

EFEITO RESIDUAL DE ÓLEOS ESSENCIAIS E FIXOS NO CONTROLE PREVENTIVO E CURATIVO DE *Callosobruchus maculatus* (FABR.) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE) EM GRÃOS DE CAUPI ARMAZENADO.

Adriana Carla R. LOPES (1); José Vargas de OLIVEIRA (2); Maria Aline de LIMA SILVA.3 (3)

- (1) IF Sertão Pernambucano, Rodovia BR 235 Km 22 Projeto Senador Nilo Coelho N4, Petrolina PE – 56000-000 e-mail: adricarla@gmail.com
(2) Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE - Avenida Dom Manoel de Medeiros, s/n - Dois Irmãos - 52171-900 - Recife, PE - vargasoliveira@uol.com.br
(3) IF Sertão Pernambucano, Rodovia BR 235 Km 22 Projeto Senador Nilo Coelho N4, Petrolina PE – 56000-000 e-mail: marialine27@yahoo.com.br

RESUMO

Na busca de alternativas ao controle químico de *Callosobruchus maculatus*, em feijão caupi (*Vigna unguiculata*) armazenado, avaliou-se a eficiência de óleos de folha de canela (*Cinnamomum zeylanicum*), louro (*Laurus nobilis*), e óleos de canola (*Brassica napus*) e milho (*Zea mays*) no controle preventivo e curativo de *C. maculatus*. O efeito residual dos óleos foi avaliado logo após a impregnação (efeito inicial) e aos 2, 4 e 6 meses de armazenamento, utilizando-se sub-amostras de caupi, infestados com *C. maculatus*. Os óleos provocaram mortalidades entre 89,56 a 100% e reduziram em 100% a postura de ovos viáveis e emergência de adultos. Com o prolongamento do armazenamento, o efeito residual se reduziu, porém só o óleo de canela continuou altamente eficiente, reduzindo a postura de ovos viáveis e emergência de adultos, em relação a canola e milho. O óleo de louro teve um comportamento semelhante à testemunha. No controle curativo infestaram-se amostras de caupi com *C. maculatus*, durante cinco dias. Após 13 e 20 dias da infestação, os grãos foram tratados com os óleos e distribuídos em parcelas. A contagem dos insetos emergidos iniciou aos 20 dias após a impregnação até não haver mais emergência. Os óleos de folhas de canela e louro foram os mais eficientes no controle curativo em relação aos óleos de canola e milho, por proporcionarem uma redução da emergência de adultos em torno de 100%.

Palavras chaves: *Vigna unguiculata*, efeito residual, *Callosobruchus maculatus*.

INTRODUÇÃO

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.)Walp.), é um alimento básico das populações rural e urbana do Nordeste Brasileiro, sendo considerada a mais importante leguminosa de grãos e exerce a função de suprir parte das necessidades protéicas das populações mais carentes dessa região (LOPES et al. 2001). É consumido sob as formas de grãos secos e verdes, além de seus caules e ramos serem usualmente utilizados na alimentação animal (SILVA & OLIVEIRA, 1993).

O caupi é atacado por pragas no campo e nos armazéns, e dentre aquelas que danificam os grãos, o caruncho *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Bruchidae) é a mais importante (SANON et al. 2002). O ataque inicia-se antes da colheita e intensifica-se no produto armazenado, provocando perdas de peso, no poder germinativo, no valor nutritivo e desvalorização comercial. Os prejuízos aos produtores e comerciantes são consideráveis, restringindo as possibilidades de estocagem do produto (VIEIRA et al. 1993)

O ataque de insetos em sementes armazenadas constitui um problema que se agrava cada vez mais, devido, principalmente, ao desconhecimento dos produtores quanto a utilização e ao manuseio de inseticidas químicos. Esses fatos conduzem à necessidade de se estabelecer medidas de controle de pragas ao nível de fazenda, por meio de métodos alternativos, sem desencadear problemas causados pelos inseticidas químicos sintéticos (FARONI et al. 1995).

Com a utilização de métodos alternativos procura-se encontrar técnicas que permitam manejar a resistência desenvolvida pelas pragas aos praguicidas organosintéticos, assim como estratégias que proporcionem uma opção de controle, que evitem a eliminação dos inimigos naturais, a contaminação da água, do ar e do solo, a intoxicação dos produtores e, especialmente, a acumulação de substâncias tóxicas nos produtos agrícolas alimentícios. (CUNHA, 2002). Uma das técnicas em evidência é o uso de plantas com propriedades inseticidas na forma de pós, extratos e óleos. Com base nessas considerações, e tendo em vista os prejuízos do *C. maculatus* durante o armazenamento do feijão *Vigna*; os elevados preços dos defensivos químicos e seus problemas decorrentes do uso inadequado. A atividade inseticida de óleos essenciais pode ocorrer de diversas formas causando mortalidade, deformações em diferentes estágios de desenvolvimento como também repelência e deterrência, sendo a atividade repelente o modo de ação mais comum dos óleos essenciais e de seus componentes majoritários (ISMAN, 2006). Várias pesquisas têm comprovado a ação inseticida de óleos essenciais. Dentre estas cita-se a realizada por MACHADO et al.(1995), que estudando o óleo essencial do louro (*Laurus nobilis* L.), verificaram que o mesmo foi repelente a *Periplaneta americana* (L.) (Dictyoptera: Blattidae). OLIVEIRA & VENDRAMIM (1999), pesquisando o óleo essencial de canela *Cinnamomum zeylanicum* L., constituído de eugenol e aldeído cinâmico, observaram o efeito repelente sobre o caruncho *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae). Em virtude da importância dos óleos essenciais como uma alternativa ao controle de pragas, objetivou-se, neste trabalho, avaliar a atividade inseticida de óleos essenciais e fixos na mortalidade, número de ovos viáveis e emergência de *C. maculatus* em caupi Armazenado

METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Entomologia Agrícola do Departamento de Agronomia, Área de Fitossanidade da UFRPE. Durante o experimento a temperatura variou de 24,5 à 31,2° C e a umidade relativa de 45 a 100%, sendo as médias de 28°C e 75%, respectivamente. Não houve registro da fotofase.

Criação de *Callosobruchus maculatus*

A criação dos insetos foi iniciada a partir de colônias existentes no Laboratório, utilizando-se como alimento grãos de caupi, acondicionadas em recipientes de vidro, fechados com tampa plástica perfurada, revestida internamente com tecido para permitir as trocas gasosas. Os insetos foram confinados durante cinco dias para efetuarem a postura, em seguida retirados e os recipientes estocados até a emergência dos adultos. Este procedimento foi efetuado por sucessivas gerações, de modo a assegurar a quantidade de adultos necessária para a execução da pesquisa.

Eliminação da infestação de campo

Após o beneficiamento, os grãos foram acondicionados em sacos plásticos devidamente etiquetados e mantidos em freezer por um período mínimo de 72 horas, a fim de se eliminar possíveis infestações de campo.

Equilíbrio da umidade dos grãos

Após a retirada do freezer, os grãos foram colocados no laboratório à temperatura ambiente com a finalidade de atingirem o equilíbrio higroscópico (SANTOS, 1976).

Efeito residual de óleos vegetais no controle preventivo de *Callosobruchus maculatus*.

Foram utilizados os óleos de folhas de canela (*Cinnamomun zeylanicum*), de louro (*Laurus nobilis*), de sementes de canola (*Brassica napus*) e de milho (*Zea mays*) na dosagem de 5ml/kg e uma testemunha, através do delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro repetições, durante quatro períodos de armazenamento (período inicial, dois, quatro e seis meses). As folhas de canela foram coletadas em plantas nativas em Recife-PE e as de louro adquiridas no comércio desta cidade. Após a secagem das folhas em estufa a 40°C durante dois a três dias foram trituradas manualmente e submetidas à técnica de arraste de vapor no Laboratório de Química da UFRPE para retirada dos óleos essenciais. Os óleos de canola e milho foram adquiridos em supermercado de Recife. Amostras de 1kg de grãos de caupi, cv. EPACE-10 foram acondicionadas em recipientes de vidro com capacidade para 2Kg e impregnadas com os óleos, através de pipetas, e agitadas manualmente durante dois minutos. No período inicial e após dois, quatro e seis meses foram retiradas quatro sub-amostras de 50g de cada tratamento, sendo acondicionadas em recipientes de vidro, nas quais foram confinados cinco casais de *C. maculatus* com 0-24h de idade, durante cinco dias. Para cada teste foram avaliados os seguintes parâmetros biológicos: mortalidade de adultos após cinco dias do confinamento; contagem do número de ovos viáveis e inviáveis em 100 grãos retirados ao acaso, de cada sub-amostra, 15 dias após o confinamento; número de adultos emergidos dos 100 grãos durante 10 dias contínuos, iniciando-se aos 45 dias após o confinamento. Para efeito de análise estatística, os dados originais foram transformados em $V(x+1)$ para o número de insetos mortos e $\log de (x+1)$ para o número de ovos viáveis e insetos emergidos. Para comparação de médias, utilizou-se o teste de Tukey ($P=0,05$).

Efeito de óleos vegetais no controle curativo de formas imaturas do *Callosobruchus maculatus*.

Utilizaram-se os mesmos tratamentos e dosagem do experimento anterior, através do delineamento experimental inteiramente casualizado, com seis repetições. Para cada tratamento, amostras de 300g de caupi, cv. EPACE-10 foram infestadas com 30 casais de *C. maculatus* na faixa etária de 0-24 horas, durante cinco dias. Aos 13 e 20 dias após a infestação, os grãos foram tratados com os óleos, seguindo o mesmo procedimento do experimento anterior e distribuídos em seis subamostras de 50g/tratamento. Decorridos 20 dias da impregnação foi iniciada a contagem dos adultos emergidos até o término da emergência. Para efeito de análise estatística, os dados originais foram transformados em \log

de (x+1) para o número de insetos emergidos. Os resultados foram submetidos à análise estatística e as médias comparadas pelo teste de Tukey (P=0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A mortalidade inicial de *C. maculatus* variou de 89,56 a 100% nos tratamentos com óleos vegetais (Tabela 1), enquanto que a postura de ovos viáveis (Tabela 2) e emergência de adultos (Tabela 3) foi reduzida em aproximadamente 100%. Os óleos diferiram apenas em relação à testemunha pelo teste de Tukey (P=0,05). Com o prolongamento do período de armazenamento, a eficiência dos óleos foi decrescendo, no entanto, aos quatro meses de armazenamento, o óleo de canela manteve a sua eficiência, em relação aos óleos de canola e milho, principalmente quanto a postura de ovos viáveis e emergência de adultos. O óleo de louro, a partir do segundo mês de armazenamento, comportou-se de modo semelhante à testemunha. No sexto mês de armazenamento, o óleo de canela ainda manteve a sua performance, como uma substância altamente eficiente na redução da postura de ovos viáveis e emergência de *C. maculatus*, seguido por canola e milho.

Das folhas, caules e raízes da planta de canela já foram isolados cerca de 72 compostos voláteis, sendo os mais importantes cinamaldeído, eugenol e cânfora (SENANAYAKE et al. 1978). O óleo essencial em mistura ou não como o óleo de soja foi altamente eficiente na redução da postura e emergência de adultos de *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) em feijão comum *Phaseolus vulgaris* (VASCONCELOS et al. 1995).

A ação dos óleos vegetais sobre ovos de *C. maculatus* está relacionada com a sua toxicidade e propriedades físicas. SINGH et al. (1978) estudaram o efeito ovicida do óleo de amendoim, através de aplicação tópica. Verificaram que as gotículas do óleo penetram através da micrópila do ovo, provocando uma paralização dos movimentos e coagulação do protoplasma, bem como morte do embrião e larva do primeiro ínstar. Quando utilizado na dosagem de 5ml/kg exerceu uma total redução na progênie durante seis meses de armazenamento do caupi. HILL & SCHOONHOVEN (1981) mostraram que o efeito inseticida dos óleos vegetais relaciona-se com o seu componente triglicerídeo. Os lipídios saturados não penetram na semente, como os insaturados e, deste modo apresentam um elevado efeito ovicida em bruquídeos do feijão armazenado (HALL & HARMAN, 1991).

Apesar da melhor performance do óleo de canela, apresentando efeito ovicida e/ou larvicida sobre *C. maculatus*, seguido pelos óleos de canola e milho, o seu uso não pode ser indicado no tratamento de grãos de caupi que se destinam ao consumo humano, devido a carência de estudos toxicológicos dos componentes voláteis presentes na sua composição, bem como dos efeitos no odor e sabor dos grãos tratados. Por outro lado, os óleos de canola e milho, por serem comestíveis, podem ser indicados no tratamento dos grãos sem riscos de provocar intoxicações aos aplicadores e consumidores.

Tabela 1. Porcentagens de mortalidade de *Callosobruchus maculatus* em grãos de caupi tratados com óleos vegetais, durante seis meses de armazenamento

Tratamento	Média ¹	Época x Tratamento ¹			
	Geral	Inicial	2 meses	4 meses	6 meses
Canela	84,79 a	100,00aA	100,00aA	97,45 aA	48,39 bB
Louro	30,35 b	100,00aA	6,79cC	28,90 bB	15,71bBC
Canola	36,21 b	89,56aA	6,79cC	42,07bB	29,58bB
Milho	33,64 b	97,45aA	11,31bB	29,58bB	19,99bB
Testemunha	6,52 c	1,49bcBC	0,00cC	21,64aA	12,19abAB
CV (%)		18,78			

¹ Médias seguidas da mesma letra minúscula na vertical e maiúscula na horizontal não diferem pelo teste de Tukey (P=0,05).

Dados transformados em $V(x + 1)$.

Tabela 2. Número de ovos viáveis de *Callosobruchus maculatus* em 100 grãos de caupi tratados com óleos vegetais, durante seis meses de armazenamento

Tratamento	Média ¹ Geral	Época x Tratamento ¹			
		Inicial	2 meses	4 meses	6 meses
Canela	0,63e	0,00bB	0,00cB	0,18cB	4,94cA
Louro	38,15b	0,18bB	115,56aA	124,49aA	134,14aA
Canola	3,56d	0,00bB	0,18cB	11,38bA	28,56bA
Milho	8,81c	0,00bC	12,49bB	17,56bAB	36,08bA
Testemunha	105,36a	94,42aA	108,82aA	108,55aA	110,48aA
CV (%)		16,23			

¹ Médias seguidas da mesma letra minúscula na vertical e maiúscula na horizontal não diferem pelo teste de Tukey (P=0,05).

Dados transformados em $\log(x + 1)$

Tabela 3. Número de adultos de *Callosobruchus maculatus* emergidos de 100 sementes de caupi tratadas com óleos vegetais, durante seis meses de armazenamento

Tratamento	Média Geral ¹	Época x Tratamento ¹			
		Inicial	2 meses	4 meses	6 meses
Canela	0,20d	0,00bA	0,00cA	0,00cA	1,14cA
Louro	32,59b	0,00bB	93,03aA	106,58aA	124,58aA
Canola	3,06c	0,00bC	0,18cC	8,12bB	24,07bA
Milho	4,64c	0,00bC	2,25bB	11,33bA	24,39bA
Testemunha	97,58a	88,58aA	89,23aA	104,90aA	109,32aA
CV (%)		16,74			

¹ Médias seguidas da mesma letra minúscula na vertical e maiúscula na horizontal não diferem pelo teste de Tukey (P=0,05).

Dados transformados em $\log(x + 1)$.

Efeito residual de óleos vegetais no controle curativo de formas imaturas de *C. maculatus*.

Os óleos de canela e louro foram mais eficientes que canola e milho no controle de formas imaturas de *C. maculatus* no interior dos grãos de caupi aos 13 e 20 dias após a infestação, bem como na média geral, apresentando, portanto, ação ovicida e/ou larvicida (Tabela 4). O óleo de louro, embora altamente eficiente no controle curativo, exerceu apenas um controle preventivo de *C. maculatus* no período inicial de armazenamento do caupi, quando analisados os parâmetros mortalidade, postura de ovos viáveis e emergência (Tabelas 1, 2 e 3). Além da ação inseticida, a planta de louro apresenta propriedades estimulantes, narcóticas, fungicidas e bactericidas. Os compostos piperidina, benzaldeído e geraniol presentes nas folhas exerceram ação repelente a *Tribolium castaneum* (SAIM & MELON, 1986). O extrato bruto e duas frações voláteis obtidas de folhas foram repelentes a ninfas e adultos da barata *Periplaneta americana* (MACHADO et al. 1995). De acordo com os resultados obtidos, os óleos vegetais de canela e louro também foram eficientes no controle curativo de formas imaturas de *C. maculatus* no interior de grãos de caupi, abrindo perspectivas mais amplas de controle desta praga em caupi armazenado.

Tabela 4. Número de adultos de *Callosobruchus maculatus* emergidos de 50 sementes de caupi tratadas com óleos vegetais.

Tratamento	Média geral ¹	Época x Tratamento	
		13 dias	20 dias
Canela	0,23 d D	0,00 cC	0,51 cC
Louro	0,06 dD	0,12 cC	0,00 dD
Canola	45,60 cC	41,51 bB	50,07 bB
Milho	63,48 bB	57,10 bB	70,56 bB
Testemunha	172,28 aA	154,15 aA	192,53 aA
CV (%)		7,909	

¹Médias seguidas da mesma letra minúscula na vertical e maiúscula na horizontal não diferem pelo teste de Tukey (P=0,05). Dados transformados em $\log(x + 1)$.

CONCLUSÕES

- a) O óleo de folhas de canela exerceu um efeito significativo na mortalidade, redução de ovos viáveis e na emergência de *C. maculatus*.
- b) Os óleos de canola e milho proporcionaram uma redução média acentuada na viabilidade dos ovos durante os meses de armazenamento.
- c) Todos os óleos, com exceção do óleo de folhas de louro, foram eficientes na redução de emergência de adultos, destacando-se o óleo de folhas de canela por proporcionar uma maior redução de emergência de *C. maculatus* durante todo o período do experimento.
- d) O óleo de folhas de louro não proporcionou um controle eficiente sobre o *C. maculatus* no teste preventivo, chegando a ser igualado com a testemunha.
- e) No teste curativo, porém, o óleo de folhas de louro apresentou maior eficácia na redução da emergência de adultos, seguido pelo óleo de folhas de canela.
- f) Os óleos de canola e milho, não tiveram efeito sobre a redução de emergência de *C. maculatus*, no teste curativo.
- g) O efeito dos óleos vegetais sobre a mortalidade de adultos, viabilidade de ovos, emergência, mortalidade dos ovos e larvas de *C. maculatus* na superfície dos grãos de caupi, está relacionada com a sua toxicidade e propriedades físicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CUNHA, E.M. **Efeito de produtos vegetais e da fosfina no controle do *Callosobruchus maculatus* e na qualidade fisiológica de sementes de caupi (*Vigna unguiculata*)**. 2002. 37 p. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2002.
- FARONI, L. R. A.; MOLIN, L.; ANDRADE, E. T.; CARDOSO, E. G. **Utilização de produtos naturais no controle de *Acanthoscelides obtectus* em feijão armazenado**. Revista Brasileira de Armazenamento, v. 20, Viçosa, p. 44-48, 1995.
- HALL, J. S.; HARMAN, G.E. **Efficacy of oil treatments of legume seeds for control of *Aspergillus* and *Zabrotes***. Crop Protection, Oxford, v. 10, p. 315-319, 1991.

HILL, J.; SCHOONHOVEN, A. V. **Effectiveness of Vegetable Oil Fractions in Controlling the Mexican Bean Weevil on Stored Beans** .*Journal of Economic Entomology* v 74,n 4, , pp. 478-479(2). 1981.

ISMAN, M.B. **Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world**. *Annu. Rev. Entomol.* 51: 45-66. 2006

LOPES, A.C. de; FREIRE FILHO, F.R.; SILVA, R.B.Q. da; CAMPOS, F.L. e ROCHA, M.M. Variabilidade **correlações entre caracteres agronômicos em caupi (*Vigna unguiculata*)**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, vol.36, nº3. Brasília, Março, 2001.

MACHADO, V.L.L., M.S. Palma & O.M. Costa.. **Ação repelente de óleos essenciais da folha de louro (*Laurus nobilis* L.) em ninfas e adultos de *Periplaneta americana* (L.)** An. Soc. Entomol. Bras. 24: 13-20. 1995

OLIVEIRA, J.V. & J.D. VENDRAMIM. **Repelência de óleos essenciais e pós vegetais sobre adultos de *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera:Bruchidae) em sementes de feijoeiro**. An. Soc. Entomol. Bras. 28: 549-555. 1999.

SAIM, N. MELON, C.E. (1986) **Compounds from leaves of bay (*Laurus nobilis* L.) as repellents for *Tribolium castaneum* (Herbst) when added to wheat flour** *J. stored Prod. Res.* 22: 141-144

SANON, U.M.; GARBA, M.; VERRUMA, J e HUIGNARD, J. **Analysis of the insecticidal activity of methylisothiocyanate on *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae) and its parasitoid *Dinarmus basalis* (Rondani) (Hymenoptera: Pteromalidae)**, *Journal of Stored Products Research*, v.38, nº2, p.129-138, 2002.

SENANAYAKE, U. M., Lee, T. H., Wills, R. B. H. **Volatile constituents of cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*) oils**. *J. Agric. Food Chem.*,v 26: 822-824. 1978.

SILVA, P.S.L.; OLIVEIRA, C.N. **Rendimentos de feijão verde e maduro de cultivares de caupi**. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 11, n. 2, p 133- 135, 1993.

SINGH,S.R.; LUSE,R.A.; LEUSCHNER,K. & NANGSU,D. **Groundnut oil treatment for control of *Callosobruchus maculatus* for during cowpea storage**. *J.Stored Prod.Res.*, 14:77-80. 1978.

VASCONCELOS, H. L., OLIVEIRA, J. V., PEREIRA, J. L. L., SILVA, R. L. X., ALBUQUERQUE, E. L., FERREIRA, A. C. 1995. **Influência de óleos vegetais na produção de grãos de feijão *Phnseolus vulgaris* contra o ataque de *Zabrotes subfasciatus***. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 15. Caxambu. Resumos. Caxambu: SEB, p.809. 1995,

VIEIRA, R.F.; VIEIRA, C. e RAMOS, J.A.O. **Produção de sementes de feijão**. Viçosa: EPAMIG, 1993.