

EFICIÊNCIA DO ÓLEO DE NEEM NO CONTROLE DO ÁCARO DA LEPROSE DOS CITROS *Brevipalpus phoenicis* (GEIJSKES, 1939)¹

Wagner Justiniano², Marcelo Francisco Arantes Pereira³,
Luís Carlos de Souza Amorim⁴, Cleber Daniel de Goes Maciel⁵

ABSTRACT

EFFICIENCY OF NEEM OIL
ON CITRUS LEPROSIS MITE *Brevipalpus phoenicis*
(GEIJSKES, 1939) CONTROL

In order to determine the efficiency of neem oil on citrus leprosis mite, *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes), control, a laboratory test was conducted in Jaboticabal, São Paulo State, Brazil, using a completely randomized design, with six treatments and six repetitions. Each plot was formed by one orange fruit (*Pêra Rio* variety). An area with 4 cm of diameter was delimited in each fruit, using Tanglefoot[®] adhesive. The methodology consisted in submerging each fruit of each treatment in the solution prepared with neem oil (Nim-I-Go[®]), with 0.5%, 1.0%, 1.5%, and 2.0% v/v; cyhexatin, with 0.025% v/v; and a check submerged in water. After 30 minutes of submersion, eight mites were placed in each fruit and evaluations were made after 24, 48, and 72 hours, determining the mite survival, mortality rate, and mites adhered to the glue. It was found that neem oil, at 1.5% v/v, showed high efficiency to control *B. phoenicis* on orange fruits, also obtaining the largest number of mites adhered to the glue. It may be concluded that, at this concentration, the product showed repellence action. Under laboratory conditions, the neem oil was effective for citrus leprosis mite control.

KEY-WORDS: Citrus leprosis mite; *Azadirachta indica*.

RESUMO

Com o objetivo de avaliar a eficácia do óleo de neem no controle do ácaro-da-leprose, *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes), em citros, foi conduzido um bioensaio no laboratório de bioanálise da Gravena Ltda, em Jaboticabal, SP. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com seis tratamentos e seis repetições. Cada repetição foi constituída por um fruto de laranja (*Pêra-Rio*). Sobre cada fruto, delimitou-se uma arena circular de 4 cm de diâmetro, com adesivo Tanglefoot[®]. Posteriormente, os frutos foram imersos na solução de cada tratamento. Os tratamentos avaliados foram o óleo de neem (Nim-I-Go[®]), nas concentrações de 0,5%, 1,0%, 1,5% e 2,0% de volume por volume [v/v]; o Sipcatin (cihexatin), a 0,025% de v/v; e uma testemunha, contendo apenas água. Trinta minutos após a imersão dos frutos nas soluções, oito ácaros foram transferidos para cada arena. A avaliação da mortalidade foi realizada a 24, 48 e 72 horas após a infestação dos ácaros nos frutos. O óleo de neem, a partir de 1,5% de v/v, controlou eficientemente *B. phoenicis*, sendo que efeitos significativos de repelência do neem foram observados a partir desta concentração, assim como promoveu a maior quantidade de ácaros aderida ao adesivo, permitindo inferir a ação de repelência do inseticida natural. O óleo de neem mostrou ser uma alternativa para o manejo do ácaro-da-leprose em citros.

PALAVRAS-CHAVE: Ácaro-da-leprose; *Azadirachta indica*.

INTRODUÇÃO

O ácaro-da-leprose, *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes), é uma das principais pragas da citricultura brasileira, por ser transmissor do rhabdovírus causador da leprose do citros (Kitajima et al. 1972).

Chiavegato & Salibe (1981) relatam que a maioria dos sintomas da leprose é normalmente

constatada entre 21 e 30 dias após a incubação do agente viral, podendo se estender até 60 dias. Os sintomas de ataque do artrópode-praga são verificados nos ramos, na forma de secamento e definhamento progressivo da planta, em folhas e frutos, por manchas escuras, deprimidas e circundadas com halo amarelo (Zucchi et al. 1993, Sato et al. 1995). Os frutos atacados apresentam sabor alterado e

1. Trabalho recebido em abr./2007 e aceito para publicação em mar./2009 (nº registro: PAT 3311).

2. Centro Brasileiro de Bioaeronáutica Ltda. Rua Pilar do Sul, 89, Jardim Leocádia, CEP 18.085-420, Sorocaba, SP.
E-mail: wanagro@hotmail.com.

3. APTA Regional do Centro Norte - UPD de Mirassol. Rod. Washington Luís SP-310, km 445, Cx.Postal 1013, CEP 15.025-990, São José do Rio Preto, SP. E-mail: mfpapereira@apta.sp.gov.br.

4. GRAVENA Ltda. Rod. SP 253, km 221,5, Cx.Postal 546, CEP 14.888-100, Jaboticabal, SP. E-mail: gravena@gravena.com.br.

5. Escola Superior de Agronomia de Paraguaçu Paulista. Rua Prefeito Jayme Monteiro, 791, CEP 19.700-000, Paraguaçu Paulista, SP. E-mail: macielconsultoria@hotmail.com.

podem cair de três a cinco semanas após o ataque, provocando redução na produção de cerca de 40% a 50% (Alves et al. 1992).

Segundo Conceição (2003), nos últimos anos, cerca de 90% dos acaricidas comercializados no mercado nacional foram destinados à cultura do citros, sendo, deste montante, mais de 60% utilizados no controle de *B. phoenicis*. Estima-se que 90 milhões de dólares sejam gastos anualmente com acaricidas na citricultura brasileira, o que significa, aproximadamente, 20% do custo de produção (Salvo Filho 1997).

Devido à alta pressão de seleção com acaricidas, a evolução da resistência com acaricidas para ácaro-da-leprose e ácaro-da-ferrugem têm sido um problema emergente (Gravena 1994, Omoto et al. 1994, Omoto 1994). Todavia, Campanhola & Bettiol (2003) relatam que o uso intensivo de agrotóxicos pode provocar desequilíbrios biológicos, favorecendo a reincidência de artrópodes-praga e patógenos (ressurgência), assim como o aparecimento de novas pragas. Entretanto, há uma tendência em se substituir os agrotóxicos por produtos mais seletivos e que sejam seguros ao ambiente e ao homem. Neste contexto, a utilização de produtos naturais no controle de pragas tem se destacado entre os métodos alternativos de controle (Potenza et al. 2000).

Oliveira et al. (2003) relatam que o controle biológico, em particular o controle de fungos entomopatógenos, como o *Beauveria bassiana*, é uma importante ferramenta para a redução da população de insetos pragas, podendo ser associado a extratos de plantas com ação inseticida.

Dentre os defensivos naturais, o neem (*Azadirachta indica*) contém substâncias inseticidas, principalmente a azadiractina, que controla e inibe, eficientemente, a progressão de mais de 200 espécies de pragas, em culturas de grãos, hortaliças, plantas ornamentais e frutíferas, com a vantagem de não ser tóxico ao homem e animais (Moreira 2003). Martinez (2002) menciona que inseticidas/fungicidas, alcoólicos ou aquosos, à base de neem, são extraídos de folhas e frutos frescos triturados e/ou de sementes secas da *A. indica* e são comumente aplicados na forma de pulverização, sendo que o óleo emulsionável a 5 ml/L de água, pulverizado sobre ninfas e adultos do ácaro-da-leprose, causou cerca de 67% de mortalidade (Martinez 2003). Esses produtos possuem ação repelente, anti-alimentar e reguladora

de crescimento e, por serem biodegradáveis, não deixam resíduos no ambiente (Penteado 1999).

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência do óleo de neem no controle de ácaros adultos (*B. phoenicis*), em condições de laboratório, como alternativa para o manejo integrado de pragas na citricultura.

MATERIAL E MÉTODOS

Para estudar a eficiência do óleo de neem sobre o ácaro-da-leprose em citros, foi conduzido um ensaio no laboratório de bioanálise da Gravena Ltda, em Jaboticabal, SP, em junho/julho de 2005.

Ácaros da espécie *B. phoenicis* foram obtidos de frutos de tangerina Murcote, colhidos em pomar, sem histórico de pulverizações com agrotóxicos, no Município de Taquaritinga, SP. Após a colheita, os frutos foram acondicionados em caixa de isopor e levados para o laboratório. A retirada dos ácaros dos frutos ocorreu com o auxílio de pincel, através de varredura.

O método de bioensaio adotado foi a imersão de frutos, em fase de desenvolvimento, na solução de cada tratamento. Foram utilizados 36 frutos de laranja Pêra-Rio com verrugose, apresentando, segundo Oliveira (1986) e Nakano (1987), condições ideais de abrigo ao acarídeo. Os frutos foram lavados com sabão neutro e água corrente e acondicionados em bandejas para secar. Posteriormente, sobre cada fruto, foi confeccionada uma arena com 4 cm de diâmetro, circundada com cola adesiva Tanglefoot[®], conforme metodologia descrita em Chiavegato & Fraga (1997).

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com seis tratamentos, constituídos da aplicação por imersão de óleo de neem (Nim-I-Go[®]), nas concentrações de 0,5%, 1,0%, 1,5% e 2,0% de volume por volume (v/v); cihexatin (Sipcatin 500 SC), a 0,025% de v/v; e testemunha, com apenas água. Cada tratamento foi repetido seis vezes.

As soluções foram preparadas com água em pH 6,5. Os frutos foram imersos por dez segundos nas respectivas soluções (tratamentos), conforme metodologia utilizada por Gonçalves et al. (2001), e, 30 minutos após a imersão, foram transferidos oito ácaros adultos para cada arena. Os frutos foram acondicionados em bandejas e mantidos em sala com temperatura de 25°C e 70% de UR.

Avaliações de sobrevivência, mortalidade e repelência dos ácaros foram realizadas a 24, 48 e 72 horas após a infestação, com o auxílio de microscópio estereoscópico. Os efeitos de repelência foram avaliados através da contagem do número de ácaros aderidos à barreira de cola. Os dados de mortalidade foram transformados em porcentagem, sendo considerada como população total por parcela o número de ácaros vivos somados aos mortos, desconsiderando-se os aderidos à cola adesiva, conforme a seguinte equação:

$$\% \text{ de mortalidade} = \frac{(\text{n}^\circ \text{ de ácaros mortos}) \times 100}{\text{n}^\circ \text{ de ácaros vivos} + \text{mortos}}$$

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, pelo teste F, e as médias comparadas pelo teste Tukey ($p < 0,05$). Uma análise de regressão polinomial foi realizada para as doses de neem (Nim-I-Go®) avaliadas (Figura 1). Para tanto, efetuou-se o ajuste de dados de porcentagem de mortalidade para o modelo proposto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Óleo de neem, a 1,5% e 2,0% de v/v, reduziu, significativamente, a população de ácaros sobreviventes, 24 horas após a infestação dos ácaros nos tratamentos, resultado semelhante ao do acaricida cihexatin, que foi utilizado como padrão (Tabela 1). Somente a concentração de 0,5% de óleo de neem não apresentou eficiência no controle de adultos do ácaro-da-leprose, sendo, estatisticamente, semelhante ao tratamento controle com água, neste período.

Após 48 horas da infestação dos ácaros nos frutos tratados, verificou-se diminuição no número

Tabela 1. Número médio de *B. phoenicis* mortos em frutos de citros submetidos à aplicação de diferentes concentrações de óleo de neem. Jaboticabal, SP, 2005.

Tratamento	Dose (%) v/v	Avaliação em horas após aplicação		
		24	48	72
Testemunha		2,86 (7,17) a ³	2,86 (7,17) a	2,86 (7,17) a
óleo de neem ¹	0,50	2,53 (5,50) ab	1,78 (2,33) b	1,65 (1,83) b
óleo de neem	1,00	1,94 (3,00) bc	1,81 (2,50) b	1,62 (1,83) b
óleo de neem	1,50	1,60 (1,83) cd	1,40 (1,17) bc	1,24 (0,67) b
óleo de neem	2,00	1,71 (2,17) cd	1,47 (1,33) bc	1,21 (0,67) b
cihexatin ²	0,025	1,00 (0,00) d	1,00 (0,00) c	1,00 (0,00) b
F		4,88 **	14,77 **	18,84 **
C.V. %		21,90	23,39	23,63
DMS		0,75	0,71	0,66

¹- Óleo de neem (Nim-I-Go®); ²- Cihexatin (Sipcatin 500 SC); ³- Médias seguidas por mesma letra, na coluna, não diferem, significativamente, pelo teste Tukey ($p < 0,05$). Dados transformados em $\sqrt{(x+1)}$ e reais entre parênteses.

** Significativo a 1% de probabilidade.

médio de *B. phoenicis*, para todas as concentrações de óleo de neem, em relação à infestação nos frutos sem controle. Todas as concentrações de óleo de neem avaliadas foram, estatisticamente, iguais ao padrão cihexatin, na avaliação de 72 horas.

Maneguim & Mantinez (1998), Gonçalves et al. (2001) e Nakano (2001) observaram redução considerável na sobrevivência de espécies de ácaros, em avaliações realizadas após 24 e 48 horas, através da pulverização de extrato de sementes de neem e óleo emulsionável, corroborando os resultados desta pesquisa.

A ação de repelência do óleo de neem em *B. phoenicis* foi constatada nas primeiras 24 horas após a infestação dos ácaros. Significativamente, apenas a concentração de 1,5% de neem apresentou maior número de *B. phoenicis* presos à barreira adesiva (Tabela 2). Este resultado mostrou-se semelhante ao encontrado por Lopes et al. (2002), em trabalho

Tabela 2. Número médio de *B. phoenicis* aderidos à barreira adesiva (Tanglefoot®), após aplicação de óleo de neem em frutos de citros. Jaboticabal, SP, 2005.

Tratamento	Dose (%) v/v	Avaliação em horas após aplicação		
		24	48	72
Testemunha		1,14 (0,33) a ³	1,14 (0,33) a	1,14 (0,33) a
óleo de neem ¹	0,50	1,26 (0,67) ab	1,52 (1,33) ab	1,52 (1,33) ab
óleo de neem	1,00	1,38 (1,00) ab	1,44 (1,17) ab	1,44 (1,17) ab
óleo de neem	1,50	1,68 (1,83) b	1,73 (2,00) b	1,73 (2,00) b
óleo de neem	2,00	1,14 (0,33) a	1,28 (0,67) a	1,28 (0,67) a
cihexatin ²	0,025	1,14 (0,33) a	1,14 (0,33) a	1,14 (0,33) a
F		4,64 **	6,74 **	6,74 **
C.V. %		18,91	16,09	16,09
DMS		0,43	0,39	0,39

¹- Óleo de neem (Nim-I-Go®); ²- Cihexatin (Sipcatin 500 SC); ³- Médias seguidas por mesma letra, na coluna, não diferem, significativamente, pelo teste Tukey ($p < 0,05$). Dados transformados em $\sqrt{(x+1)}$ e reais entre parênteses.

** Significativo a 1% de probabilidade.

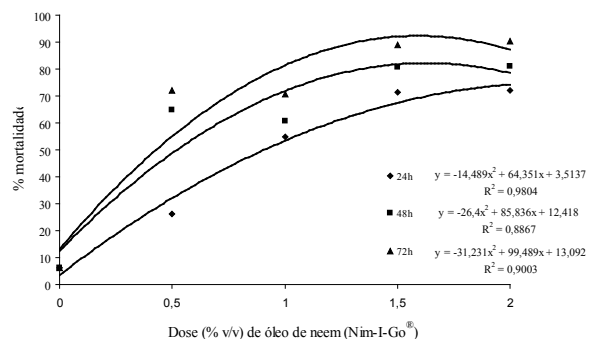


Figura 1. Análise de regressão da mortalidade de *B. phoenicis*, ocasionada pelas concentrações de 0,5%, 1,0%, 1,5% e 2,0% de neem, nos períodos de 24, 48 e 72 horas de exposição do ácaro ao produto. Jaboticabal, SP, 2005.

utilizando frutos de citros e extrato aquoso, no controle de ácaro-da-leprose. Martinez (2003) relata mortalidade de cerca de 67% sobre ninfas e adultos de ácaro-da-leprose, quando pulverizados com 5 ml/L de óleo emulsionável de neem.

Os dados foram satisfatoriamente ajustados ao modelo de regressão polinomial quadrática, permitindo afirmar que reduções consideráveis da população do acarídeo foram eficientemente obtidas através da dose de, aproximadamente, 1,6% (v/v) de Nim-I-Go®, com estimativa de controle na ordem de 82,21% e 92,32%, para os períodos de 48 e 72 horas após aplicação, respectivamente.

CONCLUSÃO

Óleo de neem (Nim-I-Go®), a partir de 1,5% de v/v, é eficiente no controle de *B. phoenicis* em frutos de citros.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Santin Gravena e ao Biólogo José Luiz Silva, da Gravena Ltda, pela concessão do laboratório, equipamentos e produtos para a realização desta pesquisa.

REFERÊNCIAS

- ALVES, S. B.; SILVEIRA NETO, S.; VENDRAMIM, J. D. Pragas dos citros. In: _____. *Curso de entomologia aplicada à agricultura*. Piracicaba: Fealq, 1992. p. 541-570.
- CAMPANHOLA, C.; BETTIOL, W. *Métodos alternativos de controle fitossanitário*. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2003.
- CHAGAS, C. M.; POSSETTI, V.; CHIAVEGATO, L. G. Influence of the biological cycle of *Brevipalpus phoenicis* Geijskes on leprosis transmission. In: CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL ORGANIZATION OF CITRUS VIROLOGISTS, 9., 1983, Riverside. *Proceedings...* Riverside: University of California Press, 1984. p. 211-214.
- CHIAVEGATO, L. G. Biologia do ácaro *Brevipalpus phoenicis* em citros. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 21, n. 8, p. 813-816, 1986.
- CHIAVEGATO, L. G., FRAGA, A. I. A. Efeito do flufenoxuron (Cascade) no controle de *Brevipalpus phoenicis* (Geijkes, 1939) (Acari: Tenupalpidae) em condições de laboratório. *Científica*, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 291-296, 1997.

CHIAVEGATO, L. G.; SALIBE, A. A. Prejuízos provocados pelo ácaro-da-leprose *Brevipalpus phoenicis* (Geijkes, 1939) em algumas variedades cítricas. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE FRUTICULTURA, 6., 1981, Recife. *Anais...* Recife: SBF, 1981. p. 709-719.

CONCEIÇÃO, M. Z. Vendas de defensivos agrícolas por culturas de destinação. In: _____. *Curso de especialização por tutoria à distância: proteção de plantas*. Módulo 1: (1.1). Brasília, DF: ABEAS, 2003. p. 60-61.

GONÇALVES, M. E. C. et al. Efeito de extratos vegetais sobre estágios imaturos e fêmeas adultas de *Mononychellus tanajoa* (Bondar) (Acari: Tetranychidae). *Neotropical Entomology*, Piracicaba, v. 30, n. 2, p. 305-309, 2001.

GRAVENA, S. *Manejo integrado de pragas no pomar*. 2. ed. Jaboticabal: Funep, 1992.

GRAVENA, S. Rotação de acaricidas no MIP-Citros: menos desequilíbrio e resistência. *Laranja*, Cordeirópolis, v. 15, n. 2, p. 375-395, 1994.

KITAJIMA, E. W. et al. Short, rod-like particles associated with citrus leprosis. *Virology*, Orlando, v. 50, n. 1, p. 254-258, 1972.

LOPES, M. V. et al. Controle de *Brevipalpus phoenicis* (G.) com óleo e extrato de Nim (*Azadirachta indica*), em frutos de laranja. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA USP, 10., 2002, Piracicaba. *Resumos...* Piracicaba: ESALQ/USP, 2002. 1 CD-ROM.

MARTINEZ, S. S. *O Nim - Azadirachta indica: natureza, usos múltiplos, produção*. Londrina: Iapar, 2002.

MARTINEZ, S. S. O uso do Nim no café e em outras culturas. *Agroecologia Hoje*, Botucatu, v. 4, n. 21, p. 13-14, 2003.

MENEGUIM, A. M.; MARTINEZ, S. S. Avaliação da eficiência de extratos de neem (*Azadirachta indica*) no controle de ácaros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 17., 1998. *Resumos...* Rio de Janeiro: Sociedade Entomológica do Brasil, 1998. p. 1053.

MOREIRA, E. Árvore dos milagres. *Safra*, Goiânia, v. 4, n. 45, p. 42-46, 2003.

NAKANO, O. Emprego do nim visando ao controle dos ácaros *Tetranychus urticae* e *Tetranychus telarius*. In: _____. *Nim: o protetor natural múltiplo*. Piracicaba: ESALQ, 2001.

NAKANO, O. Redução da infestação do ácaro da leprose *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939), em citros através do controle da verrugose. *Laranja*, Cordeirópolis, v. 8, n. 1, p. 19-33, 1987.

OLIVEIRA, C. A. L. de. Flutuação populacional e medidas de controle do ácaro-da-leprose *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) em citros. *Laranja*, Cordeirópolis, v. 1, n. 2, p. 1-31, 1986.

- OLIVEIRA, C. N.; NEVES, P. M. O. J.; KAWAZOE, L. S. Compatibility between the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* and insecticides used in coffee plantations. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 60, n. 4, p. 663-667, 2003.
- OMOTO, C. Resistência de *Brevipalpus phoenicis* (Acari: Tenuipalpidae) aos produtos químicos na citricultura. In: OLIVEIRA, C. A. L. de; DONATO, L. C. *Leprose dos citros*. Jaboticabal: Funep, 1994. p. 179-188.
- OMOTO, C. et al. Detection and characterization of the interpopulation variation of citrus rust mit (Acari: Eriophyidae) resistance to dicifol in Florida citrus. *Journal of Economic Entomology*, Marson, v. 87, p. 566-572, 1994.
- PENTEADO, S. R. *Defensivos alternativos e naturais para uma agricultura saudável*. Campinas: Designer, 1999.
- POTENZA, M. R. et al. Efeito inseticida de alguns extratos vegetais sobre a mosca-do-mediterrâneo em laboratório. *Revista de Agricultura*, Piracicaba, v. 75, n. 1, p. 55-65, 2000.
- SALVO FILHO, A. Notas sobre o tratamento fitossanitário em citros. *Laranja*, Cordeirópolis, v. 18, n. 1, p. 155-163, 1997.
- SATO, M. E. et al. Efeito da utilização de acaricidas em citros, sobre a população de *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) e ácaros predadores (Phytoseiidae). *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 52, n. 2, p. 282-286, 1995.
- SATO, M. E.; RAGA, A. Ácaro da leprose. *O Biológico*, São Paulo, v. 60, n. 1, p. 61-69, 1998.
- ZUCCHI, R. A.; SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O. *Guia de identificação de pragas agrícolas*. Piracicaba: Fealq, 1993.