

USO ASSOCIADO DO ÓLEO DE NIM E NEMATOIDE ENTOMOPATOGÊNICO NO CONTROLE DE *Rhynchophorus palmarum*

ANDERSON RODRIGUES SABINO¹; LARISSA ARAÚJO DE ABREU^{2*};
ROMÁRIO GUIMARÃES VERÇOSA DE ARAÚJO²;
GESSYCA THAYS DOS SANTOS SILVA⁴; PRISCYLLA COSTA DANTAS⁵

¹ Doutorando em Produção Vegetal, Eng. Agrônomo, UFAL, Maceió-AL, Anderson.sabino@ceca.ufal.br ;

² Graduando em agronomia, CECA, UFAL, Maceió-AL, larissee01@hotmail.com;

³ Graduando em agronomia, CECA, UFAL, Maceió-AL, romariorgva@hotmail.com@hotmail.com;

⁴ Graduando em agronomia, CECA, UFAL, Maceió-AL, thays_182010@hotmail.com

⁵ Dr. em Entomologia Agrícola, UFV, Viçosa-MG, priscylla_dantas@yahoo.com.br.

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC 2018
22 a 24 de agosto de 2018 – Maceió/AL - Brasil

RESUMO: Dentre as pragas que atacam o coqueiro, destaca-se *Rhynchophorus palmarum*. No manejo integrado de pragas, em estratégias envolvendo o uso de nematoide entomopatogênico (NEP) e produto fitossanitário é importante conhecer o grau de eficiência desta interação. Sendo assim, objetivou-se determinar a eficiência da ação conjunta do NEP com o óleo de nim no controle de *R. palmarum*. Para o ensaio, utilizou-se *Heterorhabditis* sp. AL43 e o produto comercial Óleo de Neem Puro aplicados em quatro misturas diferentes (2000 JI/ mL + 1%; 1500 JI/ mL + 2%; 1000 JI/ mL + 3%; 500 JI/ mL + 4%) e o controle (água destilada). Foram consideradas cinco repetições, com seis insetos cada. Aplicou-se, com pulverizador manual, 18 ± 1 ml da mistura por repetição. A avaliação foi realizada após cinco dias verificando-se a mortalidade. Após análise de variância e comparação entre médias, conclui-se que a mistura contendo o *Heterorhabditis* sp. AL43 e nim mostra-se com grande potencialidade no controle desta praga.

PALAVRAS-CHAVE: Broca-do-olho-do-coqueiro; Controle biológico; Manejo integrado de Pragas.

ASSOCIATED USE OF NIM OIL AND ENTOMOPATHOGENIC NEMATOID ON THE CONTROL OF *Rhynchophorus palmarum*

ABSTRACT: Among the pests that attack the coconut tree, stands out *Rhynchophorus palmarum*. In the integrated pest management, strategies in use of entomopathogenic nematode (NEP) and phytosanitary product is important to know the degree of organization of the interaction. Thus, the objective was to determine the efficiency of the joint action of the NEP with the control oil of *R. palmarum*. For the assay, *Heterorhabditis* sp. The product was marketed in two different blends (2000 IU / mL + 1%, 1500 IU / mL + 2%, 1000 IU / mL + 3%, 500 IU / mL + 4%) and the control (distilled water). Five replicates were collected, with six insects each. 18 ± 1 ml of the mixture was applied per repetition. The result was 5 days and mortality was verified. After analysis of variance and comparison between means, it was concluded that a mixture containing *Heterorhabditis* sp. AL43 and nim are shown with great potential in the control of this pest.

KEYWORDS: Palm weevil; Biological control; Integrated Pest Management.

INTRODUÇÃO

O coqueiro (*Cocos nucifera* L), originário do Sudeste Asiático e pertencente à família Arecaceae, é uma das frutíferas mais difundidas no globo terrestre, ocorrendo em praticamente todos os continentes. Em virtude desta dispersão e adaptabilidade, seu cultivo e utilização dão-se de forma expressiva em todo o mundo, com os mais variados produtos, tanto de forma *in natura* quanto industrializada (Martins & Jesus Júnior, 2011). Raiz, estipe, inflorescência, folhas e palmito geram diversos subprodutos ou derivados de interesse econômico (Costa et al., 2005).

O Brasil possui 259.737 ha cultivados com coqueiro, em todo território nacional, com produção 1.954.354 toneladas de frutos. A região Nordeste destaca-se com 208.977 ha plantados e produção de 1.345.962 toneladas. Alagoas apresenta 6.218 ha plantados, produzindo 29.287 toneladas (IBGE, 2012).

A incidência de pragas e de doenças nos coqueirais brasileiro constitui um problema limitante a essa exploração, respondendo, de maneira significativa, pelo depauperamento geral da cultura e também pela baixa produtividade (Ferreira, et al. 1998).

As coleobrocas são as pragas mais prejudiciais à cultura do coqueiro no Brasil, provocando perdas significativas na produção (Ferreira, et al. 1998). As espécies mais comuns em coqueiro são: *R. palmarum* e *R. cruentatus* (Fabricius, 1775), no continente americano; *R. phoenicis* (Fabricius, 1801), no continente africano; *R. ferrugineus* (Olivier, 1790) e *R. vulneratus* (Panzer, 1798), no Sudeste da Ásia; *R. ferrugineus*, no Oriente Médio; e *R. bilineatus* (Montrouzier, 1857), nas Ilhas do Pacífico (Oceania) (FERREIRA, 2002).

Os adultos de *R. palmarum* são besouros de coloração preto-fosca, que medem entre 3,5 e 6,0 cm, e apresentam um rostro alongado, com cerca de 1 cm de comprimento, sendo que o dos machos apresenta uma série de pelos em forma de escova na região dorsal, diferenciando assim do das fêmeas, que é liso. As larvas são brancas, com cabeça castanho-escura, recurvadas e chegam a medir 7,5 cm de comprimento ao final do seu desenvolvimento. As pupas são amareladas e permanecem abrigadas no interior de um casulo de 8 a 10 cm de comprimento, construído pela larva com as fibras do coqueiro (Howard, 2001; Gallo et al., 2002; Ferreira et al. 2002).

Os danos à cultura são causados pelas larvas, que destroem o broto apical, construindo galerias no estipe, e pelos adultos que agem como transmissores do nematoide *Bursaphelenchus cocophilus* (Cobb, 1919) Baujard, 1989 (Nematoda: Tylenchida), causador da doença conhecida por anel-vermelho-do-coqueiro. (Ferreira et al. 2002; Ferreira & Lins, 2006)

Uma alternativa para o controle dessa praga seria o uso de nematoides entomopatogênicos (NEPs) das famílias Steinernematidae e Heterorhabditidae (Alves, 1998). Esses agentes são encontrados no solo, em diversas regiões do globo, e após penetrarem no hospedeiro pelas aberturas naturais, liberam uma bactéria entomopatogênica que carrega em seu trato digestório, causando septicemia no inseto entre 24 a 48 horas (Ferraz, 1998; Hominick, 2002).

O controle de *R. palmarum* tem sido basicamente o cultural, o mecânico, o químico ou o biológico. Portanto, uma alternativa promissora seria a utilização de inseticidas botânicos. Existem vários inseticidas botânicos para os quais podem ser encontrados produtos comerciais como: óleo de nim. Essa planta de origem asiática é considerada a planta inseticida mais importante do mundo (Brunherotto & Vendramim, 2001). Apresenta diversos compostos com atividade biológica, como azadiractina (MORDUE; BLACKELL, 1993). Os efeitos dos inseticidas botânicos sobre os insetos são variáveis podendo ser tóxico, repelente, causar esterilidade, modificar o comportamento, o desenvolvimento ou reduzir a alimentação (Arnason et al. 1990; Bell & Simmonds, 1990).

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho verificar a eficiência dos NEPs e de inseticida botânico em adultos de *R. palmarum*, em aplicação conjunta,

MATERIAL E MÉTODOS

O bioensaio foi conduzido no Laboratório de Entomologia da Embrapa Tabuleiros Costeiros/UEP, em Rio Largo, AL.

Os adultos de *R. palmarum* usados no experimento foram capturados em coqueirais do município de Feliz Deserto, Litoral Sul de Alagoas. A coleta foi feita com o auxílio de armadilhas tipo balde com iscas à base de cana-de-açúcar e feromônio de agregação Rincoforol[®].

O NEP *Heterorhabditis* sp. AL43 utilizado no presente estudo foi proveniente da coleção da Embrapa CPATC, UEP em Rio Largo, AL, onde foram armazenados em suspensões aquosas e colocados em câmara climatizada a 16°C. A multiplicação dos nematoides foi feita por métodos *in vivo* modificados de White (1927), Woodring & Kaya (1988) e Molina & López (2001), utilizando lagartas de último ínstar de *Galleria mellonella* (L., 1758) (Lepidoptera: Pyralidae), provenientes de criações já estabelecidas.

Para a realização do ensaio foram utilizados recipientes plásticos com dimensões 15 x 10 x 5 cm (C x L x A), forrados com 5 g de paineira de coqueiro. O tratamento usado foram constituídos da mistura de *Heterorhabditis* sp. AL43 e o produto comercial Óleo de Neem Puro[®]. Sabendo disso, os tratamentos foram 2000 JI/ mL + 1% do óleo de nim, 1500 JI/ mL + 2% do óleo de nim, 1000 JI/ mL +

3% do óleo de nim, 500 JI/ mL + 4% do óleo de nim. A testemunha foi composta com água destilada. Colocaram-se três casais de *R. palmarum* por repetição.

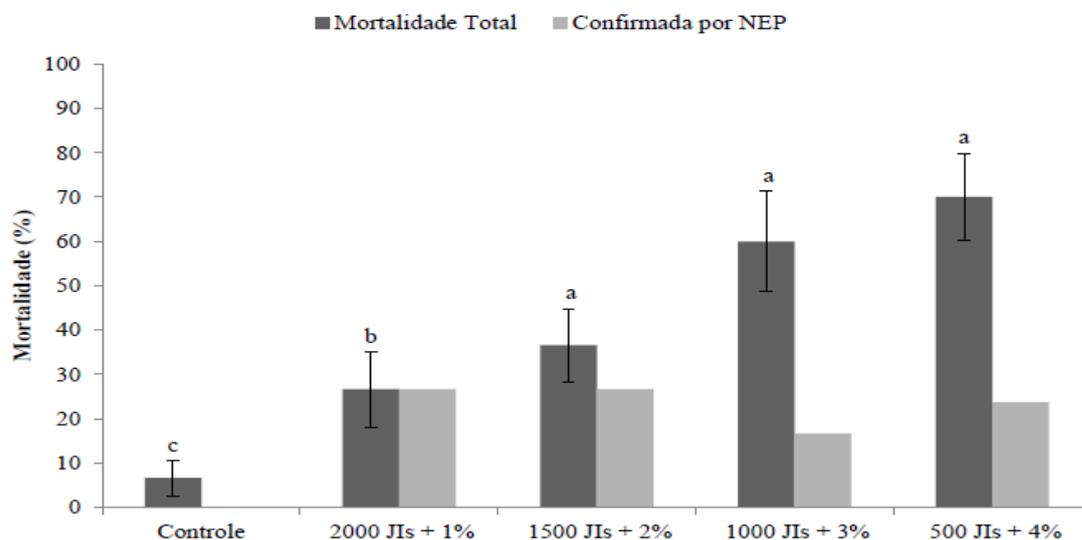
Os tratamentos foram aplicados com o auxílio de pulverizador manual de compressão prévia Vonder®. Aplicaram-se 18 ± 1 mL da mistura de NEPs e óleo nim por repetição. Foram colocadas duas seções de cana-de-açúcar de 5 cm de comprimento, partidas longitudinalmente, como dieta natural aos *R. palmarum*. Os tratamentos foram mantidos em ambiente controlado com temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, fotofase de 12 horas e umidade relativa de $60 \pm 10\%$.

A avaliação foi realizada durante cinco dias, verificando-se diariamente a mortalidade. Após dez dias de suas mortes, os insetos foram individualizados em placas de seis células, dissecados com a ajuda de pinças, retirando-se todo o conteúdo dos mesmos. Logo após, adicionou-se água destilada sobre o conteúdo e com o auxílio de um microscópio estereoscópio verificou-se se nos insetos havia presença de sintomas (coloração da hemolinfa) e de NEPs para confirmação do agente causal. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de comparação entre médias (Tukey). Determinou-se também os tempos letais (TL50 e TL70) por meio de análise de Probit. Para tais, utilizou-se os programas estatísticos Assistat 7.6 beta a 5 % de significância e SAS versão 9.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Comparando-se as diferentes misturas utilizadas e levando-se em consideração os dados do tempo letal (TL) (Tabela 1), percebeu-se que a aplicação do inseticida botânico Óleo de Neem Puro® em associação com o entomopatógeno *Heterorhabditis* sp. AL43 nas concentrações 4% e 500 JIs/ mL, foi a mais eficiente, pois além de apresentar a maior taxa de mortalidade (70%), possui a menor TL50 = 0,98 e TL70 = 4,64 dias e não interferiu na virulência do isolado (Figura 1). Este intervalo de tempo (0 a 5 dias) é o que se acredita que os agentes terão potencialidade de agir, em condições de campo, pois a azadiractina apresenta persistência de 4 a 8 dias no ambiente (Caboni et al., 2002) e o nematoide menos de 24 horas para as condições de aplicação em coqueirais.

Figura 1: Mortalidade total de adultos de *Rhynchophorus palmarum* causada pela mistura (*Heterorhabditis* sp. AL43 + nim) e verificação da mortalidade por nematoide entomopatogênico, em condições de laboratório ($25 \pm 1^\circ\text{C}$; U.R. $70 \pm 10\%$ e foto fase de 12h).



$F = 9,1388$; $P < 0,001$; $CV = 35,09\%$

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, de acordo com teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 1. Análise de Probit para determinação dos tempos letais (TL50 e TL70,) das misturas (*Heterorhabditis* sp. AL43 + óleo de nim)

<i>Heterorhabditis</i> sp. AL43					
NEP + Nim	TL ₅₀ (dias) (IC 95%)	TL ₇₀ (dias) (IC 95%)	X ²	P	Inclinação ± EP
2000 JIs + 1%	7,94 (5,53 – 30,75)	12,48 (7,44 – 97,41)	0,52	0,91	2,67 ± 0,83
1500 JIs + 2%	7,09 (4,88 – 23,14)	12,98 (7,38 – 93,11)	0,64	0,88	1,99 ± 0,58
1000 JIs + 3%	1,48 (-)	13,06 (-)	0,26	0,96	0,55 ± 0,41
500 JIs + 4%	0,98 (-)	4,64 (-)	0,82	0,99	0,78 ± 0,43

Mesmo os resultados da mistura não ter alcançado resultados mais satisfatório (90%), justifica-se adotar a mistura como potencial uso em campo. Isso porque cada agente atua de forma diferente. Podendo o nematoide partir em busca do inseto, mesmo este estando em ambiente críptico, e o óleo de nim atuando diretamente por contato ou tornando a planta não preferível (repelência) para a praga. Portanto, um pode suprir a deficiência do outro. Garantindo assim maior possibilidade de sucesso no controle de *R. palmarum*. Abdel-Rasek e Gowen (2002) observaram que a combinação de nematoides dos gêneros *Steinernema* e *Heterorhabditis* com extrato de plantas de nim pode ser favorável para o controle de *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Plutellidae). Isso reforça a importância em adotar a mistura entre óleo de nim e NEP como forma de controle da broca-do-olho-do-coqueiro. Mahmoud (2007) chegou à mesma conclusão ao testar a combinação NEP e nim no controle de *Bactrocera zonata* (Saunders, 1841) (Diptera: Tephritidae).

Outro fator que favorece a escolha da mistura contendo nematoides e óleo de nim é o fato de que estes agentes são também potencialmente eficientes no controle de outras pragas que habitam a copa do coqueiro como: *Aceria guerreronis*, *Homalinotus coriaceus*, *Amerrhinus ynca*, *Coralimela brunnea* (Thunberg, 1821) (Coleoptera: Chrysomelidae), *Brassolis sophorae*, *Eupalamides daedalus* (Cramer, 1775) (Lepidoptera: Castniidae), *Atheloca subrufella* (Dyar, 1919) (Lepidoptera: Phycitidae).

No entanto, novos ensaios com outras concentrações da mistura devem ser realizados para encontrar resultados mais promissores. Testes de campo também devem ser realizados a fim de se determinar a eficiência e persistência de NEPs e óleo de nim no controle da broca-do-olho-do-coqueiro e de outras pragas que incidem sobre a cultura do coqueiro

CONCLUSÃO

A ação conjunta do nematoide *Heterorhabditis* sp. AL43 com o óleo de nim nas concentrações 4% e 500 JIs/ mL, foi a mais eficiente, pois apresentou a maior taxa de mortalidade de 70% e menor tempo letal (TL).

• É promissora a utilização do óleo de nim e do NEP *Heterorhabditis* sp. AL43 em mistura no controle de *R. palmarum*.

REFERÊNCIAS

- Arnason, J. T.; Philogène, B. J. R.; Morand, P. Insecticide of plant origin. American Chemical Society, Washington, DC. v. 387, p. 1-214, 1990.
- Alves, S. B. Controle Microbiano de Insetos, Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1998. p. 1-1163
- Abdel-Rasek, A. S.; Gowen, S. The integrated effect to the nematode-bacteria complex and neem plant extracts against *Plutella xylostella* (L.) larvae (Lepidoptera: Yponomeutidae) on chinese cabbage. Archive Phytopathology, Berlin, v. 35, n. 2, p. 181-188, 2002.

- Brunherotto, R.; Vendramim, J. D. Bioatividade de extratos aquosos de *Melia azedarach* L. sobre o desenvolvimento de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) em tomateiro. **Neotropical Entomology**, v. 30, p. 455-459, 2001.
- CabonI, P. et al. P. Persistence of azadirachtin residues on olives after field treatment. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Davis, v. 50, n. 12, p. 3491-3494, 2002.
- Costa, R. S. C. da. et al. Cultivo do Coqueiro em Rondônia. **Sistemas de Produção -EMBRAPA**, Rondônia, 2005, n. 6.
- Ferraz, L. C. C. B. Nematoides entomopatogênicos. In: ALVES, S.B. (Ed.). **Controle Microbiano de Insetos**. Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1998. p. 541-569.
- Ferreira, J. M. S.; Warwick, D. N. R.; Siqueira, L. A. **A Cultura do Coqueiro no Brasil**. 2 ed. Brasília: EMBRAPA – SPI, 1998. p. 1-292.
- Ferreira, J. M. S.; Araújo, R. P. C.; Sarro, F. B. Táticas de manejo das pragas. In: FERREIRA, J. M. S. (Ed.). **Coco, fitossanidade**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2002. p. 83-106.
- Ferreira, J.M.S. Controle biológico do agente transmissor do nematoide causador do anel-vermelho-do-coqueiro. **Circular Técnica 31** – EMBRAPA, Aracaju, 2002. p. 1-4.
- Gallo, D. et al. **Manual de entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. v. 10, p. 1-920.
- Howard, F. W. The animal class Insecta and the plant family Palmae. In: Howard, F.W. et al. (Eds.). **Insects on palms**. Wallingford: CABI Publishing, 2001. p. 1-32
- Hominick, W. M. Biogeography. In: GAUGLER, R. (Ed.). **Entomopathogenic Nematology**. New Jersey: Rutgers University, 2002. p. 115-143.
- IBGE. Produção agrícola municipal 2012. Disponível em:<<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: maio de 2014.
- Kurian, C.; Sathiamma, B.; Pillai, G. B. **World distribution of pests of coconut**. Technical Document 119, Rome: FAO, 1979. p. 1-53.
- Mordue A. J.; Blackwell, A. Azadirachtin: a update. **Journal of Insect Physiology**, v. 39, p. 903-924, 1993
- Mahmoud, F. Combining the botanical insecticides nsk extract, neemazal 5%, neemix 4.5% and the entomopathogenic nematode *Steinernema feltiae* cross n 33 to control the peach fruit fly, *Bactrocera zonata* (Saunders). **Plant Protection Science**, Praha, v. 43, n. 1, p. 19-25, 2007.
- Martins, C. R.; Jesus Junior, L. A. Evolução da produção de coco no Brasil e o comércio internacional - Panorama 2010. **Documentos** - Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE, 2011. n.164.
- White, G. F. A method for obtaining infective nematode larvae from cultures. **Science**, Washington, v. 66, p. 302-303, 1927.
- Woodring, J. L.; Kaya, H. K. Steinernematid and heterorhabditid nematodes: A handbook of techniques. Arkansas: Agricultural Experiment Station Cooperative Bulletin, 1988. 30 p.