

Efeito na mortalidade de *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) utilizando óleo essencial de nim (*Azadirachta indica*) em diferentes concentrações

JÚLIA BIRKHAN DE OLIVEIRA¹; BÁRBARA RAFAELA DA ROSA²; KARINA JOBIM PINTO³; ADÉLIO ZECA MUSSALAMA⁴; MAGUINTONTZ CEDNEY JEAN-BAPTISTE⁵; FLÁVIO ROBERTO MELLO GARCIA⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – juliabirkhan89@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – bah.rosa16@gmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – nina.jobim@gmail.com

⁴Universidade Federal de Pelotas – adeliomussalama@yahoo.com.br

⁵Universidade Federal de Pelotas – magcedneyjeanbaptiste@yahoo.fr

⁶Universidade Federal de Pelotas – flaviormg@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, as perdas agrícolas oriundas dos ataques de pragas, causam uma redução de aproximadamente 7,7% da produtividade das principais culturas do país. Isso acarreta um prejuízo de cerca de US\$ 14,7 bilhões de culturas perdidas para a economia brasileira. A dimensão das perdas totaliza em média 25 milhões de toneladas de alimentos, fibras e biocombustíveis por ano em decorrência de ataques de insetos-praga (QUEIROZ; SOLIMAN; BURCKHARDT, 2021). Dentre os principais insetos pragas de importância econômica no Brasil, destaca-se a espécie conhecida como gorgulho-do-milho, *Sitophilus zeamays* Mots, 1855 (Coleoptera: Curculionidae). A grande preocupação com o surto dessa espécie em culturas está vinculada com sua velocidade de propagação de difícil controle, que pode ocorrer tanto em milharais quanto em grãos armazenados (DA SILVA; VIEIRA; LEONEL, 2017).

Essa espécie de gorgulho infesta principalmente plantações de milho (*Zea mays* L.), pois é preferencialmente do endosperma desse grão que eles se alimentam, e também se desenvolvem e habitam o interior desse cereal. Ao romper o grão, o produto se torna vulnerável a outros agentes deteriorantes, como bactérias, fungos e até mesmo outros insetos, inviabilizando seu comércio (ANTUNES *et al.*, 2011). O mesmo ocorre com produtos armazenados, onde eles se multiplicam em larga escala e consomem quaisquer grãos disponíveis nos armazéns, mesmo que esses produtos já estejam devidamente embalados (LORINI, 2008). O milho é considerado o segundo grão mais importante no que se refere a produção agrícola mundial, perdendo apenas para o trigo. No Brasil, o impacto econômico referente aos ataques dessa praga nos milharais, chega a 20% da produção total do grão, salientando a importância de estudos que visam controlar essas infestações de forma a minimizar os prejuízos causados por *S. zeamais* (DA SILVA; VIEIRA; LEONEL, 2017).

Levando em consideração importantes estudos voltados para o controle de pragas, a utilização de inseticidas botânicos, como os óleos essenciais, tem demonstrado resultados animadores para agricultura, isso porque além de surtirem efeito, esses produtos possuem baixo custo, são seguros para os aplicadores e para os consumidores. Conhecida popularmente como “nim”, a árvore *Azadirachta indica* A. Juss, oriunda da Índia, é utilizada como planta medicinal, combustível, adubo e lubrificante há séculos, e atualmente, o óleo extraído das suas folhas e fruto, demonstra um excelente potencial inseticida (DA SILVA; VIEIRA; LEONEL, 2017). Tendo em vista a busca por uma solução

acessível para os produtores e comerciantes, o objetivo desse trabalho é analisar a mortalidade de *S. zeamais* em laboratório, associados a diferentes concentrações de nim.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Laboratório de Ecologia de Insetos (LABEL) do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Pelotas, Campus Capão do Leão, RS (IB – UFPEL). Os grãos de milho foram adquiridos através do comércio local. Estes foram previamente peneirados e desinfestados a partir do congelamento por sete dias. Posteriormente, os grãos foram mantidos em sacos plásticos por dez dias, com o intuito de atingirem seu equilíbrio higroscópico evitando assim infestações de qualquer tipo de praga pré-existentes.

A criação de *S. zeamais* utilizada no experimento é oriunda da criação mantida no LABEL, e dela foram selecionados os insetos de 0 até 15 dias de vida. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com sete (7) tratamentos, sendo quatro repetições para cada. Os tratamentos com o óleo essencial de nim seguiram as concentrações de 2, 4, 6, 8 e 10%. Em meio ao tratamento, foram disponibilizados dois controles, um apenas com milho e insetos e o outro apenas com os insetos, sem alimento. Cada unidade experimental (recipiente de 80 mL) possuía uma abertura circular (tampa) vedada com tecido Voile, contendo 20g de grãos de milho em cada.

Após colocar os grãos de milho em cada recipiente, foram aplicados 0,5mL de cada concentração sobre 20 gramas de milho, que foram agitados durante 1 minuto para que o óleo se espalhasse de maneira uniforme em todos os grãos. Em seguida foram inseridos 10 gorgulhos não sexados em cada recipiente, tampados e condicionados em BOD com temperatura de $25\pm 1^{\circ}\text{C}$, umidade relativa de $30 \pm 10\%$ e fotofase de 12 h. A análise de mortalidade dos insetos verificou-se a cada 24h até completar 120 horas. A morte dos insetos foi constatada quando os mesmos não correspondiam ao toque de pincel por mais de 2min.

Os dados das avaliações foram submetidos à análise de variância, quando foram detectadas diferenças significativas entre os tratamentos, e foram realizadas comparações múltiplas (teste de Tukey, $P < 0,05$) com ajuste dos valores de P. As análises foram realizadas no software AgroEstat - 2010 (Sistema para Análises Estatísticas de Ensaio Agrônomicos).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante as primeiras 24 horas do experimento, houve diferença significativa em relação as testemunhas (T6 e T7), sendo as concentrações com maior número de mortes de *S. zeamais* de 4, 8 e 10% (T2, T4 e T5), embora tenha ocorrido mortalidade em todas as concentrações. Durante todo o período avaliado (120h), houve mortalidade de *S. zeamais*, contudo, em uma quantidade menor que nas 24h iniciais.

Os dados referentes às avaliações da mortalidade dos insetos podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1 – Mortalidade de *S. zeamais* exposto a diferentes concentrações de OE de nim 24, 48, 72, 96 e 120 horas.

Tratamento	Tempo de exposição (horas)				
	24*	48	72	96	120
T1	2,50 ± 0,64 ab	0,25 ± 0,25 ab	0,00 ± 0,00 a	1,25 ± 0,25 a	0,75±0,47 a
T2	4,75 ± 1,03 a	1,00 ± 0,40 ab	0,00 ± 0,00 a	0,25 ± 0,25 b	1,25±0,47 a
T3	2,75 ± 0,25 ab	1,50 ± 0,28 a	1,00 ± 0,70 a	0,50 ± 0,28 ab	1,00±0,40 a
T4	3,50 ± 0,64 a	0,75 ± 0,47 ab	0,00 ± 0,00 a	0,00 ± 0,00 b	0,75±0,0 a
T5	4,00 ± 0,81 a	0,50 ± 0,28 ab	0,25 ± 0,00 a	0,00 ± 0,00 b	0,00±0,00 a
T6	0,00 ± 0,00 b	0,25 ± 0,25 ab	0,00 ± 0,25 a	0,00 ± 0,00 b	0,00±0,50 a
T7	0,00±0,00 b	0,00 ±0,00 b	0,25± 0,25 a	0,00 ± 0,00 b	1,50±0,50a
F	9,28 *	2,73*	1,50 ns	7,30**	2,11 ns
P	< 0,0001	0,0405	0,22265	0,0003	
df	2,81	1,44	1,37	0,79	0,0948

* Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna em todos os tratamentos não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

A atividade inseticida do óleo essencial neste estudo foi confirmada por Coitinho *et al.* (2006) em suas pesquisas sobre a atividade inseticida de óleos vegetais sobre *S. zeamais* em milho armazenados, onde constataram que a *A. indica* provocaram a mortalidade em 87,7% dos gorgulhos. Por outro lado, em estudos sobre o potencial inseticida do óleo essencial de nim no controle de *S. zeamais* foi possível observar a maior eficiência desse óleo no controle desse inseto-praga nas primeiras 24 horas de exposição (ALBIERO *et al.*, 2019). De acordo com El-Nahal, Schmidt e Risha (1989).

O período de exposição do óleo essencial é mais importante que a dose aplicada. O fato de a maior mortalidade de *S. zeamais* ter ocorrido com período maior de exposição ao óleo essencial, se deve a sua respiração traqueal localizada lateralmente através de pequenos orifícios (espiráculos), o que favorece maior absorção do óleo e conseqüentemente, a morte por asfixia (LIMA; RACCA, 1987).

Considerando que *S. zeamais* apresenta a capacidade de detectar determinadas substâncias através do olfato, a atratividade ocasionada ao se utilizar maiores quantidades desse óleo essencial, pode ser considerada um fator importante. Isso ocorre devido aos níveis hormonais morfogenéticos dos insetos imaturos serem diferentes, cujo decrescem após a ingestão da azadiractina. Logo, ocorre inibição da metamorfose desses insetos, afetando seu desenvolvimento e interferindo na reprodução dos adultos. Isso culmina com a diminuição das populações da praga, em resposta a menor emergência da progênie e como conseqüência, a esperada redução das perdas (VIEGAS JÚNIOR, 2003).

4. CONCLUSÕES

O óleo de nim demonstra mortalidade *Sitophilus zeamais* de nas primeiras 48h, podendo ser visto como um potencial OE para estudos futuros no controle de *S. zeamais* e demais insetos considerados praga.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBIERO, B.; FREIBERGER, G.; MORAES, R. P.; VANIBN, A. B. Insecticide potential of essential oils of anise (Anethum graveolens) and neem (Azadirachta indica) in the control of *Sitophilus zeamais*. **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 10, p. 21443-21448, 2019.
- ANTUNES, L. E.; VIEBRANTZ, P. C.; GOTTARDI, R.; DIONELLO, R. G. Características físico-químicas de grãos de milho atacados por *Sitophilus zeamais* durante o armazenamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, p. 615-620, 2011.
- COITINHO, B. C.; LEANDRO, R.; OLIVEIRA, V.; GUEDES JÚNIOR, C. G.; CÂMARA, G.; AUGUSTO, C. Atividade inseticida de óleos vegetais sobre *Sitophilus zeamais* MOTS. (Coleoptera: Curculionidae) em milho armazenado. **Revista Caatinga**, v. 19, n. 2, p. 176-182, 2006.
- DA SILVA, E. C.; VIEIRA, D. D.; LEONEL, L. V. Comparação da atividade inseticida de *Chenopodium ambrosioides* e *Azadirachta indica* no controle de *Sitophilus zeamais*. **Revista Cultura Agrônômica**, v. 26, n. 4, p. 554-559, 2017.
- EL-NAHAL, A. K. M.; SCHMIDT, G. H.; RISHA, E. M. Vapour of *Acorus calamus* oil as a space treatment for stored-product insects. **Journal of Stored Products Research**, v. 35, n. 3, p. 211-216, 1989.
- LIMA, A. F.; RACCA, F. F. **Pragas e praguicidas**: Aspectos legais toxicológicos e recomendações técnicas. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1987. 123 p.
- LORINI, I. **Manejo integrado de pragas de grãos de cereais armazenados**. 2. ed. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2008. 71 p.
- QUEIROZ, D. L.; SOLIMAN, E. P.; BURCKHARDT, D. Principais pragas em viveiros de mudas de eucalipto. Embrapa Florestas-Capítulo em livro científico (ALICE). In: LEMES, P. G.; ZANUNCIO, J. C. (ed.). **Novo manual de pragas florestais brasileiras**. Montes Claros: Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias, 2021. p. 230-261.
- SANTOS, B. **A origem e a importância dos insetos como praga das plantas cultivadas**. Universidade Federal do Paraná: SCB, 2011.
- VIEGAS JÚNIOR, C. Terpenos com atividade inseticida: uma alternativa para o controle químico de insetos. **Química Nova**, v. 26, n. 3, p. 390-400, 2003.