



ISSN 1677-8618
Agosto, 2007

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 48

Atividade inseticida do óleo essencial de *Schinus terebinthifolius* Raddi sobre *Acanthoscelides obtectus* Say e *Zabrotes subfasciatus* Boheman

Maurício Reginaldo Alves dos Santos
Renato Abreu Lima
Andrina Guimarães Silva
Cléberon de Freitas Fernandes
Daniella Karine Souza Lima
Lunalva Aurélio Pedroso Sallet
César Augusto Domingues Teixeira
Valdir Alves Facundo

Porto Velho, RO
2007

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Rondônia

BR 364 km 5,5, Caixa Postal 406, CEP 78900-970, Porto Velho, RO
Telefones: (69) 3901-2510, 3225-9387, Fax: (69) 3222-0409
www.cpafrro.embrapa.br

Comitê de Publicações

Presidente: *Céberson de Freitas Fernandes*

Secretária: *Marly de Souza Medeiros*

Membros:

Abadio Hermes Vieira

André Rostand Ramalho

Luciana Gatto Brito

Michelliny de Matos Bentes Gama

Vânia Beatriz Vasconcelos de Oliveira

Normalização: *Daniela Maciel*

Editoração eletrônica: *Marly de Souza Medeiros*

Revisão gramatical: *Wilma Inês de França Araújo*

1ª edição

1ª impressão: 2007, tiragem: 100 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.
Embrapa Rondônia.

Atividade inseticida do óleo essencial de *Schinus terebinthifolius* Raddi sobre *Acanthoscelides obtectus* Say e *Zabrotes subfasciatus* Boheman / Maurício Reginaldo Alves dos Santos ... [et al].-- Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2007.
13 p. – (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Rondonia, ISSN 1677-8618; 48).

1. Controle biológico. 2. Pragas e Doenças. 3. Inseticida de origem vegetal. 4. Óleo Essencial. I. Santos, Maurício Reginaldo Alves dos. II. Lima, Renato Abreu. III. Silva, Andrina Guimarães. IV. Fernandes, Cléberson de Freitas. V. Lima, Daniela Karine Souza. VI. Sallet, Lunalva Aurélio Pedroso. VII. Teixeira, César Augusto Domingues. VIII. Facundo, Valdir Alves. IX. Título. X. Série.

CDD(21.ed.) 632.9

© Embrapa – 2007

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Material e métodos	8
Resultados e discussão	9
Conclusão	11
Agradecimento	11
Referências	11

Atividade inseticida do óleo essencial de *Schinus terebinthifolius* Raddi sobre *Acanthoscelides obtectus* Say e *Zabrotes subfasciatus* Boheman

Maurício Reginaldo Alves dos Santos¹

Renato Abreu Lima²

Andrina Guimarães Silva²

Cléberon de Freitas Fernandes³

Daniella Karine Souza Lima⁴

Lunalva Aurélio Pedroso Sallet⁵

César Augusto Domingues Teixeira⁶

Valdir Alves Facundo⁷

Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do óleo essencial de folhas de *Schinus terebinthifolius* sobre *Acanthoscelides obtectus* e *Zabrotes subfasciatus*. O óleo essencial foi obtido por arraste a vapor e dissolvido em acetona, nas diluições 10^{-2} ; 10^{-3} ; 10^{-4} ; 10^{-5} ; 10^{-6} ; 10^{-7} e 10^{-8} (v/v). Adicionou-se 1,0 mL destas soluções a placas de Petri de 9,0 cm de diâmetro, contendo papel de filtro esterilizado. Como controle, utilizou-se 1,0 mL de acetona. Após a evaporação da acetona, cinco insetos adultos foram colocados por placa, em quatro repetições, em delineamento inteiramente casualizado. Avaliou-se a mortalidade dos insetos após 24 e 48 horas. Obteve-se 100% de mortalidade de *A. obtectus* em 48 horas nas diluições do óleo 10^{-2} ; 10^{-3} ; 10^{-4} ; 10^{-5} ; 10^{-6} ; 10^{-7} . No controle, a mortalidade atingiu 30% em 48 horas. Com relação a *Z. subfasciatus*, apenas as diluições 10^{-2} e 10^{-3} provocaram 100% de mortalidade, após 24 e 48 horas, enquanto no controle obteve-se 25% de mortalidade, em 48 horas. Este estudo evidencia a atividade inseticida do óleo essencial de *S. terebinthifolius*, o que sugere o seu potencial no controle dos insetos estudados.

Palavras-chave: método de controle biológico, aroeira vermelha, *Phaseolus vulgaris*.

¹ Biólogo, D.Sc. em Biologia celular - Cultura de tecidos vegetais, pesquisador da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, mauricio@cpafro.embrapa.br.

² Graduando em Ciências Biológicas, Estagiário, Embrapa Rondônia, abo295@hotmail.com; andrinagsilva@hotmail.com.

³ Farmacêutico, D.Sc. em Bioquímica, pesquisador da Embrapa Rondônia, cleberon@cpafro.embrapa.br.

⁴ Bióloga, Doutoranda em Biologia Experimental, Estagiária, Embrapa Rondônia. E-mail: daniklima@yahoo.com.br.

⁵ Bióloga, M.Sc. em Biologia experimental, Estagiária da Embrapa Rondônia, lunalvaps.yahoo.com.br.

⁶ Eng. Agrôn., D.Sc. em Entomologia, pesquisador da Embrapa Rondônia, cesar@cpafro.embrapa.br.

⁷ Químico Industrial, D.Sc. em Química industrial, Departamento de Química da Universidade Federal de Rondônia – UNIR, Porto Velho, RO, vfacundo@unir.br.

Insecticidal activity of the essential oil of *Schinus terebinthifolius* Raddi on *Acanthoscelides obtectus* Say and *Zabrotes subfasciatus* Boheman

Abstract

The present work aimed to evaluate the effect of leaves essential oil of *Schinus terebinthifolius* on *Acanthoscelides obtectus* e *Zabrotes subfasciatus*. Essential oil was obtained by steam distillation and diluted in acetone to final dilutions of 10^{-2} ; 10^{-3} ; 10^{-4} ; 10^{-5} ; 10^{-6} ; 10^{-7} e 10^{-8} (v/v). Samples (1.0 mL) of pure acetone (control) or samples were added to Petri dishes (d = 9.0 cm) provided with autoclaved filter paper. After the solvent evaporation, five adult insects were placed in each plate, with four repetitions, in a randomized delineation, and the mortality rate was evaluated 24 and 48 hours after exposure to the essential oil. Complete (100%) mortality was observed to *A. obtectus* with the exposure during 48 hours to essential oil for the dilutions: 10^{-2} ; 10^{-3} ; 10^{-4} ; 10^{-5} ; 10^{-6} ; 10^{-7} , whereas in the control experiment showed 30% of mortality in the same period. 100% of mortality was either obtained for *Z. subfasciatus* at the oil dilutions of 10^{-2} and 10^{-3} , after 24 and 48 hours; and 25% of mortality was observed for the control after 48 hours. These results pointed out to the high insecticidal potential of *S. terebinthifolius* essential oil against the insects tested.

Index terms: method of biological control, red aroeira, *Phaseolus vulgaris*.

Introdução

Grãos, sementes e seus subprodutos estão sujeitos ao ataque de insetos e pragas, acarretando assim a perda do produto armazenado e reduzindo os valores nutricionais e comerciais do produto (ANDERSON, 1990). As perdas podem ocorrer antes, durante ou depois da colheita. As perdas de armazenamento afetam o produto final, ou seja, o produto pronto para a comercialização; em alguns casos as perdas atingem 30%, sendo que 10% são causados por insetos e pragas de armazenamento (SINHA, 1995). Dentre os grãos armazenados, o feijão é um dos que mais sofre ataques, pela forma como é colhido (manualmente) e beneficiado (secagem em chão batido) por pequenos produtores.

O feijão comum *Phaseolus vulgaris* L. constitui-se, não só no Brasil, como em outros países da América Latina, em um alimento básico e fonte acessível de proteína, vitaminas, minerais e elevado conteúdo energético (GUZMÁN-MALDONADO et al., 1996), além de ser uma cultura de baixo custo em relação às proteínas de origem animal (VALLE-VEGA, 1990). No Estado de Rondônia, onde a estrutura agrária é bastante propícia ao modelo da agricultura familiar, a cultura do feijão se destaca em virtude do papel social e econômico que desempenha no campo (SOUZA et al., 2005).

A cultura do feijoeiro é susceptível ao ataque de inúmeras pragas e, dentre elas, destacam-se aquelas que atacam os grãos armazenados, popularmente conhecidas como caruncho, gorgulho ou bicho-do-feijão. Estes insetos pertencem à família Bruchidae (ordem Coleoptera) e são originários das Américas Central e do Sul. Os adultos são facilmente reconhecidos, seu corpo é recoberto por pêlos curtos, sendo compacto e globular. As principais espécies de pragas de semente de leguminosas armazenadas são: *Acanthoscelides obtectus* (Say), *Zabrotes subfasciatus* (Boheman), *Callosobruchus* sp., e *Cayderon serratus* (Oliver). Outros gêneros tais como *Bruchus*, *Bruchidius* e *Speularis*, embora sejam importantes pragas do campo, não sobrevivem por muito tempo nos grãos secos e geralmente morrem no armazenamento (CENTREINAR, 2006). Os danos causados por estes insetos são consideráveis, qualitativa e quantitativamente, refletindo-se em reduções no peso, na qualidade do produto e no poder germinativo das sementes. Além destes problemas, os gorgulhos também atacam os diversos estágios de desenvolvimento da cultura no campo (SILVEIRA, 2002).

Os adultos de *Acanthoscelides obtectus* apresentam forma ovóide, com 2 mm a 4 mm de comprimento e coloração pardo-escuro, com pontuações avermelhadas na parte vertical do abdome e no pigídio, pernas e antenas. As larvas são de coloração branco-leitosa com 3 mm a 4 mm de comprimento e as pupas são da mesma cor, passando a marrom quando próximas à emergência dos adultos (GALLO, et al., 1988). O bruquídeo *Zabrotes subfasciatus* apresenta, na fase adulta, 1,8 mm a 2,5 mm de comprimento e tem coloração castanho-escuro com manchas claras no pronoto. O dimorfismo sexual é bem nítido, as fêmeas são maiores que os machos, além de apresentarem uma mancha clara triangular na parte posterior da cabeça, enquanto que nos machos só é bem distinta a mancha pré-escutelar (FERREIRA, 1960). As pequenas larvas emergidas dos ovos acabam penetrando no interior dos grãos; sendo praticamente impossível notar qualquer perfuração. Estas pragas causam deterioração da massa de grãos, promovem a contaminação fúngica, favorecem a presença de micotoxinas e dificultam a exportação (GALLO et al., 1988; DENDY; CREDLAND, 1991).

Nos últimos anos, o controle de pragas dos subprodutos armazenados tem sido realizado com fumigantes liquefeitos (bissulfeto de carbono e outros). No entanto, o uso indevido destes produtos sintéticos ocasionou o surgimento de populações novas de insetos e à detecção de resíduos em sementes e grãos (FARONI, 1997; ALMEIDA et al., 1999).

Atualmente, o conhecimento dos prejuízos do uso incorreto de produtos sintéticos, associado à preocupação dos consumidores quanto à qualidade dos alimentos, tem motivado estudos relacionados a novas técnicas de controle de pragas (TAVARES, 2002). O uso de produtos naturais como matéria-prima para a síntese de substâncias bioativas tem sido amplamente

relatado (PAIVA et al., 2005), destacando-se os produtos de origem botânica, cuja diversidade de estruturas químicas permite sua utilização como importantes fontes de recursos para a produção de inseticidas (CASTRO et al., 2005). Um método atualmente explorado é a prospecção de substâncias que, no ambiente natural, atuam na defesa de vegetais contra insetos fitófagos. Estas substâncias secundárias podem exercer efeitos biológicos diversos, dentre eles atividade inseticida, deterrente alimentar, atraente ou repelente para insetos (LIMA et al., 2006). Neste aspecto, os óleos essenciais têm-se mostrado potencialmente úteis como inseticidas de origem vegetal (HEDIN, 1982; ISMAN, 1995; PARK et al., 2002), devido ao fato de freqüentemente estarem associados, nas plantas, à defesa contra herbívoros e patógenos (RAVEN et al., 2001).

As plantas da espécie *Schinus terebinthifolius* (Anacardiaceae) contêm óleos essenciais amplamente distribuídos nas suas partes vegetais, tais como folhas, frutos e tronco, em teores e composições variáveis. Esta espécie arbórea ocorre do Nordeste ao Sul do Brasil, apresenta folhagem densa, verde-escura, e frutos vermelhos em cachos, do outono à primavera. O crescimento é extremamente rápido, sendo a dispersão por pássaros, importante para a recuperação de áreas degradadas (PALAZZO; BOTH, 1993). O pioneirismo e a agressividade permitem a ocorrência em vários habitats. A madeira é resistente, sendo utilizada para moirões, esteios, lenha e carvão. É empregada também como planta ornamental na arborização urbana (SANTIN, 1989). Resultados de análises fitoquímicas registraram a presença de alto teor de tanino, biflavonóides e ácidos triterpênicos nas cascas de *S. terebinthifolius*, e de até 5% de mono e sesquiterpenos no óleo essencial de frutos e folhas, demonstrando que alguns componentes dos óleos voláteis constituem uma proteção contra predadores e infestantes (LORENZI, 2002; MATOS, 2002). Trabalhos realizados com a identificação de óleos essenciais de folhas e cascas de aroeira vermelha constataram que o óleo essencial desta espécie contém cis-sabinol, p-cimeno, simiarenol, limoneno, simiarinol, alfa e beta-pineno, delta-caroteno, alfa e beta-felandreno, triterpenos como o ácido masticodienólico, 3-hidroxi-masticadienônico, schinol, terechutona, baicremona e ácido terebintifólico (SANTOS et al., 1988).

A incorporação de práticas sustentáveis de uso e exploração dos recursos advindos da biodiversidade pode se tornar um diferencial capaz de gerar vantagens competitivas (FERRO, 2006). Considerando a necessidade da prospecção de novas substâncias vegetais passíveis de utilização no controle de insetos, este trabalho teve como objetivo avaliar a toxicidade do óleo essencial de folhas de *S. terebinthifolius* sobre insetos adultos de *A. obtectus* e *Z. Subfasciatus*.

Material e métodos

As plantas utilizadas para a obtenção do óleo essencial foram coletadas em maio de 2006, quando se encontravam em floração, na área experimental da Embrapa Rondônia, em Porto Velho. Após a coleta, as folhas foram conduzidas ao Departamento de Química de Produtos Naturais da Universidade Federal de Rondônia, onde o material foi submetido à extração por arraste de vapor d'água, utilizando-se o sistema de caldeira aquecida por gás, conforme metodologia descrita por Craveiro et al. (1981). O rendimento do óleo foi de 1,0 mL por quilo de folha.

Os insetos adultos de *A. obtectus* e *Z. subfasciatus* utilizados foram retirados da criação estoque mantida em grãos de feijão do tipo Preto, à temperatura de 30°C, com umidade relativa de 80%, no Laboratório de Entomologia da Embrapa Rondônia. A criação era mantida em potes de plástico de 2,5 kg, com gargalo vedado com tela de filó, contendo 1 kg de feijão, sendo que a cada 90 dias o material era trocado, retirando-se insetos adultos para iniciar a infestação em novos potes. O óleo foi diluído em acetona, nas diluições 10^{-2} ; 10^{-3} ; 10^{-4} ; 10^{-5} ; 10^{-6} ; 10^{-7} e 10^{-8} (v/v). Adicionou-se 1,0 mL destas soluções a placas de Petri de 9,0 cm de diâmetro, contendo papel de filtro, utilizando-se a mesma quantidade de acetona pura. Após evaporação da acetona, foram colocados cinco insetos por placa, em quatro repetições, em delineamento inteiramente

casualizado, avaliando-se a mortalidade dos insetos durante as 24 e 48 horas seguintes. Na avaliação da mortalidade dos insetos, consideraram-se vivos todos os insetos que moviam qualquer parte do corpo, mesmo aqueles que só se moviam lentamente quando estimulados. A eficiência dos tratamentos foi determinada utilizando-se a fórmula de Abbott (GONÇALVES et al., 2004), e submetidos à análise de regressão polinomial.

Resultados e discussão

Observou-se 20% de mortalidade de *A. obtectus* no controle, e obteve-se 100% de mortalidade nas diluições 10^{-2} ; 10^{-3} ; 10^{-4} e 10^{-5} após 24 horas (Tabela 1). Após 48 horas, a mortalidade aumentou para 30% no controle e também atingiu 100% nas diluições 10^{-6} e 10^{-7} (Tabela 2).

Tabela 1. Mortalidade média de insetos adultos de *A. obtectus* submetidos a diferentes diluições de óleo essencial de *S. terebinthifolius*, durante 24 horas, em superfície contaminada; porcentagem de eficiência de Abbott (EFAB%); equação da reta e coeficiente de determinação múltipla (R^2). Porto Velho, Embrapa Rondônia, 2006.

Diluições	Mortalidade (%)	EFAB (%)	Equação de regressão	R^2
10^{-2}	100	100,00	$y = -2,9464x^2 + 16,935x + 80,804$	0,9331
10^{-3}	100	100,00		
10^{-4}	100	100,00		
10^{-5}	100	100,00		
10^{-6}	85	81,25		
10^{-7}	90	87,50		
10^{-8}	60	50,00		
Controle	20	0,00		

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 2. Mortalidade média de insetos adultos de *A. obtectus* submetidos a diferentes diluições de óleo essencial de *S. terebinthifolius*, durante 48 horas, em superfície contaminada; porcentagem de eficiência de Abbott (EFAB%); equação da reta e coeficiente de determinação múltipla (R^2). Porto Velho, Embrapa Rondônia, 2006.

Diluições	Mortalidade (%)	EFAB (%)	Equação de regressão	R^2
10^{-2}	100	100,00	$y = -3,0357x^2 + 20,298x + 74,821$	0,8444
10^{-3}	100	100,00		
10^{-4}	100	100,00		
10^{-5}	100	100,00		
10^{-6}	100	100,00		
10^{-7}	100	100,00		
10^{-8}	80	71,43		
Controle	30	0,00		

Fonte: Elaborado pelo autor.

Plantas com ação inseticida têm sido utilizadas como método alternativo de controle de insetos e praga, por meio de produtos com formulação em pó, óleos e extratos em produtos armazenados (VIEIRA et al, 2004). Mazzone et al (2003) estudaram o potencial de 18 espécies vegetais na sobrevivência de *A. obtectus*. Foram colocados dez casais de insetos em cinco caixas para repelência, contendo 0,3 g de pó de partes aéreas de cada espécie vegetal, por um período de cinco dias, observando-se a toxicidade. *Chenopodium ambrosioides* (erva-de-Santa-Maria) foi a mais efetiva, provocando repelência, mortalidade total dos adultos e nenhuma oviposição. Em seguida, foram também eficientes cascas de *Citrus sinensis* (laranja 'Pera') e folhas de *Lafloensia glyptocarpa* (mirindiba). Folhas de *Coriandrum sativum* (coentro) não foram repelentes, porém

provocaram mortalidade total dos adultos e, conseqüentemente, nenhuma oviposição. Folhas de *Eucalyptus citriodora* (eucalipto-cheiroso), *Mentha pulegium* (poejo), *Ocimum basilicum* (alfavaca), *O. minimum* (manjeriço) e *Ruta graveolens* (arruda); cascas de *Citrus reticulata* (laranja 'Murcote') e frutos de *Melia azedarach* (cinamomo) e *L. glyptocarpa* foram efetivas na inibição da oviposição. Caetano et al. (1986), buscando controlar *A. obtectus*, trataram grãos de feijão com etrinfós, deltametrina, malation, permetrina, fenitrotion, óleo de soja, calcário dolomítico, calcário filler, *Piper nigrum* (pimenta-do-reino) e *Eucalyptus citriodora* (eucalipto) em diversas dosagens. Após dez meses de armazenamento, verificaram que os produtos que apresentaram maior eficiência foram etrinfós, deltametrina, permetrina, malation e fenitrotion; o óleo de soja e o calcário formaram um grupo intermediário, seguido pela pimenta-do-reino. O eucalipto equivaleu à testemunha.

Nas Tabelas 3 e 4 pode-se observar que, com relação a *Z. subfasciatus*, apenas as diluições 10^{-2} e 10^{-3} provocaram 100% de mortalidade, após 24 e 48 horas. No controle, obteve-se 15% e 25% de mortalidade, após 24 e 48 horas, respectivamente. De acordo com Regnault-Roger (1997), o efeito tóxico dos óleos envolvem muitos fatores, entre os quais o ponto de entrada das toxinas, uma vez que os óleos podem ser inalados, ingeridos ou ainda absorvidos pelo tegumento dos insetos, podendo apresentar efeitos de contato, fumigação e fagoinibidor.

Tabela 3. Mortalidade média de insetos adultos de *Z. subfasciatus* submetidos a diferentes diluições de óleo essencial de *S. terebinthifolius*, durante 24 horas, em superfície contaminada; porcentagem de eficiência de Abbott (EFAB%); equação da reta e coeficiente de determinação múltipla (R^2). Porto Velho, Embrapa Rondônia, 2006.

Diluições	Mortalidade (%)	EFAB (%)	Equação de regressão	R^2
10^{-2}	100	100,00	$y = 0,9226x^2 - 20,982x + 124,02$	0,9135
10^{-3}	100	100,00		
10^{-4}	100	52,94		
10^{-5}	100	47,05		
10^{-6}	100	47,05		
10^{-7}	100	47,05		
10^{-8}	80	0,00		
Controle	30	0,00		

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 4. Mortalidade média de insetos adultos de *Z. subfasciatus* submetidos a diferentes diluições de óleo essencial de *S. terebinthifolius*, durante 48 horas, em superfície contaminada; porcentagem de eficiência de Abbott (EFAB%); equação da reta e coeficiente de determinação múltipla (R^2). Porto Velho, Embrapa Rondônia, 2006.

Diluições	Mortalidade (%)	EFAB (%)	Equação de regressão	R^2
10^{-2}	100	100,00	$y = 0,2976x^2 - 12,798x + 113,75$	0,9206
10^{-3}	100	100,00		
10^{-4}	100	53,33		
10^{-5}	100	53,33		
10^{-6}	100	46,66		
10^{-7}	100	33,33		
10^{-8}	80	40,00		
Controle	30	0,00		

Fonte: Elaborado pelo autor.

Testando folhas, flores e frutos de *Chenopodium procerum* (planta da vida), *Ocimum americanum* (manjeriço), *Tetradenia riparia* (mirra) e *Capsicum frutescens* (pimentão) para avaliação de toxicidade e repelência em adultos de *Z. subfasciatus*, Kayitare e Ntezurubanza (1991) verificaram que folhas de *O. americanum* e *C. Procerum*, embora tenham sido as mais tóxicas a esse inseto, não apresentaram efeito repelente sobre adultos. Martinez e Oliveira

(1986) utilizaram óleos vegetais de babaçu, dendê e mamona nas dosagens de 1 e 3 mL por quilo de semente de *Vigna unguiculata* (feijão-de-corda), visando ao controle de *Z. subfasciatus*. Os autores constataram que os óleos vegetais proporcionaram um controle eficiente apenas no período inicial, uma vez que o efeito decresceu durante o armazenamento. Weaver et al. (1991) constataram a presença da substância com ação inseticida linalol no óleo essencial de folhas de *Ocimum canum* Sims (alfavaquinha). Esta substância proporcionou, em baixas diluições, após 48 horas, mortalidade de 50% de fêmeas e 100% de machos de *Z. subfasciatus*.

No presente trabalho, verificou-se durante a aplicação do óleo essencial de *S. terebinthifolius* que, nos primeiros minutos, o comportamento dos insetos de *Z. subfasciatus* era de intensa agitação e que nas primeiras horas de experimento os mesmos não tinham, aparentemente, mais equilíbrio. A mortalidade destes insetos na exposição ao óleo em superfície contaminada deve-se, provavelmente, à sua respiração traqueal, localizada lateralmente através de pequenos orifícios (espiráculos), o que favorece a absorção do óleo e, conseqüentemente, a morte por asfixia.

Conclusão

Trabalhos com óleos e extratos vegetais são freqüentes no controle de insetos. Há vários estudos na literatura direcionados para a diminuição de produtos tóxicos que causam prejuízos à saúde humana e ao meio ambiente. Neste trabalho, foi demonstrando o potencial inseticida do óleo essencial das folhas de *S. terebinthifolius* no controle de *A. obtectus* e *Z. saubfasciatus* em superfície contaminada. Porém, a eficácia deste óleo essencial deve ser comprovada em seguida, no armazenamento de *P. vulgaris*, para que se possa avançar com segurança em direção a um produto viável para o mercado.

Agradecimento

Os autores agradecem ao CNPq pela concessão de Bolsa de Iniciação Científica.

Referências

- ALMEIDA, F. A.C.; GOLDFARB, A.C.; GOUVEIA, J.P.G. Avaliação de extratos vegetais e métodos de aplicação no controle de *Sitophilus* ssp. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.1, p.13-20, 1999.
- ANDERSON, K. An economic analysis of producers decisions regarding insect control in stoced-jeain. **Central Journal of Agricultural Economics**, v.12, p.23-29, 1990.
- CAETANO, W.; BERTOLDO, N.G.; CARLESSI, L.R.G.; HEINECK, M.A.; EICK, V.L. Efeito de inseticidas, materiais inertes no controle do caruncho do feijão *Acanthoscelides obtectus* (Say, 1984) (Col., Bruchidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10. **Resumos...** Rio de Janeiro: SEB, 1986. p.302.
- CASTRO, P.R.C.; KLUGE, R.A.; PERES, L.E.P. **Manual de Fisiologia vegetal**. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. 650p.

CENTREINAR. **Família Bruchidae**. 2006. Disponível em: <<http://www.centreinar.org.br/pragas/bruchidae.html>>. Acesso em: 23 fev. 2007.

CRAVEIRO, A.A.; FERNANDES, A.G.; ANDRADE, C.H.S. **Óleos Essenciais de Plantas do Nordeste**. Fortaleza: UFC, 1981. 210p.

DENDY, J.; CREDLAND, P.F. Development, fecundity and egg dispersion of *Zabrotes subfasciatus*. **Entomologia Experimentalis Applicata**. v.59, p.9-13, 1991.

FARONI, L.R.A. Principais pragas de grãos armazenados. In: ALMEIDA, F.A.C.; HARA, T.; MATA, M.E.R.M (Org.). **Armazenamento de feijão e sementes nas propriedades rurais**. Campina Grande: UFPB/SBEA, 1997. p.189-291.

FERREIRA, A.M. Subsídios para o estudo de uma Coleoptera, Bruchidae, praga do feijão (*Zabrotes subfasciatus* Boh.) dos climas tropicais. **Garcia de Orta**, v.8, n.3, p.559-581, 1960.

FERRO, A.F.P. Oportunidades tecnológicas, estratégias competitivas e marco regulatório: o uso sustentável da biodiversidade por empresas brasileiras. **Revista Fitos**, v.2, n.2, p.30-35, 2006.

GALLO, D.; NAKANO, O.; NETO, S.S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI, E.F.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIN, J.D. **Manual de entomologia agrícola**. 2. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988. 649p.

GONÇALVES, P.A.S.; WERNER, H.; DEBARBA, J.F. Avaliação de biofertilizantes, extratos vegetais e diferentes substâncias alternativas no manejo de tripes em cebola em sistema orgânico. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.3, 2004.

GUZMÁN-MALDONADO, S.H.; MARÍN-JARILLO, A.; CASTELLANOS, J.Z.; MEJÍA, E.G.; ACOSTA-GALLESGOSC, J.A. Relationship between physical and chemical characteristics and susceptibility to *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae) and *Acanthoscelides obtectus* (Say) in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) varieties. **Journal of Stored Products Research**, v.32, p.53-58, 1996.

HEDIN, P.A. New concepts and trends in pesticide chemistry. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, 30 ed. p. 201-215, 1982.

ISMAN, M.B. Leads and prospects for the developmet of new botanical inseticides. **Pesticide Toxicology**, 3. ed. p. 1-2, 1995.

KAYITARE, J.; NTEZURUBANZA, L. Evaluation of the toxicity and repellent effect of certanis plants from Rwanda against the bean bruchids: *Acanthoscelides obtectus* Say and *Zabrotes subfasciatus* Boheman. **Insect Science and its Application**, v. 12, n. 5/6, p. 695-697, 1991.

LIMA, D.K.S.; TEIXEIRA, C.A.D.; SALLET, L.A.P.; GAMA, F.C.; FACUNDO, V. A.; COSTA, J.N.; SANTOS, M. R. A. Atividade inseticida do extrato etanólico *Phyllanthus niruri* L. *Hypothenemus hampei*. In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 57, 2006, Gramado. **Anais...** Gramado: Sociedade Brasileira de Botânica, 2006.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 4. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, v. 1, 2002. 384p.

MARTINEZ, G.S.V.; OLIVEIRA, J.V. Controle de adultos e formas imaturas de *Zabrotes subfasciatus* (BOH., 1833) em feijão *Vigna unguiculata* (L.) com óleos vegetais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10, 1986, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: SEB, 1986. p.285.

MATOS, F.J.A. **Farmácias vivas**: sistema de utilização de plantas medicinais projetado para pequenas comunidades. 4. ed. Fortaleza: UFC, 2002. 204 p.

MAZZONETTO, F.; VENDRAMIM, J.D. Efeito de pós de origem vegetal sobre *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) em feijão armazenado. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.32, n.1, 2003.

PAIVA, S.R.; FIGUEIREDO, M.R.; KAPLAN, M.A.C. Estudo fitoquímico de *Plumbago auriculata* LAM. **Revista Fitos**, v. 1, n. 2, p. 64-68, 2005.

PALAZZO, J.T.J.; BOTH, M.C. **Flora ornamental brasileira**: um guia para o paisagismo ecológico. Porto Alegre: Sagra: DC Luzzato, 1993. 184p.

PARK, B.S.; LEE, W.S.; CHOI, C.Y.; JEONG, C.; SONG, K.Y. Inseticidal and acaricidal activity of piperonaline and piperocetadecalinone derived from dried fruits of *Piper tongum* L. **Crop Protection Chemistry**, v.21, p. 249-251, 2002.

RAVEN, F.H.; EVERT, R.T.; CURTIS, H. **Biologia vegetal**. Rio de Janeiro: Ed. Guanabara, 2001. 906p.

REGNAULT-ROGER, C. The potential of botanical essential oils for insect pest control. **Integrated Pest Management Reviews**, v.2, p.25-34, 1997.

SANTIN, D.A. **Revisão taxonômica do gênero *Astronium* Jacq. e revalidação do gênero *Myracrodruon* Fr. Allem. (*Anacardiaceae*)**. 1989. 70f. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SANTOS, C.A.; TORRES, K.R.; LEONART, R. **Plantas Mediciniais**. São Paulo: Ícone, 1988.

SILVEIRA, S.N. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

SINHA, R.N. The stored-grain ecosystem. In: JAYAS, D.S.; WHITE, N.D.G.; MUIZ, W.E (Ed.) **Stored-grain ecosystem**. New York: M. Dekker, 1995. p.1-33.

SOUZA, F.F.; RAMALHO, J.R.; NUNES, A.M.L. **Cultivo do feijão comum em Rondônia**: sistema de Produção. 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/CultivodoFeijaoComumRO/index.htm>> Acesso em: 14 nov. 2006.

TAVARES, C.G.A.M. **Bioatividade da erva de Santa Maria, *Chenopodium ambrosioides* L. (*Chenopodiaceae*), em relação a *Sitophilus zeamais* Mots. 1855 (Col.; *Curculianidae*)**. 2002. 72f. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

VALLE-VEGA, P. Effects del anvejecimiento acelerado sobre factores antinutricionais en frijol (*Phaseolus vulgaris*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 10, p.1, 1990.

VIEIRA, P.C.; FERNANDEZ, J.B.; ANDREI, C.C. Plantas inseticidas. In: SIMÕES, C.M.O. SPITZER, V. (Org.) **Farmacognosia**: da planta ao medicamento. 5. ed. Porto Alegre: UFRGS; Florianópolis: UFSC, 2004. Cap. 35. p.903-918.

WEAVER, D.K.; NTEZURUBANZA, L.; JACKSON, L.L.; STOCK, D.T. The efficacy of linalool, a major component of freshly-milled *Ocimum canum* Sins. (Lamiaceae), for protection against postharvest damage by certain stored product. **Journal of Stored Products Research**, Exter, v.27, n.4, p.213-220, 1991.