

ÓLEO ESSENCIAL DE *Morinda citrifolia* NO CONTROLE DA CIGARRINHA DO MILHO E EFEITO FITOTÓXICO

MORINDA CITRIFOLIA ESSENTIAL OIL IN CORN LEAFHOPPER CONTROL AND PHYTOTOXIC EFFECT

ACEITE ESENCIAL DE *MORINDA CITRIFOLIA* EN EL CONTROL DE LA CHICHARRITA DEL MAÍZ Y EFECTO FITOTÓXICO

Eduardo Oliveira Guilherme¹, Bruna Leticia Dias², Dalmarcia de Souza Carlos Mourão³, Gil Rodrigues dos Santos*⁴

¹Laboratório de Fitopatologia, Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, Brasil.

²Laboratório de Fitopatologia, Doutorado em Biotecnologia - BIONORTE, Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, Brasil.

³Laboratório de Fitopatologia, Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, Brasil.

⁴Laboratório de Fitopatologia, Docente do curso de Agronomia, Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, Brasil.

*Correspondência: Laboratório de Fitopatologia, Universidade Federal do Tocantins, Rua Badejós, chácaras 69 a 72 – Zona Rural, Gurupi, Tocantins, Brasil. CEP:77.402-970. E-mail: gilrsan@uft.edu.br

Artigo recebido em 15/12/2022 aprovado em 23/03/2023 publicado em 28/04/2023.

RESUMO

O elevado valor socioeconômico do milho (*Zea mays* L.) e a necessidade de aumento da produtividade impulsionaram o crescimento das áreas cultiváveis, o que tem gerado grandes desafios no controle fitossanitário das lavouras. O complexo de enfezamento, transmitida pela cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*) é responsável por perdas significativas de produtividade e ainda são escassas as técnicas de manejo capazes de reduzir a severidade dos danos causados pelo inseto. Também, tendo em vista a tentativa de contenção e da utilização de pesticidas em larga escala que têm gerado preocupação pelos inúmeros riscos e efeitos adversos. Com isso, este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial do óleo essencial (OE) de noni (*Morinda citrifolia*) como controle alternativo da cigarrinha do milho e avaliar o seu efeito fitotóxico. Para isso, as plantas e as cigarrinhas foram submetidas ao OE por contato, sendo a toxicidade sobre a cigarrinha, observada por meio da mortalidade dos insetos. O OE de noni demonstrou potencial inseticida e não foi tóxico às plantas.

Palavras-chave: Controle alternativo; *Dalbulus maidis*; Noni; *Zea mays*.

ABSTRACT

The high socioeconomic value of corn (*Zea mays* L.) and the need to increase productivity have driven the growth of cultivable areas, which has generated major challenges in the phytosanitary control of crops. The corn smut complex, transmitted by the corn rootworm (*Dalbulus maidis*) is responsible for significant losses in productivity and management techniques capable of reducing the severity of the

damage caused by the insect are still scarce. Also, in view of the attempt of containment and the use of pesticides in large scale that have generated concern by the numerous risks and adverse effects. With this, this work aimed to evaluate the potential of the essential oil (EO) of noni (*Morinda citrifolia*) as an alternative control of the corn leafhopper and evaluate its phytotoxic effect. For this, the plants and leafhoppers were submitted to the EO by contact, being the toxicity on the leafhopper observed through the mortality of the insects. The Noni EO demonstrated insecticidal potential, selectivity on non-target organisms and was not toxic to plants.

Keywords: Alternative control; *Dalbulus maidis*; Noni; *Zea mays* L.

RESUMEN

El alto valor socioeconómico del maíz (*Zea mays* L.) y la necesidad de aumentar la productividad han impulsado el crecimiento de las áreas cultivables, lo que ha generado grandes retos en el control fitosanitario de los cultivos. El complejo del tizón del maíz, transmitido por el gusano de la raíz del maíz (*Dalbulus maidis*), es responsable de importantes pérdidas de productividad y las técnicas de gestión capaces de reducir la gravedad de los daños causados por el insecto son aún escasas. Asimismo, ante el intento de contención y el uso de pesticidas a gran escala que han generado preocupación por los numerosos riesgos y efectos adversos. Con ello, este trabajo pretendía evaluar el potencial del aceite esencial (AE) de noni (*Morinda citrifolia*) como alternativa de control de la chicharrita del maíz, y evaluar su efecto fitotóxico. Para ello, las plantas y las chicharritas fueron sometidas al EO por contacto, observándose la toxicidad sobre la chicharrita a través de la mortalidad de los insectos. El AE de noni demostró potencial insecticida y no era tóxico para las plantas.

Descriptor: Control alternativo; *Dalbulus maidis*; Noni; *Zea mays* L.

INTRODUÇÃO

O constante uso de pesticidas visando o controle de pragas, doenças e plantas invasoras (MAHMOOD et al., 2016) tem acarretado efeitos prejudiciais, como: toxicidade (CLARK, 2018), aumento de organismos resistentes (DERMAUW et al., 2018), contaminação de alimentos (GERAGE et al., 2017), além do impacto ambiental. Isso impulsiona a busca por alternativas de manejo que reduzam significativamente estes efeitos, e permite voltar a atenção para o uso de compostos naturais de plantas (DALCIN et al., 2017; MOURÃO et al., 2019). Isso por apresentarem baixo risco ambiental, serem detentores de atividades múltiplas, incluindo efeitos repelentes e deletério sobre insetos-pragas e fitopatógenos (POLATOĞLU et al., 2017; FERREIRA et al., 2018), além de instigarem o uso de recursos naturais abundantes e disponíveis. Tornando-os assim, promissores produtos ecológicos para controle de pragas.

O milho (*Zea mays* L.) é considerado um dos principais produtos agrícolas no mundo, devido sua importância nutricional, social e econômica. Entre as principais doenças do milho estão o enfezamento e algumas viroses podem causar prejuízos de até 90% na produção (COTA et al., 2018). Entre os danos que o enfezamento causa pode-se destacar: redução do porte das plantas, redução da

área foliar, obstrução do floema, má formação de espigas e grãos (NAULT, 1990; MOYA-RAYGOZA, 2020). Apesar da importância, ainda pouco se conhece sobre os mecanismos que envolvem o controle com inseticidas botânicos (KUMAR et al., 2019). Também não foram encontrados trabalhos com óleos essenciais e compostos naturais no controle da cigarrinha *D. maidis*.

A alta incidência de doenças que acometem a cultura do milho desafia as alternativas disponíveis para o controle tanto das pragas, como das doenças. Uma com elevada relevância é a ocorrência dos enfezamentos (pálido e vermelho), causada por mollicutes que têm como inseto vetor o *D. maidis*. Sendo que as alternativas para o controle ainda são escassas e pouco eficientes, e na grande maioria realizadas com produtos com elevada toxicidade. É de grande relevância a descoberta de um composto natural capaz de conter avanço das perdas agronômicas, com um composto de fácil aplicação, com baixa toxicidade e eficiência comprovada. O controle do *D. maidis* com óleo essencial não foi relatado em nenhum estudo e a viabilidade da pesquisa com os seguintes protocolos e possíveis problemas a serem contornados tornam a execução necessária para estabelecimento de controles alternativos e maiores conhecimentos teóricos avaliados nas condições disponíveis.

O trabalho teve como objetivo avaliar o potencial do óleo essencial de noni (*Morinda citrifolia*) como controle alternativo da cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*), bem como seu efeito fitotóxico.

MATERIAIS E MÉTODOS

Extração do óleo essencial

As plantas de noni foram identificadas para coleta dos frutos maduros e posterior extração do óleo. O óleo essencial (OE) foi extraído por hidrodestilação em aparelho tipo Clevenger modificado e armazenado à 4 °C, até o período das análises.

Tratamentos

Foram realizados bioensaios nas seguintes concentrações do OE ([2,0], [5,0], [7,0], [9,0], [11,0] e [13,0] mg mL⁻¹). Sendo os tratamentos preparados com Tween 80% (0,5%), água destilada esterilizada, adicionados de óleo essencial. Após a homogeneização as soluções foram armazenadas à 4° C, até o momento das análises.

Ensaio de toxicidade em milho

O ensaio consistiu na aplicação do OE nas plantas de milho. Foram utilizadas as soluções descritas acima. As plantas foram mantidas à 25°C, por um período de 24 horas. Em seguida, foram

avaliadas por meio de escala de fitotoxicidade, adaptada, de DEQUECH et al. (2008) e COGLIATTI et al. (2011), onde: grau da área foliar lesionada de 1-25% = leve necrose nas folhas ou leve clorose da planta; 26-50% = necrose moderada nas folhas ou clorose moderada da planta; 51-75% = alta necrose nas folhas ou alta clorose da planta; 76-100% = murcha e ressecamento da planta.

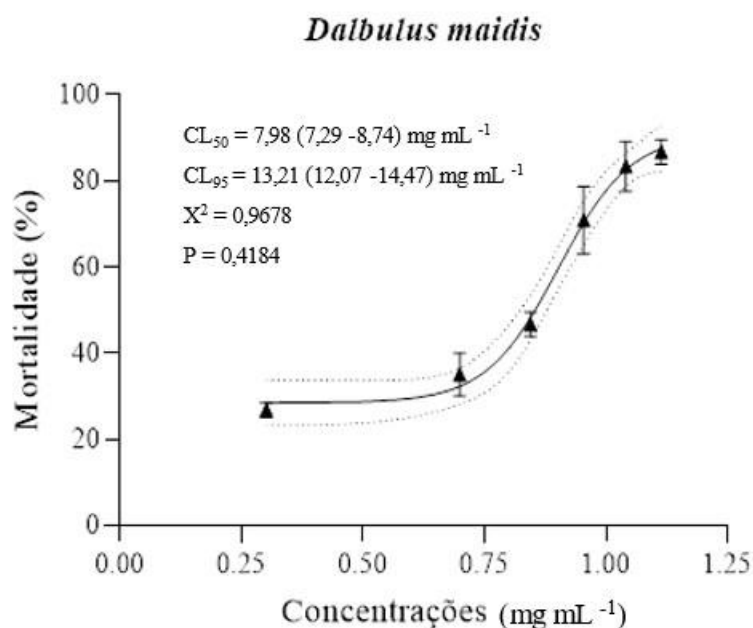
Efeito letal sobre as cigarrinhas: Resposta à exposição por contato

Para avaliar os efeitos em adultos, 10 insetos foram usados para cada tratamento. Os adultos foram inicialmente anestesiados e pulverizados com 1 mL de solução para cada tratamento. Após a pulverização foram colocados em recipientes contendo folhas de milho umedecidas com chumaço de algodão. O efeito letal (mortalidade) foi avaliado 48 horas após a aplicação. Os dados foram analisados no programa Probit, no PoloPlus[®] e plotados em um gráfico, no programa GraphPad Prism[®].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O OE de *M. citrifolia* foi utilizado no ensaio de sensibilidade do inseto à exposição por contato, a fim de avaliar o efeito letal sobre as cigarrinhas. Os resultados estão representados na Figura 1. Conforme os resultados obtidos, o OE de noni, após 48 horas, demonstrou atividade inseticida nas concentrações avaliadas, sendo a CL_{50} igual a 7,98 (7,29-8,74) mg mL⁻¹ e a CL_{95} igual a 13,21 (12,07-14,47) mg mL⁻¹. Não foram encontrados na literatura, relatos do uso de OE no controle da cigarrinha do milho, no entanto, alguns compostos vegetais são conhecidos pelas suas atividades inseticidas. Entre os trabalhos, Besson (2021), relataram o efeito bioinseticida e de repelência do extrato de folhas de mamona (*Ricinus communis*) sobre a cigarrinha do milho, em que as concentrações de 7 a 70 mg mL⁻¹ causou a redução da densidade populacional do inseto em plantas de milho, no período de 22 dias. Assim, o presente estudo demonstrou um bom potencial inseticida do OE sobre a cigarrinha.

Figura 1. AVALIAÇÃO DO EFEITO LETAL (%) DO ÓLEO ESSENCIAL DE NONI, *Morinda citrifolia*, SOBRE AS CIGARRINHAS



Não foram observados sintomas de toxicidade do OE sobre as plantas de milho, sendo essa variável essencial para a viabilidade do uso de compostos naturais no controle alternativo. Em relação ao efeito do OE sobre organismos não alvos, Osorio et al (2021) utilizaram o OE de noni no controle da podridão do arroz e o avaliaram o efeito sobre o fungo antagonista *Trichoderma asperellum* e em joaninhas. No estudo, os autores relataram que a maior concentração utilizada (30 mg mL⁻¹) não inibiu o crescimento fúngico e não apresentou nenhuma mortalidade às joaninhas. Estes organismos são considerados indicadores biológicos de toxicidade. Além disso, o fungo *T. asperellum* é um habitante do solo, cujas propriedades biológicas contra fitopatógenos e insetos pragas, são conhecidas e exploradas comercialmente. Desta forma, o uso do OE de noni no controle da cigarrinha *D. maidis* demonstrou também ser inócuo ao ambiente e às plantas.

CONCLUSÃO

O óleo essencial de noni demonstrou potencial inseticida sobre a cigarrinha *Dalbulus maidis*, além de não apresentar efeitos tóxicos sobre as plantas de milho. Os resultados obtidos são importantes para o estabelecimento de estratégias de controle sustentável desta praga de grande importância agrícola por meio da bioatividade de compostos vegetais.

AGRADECIMENTO

O presente trabalho foi realizado com o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq – Brasil.

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

REFERÊNCIAS

BESSON, Gabriel Antônio. Efeito do extrato de folhas de *Mamona ricinus communis* sobre a cigarrinha do milho *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott). Buri, SP. Monografia (Bacharel em Engenharia Agrônômica). Universidade Federal de São Carlos – UFSCar; 2021.

CLARK, R. D. Predicting mammalian metabolism and toxicity of pesticides in silico. **Pest Management Science**. v.74 n.9 p.1992-2003, 2018.

COGLIATTI, M.; JUAN, V. F.; BONGIORNO, F.; DALLA VALLE, H. ROGERS, W.J. Control of grassy weeds in annual canary grass. **Crop Protection**. v.30, n.2, p.125-129, 2011.

COTA, L.V.; SILVA, D.D.; AGUIAR, F.M.; COSTA, R.V. Resistencia de Genótipos de Milho aos Enfezamentos. **CIRCULAR TÉCNICA**, n.247, Sete Lagoas, MG, p.11, 2018

DALCIN, M.S.; CAFÉ-FILHO, A.C.; SARMENTO, R.A.; NASCIMENTO, I.R.; FERREIRA, T.P.S.; AGUIAR, W.S.S.; SANTOS, G.R. Evaluation of essential oils for preventive or curative management of melon gummy stem blight and plant toxicity. **Journal of Medicinal Plants Research**. v.6, n.5, p.426-432, 2017.

DEQUECH, S. T. B.; RIBEIRO, L. P.; SAUSEN, C. D.; EGEWARTH, R.; KRUSE, N. D. Phytotoxicity caused by botanical insects in beans (*Phaseolus vulgaris* L.) **FZVA Magazine**. v.15, n.1, p.71-80, 2008.

DERMAUW, W.; PYM, A.; BASS, C.; VAN LEEUWEN, T.; FEYEREISEN, R. Does host plant adaptation lead to pesticide resistance in generalist herbivores? **Current Opinion in Insect Science**. v.26, p.25–33, 2018.

FERREIRA, T.P.S, VELOSO, R.A., SANTOS, G.R., SANTOS, L.P., FERREIRA, T.P.S., BARROS, A.M., POSSEL, R.D., AGUIAR, R.W.S. Enzymatic activity and elicitor of phytoalexins of *Lippia sidoides* Cham. and endophytic fungi. **African Journal of Biotechnology**. V.17, p.521-530, 2018.

GERAGE, J.M.; MEIRA, A.P.G.; DA SILVA, M.V. Food and nutrition security: pesticide residues in food. **Nutrire**. V.42, n.1, p. 42-50, 2017.

KUMAR, S.; KUMAR N.; SINGH, R.; SHARMA, B. Integrated pest management is a holistic approach in modern agriculture. **Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry**. v.4, p.81-84, 2019.

MAHMOOD, I.; IMADI, S.R.; SHAZADI, K.; GUL, A.; HAKEEM, K.R. Effects of Pesticides on Environment. **Plant, Soil and Microbes**. p.253–269, 2016.

MOURÃO, D.S.C., SOUZA, M.R., REIS, J.V.L., FERREIRA, T.P.S., OSORIO, P.R.A., SANTOS, E.R., SILVA, D.B., TSCHOEKE, P.H., CAMPOS, F.S., SANTOS, G.R. Fungistatic activity of essential oils for the control of bipolaris leaf spot in maize. **Journal of Medicinal Plants Research**. v.13, n.12, p.280-287, 2019.

MOYA-RAYGOZA, G. Biological Control of the Leafhopper *Dalbulus maidis* in Corn Throughout the Americas: Interaction Among Phytoplasma- Insect Vector- Parasitoids. In: OLIVIER C., DUMONCEAUX T., PÉREZ-LÓPEZ E. (eds) Sustainable Management of Phytoplasma Diseases in Crops Grown in the Tropical Belt. **Sustainability in Plant and Crop Protection**, v.12. Springer, Cham, 2020.

NAULT, L. R. Evolution of insect pest: maize and leafhopper, a case study. **Maydica, Guatemala**. v.35, n.2, p.165-175, 1990.

OSORIO, P. R. A., DIAS, F. R., MOURÃO, D. S. C., ARAUJO, S. H. C., TOLEDO, P. F. S., SILVA, A. C. F., SANTOS, G. R. Essential oil of Noni, *Morinda citrifolia* L., fruits controls the rice stem-rot disease without detrimentally affect beneficial fungi and ladybeetles. **Industrial Crops and Products**. v.170, 2021.

POLATOĞLU, K., KARAKOÇ, Ö. C., YÜCEL YÜCEL, Y., GÜCEL, S., DEMIRCI, B., DEMIRCI, F., & BAŞER, K. H. C. Insecticidal activity of *Salvia veneris* Hedge. Essential oil against coleopteran stored product insects and *Spodoptera exigua* (Lepidoptera). **Industrial Crops and Products**. v.97, p.93–100, 2017.