

EFICIÊNCIA DE CONTROLE DO ÓLEO ESSENCIAL A BASE DE *Piper hispidum* PARA O CONTROLE DE *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

ADRIEL MATEUS VACHHOLZ BRAATZ¹; MIKAEL BOLKE ARAÚJO²; JOÃO PEDRO ESCHER²; VANESSA CARDOSO NUNES²; STHEFANI VICTÓRIA RITTER PEGLOW²; ANDERSON DIONEI GRÜTZMACHER³

¹Universidade Federal de Pelotas – braatzadriel46@gmail.com

²Universidade Federal de Pelotas – mikaelbolke@hotmail.com; joaoescher01@hotmail.com; van.cnunes@gmail.com; sthefaniv13@gmail.com

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

1. INTRODUÇÃO

O milho é uma planta anual da família Poaceae, com diversos usos tanto na alimentação humana como animal, além de uma variedade de subprodutos como a produção de bebidas, sabonetes, medicamentos, combustíveis e polímeros. Os dados recentes sobre esse cereal apresentam uma produção de aproximadamente 130 milhões de toneladas, quase 15% maior que a safra anterior (CONAB, 2023).

Dentre as pragas mais importantes na cultura do milho, destaca-se a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). Esta praga é amplamente difundida nesta cultura em todas as regiões produtoras, tanto no cultivo de verão (safra) quanto no de segunda safra (safrinha). Essa espécie pode reduzir a produção do milho em até 60% devido à destruição das folhas que pode ocorrer desde a emergência das plantas através da raspagem pelas mandíbulas das lagartas ainda nos primeiros ínstares (ADAMS et al., 2021).

O controle químico é uma das principais técnicas disponíveis para controle de pragas, sendo amplamente utilizado pelos produtores. O controle desse inseto através do método químico ocorre pelo tratamento de sementes e pulverizações foliares com inseticidas. Diferentes grupos químicos de inseticidas tem sido testados e utilizados para reduzir a população da lagarta do cartucho nas lavouras. Apesar disso, muitos problemas de contaminações do ambiente e de resistência do inseto aos produtos têm ocorrido (CARVALHO et al., 2013).

Como medida alternativa ao controle químico, estudos com produtos naturais derivados de plantas que apresentam ações inseticidas têm sido realizados. Essas substâncias são utilizadas desde as décadas de 1930 e 1940, porém, foram gradativamente substituídas pelos inseticidas sintéticos, como as substâncias derivadas do piretro, nicotina e rotenona (CORRÊA; SALGADO, 2011). No Brasil, há uma grande diversidade de espécies vegetais que apresentam características inseticidas, e podem ser um celeiro para descoberta de inseticidas botânicos, onde seus subprodutos podem ser usados para o controle de pragas em diversas formas (ISMAN, 2020).

O gênero *Piper* possui diversas espécies com extratos para aplicações médicas e com propriedades inseticidas, bactericidas e fungicidas. Várias amidas importantes da família Piperaceae que geram interesses quanto ao seu potencial inseticida foram isoladas, incluindo pirrolidina, hidropiridona e piperidina. Diversos trabalhos têm apresentado resultados interessantes de óleos essenciais de espécies de *Piper* em relação à algumas das principais pragas agrícolas (SANTOS et al., 2011; SALEHI et al., 2019).

Neste contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a eficiência de controle do óleo essencial de *Piper hispidum* 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 essencial foi obtido da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus Universitário Professor Eugênio Carlos Stieler, Tangará da Serra, MT. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, cada unidade experimental foi composta de cinco lagartas de terceiro instar, com seis repetições (totalizando 30 lagartas por tratamento).

O experimento foi composto por cinco tratamentos: Testemunha [acetona] (T1); Óleo essencial de *Piper hispidum* [1%] (T2); [3%] (T3); [5%] (T4); deltametrina [Decis®] (T5) (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 dieta artificial 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 óleos essenciais de uma forma geral possuem uma composição bastante variável e especificamente no caso de *P. hispidum* os compostos monoterpênicos e sesquiterpênicos são os mais comuns (SALEHI et al., 2019). Essa variação quanto aos compostos explica na maioria das vezes a eficiência de controle menor quando comparada aos inseticidas sintéticos. Por essa razão, uma boa eficiência de controle por inseticidas botânicos pode não ser boa para inseticidas sintéticos. O tratamento com óleo de *P. hispidum* na concentração de 1% (T2) não ocasionou morte das lagartas em todas as avaliações, não diferindo estatisticamente da testemunha (Tabela 1).

Óleos de *Piper* podem ter efeito repelente ou tóxico para alguns insetos, como o bioensaio foi apenas com aplicação tópica o efeito tóxico é mais importante nesse contexto. O efeito *knock-down*, em que as lagartas ficam imóveis por um curto período de tempo, foi observado mostrando que a toxicidade nessa concentração não foi suficiente para causar a morte. Esse efeito pode ser explicado

pois alguns compostos desse óleo bloqueiam a octopamina, um neurotransmissor de insetos que possui funções similares a adrenalina em vertebrados. O tamanho do inseto também influencia na suscetibilidade em relação a concentração utilizada, pois quanto maior o indivíduo maior precisa ser a concentração de óleo para causar a morte do mesmo (LIMA et al., 2009).

O tratamento com óleo de *P. hispidum* na concentração de 3% (T3) e 5% (T4) diferiram estatisticamente da testemunha e entre si com uma eficiência de controle de 17% e 60% a 72 HAT, respectivamente (Tabela 1). Muitos compostos presentes nos óleos essenciais podem causar um efeito neurotóxico e a relação entre a estrutura química e atividade biológica dos compostos é importante de modo que quanto maior a lipofilicidade, maior a penetração no tegumento do inseto. Além do efeito de choque, semelhante ao que ocorre com um inseticida do grupo dos piretroides, os compostos podem atuar na musculatura dos insetos (CESTARI et al., 2004; LIMA et al., 2009).

O tratamento com o inseticida deltametrina (T5) diferiu dos demais, com uma eficiência de controle de 100% ao final das duas últimas avaliações (Tabela 1). Esse inseticida pertence ao grupo dos piretroides que agem no sistema nervoso dos insetos e uma vez absorvido pelo indivíduo causa paralisia e morte. Esse grupo de inseticidas normalmente causam uma morte rápida, assim que o produto entra em contato com o inseto (REHMAN et al., 2014). Em relação ao tempo de avaliação da mortalidade (24, 48 e 72 horas), não houve diferença significativa para nenhum dos tratamentos. Isso está relacionado com o fato de que tanto as concentrações de *P. hispidum*, quanto o inseticida deltametrina possuem forte ação neurotóxica, fazendo com que os efeitos sejam observados nas primeiras horas (DONG et al., 2014).

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 botânicos à base de *Piper hispidum* 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>P. hispidum</i> [1%]	5,0±0,00aA	0	5,0±0,00aA	0	5,0±0,00aA	0
T3 - <i>P. hispidum</i> [3%]	4,7±0,21bA	7	4,5±0,22bA	10	4,2±0,17bA	17
T4 - <i>P. hispidum</i> [5%]	2,0±0,26cA	60	2,0±0,26cA	60	2,0±0,26cA	60
T5 - Deltametrina	0,2±0,17dA	97	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.

4. CONCLUSÕES

O óleo essencial de *P. hispidum* nas concentrações de 1% e 3% quando aplicados em lagartas de *S. frugiperda* apresentaram baixa eficiência de controle. Na concentração de 5% os resultados foram aceitáveis 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.
- ADAMS, S.M.; KLEIN, J.L.; VIANA, A.F.P.; MARTINI, P.M.; RODRIGUES, L.S.; ALVES FILHO, D.C.; BRONDANI, I.L. Lagarta-do-cartucho na produção de milho: Avaliação de métodos de controle. **Agrarian**, Dourados, v.14, n.51, p.9–17, 2021.
- CARVALHO, R.A.; OMOTO, C.; FIELD, L.M.; WILLIAMSON, M.S.; BASS, C. Investigating the molecular mechanisms of organophosphate and pyrethroid resistance in the fall armyworm *Spodoptera frugiperda*. **PLoS One**, San Francisco, v.8, n.4, p.e62268, 2013.
- CESTARI, I. M.; SARTI, S. J.; WAIB, C. M.; BRANCO JR, A. C. Evaluation of the potential insecticide activity of *Tagetes minuta* (Asteraceae) essential oil against the head lice *Pediculus humanus capitis* (Phthiraptera: Pediculidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v.33, n.6, p.805–807, 2004.
- CONAB. **Boletim da safra de grãos**. Conab, 10 ago. 2023. Acessado em 05 set. 2023. Online. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>
- CORRÊA, J.C.R.; SALGADO, H.D.N. Atividade inseticida das plantas e aplicações: revisão. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.13, n.4, p.500–506, 2011.
- DONG, K.; DU, Y.; RINKEVICH, F.; NOMURA, Y.; XU, P.; WANG, L.; SILVER, K.; ZHOROV, B.S. Molecular biology of insect sodium channels and pyrethroid resistance. **Insect Biochemistry and Molecular Biology**, Amsterdam, v.50, n.1, p.1–17, 2014.
- ISMAN, M.B. Botanical insecticides in the twenty-first century—fulfilling their promise?. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v.65, n.1, p.233–249, 2020.
- LIMA, R.K.; CARDOSO, M.G.; MORAES, J.C.; MELO, B.A.; RODRIGUES, V.G.; GUIMARÃES, P.L. Insecticidal activity of long-pepper essential oil (*Piper hispidinervum* C. DC.) on fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (JE Smith, 1797)(Lepidoptera: Noctuidae). **Acta Amazonica**, Manaus, v.39, p.377–382, 2009.
- 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.
- SALEHI, B.; ZAKARIA, Z.A.; GYAWALI, R.; IBRAHIM, S.A.; RAJKOVIC, J.; SHINWARI, Z.K.; KHAN, T.; SHARIFI-RAD, J.; OZLEYEN, A.; TURKDONMEZ, E.; VALUSSI, M.; TUMER, T.B.; FIDALGO, L.M.; MARTORELL, M.; SETZER, W.N. Piper species: A comprehensive review on their phytochemistry, biological activities and applications. **Molecules**, Basel, v.24, n.7, p.1364, 2019.
- SANTOS, M.R.; LIMA, R.A.; SILVA, A.G.; TEIXEIRA, C.D.; LIMA, D.K.; POLLI, A.R.; FACUNDO, V A. Atividade inseticida do extrato de raiz de *Piper hispidum* HBK (Piperaceae) sobre *Hypothenemus hampei* Ferrari. **Saúde e Pesquisa**, Maringá, v.4, n.3, p.335–340, 2011.