

Bioatividade de óleos essenciais *para Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae)

Bioactivity of essential oils for *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae)

RESUMO

Emilly Caroline Sabino
emillycaroline20031211@gmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil

Dejane Santos Alves
dejanealves@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil

Katiane Pompermayer
katianepompermayer@alunos.utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil

Laís da Silva Porto
laisdasilva96@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil

Murilo Souza Oliveira
murilo_tinelli@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil

Jociani Ascari
jascari@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Santa Helena, Paraná, Brasil

Recebido: 19 ago. 2020.

Aprovado: 01 out. 2020.

Direito autoral: Este trabalho está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

O cascudinho dos aviários *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae) se destaca como praga em aviários de frangos de corte. O controle de *A. diaperinus* é comumente realizado com o uso de inseticidas químicos sintéticos. O uso indiscriminado dessas substâncias causa a seleção de populações de insetos resistentes, além de contaminação ambiental. Dessa forma, esse trabalho teve como objetivo avaliar a bioatividade de doses do óleo essencial das cascas do caule de *Duguetia lanceolata* para *A. diaperinus*. O óleo essencial foi solubilizado em acetona em diferentes concentrações (0; 0,316; 0,749; 1,778; 4,216 e 10 µg/µL). Alíquotas de 1 µL foram aplicadas topicamente no dorso de larvas de *A. diaperinus*. Após 24 h a sobrevivência dos insetos foi avaliada. O experimento foi aleatorizado, com 50 repetições por tratamento. A parcela experimental foi uma larva, mantida individualizada. Como controle negativo empregou-se acetona. A dose letal mediana (DL₅₀), ou seja, dose necessária para causar mortalidade em 50% da população foi de 1.41 ± 0.17 µg/µL. Assim, o óleo essencial das cascas do caule de *D. lanceolata* apresenta metabólitos secundários tóxicos para *A. diaperinus*.

PALAVRAS-CHAVE: Inseticida botânico. Metabólitos secundários. Avicultura.

ABSTRACT

The lesser mealworm *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae) stands out as a pest in broiler aviaries. The control of *A. diaperinus* is commonly performed with the use of synthetic chemical insecticides. The indiscriminate use of these substances causes the selection of resistant insect populations, in addition to environmental contamination. Thus, this work aimed to evaluate the bioactivity doses of essential oil from the stem bark of *Duguetia lanceolata* for *A. diaperinus*. The essential oil was solubilized in acetone in different concentrations (0; 0.316; 0.749; 1.778; 4.216 and 10 µg / µL). Aliquots of 1 µL were applied topically to the back of *A. diaperinus* larvae. After 24 h, insect survival was assessed. The experiment was randomized, with 50 repetitions per treatment. The experimental plot was a larva, kept individualized. As a negative control, acetone was used. The lethal median dose (LD₅₀), that is, the dose necessary to cause mortality in 50% of the population was 1.41 ± 0.17 µg / µL. Thus, the essential oil from the stem bark of *D. lanceolata* has toxic secondary metabolites for *A. diaperinus*.

KEYWORDS: Botanical insecticide. Secondary metabolites. Poultry farming.



INTRODUÇÃO

O cascudinho-dos-aviários *Alphitobius diaperinus* vem causando consideráveis prejuízos para avicultura brasileira, e é também considerado praga secundária de grãos armazenados. Entre os prejuízos ocasionados por *A. diaperinus* pode-se mencionar que ele atua como vetor e reservatório de bactérias enteropatogênicas, tais como *Salmonella*, a qual constitui umas das principais causas de toxinfecção alimentar (CRIPPEN et al., 2018). O cascudinho também pode causar importantes danos à estrutura dos aviários, pois tendem a fazer galerias na madeira e perfurações nos isolamentos térmicos (DESPINS et al., 1984). Entretanto, o maior prejuízo é notado no desenvolvimento inicial das aves, onde elas ingerem grande quantidade de larvas no lugar da ração balanceada, reduzindo a eficiência da conversão alimentar das aves (DESPINS; AXTELL, 1995).

O controle de *A. diaperinus* é comumente realizado com a aplicação de inseticidas químicos sintéticos. Entretanto, o uso indiscriminado dessas substâncias vem acarretando a seleção de populações resistentes aos pesticidas (HAMM et al., 2006; HICKMANN et al., 2018), e ainda compromete a exportação do produto, uma vez que países europeus proíbem a entrada de carne com resíduos de alguns pesticidas (JAPP et al., 2010).

Consequentemente, é de fundamental importância a realização de pesquisas visando o desenvolvimento de novos produtos para o controle de *A. diaperinus*. Nesse sentido, metabólitos secundários de plantas apresentam-se bastante promissores. De acordo com estimativas, os inseticidas botânicos devem corresponder, globalmente, a 7% do mercado de biopesticidas até o ano de 2025 (ISMAN, 2015). É possível destacar que existem inúmeros relatos em literatura da toxicidade de óleos essenciais para *A. diaperinus* (ARENA et al., 2018; VOLPATO et al., 2016; WANG et al., 2014).

Em decorrência, o presente projeto tem como objetivo avaliar a toxicidade de diferentes doses do óleo essencial das cascas do caule de *Duguetia lanceolata* para *A. diaperinus*.

MATERIAIS E MÉTODOS

Óleo essencial

O óleo essencial proveniente das cascas do caule de *D. lanceolata* foi obtido por meio do método de hidrodestilação em aparelho do tipo Clevenger no Laboratório da UTFPR, campus Santa Helena.

Criação de *A. diaperinus*

Inicialmente foram coletadas amostras de *A. diaperinus* em aviários no município de Santa Helena, Paraná, sem relatos prévios da aplicação de inseticidas. Os insetos foram mantidos em dieta constituída por: germe de trigo (76%), ração para frango de corte (17%) e lêvedo de cerveja (7%). Como fonte de água foram ofertados para os insetos secções de maçã *in natura*. Os insetos foram mantidos em potes plásticos com capacidade de 1.000 mL. Os potes foram tampados e

perfurados para passagem de ar e posteriormente foram introduzidos e mantidos em BOD em temperatura de $32 \pm 2^\circ\text{C}$, umidade relativa $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12 horas.

Para a obtenção de insetos de mesma idade, para realização do bioensaio, foram introduzidos aproximadamente 200 insetos adultos nos potes de plásticos (1.000 mL), juntamente com a dieta, esses permaneceram por um período de 72 horas. Após esse período, os mesmos foram removidos e na dieta permaneceram apenas os ovos. Portanto, os insetos obtidos tiveram uma variação de idade de apenas 72 horas.

Ensaio tópico

Para a realização do ensaio tópico foram selecionados aleatoriamente insetos de aproximadamente 10 a 12 dias de vida, que foram transferidos para placas de Petri. O óleo essencial, em diferentes doses (0; 0,316; 0,749; 1,778; 4,216 e 10 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$), foi previamente solubilizados em acetona (100 μL). Alíquotas das soluções resultantes (1 μL) foram aplicadas topicamente com auxílio de microseringa tipo Hamilton® no dorso das larvas. O delineamento experimental foi aleatorizado, com 50 repetições por tratamento, sendo a parcela experimental constituída por uma larva mantida individualizada. Para a testemunha negativa empregou-se apenas acetona.

Em seguida, as larvas individualmente foram transferidas para microtubos tipo *Eppendorf*, com o auxílio de um pincel. Para que realizassem as trocas gasosas foram feitos furos nas extremidades anteriores dos *Eppendorfs*. Os microtubos foram transferidos para rack e recobertos com algodão umedecido com água destilada para manter a umidade. O experimento foi repetido duas vezes em dias diferentes.

Os dados da sobrevivência dos insetos após 24 h da aplicação foram submetidos a regressão logística com vistas a determinar a dose letal mediana (DL_{50}) e dose letal a 90% da população (DL_{90}). A análise foi conduzida empregando o software R®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O óleo essencial das cascas do caule de *D. lanceolata*, em diferentes doses, causou efeito letal nas larvas de *A. diaperinus*. A dose letal mediana (DL_{50}), ou seja, dose necessária para causar 50% de mortalidade nos insetos foi de 1,41 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$. Ao passo que a DL_{90} , ou seja dose necessária para causar 90% de mortalidade nos insetos foi de 8,31 $\mu\text{g}/\mu\text{L}$ (Tabela 1).

Tabela 1. Resposta dose *versus* mortalidade do óleo essencial das cascas do caule de *Duguetia lanceolata* para larvas de *Alphitobius diaperinus*.

Tratamento	df	χ^2	b	e	DL_{50}	DL_{90}
<i>Duguetia lanceolata</i>	498	1304,8	-1,24	1,41	$1,41 \pm 0,17$	$8,31 \pm 1,79$

Fonte: Autoria própria, 2020.

Esse é o primeiro relato da toxicidade do óleo essencial das cascas do caule de *D. lanceolata* para *A. diaperius* em ensaio de aplicação tópica. Entretanto, é possível mencionar que trabalhos anteriores constatarem a toxicidade de *D. lanceolata* para outros insetos. A fração solúvel em diclorometano proveniente do extrato metanólico das cascas do caule de *D. lanceolata* apresentou efeito letal para lagartas de *Spodopte frugiperda* J.E. Smith (Lepidoptera: Noctuidae), em ensaio de ingestão (Alves et al., 2016). Também pode ser mencionado que foram isoladas duas substâncias, trans-asarona e 2,4,5-trimetoxiestireno das cascas do caule de *D. lanceolata*, as quais apresentaram toxicidade para *S. frugiperda*, em ensaio de ingestão.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação Araucária (FA) e Coordenação de Aperfeiçoamento

REFERÊNCIAS

ALVES, D. S.; MACHADO, A. R. T.; CAMPOS, V. A. C.; OLIVEIRA, D. F.; CARVALHO, G. A. Selection of Annonaceae Species for the Control of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) and Metabolic Profiling of *Duguetia lanceolata* Using Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy. **Journal of Economic Entomology**, v. 109, n. 2, p. 649–659, 2016.

ARENA, J. S.; OMARINI, A. B.; ZUNINO, M. P. Essential oils from *Dysphania ambrosioides* and *Tagetes minuta* enhance the toxicity of a conventional insecticide against *Alphitobius diaperinus*. **Industrial Crops and Products**, v. 122, p. 190–194, 2018.

CRIPPEN, T. L.; SHEFFIELD, C. L.; BEIER, R. C.; NISBET, D. J. The horizontal transfer of *Salmonella* between the lesser mealworm (*Alphitobius diaperinus*) and poultry manure. **Zoonoses and Public Health**, v. 65, n. 1, p. e23–e33, 2018.

DESPINS, J. L.; AXTELL, R. C. Feeding behavior and growth of broiler chicks fed larvae of the darkling beetle, *Alphitobius diaperinus*. **Poultry science**, v. 74, n. 2, p. 331–336, 1995. Elsevier.

DESPINS, J. L.; TURNER JR, E. C.; RUSZLER, P. L. Construction profiles of high rise caged layer houses in association with insulation damage caused by the lesser mealworm, *Alphitobius diaperinus* (Panzer) in Virginia. **Poultry Science**, v. 66, p. 243–250., 1984.

HAMM, R. L.; KAUFMAN, P. E.; REASOR, C. A.; RUTZ, D. A.; SCOTT, J. G. Resistance to cyfluthrin and tetrachlorvinphos in the lesser mealworm, *Alphitobius diaperinus*, collected from the eastern United States. v. 677, p. 673–677, 2006.

HICKMANN, F.; MORAIS, A. F. DE; BRONZATTO, E. S.. Susceptibility of the Lesser Mealworm, *Alphitobius diaperinus* (Coleoptera : Tenebrionidae), From Broiler Farms of Southern Brazil to Insecticides. **Journal of Economic Entomology**, v. 111, n. 2, p. 980–985, 2018.

ISMAN, M. B. A renaissance for botanical insecticides? **Pest Management Science**, v. 71, n. 12, p. 1587–1590, 2015.

JAPP, A. K.; BICHO, C. DE L.; SILVA, A. V. F. DA. Importância e medidas de controle para *Alphitobius diaperinus* em aviários. **Ciência Rural**, v. 40, n. 7, p. 1668–1673, 2010.

VOLPATO, A.; BARETTA, D.; ZORTÉA, T.. Larvicidal and insecticidal effect of *Cinnamomum zeylanicum* oil (pure and nanostructured) against mealworm (*Alphitobius diaperinus*) and its possible environmental effects. **Journal of Asia-Pacific Entomology**, v. 19, n. 4, p. 1159–1165, 2016.

WANG, X.; LI, Q.; SHEN, L. Fumigant, contact, and repellent activities of essential oils against the darkling beetle, *Alphitobius diaperinus*. **Journal of Insect Science**, v. 14, n. 75, p. 1–11, 2014.