

Manejo de *Drosophila suzukii* com inseticida botânico
*Management of *Drosophila suzukii* using botanical insecticide*

BRILINGER, Dahise¹; FIEDELER, Mariana¹, ARIOLI, Cristiano João²; WERNER, Simone Silmara³; BOFF, Mari Inês Carissimi¹

¹ Universidade do Estado de Santa Catarina, dahisebrilinger@gmail.com, marianafiedler@gmail.com, mari.boff@udesc.br; ² Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, cristianoarioli@epagri.sc.gov.br; Universidade Federal de Santa Catarina, simone.werner@ufsc.br

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: O presente trabalho foi realizado com o objetivo de verificar o efeito do inseticida botânico Matriline® sobre adultos de *D. suzukii* em condições de laboratório. Quatro doses do inseticida foram testadas: i) 80 mL.100⁻¹ água; ii) 100 mL.100⁻¹ água; iii) 120 mL.100⁻¹ água; iv) 140 mL.100⁻¹ água. Utilizou-se água destilada como tratamento testemunha. Porções de 20 µL de cada tratamento foram ofertadas a 5 casais de *D. suzukii* em gaiolas teladas, por um período. A mortalidade de adultos foi avaliada no período de 12, 24, 36, 48, 60, 72h após a exposição ao inseticida botânico. Todas as doses testadas causaram mortalidade de adultos de *D. suzukii* e as taxas de mortalidade foram proporcionais ao tempo de exposição. O maior índice de mortalidade (56%) ocorreu quando foi utilizado a dose de 140 mL do inseticida botânico em 100 L água.

Palavras-chave: manejo integrado de pragas; matriline; drosophila-da-asa-manchada; pequenas frutas.

Introdução

Na produção alimentos em sistemas de base agroecológica, tecnologias e métodos de produção alternativos aos fertilizantes químicos e agrotóxicos devem ser utilizados, garantindo a sustentabilidade do agroecossistema, o incremento da biodiversidade e a saúde humana. Em agroecossistemas orgânicos o controle de insetos-pragas deve ser realizado utilizando técnicas que estão inseridas no manejo integrado de pragas com enfoque agroecológico (MICHEREFF FILHO et al., 2013). O uso de produtos alternativos aos agrotóxicos convencionais como inseticidas e acaricidas botânicos (extratos vegetais), óleo vegetal emulsionável ou óleo vegetal para cozinha e cinzas, são recomendados em casos de surtos populacionais de pragas (BRASIL, 2011).

Dentre os insetos-praga com elevado potencial de danos econômicos aos pequenos agricultores familiares que cultivam pequenos frutos em base agroecológica, está a *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) (Diptera: Drosophilidae). Conhecida popularmente por drosófila-da-asa-manchada, foi identificada no Brasil em 2013, e desde então já foi registrada infestando frutos e causando danos em pomares



comerciais localizados nas regiões Sul e Sudeste (BRILINGER et al., 2021). Já em 2014 foram registradas perdas superiores a 30% em função de seu ataque em morangos (SANTOS, 2014). Ainda no Brasil, estima-se que as perdas potenciais devido ao ataque desta praga em pêssego e figo podem ser de 20 e 30%, respectivamente (BENITO et al., 2016).

Diferente das demais espécies do gênero *Drosophila*, fêmeas de *D. suzukii* possuem ovipositor serrilhado, que facilita a oviposição endofítica em frutos sadios e de tegumento delgado, onde as larvas, ao eclodirem, se alimentam da polpa (FUNES et al., 2018). As pequenas perfurações, resultantes da postura favorecem infecções secundárias, pois facilitam a penetração de microorganismos fitopatogênicos como fungos e bactérias, contribuindo para a rápida deterioração do fruto, além de atrair outros insetos devido à exsudação de suco (FUNES et al., 2018).

A região Sul do Brasil se destaca na produção de pequenas frutas e é também a região em que predominam condições climáticas consideradas favoráveis a altamente favoráveis ao desenvolvimento da *D. suzukii* (BENITO et al., 2016). Por ser uma praga relativamente recente, existe a carência de informações e de produtos destinados ao controle da *D. suzukii* na produção agroecológica de frutos. Atualmente, no Brasil apenas o inseticida espinetoram (Delegate 250WG) está registrado no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para o controle de *D. suzukii* (MAPA, 2023).

Matrine® é um inseticida natural de amplo espectro (CELIZ; UBAUB, 2018), pertencente ao grupo químico alcaloide de quinolizidina, oriundo da planta medicinal *Sophora flavescens* Kushen (HUANG; XU, 2016). No Brasil, o inseticida Matrine® está registrado para o uso na produção orgânica para o controle da mariposa-oriental (*Grapholita molesta*) e ácaros (*Tetranychus urticae*, *Brevipalpus phoenicis*, *Phyllocoptruta oleivora*) (MAPA, 2023). Contudo, são quase inexistentes informações e pesquisas sobre a toxicidade do inseticida Matrine® em espécies de moscas-das-frutas e em específico a *D. suzukii*. Desta forma o trabalho teve por objetivo avaliar a mortalidade causada pelo inseticida Matrine® sobre adultos de *D. suzukii* em condições de laboratório.

Metodologia

Os insetos utilizados nos bioensaios foram oriundos da criação de *D. suzukii* mantida em laboratório a temperatura de 25 ± 2 °C, UR $65 \pm 10\%$ e fotofase de 12 h em gaiolas plásticas teladas (28 x 28 x 28 cm) alimentados com dieta artificial. Foram testadas quatro doses do inseticida Matrine®: i) 80 mL.100⁻¹ água; ii) 100 mL.100⁻¹ água; iii) 120 mL.100⁻¹ água; iv) 140 mL.100⁻¹ água. Devido ao fato de não existirem testes preliminares para reconhecer a faixa de dose resposta do inseticida, as faixas de dose testadas foram aquelas mais utilizadas, escolhidas com base na recomendação fornecida pelo fabricante na bula do produto comercial. Utilizou-se água destilada como testemunha. O biensaio foi realizado em ambiente climatizado



com temperatura de 25 ± 2 °C, UR $65 \pm 10\%$ e fotofase de 12 h. Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com 10 repetições por tratamento, totalizando 100 adultos de *D. suzukii* por tratamento.

Antes da realização dos bioensaios, machos e fêmeas de *D. suzukii*, com cinco dias de idade, foram privados da dieta sólida por um período de 12 horas. Cada unidade experimental consistiu em gaiolas teladas construídas com potes plástico transparente (500 mL), contendo o fundo vazado e fechado com tecido de voile. Em cada gaiola foram liberados cinco casais de *D. suzukii*, que receberam 20 μ L da calda do inseticida depositada em placa de filme acrílico (1 cm²). Após duas horas de exposição, introduziu-se nas gaiolas um chumaço de algodão embebido em solução de 20% de açúcar como fonte alimentar. A mortalidade de adultos foi avaliada no período de 12, 24, 36, 48, 60, 72 horas após a liberação e exposição dos adultos ao inseticida. Insetos que não mostraram reação ao toque com cerdas de pincel de ponta fina foram considerados mortos.

Os dados de mortalidade (%) dos tratamentos e da testemunha foram utilizados para o cálculo da eficiência do inseticida por meio da fórmula de Abbott Ma = $(M_t - M_c)/(100 - M_c) \times 100$, em que Ma = mortalidade corrigida em função do tratamento testemunha; M_t = mortalidade observada no tratamento com o inseticida e M_c = mortalidade observada no tratamento testemunha (ABBOTT, 1925). Posteriormente, os dados de mortalidade acumulada de adultos de *D. suzukii* foram analisados utilizando a análise de variância e o teste de Tukey. O método de Kaplan-Meier foi utilizado para avaliar a mortalidade nos intervalos de tempo de estudo para as diferentes doses aplicadas. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do ambiente R (R Core Team, 2019).

Resultados e Discussão

Todas as doses do inseticida Matriner® oferecidas causaram mortalidade aos adultos de *D. suzukii* (Figura 1). A taxa de mortalidade aumentou gradativamente de acordo com o tempo de avaliação (Figura 1). Estes resultados indicam que o Matriner® pode possuir ação de mortalidade lenta para a *D. suzukii*. Apesar da mortalidade de adultos de *D. suzukii* ter sido avaliada somente após 12h de exposição ao inseticida, observou-se que após o contato inicial com o produto, os adultos apresentavam redução de voo e de movimentos. Estas observações são importantes uma vez que a *D. suzukii* possui alta mobilidade (CAHENZLI et al., 2018), deste modo, o efeito de reduzir a movimentação/deslocamento dos adultos, imediatamente após a aplicação do inseticida Matriner® pode interferir no alcance dos frutos, reduzir a postura e consequentemente haver a redução de danos provocados pela punctura de oviposição ou pelas larvas.

Blouquy et al. (2021) em testes de toxicidade por contato com os ingredientes ativos fosmete e lambda-cialotrina observaram que os adultos de *D. suzukii* apresentaram paralisia temporária seguida de recuperação completa de suas capacidades locomotivas. Ainda, Blouquy et al. (2021) recomendam que em testes de toxicologia



as avaliações de mortalidade de *D. suzukii* devem ser estendidas até pelo menos 24h após a exposição para que não ocorra uma interpretação errônea caso o inseto apresente um mecanismo de desintoxicação rápida (potencialmente presente em insetos suscetíveis). No bioensaio realizado observou-se que a utilização do inseticida Matrine® resultou na mortalidade dos adultos de *D. suzukii* até 72h após a exposição. É possível supor que o inseticida Matrine® reduza o metabolismo estendendo o tempo de intoxicação e morte dos adultos de *D. suzukii*.

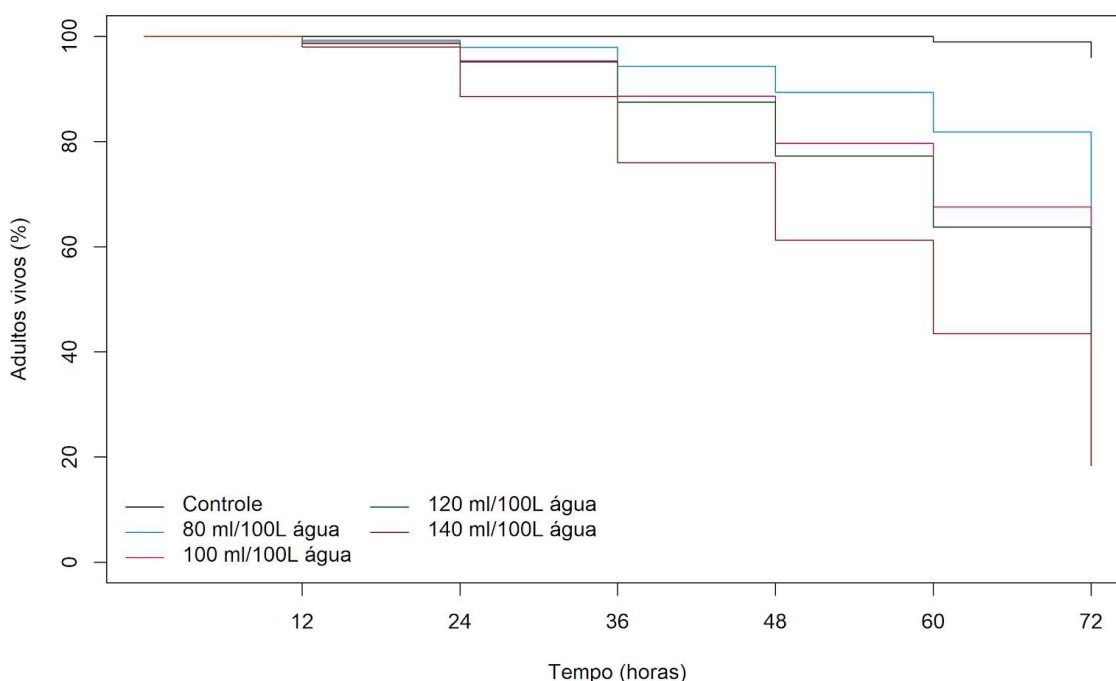
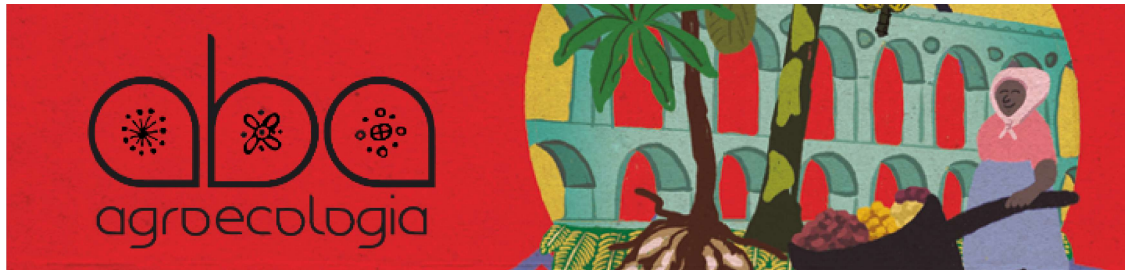


Figura 1. Curva de sobrevivência Kaplan-Meier de adultos de *Drosophila suzukii* após 12, 24, 36, 48, 60 e 72 horas de exposição a diferentes doses do inseticida Matrine®.

Apesar das doses testadas terem causado mortalidade em adultos de *D. suzukii*, os percentuais de mortalidade ficaram abaixo de 60% (Tabela 1). As doses recomendadas na bula do inseticida Matrine® para uso no controle de pragas em frutíferas como *G. molesta*, *T. urticae*, *B. phoenicis*, *P. oleivora* variam de 75 a 300 mL.100⁻¹ água. Nesse estudo, o maior índice de mortalidade (56%) foi obtido com a dose de 140 mL.100⁻¹ água, maior dose testada, diferindo significativamente apenas da dose de 80 mL.100⁻¹ água (Tabela 1). Desta forma, recomendamos que estudos com maiores doses sejam realizados, visando determinar pelo menos uma dose que possa causar maior mortalidade em adultos de *D. suzukii* submetidos aos testes.

Tabela 1. Mortalidade cumulativa (calculada pela fórmula de Abbott) (M% ± EP) até 72 horas de adultos de *Drosophila suzukii* expostos a doses de inseticida Matrine® em condições de laboratório (25 ± 2 °C, UR 65 ± 10% e fotofase de 12 horas).



Dose	M% ± EP
80 mL.100 ⁻¹ água	15,72±02,88 c
100 mL.100 ⁻¹ água	31,94±03,79 b
120 mL.100 ⁻¹ água	32,61±04,23 b
140 mL.100 ⁻¹ água	56,77±03,81 a
p-valor	<0,001

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

No entanto, cabe salientar que embora, preliminarmente tenha sido verificado que o inseticida Matrine® apresenta potencial para ser utilizado no controle de *D. suzukii*, faz-se necessário a realização de estudos para determinar, por exemplo, as doses adequadas para cada via de intoxicação (oral, respiratória e cutânea), a susceptibilidade dos estágios de desenvolvimento de *D. suzukii* (ovo, larva, pupa e adulto), o efeito sobre a geração F1 e sobre os insetos não-alvo e inimigos naturais, além da aplicabilidade deste inseticida como isca tóxica. Desta forma, salientamos também a necessidade de estudos para o registro deste produto para o uso no controle de dípteros em frutíferas. Também se salienta que não é recomendado a utilização do inseticida Matrine® para o controle de *D. suzukii* até que o inseticida possua o devido registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

Conclusões

O inseticida botânico Matrine® apresenta potencial de toxicidade em adultos de *Drosophila suzukii*. A dose de 140 mL.100⁻¹ água apresentou índices superiores de mortalidade (56% em até 72 horas).

Agradecimentos

À EPAGRI e a UDESC pelo fomento à pesquisa. A CAPES pela bolsa de estudo ao primeiro autor. A FAPESC, através do Projeto proc. N. 2017TR653 PAP/UDESC/. Ao CNPQ pela bolsa de pesquisa concedida ao último autor.

Referências bibliográficas

ABBOTT, Walter. S. A method of computing the effectiveness of on insecticide. **Journal Economic Entomology**, v.18, n. 2, p. 265-267, 1925.

BENITO, Norton P.; LOPES-DA-SILVA, Marcelo; SANTOS, Regis S. S. Potential spread and economic impact of invasive *Drosophila suzukii* in Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, n. 5, p. 571-578, 2016.



BLOUQUY, Lucile et al. How varying parameters impact insecticide resistance bioassay: An example on the worldwide invasive pest *Drosophila suzukii*. **PloS one**, v. 16, n. 3, p. e0247756, 2021.

BRASIL. **Instrução Normativa Nº 1, de 24 de maio de 2011**. Dispõe sobre Produtos Fitossanitários com o uso Aprovado para Agricultura Orgânica. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2011.

BRILINGER, Dahise et al. Efficiency of attractors and traps for capture of spotted-wing *Drosophila* in vineyards. **Revista Caatinga**, v. 34, p. 830-836, 2021.

CELIZ, Rex. J. R.; UBAUB, Leslie. T. Insecticidal effects of Matrine against flower thrips, *Thrips hawaiiensis* Morgan on 'Cavendish' banana. **Journal of South Pacific Agriculture**, v. 21, p. 9–17, 2018.

CAHENZLI, Fabian; STRACK, Timo; DANIEL, Claudia. Screening of 25 different natural crop protection products against *Drosophila suzukii*. **Journal of Applied Entomology**, v. 142, n. 6, p. 563-577, 2018.

FUNES, Claudia F. et al. **La mosca de las alas manchadas, *Drosophila suzukii* (Matsamura)**. Ediciones INTA, 2018.

HUANG, Jiulin; XU, Hui. Matrine: bioactivities and structural modifications. **Current Topics in Medicinal Chemistry**, v. 16, p. 3365–3378, 2016.

MICHEREFF FILHO, Miguel et al. **Manejo de pragas em hortaliças durante a transição agroecológica**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2013, 16p. (Embrapa Hortaliças. Circular Técnica 119)

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. **Agrofit: Sistemas de Agrotóxicos Fitossanitários**. 2003. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 22 jun. 2023

R Core Team (2019). **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

SANTOS, Regis S. S. ***Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931) (Diptera: Drosophilidae) atacando frutos de morangueiro no Brasil**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2014, 4 p. (Embrapa Uva e Vinho. Comunicado Técnico, 159).