

Repelência do *Callosobruchus maculatus* (COLEOPTERA: BRUCHIDAE) sobre grãos de feijão caupi tratado com óleos vegetais

Repellence *CALLOSOBRUCHUS MACULATUS* (COLEOPTERA: BRUCHIDAE) of cowpea on grain treated with vegetable oils

Christopher Stallone de Almeida Cruz^{1*}, Elizandra Ribeiro de Lima Pereira², Luzia Márcia de Melo Silva³, Marcos Barros de Medeiros⁴, Josivanda Palmeira Gomes⁵

Resumo – O *Callosobruchus maculatus* é tido como a mais importante praga de grãos e sementes armazenados, por provocar danos diretos e indiretos, sendo responsável por perdas significativas no armazenamento do feijão Caupi (*Vigna unguiculata*). O emprego indiscriminado de produtos químicos para o controle deste inseto fitófago é muito utilizado por pequenos e grandes produtores, ocasionando prejuízos por ineficácia e oferecendo riscos aos ecossistemas e saúde humana. Buscando-se uma alternativa eficaz, segura ao homem e ao meio ambiente procurou-se testar diferentes tipos de óleos fixos como método alternativo sobre a repelência do caruncho em grãos armazenados. As ferramentas utilizadas no desenvolvimento deste trabalho foram: câmara olfatométrica de quatro vias tipo estrela em PVC, contendo cinco arenas circulares, distribuídas quatro nos cantos, que se comunicam por canaletas horizontais com a arena central, cobertas com placa em acrílico transparente; 20 insetos adultos em jejum e 80 grãos de feijão. Foram utilizados 5 tratamentos, sendo três com os óleos fixos oriundos de: *Hyptis suaveolens* Poit.; *Foeniculum vulgare* Miller e *Cytopogon winteriannus* Jowit a 2%, uma testemunha e o centro da arena. Em cada teste duas arenas testemunhas foram utilizadas como controle, sendo uma das arenas contendo grãos não tratados (test. 1) e uma segunda arena, totalmente sem grãos, localizado no centro da câmara olfatométrica, onde inicialmente foram liberados os insetos com livre chance de escolha. A repelência dos insetos foi avaliada computando-se o número de indivíduos atraídos em cada tratamento, nos intervalos de tempo: 5, 10, 30, 120 e 720 minutos após a liberação. O delineamento foi inteiramente casualizado num arranjo fatorial 5 x 5, cinco óleos fixos e cinco intervalos de tempo, com cinco repetições. O óleo de citronela resultou como mais eficiente quando tratando de repelência do caruncho, sendo indicado para o uso nos grãos armazenados por toda sociedade, principalmente por pequenos produtores.

Palavras-chave: Grãos armazenados, Manejo ecológico, Método alternativo

ABSTRACT- The *Callosobruchus maculatus* is considered the most important pest of stored grain and seeds, for direct and indirect damage and is responsible for significant losses in the storage of cowpea (*Vigna unguiculata*). The indiscriminate use of chemicals for the control of phytophagous insects is often used by small and large producers, causing inefficiency and losses by offering risks to ecosystems and human health. Seeking for an effective alternative, safe to humans and the environment sought to test different types of fixed oils as an alternative method on the repellency of the weevil in stored grains. The tools used in the development of this work were: four-way camera olfactometry star type PVC containing five arenas circular distributed in the four corners, which communicate with horizontal channels for the central arena, covered with transparent acrylic plate, 20 adult insects fasting and 80 beans. We used five treatments, three with the fixed oils derived from: *Hyptis suaveolens* Poit.; *Foeniculum vulgare* Miller and *Cytopogon winteriannus* Jowit 2%, a witness and the center of the arena. In each test two witnesses arenas were used as controls, one of the arenas containing untreated grain (Test. 1) and a second arena, entirely without grain, located in the center of the chamber olfactometry, where the insects were initially released with a free chance to choice. The insect repellence was evaluated by computing the number of individuals drawn from each treatment, in time intervals: 5, 10, 30, 120 and 720 minutes after release. The design was completely randomized in a factorial 5 x 5, five fixed oils and five time intervals, with five replicates. The citronella oil resulted as more efficient when dealing with the beetle repellency, is indicated for use in stored grain throughout society, especially by small farmers.

Keywords: Grain storage, ecological management, Alternate Method.

*autor para correspondência

Recebido para publicação em 19/02/2012; aprovado em 21/06/2012

¹ Mestrando em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG Departamento de Engenharia Agrícola, do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, CEP: 58109-970 - Campina Grande -PB (christopher_stallone@hotmail.com)

² Mestranda em Ciências Agrárias pela Universidade Estadual da Paraíba-UEPB-Campus I Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa - PRPGP, CEP 58101-001 - Campina Grande-PB (elizandraribeiro00@gmail.com)

⁴ Mestranda em Engenharia Agrícola – UFCG/CTRN, Campina Grande - PB (luziamarcia86@yahoo.com.br/M)

⁵ Prof. Associado II do Departamento de Agropecuária da Universidade Federal da Paraíba - UFPB Cidade Universitária, Campus III – Bananeiras – PB (mbmedeir@gmail.com)

⁵ Profª. Adjunta do Departamento de Engenharia Agrícola - UFCG/CTRN (josivanda@gmail.com)

INTRODUÇÃO

O feijão *Vigna unguiculata* L. é uma leguminosa granífera, popularmente conhecido como feijão caupi ou feijão-de-corda. Esta espécie tropical rústica se encontra com grande difusão na região Norte e Nordeste, sendo principalmente o alimento básico para as populações de baixa renda, por ser uma cultivar que necessita de pequeno custo de produção e apresenta boa adaptação em áreas do semiárido (FIGUEIRAS et al. 2009). Esta leguminosa pertence a família das Fabáceas e é muito cultivada por pequenos produtores, como fonte de renda ou até mesmo alta sustentabilidade, onde a mesma é composta por uma grande fonte de proteínas, vitaminas e sais minerais.

Segundo Candido & Campos (2005), o feijão caupi, na sua forma integral, por sua vez poderá ser considerado alimento funcional - alimentos ou bebidas que, consumidos na alimentação cotidiana, podem trazer benefícios fisiológicos específicos, graças à presença de ingredientes fisiologicamente saudáveis. O grão de feijão é um alimento com alto índice perecível, por conter grande quantidade de água livre presente entre suas moléculas, tornando susceptível ao ataque de microorganismos (EMBRAPA, 2012).

O caruncho *Callosobruchus maculatus* Fab. 1775, pertence à ordem coleóptera e a família dos Bruchinae, sendo reconhecido devido ao seu potencial depreciativo mundialmente como um dos mais importantes inseto-pragas de grãos e sementes armazenados, entre eles *V. unguiculata*, onde provocam danos diretos como: perda de massa, diminuição no valor nutritivo, menor poder germinativo e danos indiretos a exemplo de baixo valor comercial, devido ao hábito alimentar dessas pragas, onde na fase larval abre galerias, além de enorme presença de insetos mortos, ovos e excrementos (ALMEIDA et al. 2005). De acordo com Pascual-Villalobo & Ballesta-Acosta (2003), nas regiões Norte e Nordeste do Brasil, 90% dos danos de insetos às sementes de caupi são causados pelo *C. maculatus* perfurando a estrutura da semente ou grãos, sua infestação em grãos armazenadas pode alcançar 50% dentro de 3 a 4 meses de armazenamento não adequado.

Os adultos de *C. maculatus* são de coloração escura, com cabeça, tórax e abdome pretos, apresentando élitros estriados e pubescência no tórax. Nos élitros distinguem-se três manchas mais escuras, de tamanhos diferentes. Os mesmos apresentam duração média de sete a nove dias. A forma adulta apresenta-se na proporção de uma fêmea para um macho, portanto, a razão sexual apresentada é de 1:1 (GALLO et al. 2002).

O uso de produtos químicos no controle do caruncho do feijão vem sendo utilizado em larga escala por pequenos e grandes produtores, onde muitas vezes não utilizam o inseticida conforme a instrução de uso e normas de segurança, por este motivo os insetos adquiriram resistência à determinadas dosagem ou princípio ativo,

com isso o(s) inseticida(s) convencionais vem a cada ano que se passa perdendo a sua eficácia sobre a infestação, além de apresentar um poder residual longo e conseqüentemente contaminação no meio ambiente, principalmente para os manipuladores que não utilizam os equipamentos de proteção individual (CASA, 2005).

Métodos alternativos vêm sendo utilizado em pouca escala por alguns grupos sociais que procuram um modo de vida mais saudável ou até mesmo agricultores familiares, recursos naturais provenientes de partes vegetativas de plantas que podem fornecer matéria prima como extratos ou óleos, tem sido indagado por pesquisadores de várias áreas científicas, por ter ações como inseticida natural, repelente, inibidor de alimentação, desregulador de crescimento etc. (SILVA, 2011). Os óleos essenciais são comumente constituídos por terpenóides voláteis, como os monoterpenos e sesquiterpenos (AHN et al. 1998), apresentando grande potencial a ser explorado no controle de pragas agrícolas e urbanas, como uma alternativa barata e ecológica aos inseticidas sintéticos (ISMAN, 2006).

Várias espécies vegetais têm apresentado bioatividade no controle dos *C. maculatus*, tais, como: extratos alcoólicos de Cipó-Timbó (*Calopogonium caeruleum*) e pimenta do reino (*Piper nigrum*) na dose de 3 e 6 mL, mostraram-se eficientes com efeitos ovicidas (ALMEIDA et al. 2005); segundo Pereira et al. (2008) óleos essenciais de palmarosa (*Cymbopogon martini*), pimenta-de-macaco (*Piper aduncum*) e alecrim (*Lippia gracillis*), quando aplicados nas concentrações de 0,5 a 2,5 L/t de grãos de caupi causam mortalidade de 100% na fase adulta; testes de fumigação realizados por Brito et al. (2006), mostraram que óleo de Eucalipto (*Eucalyptus citriodora*), é eficiente na mortalidade do caruncho na fase adulta. Baseado nestas pesquisas citadas anteriormente, faz-se necessário abrir espaço para novas pesquisas com métodos de controle alternativo, pois há grande carência nesta área de conhecimento de modo a buscar uma alternativa eficaz e mais segura ao homem e ao meio ambiente, buscando-se avaliar a eficiência na repelência de três óleos vegetais (fixos) sobre o caruncho *C. maculatus* na de proteção de grãos de feijão caupi (*V. unguiculata*).

MATERIAL E MÉTODOS

Os bioensaios foram desenvolvidos na Clínica Fitossanitária do Laboratório de Entomologia do Setor de Agricultura da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus – III Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA) em Bananeiras/PB, localizado na microrregião do Brejo Paraibano.

Os carunchos *C. maculatus* foram adquiridos no laboratório onde se desenvolveu a pesquisa e mantidos em recipiente de vidro com 25 cm de altura por 8 cm de diâmetro contendo por volta de 410g de grãos caupi da cultivar feijão de corda. O recipiente foi fechado com um

tecido fino tipo filó e guardado em estante metálica sobre temperatura ambiente $27\pm 4^{\circ}\text{C}$, umidade relativa de $88\pm 5\%$ e fotoperíodo 12:00. Foram utilizados no total 400 grãos de *V. unguiculata* da cultivar feijão de corda adquiridos em mercado público do município de Solânea – PB, por ser uma das cultivares mais comercializada na região e ter se mostrado suscetível a infestação da praga.

Para o desenvolvimento dos ensaios experimentais foi utilizada uma câmara olfatométrica de quatro vias em formato “X”, medindo 30x30 cm, contendo cinco câmaras (estação) em PVC sendo quatro nos cantos e uma no centro, cobertas com placa em acrílico transparente,

conforme Figura 1. Em cada estação da arena foi distribuídos uma quantidade de 20 grãos de feijão, de modo que foram utilizados cinco tratamentos, sendo três utilizando óleos fixos: a) Alfazema silvestre (*Hyptis suaveolens* Poit.); b) Erva-doce (*Foeniculum vulgare* Miller) e c) Citronela (*Cytopogon winteriannus* Jowit). Duas câmaras foram utilizadas como testemunhas, contendo apenas grãos não tratado (testemunha 1) e uma segunda arena, totalmente sem grãos, localizado no meio da câmara olfatométrica.



Figura 1. Arena utilizada para desenvolvimento dos bioensaio

Cada porção de grão foi imersa durante 10 segundos na solução a ser avaliada, alfazema, erva doce e citronela na concentração de 2%, para cada óleo a ser testado. No o interior da arena central foram liberados 20 insetos alvos na fase adulta em jejum por 24 horas, escolhidos aleatoriamente sem distinção de sexo e idade, tendo livre chance de escolha.

As observações foram feitas após os seguintes intervalos de tempo: 5, 10, 30, 120 e 720 minutos após a liberação dos adultos, contando-se o número de indivíduos atraídos em cada arena de tratamento.

O delineamento experimental empregado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial de 5 x 5, cinco tratamentos (três tipos de óleos e duas testemunhas), cinco intervalos de tempos de avaliação, com cinco repetições. Após os ensaios, os dados foram submetidos a tratamento estatístico paramétrico, utilizando-se a análise

de variância e o Teste de Fischer. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05\%$) com auxílio do software SAS Institute Software (1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, observa-se o resultado da média dos intervalos de 5, 10, 30, 120 e 720 minutos, onde mostra a eficiência do(s) óleo(s) fixo(s), sobre a repelência do caruncho do feijão. No tratamento com óleo de citronela observamos que ocorreu menor atratividade 1,76 quando comparado com a testemunha, isto indica que o óleo fixo de Citronela exibiu melhor poder repelente em comparação aos demais tratamentos, podendo ser empregado como produto eficiente sobre a repelência do *C. maculatus* em massa de *V. Unguiculata* armazenado.

Tabela 1 – Atração do *Callosobruchus maculatus* sobre grão de feijão *Vigna Unguiculata* tratados com distintos óleos fixos a 2%.

Tratamentos	Média*	CV (%)	DP (±)	Min.	Max.
Citronela	1,76 c	4,19	2,05	0	9
Centro da arena	1,60 c	4,75	2,18	0	10
Alfazema	3,52 b	2,26	1,50	1	8
Erva-doce	6,72 a	6,46	2,54	0	11
Testemunha	6,40 a	5,92	2,43	2	15

* Médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem entre si ($P < 0,05$) pelo Teste de Tukey

Trabalho desenvolvido por Wanderley et al. (2009), comprova a eficácia da citronela, de acordo com as seguintes médias: citronela 2,10; erva doce 2,70; alfavaca 5,20 e testemunha 8,35 na concentração 1,5% sobre a atração do *C. maculatus* exposto a grãos de feijão da cultivar manteiguinha. Isto indica que é muito importante observar os fatores como clima, forma de extração dos óleos fixos, período de armazenamento dos óleos, tipo de cultivar, etc.

Diversas investigações têm comprovado a eficácia de óleos fixos no controle de *C. maculatus*. Os óleos de *H. annuus* e *S. indicum* na concentração de 10 mL/kg de grãos reduziram, significativamente, a oviposição e a longevidade de *C. maculatus* (RAJAPAKSE & EMDEN, 1997). Segundo Fernandes (1995), o óleo serve como barreira física, dificultando a penetração da larva no interior das sementes.

Já no centro da arena, considerada como um tratamento, os insetos não procuraram nenhum tipo de grão, onde provavelmente estariam se deslocando para algum tratamento disponível ou ficaram confusos na escolha do grupo de grão disponível.

CONCLUSÃO

O óleo de citronela, quando utilizado a 2%, mostra-se eficaz repelente ao caruncho do Feijão, podendo ser considerado importante ferramenta para o uso na proteção de grãos armazenados, principalmente por pequenos produtores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHN, Y. J.; LEE, S. B.; LEE, H. S.; KIM, G. H. Insecticidal and acaricidal activity of carvacrol and beta-thujaplicine derived from *Thujopsis dolabrata* var. *hondai* Sawdust. **Journal of Chemical Ecology**, New York, v. 24, n. 1, p. 81-90, 1998.

ALMEIDA, F. A. C.; ALMEIDA, S. A.; SANTOS, N, R.; GOMES, J. P.; ARAÚJO, M. E. R. Efeitos de extratos alcoólicos de plantas sobre o caruncho do feijão vigna (*Callosobruchus maculatus*). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.9, n.4, p. 585-590, 2005.

BRITO, J. P.; OLIVEIRA, J. E. M.; BORTOLI, S. A. Toxicidade de óleos essenciais de *Eucalyptus* spp. sobre *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Bruchidae). **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. v. 6, p. 96-103, 2006.

CANDIDO, L. M. B.; CAMPOS, A. M. Alimentos funcionais. Uma revisão. **Boletim da SBCTA**, v. 29, n. 2, p. 193-203, 2005.

CASA, R. T. Transmissão de fungos em sementes de cereais de inverno e milho: implicações epidemiológicas. In: ZAMBOLIM, L. **Sementes: qualidade fitossanitária**. Viçosa: UFV, p. 245-249, 2005.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTM>

- L/Feijao/FeijaoCaupi/importancia.htm. Acesso em: 17/03/12.
- FERNANDES, F. F. Efeitos de óleos vegetais sobre a preferência de *Callosobruchus maculatus* (Fabr. 1775) em caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). **Monografia (Graduação em Engenharia Agrônoma)** – Universidade Federal Rural do Semi Árido, Mossoró, p. 83, 1995.
- FILGUEIRAS, G. C.; SANTOS, M. A. S.; HOMMA, A. K. O.; REBELLO, F. K.; CRAVO, M. S. Aspectos socioeconômicos. In: ZILLI, J. E.; VILARINHO, A. A.; ALVES, J. M. A. (Org.) **A cultura do feijão-caupi na Amazônia Brasileira**. 1. ed. Boa Vista: Embrapa Roraima, v.1, p. 19-58, 2009.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA, N. S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI, F. E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, p. 920, 2002.
- ISMAN, M. B. Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and increasingly regulated world. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 51, p. 45-66, 2006.
- PASCUAL-VILLALOBOS, M. J.; BALLESTA-ACOSTA, M. C. Chemical variation in an *Ocimum basilicum* germplasm collection and activity of the essential oils on *Callosobruchus maculatus*. **Biochemical Systematics and Ecology**, Oxford, v. 31, n. 7, p. 673-679, 2003.
- PEREIRA, A. C. R. L.; OLIVEIR, J. V.; GONDIM JUNIOR, M. G. C.; CÂMARA, C. A. G. Atividade inseticida de óleos essenciais e fixos sobre *Callosobruchus maculatus* (Fabr., 1775) (Coleoptera: Bruchidae) em grãos de caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) **Ciência & Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 3, p. 717-724, 2008.
- RAJAPAKSE, R.; EMDEN, H. F. van. Potential of four vegetable oils and ten botanical powders for reducing infestation of cowpeas by *Callosobruchus maculatus*, *C. chinensis* and *C. rhodesianus*. **Journal of Stored Products Research**, Oxford, v. 33, n. 1, p. 59-68, 1997.
- SAS INSTITUTE. Advanced general linear models with emphasis on mixed models. **Cary: Statistical Analysis System Institute**, p. 614, 1996
- SILVA, G. C.; GOMES, D. P. SANTOS, C. C. Sementes de Feijão-Caupi (*Vigna unguiculata* L. (Walp)), tratadas com extrato de folhas de nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) avaliação da derminação e da incidência e fungos. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.12, n.1, p.019-024, 2011.
- WANDERLEY, M. J. A.; SILVA, T. M. B.; ARRUDA, J. D.; ROCHA, R. B.; CRUZ, C. S. A.; WANDERLE, P. A. Efeito de óleos essenciais sobre *Callosobruchus maculatus* em feijão caupi *Vigna unguiculata* L. Walp. In: **6 Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, Óleos, Gorduras e Biodiesel**. Minas Gerais, Montes Claros, 2009.
- SANTOS, A. R.; PELUZIO, T. M. O.; SAITO, N. S. **SPRING 5.1.2** Passo a Passo: Aplicações Práticas. Alegre – ES, 2010. Disponível em: <http://www.mundodageomatica.com.br/>. Acesso em: 23 jan. 2011.