



Toxicidade do óleo essencial de *Xylopiá brasiliensis* para *Alphitobius diaperinus*

Toxicity of Xylopiá brasiliensis essential oil against Alphitobius diaperinus

Diéssica Maristela Chitolina*, Deiane Santos Alves†, Katiane Pompermayer‡,
Sandra Gebauer§, Julia Carolina Almeida Lima¶, Daniel Henrique Mendes de Souza¹

RESUMO

O cascudinho-dos-aviários *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae) é o principal inseto praga em aviários de frango de corte no Brasil. Inseticidas químicos sintéticos constituem o principal método usado para o seu controle. Entretanto, a seleção de populações de insetos resistentes, devido ao uso intensivo de pesticidas sintéticos, vem sendo reportada. Assim, a busca por métodos de baixo impacto ambiental para o controle desse inseto faz-se necessária. Dessa maneira, esse trabalho teve como objetivo avaliar a toxicidade do óleo essencial (OE) de *Xylopiá brasiliensis* Sprengel (Annonaceae) para larvas de *A. diaperinus*. O OE foi aplicado topicamente nos insetos, usando microseringa tipo Hamilton® nas doses de 0; 0,01; 0,056; 0,316; 1,778 e 10 µg/µL. Houve efeito tóxico do OE de *X. brasiliensis* em função das doses empregadas. Para a maior dose (10 µg/µL) o tempo letal mediano (TL₅₀), ou seja, tempo necessário para causar mortalidade em 50% da população, foi de apenas 26 h e a probabilidade de sobrevivência após 120 h da aplicação do tratamento foi de 0,23. Assim, conclui-se que o OE de *X. brasiliensis* causa mortalidade em *A. diaperinus*, sendo o efeito mais pronunciado para as doses mais altas.

Palavras-chave: inseticidas botânicos, produtos naturais, avicultura

ABSTRACT

The lesser mealworm *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae) is the main pest insect in broiler poultry farms in Brazil. Synthetic chemical insecticides are the main method used for their control. However, the selection of resistant insect populations, due to the intensive use of synthetic pesticides, has been reported. Thus, the search for low environmental impact methods to control this insect is necessary. In this way, this work aimed to evaluate the toxicity of essential oil (EO) from *Xylopiá brasiliensis* Sprengel (Annonaceae) against *A. diaperinus* larvae. The EO was applied topically to insects, using Hamilton®-type microsyringe at doses of 0; 0.01; 0.056; 0.316; 1.778 and 10 µg/µL. There was a toxic effect of *X. brasiliensis* EO as a function of the doses used. For the highest dose (10 µg/µL) the median lethal time (TL₅₀), that is, the time required to cause mortality in 50% of the population, was only 26 h and the probability of survival was 0.23, after 120 h of application of the treatment. Thereby, it is concluded that *X. brasiliensis* EO causes mortality in *A. diaperinus*, being the most pronounced effect at the highest doses.

Keywords: botanical insecticides, natural products, poultry

* Ciências Biológicas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Santa Helena; diessimaristela@gmail.com

† Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Santa Helena; dejanealves@utfpr.edu.br

‡ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Santa Helena; katianepompermayer@gmail.com

§ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Santa Helena; sandragebauer@hotmail.com

¶ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Santa Helena; juliacaroline80@outlook.com

¹ Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus Santa Helena; danielhenriquemendesdesouza@outlook.com



1 INTRODUÇÃO

Alphitobius diaperinus (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionidae), conhecido popularmente como cascudinho-dos-aviários, é um inseto cosmopolita que se adaptou muito bem a cama dos aviários, onde encontrou temperatura e alimento em abundância (OLIVEIRA, BONINI E ALVES, 2017). Devido ao fato desse inseto se alimentar da carcaça de animais mortos é um importante reservatório e vetor de diversos patógenos, tais como, *Salmonella*, bactéria causadora de intoxicação alimentar em humanos (CRIPPEN et al., 2018). Contudo, seu maior prejuízo está relacionado a conversão alimentar das aves, que se alimentam do inseto no lugar da ração balanceada, com isso ocorre redução no ganho de peso das aves (DESPINS E AXTELL, 1994).

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 (SINGH E JOHNSON, 2015; HICKMANN et al., 2018).

Diante do exposto, justifica-se a necessidade de novas alternativas para o controle desse inseto, assim metabólitos secundários de plantas mostram-se bastante promissores. Entre as famílias botânicas conhecidas por produzirem substâncias com atividade inseticida destaca-se a família Annonaceae que compreende aproximadamente 2.500 espécies, distribuídas pelo mundo (JUNIKKA E KOEK-NOORMAN, 2007).

Deste modo, esse trabalho teve como objetivo responder a seguinte questão: o óleo essencial (OE) de *Xylopia brasiliensis* apresenta toxicidade para *A. diaperinus*, em ensaio de aplicação tópica?

2 MÉTODO

2.1 Obtenção do OE

O material botânico, proveniente das cascas do caule de *X. brasiliensis*, foi coletado na região do Alto do Rio Grande, Lavras, Minas Gerais. Parte desse material foi utilizada para confecção de exsiccatas, posteriormente depositadas no Herbário da Escola Superior de Agricultura de Lavras. O restante do material foi submetido à secagem em estufa de ventilação forçada a 40°C. O OE foi obtido por meio de destilação em aparelho Clevenger.

2.1 Criação de *A. diaperinus*

Para a obtenção da criação de *A. diaperinus*, em condições de laboratório, foram coletados indivíduos adultos de um aviário da região oeste do Paraná (Santa Helena), livre de aplicações de inseticidas. Foi empregada uma dieta artificial de acordo com metodologia proposta por Rice e Lambkin (2009), constituída de farelo de trigo (76%), ração de frango (17%) e lêvedo de cerveja (7%); seções de maçã in natura, foram utilizadas como fonte de água. Os insetos foram mantidos em câmara climática do tipo (BOD) a 32° C e fotofase de 14 h.

2.3 Ensaio de aplicação tópica

O OE de *X. brasiliensis* (cascas do caule) foi solubilizado em acetona nas concentrações de 0,01; 0,056; 0,316; 1,778 e 10 µg/µL, determinadas por meio de progressão aritmética e obtidas por diluição seriada.



Alíquotas da solução (1 µL) foram aplicadas no dorso de cada larva (com 10 a 13 dias de idade) com a utilização de microseringa de Hamilton®. Após o tratamento, as larvas foram transferidas individualmente para tubos de Eppendorf contendo a dieta (20 mg). A testemunha negativa consistiu de acetona.

O ensaio foi inteiramente casualizado com 50 repetições para cada tratamento, sendo cada parcela constituída de uma larva, mantida individualizada. O ensaio foi repetido duas vezes em dias diferentes.

As análises da sobrevivência dos insetos foram realizadas após 2, 24, 48, 72, 96 e 120 h da aplicação dos tratamentos, pela contagem do número de insetos vivos e mortos. Foi considerado morto o inseto que não respondeu ao toque de um pincel de cerda finas (tamanho 000). As avaliações foram conduzidas com microscópio estereoscópio.

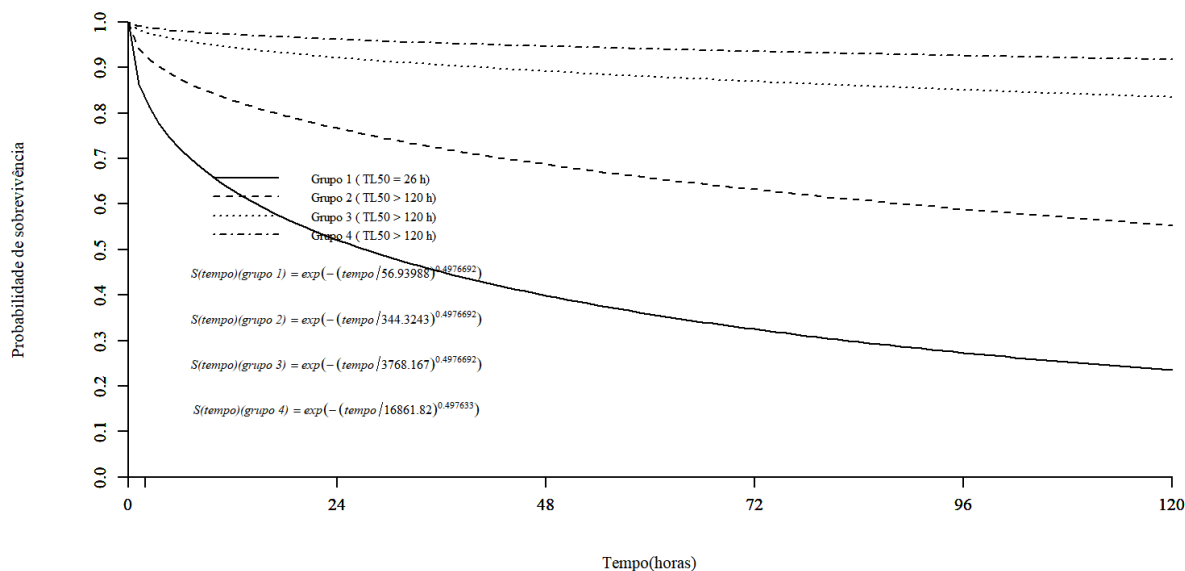
Para a análise estatística, os dados foram submetidos à análise de sobrevivência empregando a distribuição de Weibull, usando o pacote survival do software R® (THERNEAU, 2013). Também foram realizadas análises de contraste visando a formação de grupos de feito semelhante, e estimado o tempo letal mediano (TL₅₀) para cada grupo formado.

3 RESULTADOS

O OE das cascas do caule de *X. brasiliensis*, em diferentes doses, reduziu a sobrevivência das larvas de *A. diaperinus* ($\chi^2 = 192,18$; $df = 5$; $p < 0,01$). Houve a formação de 4 grupos congêneres, o primeiro grupo, com a dose de 10 µg/µL apresentou TL₅₀ de 26 h e probabilidade de sobrevivência de 0,23. As doses de 1,778 e 0,316 µg/µL formaram os grupos 2 e 3, respectivamente, com probabilidade de sobrevivência de 0,55 e 0,83. O quarto grupo foi formado pela testemunha acetona e as doses de 0,01 e 0,056 µg/µL, com probabilidade de sobrevivência de 0,91.



Figura 1 - Análise de sobrevivência de larvas de *Alphitobius diaperinus* após aplicação tópica de diferentes doses do óleo essencial das cascas do caule de *Xylopia brasiliensis*. Sendo $S(t) = \exp(-(tempo/\delta)^\alpha)$, em que: δ = parâmetro de forma; α = parâmetro de escala.



Fonte: Autoria própria (2021).

4 CONCLUSÃO

Nesse trabalho foi possível constatar que a atividade inseticida do OE de *X. brasiliensis* (cascas do caule) é dependente da dose ministrada. Destaca-se que na mais alta dose (10 µg/µL) o tempo necessário para causar mortalidade em 50% da população foi de apenas 26 h e a probabilidade de sobrevivência, após 120 h da aplicação foi de 0,23.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação Araucária e Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

REFERÊNCIAS

CRIPPEN, Tawni; SHEFFIELD, Cynthia ; BEIER, Ross; NISBET, David. 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, Joseph; AXTELL, Richard. Feeding behavior and growth of turkey poult fed larvae of the darkling beetle, *Alphitobius diaperinus*. **Poultry science**, v. 73, n. 10, p. 1526–1533, 1994.

HICKMANN, Frederico; MORAIS, Alexssandro; BRONZATTO, Eduarda S.; GIACOMELLI, Tiago.; GUEDES, Jerson V. C.; BERNARDI, Oderlei. O. 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.

JUNIKKA, Leo; KOEK-NOORMAN, J Jifke. Anatomical structure of barks in Neotropical genera of Annonaceae. **Annales Botanici Fennici Finnish Zoological and Botanical Publishing Board**, v.44, n. Suppl A, p. 79-132, 2007.

OLIVEIRA, Daian Guilherme Pinto de; BONINI, Andreia Kusumota; ALVES, Luis Francisco Angeli Field. Assessments to control the lesser mealworm (Coleoptera: Tenebrionidae) using diatomaceous earth in poultry houses. **Journal of Economic Entomology**, v. 110, n. 6, p. 2716–2723, 2017.

RICE, Steve. J.; LAMBKIN, Trevor. A new culture method for lesser mealworm, *Alphitobius diaperinus*. **Journal of Applied Entomology**, v. 133, n. 1, p. 67–72, 1 fev. 2009.

SINGH, Narinderpal; JOHNSON, Donn . Baseline susceptibility and cross-resistance in adult and larval *Alphitobius diaperinus* (Coleoptera: Tenebrionidae) collected from poultry farms in Arkansas. **Journal of Economic Entomology**, v. 108, n. 4, p. 1994–1999, 1 ago. 2015.

THERNEAU, Terry. Survival Analysis [R package survival version 2.41-3]. Comprehensive R Archive Network (CRAN).