

Atividade inseticida de óleos essenciais para *Spodoptera frugiperda*

Insecticidal activity of essential oils for *Spodoptera frugiperda*

RESUMO

Laís da Silva Porto

laisdasilva96@hotmail.com

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

Dejane Santos Aves

dejanealves@utfpr.edu.br

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

Katiane Pompermayer

katianepompermayer@alunos.utfpr.edu.br

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

Daniel Henrique Mendes de Souza

danielhenriquemendesdesouza@outlook.com

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

Mayara Ketilyn de Paula Rosetti

mayararosetti@hotmail.com

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

Isabela Caroline Luft

isabela.luft@outlook.com

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

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

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



A lagarta do cartucho do milho *Spodoptera frugiperda* é um inseto distribuído nas regiões tropicais e subtropicais da América. Seu controle é realizado pela aplicação de inseticidas químicos sintéticos e o uso de plantas geneticamente modificadas; porém a seleção de populações resistentes é relatada. Assim, faz-se necessária a busca por novas substâncias para serem usadas para o controle desse inseto. Dessa maneira, essa pesquisa teve como objetivo avaliar a bioatividade de óleos essenciais provenientes de *Lavandula angustifolia*, *Pogostemon cablin*, *Salvia sclarea* e *Thymus vulgaris* para *S. frugiperda*, em ensaio de ingestão. Para tanto, os óleos essenciais (200 mg) foram solubilizados em solução aquosa de Tween 80 a 1% (20 mL) e incorporados em dieta artificial (200 mL). O experimento foi aleatorizado com 50 repetições por tratamento, sendo as testemunhas negativas constituídas de dieta acrescida de água destilada e de solução aquosa de Tween 80 a 1%. Foi constatado que óleo essencial de *P. cablin* causou tempo letal mediano (TL₅₀), ou seja tempo necessário para causar mortalidade em 50% da população de 120 h. Destaca-se ainda que o término do experimento a probabilidade de sobrevivência dos insetos foi de apenas 0,3, ou seja, houve mortalidade em 70% da população.

PALAVRAS-CHAVE: Inseticidas botânicos. Óleos essenciais. Manejo de pragas.

ABSTRACT

The fall armyworm *Spodoptera frugiperda* is an insect distributed in the tropical and subtropical regions of America. Its control is carried out by the application of synthetic chemical insecticides and the use of genetically modified plants; however, the selection of resistant populations is reported. Thus, it is necessary to search for new substances to be used to control this insect. Thus, this research aimed to evaluate the bioactivity of essential oils from *Lavandula angustifolia*, *Pogostemon cablin*, *Salvia sclarea* and *Thymus vulgaris* for *S. frugiperda*, in an ingestion test. For this purpose, the essential oils (200 mg) were solubilized in a 1% aqueous solution of Tween 80 (20 mL) and incorporated into an artificial diet (200 mL). The experiment was randomized with 50 replicates per treatment, with the negative controls consisting of a diet plus distilled water and 1% Tween 80 aqueous solution. It was found that *P. cablin* essential oil caused a median lethal time (TL₅₀), ie time needed to cause mortality in 50% of the population of 120 h. It is also noteworthy that at the end of the experiment, the probability of insects survival was only 0.3, that is, there was mortality in 70% of the population.

KEYWORDS: Botanical insecticide. Essential oil. Pest management.



INTRODUÇÃO

A lagarta do cartucho do milho *Spodoptera frugiperda* (JE Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) é uma praga distribuída em regiões tropicais e subtropicais da América (POGUE, 2002). Esse inseto possui uma grande diversidade de hospedeiros, tais como milho, arroz, algodão, amendoim e sorgo.

A forma mais utilizada para o controle de *S. frugiperda* é o uso de plantas geneticamente modificados que expressam proteínas inseticidas *Bacillus thuringiensis* (Bt) (Cry1Ab ou Cry1F). Entretanto, já foram encontradas populações de insetos resistentes no campo a essa tecnologia Murúa et al. (2019). Assim, também se faz necessário o emprego de inseticidas químicos sintéticos, porém, a resistência de *S. frugiperda* a inseticidas sintéticos também é reportada na literatura em populações de *S. frugiperda*.

Dessa forma, a busca por novas moléculas que possa vir a ser empregadas no controle de *S. frugiperda*, tais como óleos essenciais, faz-se de fundamental importância. Nesse sentido, inseticidas botânicos apresentam-se como uma alternativa promissora, sendo vários os relatos da atividade inseticida de óleos essenciais para *S. frugiperda* (LIMA et al., 2009; DE MENEZES et al., 2020; RIOBA; STEVENSON, 2020; PHAMBALA et al., 2020; ZAVALA-SÁNCHEZ et al., 2020).

Entre as famílias botânicas conhecidas por apresentarem atividade inseticida destaca-se a família Lamiaceae, sendo que nos últimos anos intensificaram-se as pesquisas com vistas a usar metabólitos de lamiáceas para o controle de insetos. As plantas pertencente a família Lamiaceae produzem óleos essenciais que são usados na medicina moderna, tradicional e na indústria farmacêutica (MAMADALIEVA et al., 2020)

Com isso, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a bioatividade de óleos essenciais das espécies de lamiáceas *Lavandula angustifolia*, *Pogostemon cablin*, *Salvia sclarea* e *Thymus vulgaris* para *S. frugiperda*, em ensaio de ingestão.

MATERIAIS E MÉTODOS

Criação de *S. frugiperda*

Os insetos usados em todos os bioensaios foram provenientes de segunda postura de criação mantida no Laboratório de Zoologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Santa Helena. As lagartas foram alimentadas com dieta artificial (PARRA, 2001) e os adultos com solução de mel a 10%. Nos bioensaios foram empregadas lagartas com 48 h de idade. A criação e o bioensaio foram mantidos em câmara climática a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, $70 \pm 10\%$ UR e fotofase de 12 h.

Obtenção dos óleos essenciais

Para os bioensaios foram empregados os óleos essenciais provenientes de *L. angustifolia*, *P. cablin*, *S. sclarea* e *T. vulgaris*. Os óleos essenciais são adquiridos comercialmente da empresa Ferquima Indústria e Comércio LTDA.

Ensaio de ingestão

Os óleos essenciais foram solubilizados em solução aquosa de Tween 80 a 1% e adicionados em dieta artificial de Parra (20019), na concentração de 1000 µg/mL. Logo após, pedaços de dieta de tamanhos iguais foram transferidos para os tubos de vidro (2,5 cm de diâmetro x 8,0 cm de altura), no qual foi inoculada uma lagarta de segundo instar (48 horas de idade, alimentadas previamente com dieta artificial) de *S. frugiperda*. Os tubos foram tampados com algodão hidrofílico.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 50 repetições para cada tratamento, sendo cada repetição composta por uma lagarta, mantida individualizada. A testemunha negativa foi dietas acrescida de água e de solução aquosa de Tween 80% a 1%.

Para a análise estatística, os dados foram submetidos a análise de sobrevivência empregando a distribuição de Weibull, os ajustes dos dados a distribuição foram verificados através do teste de aderência de Kolmogorov-Smirnov, sendo realizada análise de contraste visando a formação de grupos de efeitos semelhantes. Foi estimado o tempo letal mediano (TL₅₀) para cada grupo formado. As análises foram conduzidas empregando o software R[®].

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na análise de sobrevivência com as lagartas de *S. frugiperda*, alimentadas com dieta contendo os óleos essenciais, foi verificada diferença significativa entre os tratamentos ($\chi^2 = 284$; $p < 0,01$), com os dados se ajustando a distribuição de Weibull ($D = 0,037801$, $p = 0,9854$). Houve a formação de três grupos congêneres. O grupo 1 englobou o óleo essencial de *P. cablin*, com tempo TL₅₀ de 120 h e probabilidade de sobrevivência de 0,3. O grupo 2 foi formado pelos óleos essenciais de *T. vulgaris*, *S. sclarea* e *L. angustifolia* com TL₅₀ maior de 168 h e probabilidade de sobrevivência de 0,75. Ao passo que o terceiro grupo agrupou as testemunhas negativas água e solução aquosa de Tween 80 a 1%, com probabilidade de sobrevivência de 0,90 (Figura 1).

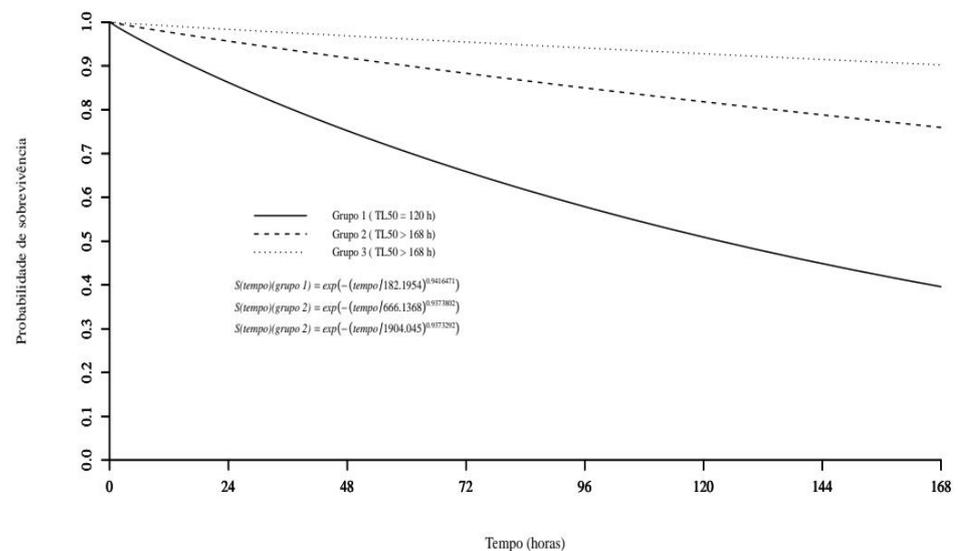


Figura 1 - Análise de sobrevivência de lagartas de *Spodoptera frugiperda* alimentadas com dieta contendo óleos essenciais. Sendo $S(t) = \exp(-(\text{tempo}/\delta)^\alpha)$, onde: δ = parâmetro de forma; α = parâmetro de escala. Grupo 1: *Pogostemon cablin*. Grupo 2: *Thymus vulgaris*, *Salvia sclarea* e *Lavandula angustifolia*. Grupo 3: Solução aquosa de Tween 80 a 1% e Água.

Esse é o primeiro relato da atividade inseticida de *P. cablin* para *S. frugiperda*, entretanto essa espécie é relatada por apresentar atividade para outros insetos do gênero *Spodoptera*, tais como *Spodoptera exigua* (MURCIA-MESEGUER et al., 2018) e *Spodoptera littoralis* (PAVELA, 2005). Apesar das espécies *T. vulgaris* (ADIBMORADI et al., 2020), *S. sclarea* (CONTI et al., 2012) e *L. angustifolia* (ZALLAGHI; AHMADI 2020) serem relatadas por apresentarem toxicidade para artrópodes, a atividade inseticida para *S. frugiperda* não foi constatada no presente trabalho.

CONCLUSÕES

O óleo essencial de *P. cablin* apresentou atividade inseticida para lagartas de *S. frugiperda*, causando redução na sobrevivência desse inseto.

AGRADECIMENTOS

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

REFERÊNCIAS

DE MENEZES, C. W. G.; CARVALHO, G. A.; ALVES, D. S.; DE CARVALHO, A. A.; AAZZA, S.; DE OLIVEIRA RAMOS, V.; PINTO, J. E. B. P.; BERTOLUCCI, S. K. V. Biocontrol potential of methyl chavicol for managing *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), an important corn pest. **Environmental Science And Pollution Research**, v. 27, n. 5, p. 5030–5041, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/S11356-019-07079-6> .Acesso em: 03/06/2020

KOSCHIER, E.H., SEDY, K. A., & NOVAK, J. (2002). Influence of plant volatiles on feeding damage caused by the onion thrips tabaci. *Crop protection*, 21(5), 419-425. Disponível em: [HTTPS://DOI.ORG/10.1016/S0261-2194\(01\)00124-7](https://doi.org/10.1016/S0261-2194(01)00124-7) . Acesso em: 15/06/2020.

LIMA, R. K.; CARDOSO, M. G.; MORAES, J. C.; MELO, B. A.; RODRIGUES, V. G.; GUIMARÃES, P. L. Atividade inseticida do óleo essencial de pimenta longa (*Piper hispidinervum* c. dc.) sobre lagarta-do-cartucho do milho *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). **Acta Amazonica**, v. 39, n. (2), p. 377–382, 2009. Disponível em: [HTTPS://DOI.ORG/10.1590/S0044-59672009000200016](https://doi.org/10.1590/S0044-59672009000200016) . Acesso em: 05/06/2020.

MAMADALIEVA, N. Z.; AKRAMOV, D. K.; BÖHMDORFER, S.; AZIMOVA, S. S.; ROSENAU, T. Extractives and biological activities of Lamiaceae species growing in uzbekistan. In **Holzforschung**, v. 74, n. 2, p. 96–115, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1515/hf-2018-0296> . Acesso em: 05/06/2020.

MURÚA, M. G.; VERA, M. A.; MICHEL, A.; CASMUZ, A. S.; FATORETTO, J.; GASTAMINZA, G. Performance of field-collected *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) strains exposed to different transgenic and refuge maize hybrids in argentina. **Journal Of Insect Science**, v. 19, n. 6, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/jisesa/iez110> . Acesso em: 06/06/2020.

PARRA, JRP. Técnicas de criação de insetos para programas de controle biológico (3.ED.), 2001.

PHAMBALA, K.; TEMBO, Y.; KASAMBALA, T.; KABAMBE, V. H.; STEVENSON, P. C.; BELMAIN, S. R. Bioactivity of common pesticidal plants on fall armyworm larvae (*Spodoptera frugiperda*). **Plants**, v. 9, n. 1, p. 112., 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/PLANTS9010112> . Acesso em: 08/06/2020.

POGUE, M. G. A World revision of the genus *Spodoptera* (Guenée) Lepidoptera: Noctuidae. **Memoirs Of The American Entomological Society**, v. 43, p. 1–201. 2002.

RIOBA, N. B.; STEVENSON, P. C. Opportunities and scope for botanical extracts and products for the management of fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) for

smallholders in africa. *Plants*, v. 9, n. 2, p. 207. 2020. Disponível em:
<https://doi.org/10.3390/PLANTS9020207> . Acesso em: 05/06/2020.

ZAVALA-SÁNCHEZ, M. Á.; RODRÍGUEZ-CHÁVEZ, J. L.; FIGUEROA-BRITO, R.; QUINTANA-LÓPEZ, C. M.; BAH, M. M.; CAMPOS-GUILLÉN, J.; BUSTOS-MARTÍNEZ, J. A.; ZAMORA-AVELLA, D.; RAMOS-LÓPEZ, M. A. Bioactivity of 1-octacosanol from *Senna crotalarioides* (Fabaceae: Caesalpinioideae) to control *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). *Florida Entomologist*, v. 102, n. 4, p. 731, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1653/024.102.0410> . Acesso em: 10/06/2020.