

EFICIÊNCIA REPELENTE, INSETICIDA E A PERSISTÊNCIA DE ÓLEO ESSENCIAL DE NEEM LÍQUIDO E MICROENCAPSULADO SOB INFESTAÇÃO DE *SITOPHILUS ZEAMAI*S EM GRÃOS DE MILHO ARMAZENADO

ANA CAROLINA SAMPAIO SILVA ¹, GABRIELA BES ², KRISTIANY MARIELY
BENDER ³, MARCO AURELIO TRAMONTIN DA SILVA ⁴, UELINTON VINÍCIUS
GIROTTO ⁵, JACIR DAL MAGRO ⁶, ANDRÉ LUIZ RADUNZ ⁷

1 Introdução

A cultura do milho possui importância socioeconômica para inúmeras propriedades Brasileiras, com destaque para as familiares, nas quais pode contribuir também para a segurança alimentar. Neste cenário, o armazenamento de grãos torna-se prática necessária e de grande relevância para a conservação do milho. Perdas no armazenamento de grãos podem chegar a 15%, sendo grande parte ocasionada por insetos-pragas (EMBRAPA, 2015), com destaque para o gorgulho-do-milho (*Sitophilus zeamais*), o qual aparece como o principal inseto-praga de grãos de milho armazenados (CERUTTI & LAZZARI, 2005).

Assim, práticas de manejo durante o armazenamento são fundamentais para reduzir as perdas provocadas pelos insetos, sendo que as tecnologias sustentáveis emergem como uma necessidade para o atual cenário produtivo. Logo, o uso de plantas inseticidas através da aplicação dos óleos essenciais evidencia-se como uma técnica promissora. Entre as espécies potenciais para manejo de insetos de armazenamento está o neem (*Azadirachta indica*).

Contudo, o óleo essencial pode apresentar rápida redução da atividade biológica e baixa persistência do efeito tóxico ao longo do tempo (ISMAN, 2006). Necessitando deste modo, pesquisas que avaliem tecnologias que viabilizem a persistência do óleo essencial durante o armazenamento, a exemplo da aplicação na forma microencapsulada, a qual coloca-se como um método eficiente para proteger sólidos, líquidos ou gases do meio ambiente (SOLIMAN et al., 2013). Nessa técnica, é permitida a alta retenção de compostos voláteis (BADEE et al., 2012), levando a liberação lenta e gradativa dos compostos ativos presentes na

1 Discente do curso de Agronomia, da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus Chapecó*, grupo de pesquisa AGROMETS, contato: anacarolina.sampaioilva@gmail.com

2 Discente do curso de Agronomia, da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus Chapecó*

3 Discente do curso de Agronomia, da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus Chapecó*

4 Docente do curso de Agronomia, da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus Chapecó*

5 Discente do curso de Agronomia, da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus Chapecó*

6 Docente do programa de pós graduação da UnoChapecó

7 Docente do curso de Agronomia, da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus Chapecó*



microencapsulação, prolongando seu efeito no ambiente.

2 Objetivos

Avaliar o efeito inseticida e repelente do óleo essencial de neem (*Azadirachta indica*), líquido e microencapsulado, no controle de *Sitophilus zeamais* em grãos de milho, e a persistência dos efeitos dos óleos durante o armazenamento.

3 Metodologia

O óleo essencial de neem (*Azadirachta indica*) foi adquirido no mercado local, sendo usado na forma líquida e microencapsulada a qual foi obtida a partir da metodologia descrita em Tomazelli Junior et al. (2018).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, para cada forma de aplicação do óleo essencial (líquido e microencapsulado), sob esquema fatorial 6 x 6 (dose x tempo), com quatro repetições para cada tratamento. Sendo os tratamentos, com dose de óleo líquido e microencapsulado, equivalentes a 0, 1, 2, 3, 4 e 5 L t⁻¹. Todos os tratamentos foram inoculados em grãos de milho e submetidos ao armazenamento no laboratório de Entomologia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS – Campus Chapecó), para retiradas de amostras a cada 50 dias.

Os testes de efeito inseticida e repelente foram realizados com insetos de idade conhecida (20 - 30 dias), utilizando grãos de milho devidamente desinfetados em ultrafreezer por 48 horas. Para a avaliação da atividade inseticida do óleo essencial foram utilizadas placas de Petri com 7 cm de diâmetro, nas quais foram colocadas 20 g de milho de cada tratamento por placa, sendo em seguida colocados 10 insetos adultos (*Sitophilus zeamais*), não sexados, por placa. Estas foram mantidas em câmara climática BOD, ajustada a temperatura a 25±2 °C, UR de 60±10% e fotófase de 12 h. As observações do efeito inseticida foram realizadas após 1, 24, 48, 72, 96 e 120 horas de aplicação dos tratamentos, contando-se o número de insetos mortos por placa.

Para avaliar a atividade repelente do óleo essencial, foram utilizadas arenas, nas quais foram distribuídos os tratamentos propostos, sendo posteriormente, no recipiente central, liberados 30 insetos adultos, não sexados. As arenas foram mantidas em câmara climática BOD, ajustada a temperatura a 25±2 °C, UR de 60±10% e fotófase de 12 h. As observações foram realizadas nos tempos 1, 24, 48, 72, 96 e 120 horas, através da contagem de insetos em



cada tratamento. A análise dos dados foi realizada com teste F e conduzida análise de variância e testes de regressão, com auxílio do programa estatístico R.

4 Resultados e Discussão

Por hora, no presente trabalho estão apresentados apenas os resultados da primeira avaliação, tempo zero de armazenamento, de efeito inseticida e de repelência, devido as dificuldades encontradas no estabelecimento dos insetos em quantidade suficiente para realização das avaliações. Desse modo, a previsão de término das atividades é março de 2023.

No que tange a primeira avaliação, pode-se perceber que para a mortalidade de insetos, houve significância para todas as doses do óleo aplicado na forma líquida e apenas na maior concentração para a forma microencapsulada (Figura 1). De forma geral, para a aplicação das doses na forma líquida, observou-se que quanto maior a dose e o tempo de exposição dos insetos aos tratamentos, maiores foram as mortalidades dos insetos. Resultados de mortalidade superiores a 80% foram observados para as doses 2,5 e 5,0 L t⁻¹, nesta última atingindo 100% com 72 horas, fato que demonstra eficiência.

O efeito das maiores mortalidade, em função das maiores doses de óleo essencial de neem líquido, é decorrente das ações de contato e ingestão, efeito característico dos óleos essenciais (HUANG et al., 2000). A bioatividade do neem é atribuída aos compostos presentes em suas sementes, principalmente o triterpenóide azadiractina, que atua como inseticida (LALE e ABDULRAHMAN, 1999).

Já ao observar o óleo microencapsulado, na dose de 5 L t⁻¹, pode-se verificar que a mortalidade, mesmo no maior tempo de exposição, não foi superior a 25% (Figura 1). Esse fato, ocorreu em função do pequeno período de tempo, que o óleo estava nos grãos de milho. Segundo Badee et al. (2012) a técnica de microencapsulação permite alta retenção de compostos voláteis, levando a uma liberação gradativa e lenta dos compostos presentes na microcápsula. Fato que pode ter contribuído para o resultado observado.

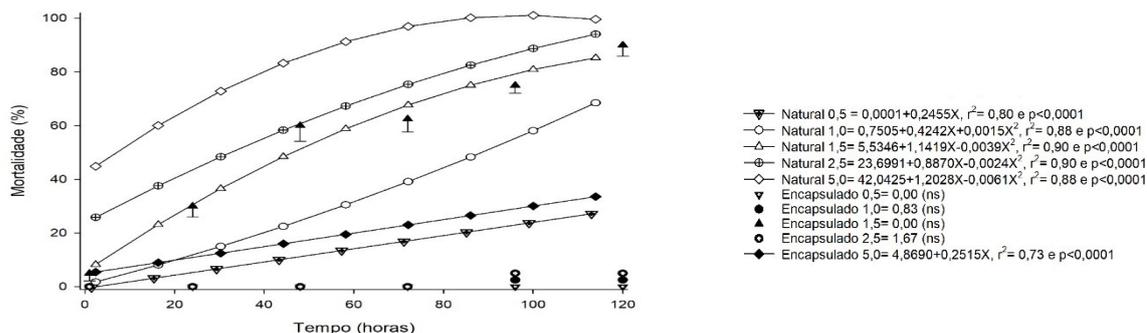


Figura 1 – Mortalidade (%) de insetos (*Sitophilus zeamais*), expostos a diferentes doses do óleo essencial de neem (*Azadirachta indica*), na forma líquida (natural) e microencapsulada, e tempos de exposição.

Em relação aos resultados de repelência, observou-se que o óleo quando aplicado na forma líquida apresentou repelência para todas as doses avaliadas. Contudo, para a aplicação na forma microencapsulada, não foram observados resultados de repelência significativos (dados não mostrados). Fato que demonstra que o processo de microencapsulamento não apresenta-se como uma estratégia adequada para as condições avaliadas até o momento.

5 Conclusão

O óleo essencial de neem, quanto a sua forma de aplicação, foi eficiente apenas quando aplicado na forma líquido para a mortalidade e repelência de insetos.

No que tange as doses avaliadas, a aplicação de óleo essencial de neem na forma líquida provocou mortalidade superior a 80% nas doses de 2,5 e 5 L t-1, e repelência em todas as doses avaliadas.

Por fim, ainda conclui-se que a aplicação do óleo de neem na forma microencapsulada não apresenta-se como uma estratégia adequada para manejo dos insetos para as condições avaliadas até o momento.

Referências Bibliográficas

BADEE, A.Z.M., AMAL, E.A.E.K.; HANAN, M.A. Microencapsulation of peppermint oil by spray drying. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, v. 6, n. 12, p. 499-504, 2012.

CERUTTI, F.C.; LAZZARI, S.M.N. Combination of diatomaceous earth and powder deltamethrin for insect control in stored corn. *Revista Brasileira de Entomologia*, v.49, n.4, p.580-583, 2005.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Armazenamento inadequado de grãos resulta em cerca de 15% de perdas. Disponível em: <file:///C:/Users/Scheila/Desktop/milho/Armazenamento%20inadequado%20de%20gr%C3%A3os%20resulta%20em%20cerca%20de%2015%25%20de%20perdas%20%20Portal%20Embrapa.html>.

HUANG, Y.; LAM, S.L.; HO, S.H. Bioactivities of essential oil from *Ellateraria cardamomum* (L.) Maton. to *Sitophilus zeamais* Motschulsky and *Tribolium castaneum* (Herbst). *Journal of Stored Products Research*, v.36, p.107-117, 2000.

ISMAN, M.B. Botanical insecticides, deterrents, and repellents in modern agriculture and an increasingly regulated world. *Annual Review of Entomology*, v.51, p.45-66, 2006.

LALE, N.E.S.; ABDULRAHMAN, H.T. Evaluation of neem (*Azadirachta indica* A. Juss) seed oil obtained by different methods and neem powder for the management of *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae) in stored cowpea. *Journal of Stored Products Research*, v.35, p.135-143, 1999.

SOLIMAN, E.A., EL-MOGHAZY, A.Y., EL-DIN, M.S.M.; MASSOUD, M.A. Microencapsulation of essential oils within alginate: formulation and in vitro evaluation of antifungal activity. *Journal of Encapsulation and Adsorption Sciences*, v. 3, n. 1, p. 48-55. 2013.

TOMAZELLI O. J.; KUHN, F.; PADILHA, P. J. M.; VICENTE, L. R. M.; COSTA, S. W.; BOLIGON, A. A.; SCAPINELLO, J.; NESI, C. N.; DAL MAGRO, J.; LAMO S. C. Microencapsulation of essential thyme oil by spray drying and its antimicrobial evaluation against *Vibrio alginolyticus* and *Vibrio parahaemolyticus*. *Brazilian Journal of Biology*. v. 78, n. 2, p. 311-317, 2018.

Palavras-chave: grãos armazenados, insetos-pragas, pós colheita, tecnologias sustentáveis.

Nº de Registro no sistema Prisma: PES–2021-0310.

Financiamento: CNPq