

EFICIÊNCIA DE CONTROLE DO ÓLEO DE NIM (*Azadirachta indica*) PARA *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

NATÁLIA OLIVEIRA SILVA¹; STHEFANI VICTÓRIA RITTER PEGLOW²; MIKAEL BOLKE ARAÚJO²; ANDERSON DIONEI GRÜTZMACHER³

¹Universidade Federal de Pelotas – nosilva2001@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – sthefaniv13@gmail.com; mikaelbolke@hotmail.com

³Universidade Federal de Pelotas – adgrutzm@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A produção de milho no Brasil na safra 2023/2024 foi de 115,722 milhões de toneladas, com o país mantendo sua posição de destaque como um dos maiores produtores e exportadores globais, superando os EUA nas exportações. O consumo interno foi de 84 milhões de toneladas em 2024, impulsionado pela crescente demanda por etanol. A produção brasileira é focada principalmente na segunda safra, e o setor continua a se expandir devido à inovação tecnológica e ao aumento da área plantada (CONAB, 2024).

A produtividade desse cereal é frequentemente impactada por problemas fitossanitários, sendo a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae), um dos principais desafios. Esse inseto é altamente destrutivo, alimentando-se das folhas e das partes reprodutivas da planta, o que reduz significativamente a produtividade (JING et al., 2021). A lagarta-do-cartucho tem uma grande capacidade de adaptação e resistência a inseticidas, dificultando o controle e exigindo estratégias de manejo integrado, como o uso de biotecnologia e controle biológico. A infestação por essa praga pode gerar grandes prejuízos econômicos, principalmente em lavouras de milho, onde a pressão de ataque é constante (TAY et al., 2023).

Além do uso de cultivares transgênicas, os inseticidas continuam sendo uma ferramenta amplamente utilizada para controlar a população de *S. frugiperda* e mitigar os danos causados à cultura do milho. No entanto, o controle químico enfrenta dificuldades, como o desenvolvimento de resistência da praga a diversos grupos de inseticidas, incluindo organofosforados, carbamatos e neonicotinoides (VAN DEN BERG; DU PLESSIS, 2022).

Uma alternativa ao controle químico de insetos-praga é o uso de produtos naturais, como o nim (*Azadirachta indica* A. Juss), que pode ser empregado isoladamente ou em combinação com outros métodos de controle. Os inseticidas à base de nim são biodegradáveis, não deixando resíduos tóxicos nem contaminando o ambiente. Esses produtos naturais têm efeitos variados, incluindo ação repelente, inibição alimentar, interferência na metamorfose, esterilidade, deformidades anatômicas e interrupção do crescimento dos insetos, tornando-se uma solução sustentável e eficaz no Manejo Integrado de Pragas (CAMPOS et al., 2016).

Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a eficiência de controle do óleo de nim com diferentes concentrações sobre lagartas de *S. frugiperda* bem como o inseticida deltametrina para efeito de comparação.

2. METODOLOGIA

O bioensaio foi realizado no Laboratório de Manejo Integrado de Pragas (LabMIP) do Departamento de Fitossanidade, da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Capão do Leão, RS. As lagartas foram provenientes de criações do mesmo laboratório. O óleo de nim (produto comercial Original Neem Citromax[®]) foi adquirido em uma loja agropecuária. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, onde cada unidade experimental foi composta de cinco lagartas de terceiro instar, com seis repetições (totalizando 30 lagartas por tratamento).

O experimento foi composto por seis tratamentos: Testemunha [água] (T1); Óleo de nim [25%] (T2); [50%] (T3); [75%] (T4); [100%] (T5); deltametrina [Decis[®]] (T6) (Tabela 1). O inseticida deltametrina foi utilizado em sua dosagem máxima prescrita na bula para controle de *S. frugiperda* na cultura do milho (5 g i.a. ha⁻¹). As lagartas foram posicionadas e observadas a partir de um microscópio estereoscópio, onde através de uma micropipeta os produtos foram aplicados em um volume de 1,0 µl no dorso dos insetos. As lagartas foram alimentadas com folhas de milho até o final das avaliações e acondicionadas em ambiente controlado sob temperatura de 25±1°C, umidade relativa do ar de 70±10% e fotofase de 12 horas. As avaliações de mortalidade foram realizadas 24, 48 e 72 horas após a aplicação e as lagartas que permaneceram imóveis depois de serem tocadas com um pincel de ponta fina foram consideradas mortas. Para análise estatística foi utilizado o programa Biostat versão 5.3, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade e a eficiência dos tratamentos calculada pela fórmula de Abbott (1925).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os inseticidas botânicos, de modo geral, apresentam uma composição bastante diversificada, e no caso específico do óleo de nim, os compostos mais comuns incluem triterpenoides como a azadiractina. Essa variação na composição química é um dos principais fatores que influenciam a eficiência de controle dos insetos. Quando comparados aos inseticidas sintéticos, os inseticidas botânicos muitas vezes apresentam uma eficácia de controle inferior, principalmente devido à sua ação mais lenta e ao modo de ação menos agressivo. Portanto, enquanto os inseticidas botânicos podem oferecer uma alternativa mais ecológica e sustentável, sua eficiência pode não atingir o mesmo nível que os inseticidas químicos, que são formulados para fornecer um efeito letal mais rápido e direto (MIRESMALLI; ISMAN, 2014).

Os tratamentos com óleo de nim nas concentrações de 25% (T2), 50% (T3) e 75% (T4) diferiram significativamente da testemunha, mas não entre si, com a máxima eficiência de controle de 47% em 72 HAT (Tabela 1). Apesar de diferirem da testemunha, os resultados indicam que a baixa eficiência de controle nos três tratamentos está relacionada com o modo de exposição do inseticida. Estudos demonstram que o óleo de nim apresenta bons resultados no controle de lagartas desfolhadoras quando estas ingerem o inseticida, mas a ação é reduzida por contato, justamente o modo utilizado neste trabalho (CARVALHO et al., 2008).

O tratamento com óleo de nim na concentração de 100% (T5) diferiu estatisticamente dos demais, com 77% de eficiência de controle ao fim de 72 HAT (Tabela 1). Esse resultado apresenta uma melhor eficiência de controle, visto que se trata de um inseticida botânico. O aumento da mortalidade de lagartas em relação aos demais tratamentos com concentrações menores era esperado pois a

substância tóxica está em contato com o inseto em maior quantidade em um mesmo volume (DUARTE et al., 2019).

O tratamento com o inseticida deltametrina (T6) diferiu dos demais, com uma eficiência de controle de 100% a partir de 24 HAT (Tabela 1). Esse tipo de inseticida faz parte do grupo dos piretroides, que atuam diretamente no sistema nervoso dos insetos. Quando o produto é absorvido pelo organismo, ele interfere nos canais de sódio das células nervosas, o que provoca uma desregulação na transmissão dos impulsos nervosos. Essa desregulação gera uma paralisia quase imediata, impedindo o movimento do inseto e resultando em sua morte. Inseticidas desse grupo são conhecidos por sua ação extremamente rápida, causando a morte em um curto período de tempo após o contato com o inseto, o que explica a mortalidade total das lagartas no primeiro período de avaliação (REHMAN et al., 2014).

A velocidade de ação se dá pela alta toxicidade para os insetos, que não conseguem recuperar o controle muscular uma vez que a paralisia começa a se instalar. Essa rápida eficiência é uma das características principais dos piretroides, que são amplamente utilizados na agricultura e por isso utilizamos como controle positivo neste trabalho.

Tabela 1. Número ($X \pm EP$) de lagartas vivas e eficiência de controle (% EC) de *Spodoptera frugiperda* em diferentes períodos após a aplicação de inseticidas via contato direto.

Tratamento	24 HAT ²	EC ⁴	48 HAT	EC	72 HAT	EC
T1 - Testemunha	5,0 ¹ ±0,00aA ³	-	5,0±0,00aA	-	5,0±0,00aA	-
T2 - <i>A. indica</i> [25%]	4,7±0,21bA	7	3,5±0,22bB	30	3,0±0,26bB	40
T3 - <i>A. indica</i> [50%]	4,5±0,22bA	10	3,7±0,21bAB	27	3,2±0,40bB	37
T4 - <i>A. indica</i> [75%]	4,3±0,21bA	13	3,7±0,21bA	27	2,7±0,21bB	47
T5 - <i>A. indica</i> [100%]	2,2±0,17cA	57	1,2±0,17cB	77	1,2±0,17cB	77
T6 - Deltametrina	0,0±0,00dA	100	0,0±0,00dA	100	0,0±0,00dA	100

¹Média de 6 repetições.

²Horas após o tratamento.

³Médias seguidas por letras distintas minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro.

⁴Eficiência de controle em porcentagem calculada pela fórmula de Abbott.

Em relação ao tempo de avaliação da mortalidade nos tratamentos (T2) e (T5) houve diferença significativa a partir das 48 HAT (Tabela 1). No tratamento (T3) houve diferença na avaliação de 72 horas em relação à 24 horas, mas não em relação à 48 horas. O tempo de avaliação no tratamento (T4) diferiu significativamente a partir de 72 HAT. Esses resultados mostram que o tempo de ação do óleo de nim é maior, comparado aos piretroides, e por isso a morte dos insetos ocorre mais lentamente (MIRESMALLI; ISMAN, 2014).

4. CONCLUSÕES

O óleo de nim nas concentrações de 25, 50 e 75% quando aplicados em lagartas de *S. frugiperda* apresentaram baixa eficiência de controle. Na concentração de 100% os resultados foram aceitáveis (próximos de 80%) pois se trata de um produto natural que diferentemente do inseticida sintético deltametrina, apresenta um uso potencial no Manejo Integrado de Pragas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

CAMPOS, E.V.; OLIVEIRA, J.L.; PASCOLI, M.; LIMA, R.; FRACETO, L.F. Neem oil and crop protection: from now to the future. **Frontiers in Plant Science**, Lausanne, v.7, n.1, p.1-8, 2016.

CARVALHO, G.A.; SANTOS, N.M.; PEDROSO, E.C.; TORRES, A.F. Eficiência do óleo de nim (*Azadirachta indica* A. Juss) no controle de *Brevicoryne brassicae* (Linnaeus, 1758) e *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera: Aphididae) em couve-manteiga *Brassica oleracea* Linnaeus var. Acephala. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.75, n.2, p.181-186, 2008.

CONAB. **Boletim da safra de grãos**. Conab, 12 set. 2024. Acessado em 02 out. 2024. Online. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>

DUARTE, J.P.; REDAELLI, L.R.; JAHNKE, S.M.; TRAPP, S. Effect of *Azadirachta indica* (Sapindales: Meliaceae) oil on *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) larvae and adults. **Florida Entomologist**, Lutz, v.102, n.2, p.408-412, 2019.

JING, W.A.N.; HUANG, C.; LI, C.Y.; ZHOU, H.X.; REN, Y.L.; LI, Z.Y.; XING, L.S.; ZHANG, B.; QIAO, X.; LIU, B.; LIU, C.H.; XI, Y.; LIU, W.X.; WANG, W.K.; QIAN, W.Q.; MCKIRDY, S.; WAN, F. H. Biology, invasion and management of the agricultural invader: Fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). **Journal of Integrative Agriculture**, Pequim, v.20, n.3, p.646-663, 2021.

MIRESMAILLI, S.; ISMAN, M.B. Botanical insecticides inspired by plant–herbivore chemical interactions. **Trends in Plant Science**, Cambridge, v.19, n.1, p.29-35, 2014.

REHMAN, H.; AZIZ, A.T.; SAGGU, S.H.A.L.I.N.I.; ABBAS, Z.K.; MOHAN, A.N.A.N.D.; ANSARI, A.A. Systematic review on pyrethroid toxicity with special reference to deltamethrin. **Journal of Entomology and Zoology Studies**, New Delhi, v.2, n.6, p.60–70, 2014.

TAY, W.T.; MEAGHER JR, R.L.; CZEPAK, C.; GROOT, A.T. *Spodoptera frugiperda*: ecology, evolution, and management options of an invasive species. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v.68, n.1, p.299-317, 2023.

VAN DEN BERG, J.; DU PLESSIS, H. Chemical control and insecticide resistance in *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). **Journal of Economic Entomology**, Oxford, v.115, n.6, p.1761-1771, 2022.