de eucalipto, erva-de-santa-maria e cinamomo mostraram-se repelentes, com I.P.s de -0,90; -0,75 e -0,27, enquanto a mamona evidenciou atratividade com I.P.=+0,20. O tratamento com nim (*A. indica*), embora tenha propiciado I.P.= -0,11, o que indicaria

ação repelente, foi considerado neutro, por não ter diferido significativamente dos demais tratamentos (folhas e frutos de pimenteira, *C. frutescens*) que apresentaram neutralidade (Quadro 1).

QUADRO 1 - Porcentagem de adultos repelidos (% AR) e Índice de Preferência (I.P.) de adultos de *Acanthoscelides obtectus* e *Zabrotes subfasciatus* em arenas contendo grãos de feijão tratados e não-tratados com pós vegetais. Temperatura: 25 ± 2°C, UR: 60 ± 10% e fotofase: 14 horas

Espécie vegetal (pó)	<i>A. obtectus</i>		<i>Z. subfasciatus</i>	
	% AR	I.P.	% AR	I.P.
<i>Azadirachta indica</i>	46,76 b	+0,06	55,32 bc	-0,11
<i>Capsicum frutescens</i> (folha)	45,63 b	+0,09	49,72 bc	+0,01
<i>Capsicum frutescens</i> (fruto)	49,43 b	+0,01	50,36 bc	-0,01
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	58,81 b	-0,18	87,68 a	-0,75
<i>Eucalyptus citriodora</i>	77,52 a	-0,55	94,82 a	-0,90
<i>Melia azedarach</i>	51,72 b	-0,03	63,53 b	-0,27
<i>Ricinus communis</i>	47,51 b	+0,05	39,78 c	+0,20

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($P < 0,05$). Dados originais para análise estatística foram transformados em $\arcsen \sqrt{x/100}$.

A repelência provocada por folhas secas de *E. citriodora* e de *Eucalyptus globulosus* já tinha sido mencionada no caso de *Sitophilus* spp. (18, 19). Quanto à não-repelência de *C. frutescens* em relação a *A. obtectus*, os dados estão de acordo com os de Kayatare e Ntezurubanza (7), que também não verificaram efeito repelente dos pós de frutos e folhas dessa planta sobre essa praga. Su (21) observou efeito repelente de *C. ambrosioides*, na forma de óleo, sobre adultos de *Callosobruchus maculatus*, *Sitophilus oryzae*, *Lasioderma serricone* e *Tribolium confusum*. Lagunes (9), por outro lado, relatando resultados de testes com pós de *C. ambrosioides* e *M. azedarach*, em relação a diversas pragas de grãos armazenados, incluindo *Z. subfasciatus*, só encontrou efeito repelente da erva-de-santa-maria apenas sobre *Sitophilus zeamais*. Em relação à mamona, que se mostrou atrativa a *Z. subfasciatus* no presente trabalho, os dados não coincidem com os de Lagunes (9), que não observou qualquer bioatividade desta planta em relação à referida praga. Niber et al. (13), por outro lado, observaram repelência provocada por essa planta (testada na

forma de extrato etanólico) em relação a outras pragas de grãos armazenados.

Com relação à sobrevivência dos adultos, o único tratamento que provocou efeito significativo sobre ambas as espécies de caruncho foi a erva-de-santa-maria, constatando-se, neste tratamento, 100% de mortalidade dos insetos infestantes, sendo isso observado, no caso de *Z. subfasciatus*, já no primeiro dia de avaliação (Quadro 2). Nos demais tratamentos, os valores de mortalidade, após cinco dias de avaliação, variaram entre 2,50 e 7,50% (no teste com *A. obtectus*) e 8,33 e 26,67% (no teste com *Z. subfasciatus*), nenhum desses valores diferindo significativamente daqueles obtidos nas respectivas testemunhas.

O efeito tóxico de *C. ambrosioides* sobre outras pragas de grãos armazenados foi constatado por diversos autores (1, 12, 21). Kayatare e Ntezurubanza (7), a exemplo do observado neste trabalho, também não verificaram efeito inseticida de frutos e folhas de *C. frutescens* sobre adultos de *A. obtectus*. Niber et al. (13), testando a toxicidade de 11 plantas em relação a *A. obtectus*, concluíram que *R. communis* foi um dos dois materiais mais tóxicos ao inseto, diferindo dos resultados encontrados na presente pesquisa. O efeito dessa planta sobre outro bruquídeo (*C. maculatus*), também foi referido por Okonkwo e Okoye (14). Em relação às demais plantas avaliadas no presente trabalho, há informações referentes ao efeito inseticida sobre outros bruquídeos, destacando-se o efeito de pó, extrato etanólico e óleo das sementes de nim sobre *Callosobruchus chinensis* (3, 8) e *C. maculatus* (6, 11).

Quanto aos dados de emergência de adultos e postura, no tratamento com *C. ambrosioides* não houve emergência de adultos de *A. obtectus*, e não ocorreu oviposição dos adultos de *Z. subfasciatus* (Quadro 2), o que pode ser explicado pela mortalidade de todos os insetos já no início do contato com o pó dessa planta. Em relação a *A. obtectus*, houve, ainda, redução significativa no número de adultos emergidos nos tratamentos com *A. indica*, *E. citriodora* e *C. frutescens* (fruto). Nos demais tratamentos, os números médios de adultos emergidos por recipiente não diferiram significativamente dos valores encontrados nas respectivas testemunhas.

Em relação ao efeito apresentado por *E. citriodora* sobre *A. obtectus*, os dados estão de acordo com os encontrados por Stamopoulos (20) que, testando o óleo dessa planta, observou redução da fecundidade e fertilidade dessa praga. Makanjuola (11), investigando a ação inseticida de extratos de folhas e sementes de *A. indica*, detectou que os extratos reduziram a oviposição e emergência de adultos de *C. maculatus* e a emergência de adultos de *S. oryzae* e *S. zeamais*.

QUADRO 2 - Mortalidade no quinto dia, emergência de adultos de *Acanthoscelides obtectus* e oviposição de *Zabrotes subfasciatus* em grãos de feijão tratados com pós vegetais. Temperatura: $25 \pm 2^\circ\text{C}$, UR: $60 \pm 10\%$ e fotofase: 14 horas

Espécie vegetal (pó)	Mortalidade (%)		Nº de adultos emergidos/ recipiente	Nº de ovos/ recipiente
	A.	Z.	A.	Z.
	<i>obtectus</i>	<i>subfasciatus</i>	<i>obtectus</i>	<i>subfasciatus</i>
<i>Azadirachta indica</i>	4,17 a	21,67 a	0,67 b	44,67 a
<i>Capsicum frutescens</i> (folha)	2,50 a	26,67 a	61,00 a	20,67 a
<i>Capsicum frutescens</i> (fruto)	3,33 a	18,33 a	4,17 b	49,50 a
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	100,00*	100,00*	0,00*	0,00*
<i>Eucalyptus citriodora</i>	5,00 a	15,00 a	2,00 b	23,67 a
<i>Melia azedarach</i>	6,67 a	20,00 a	24,33 a	51,67 a
<i>Ricinus communis</i>	7,50 a	8,33 a	53,67 a	29,83 a
Testemunha	5,00 a	16,67 a	34,50 a	41,17 a

Médias seguidas da mesma letra da testemunha na coluna não diferem da mesma, pelo teste de Dunnett ($P < 0,05$). Dados originais para análise estatística foram transformados em $\log(x + 1)$. * Dados não incluídos na análise estatística.

Na determinação da atividade inseticida de *C. ambrosioides* (dose-resposta) que, dentre as seis espécies testadas, foi a única que apresentou efeito na sobrevivência de *A. obtectus* e *Z. subfasciatus*, foi estimada a DL_5 , DL_{50} e DL_{95} , sendo de 0,017; 0,046; e 0,122 g de pó /20 g de grãos, respectivamente, no caso de *A. obtectus*; e 0,009; 0,018; e 0,036 g de pó /20 g de grãos, no caso de *Z. subfasciatus*, respectivamente (Quadro 3). Pela análise da Figura 2, verifica-se a maior suscetibilidade dos adultos de *Z. subfasciatus* ao pó de *C. ambrosioides* quando comparado aos adultos de *A. obtectus*.

QUADRO 3 - Toxicidade do pó de *Chenopodium ambrosioides* sobre adultos de *Acanthoscelides obtectus* e *Zabrotes subfasciatus*. Temperatura: $25 \pm 2^\circ\text{C}$, UR: $60 \pm 10\%$ e fotofase: 14 horas

Inseto	Número de insetos	DL_5 (g/20 g de feijão)	DL_{50} (g/20 g de feijão)	DL_{95} (g/20 g de feijão)	X^2	p
<i>A. obtectus</i>	420	0,017 (0,006- 0,026)	0,046 (0,032- 0,063)	0,122 (0,083- 0,308)	10,05	0,04
<i>Z. subfasciatus</i>	210	0,009 (0,003- 0,014)	0,018 (0,012- 0,022)	0,036 (0,028- 0,074)	0,01	1,00

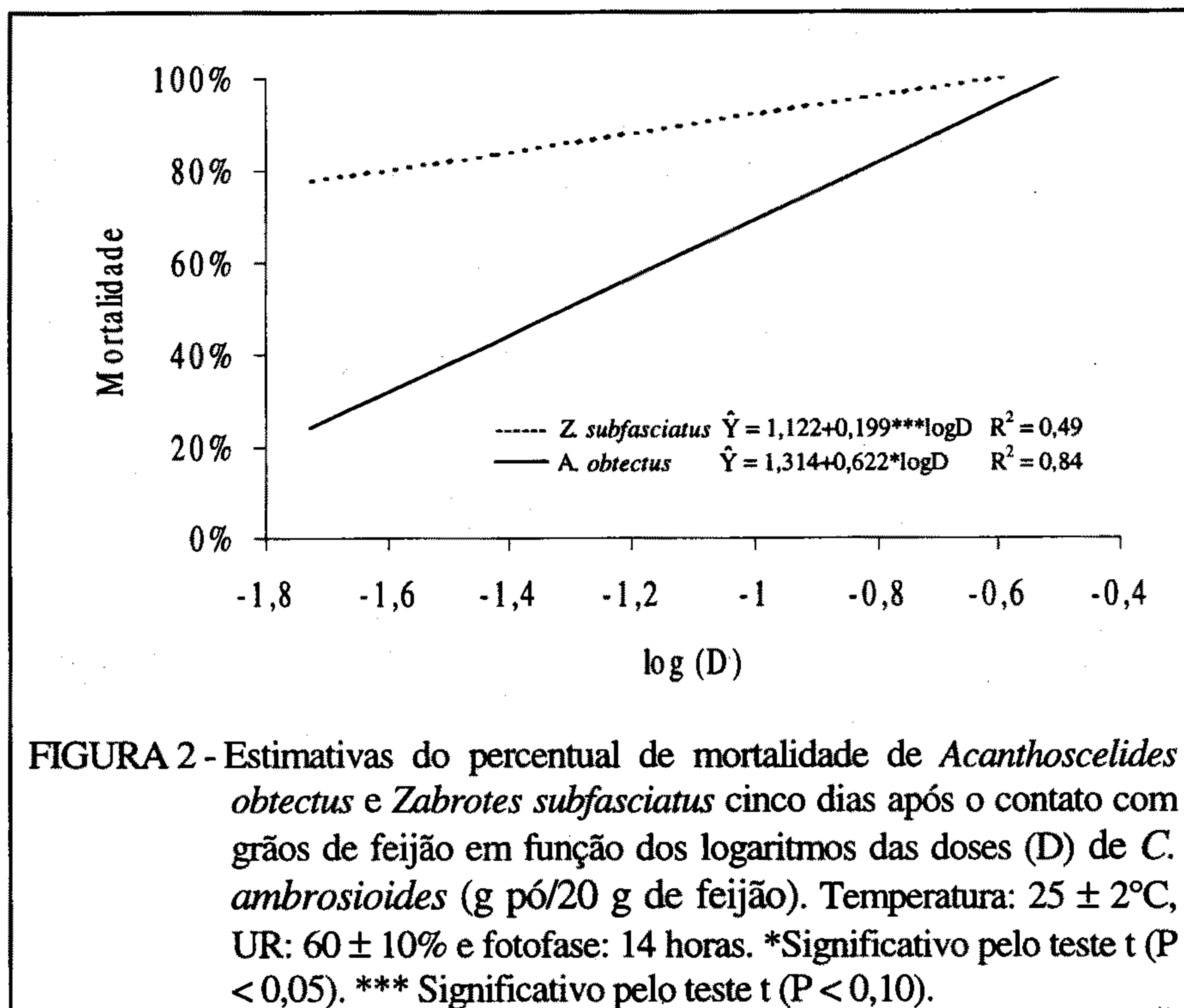


FIGURA 2 - Estimativas do percentual de mortalidade de *Acanthoscelides obtectus* e *Zabrotes subfasciatus* cinco dias após o contato com grãos de feijão em função dos logaritmos das doses (D) de *C. ambrosioides* (g pó/20 g de feijão). Temperatura: $25 \pm 2^\circ\text{C}$, UR: $60 \pm 10\%$ e fotofase: 14 horas. *Significativo pelo teste t ($P < 0,05$). *** Significativo pelo teste t ($P < 0,10$).

CONCLUSÕES

1) A planta que provoca maior efeito repelente sobre *A. obtectus* é *E. citriodora*, enquanto, no caso de *Z. subfasciatus*, além dessa planta, *C. ambrosioides* e *M. azedarach* também são repelentes.

2) Quanto à atividade inseticida, a única planta eficiente para ambas as espécies de insetos é *C. ambrosioides*, que provoca mortalidade de todos os adultos, cinco dias após a infestação, e nenhuma emergência de novos indivíduos.

3) Em relação a *A. obtectus*, além, de *C. ambrosioides*, os pós de *E. citriodora*, *A. indica* e *C. frutescens* (fruto) também provocam redução na reprodução do inseto, tendo, portanto, aparente potencial como agentes inseticidas dessa espécie-praga.

REFERÊNCIAS

1. ABDALLAH, M.D.; KANDIL, M.A. & FARAG, A.A. Bioactivity of plant extracts against *Sitophilus granarius* (L.) and *Tribolium castaneum* (Hbst.). Bull. Entom. Soc. Egypt Econ., 15:199-205, 1988.

2. CORTEZ-ROCHA, M.O.; SÁNCHEZ-MARÍÑEZ, R.I.; SÁNCHEZ, G.G.; MORENO, M.I.V. & MOROYOQUE, F.J.C. Plant powders as stored grain protectants against *Zabrotes subfasciatus* (Boh.). *South. Entomol.*, 18:73-5, 1993.
3. DAS, G.P. Pesticidal efficacy of some indigenous plant oils against the pulse beetle *Callosobruchus chinensis* L. (*Coleoptera, Bruchidae*). *Bangladesh J. Zool.*, 14:15-8, 1986.
4. FARONI, L.R.D.; MOLIN, L.; ANDRADE, E.T. & CARDOSO, E.G. Utilização de produtos naturais no controle de *Acanthoscelides obtectus* em feijão armazenado. *Rev. Bras. Armazen.*, 20:44-8, 1995.
5. GAKURU, S. & BULEDI, M.K. Effet compare des poudres de *Nicotiana tabacum* L., *Cymbopogon citratus* (D.C.) Stapf et de l'huile de *Ricinus communis* L. sur la conservation des graines de *Vigna unguiculata* (L.) Walp. *Tropicultura*, 13:59-61, 1995.
6. IVBIJARO, M.F. The efficacy of seed oils of *Azadirachta indica* A. Juss and *Piper guineense* Schum and Thonn on the control of *Callosobruchus maculatus* Fabr. *Ins. Sci. Appl.*, 11:149-52, 1990.
7. KAYITARE, J. & NTEZURUBANZA, L. Evaluation of the toxicity and repellent effect of certain plants from Rwanda against the bean bruchid: *Acanthoscelides obtectus* Say and *Zabrotes subfasciatus* Boh. *Ins. Sci. Appl.*, 12:695-7, 1991.
8. KHAIRE, V.M.; KACHARE, B.V. & MOTE, U.N. Efficacy of different vegetable oils as grain protectants against pulse beetle, *Callosobruchus chinensis* L. in increasing storability of pigeonpea. *J. Stored Prod. Res.*, 28:153-6, 1992.
9. LAGUNES T.A. Uso de extractos y polvos vegetales y polvos minerales para el combate de plagas del maiz y del frijol en la agricultura de subsistencia. Chapingo, Colégio de Postgraduados, 1993. 31p.
10. LAGUNES T.A. & RODRÍGUEZ H.C. Busqueda de tecnologia apropiada para el combate de plagas del maiz almacenado en condiciones rústicas. Chapingo, Colégio de Postgraduados, 1989. 150p.
11. MAKANJUOLA, W.A. Evaluation of extracts of neem (*Azadirachta indica* A. Juss) for the control of some stored product pests. *J. Stored Prod. Res.*, 25:231-7, 1989.
12. MALIK, M.M. & MUJITABA, S.H. Screening of some indigenous plants as repellents or antifeedants for stored grain insects pests. *J. Stored Prod. Res.*, 20:41-4, 1984.
13. NIBER, T.; HELENIUS, J. & VARIS, A.L. Toxicity of plant extract to three storage beetles (*Coleoptera*). *J. Appl. Ent.*, 113:202-8, 1992.
14. OKONKWO, E.U. & OKOYE, W.I. The control of *Callosobruchus maculatus* (F.) in stored cowpea with dried ground *Ricinus communis* (L.) leaves in Nigeria. *Trop. Pest. Manag.*, 38:237-8, 1992.
15. OLIVEIRA, J.V. & VENDRAMIM, J.D. Repelência de óleos essenciais e pós vegetais sobre adultos de *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (*Coleoptera: Bruchidae*) em sementes de feijoeiro. *Anais Soc. Entomol. Brasil*, 28:307-11, 1999.
16. OLIVEIRA, J.V.; VENDRAMIM, J.D. & HADDAD, M.L. Bioatividade de pós vegetais sobre o caruncho do feijão em grãos armazenados. *Rev. Agric.*, 74:217-28, 1999.
17. PEMONGE, J.; PASCUAL, M.J.V. & REGNAULT, R.C. Effects of material and extracts of *Trigonella foenum-graecum* L. against the stored products pests *Tribolium castaneum* (Herbst) (*Coleoptera: Tenebrionidae*) and *Acanthoscelides obtectus* (Say) (*Coleoptera: Bruchidae*). *J. Stored Prod. Res.*, 33:209-17, 1997.
18. SANTOS, J.P.; CRUZ, I. & FONTES, R.A. Armazenamento e controle de pragas. Sete Lagoas, EMBRAPA/CNPMS, 1984. 30p.(Documentos, 1).
19. SHARABY, A. Evaluation of some Myrtaceae plant leaves as protectants against the infestation by *Sitophilus oryzae* L. and *Sitophilus granarius* L. *Ins. Sci. Appl.*, 9:465-8, 1988.

20. STAMAPOULOS, D.C. Effects of four essential oil vapours on the oviposition and fecundity of *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) laboratory evaluation. J. Stored Prod. Res., 27:199-203, 1991.
21. SU, H.C.F. Toxicity and repellency of chenopodium oil to four species of stored-product insects. J. Entomol. Sci., 26:178-82, 1991.
22. WEAVER, D.K.; DUNKEL, F.V.; CUSKER, J.L. & PUYVELDE, D.V. Oviposition patterns in two species of bruchids (Coleoptera: Bruchidae) as influenced by the dried leaves of *Tetradenia riparia*, a perennial mint (Lamiales: Lamiaceae) that supresses population size. Environm. Entomol., 21:1121-9, 1992.
23. WEAVER, D.K.; DUNKEL, F.V.; POTTER, R.C. & NTEZURUBANZA, L. Contact and fumigant efficacy of powdered and intact *Ocimum canum* (Lamiales: Lamiaceae) against *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) adults (Coleoptera: Bruchidae). J. Stored Prod. Res., 30:243-52, 1994.