



Extratos botânicos para o controle da traça-das-crucíferas *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae)

Botanical extracts for the control of the diamondback moth Plutella xylostella (Lepidoptera: Plutellidae).

NASCIMENTO, Vinícius Ferraz¹; ESCOBAR-GARCIA, Héctor Alonso¹; MELO, Márcio Aparecido de¹; SOUZA, Joice Mendonça de¹; RAMALHO, Dagmara Gomes¹; DE BORTOLI, Sergio Antonio¹

¹ Departamento de Ciências da Produção Agrícola, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, Brasil. vf.nascimento@unesp.br

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: A traça-das-crucíferas (*Plutella xylostella*) é importante praga das brássicas cultivadas, por causar perdas econômicas significativas para horticultores. O uso de inseticidas químicos é comum nos sistemas agrícolas, mas apresenta riscos ambientais e à saúde. Nesse contexto, o estudo avaliou a eficiência de extratos aquosos de sete plantas na mortalidade de larvas de *P. xylostella*. Os extratos foram preparados por infusão e decocção e testados em bioensaios laboratoriais. Foi observada diferença significativa na mortalidade das larvas entre o controle e alguns extratos. Os extratos de *Codiaeum variegatum* (infusão), *Ruta graveolens* (infusão) e *Couroupita guianensis* (decocção) apresentaram eficiência, variando de acordo com o método de extração. Os resultados mostram o potencial dos extratos botânicos como alternativas para o controle de *P. xylostella*, sendo ainda necessários estudos adicionais, especialmente em casa-de-vegetação e campo.

Palavras-chave: horticultura, *brassica oleracea*, agricultura familiar, agroecologia, manejo integrado de pragas

Introdução

A traça-das-crucíferas, *Plutella xylostella* (L., 1758) (Lepidoptera: Plutellidae), é a principal praga das brássicas (Brassicaceae) no mundo (SANTOS et al., 2022). Seus danos são provocados pelas lagartas que são bastante vorazes, consumindo a área foliar de diversas espécies cultivadas no Brasil, com destaque para: Brócolis (*Brassica oleracea* var. *italica*); couve-flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis*); couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*); rúcula (*Eruca sativa*) e repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*) (DE BORTOLI et al., 2020). O consumo de folhas pelas lagartas resulta na depreciação do produto comercializável, levando a perdas econômicas consideráveis para os olericultores.

Esses problemas são agravados na agricultura familiar, responsável pela maior parcela da produção de brássicas do Brasil, pois os produtores são mais sensíveis às oscilações nos custos de produção, e às perdas de colheita. Dos custos, os inseticidas químicos representam uma grande parte, sendo caros e, mesmo assim é o método de controle de *P. xylostella* mais empregado no país, ainda que apresente



riscos de contaminação ambiental, dos aplicadores e dos consumidores (GEMELLI e BARRETO, 2020). Porém, a demanda crescente por produtos agrícolas produzidos de forma ecologicamente correta e que atendam a critérios de qualidade impulsiona a atenção para o controle de pragas na horticultura, bem nos diferentes agrossistemas.

Uma abordagem promissora para o controle de *P. xylostella* é o uso de inseticidas botânicos, como extratos, óleos essenciais e pós de plantas. Os compostos inseticidas provem do metabolismo secundário dos vegetais e têm como principal finalidade a proteção das plantas contra estresses abióticos e bióticos. Esses compostos podem ser extraídos por meio de diferentes técnicas (maceração, decocção, hidrodestilação etc.), e preparados a partir de plantas de crescimento natural disponíveis localmente. Esses preparados podem ser economicamente viáveis para a agricultura familiar e reduzirem a dependência da aquisição de produtos químicos, uma vez que podem ser produzidos “on-farm”. Também representam alternativas para a agricultura orgânica onde moléculas químicas de origem sintética não podem ser utilizadas para o controle de pragas (SONG et al., 2022).

Outro ponto a ser destacado é a necessidade de se estudar o potencial inseticida dos extratos de plantas feitos de forma simples e factível aos produtores, pois metodologias de extração com equipamentos laboratoriais não são acessíveis para os agricultores. Já, metodologias de extração como a infusão e a decocção, usando água como solvente, atendem a realidade da agricultura familiar. Nesse sentido, esta pesquisa tem como objetivo avaliar a eficiência dos extratos aquosos de abricó-de-macaco (*Couropita guianensis* Aubl.), alecrim (*Salvia rosmarinus* L.), arruda (*Ruta graveolens* L.), cróton (*Codiaeum variegatum* (L.) Rumph. ex A. Juss), erva-cidreira (*Melissa officinalis* L.), hortelã pimenta (*Mentha arvensis* L.) melão-de-são-caetano (*Momordica charantia* L.), produzidos por infusão e decocção, na mortalidade de lagartas de segundo ínstar de *P. xylostella*.

Metodologia

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Biologia e Criação de Insetos (LBCI), localizado na Faculdade de Ciência Agrárias e Veterinárias (FCAV), da Universidade Estadual Paulista (Unesp), em Jaboticabal, São Paulo.

As traças-das-crucíferas utilizadas foram provenientes de criação mantida no LBCI. A metodologia de criação de *P. xylostella* segue a descrita por De Bortoli et al. (2012). Os bioensaios foram realizados com larvas de segundo ínstar retiradas da criação de manutenção. A couve (cv. Manteiga) utilizada na manutenção da criação e nos bioensaios foram adquiridas de produtor rural orgânico, no município de Jaboticabal.

Para confecção dos extratos foram utilizadas folhas de sete espécies vegetais, todas coletadas no município de Jaboticabal e com autorização dos respectivos proprietários ou em ambiente público (Fazenda FCAV/Unesp). Exsiccatas de cada uma das espécies foram depositadas no Herbário JABOTI (JABU) da FCAV/Unesp, Brasil (SBB), com os seguintes números de registro: *C. variegatum* (Euphorbiaceae) (JABU 157), *C. guianensis* (Lecythidaceae) (JABU 158), *R. graveolens* (Rutaceae)



(JABU 159), *M. charantia* (Cucurbitaceae) (JABU 160), *M. officinalis* (Lamiaceae) (JABU 161), *M. arvensis* (Lamiaceae) (JABU 162) e *S. rosmarinus* (Lamiaceae) (JABU 163).

Na extração feita por infusão, as folhas foram previamente secas em estufa (até 40°C) por 3 dias, exceto para *C. variegatum* que necessitou de 5 dias. Em seguida, foram trituradas no liquidificador até a obtenção de um pó fino, sendo 20,0 g do pó de cada planta imersos em 133,0 ml de água deionizada fervente (100°C). Após 10 minutos, os extratos foram coados em tecido tipo “voile”, obtendo-se extratos aquosos na concentração (p/v) de 15%. Para extração por decocção, 50,0 gramas das folhas frescas de cada espécie foram imersas em 333,0 ml de água deionizada em uma panela em fogo médio por 10 minutos, atingindo o ponto de fervura (100°C). Após o resfriamento, os extratos foram coados em tecido tipo “voile”, obtendo-se extratos aquosos na concentração (p/v) de 15%. Os extratos feitos por infusão e decocção foram colocados em frascos de vidro âmbar e armazenados em refrigeração a 10°C por 24 horas até o momento dos bioensaios.

Os bioensaios de toxicidade foram conduzidos com larvas de segundo ínstar de *P. xylostella*, onde cada unidade experimental consistiu em 5 repetições, contendo 20 larvas por repetição, totalizando 100 larvas para cada tratamento. Foram avaliados 15 tratamentos, cada um dos extratos feitos por infusão e decocção (14 tratamentos), mais controle com água destilada. Para cada repetição, as 20 larvas foram dispostas em placas de Petri (9,0 cm de diâmetro x 1,5 cm de altura) que receberam discos de papel filtro umedecido na base e um disco de folha couve medindo 8,0 cm de diâmetro com a face abaxial voltada para cima. As placas assim montadas foram tratadas com os diferentes extratos utilizando Torre de Potter calibrada a 34,5 kPa para a aplicação de 2,0 ml de solução. Após a aplicação, a parte abaxial das folhas foi voltada para baixo e as placas foram fechadas com plástico filme de PVC, sendo então mantidas em condições controladas de temperatura (25±2°C), umidade relativa (60±10%) e fotoperíodo (12L:12D).

Para determinar a toxicidade dos extratos botânicos aquosos, as larvas foram monitoradas diariamente até o quarto dia após a aplicação, observando o número de indivíduos mortos, quando eram substituídos os discos de couve por novos não tratados, após verificação da alimentação das larvas nos discos tratados, garantindo a contaminação via alimento e, posteriormente, a alimentação em material fresco não tratado.

Os dados de mortalidade foram corrigidos pela fórmula de Abbott (1925), sendo submetidos à análise de variância, com as médias comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Foi encontrada diferença significativa na mortalidade de lagartas de *P. xylostella* ($F = 6,63$; $p < 0,0001$) entre o controle com água destilada e os tratamentos com os extratos de *C. variegatum* e *R. graveolens*, preparados por infusão, e de *C. guianensis* preparado por decocção, porcentagens de mortalidade de 27,25%, 25,50% e 31,25%, respectivamente, 96 horas após a aplicação (Figura 1). Extratos destas plantas possuem inúmeras propriedades de interesse, dentre as quais a



inseticida (RAGHAVENDRA et al., 2017; HANA et al., 2020). Decocções de *M. arvensis*, *R. graveolens* e *S. rosmarinus* apresentaram mortalidades superiores a testemunha.

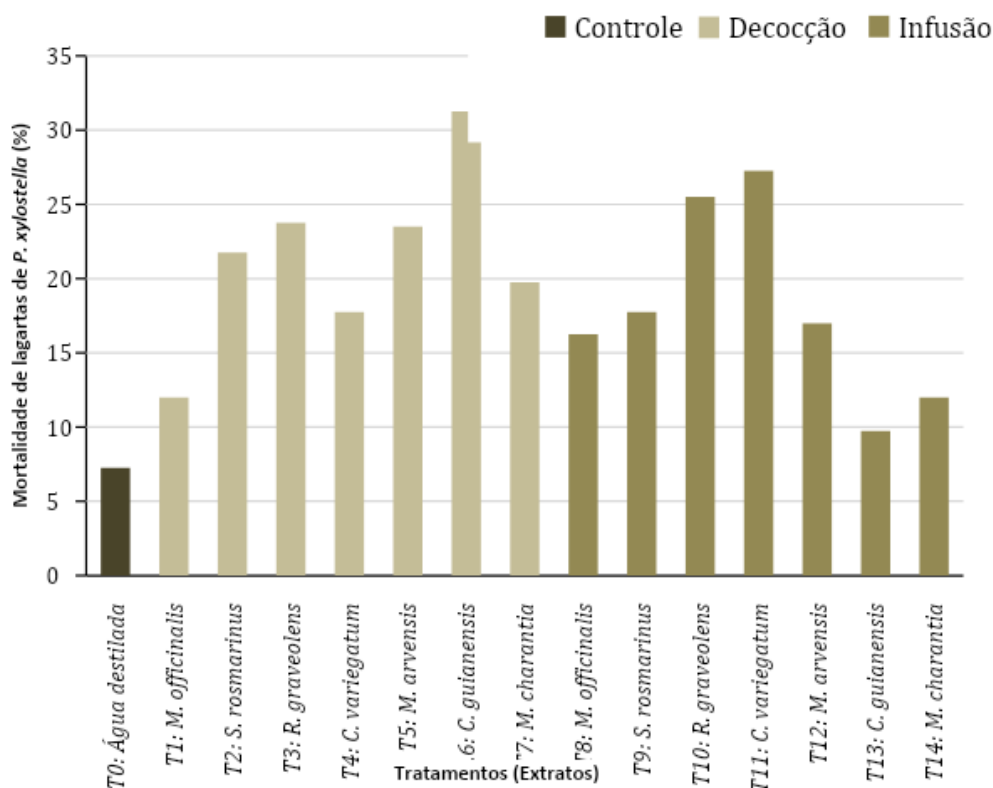


Figura 1: Porcentagens de mortalidade de lagartas de *Plutella xylostella* expostas a extratos botânicos aquosos (concentração de 15%), 96 horas após da aplicação. Letras diferentes representam diferenças significativas entre os tratamentos pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

Extratos e óleos essenciais de *C. variegatum* apresentam potencial inseticida para *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) (Coleoptera: Curculionidae) (LAWAL et al., 2018) e para mosquitos do gênero *Culex* (Diptera: Culicidae) (AWOSOLU et al., 2018). Taraxerol, um triterpenóide constituinte dessa espécie vegetal, possui atividade inseticida descrita por Johnson e Singh (2017), sendo ele o mais provável composto responsável pela mortalidade observada em *P. xylostella*. Hana et al. (2020) citam atividade inseticida em extratos e óleos de *R. graveolens*, conforme observado em *P. xylostella* e *Rhopalosiphum padi* (L.) (Hemiptera: Aphididae) (SONG et al., 2022; WANG et al., 2022). O composto Trans-anetol presente nos extratos de *R. graveolens* possui atividade inseticida comprovada (HANA et al., 2020), o que pode explicar a mortalidade de larvas de *P. xylostella* observada neste estudo.

Extratos de *C. guianensis* causam mortalidade em larvas de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) (RAGHAVENDRA et al., 2017) e em ninfas e adultos de *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae) (YADAV e MENDHULKAR, 2015). O extrato aquoso das folhas de *C. guianensis* é rico em substâncias fenólicas, sugerindo-se que esses fenóis combinados com outros compostos, como



flavonoides e alcaloides (HISHAM et al., 2022) sejam os responsáveis pela ação lagarticida em *P. xylostella* observada neste trabalho.

Porém, deve ser destacado que o extrato de *C. guianensis* obtido por infusão foi o que causou o menor percentual de mortalidade de larvas, apenas 9,75%, sendo estatisticamente semelhante à testemunha e aos tratamentos de decocção e infusão de *M. charantia* e *M. officinalis*, decocção de *C. variegatum*, e infusão de *S. rosmarinus*, *M. arvensis* e *C. guianensis* (Figura 1). Assim, dependendo do método de extração pode-se ter diferentes resultados, como com *C. guianensis*, onde a decocção pode extrair compostos inseticidas da folha “in natura” que poderiam ser degradados ao passarem pelos processos de secagem e moagem, necessários na infusão. Isso vale também para os extratos que foram mais eficientes por infusão do que por decocção, pois como a infusão passa por secagem e moagem, os compostos ativos com potencial inseticida poderiam ser extraídos em maiores quantidades nas partículas secas e com superfície de contato também ampliada pelas partículas menores, facilitando a ação do solvente e consequente extração.

As mortalidades observadas ainda não são equivalentes aos tratamentos com inseticidas químicos e biológicos, com essa diferença podendo estar relacionada ao método de extração do metabólito da planta, onde o solvente utilizado, água, não foi capaz de extrair os compostos inseticidas, principalmente devido a sua polaridade (GOSSELIN, 1976). Além disso, a barreira natural existente na cutícula do estágio do inseto avaliado nos testes pode evitar a absorção de produtos tóxicos, diminuindo o efeito inseticida (SILVA et al., 2021).

Conclusões

A mortalidade de lagartas de *P. xylostella* obtida com os extratos de *C. variegatum* e *R. graveolens*, preparados por infusão, e de *C. guianensis*, por decocção, foram as mais significativas, com destaque para a decocção de *C. guianensis*; a infusão é um método de extração mais eficiente quando utilizada água como solvente; estudos devem ser realizados para que os referidos extratos sejam incorporados como estratégia de manejo para *P. xylostella* em cultivos orgânicos e familiares, especialmente com testes de eficiência de controle em campo e casa de vegetação.

Referências bibliográficas

ABBOTT, W. S. A Method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, v. 18, n. 2, p. 265–267, 1925.

AWOSOLU, O.; et al. Larvicidal effects of croton (*Codiaeum variegatum*) and Neem (*Azadirachta indica*) aqueous extract against *Culex* mosquito. **International Journal of Mosquito Research**, v. 5, n. 2, p. 15–18, 2018.

DE BORTOLI, S. A.; et al. Subdosagens de *Bacillus thuringiensis* em *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae) e *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: trichogrammatidae). **Revista Caatinga**, v. 25, n. 2, p. 50-57, 2012.



DE BORTOLI, S. A.; et al. Life-history and behavior of the diamondback moth *Plutella xylostella* on Brassicaceae cultivars over multiple generations. **SciELO Preprints**. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.877>>. Acesso em: 15 jun. 2023.

GEMELLI, A. Y.; BARRETO, M. R. Agricultores familiares e a traça-das-crucíferas: reconhecimento, controle e dificuldades. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 15, n. 5, p. 178-190, 2020.

GOSSELIN, R. E.; et al. (Orgs.). **Clinical toxicology of commercial products: acute poisoning**. 4th ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1976. 1794p.

HANA, C.; et al. The effect of *Ruta graveolens* biopesticide on *Parlatoria blanchardi* Targ on the palm date of Biskra (Algerian Sahara). **Ponte Academic Journal**, v. 76, n. 7, p.1–11, 2020.

HISHAM, S. M.; et al. The effect of extracts and phenolic compounds isolation from *Rosmarinus officinalis* plant leaves on *Tribolium castaneum* mortality. **International Journal of Drug Delivery Technology**, v. 12, n. 02, p. 814–819, 2022.

JOHNSON, A. D.; SINGH, A. Toxic effect of biologically active compound Rutin extracted from Euphorbious plant *Codiaeum variegatum* against mosquito *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) larvae. **Research Journal of Science and Technology**, v. 9, n. 3, p. 301, 2017.

LAWAL, O. A; et al. Chemical composition and insecticidal activity of essential oils of four varieties of *Codiaeum variegatum* (L.) from Nigeria. **Journal of Essential Oil Bearing Plants**, v. 21, n. 3, p. 840–847, 2018.

RAGHAVENDRA, H. L.; et al. Antimicrobial, radical scavenging, and insecticidal activity of leaf and flower extracts of *Couroupita guianensis* Aubl. **International Journal of Green Pharmacy**, v. 11, n. 3, p. 171–179, 2017.

SANTOS, L. P.; et al. Bioactivity of aqueous extract of Jacaranda spp. (Bignoniaceae) on *Plutella xylostella* L.,1758 (Lepidoptera: Plutellidae). **Brazilian Journal of Biology**, v. 82, e266521, 2022.

SILVA, R. M.; et al. Extratos aquosos de *Psychotria* sp. interferem na biologia de *Plutella xylostella*. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 14, e19101421474, 2021.

SONG, C.; et al. Chemical composition and bioactivities of thirteen non-host plant essential oils against *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae). **Journal of Asia-Pacific Entomology**, v. 25, n. 2, 101881, 2022.

WANG, S; et al. Antifungal, repellency, and insecticidal activities of *Cymbopogon distans* and *Ruta graveolens* essential oils and their main chemical constituents. **Chemistry & Biodiversity**, v. 19, n. 10, e202200351, 2022.

YADAV, A.; MENDHULKAR, V. D. Repelency and toxicity of *Couroupita guianensis* leaf extract against silver leaf whitefly (*Bemisia tabaci*). **International Journal of Scientific and Research**, v. 5, n. 1, p. 1–4, 2015.