



ARTIGO CIENTÍFICO

Atividade ovicida e repelente de pó de citronela sobre o caruncho do feijão-caupi

Ovicidal and repellent activity of citronella powder on cowpea-bean weevil

Vanusa Suelma Viana dos Santos^{1*}, João Rodrigues da Cunha¹, Paulo Henrique Soares da Silva²

Resumo: O caruncho *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) é considerado a principal praga de grãos e sementes armazenados de feijão-caupi, por causar danos diretos e indiretos, que podem levar às perdas quantitativas e qualitativas, inviabilizando a comercialização ou o consumo. Para o controle dessa praga, tem-se utilizado os inseticidas sintéticos, que ao longo dos anos, tem causado muitos problemas à saúde humana e ao meio ambiente. Os inseticidas botânicos têm se tornado uma alternativa promissora no controle de pragas de grãos armazenados. O objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade ovicida e repelente do pó vegetal de citronela, *Cymbopogon nardus*, sobre *C. maculatus*. No experimento de confinamento, os insetos ficaram por 24h em recipiente contendo 10g de grãos de feijão caupi cv. BRS Guariba com as concentrações 1,0g; 0,1g; 0,01g; 0,001g do pó da referida espécie e testemunha(grãos sem pó), e no experimento de repelência, utilizou-se uma arena de seis vias, onde os insetos tiveram a possibilidade de escolha entre os grãos com as concentrações testadas ou testemunha. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com cinco repetições e cinco tratamentos para os dois experimentos. A concentração de 1,0g apresentou atividade ovicida e repelente ao *C. maculatus*, permitindo, em média, menor número de ovos posto e inexpressiva emergência de insetos quando comparada às demais concentrações e testemunha.

Palavras-chave: Inseticidas botânicos; *Vigna unguiculata*; *Cymbopogon nardus*.

Abstract: The rot *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) is considered the main pest of grains and stored seeds of cowpea-been, as it causes direct and indirect damages, which can lead to quantitative and qualitative losses, making commercialization or consumption impossible. To the control of this pest, synthetic insecticides we have been used, which over the years have caused many problems to human health and to the environment. Botanic insecticides have become a promising alternative in the control of pests on stored grains. The objective of this work was to evaluate the ovicidal and repellent activity of citronella, *Cymbopogon nardus*, on *C. maculatus*. In the confinement experiment, the insects were kept for 24 hours in a container containing 10g of cowpea beans cv. BRS Guariba with concentrations 1.0g; 0.1g; 0.01g; 0.001g of the powder of the referred species and witness (grain without dust), and in the repellency experiment, a six-way arena was used, where the insects had the possibility to choose between the grains with the tested concentrations or witness. The delimitation used was completely randomized with five replicates and five treatments for the two experiments. The concentration of 1.0g of the citronella powder presented ovicidal and repellent activity to *C. maculatus*, allowing, on average, a lower number of eggs laid and an unexpressive appearance of insects when compared to the other concentrations and control.

Key words: Botanical insecticides; *Vigna unguiculata*; *Cymbopogon nardus*

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 06/09/2017; aprovado em 21/03/2018

¹Estudantes do Curso de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Piauí, estagiários da Embrapa Meio-Norte, Teresina; (086) 99941-7589.

E-mails: vanfla1@hotmail.com; joaorcsolos@hotmail.com

²Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Teresina, Piauí. E-mail: paulo.soares-silva@embrapa.br

INTRODUÇÃO

O feijão-caupi *Vigna unguiculata* (L.) Walp é uma leguminosa de grande importância para o desenvolvimento agrícola de muitas regiões tropicais e subtropicais no mundo (MELO et al., 2014). No Brasil, as regiões Norte e Nordeste são as principais produtoras dessa leguminosa, fornecendo à população um alimento rico em proteína e com alto valor energético (FROTA et al., 2008; FREIRE FILHO, 2011)

Suas sementes são fonte de aminoácidos, tiamina, niacina, além de fibras dietéticas, por isso, é considerada uma boa alimentação para a melhoria da qualidade de vida, principalmente, da população do meio rural e urbano (FONSECA et al., 2010; COUTINHO et al., 2014), sendo o prato básico das classes menos favorecidas (FILGUEIRAS et al., 2009). Embora os grãos de feijão-caupi sejam consumidos ou comercializados no mercado local, muitos agricultores armazenam esse produto para posterior utilização durante a época da seca ou como semente no plantio da estação chuvosa (MELO et al., 2014), nesse processo vários grupos de insetos utilizam esse recurso com fonte de alimento, o que afeta a qualidade e a quantidade de grãos armazenados (GALLO et al., 2002).

O caruncho, *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) é considerado a principal praga de grãos e sementes armazenados de feijão-caupi por provocar danos diretos e indiretos, sendo responsável por perdas significativas (CRUZ et al., 2012). O controle dessa praga tem sido feito com uso de produtos químicos, como a fosfina, todavia o uso intensivo pode desencadear diversos problemas como a resistência de insetos, acúmulo de resíduos tóxicos nos alimentos, contaminação do meio ambiente e onerar a produção (PIMENTEL et al., 2012).

Uma alternativa ao controle químico é a utilização de plantas que agem como inseticidas naturais, as quais podem ser usadas nas formas de extratos, óleos e pós (ISMAN, 2006; AZEVEDO et al., 2007), esses produtos de origem vegetal apresentam vantagens aos sintéticos, pela facilidade de obtenção, utilização e são menos danosos ao meio ambiente (ISMAN, 2006).

Nesse sentido, muitas espécies de plantas que são utilizadas para o tratamento homeopático de doenças na saúde humana e animal têm contribuído na obtenção de compostos com atividades inseticidas (RAJEDRAN; SRIRANJINI, 2008).

Diante da importância econômica e social do feijão-caupi e dos danos que *C. maculatus* causam em grãos armazenados culminando em perdas significativas ao produtor, objetivou-se avaliar a atividade ovicida e repelente do pó de *Cymbopogon nardus*, *citronela*, sobre *C. maculatus* in vitro.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Laboratório da Embrapa Meio-Norte em Teresina-PI (05° 05'S; 42 29'W e 72m de altitude) sob condições controladas em estufa (B.O.D) com temperatura de 27±2°C, umidade relativa (UR) 60±10 % e fotofase de 12h. Os insetos foram criados por várias gerações, em grãos de feijão caupi, cv BRS Guariba, acondicionados em recipientes de plástico com capacidade para 300g, fechados com tampa plástica perfurada, onde

permaneceram confinados por 5 dias. Este procedimento foi realizado por sucessivas gerações, de modo a assegurar a quantidade de adultos necessários para a execução dos experimentos. O pó de *Cymbopogon nardus*, *citronela*, foi obtido a partir da coleta de folhas no campo experimental da Embrapa Meio Norte, que após a aquisição, foram secas em estufa a 45°C por 48h, depois de moídas em moinho. Ele foi acondicionado em pote plástico opaco e hermeticamente fechado. Os grãos de feijão-caupi cv BRS Guariba foram obtidos de um produtor local.

Para a observação do poder ovicida do pó vegetal de citronela, utilizou-se o teste de confinamento em delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e cinco repetições. As parcelas dos ensaios corresponderam a um frasco de polietileno com capacidade aproximada de 43cm³ contendo os tratamentos: 1,0g; 0,1g; 0,01g; 0,001g, que foram misturados a 10g de grãos feijão-caupi cv BRS Guariba e testemunha (grãos sem pó); após, foram liberados 10 insetos de *C. maculatus* não sexados com idade entre 0-48h, os quais permaneceram confinados por 24h. Decorrido esse período, os insetos foram retirados e desprezados e os ensaios retornados à B.O.D. Quinze dias após a infestação quantificou-se os ovos viáveis e inviáveis. Foram considerados ovos viáveis aqueles cuja coloração se apresentou branca ou leitosa e, inviáveis, os de coloração hialina. Transcorrido 25 dias após a infestação, as observações passaram a ser diárias com o objetivo de quantificar o número de insetos emergidos até que por cinco dias consecutivos não houvesse mais emergência (PROCÓPIO et al., 2003; MAZZONETTO; VENDRAMIM, 2003).

A repelência das concentrações foi observada utilizando-se uma arena composta por seis frascos de polietileno, cada um com capacidade aproximada de 43cm³. O frasco central interligou-se aos demais periféricos por meio de tubos plásticos de 1,0cm de diâmetro e 10 cm de comprimento. Em todos os frascos periféricos foram adicionados 10g de feijão-caupi cv BRS Guariba, porém, somente em quatro deles colocou-se as concentrações de pó, as quais foram misturadas aos grãos com ajuda de um bastão de vidro para uniformização. O tratamento testemunha constou apenas de grãos de feijão-caupi cv BRS Guariba. Para infestação, utilizou-se 50 insetos não sexados com idade entre 0-48h, que foram liberados no frasco central da arena. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e cinco repetições constituídas pelas arenas. Atividade repelente foi avaliada com 24h.

Para análise de repelência, os diferentes tratamentos foram comparados entre si por meio de um índice (IR), em que $IR = \frac{2G}{G+P}$. Sendo que IR= índice de repelência, G=% de insetos atraídos por tratamento e P= % de insetos atraídos na testemunha. Os valores de IR variaram entre zero e dois, indicando: IR= 1,0, neutra; IR > 1,0 atraente e IR < 1,0 repelente. Como margem de segurança para essa classificação, o erro padrão (EP) de cada tratamento foi adicionado/subtraído do valor 1,0 (indicativo de neutralidade). Desta forma, cada um só foi considerado repelente ou atraente quando o I.R estava fora do intervalo 1,0± DP (MAZZONETTO; VENDRAMIM, 2003).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se observar que no teste de confinamento a dose de 1,0g do pó de citronela apresentou melhor efeito sobre a postura de ovos de *C. maculatus* 3,0, bem como menor número médio de ovos viáveis 2,2, afetando negativamente os mesmos 0,8 e reduzindo a emergência de adultos do referido

inseto 1,5, diminuindo significativamente a proporção de macho para fêmea, fator importante para o controle dessa praga em grãos de feijão caupi cv BRS Guariba armazenados. A dose de 0,1g também teve um efeito sobre a postura do *C. maculatus* quando comparada às demais que se assemelharam estatisticamente à testemunha não expressando efeito sobre os parâmetros avaliados (Tabela 1).

Tabela 1. Média total de ovos, ovos viáveis, ovos inviáveis e insetos emergidos de *Callosobruchus maculatus* em grãos de feijão-Caupi cv BRS Guariba tratados com concentrações do pó de folhas de *Cymbopogon nardus*.

Concentrações	Total de ovos (± DP)	Ovos viáveis (± DP)	Ovos inviáveis (± DP)	Insetos emergidos (± DP)
1,0 g	3 ± 2,2 c	2,2 ± 1,9 c	0,8 ± 0,4 b	1,5 ± 1,8 c
0,1g	26 ± 10,7 b	24,2 ± 11,1 b	1,8 ± 0,6 b	20,2 ± 10,0 b
0,01 g	148 ± 15,7 a	135,8 ± 13,7 a	1,2 ± 2,0 a	118,8 ± 12,7 a
0,001 g	151,8 ± 9,1 a	132,2 ± 9,8 a	19,6 ± 1,6 a	113,6 ± 7,3 a
Testemunha	159,6 ± 21,0 a	148,0 ± 19,6 a	11,6 ± 2,1 a	132,6 ± 17,9 a
CV (%)	35,0	21,9	26,1	22,1

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey (=1%); DP: Desvio Padrão

Este trabalho apresentou resultado semelhante ao encontrado por Lima-Mendonça et al. (2013), que constataram a ação repelente do pó de *C. nardus* sobre *Sitophilus zeamais*.

O contrário ocorreu com Girão Filho et al. (2014), esses autores constataram que a dose do pó de *C. nardus* 3,0g/10g de grãos, não diferiu da testemunha em postura e emergência, ou seja, não teve efeito ovicida ou larvicida sobre *Zabrotes subfasciatus*. Desta forma pode-se sugerir que a ação ovicida e larvicida pode estar relacionada não só com a dose, mas também com a biologia do inseto.

O resultado deste trabalho se assemelha ao encontrado por Alves et al. (2015) que ao estudarem a ação inseticida de óleos essenciais no controle de *C. maculatus* concluíram que o óleo de *C. nardus* na concentração 0,4µL/ cm³ houve

inibição de postura e emergência de 99% e 100%, respectivamente, o que evidencia o potencial ovicida dessa espécie não só na forma de pó, mas também de óleo sobre o referido inseto estudado, aumentando o seu espectro de ação e de uso.

França et al. (2012) testando o óleo essencial de *C. nardus* observaram que ele foi mais efetivo na redução de ovos viáveis 93,3% de *Zabrotes subfasciatus*, em grãos de *Phaseolus vulgaris* com a concentração de 0,5mL/ kg⁻¹ em relação aos demais estudados, o que mostra o potencial ovicida da espécie vegetal sobre outra praga de grãos armazenados. Quanto à repelência, pôde-se observar que a concentração de 1,0g misturada aos grãos apresentou maior efeito sobre *C. maculatus* em relação às demais doses estudadas (Tabela 2).

Tabela 2. Número médio de insetos atraídos de *Callosobruchus maculatus*, índice de repelência e classificação de concentrações de pó de *Cymbopogon nardus* em grãos de feijão-caupi cv BRS Guariba.

Dose	Média de insetos atraídos	Índice de repelência (DP)	Classificação
1,0 g	0,8 ± 0,3 c	0,14± 0,07	Repelente
0,1g	6,0 ± 3,1 b	0,90± 0,28	Atraente
0,01 g	13,6 ± 1,9 a	1,02± 0,06	Atraente
0,001 g	11,2 ± 1,9 a	0,9± 0,18	Atraente
Testemunha	13,0 ± 3,1 a	1,1± 0,00	Neutro
CV(%)	35,2		

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 1%; DP= Desvio- Padrão

Este resultado corrobora com o encontrado por Girão Filho et al. (2014), onde constataram que a dose de 0,3g de pó de citronela foi repelente a *Zabrotes subfasciatus* em grãos de feijão-fava, mostrando o potencial repelente dessa planta como fonte promissora de princípios ativos - monoterpenos voláteis como o citronelal para o manejo de pragas de grãos armazenados. Este efeito pode ser explicado por Procópio et al. (2003) ao evidenciarem que o controle de pragas de grãos armazenados com emprego de pós vegetais é resultante da repelência ou toxicidade, refletindo no menor crescimento da população do inseto.

Trabalho desenvolvido por Cruz et al. (2012) comprovam a atividade repelente do óleo de *C. nardus* sobre *C. maculatus* na concentração de 2% por 20g de grãos de feijão caupi. O efeito repelente do óleo de citronela também foi encontrado por Olivero-Verbel et al. (2009), provocando

repelência de 96% na concentração de 0,2µL/cm² sobre *Triboliumcastaneum*.

CONCLUSÕES

A concentração de 1,0g apresenta atividade ovicida e repelente a *C. maculatus* em grãos de feijão-caupi cv. BRS Guaribas.

REFERÊNCIAS

ALVES, M. S.; SANTOS, D. P.; SILVA, L. C. P.; PONTES, E. G. ; SOUZA, M. A. A. Essential oils composition and toxicity tested by fumigation against *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae) pest of stored Cowpea. Revista Virtual de Química. v.7, n.6, p.2387-2399, 2015.

- AZEVEDO, F. R.; LEITÃO, A. C. L.; LIMA, M. A. A. Eficiência de produtos naturais no controle de *Callosobruchus maculatus* em feijão-caupi (*Vigna unguiculata*(L.) Walp.) armazenados. Revista Ciência Agronômica, v.38, n.2, p.182-187, 2007.
- COUTINHO, P. W. R.; SILVA, D. M. S.; SALDANHA, E. C. M.; OKUMURA, R. S.; SILVA JUNIOR, M. L. Doses de fósforo na cultura do feijão-caupi na região nordeste do Estado Pará. Revista Agro@mbiente on line, v.8, n.1, p.66-73, 2014.
- CRUZ, C. S.; PEREIRA, E. R. L.; MELO, S. L. M.; MEDEIROS, M. B.; GOMES, J. P. Repelência do *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae) sobre grãos de feijão-caupi tratados com óleos vegetais. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v.7, n. 3, p. 1-5, 2012.
- 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. Acultura do feijão-caupi na Amazônia brasileira. Boa Vista, Embrapa Roraima, 2009. P.23-58.
- FONSECA, M. R.; FERNANDES, A. R.; SILVA, J. R.; BRASIL, E. C. Teor e acúmulo de nutrientes por plantas de feijão-caupi em função do fósforo e da saturação por bases. Revista de Ciências Agrárias, v.53, n. 2, p.195-205, 2010.
- FRANÇA, S. M.; OLIVEIRA, J. V.; ESTEVES FILHO, A. B.; OLIVEIRA, C. M. Toxicity and repellency of essential Will to *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) Coleoptera, Crisomelidea Bruchinea in *Phaseolus vulgaris* L. Acta Amazônica, (on line), v.42, n.3, p. 381-386, 2012.
- FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. M.; SILVA, K. J. D.; NOGUEIRA, M. S. R.; RODRIGUES, R. V. Feijão-caupi no Brasil: produção, melhoramento genético, avanços e desafios. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011. 84 p.
- FROTA, K. M. G.; SOARES, R. A. M.; ARÊAS, J. A. G. Composição química do feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L.) Coleoptera: Bruchidae) em feijão armazenado. Neo-Tropical Entomology, Entomology, v.51, n.2, p.45-66, 2008.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA-NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E. PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MACHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. Entomologia Agrícola. Piracicaba: FEALQ, 2002, 920p.
- GIRÃO FILHO, J. E.; ALCÂNTARA NETO, F.; PÁDUA, L. E. M.; PESSOA, E. F. Repelência e atividade de pós vegetais sobre *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) em feijão-fava armazenado. Revista Brasileira de Plantas Mediciniais, Campinas, v.16, n.3, p.499-504, 2014.
- ISMAN, M. B. Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and increasingly regulated world. Annual Review of Entomology, v.51, p.45-66, 2006.
- LIMA-MENDONÇA, et al. Efeito de pós-vegetais sobre *Sitophilus zeamais* (MOTS., 1855) (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE). Arquivos do Instituto Biológico, 80 (1), 91-97, 2013
- MAZZONETO F.; VENDRAMIM. J. D. Efeito de pós de origem vegetal sobre *Acanthocelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) em feijão armazenado. Neotropical Entomology, v.32, n.1, p.145-149, 2003.
- MELO, B. A.; MOLINA-RUGAMA, A. J.; LEITE, D. T.; GODOY, M. S.; ARAUJO, E. L. Bioatividade de pós de espécies vegetais sobre a reprodução de *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae). Bioscience Journal, v.30, n.3, p.346-353, 2014.
- OLIVERO-VERBEL, J.; CABALLERO-GALLARDO, K.; JARAMILLO-COLORADO, B.; E. E. STASHENKO, E. Actividad repelente de los aceites esenciales de *Lippia origanoides*, *Citrus sinenses* y *Cymbopogon nardus* cultivadas em Colombia frente a *Tribolium castaneum* Herbst. Revista de La Universidad Industrial de Santander, v.41, n.3, p.244-250, 2009.
- PIMENTEL, M. A. G.; FARONI, L. R. D. A.; SILVA, F. H.; BATISTA, M. D.; GUEDES, R. N. C. Spread of phosphine resistance among brazilian populations of three species of stored products insects. Neotropical Entomology, v.39, n.1, p.101-107, 2010.
- PROCÓPIO, S. O.; VENDRAMIM, J. D.; RIBEIRO JÚNIOR, J. I.; SANTOS, J. B. Bioatividade de diversos pós de origem vegetal em relação ao *Sitophilus zeamais* Mots.(Coleoptera: Curculionidae). Ciencias Agrotecnica. v. 27, n.6, p.1231-1236, 2003.
- RAJENDRAN, S.; SRIRANJINI, V. Plants products as fumigants for stored – products insects control. Journal Stored Products Research. v.44, n.2, p.126-135, 2008.