

CHEMICAL CONTROL

Efeito tóxico de tiametoxam em adultos de *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae) em laboratórioVALDEMIR A. DA SILVA JUNIOR¹, ALDOMARIO S. NEGRISOLI JUNIOR²¹Universidade Federal de Alagoas - Campus de Engenharias e Ciências Agrárias Delza Gitaí, Br-104, Km 85, s/n Rio Largo-AL, CEP 57100-000; e-mail: valdemirjunior_ed@hotmail.com.²Embrapa Tabuleiros Costeiros - Unidade de Execução de Pesquisa - UEP Rio Largo, Br-104, Km 85, s/n Rio Largo-AL, CEP 57100-000; e-mail: aldomario.negrisoli@embrapa.br.*BioAssay 17: ba17001 (2022)*Topical effect of thiamethoxam on adults of *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae) in laboratory

ABSTRACT - Due to the ability to locate the host plant over long distances, and the direct and indirect damage that are caused, *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae) is considered a key pest of coconut crop. Therefore, the objective of this research was to evaluate the efficiency by contact of the insecticide thiamethoxam on adults of *R. palmarum*, determining the lethal concentrations (LC₅₀ and LC₉₀), under laboratory conditions. One mL of insecticide solution was applied to the insect body at concentrations of 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm and 5 ppm. Insect mortality in the treatments was evaluated after five days. The comparison of means was performed by the Tukey test at 5% significance. For determining the lethal concentrations of 50 and 90%, Probit analysis was performed. The LC₅₀ (2.16 ppm) and LC₉₀ (4.23 ppm) remained within the confidence interval. The concentration of 5 ppm caused 100% mortality, evidencing the efficiency of the insecticide by contact, demonstrating a promising alternative in controlling this pest.

KEY WORDS: *Cocos nucifera*, palm weevil, chemical control.

RESUMO - Devido à capacidade de localizar a planta hospedeira a longas distâncias, e os danos diretos e indiretos que são provocados, *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae) é considerado praga-chave da cultura do coqueiro. Diante disso, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a eficiência por contato do inseticida tiametoxam sobre adultos de *R. palmarum*, determinando-se as concentrações letais (CL₅₀ e CL₉₀), em condições de laboratório. Foi aplicado 1 mL de calda do inseticida sobre o corpo do inseto nas concentrações de 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm e 5 ppm. A mortalidade dos insetos nos tratamentos foi avaliada após cinco dias. A comparação das médias foi realizada pelo teste de Tukey a 5% de significância. Para determinação das concentrações letais de 50 e 90% foi feita análise de Probit. A CL₅₀ (2,16 ppm) e a CL₉₀ (4,23 ppm) permaneceram dentro do intervalo de confiança. A concentração de 5 ppm causou 100% de mortalidade, evidenciando a eficiência da ação do inseticida por contato, demonstrando ser uma alternativa promissora no controle dessa praga.

PALAVRAS-CHAVE: *Cocos nucifera*, broca-do-olho-do coqueiro, controle químico.

O coqueiro (*Cocos nucifera* L.) é uma das mais importantes oleaginosas do mundo. Originário do Sudeste Asiático, essa frutífera se destaca devido à série de produtos que podem ser explorados e comercializados, tanto de forma *in natura* quanto industrializada (Martins & Jesus Júnior 2011). A broca-do-olho-do-coqueiro *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae) é praga-chave dessa cultura, considerada de grande importância econômica. As larvas causam danos diretos, alimentando-se do tecido meristemático e abrindo galerias por toda planta, e indiretos, pois os adultos agem como transmissores do nematoide *Bursaphelenchus cocophilus* (Cobb) Baujard (Nematoda: Tylenchida), causador da doença conhecida por anel-vermelho-do-coqueiro (Ferreira *et al.* 2017, 2018). Descobriu-se também uma estreita relação entre *R. palmarum* e a resinose do coqueiro, que tem como agente etiológico o fungo *Thielaviopsis paradoxa* (De Seyn) Höhl, cujo telomorfo é *Ceratocystis paradoxa* (Dade) C. Moreau (Warwick *et al.* 2018).

Existem muitas alternativas eficazes para reduzir o impacto negativo de *R. palmarum*. O uso de armadilhas com iscas utilizando como atrativo o feromônio de agregação rincoforol vem sendo adotado como principal forma de controle da broca (Ferreira *et al.* 2017, 2018). O controle biológico com fungos e nematoides entomopatogênicos também vem sendo utilizado como tática de controle. Entretanto, ainda não existe uma medida que seja eficiente do ponto de vista econômico e ecológico (Negrisoli Jr. *et al.* 2011).

O inseticida tiametoxam apresenta, além das atividades sistêmica e de ingestão, a de contato, que é o foco do presente estudo. Pode ser aplicado via pulverização foliar ou no sulco de plantio, esguicho no tronco da planta ou no solo, via água de irrigação, esguicho em mudas após transplantio e também por imersão de mudas (AGROFIT 2022). Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito tóxico do inseticida tiametoxam sobre adultos de *R. palmarum* em condições de laboratório, determinando suas concentrações letais (CL_{50} e CL_{90}).

Material e Métodos

Os insetos foram capturados em plantações de coqueiro nos municípios de Feliz Deserto, litoral Sul de Alagoas (10°15'53,919"S e 36°16'15,205"O), e Passo de Camaragibe, litoral Norte de Alagoas (09°14'55" S e 35°29'24" O). A coleta de *R. palmarum* foi realizada com o auxílio de armadilhas do tipo balde, de 5 L de capacidade, com feromônio de agregação Rincoforol® (Interacta Química Ltda) e seções de colmos de cana-de-açúcar para aumentar a eficiência devido ao efeito sinérgico ao feromônio. A vistoria das armadilhas e coleta dos insetos foi realizada em intervalos de 15 dias e os insetos capturados mantidos em gaiolas de madeira com 30 cm × 30 cm × 30 cm, alimentados com colmos de cana-de-açúcar durante sete dias antes de serem utilizados nos experimentos.

Para os bioensaios, foi utilizado o inseticida sistêmico Actara 250® WG (Syngenta Corporation), cujo ingrediente ativo é o tiametoxam. Uma solução estoque do inseticida tiametoxam foi preparada, pesando 4 g do produto e

dissolvendo-o em 1 L de água deionizada, assumindo a concentração equivalente a 1.000 ppm. A partir dessa solução, foram subdivididas cinco amostras de 25 mL, com concentrações equivalentes a 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm e 5 ppm para os testes nos insetos.

Utilizaram-se cinco repetições, em que cada repetição correspondeu a dez insetos adultos. Os insetos foram colocados em placas e 24 células (75 mm de diâmetro e 50 mm de altura), forradas com duas camadas de papel filtro, e acondicionadas em BOD (25 ± 1°C; U.R. 70 ± 10% e fotofase de 12h). Aplicou-se topicamente, com micropipeta, 1 mL da calda inseticida sobre todo o corpo do inseto, para garantir que toda dose fosse aplicada. Em seguida, adicionou-se um fragmento de colmo cana-de-açúcar com peso de 4 g. No tratamento controle, foi aplicada água destilada em mesmo volume. Após cinco dias, foi efetuada a avaliação da mortalidade dos insetos. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas entre si pelo teste de Tukey, a 5% de significância. Utilizou-se o programa estatístico SAS 9.1 (SAS Institute Inc 2003) e análise de Probit para determinação das concentrações letais (CL_{50} e CL_{90}).

Resultados e Discussão

O inseticida tiametoxam (Actara 250® WG) causou elevada mortalidade de adultos da broca-do-olho-do-coqueiro, apresentando 88% e 100% de mortalidade nas concentrações de 4 ppm e 5 ppm, respectivamente, não diferindo entre si. Também não ocorreu diferença significativa na mortalidade entre as concentrações de 4 ppm (88%) e 3 ppm (68%), e entre 2 ppm (36%) e 1 ppm (12%) (Fig. 1). Os resultados evidenciaram que, mesmo sendo um inseticida sistêmico, o tiametoxam demonstrou ser efetivo por contato com adultos da praga. Em pouco tempo (4-6 horas) após a aplicação do tiametoxam, foi possível observar que os insetos tratados com o inseticida apresentaram movimentos descoordenados, dificuldade de deslocamento e de alimentação, e sem recuperar a coordenação, em comparação com o controle (água), tornando-se evidentes os sintomas de intoxicação pelo inseticida.

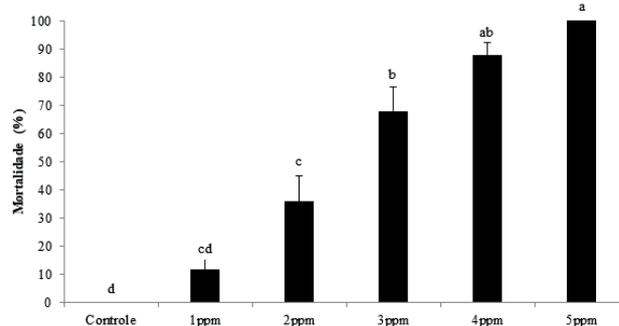


Figura 1. Mortalidade de adultos de *Rhynchophorus palmarum* após o contato com inseticida tiametoxam (Actara 250® WG) em condições de laboratório (25 ± 1°C; U.R. 70 ± 10% e fotofase de 12h) (F= 36,7223; gl= 5; P<0,05; CV= 66,77%). Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, de acordo com teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Em estudo similar, *Chihaoui-Meridja et al. (2019)* observaram que adultos de *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier) (Coleoptera: Curculionidae) alimentados com dieta natural (maçã) tratada com o produto à base de tiametoxam (Renova 250® WG) na dose equivalente a 0,2 mL do p.c./inseto, tiveram mortalidade de 50% após 5 dias de exposição ao produto. Avaliando a mortalidade das larvas de *R. palmarum* alimentadas com dieta artificial contendo tiametoxam incorporado, *Santos et al. (2018)* constataram que, na menor concentração (0,1% de i.a., equivalente a 1.000 ppm), o inseticida causou 100% de mortalidade nas larvas pequenas e 90% em larvas de tamanho intermediário, as quais apresentaram os mesmos sintomas verificados nos adultos do presente trabalho, após 48 horas. Ao compararmos ambos os estudos, fica evidenciado que as doses avaliadas por *Santos et al. (2018)* estão além do espectro de letalidade capaz de determinar com maior precisão as doses letais (CL_{50} e CL_{90}), como observado para adultos desta praga, observados no presente estudo. Assim, estudos futuros para determinação das doses letais para larvas desta praga são essenciais para melhor dimensionamento da aplicação deste inseticida a fim de otimizar o uso deste método de controle em possíveis aplicações em campo.

Existem outros relatos que constata a eficiência do inseticida tiametoxam no controle de outros insetos pertencentes à família Curculionidae. *Afonso et al. (2005)*, visando o controle do gorgulho-do-milho, *Sitophilus zeamais* (Motschulsky) (Coleoptera: Curculionidae), aplicaram doses de 15 g e 30 g (3.750 ppm e 7.500 ppm, respectivamente) do p.c./100 L de água durante o período de 96 horas, obtendo um controle de 90% dos insetos adultos. Tais resultados se assemelham ao encontrado no presente trabalho. Segundo *Marçon (2007)*, o tiametoxam pode agir por contato ou ingestão e os sintomas resultantes da intoxicação, além dos verificados no experimento, ainda incluem tremores, convulsões e, eventualmente, colapso do sistema nervoso central, que podem culminar na morte.

Os valores calculados pelo modelo ($CL_{50} = 2,16$ ppm e $CL_{90} = 4,23$ ppm) foram correspondentes aos valores observados nos bioensaios (Tabela 1). Verificou-se que mínimas variações nas concentrações do inseticida ocasionaram significativa variação na mortalidade dos insetos. De forma a estabelecer se existe viabilidade técnico-econômica na concentração letal calculada, ao extrapolar-se o valor estimado da CL_{90} para a aplicação em condições de campo, neste caso, 64 g do produto comercial seria dissolvido em 100 L de água, equivalente à concentração letal responsável por causar a mortalidade de 90% dos insetos. Padronizando-se a aplicação de 2 L desta calda por planta (previamente visto que é o suficiente para cobrir todo olho do coqueiro), a dose comercial do produto recomendada seria de 204 g do p.c./ha, considerando a densidade de plantio de 160 plantas por hectare, como no caso de coqueiro híbrido (espaçamento de 8,5 m × 8,5 m × 8,5 m, em triângulo equilátero). É importante ressaltar que essa quantidade de produto por hectare está dentro do intervalo de uso deste produto comercial indicado para outras espécies de pragas, sendo assim, uma dose viável de ser utilizada do ponto de vista técnico. Neste caso, a calda inseticida deveria ser

aplicada lentamente através das folhas centrais, a fim de garantir o encharcamento das fibras na coroa e percolar até o caule. Contudo, testes em campo com novas concentrações ainda devem ser realizados a fim de validar os resultados obtidos em laboratório.

Tabela 1. Análise de Probit para determinação das concentrações letais (CL_{50} e CL_{90}) do inseticida tiametoxam (Actara 250® WG) em adultos de *Rhynchophorus palmarum* em laboratório (n=50; 25 ± 1°C; U.R. 70 ± 10% e fotofase de 12h).

CL_{50} (ppm) (IC 95%)	CL_{90} (ppm) (IC 95%)	X ²	P	Inclinação ± EP
2,16 (1,82 - 2,49)	4,23 (3,55 - 5,57)	3,42	0,33	4,39 ± 0,66

Os resultados do presente estudo evidenciam a viabilidade técnica do uso tóxico de tiametoxam no controle de adultos de *R. palmarum* agindo por contato, sendo que a estratégia mais indicada é por pulverização na região do “olho” dos coqueiros, desde que tomadas as medidas de segurança, principalmente no que se refere ao intervalo de carência do produto, para garantir a realização da colheita dos frutos das plantas tratadas dentro dos limites de resíduos do produto previstos pela legislação vigente. Diante do exposto, concluímos que o ingrediente ativo tiametoxam, constituinte do produto comercial Actara 250 WG®, em aplicação tóxica na concentração de 4,2 ppm sobre o inseto, é capaz de causar mortalidade média de 90% de adultos da broca-do-olho do coqueiro. Assim, torna-se promissora a utilização deste no manejo de *R. palmarum*, podendo se tornar mais uma alternativa no controle desta praga na cultura do coqueiro.

Referências

- Afonso, A.P.S., J.L. Faria, M. Botton, & A.E. Loeck. 2005. Controle de *Sitophilus zeamais* Mots., 1855 (Coleoptera: Curculionidae) com inseticidas empregados em frutíferas temperadas. *Ciência Rural*. 35: 253-258. doi: [10.1590/S0103-84782005000200001](https://doi.org/10.1590/S0103-84782005000200001)
- AGROFIT. 2022. Sistema de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/agrofit>>. Acesso em 22 dez. 2022.
- Chihaoui-Meridja, S., K. Abbes, A. Harbi, A. La Pergola, P. Suma & B. Chermiti. 2019. Assessment of selected biological traits of the red palm weevil *Rhynchophorus ferrugineus* (Olivier, 1790) reread on apple and efficacy evaluation of thiamethoxam and emamectine benzoate for its control. *J. Entomol. Zool. Studies*, 7: 1390-1396.
- Ferreira, J.M.S., A.V. Teodoro, A.S. Negrisoli Júnior & E.C. Guzzo. 2017. Manejo de pragas do coqueiro. *Informe Agropecuário*. 38: 67-82.
- Ferreira, J.M.S., M.F. Lima, D.L. Queiroz, A.V. Teodoro, J.I.L. Moura & L.A. Souza. 2018. Insetos-praga, p. 361-428. In J.M.S Ferreira, D.R.N. Warwick & L.A. Siqueira (eds.), *A cultura do coqueiro no Brasil*. Brasília, Embrapa, 508p.

- Marçon, P.G. 2007. Modo de ação de inseticidas e acaricidas. Disponível em: <<https://www.irac-br.org/modo-de-acao>>. Acesso em: 19 dez. 2022.
- Martins, C.R. & L.A. Jesus Junior. 2011. Evolução da produção de coco no Brasil e o comércio internacional - Panorama 2010 (Embrapa Tabuleiros Costeiros - Documentos 164). Aracaju, Embrapa Tabuleiros Costeiros, 28p.
- Negrisoni Junior, A.S., E.S. Silva, C.R.C.B. Negrisoni, N.L. Santos & E.C. Guzzo. 2011. Criação em laboratório da broca-do-olho-do-coqueiro *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae) visando pesquisas para o controle das suas larvas (Embrapa Tabuleiros Costeiros - Comunicado Técnico 116). Aracaju, Embrapa Tabuleiros Costeiros, 6p.
- Santos, S., V.A. Silva Jr., A.S. Negrisoni Jr. & E.C. Guzzo. 2018. Effect of plant protection products on *Rhynchophorus palmarum* L. (Coleoptera: Curculionidae) larvae in laboratory. Arq. Inst. Biol. 85: e0452017. doi: [10.1590/1808-1657000452017](https://doi.org/10.1590/1808-1657000452017)
- SAS Institute Inc. 2003. Statistical Analysis System user's guide, version 9.1.3, Ed. Cary: Institute, USA, 1 CDROM.
- Warwick, D.R.N., V. Talamini, E.C. Leal & C. Ram. 2018. Principais doenças, p.447-478. In J.M.S Ferreira, D.R.N. Warwick & L.A. Siqueira (eds.), A cultura do coqueiro no Brasil. Brasília, Embrapa, 508p.