



SEI-SICITE 2021

Pesquisa e Extensão para um mundo em transformação

Atividade inseticida do óleo essencial de *Lanvandula angustifolia* para *Spodoptera frugiperda*

insecticidal activity of the essential oil of Lanvandula angustifolia against Spodoptera frugiperda

Amanda Letícia Paris*, DeJane Santos Alves[†],
Katiane Pompermayer[‡], Isabela Caroline Luft[§], Andressa Scolari[¶],
Daniel Henrique Mendes de Souza[¶]

RESUMO

A lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) é praga chave em vários sistemas de produção agrícola. Dessa forma, é de extrema importância a condução de estudos com o objetivo de encontrar métodos de controle de baixo impacto ambiental para mitigar os danos causados por esse inseto. Assim, esse trabalho teve como objetivo avaliar a toxicidade de diferentes doses do óleo essencial (OE) de *Lanvandula angustifolia* Mill. (Lamiaceae) para *S. frugiperda*, em ensaio de aplicação tópica. O OE de *L. angustifolia* foi previamente solubilizado em acetona e submetido a diluições seriadas, empregando progressão aritmética. Lagartas de *S. frugiperda*, com 72 h, receberam 1 µL das soluções resultantes topicamente, com o uso de microsseringa do tipo Hamilton®. As doses testadas foram de 0; 1; 3,16; 10; 31,62 e 100 µL do OE/lagarta. O delineamento foi inteiramente casualizado com 50 repetições por tratamento. O ensaio foi avaliado a cada 24 h, durante 120 h, pela contagem do número de insetos vivos e mortos. Para a análise estatística dados foram analisados por meio do estimador Kaplan-Meier, e as curvas de sobrevivência comparadas pelo teste de Log-rank. Foi constatada diferença significativa entre os tratamentos. A maior dose testada (100 µL do OE/lagarta) causou 100% de mortalidade nas lagartas após 24 h da aplicação. Destaca-se que na concentração de 31,62 µL do OE/lagarta a probabilidade de sobrevivência, ao término de 120 h, foi de apenas 33,3%. Assim, constatou-se nesse trabalho alta toxicidade do OE de *L. angustifolia* para *S. frugiperda*.

Palavras-chave: inseticidas botânicos, lagarta-militar, produtos naturais

ABSTRACT

The fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) is a key pest in various agricultural production systems. Thus, it is extremely important to conduct studies with the aim of finding low environmental impact control methods to mitigate the damage caused by this insect. Thus, this work aimed to evaluate the toxicity of different doses of essential oil (EO) from *Lanvandula angustifolia* Mill. (Lamiaceae) against *S. frugiperda*, in topical application bioassay. The *L. angustifolia* EO was previously solubilized in acetone and subjected to serial dilutions, using arithmetic progression. *S. frugiperda* caterpillars, 72 h-old, received 1 µL of the resulting solutions topically, using a Hamilton®-type

* Ensino médio, Bolsista PIBIC-EM, Santa Helena, Paraná, Brasil; leticiaiparis2812@gmail.com

[†] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Santa Helena, Santa Helena, Paraná, Brasil; dejanealves@utfpr.edu.br

[‡] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Santa Helena, Santa Helena, Paraná, Brasil;

katianepompermayer@gmail.com

[§] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Santa Helena, Santa Helena, Paraná, Brasil; isabela.luft@outlook.com

[¶] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Santa Helena, Santa Helena, Paraná, Brasil; ANDRESSA-SCOLARI@outlook.com

[¶] Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Santa Helena, Santa Helena, Paraná, Brasil; danielhenriquemendesdesouza@outlook.com



microsyringe. The doses tested were 0; 1; 3.16; 10; 31.62 and 100 μL of the EO/caterpillar. The design was completely randomized with 50 repetitions per treatment. The test was evaluated every 24 h, for 120 h, by counting the number of live and dead insects. For the statistical analysis, data were analyzed using the Kaplan-Meier estimator, and the survival curves were compared using the Log-rank test. A significant difference was found between treatments. The highest dose tested (100 μL of EO/caterpillar) caused 100% mortality in caterpillars 24 h after application. It is noteworthy that at the concentration of 31.62 μL of the EO/caterpillar, the probability of survival, at the end of 120 h, was only 33.3%. Thus, it was found in this work high toxicity of the EO of *L. angustifolia* to *S. frugiperda*.

Keywords: botanical insecticides, fall armyworm, natural products

1 INTRODUÇÃO

Entre os fatores que oneram a produção agrícola destacam-se os insetos-pragas. Nesse sentido, a lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) é praga chave em vários sistemas de produção. O ataque de *S. frugiperda* em culturas, tais como milho e sorgo, pode causar de 17% a 38,7% de redução na produção de grãos (MENDES et al., 2019). O controle desse inseto é comumente conduzido empregando inseticidas químicos sintéticos e plantas geneticamente modificadas. Entretanto, é cada vez mais recorrente os registros de populações de *S. frugiperda* resistentes a esses métodos de controle (BOAVENTURA et al., 2020; BURTET et al., 2017; LV et al., 2021). Além disso, pode-se ressaltar que o uso intensivo e indiscriminado de inseticidas químicos sintéticos causa contaminação ambiental e riscos à saúde humana (ANJOS; LIMA; PORTO, 2021).

Nesse contexto, produtos do metabolismo secundário de plantas, tais como óleos essenciais (OEs) são relatados por apresentarem atividade inseticida para diversos artrópodes pragas. Ademais, OEs geralmente são biodegradáveis e apresentam maior segurança para humanos (ISMAN, 2006; 2020). Entre as famílias botânicas conhecidas por apresentarem atividade inseticida, destaca-se a família Lamiaceae, sendo inúmeros os relatos de toxicidade de lamiáceas para insetos (ADIBMORADI et al., 2020; ESMAEILY et al., 2017; FEITOSA-ALCANTARA et al., 2017; MENEZES, et al., 2020).

Uma das espécies de plantas da família Lamiaceae que apresenta relato, em literatura, de possuir atividade inseticida é *Lanvandula angustifolia* Mill. (Lamiaceae), conhecida popularmente como lavândula. A atividade inseticida de *L. angustifolia* é relatada para diversos insetos, tais como *Spodoptera littoralis* (Boisduval) (Lepidoptera: Noctuidae) (PAVELA, 2005), *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera: Curculionidae) (GERMINARA et al., 2017) e *Ceratitits capitata* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) (BENELLI et al., 2012). Entretanto, estudos com o objetivo de estudar a sua toxicidade para *S. frugiperda* são escassos até o momento.

Em trabalhos anteriores conduzidos pelo nosso grupo de pesquisa foi constatada atividade inseticida de OE de *L. angustifolia* para *S. frugiperda*. Assim esse trabalho teve como objetivo avaliar a toxicidade de várias doses do OE de de *L. angustifolia* para *S. frugiperda*, em ensaio de aplicação tópica.

2 MÉTODO

2.1 Óleo essencial

O OE de *L. angustifolia* foi obtido comercialmente da empresa FERQUIMA Indústria e Comercio LTDA. O produto foi obtido a partir da destilação a vapor das flores de *L. angustifolia*, sob o nome comercial de óleo



essencial de lavanda russa e Nomenclatura Internacional de Ingredientes Cosméticos (INCI): *Lavandula angustifolia* oil.

2.2 Criação de *S. frugiperda*

Os insetos empregados nesse trabalho foram provenientes de criação mantida no Laboratório de Zoologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Santa Helena. As lagartas foram alimentadas com dieta artificial, com modificações propostas por Parra (2001), e os adultos com solução aquosa de mel a 10%. Para as realizações dos bioensaios, foram empregadas lagartas com 72 h de idade provenientes da segunda postura dos adultos. A criação foi mantida em sala climatizada com temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 h.

2.3 Ensaio de aplicação tópica

As doses empregadas foram determinadas por meio de ensaios prévios, e de progressão aritmética, de forma a obter faixas que causassem mortalidade de 20 a 80% dos insetos (FINNEY DJ., 1971). O OE de *L. angustifolia* foi previamente solubilizado em acetona de modo a se obter uma solução estoque com a concentração de $100 \mu\text{g}/\mu\text{L}$. A partir da solução estoque foram realizadas diluições seriadas para a obtenção das soluções a serem testadas. Dessa forma, alíquotas ($1 \mu\text{L}$) das soluções contendo o OE foram aplicadas topicamente na região dorsal do tórax de lagartas de *S. frugiperda*, com 72 h de idade. Em seguida, as lagartas foram transferidas, individualmente, para tubos de vidro ($2,5 \text{ cm} \times 8,0 \text{ cm}$ de altura), contendo uma secção de dieta artificial ($1,0 \text{ cm} \times 1,5 \text{ cm}$ de altura). Os tubos foram tampados com algodão hidrofílico. As doses empregadas foram de: 1; 3,16; 10; 31,62 e $100 \mu\text{L}$ do OE/lagarta.

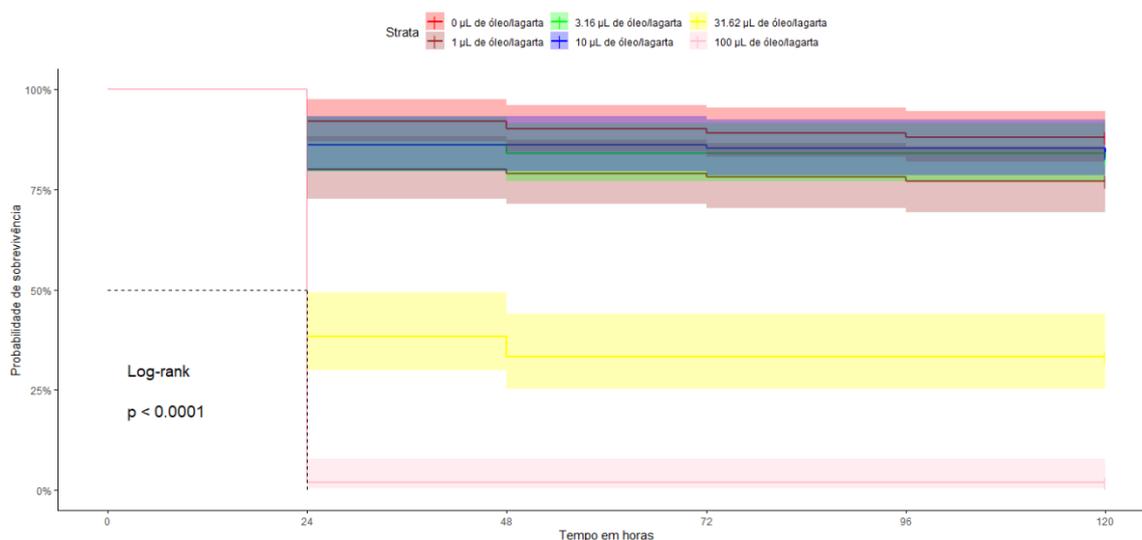
O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com 50 repetições por tratamento, sendo cada uma formada por um tubo de vidro contendo uma lagarta. O ensaio foi repetido duas vezes em dias diferentes e analisados de forma conjunta. Os ensaios foram mantidos em sala climatizada com temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$, umidade relativa de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 h. As avaliações foram realizadas após 24, 48, 72, 96 e 120 h da aplicação dos tratamentos, contando-se o número de insetos vivos. Foi considerado morto o inseto que não reagia ao toque de um pincel tamanho 000. As análises de sobrevivência dos insetos ao longo do tempo foram conduzidas com auxílio de microscópio estereoscópio. Para a análise estatística dados foram analisados por meio do estimador Kaplan-Meier, e as curvas de sobrevivência comparadas pelo teste de Log-rank ($p < 0,05$).

3 RESULTADOS

A maior dose do OE de *L. angustifolia* avaliada ($100 \mu\text{g}$ de óleo essencial/lagarta) causou 100% de mortalidade nos insetos após 24 h da aplicação. Os insetos que receberam a dose de $31,62 \mu\text{g}$ de OE/lagarta apresentaram tempo letal mediano (TL_{50}), ou seja, tempo necessário para causar mortalidade em 50% da população de 24 h. Destaca-se que passadas 120 h da aplicação do tratamento, com a dose de $31,62 \mu\text{g}$ de OE/lagarta, a probabilidade de sobrevivência foi de 33,3%. As demais doses avaliadas apresentaram TL_{50} maior do que 120 h (Figura 1).



Figura 1. Análise de sobrevivência de lagartas de *Spodoptera frugiperda*, submetidas a aplicação tópica de várias doses do óleo essencial de *Lavandula angustifolia*.



Fonte: Autoria própria (2021).

4 CONCLUSÃO

Nesse trabalho foi possível constatar a toxicidade do OE de *L. angustifolia* para *S. frugiperda*. A dose de 31,62 µg de OE/lagarta causou mortalidade de 67% dos insetos após 120 h da aplicação, ao passo que a dose de 100 µg de OE/lagarta foi letal a 100% dos insetos em apenas 24 h após a aplicação. Assim, o OE de *L. angustifolia* apresenta potencial para o controle de *S. frugiperda*.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação Araucária e Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

REFERÊNCIAS

- ADIBMORADI, Gilda *et al.* Insecticidal and morpho-physiological disorders caused by *Thymus vulgaris* L. essential oil on the elm leaf beetle, *Xanthogaleruca luteola* Müller (Coleoptera: Chrysomelidae). **Archives of Phytopathology and Plant Protection**, p. 1–16, 30 jul. 2020.
- ANJOS, Charlene S.; LIMA, Rafaely N.; PORTO, André L. M. An overview of neonicotinoids: biotransformation and biodegradation by microbiological processes. **Environmental Science and Pollution**



SEI-SICITE 2021

Pesquisa e Extensão para um mundo em transformação

Research v. 28, n. 28, p. 37082–37109, 31 maio 2021.

BENELLI, Giovanni *et al.* Toxicity of some essential oil formulations against the Mediterranean fruit fly *Ceratitis capitata* (Wiedemann) (Diptera Tephritidae). **Crop Protection**, v. 42, p. 223–229, 1 dez. 2012.

BOAVENTURA, Debora *et al.* Molecular characterization of Cry1F resistance in fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* from Brazil. **Insect Biochemistry and Molecular Biology**, v. 116, p. 103280, 1 jan. 2020.

BURTET, Leonardo M *et al.* Managing fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), with Bt maize and insecticides in southern Brazil. **Pest Management Science**, v. 73, n. 12, p. 2569–2577, dez. 2017.

DE MENEZES, Claubert Wagner Guimarães *et al.* 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, 1 fev. 2020.

ESMAEILY, Mojtaba *et al.* Sublethal effects of *Artemisia annua* L. and *Rosmarinus officinalis* L. essential oils on life table parameters of *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae). **Persian Journal of Acarology**, v. 6, n. 1, p. 39–52, 15 jan. 2017.

FEITOSA-ALCANTARA, Rosana B. *et al.* Essential oils of *Hyptis pectinata* chemotypes: Isolation, binary mixtures and acute toxicity on leaf-cutting ants. **Molecules**, v. 22, n. 4, 2017.

FINNEY DJ. **Probit analysis**. Cambridge University Press, Cambridge, 1971. United Kingdom: Cambridge University Press, 1971.

GERMINARA, Giacinto Salvatore *et al.* Bioactivities of *Lavandula angustifolia* essential oil against the stored grain pest *Sitophilus granarius*. **Bulletin of Insectology**, v. 70, n. 1, p. 129–138, 2017.

ISMAN, Murray B. Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. **Annual Review of Entomology**, v. 51, n. 1, p. 45–66, 6 jan. 2006.

ISMAN, Murray B. Botanical insecticides in the twenty-first century—Fulfilling their promise? **Annual Review of Entomology**, v. 65, n. 1, p. 233–249, 7 jan. 2020.

LV, Sheng-Lan *et al.* Detection of ryanodine receptor target-site mutations in diamide insecticide-resistant *Spodoptera frugiperda* in China. **Insect Science**, p. 1744- 7917.12896, jan. 2021.

MARUCCI *et al.* *Manejo de pragas nos sistemas de produção de milho no Brasil: inovações tecnológicas no manejo de lagartas em lavouras de milho convencional e Bt.* - Portal Embrapa. Disponível em:

<<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1095401/manejo-de-pragas-nos-sistemas-de-producao-de-milho-no-brasil-inovacoes-tecnologicas-no-manejo-de-lagartas-em-lavouras-de-milho-convencional-e-bt>>. Acesso em: 1 set. 2021.

PAVELA, Roman. Insecticidal activity of some essential oils against larvae of *Spodoptera littoralis*. **Fitoterapia**, v. 76, n. 7–8, p. 691–696, 1 dez. 2005.