

Bioatividade de óleos essenciais de anonáceas para *Spodoptera frugiperda*

<http://eventos.utfpr.edu.br/sicite/sicite2020>

Bioactivity of essential oils of anonaceae for *Spodoptera frugiperda*

RESUMO

Spodoptera frugiperda (JE Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) é popularmente conhecida como lagarta do cartucho do milho ou lagarta militar, sendo um dos principais insetos praga da cultura do milho. O controle empregando inseticidas químicos sintéticos e plantas geneticamente modificadas acarreta na seleção de populações de insetos resistentes. Uma alternativa promissora e objeto de estudo deste trabalho é a utilização de óleos essenciais para o controle de *S. frugiperda*. Assim esse trabalho avaliou a bioatividade de óleos essenciais de plantas da família Annonaceae para *S. frugiperda*, em ensaio de aplicação tópica. Os óleos essenciais (10 mg) de *Annona neolaurifolia* (folhas), *Duguetia lanceolata* (folhas e cascas do caule) e *Xylopiá brasiliensis* (galhos e cascas do caule) foram solubilizados em acetona (100 µL), alíquotas de 1 µL foram aplicadas no dorso das lagartas (72 h de idade). Acetona foi utilizada como testemunha negativa. As avaliações foram realizadas as 24, 48, 72, 96, 120, 144 e 168 h, após a aplicação. Os óleos essenciais provenientes de *D. lanceolata* (folhas), *D. lanceolata* (cascas do caule), *X. brasiliensis* (cascas do caule) e *A. neolaurifolia* (folhas) apresentaram atividade inseticida para lagartas de *S. frugiperda*.

PALAVRAS-CHAVE: Metabolismo secundário. Inseticida botânico. Óleos essenciais.

ABSTRACT

Spodoptera frugiperda (JE Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) is popularly known as fall armyworm or military caterpillar, being one of the main insects in the corn crop. Control using synthetic chemical insecticides and genetically modified plants leads to the selection of resistant insect populations. A promising alternative and object of study in this work is the use of essential oils for the control of *S. frugiperda*. Thus, this work evaluated the bioactivity of essential oils from plants of the Annonaceae family for *S. frugiperda*, in a topical application test. The essential oils (10 mg) of *Annona neolaurifolia* (leaves), *Duguetia lanceolata* (leaves and stem barks) and *Xylopiá brasiliensis* (branches and stem barks) were solubilized in acetone (100 µL), aliquots of 1 µL were applied on the back of the caterpillars (72 h of age). Acetone was used as a negative control. The evaluations were performed at 24, 48, 72, 96, 120, 144 and 168 h after application. The essential oils from *D. lanceolata* (leaves), *D. lanceolata* (stem barks), *X. brasiliensis* (stem barks) and *A. neolaurifolia* (leaves) showed insecticidal activity for *S. frugiperda* caterpillars.

KEYWORDS: Secondary metabolism. Botanical Insecticides. Essential oils.

Beatriz de Oliveira dos Santos
Gomes¹
beatriz.2017@alunos.utfpr.edu.br

Dejane Santos Alves¹
dejanealves@utfpr.edu.br

Katiane Pompermayer¹
katianepompermayer@alunos.utfpr.edu.br

Diessica Maristela Chitolina¹
diessicamaristela@gmail.com

¹Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil

Horacio Bambo Pacule²
horacio24pacule@gmail.com

Javier Andrés García Vanegas²
jagv88@hotmail.com

Denilson Ferreira de Oliveira²
denilson@ufpa.br

²Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brasil

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.



INTRODUÇÃO

Spodoptera frugiperda (JE Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) é popularmente conhecida como lagarta do cartucho do milho ou lagarta militar. Esse inseto é apontado como um dos principais insetos praga da cultura do milho, além de estar presente causando danos em outras culturas, tais como amendoim, algodão, soja e gramíneas forrageiras.

O controle empregando inseticidas químicos sintéticos acarreta na seleção de populações de *S. frugiperda* resistentes a determinados inseticidas (ZHAO et al., 2020). Além disso, também é relatada a seleção de populações de *S. frugiperda* resistentes a plantas geneticamente modificadas (AMARAL et al., 2020)

Diante deste cenário, uma alternativa promissora e objeto de estudo deste trabalho é a utilização de óleos essenciais para o controle de *S. frugiperda*. Os óleos essenciais são produtos derivados do metabolismo secundário das plantas os quais são conhecidos por apresentarem atividade contra artrópodes (Silva et al., 2016).

Entre as famílias botânicas conhecidas por apresentarem atividade inseticida pode-se destacar a família Annonaceae. São inúmeros os trabalhos em que é relatada a bioatividade de anonáceas para insetos. É possível mencionar que estudos relatados em literatura descreveram a utilização de anonáceas para o controle da principal praga do feijão *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) (Coleoptera: Chrysomelidae) (PADOAN-GONÇALVES et al., 2017). Também pode-se destacar a toxicidade de anonáceas para *S. frugiperda* (ALVES et al., 2016; ALVES et al., 2020).

Dessa maneira, esse trabalho teve como objetivo avaliar a bioatividade das plantas da família Annonaceae: *Duguetia lanceolata*, *Xylopiã brasiliensis*, *Annona*

neolaurifolia e *Xylopiá brasiliensis* para *S. frugiperda*, em ensaio de aplicação tópica.

MATERIAIS E MÉTODOS

Criação de *S. frugiperda*

Os insetos utilizados para os bioensaios foram obtidos a partir de criação, mantida em condições de laboratório (temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$, umidade relativa = $70\% \pm 10\%$, fotofase = 14 horas) no Laboratório de Zoologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Santa Helena. As lagartas foram alimentadas com dieta artificial (PARRA, 2001) e os adultos com solução aquosa de mel a 10%. Para a condução do bioensaio foram empregadas lagartas de *S. frugiperda* com 72 h de idade, alimentadas com dieta artificial.

Óleos essenciais

Para os bioensaios foram utilizados óleos essenciais de *A. neolaurifolia* (folhas), *D. lanceolata* (folhas), *D. lanceolata* (cascas do caule), *X. brasiliensis* (galhos) e *X. brasiliensis* (cascas do caule). Os óleos essenciais foram obtidos por meio de hidrodestilação por arraste a vapor em aparelho do tipo Clevenger no Laboratório de Química de Produtos Naturais da Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais.

Bioensaio de aplicação tópica

Os óleos essenciais (10 mg) foram solubilizados em acetona (100 μL), alíquotas de 1 μL foram aplicadas topicamente no dorso das lagartas (72 h de idade), utilizando microseringa tipo Hamilton®. A acetona foi utilizada como testemunha negativa do bioensaio. Após este processo, pedaços de dieta de tamanhos iguais foram colocados em tubos de vidro (2,5 cm de diâmetro x 8,0 cm de altura), nos quais foi inoculada 1 larva em cada tubo. O experimento foi aleatorizado com 50 repetições por tratamento. As avaliações foram realizadas as 24, 48, 72, 96, 120, 144 e 168 h, após a aplicação, através da contagem do número de insetos vivos e mortos

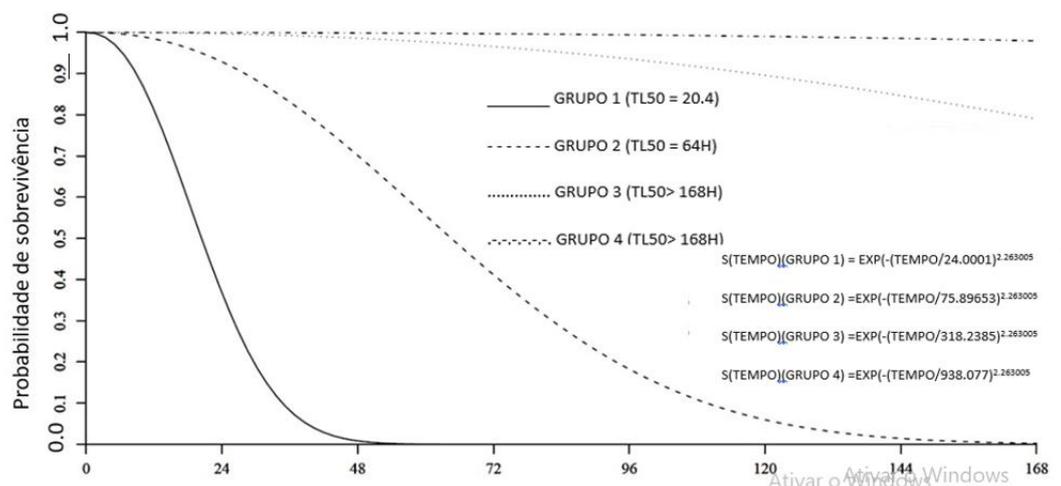
Para análise estatística os dados foram submetidos à análise de sobrevivência empregando a distribuição de Weibull. A aderência dos dados à distribuição de Weibull foi verificada empregando-se o teste de Kolmogorov-Smirnov. Realizou-se ainda análise de contraste para verificar semelhança entre os tratamentos,

objetivando a formação de grupos congêneres. Adicionalmente, o tempo letal mediano (TL₅₀) foi estimado.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na análise de sobrevivência das lagartas de *S. frugiperda* foi possível constatar diferença significativa entre os tratamentos ($\chi^2 = 560,15$; $df = 5$; $p < 0,01$), havendo ajuste dos dados a distribuição de Weibull ($D = 0,051195$, $p = 0.8373$). Foi possível a formação de três grupos congêneres. O grupo 1 englobou os tratamentos com os óleos essenciais de *D. lanceolata* (folhas), *D. lanceolata* (cascas do caule) e *X. brasiliensis* (cascas do caule), com TL₅₀ de 20,4 h, após 48 h da aplicação dos tratamentos 100% dos insetos estavam mortos. O grupo 2 foi formado pelo óleo essencial proveniente *A. neolaurifolia* (folhas) com TL₅₀ de 64 h, após 144 h da aplicação 100% dos insetos estavam mortos. Ao passo que o grupo 3 englobou o tratamento com o óleo essencial de *X. brasiliensis* (galhos), o qual apresentou TL₅₀ maior que 168 h e probabilidade de sobrevivência, ao término do período de avaliação, de 0,79. Por fim, o grupo 4 foi formado pela testemunha negativa acetona, com TL₅₀ maior que 168 h e probabilidade de sobrevivência de 0,97.

Figura 1 – Relação de sobrevivência *Spodoptera frugiperda* submetidas aos bioensaios utilizando os óleos essenciais de sendo Grupo 1: *Duguetia lanceolata* (folhas), *Duguetia lanceolata* (cascas do caule) e *Xylopiya brasiliensis* (cascas do caule). Grupo 2: *Annona neolaurifolia* (folhas). Grupo 3: *Xylopiya brasiliensis* (galhos). Grupo 4: acetona. Em que $S(t) = \exp(-(\text{tempo}/\delta)^\alpha)$, δ = parâmetro de forma; α = parâmetro de escala.



Fonte: Autoria própria (2020).

A atividade inseticida da fração solúvel em hexano proveniente do extrato metanólico das cascas do caule de *D. lanceolata* já é reportada na literatura por apresentar toxicidade para *S. frugiperda*, em ensaio de ingestão (ALVES et al., 2016; ALVES et al., 2020). Entretanto, esse é o primeiro relato da bioatividade utilizando óleos essenciais dessa planta para *S. frugiperda* em ensaio de aplicação tópica. A atividade pesticida de *X. brasiliensis* ainda não é muito explorada na literatura, estudos conduzidos com *Tetranychus tumidus* mostraram que essa espécie não foi bioativa (ALVES et al., 2015). No que se refere a *A. neolaurifolia*, os trabalhos conduzidos com *S. frugiperda* e *T. tumidus* mostraram que essa espécie não foi tóxica (ALVES et al., 2016; ALVES et al., 2020).

CONCLUSÕES

Os óleos essenciais provenientes de *D. lanceolata* (folhas), *D. lanceolata* (cascas do caule), *X. brasiliensis* (cascas do caule) e *A. neolaurifolia* (folhas) apresentaram atividade inseticida para lagartas de *S. frugiperda*

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação Araucária (FA) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

REFERÊNCIAS

- ALVES, D. S.; MACHADO, A. R. T.; CAMPOS, V. A. C.; OLIVEIRA, D. F.; CARVALHO, G. A. Selection of Annonaceae Species for the Control of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) and Metabolic Profiling of *Duguetia lanceolata* Using Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy. **Journal of Economic Entomology**, v. 109, n. 2, p. 649–659, 2016.
- ALVES, D. S.; COSTA, V. A.; MACHADO, A. R. T.; OLIVEIRA, D. F.; CARVALHO, G. A. *Duguetia lanceolata* A. St.-Hil. stem bark produces phenylpropanoids lethal to *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Crop Protection**, v. 127, p. 104965, 2020.
- ALVES, D. S.; MOREJÓN, R. C.; MACHADO, A. R. T.; CARVALHO, G. A.; PINA, O.; OLIVEIRA, D. F. Acaricidal activity of Annonaceae fractions against *Tetranychus tumidus* and *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) and the metabolite profile of *Duguetia lanceolata* (Annonaceae) using GC-MS. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 6, p. 4119–4132, 2015.

AMARAL, F. S. A.; GUIDOLIN, A. S.; SALMERON, E.; KANNO, R. H.; PADOVEZ, F. E. O.; FATORETTO, J. C.; OMOTO, C. Geographical distribution of Vip3Aa20 resistance allele frequencies in *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) populations in Brazil. **Pest Management Science**, v. 76, n. 1, p. 169–178, 2020.

PADOAN GONÇALVES, G. L.; DE CÁSSIA DOMINGUES, V.; DO PRADO RIBEIRO, L.; FERNANDES, J. B.; DE FÁTIMA DAS GRAÇAS FERNANDES, M.; ROSSI FORIM, M.; VENDRAMIM, J. D. Compounds from *Duguetia lanceolata* St.- Hil. (Annonaceae) bioactive against *Zabrotes subfasciatus* (Boheman) (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae). **Industrial Crops and Products**, v. 97, p. 360–367, 2017.

Silva, C. T. dos S., Wanderley-Teixeira, V., Cunha, F. M. da, Oliveira, J. V. de, Dutra, K. de A., Navarro, D. M. do A. F., & Teixeira, Á. A. C. (2016). Biochemical parameters of *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) treated with citronella oil (*Cymbopogon winterianus* Jowitt ex Bor) and its influence on reproduction. *Acta Histochemica*, 118(4), 347–352. <https://doi.org/10.1016/j.acthis.2016.03.004>

ZHAO, Y. X.; HUANG, J. M.; NI, H.; GUO, D.; YANG, F. X.; WANG, X.; WU, S. F.; GAO, C. F. Susceptibility of fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smmith), to eight insecticides in China, with special reference to lambda-cyhalothrin. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 16, p. 104623