



COMPORTAMENTO DE *Sitophilus zeamais* MOTSCH., 1855 (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EXPOSTO A CIANTRANILIPROLE (BENEVIA®)

TORRES, L. S.^{1.}; BATISTA, C. H.^{2.}; REIS, M. P. G. dos^{3.}; BRITO, E. S. G.^{4.}

¹Graduada em agronomia, IFNMG – *Campus* Januária; ²Tec. Laboratório/Entomologia e Zoologia, IFNMG – *Campus* Januária, ³Discente do curso superior em Agronomia do IFNMG – *Campus* Januária; ⁴Docente do IFNMG – *Campus* Januária.

Introdução

O milho possui grande importância econômica no mundo, principalmente devido às diversas formas de utilização, como na alimentação animal e em indústrias. No Brasil são produzidos 113,13 milhões de toneladas anuais, enquanto mundialmente a produção atinge 1,62 bilhão de toneladas (FAO, 2023). Entre as pragas que atacam os grãos de milho armazenados, o *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae), está entre as principais. Esse inseto possui grande potencial reprodutivo e destrutivo, sendo necessário efetivo controle químico (LORINI, 1999).

O controle químico é a principal ferramenta utilizada, podendo ser de forma preventiva e curativa, entretanto ainda se utiliza inseticidas de grupos químicos antigos, como os organofosforados e piretróides, e seu uso pode causar problemas toxicológicos (FARONI e SILVA, 2000). Em vista disso, exige-se sempre novos produtos mais efetivos e rotação de ingredientes ativos para diminuir a pressão de seleção. O objetivo do estudo foi avaliar a toxicidade do inseticida BENEVIA, de grupo químico distinto na mortalidade do *Sitophilus zeamais*.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no Laboratório de Entomologia do IFNMG, *Campus* Januária. Os insetos *Sitophilus zeamais*, foram criados em recipientes plásticos com grãos de milho. As manutenções foram realizadas após cada ciclo de vida: retirando os insetos vivos, descartando os mortos e grãos inviáveis, reintroduzindo em recipiente limpo, e os grãos de milho repostos.

No experimento de concentração-mortalidade foi utilizado o inseticida Benevia® (100 g i.a. L⁻¹ ciantraniliprole). 6 concentrações foram ajustadas, além do controle (água destilada) 50; 25; 12,5; 6,25; 3,125 e 1,56 g.L⁻¹. Trinta insetos adultos foram utilizados por tratamento, individualizados em tubos de vidro (8,5 x 2,5 cm) com um grão de milho ao fundo e fechado com organza. A avaliação da mortalidade ocorreu após 72 h de exposição ao inseticida.

No teste de sobrevivência os insetos foram colocados individualmente em tubos de vidro (8,5 x 2,5 cm) com um grão de milho, fechado com organza e expostos ao ciantraniliprole nas concentrações obtidas no teste de concentração-mortalidade (CL₂₅, CL₅₀, CL₇₅ e CL₉₀) e o controle (água destilada). 15 insetos para cada tratamento, e as avaliações de sobrevivência feitas a cada 8 horas durante 10 dias. No teste de locomoção, adultos de *Sitophilus zeamais* foram colocados individualmente em arenas (60x15mm), com papel filtro ao fundo, metade tratadas com ciantraniliprole (CL₂₅, CL₅₀, CL₇₅ e CL₉₀) e metade tratada com o controle (água destilada). Um inseto foi solto na arena e mantido por 10 min. As imagens foram analisadas com o software EthoWatcher. 5 insetos foram usados por tratamento. Cronometrou-se o tempo em repouso e em movimento do inseto, além da distância percorrida.

Na análise estatística utilizou a mortalidade no ensaio de toxicidade para determinar as concentrações letais do inseticida, com seus limites de confiança determinadas por análise de regressão logística das curvas dose-resposta (Finney, 1971) com o PROC PROBIT no SAS User v. 9.0 para Windows.



Os dados do bioensaio de sobrevivência foram analisados pelo estimador Kaplan-Meier (método Log-rank) usando o programa Origin Pro v. 9.1 (GraphPad Software Inc., San Diego, CA, EUA). Avaliações de tempo em repouso, tempo em movimento e distância percorrida foram submetidos à análise de variância (ANOVA) através do Software Sisvar 5.1 e as diferenças entre as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Resultados e Discussão

O ciantraniliprole foi tóxico em altas concentrações para adultos de *Sitophilus zeamais* (Tabela 1). Esse efeito letal indica que este produto pode ser eficaz no controle deste inseto (COSTA et al., 2020). A análise de sobrevivência mostrou diferenças entre as concentrações (Figura 1). A sobrevivência foi de 100% no controle após 240 horas, e 66% na CL_{25} , 34% na CL_{50} , 33% na CL_{75} e 31% na CL_{90} . A CL_{50} é cerca de 100 vezes a concentração recomendada no controle da broca-do-café (*Hypothenemus hampei*). Talvez por isso não haja recomendações ao *S. zeamais* (SILVA et al., 2011). As faixas de caminhada em arenas metade tratadas, mostraram repelência do inseto (Figura 2). A atividade locomotora reflete o estado fisiológico e neurológico e influencia comportamentos vitais na sobrevivência e reprodução (JANSSENS & STOKS, 2012).

Não houve efeito significativo no tempo em movimento, tempo em repouso e distância percorrida dos insetos (Tabela 2). Algumas pragas evitam a área tratada pelo inseticida devido a percepção sensorial, diminuindo a exposição (HAYNES, 1988) e seu efeito nas respostas comportamentais e fisiológicas, mas a repelência se baseia nesse princípio e é essencial na redução de pragas, contribuindo para diminuição do uso de inseticidas (JIMÉNEZ et al. 2017).

Considerações finais

O ciantraniliprole é tóxico ao *Sitophilus zeamais*. A sobrevivência diminui com o aumento da concentração de ciantraniliprole. A atividade de locomoção não foi afetada em 10 minutos de exposição ao inseticida, mas quando em opção de escolha possui ação de repelência ao inseto.

Agradecimentos

Sinceros agradecimentos à equipe do Laboratório de Entomologia do IFNMG, Campus Januária.

Referências

- COSTA, N. C. R. et al. **Cyantraniliprole susceptibility baseline, resistance survey and control failure likelihood in the coffee berry borer *Hypothenemus hampei***. *Ecotoxicology and environmental safety*, v. 203, p. 110947, 2020.
- FAO. World Food and Agriculture – **Statistical Yearbook**. Rome. 2022.
- FARONI, L. R. D., & SILVA, J. S. **Manejo de pragas no ecossistema de grãos armazenados**. In: SILVA, J. S. Secagem e armazenagem de produtos agrícolas. Viçosa-MG: Aprenda Fácil. 502p. 2000.
- HAYNES KF. **Sublethal effects of neurotoxic insecticides on insect behavior**. *Annual Review of Entomology* 33: 149–168. 1988.
- JANSSENS L, STOKS R.. **How does a pesticide pulse increase vulnerability to predation? Combined effects on behavioral antipredator traits and escape swimming**. *Aquatic Toxicology* 110: 91–98. 2012.
- JIMÉNEZ, J.C; LA FUENTE, M; ORDÁS, B; DOMÍNGUEZ, L.E.G; MALVAR, R.A. **Resistance categories to *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera: Bruchidae) in therapy bean (*Phaseolus acutifolius*), new sources os resistance for dry bean (*Phaseolus vulgaris*) breeding**. *Crop Protection*, v. 98, n. 1, p. 255-266, 2017.
- LORINI, I. **Pragas de Grãos de Cereais Armazenados**. Passo Fundo: Embrapa Trigo, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 60p. 1999.
- SILVA, G. A.; PICANÇO, M. C.; BACCI, L.; CRESPO, A. L. B.; ROSADO, J. F.; GUEDES, R. N. C. **Control failure likelihood and spatial dependence of insecticide resistance in the tomato pinworm, *Tuta absoluta***. *Pest Management Science* 67: 913–920. 2011.



Tabela 1: Concentrações letais do ciantraniliprole para adultos de *Sitophilus zeamais* (coleoptera: curculionidae).

Concentração	VE ($\mu\text{L mL}^{-1}$)	IC ($\mu\text{L mL}^{-1}$)
CL ₂₅	1,27	0,67 - 1,85
CL ₅₀	2,68	1,84 - 3,53
CL ₇₅	5,67	4,34 - 7,83
CL ₉₀	11,13	8,04 - 18,7

CL, concentração letal (CL₂₅, CL₅₀, CL₇₅ e CL₉₀) correspondente a 25, 50, 75 e 90 % de mortalidade; VE, valor estimado; IC, intervalo de confiança. O valor calculado do teste qui-quadrado para as doses letais e limites fiduciais baseados em escala logarítmica em nível de significância em $P < 0,001$.

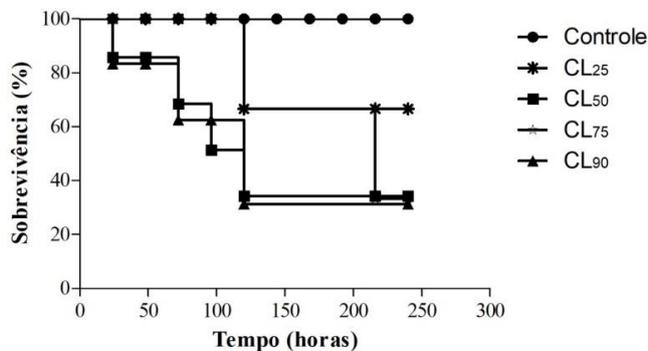


Figura 1: Sobrevivência de adultos de *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) expostos a diferentes concentrações de ciantraniliprole por 240 h usando o método de Kaplan-Meier e comparadas pelo teste log-rank (Qui-quadrado= 5,52; $P < 0,01$).

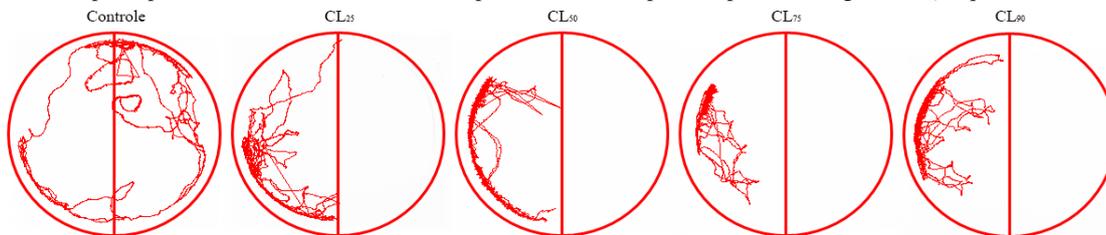


Figura 2. Atividade locomotora de adultos de *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) durante 10 minutos em arenas de papel filtro (6 cm de diâmetro) metade impregnadas com ciantraniliprole (metade direita de cada arena).

Tabela 2: Tempo em movimento, tempo em repouso e distância percorrida durante 10 minutos de *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) expostos ao ciantraniliprole (Controle, CL₂₅, CL₅₀, CL₇₅ e CL₉₀).

Tratamentos/Variáveis	Tempo em movimento (s)	Tempo em repouso (s)	Distância percorrida (cm)
Controle	386 ^{ns}	214 ^{ns}	9,74 ^{ns}
CL ₂₅	438,80	161,20	8,10
CL ₅₀	455	145	12,87
CL ₇₅	425,6	174,40	12,65
CL ₉₀	400,20	199,80	9,57

^{ns} = Não significativo pelo teste Tukey com nível de 5% de probabilidade.