



Preferência e consumo alimentar de *Spodoptera frugiperda* ao óleo essencial de *Pogostemon cablin*

Preference and feed intake of Spodoptera frugiperda to essential oil of Pogostemon cablin

Lais da Silva Porto*, DeJane Santos Alves[†],
Daniel I Henrique Mendes de Souza[‡], Sandra Gebauer[§], Katiane Pompermayer[¶],
Júlia Caroline Almeida Lima[‡]

RESUMO

A lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* J. E Smith (Lepidoptera: Noctuidae), é uma praga polífaga que causa danos em várias culturas de importância econômica. Os principais métodos para o controle desse inseto são: o uso de plantas geneticamente modificadas e de inseticidas químicos. Porém, a seleção de populações resistentes já foi relatada, nesse sentido, a busca por novas substâncias para o controle desse inseto se faz necessária. Desse modo, essa pesquisa teve como objetivo avaliar a preferência e consumo alimentar de lagartas de *S. frugiperda* ao óleo essencial (OE) de *Pogostemon cablin* Benth. (Lamiaceae), para bioensaio, dieta artificial acrescida de água e de solução aquosa de Tween 80 a 1%, foram empregadas como controles. Embora, não tenha sido detectada não preferência das lagartas pelo OE de *P. cablin*, houve redução no consumo alimentar de *S. frugiperda* em 31% quando comparado ao controle em solução aquosa de Tween 80 a 1%. Portanto, o OE de *P. cablin* pode ser um candidato promissor para o controle de *S. frugiperda*.

Palavras chave: inseticidas botânicos, produtos naturais, patchouli

ABSTRACT

The fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* J. E Smith (Lepidoptera: Noctuidae), is a polyphagous pest that causes damage to several economically important crops. The main methods for controlling this insect are: the use of genetically modified plants and chemical insecticides. However, the selection of resistant populations has already been reported, in this sense, the search for new substances to control this insect is necessary. Thus, this research aimed to evaluate the food preference and consumption of *S. frugiperda* caterpillars to essential oil (EO) from *Pogostemon cablin* Benth. (Lamiaceae), for bioassay, artificial diet added with water and 1% Tween 80 aqueous solution were used as controls. Although no preference of caterpillars for the EO of *P. cablin* was detected, there was a reduction in food consumption of *S. frugiperda* by 31% when compared to the control in 1% Tween 80 aqueous solution. Therefore, *P. cablin* EO may be a promising candidate for the control of *S. frugiperda*.

Keywords: botanical insecticides, natural products, patchouli

* Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil; laisdasilva96@hotmail.com

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

[‡] Daniel Henrique Mendes de Souza, Santa Helena, Paraná, Brasil; danielhenriqueutfpr@gmail.com

[§] Sandra Gebauer, Santa Helena, Paraná, Brasil; sandragebauer@hotmail.com

[¶] Katiane Pompermayer, Santa Helena, Paraná, Brasil; katianepompermayer@gmail.com

[‡] Julia Caroline Almeida Lima, Santa Helena, Paraná, Brasil; juliacaroline80@outlook.com



1 INTRODUÇÃO

A lagarta-do-cartucho-do-milho *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) é uma praga nativa das regiões tropicais e subtropicais da América (POGUE, 2002), entretanto atualmente existem registros da sua presença na Ásia (NAYYAR et al., 2021), Austrália (KERGOAT et al., 2021) e África (GOERGEN et al., 2016). Este inseto causa danos econômicos em várias culturas, tais como, milho (MARUCCI et al., 2010), algodão (MIRANDA, 2010) e soja (RICARDO SOSA-GÓMEZ et al., 2014).

Uma das principais técnicas para o controle de *S. frugiperda* é a utilização de plantas geneticamente modificadas, que expressam as proteínas inseticidas *Bacillus thuringiensis* (Bt), porém já existem relatos de populações de insetos resistentes a esse método de controle (LI et al., 2016; LIRA et al., 2013; MURÚA et al., 2019). Outra prática historicamente empregada para o manejo de *S. frugiperda* é a utilização de inseticidas químicos sintéticos, todavia existem registros da seleção de populações de *S. frugiperda* mesmo a classes mais recentes, tais como, as diamidas (BOAVENTURA et al., 2020).

Dessa forma, o uso de produtos derivados do metabolismo de plantas, tais como óleos essenciais (OEs) apresentam-se como uma alternativa promissora. Nesse cenário, são inúmeros os relatos da bioatividade de óleos essenciais para *S. frugiperda* (LIMA et al., 2009; PHAMBALA et al., 2020; RIOBA; STEVENSON, 2020; ZAVALA-SÁNCHEZ et al., 2020).

Entre as famílias botânicas relatadas por produzirem compostos com atividade inseticida, destaca-se a família Lamiaceae (MAMADALIEVA et al., 2020; DE MENEZES et al., 2020). Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo estudar a preferência e o consumo alimentar de lagartas de *S. frugiperda* ao OE de *Pogostemon cablin* (Blanco) Benth. (Lamiaceae), em ensaio com chance de escolha0.



2 MÉTODO

2.1 Criação de *S. frugiperda*

Os insetos usados em todos os bioensaios foram provenientes de criação mantida no Laboratório de Zoologia da UTFPR-SH. As lagartas foram alimentadas com dieta artificial (PARRA, 2001) e os adultos com solução de mel a 10%. No bioensaio foram empregadas lagartas de 7 dias, mantidas previamente em dieta artificial. A criação e o biensaio foram mantidos em câmara climática a $25\pm 2^{\circ}\text{C}$, $70\pm 10\%$ UR e fotofase de 12 h.

2.2 Óleo essencial (OE) de *P. cablin*

O OE de *P. cablin* foi adquirido comercialmente da empresa Ferquima Indústria e Comércio LTDA.

2.3 Ensaio de preferência alimentar com chance de escolha

O OE de *P. cablin* (100 mg) foi solubilizado em solução aquosa de Tween 80 a 1% (10 mL) e incorporado à dieta artificial do PARRA (2001) (100 mL). Em seguida, pedaços de dieta (1,5 cm de diâmetro x 1,3 cm de altura), previamente pesados, foram dispostos equidistantemente em arena constituída de placa de Petri (15 cm de diâmetro x 1,9 cm de altura). Em cada arena, foram colocados dois pedaços de dieta, um contendo o tratamento com o OE e outro com a dieta, a qual foi adicionada solução aquosa de Tween 80 a 1% (10 mL da solução em 100 mL de dieta artificial). Na arena dos tratamentos controles, foi empregado um pedaço de dieta na qual foi acrescida água destilada (10 mL de água destilada em 100 mL de dieta artificial) e outro em que foi adicionada solução aquosa de Tween 80 a 1%, conforme especificado anteriormente. No centro de cada arena, foram liberadas cinco lagartas de *S. frugiperda*, com sete dias de idade, que foram mantidas previamente sem alimento, durante 2 h antes da liberação no centro de cada arena. Foram usadas alíquotas (1,5 cm de diâmetro x 1,3 cm de altura) da dieta para a determinação do peso seco inicial da dieta.

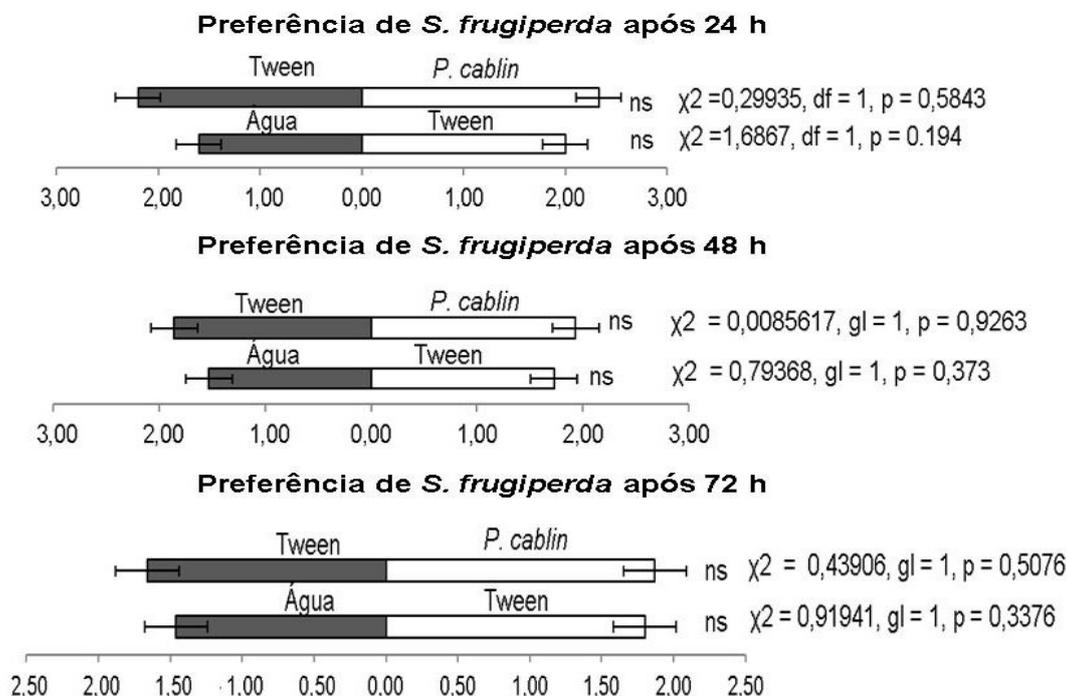
O bioensaio foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com quinze repetições por tratamento, cada uma constituída por uma placa de Petri. A avaliação da não preferência das lagartas pela dieta foi calculada em função do número de lagartas presentes em cada tratamento, após 24, 48 e 72 h da liberação das mesmas. Foram contabilizadas apenas aquelas lagartas que se encontraram sobre a dieta no momento da avaliação. Após 72 h da liberação das lagartas nas arenas, a dieta não consumida foi submetida à secagem em estufa a 45°C por 24 h para determinação do peso seco de dieta consumida. O consumo alimentar dos insetos foi determinado pela seguinte fórmula: consumo alimentar (g) = peso seco inicial da dieta – peso seco final da dieta.

Para as análises estatísticas os dados foram submetidos ao teste de qui-quadrado (χ^2) a 5% de significância. As análises foram conduzidas empregando o software R.

3 RESULTADOS

Os insetos, aos quais foram oferecidas as dietas contendo os controles, água e solução aquosa de Tween 80 a 1%, com chance de escolha, não apresentaram maior preferência por nenhum dos tratamentos (Figura 1).

Figura 1 - Preferência alimentar de lagartas (número de lagartas) de *Spodoptera frugiperda* pelo óleo essencial de *Pogostemon cablin*, em ensaio com chance de escolha.



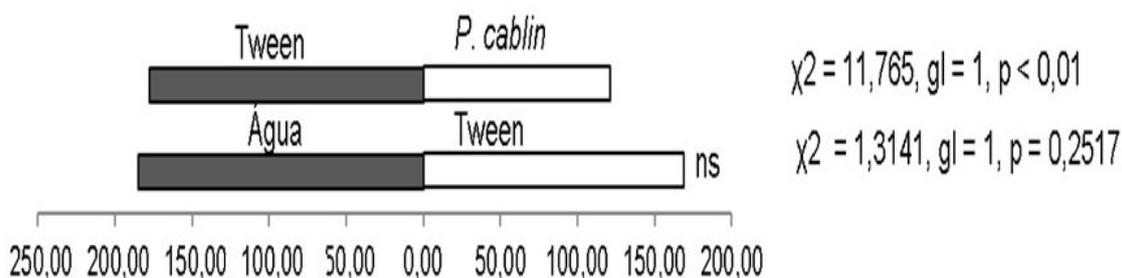
*ns = não significativo pelo teste de Qui-quadrado a 5% de significância.

Fonte: Autoria própria (2021).

Entretanto foi constatada diferença estatística significativa entre o consumo alimentar das lagartas as quais foram ofertadas, com chance de escolha, a dieta artificial contendo o OE de *P. cablin* e solução aquosa de Tween 80 a 1% (Figura 2). As lagartas consumiram $177,65 \pm 9,6602$ mg da dieta com solução aquosa de Tween 80 a 1%; ao passo que o consumo alimentar dos insetos para a dieta contendo o OE de *P. cablin* foi de $122,22 \pm 8,1486$ mg. Na arena com os tratamentos controles, dieta acrescida de água e de solução aquosa de Tween 80 a 1% não foi constatada diferença estatística entre o consumo alimentar dos insetos, com médias de consumo de $184,75 \pm 9,7918$ e $169,21 \pm 9,6858$ mg, respectivamente.



Figura 2 - Preferência alimentar de lagartas (consumo alimentar - mg) de *Spodoptera frugiperda* pelo óleo essencial de *Pogostomen cablin*, em ensaio com chance de escolha



Fonte: Autoria própria (2021).

. *ns = não significativo pelo teste de qui-quadrado a 5% de significância.

4 CONCLUSÃO

Não foi detectada não preferência das lagartas de *S. frugiperda* pelo OE de *P. cablin*. Entretanto, foi constatada redução de 31%, no consumo alimentar das lagartas, quando oferecidas com chance de escolha a dieta contendo o OE de *P. cablin* e o controle negativo, solução aquosa de Tween 80 a 1%.

REFERÊNCIAS

- BOAVENTURA, Debora. et al. Molecular characterization of Cry1F resistance in fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* from Brazil. **Insect Biochemistry and Molecular Biology**, v. 116, 2020.
- 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, 2020.
- GOERGEN, Georg. et al. First Report of Outbreaks of the Fall Armyworm *Spodoptera frugiperda* (J E Smith) (Lepidoptera, Noctuidae), **a New Alien Invasive Pest in West and Central Africa**, 2016.
- KERGOAT, Gael J. et al. A novel reference dated phylogeny for the genus *Spodoptera* Guenée (Lepidoptera: Noctuidae: Noctuinae): new insights into the evolution of a pest-rich genus. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 161, p. 107161, 2021.
- LI, Guoping. et al. Frequency of Cry1F Non-Recessive Resistance Alleles in North Carolina Field Populations of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). **PLOS ONE**, v. 11, n. 4, p. e0154492, 2016.



SEI-SICITE 2021

Pesquisa e Extensão para um mundo em transformação

- LIMA, Rafaela Karin. et al. 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.
- LIRA, Justin. et al. Insecticidal activity of *Bacillus thuringiensis* Cry1Bh1 against *Ostrinia nubilalis* (Hübner) (Lepidoptera: Crambidae) and other lepidopteran pests. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 79, n. 24, p. 7590–7597, 2013.
- MAMADALIEVA, Nilufar Z. et al. Extractives and biological activities of Lamiaceae species growing in uzbekistan. **In Holzforschung**, v. 74, n. 2, p. 96–115, 2020.
- MARUCCI, Rosangela C. et al. Levantamento dos Danos Causados pela Infestação de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) em Lavouras Comerciais de Milho Bt na Região Central de Minas Gerais. 9AD. **Embrapa**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1344498/2767891/levantamento-dos-danos-causados-pelainfestacao-de-spodoptera-frugiperda-em-lavouras-comerciais-de-milho-bt-na-regiao-central-demg.pdf/a3430103-a3dc-44f2-93bf-ca04e92080f4>. Acesso em: 27 jul. 2021.
- MIRANDA, José Ednilson. Manejo integrado de pragas do algodoeiro no cerrado brasileiros. **Embrapa**. 10AD. Disponível em: <https://www.embrapa.br/documents/1344498/2767789/manejointegradode-pragas-do-algodoeirono-Cerrado-brasileiro.pdf/a9c122a3-6d07-44b4-a281-6c50682c31bd>. Acesso em: 27 jul. 2021.
- MURÚA, María G. et al. 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. NAYYAR, N. et al. Population structure and genetic diversity of invasive Fall Armyworm after 2 years of introduction in India. *Scientific Reports*, v. 11, p. 7760, 123. 2021.
- PHAMBALA, Kelita. et al. Bioactivity of Common Pesticidal Plants on Fall Armyworm Larvae (*Spodoptera frugiperda*). **Plants**, v. 9, n. 1, p. 112, 2020.
- POGUE, Michael G. A World revision of the genus *Spodoptera* (Guenée) Lepidoptera: Noctuidae. **Memoirs Of The American Entomological Society**, v. 43, p. 1–201. 2002.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. R: **The R Project for Statistical Computing**. Disponível em: . Acesso em: 25 ago, 2021.
- RICARDO SOSA-GÓMEZ, Daniel. et al. Manual de identificação de insetos e outros invertebrados da cultura da soja 3a edição. **Embrapa Soja**. 2014. Disponível em: www.embrapa.br/soja. Acesso em: 27 jul. 2021.
- RIOBA, Naomi B.; STEVENSON, Philip 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.
- ZAVALA-SÁNCHEZ, Miguel Ángel. et al. Bioactivity of 1-octacosanol from *Senna crotalarioides* (Fabaceae: Caesalpinioideae) to Control *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). **Florida Entomologist**, v. 102, n. 4, p. 731, 2020.