

Atividade antialimentar de *Simarouba* sp. (Simaroubaceae) sobre *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Plutellidae)

Silvana Aparecida de Souza¹; Isabella Maria Pompeu Monteiro Padial²; Matheus Moreno Mareco da Silva²; Natalia Pereira de Melo²; Alberto Domingues²; Rosilda Mara Mussury¹

¹Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais (FCBA). Rodovia Dourados-Itahum, Km 12, Cidade Universitária, CEP: 79.804-970, Dourados-MS, Brasil. E-mail: silvanaadesouza@gmail.com

²Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Faculdade de Ciências Agrárias, curso de Agronomia – Bacharel, Dourados-Itahum, Km 12, Cidade Universitária, CEP: 79.804-970, Dourados-MS, Brasil.

Resumo

Os inseticidas naturais provenientes de plantas ganharam destaque ao longo dos últimos anos devido sua eficácia no controle de insetos praga, porém, menos agressivos ao meio ambiente. Além disso, são seletivos, biodegradáveis e possuem fácil manejo e elaboração quando aquoso. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a atividade inseticida do extrato aquoso de *Simarouba* sp. (Simaroubaceae) sobre a preferência alimentar de *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Plutellidae), principal lepidóptero praga das culturas de Brássicas. Para isso, quatro discos de couve com 4 cm Ø foram inseridos em placas de Petri de forma cruzada e equidistantes, sendo dois discos do controle e dois discos do extrato. Em seguida, uma larva de *P. xylostella* no terceiro instar foi adicionada no centro da placa de Petri e, após 24h, os discos foram retirados, escaneados sendo analisada a área foliar consumida. Os resultados obtidos evidenciaram que o extrato aquoso de *Simarouba* sp. apresentou efeito antialimentar sobre *P. xylostella*.

Palavras-chave: Antixenose, antialimentar, inseticida natural, Simaroubaceae.

Introdução

Plutella xylostella (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Plutellidae), é uma das principais pragas em toda a produção agrícola mundial (CHENG et al., 2008; ZALUCKI et al., 2012; FURLONG et al., 2013). Este microlepidóptero é uma praga especialista da cultura das Brássicas (SHEN et al., 2017). O manejo deste microlepidóptero é extremamente desafiador, devido alto potencial reprodutivo, ciclo de vida curto com várias gerações durante o ano, a falta de inimigos naturais e a multirresistência a inseticidas (CAPINERA, 2008; MAZHAWIDZA E MVUMI 2017; YIN et al., 2019). Estima-se que os custos com o seu manejo chegam a US \$ 5 bilhão anualmente (GRZYWACZ et al., 2010; ZALUCKI et al., 2012; FURLONG et al., 2013).

Sendo assim, os fitopesticidas surgem como uma importante alternativa de controle de insetos dentro do manejo integrado de pragas (HAGSTRUM & APHILLIPS, 2017; FERREIRA et al., 2020), com vários mecanismos de ação, tais como efeito antialimentar, redutor de oviposição, repelentes, retardadores de crescimento ou efeito tóxico (larvicida, ovicida e adulticida) sobre o inseto (ONU et al., 2015; MATHEW, 2016; CHANDEL et al., 2018).

Diante do exposto e da necessidade, cada vez mais latente, de efetivas formas de controle, o presente estudo avaliou o extrato aquoso de *Simarouba* sp. (Simaroubaceae), planta presente no Cerrado, em diferentes concentrações na preferência alimentar de *P. xylostella*.

Material e métodos

Obtenção do material botânico e elaboração do extrato aquoso de Simarouba sp.

As folhas de *Simarouba* sp. foram higienizadas com água corrente, secas durante 72 horas em estufa de circulação forçada na temperatura máxima de 40°C e trituradas em moinho de facas até a obtenção de um pó fino. Para a obtenção do extrato aquoso de *Simarouba* sp. foi utilizado a técnica de maceração, no qual utilizou-se 3 g de matéria vegetal em 30 ml de água destilada, 1,5 g em 30 ml para a obtenção de extratos aquosos nas concentrações de 10% e 5%, respectivamente. As soluções ficaram em repouso durante 24 horas em ambiente refrigerado e posteriormente foram filtradas com papel filtro para a realização do experimento (Figura 1).



Figura 1: Representação esquemática da confecção do extrato aquoso de *Simarouba* sp. (SOUZA, 2021).

Experimento de preferência alimentar com chance de escolha (livre escolha)

As lagartas utilizadas no experimento foram retiradas da criação/estoque do Laboratório de Interação Inseto-Planta (LIIP) da Universidade Federal da Grande Dourados – Mato Grosso do Sul, Brasil, sob condições constantes de temperatura (25±1°C), umidade (70%±5%) e fotoperíodo (12 h). Discos de couve orgânica (*Brassica oleracea* var. *acephala*) com 4cm Ø foram imersos no Extrato e permaneceram sobre folha de papel filtro durante 40 min para a retirada de umidade. O controle foi constituído por discos imersos em água destilada.

Posteriormente, quatro discos de couve foram transferidos para placa de Petri, distribuídos de forma equidistantes e de forma cruzada, sendo que 2 discos foram imersos no Extrato e os outros 2 discos correspondentes ao controle. Logo após, foi inserido uma larva de *P. xylostella* de terceiro instar proveniente da criação/estoque. A larva permaneceu durante 24 horas na placa de Petri, com possibilidade de escolha entre o extrato e o controle (Figura 2). Depois de 24 horas, os discos de couve foram retirados, escaneados e a área foliar consumida foi medida com o auxílio do programa ImageJ.

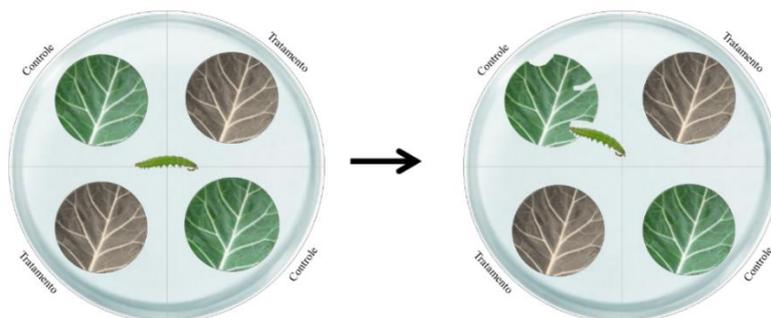


Figura 2. Representação esquemática do experimento de preferência alimentar com chance de escolha com larvas de *P. xylostella* (SOUZA, 2021).

Análise estatística

O experimento foi em delineamento inteiramente casualizado, contendo 10 repetições e 3 subamostras, cada repetição composta por uma placa com quatro discos e 1 larva de terceiro instar. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste T a 5% de probabilidade. Os dados foram representados como média \pm erro padrão da média.

Cálculo do índice de preferência alimentar (IPA)

O efeito produzido pelo extrato vegetal foi avaliado utilizando o índice de preferência alimentar (KOGAN & GOEDEN, 1970), sendo classificado como fagoestimulante se o índice for maior do que 1, neutro se igual a 1 e fagodeterrente se menor do que 1, através da fórmula: $IP = 2A/(M+A)$, onde: A = área consumida dos discos tratados; M = áreas consumidas dos discos não tratados.

Resultados e discussão

Os resultados da análise de variância entre os tratamentos avaliados mostram que os tratamentos analisados extrato aquoso de *Simarouba* sp. 10% e 5% apresentaram significativos sendo para extrato de *Simarouba* sp. 10% ($F=119,42$; $GL=1$; $P= <,0001$; $C.V.=40,92$) e extrato de *Simarouba* sp. 5% ($F= 144,64$; $GL= 1$; $P= <,0001$; $C.V.=37,18$).

O extrato na concentração de 10% e 5% inibiram a mordida de prova das larvas de *P. xylostella*, fazendo com que as larvas se alimentassem apenas do disco tratado com água destilada. (Tabela 1). De acordo com o índice de preferência alimentar, o extrato na concentração de 10% e 5% foram classificados como fagodeterrente, ou seja, reduziu o consumo dos discos tratados (Tabela 1).

Tabela 1: Área foliar consumida e Índice de Preferência Alimentar de *Plutella xylostella* por discos tratados com extrato aquoso de *Simarouba* sp. na concentração de 10% e 5% ($27 \pm 3^\circ\text{C}$, $70 \pm 5\%$ de UR e fotoperíodo de 12h).

Tratamentos	Área foliar consumida (cm)		Índice de Preferência	Classificação
	Extrato	Controle		
<i>Simarouba</i> sp. 10%	0.00 ± 0.00 b n= 30	0.44 ± 0.03 a n= 30	0.00	Fagodeterrente

<i>Simarouba</i> sp. 5%	0.00 ± 0.00 b n= 30	0.45 ± 0.03 a n= 30	0.00	Fagodeterrente
-------------------------	------------------------	------------------------	------	----------------

*Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si pelo Teste T a 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos evidenciaram que o extrato aquoso atuou de forma antialimentar, reduzindo e até inibindo a atividade alimentar das larvas de traça-das-crucíferas. O efeito fagodeterrente do extrato aquoso de *Simarouba* sp. compromete a alimentação das larvas e isto, provavelmente, acarretará letais ou subletais ao longo do ciclo de vida do inseto, como redução no peso pupal, na fecundidade dos adultos e até mesmo mortalidade durante a fase imatura (COSTA et al., 2004; SUZANA et al., 2015; SPECHT et al., 2016; WANG et al., 2019). Além disso, a redução da alimentação está diretamente ligada a redução de danos as culturas das Brássicas e prejuízos aos produtores.

A não preferência alimentar de *P. xylostella* por discos tratados ocorreu possivelmente devido a presença de aleloquímicos como os compostos fenólicos, flavonoides e quassinoides (ISMAN, 2006).

Os flavonoides atuam interferindo no comportamento dos insetos (SIMMONDS, 2001) e conseqüentemente, reduzindo a alimentação (MORIMOTO et al., 2000), no entanto, o efeito dos flavonoides pode variar. Apigenina e naringenina, tipos de flavonoides, atuam como fagoestimulantes a *Phyllotreta cruciferae* (Goeze) (Coleoptera: Chrysomelidae), ou seja, estimulam a alimentação do inseto, contudo, outros flavonoides como flavona e a di-hidroquercitina atuam como fagodeterrentes a *P. cruciferae* (ONYILAGHA et al., 2012).

Os compostos fenólicos agem nos herbívoros bloqueando o consumo foliar e inibindo a digestão (CAVALCANTE et al., 2006). Os quassinoides, encontrados na família Simaroubaceae, possuem ação fago-inibidora ou supressora de apetite nos insetos (GOVINDACHARI et al., 2011).

Conclusão

O extrato botânico de *Simarouba* sp. inibiu a alimentação de lagartas de *P. xylostella* e se mostrou uma alternativa efetiva no controle da traça-das-crucíferas, inseto resistente a uma ampla gama de inseticidas e que causa inúmeros danos e prejuízos aos produtores de Brássicas.

Referências bibliográficas

- CAPINERA, J. L. **Encyclopedia of Entomology**. Springer. Gainesville, ed. 2, vol. 4, 2008.
- CAVALCANTE, G. M.; MOREIRA, A. F. C.; VASCONCELOS, S. D. Potencialidade inseticida de extratos aquosos de essências florestais sobre mosca branca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, vol. 41, p. 9-14, 2006.
- CHANDEL, B. S.; DUBEY, I.; TEWARI, A. Screening of plant extract for insecticidal biopotency against *Callosobruchus chinensis* L. (Coleoptera: Bruchidae) on chickpea, *Cicer aritenum* L. **International Journal of Entomology Research**, vol. 3, p. 101–106, 2018.
- CHENG, L.; YU, G.; CHEN, Z.; LI, Z. Insensitive acetylcholine receptor conferring resistance of *Plutella xylostella* to nereistoxin insecticides. **Agricultural Sciences in China**, vol.7, p.847-852, 2008.
- COSTA, E.L.; SILVA, N.R.F.P.; FIÚZA, L.M. Efeitos, aplicações e limitações de extratos de plantas inseticidas. **Acta Biologica Leopoldensia**, vol. 26, p. 173–185, 2004.

FURLONG, M. J.; WRIGHT, D. J.; DOSDALL, L. M. Diamondback Moth Ecology and Management: Problems, Progress, and Prospects. **Annual Review of Entomology**, vol. 58, p. 517-541, 2013.

GOVINDACHARI, T. R.; KRISHNA, K. G. N.; GOPALAKRISHNAN, G.; SURESH, G.; WESLEY, S. D.; SEELATHA, T. Insect antifeedant and growth regulating activities of quassinoids from *Samadera indica*. **Fitoterapia**, vol. 72, p. 568-571, 2011.

GRZYWACZ, D.; ROSSBACH, A.; RAUF, A.; RUSSELL, D. A.; SRINIVASAN, R.; SHELTON, A. M. Current control methods for diamondback moth and other brassica insect pests and the prospects for improved management with lepidopteran-resistant Bt vegetable brassicas in Asia and Africa. **Crop Protection**, vol. 29, p. 68-79, 2010.

HAGSTRUM, D.W.; APHILLIPS, T.W. Evolution of Stored-Product Entomology: Protecting the World Food Supply. **Annual Review of Entomology**, vol. 62, 379-397, 2017.

ISMAN, M. B. Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. **Annual Review of Entomology**, vol. 51, p. 45-46, 2006.

KOGAN, M.; GOEDEN, R. D. The host-plant range of *Lema trilineata daturaphila* (Coleoptera: Chrysomelidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v. 63, p 1175-1180, 1970.

MATHEW, L. K. Botanicals as Biopesticides: A review. **International Journal of Advanced Research**, vol. 4, p. 1734-1739, 2016.

MAZHAWIDZA, E.; B. M. MVUMI. Field evaluation of aqueous indigenous plant extracts against the diamondback moth, *Plutella xylostella* L. and the rape aphid, *Brevicoryne brassicae* L. in Brassica production. **Industrial Crops and Products**, vol. 110, p. 36-44, 2017.

MORIMOTO, M.; KUMEDA, S.; KOMAI, K. Insect antifeedant flavonoids from *Gnaphalium affine*. **Agricultural and Food Chemistry**, vol. 48, p. 1888-1891, 2000.

ONU, F. M.; OGU, E.; IKEHI, M. E. Use of Neem and Garlic dried plant powders for controlling some stored grains pests. **Egyptian Journal of Biological Pest Control**, vol. 25, p. 507-512, 2015.

ONYILAGHA, J. C.; GRUBER, M. Y.; HALLETT, R.H.; HOLOWACHUK, J.; BUCKNER, A.; SOROKA, J. J. Constitutive flavonoids deter flea beetle insect feeding in *Camelina sativa* L. **Biochemical Systematics and Ecology**, vol. 42, p. 128-133, 2012.

SHEN, J.; DONGYANG, L.; ZHANG, S.; ZHU, X.; WAN, H.; JIANHONG, L. Fitness and inheritance of metaflumizone resistance in *Plutella xylostella*. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, vol. 139, p. 53-59, 2017.

SIMMONDS, M. S. J. Importance of flavonoids in insect-plant interactions: feeding and oviposition. **Phytochemistry**, vol. 56, p. 245-252, 2001.

SPECHT, A.; MONTEZANO, D. G.; SOSA-GÓMEZ, D. R.; PAULA-MORAES, S. V.; ROQUE-SPECHT, V. F.; BARROS, N. M. Reproductive potential of *Spodoptera eridania* (Stoll) (Lepidoptera: Noctuidae) in the laboratory: effect of multiple couples and the size. **Brazilian Journal of Biology**, vol. 76, p. 526-530, 2016.

SUZANA, C. S.; DAMIANI, R.; FORTUNA, L. S.; SALVADORI, J. R. Desempenho de larvas de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) em diferentes fontes alimentares. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, vol. 45, p. 480-485, 2015.

WANG, P.; FURLONG, M. J.; WALSH, T. K.; ZALUCKI M. P. Moving to keep fit: feeding behavior and movement of *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) on artificial diet with different protein: carbohydrate ratios. **Journal of Insect Science**, vol. 19, p. 1-9, 2019.

YIN, C.; WANG, R.; LUO, C.; ZHAO, K.; WU, Q.; WANG, Z.; YANG, G. Monitoring, Cross-Resistance, Inheritance, and Synergism of *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) Resistance to Pyridalyl in China. **Journal of Economic Entomology**, vol. 112, p. 329-334, 2019.

ZALUCKI, M. P.; SHABBIR, A.; SILVA, R.; ADAMSON, D.; SHU-SHENG, L.; FURLONG, M. J. Estimating the economic cost of one of the world's major insect pests, *Plutella xylostella* (Lepidoptera:Plutellidae): just how long is a piece of string? **Journal of Economic Entomology**, vol. 105, p. 1115-1129, 2012.