

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

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

RESUMO

O cascudinho dos aviários *Alphitobius diaperinus* (Panzer) é uma importante praga em aviários de frangos de corte. Esse inseto encontra-se juntamente aos substratos dos aviários, alimentando-se de ração e carcaça de aves mortas. Diante disso, esse trabalho teve como objetivo avaliar a bioatividade de óleos essenciais para *A. diaperinus*, em ensaio de aplicação tópica. Óleos essenciais (10 mg), provenientes de *Dendropanix cuneatus*, *Baccharis dracunculigalia*, *Agatus sp.* e *Protium widgrenni*, foram solubilizados em acetona (100 µL) e alíquotas das soluções (1 µL) foram aplicadas topicamente no dorso das larvas. O experimento foi aleatorizado, com 50 repetições por tratamento sendo a testemunha negativa acetona. A sobrevivência dos insetos foi avaliada após 2, 24, 48, 72, 96, 120 horas da montagem do bioensaio. Foi constatado que os óleos provenientes de *B. dracunculigalia*, *Agatus sp.*, *P. widgrenni* e *D. cuneatus* apresentaram atividade inseticida para *A. diaperinus*, sendo os resultados mais promissores constatados para *D. cuneatus*.

PALAVRAS-CHAVE: Inseticidas botânicos. Produtos naturais. *Dendropanix cuneatus*.

ABSTRACT

The lesser mealworm *Alphitobius diaperinus* (Panzer) is an important pest in broiler aviaries. This insect is found together with the substrates of the aviaries, feeding on feed and carcass of dead birds. Therefore, this work aimed to evaluate the bioactivity of essential oils for *A. diaperinus*, in a topical application test. Essential oils (10 mg), from *Dendropanix cuneatus*, *Baccharis dracunculigalia*, *Agatus sp.* and *Protium widgrenni*, were solubilized in acetone (100 µL) and aliquots of the solutions (1 µL) were applied topically to the back of the larvae. The experiment was randomized, with 50 replicates per treatment, the negative control being acetone. Insect survival was evaluated after 2, 24, 48, 72, 96, 120 hours after the assembly of the bioassay. It was found that oils from *B. dracunculigalia*, *Agatus sp.*, *P. widgrenni* and *D. cuneatus* showed insecticidal activity for *A. diaperinus*, with the most promising results being verified for *D. cuneatus*.

KEYWORDS: Botanical insecticides. Natural products. *Dendropanix cuneatus*.

Andressa Soares Scolari

ANDRESSA-SCOLARI@outlook.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.

Fabiola Silva

fa.agronomia@gmail.com

Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brasil.

Isabela Caroline Luft

isabela.luft@outlook.com

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.

Denilson Ferreira de Oliveira

denilson@ufra.br

Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brasil.

Rene Antonio Basegio Junio

basegiorene@gmail.com

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.



INTRODUÇÃO

O cascudinho dos aviários *Alphitobius diaperinus* (Panzer) é um coleóptero da Família Tenebrionidae (PAIVA, 2000). Encontra-se juntamente ao meio dos substratos dos aviários e alimentam-se da ração dos frangos e das carcaças de aves mortas, sendo este inseto, considerado o principal problema de criações de aves no mundo (CHERNAKI; ALMEIDA, 2001).

O cascudinho dos aviários afeta a alimentação das aves de corte, principalmente nas fases iniciais devido comportamento das aves de ciscar, assim ocorre a substituição da ração balanceada por insetos larvais e adultos de *A. diaperinus* que estão presentes na cama de aviário (JAPP; BICHO; SILVA, 2010). Os insetos, ao serem ingeridos, acabam prejudicando a conversão alimentar das aves, além disso a ingestão de adultos podem resultar em lesões no sistema digestivo das aves proporcionando fragilidade a entrada de agentes patogênicos (CHERNAKI-LEFFER et al., 2001; JAPP; BICHO; SILVA, 2010; ALVES et al., 2011). Além disso, *A. diaperinus* é vetor e reservatório de bactérias enteropatogênicas, destacando-se as bactérias do gênero *Salmonella*, que apresentam riscos de contaminação alimentar em seres humanos (CHERNAKI-LEFFER et al., 2002).

Outros danos que vem sendo ocasionados por esses insetos são nas estruturas dos galpões, haja vista que podem causar furos nos isolamentos térmicos, cortinas e estruturas de madeira (TURNER, 1968; JAPP; BICHO; SILVA, 2010). Além dos problemas já citados, quando a cama de aviário já se encontra seca e já possui infestação, os insetos acabam se alojando nas pernas, acarretando estresse nas aves, as quais se mordem causando lesões na pele, havendo assim, condenação das carcaças no abate (OUROFINO, 2011).

Para controle do inseto *A. diaperinus*, avicultores optam por produtos químicos sintéticos durante a fermentação da cama dos aviários, entre lotes, após a retirada das aves. Dessa forma, ocorre um grande risco das próximas aves se alimentarem dos insetos mortos pelos produtos químicos, podendo haver contaminação de aves do outro lote inserido (HASSEMER et al., 2014). Assim, é de fundamental importância o desenvolvimento de alternativas de controle. Nesse contexto, os óleos essenciais de plantas apresentam-se como uma alternativa bastante promissora.

Os óleos essenciais são oriundos do metabolismo secundários das plantas possuem, em geral, baixa toxicidade para organismos não-alvos; apresentam na maioria das vezes natureza terpênica (compostos aromáticos); e geralmente são biodegradáveis (KNAAK; FIUZA, 2010; COSME; CARVALHO; MOURA, 2007). Esses inseticidas botânicos são relatados por apresentar propriedades inseticidas causando repelência dos insetos e ate mesmo a morte (WIESBROOK, 2004).

Diante disto, esse trabalho tem por objetivo avaliar os efeitos tóxicos de óleos essenciais provenientes de *Baccharis dracunculigalia*, *Agatus sp.*, *Protium widgrenni* e *Dendropanix cuneatus* para *A. diaperinus*.

MATERIAIS E MÉTODOS

Criação de *A. diaperinus*

Para a criação de *A. diaperinus* inicialmente foram coletadas amostras desse inseto em aviários no município de Santa Helena, Paraná, sem relatos prévios da aplicação de inseticidas. Os insetos foram mantidos em dieta constituída por: germen de trigo (76%), ração para frango de corte (17%) e lêvedo de cerveja (7%) (RICE; LAMBKIN, 2009). 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 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.

Óleos essenciais

Os materiais botânicos foram coletados na Região do Alto do Rio Grande, Lavras, Minas Gerais.

Os óleos foram obtidos a partir da hidrodestilação por arraste a vapor d'água. A extração foi realizada no Laboratório de Química de Produtos Naturais da Universidade Federal de Lavras. As espécies coletadas estão listadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Materiais botânicos utilizados para extração dos óleos essenciais.

Nome científico	Nome popular	Família botânica
<i>Dendropanix cuneatus</i>	Maria mole	Araliaceae
<i>Baccharis dracunculigalia</i>	Baccharis	Asteraceae
<i>Agatus sp.</i>	Agato	Rutaceae
<i>Protium widgrenni</i>	Breu branco	Burseraceae

Fonte: A autoria própria (2020).

Bioensaio de aplicação tópica

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. Os óleos essenciais (10 mg) foram previamente solubilizados em acetona (100 μL). Alíquotas das soluções resultantes. O delineamento experimental foi aleatorizado, com 50 repetições por tratamento, sendo a parcela experimental

constituída por uma larva mantida individualizada. Para testemunha negativa empregou-se apenas acetona.

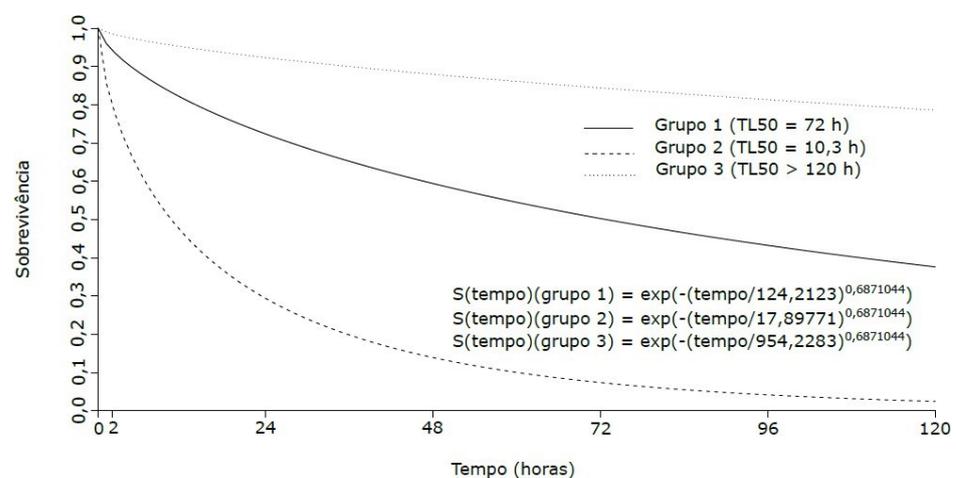
Em seguida, as larvas individualmente foram transferidas para microtubos tipo Eppendorf, com auxílio de um pincel. Para que realizassem as trocas gasosas foram feitos furos nas extremidades anteriores dos Eppendorfs. Os microtubos foram transferidos para rack e recobertos com algodão umedecidos com água destilada para manter a umidade.

A sobrevivência dos insetos foi avaliada após 2, 24, 72, 96, 120 horas da montagem do bioensaio. Foi considerado morto o inseto que não respondia ao toque de um pincel. Os dados foram submetidos à análise de sobrevivência foi empregado a distribuição de Weibull. Os tratamentos também foram submetidos à análise de contraste, visando a formação de grupos de efeito semelhantes. Para cada grupo formulado foi calculado o tempo letal mediano (TL₅₀), ou seja, tempo necessário para causar mortalidade em 50% da população. As análises foram conduzidas empregando o software R®.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os óleos testados apresentaram toxicidade para as larvas de *A. diaperinus*, sendo constatada diferença significativa entre os tratamentos ($\chi^2 = 237,97$, $df = 4$; $p < 0,01$). Houve a formação de três grupos congêneres. O grupo 1 foi formado pelos tratamentos com *B. dracunculigalia*, *Agatus* sp. e *P. widgrenni*, os quais apresentam TL₅₀ de 72 h e probabilidade de sobrevivência de 0,37. O segundo grupo foi formado pelo óleo de *D. cuneatus* com TL₅₀ de 10,3 h e probabilidade de sobrevivência de 0,02. O terceiro grupo englobou a testemunha acetona com TL₅₀ maior que 72 h e probabilidade de sobrevivência de 0,81.

Figura 1. Análise de sobrevivência de larvas de *Alphitobius diaperinus*, ao longo do tempo submetidos a tratamentos de óleos essenciais. Sendo $S(t) = \exp(-(\text{tempo}/\delta)^\alpha)$, onde: δ = parâmetro de forma; α = parâmetro de escala. Grupo 1: *Baccharis dracunculigalia*, *Agatus* sp. e *Protium widgrenni*; Grupo 2: *Dendropanix cuneatus*; Grupo 3: acetona.



Autoria própria (2020).

Os óleos provenientes de *B. dracunculigalia*, *Agatus* sp., *P. widgrenni* e *D. cuneatus* apresentaram toxicidade para *A. diaperinus*, sendo os resultados mais

promissores encontrados para espécies *D. cuneatus*. O efeito mais rápido em causar mortalidade encontrado para o óleo de *D. cuneatus* pode ser devido a presença de substâncias químicas que exercem mais rapidamente a ação inseticida. Este é o primeiro relato da atividade inseticida de *D. cuneatus*. Entretanto, a produção de substâncias com atividade inseticida por outras espécies da família Araliaceae já é relatada em literatura (MACCHIONI et al., 2008). Pode-se mencionar que espécies pertencentes ao gênero *Baccharis* e *Protium* são conhecidas por apresentarem atividade inseticida (CHAABAN et al., 2018) e (SHIRAKI et al., 2013).

CONCLUSÕES

Os óleos provenientes de *B. dracunligalia*, *Agatus* sp., *P. widgrenni* e *D. cuneatus* apresentaram atividade inseticida para *A. diaperinus*, sendo os resultados mais promissores constatados para *D. cuneatus*.

AGRADECIMENTOS

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

REFERÊNCIAS

ALVES, L.F.A.; ALVES, V.M.; OLIVEIRA, D.G.P.; NEVES, P.M.O.J. Controle biológico Do Cascudinho dos Aviários (*Alphitobius diaperinus*) (Panzer) (Coleoptero: Tenebrionidae) em Aviários de Frango de Corte: Situação Atual E Perspectivas. **12° SINCOBIOL, Simpósio de Controle Biológico**, São Paulo, 2011.

CHAABAN, A.; MARTINS, C.E.N.; BRETANHA, L.C.; FERREIRA, L.; MOLENTO, M.B. Insecticide activity of *Baccharis dracunculifolia* essential oil against *Cochliomya macellaria* (Diptera: Calliphoridae). **Natural Product Research**, v.32, n.24, p.2954- 2958, 2018.

CHERNAKI, A. M.; ALMEIDA, L. M. Exigencias térmicas, período de desenvolvimento e sobrevivência de imaturos de *Alphitobius diaperinus* (Panzer) (Coleoptera: Tenebrionide). **Neotropical Entomology**, v.30, p.365-368, 2001.

CHERNAKI-LEFFER, A.M. et al. Controle do cascudinho. **Avicultura Industrial**, São Paulo, n.1094, p.22-25, 2001.

CHERNAKI-LEFFER, A.M.; BIESDORF S.M.; ALMEIDA, L.M.; LEFFER, E.V.B.; VIGNE, F. Isolamento de enterobactérias em *Alphitobius diaperinus* e na cama de aviários no oeste do estado de Paraná, Brasil. **Rev Bras Cienc Avic**, 4, p.243-347, 2002.

COSME, L.V.; CARVALHO, G.A.; MOURA, A.P. Efeitos de inseticidas botânicos e sintéticos sobre ovos e larvas de *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus) (Coleoptera:

Coccinellidae) em condições de laboratório. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.74, n.3, p.251-258, 2007.

HASSEMER, M.J.; SANT'ANA, J.; LAUMANN, R.; BORGES, M.; BLASSIOLIMORAES, M.C. **Semioquímicos**: uma alternativa viável para o controle de *Alphitobius diaperinus* Panzer (Coleoptera: Tenebrionidae) em aviários comerciais. In: XXV Congresso Brasileiro de Entomologia, Goiânia, GO, p.14-18, 2014.

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

KNAAK, N.; FIUZA, L.M. Potencial dos óleos essenciais de plantas no controle de insetos e microrganismos. **Neotropical Biology and Conservation**, v.5, n.2, p.120- 132, 2010

MACCHIONI, F.; SICILIANO, T.; MAGI, M.; CIONI, P.L.; BRANCA, A. Activity of aqueous extract of *Panax notoginseng* flower buds against *Aedes albopictus* larvae and pupae. **Bulletin of Insectology**, v.61, n.1, p.31-35, 2008.

OUROFINO, **Programa de manejo Integrado para o controle de Cascudinho (*Alphitobius diaperinus*) em aviários**. Ribeirão Preto, 2011.

PAIVA, D. P. Cacudinho: biologia. In. **Anais de Simpósio Brasil Sul de Avicultura** (Chapecó, Brasil). p.135-139.

R: The R Project for Statistical Computing” [Online]. Available: <https://www.r-project.org/>. [Accessed: 20-Aug-2020].

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

SHIRAKI ADFA, M.; HATTORI, Y.; NINOMIYA, M.; YOSHIMURA, T.; KOKETSU, M. Chemical constituents of Indonesian plant *Protium javanicum* Burm. f. and their antifeedant activities against *Coptotermes formosanus*. **Natural Product Research**, v.27, n.3, p.270-273, 2013.

TURNER, E.C. Structural and litter pest. **Poultry Science**, n.65, p.644-648, 1986

WIESBROOK, M.L. Natural indeed: are natural insecticides safer and better than conventional insecticides? **Illinois Pesticide Review**, Urbana, v.17, n.3, p.1-3, 2004.