

TOXICIDADE DE EXTRATOS AQUOSOS DE *Moringa oleifera* PARA *Tetranychus urticae*

Anderson Mathias Holtz^{1*}

José Romário de Carvalho²

Mayara Loss Franzin¹

André Assis Pires¹

Thais Coffler¹

Johnatan Jair de Paula Marchiori¹

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito acaricida de extratos aquosos de flores, folhas e sementes de *Moringa oleifera* visando o controle de *Tetranychus urticae*. Os experimentos foram realizados em laboratório avaliando a toxicidade e, posteriormente, estimou-se a concentração letal 50% (CL50). O ensaio foi realizado em placas de Petri contendo um disco de folha de *Canavalia ensiformis*. A pulverização foi realizada com aerógrafo. Os extratos foram tóxicos para o ácaro, destacando-se o extrato aquoso de sementes. Os dados de mortalidade adequaram-se ao modelo de Probit com estimativa da CL50 para sementes igual a 12,39%. Verificou-se que o extrato aquoso de semente de moringa é promissor para o controle de *T. urticae*.

Palavras-chave: insetos-praga; moringa, ácaro.

TOXICITY AQUEOUS EXTRACTS OF *Moringa oleifera* FOR *Tetranychus urticae*

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the acaricide effect of aqueous extracts of flowers, leaves and seeds of *Moringa oleifera* for the control of *Tetranychus urticae*. The experiments were performed in the laboratory evaluating the toxicity and then estimated the lethal concentration 50% (LC50). The assay was performed in petri dishes containing an leaf disc *Canavalia ensiformis*. The spraying was done with airbrush. The extracts were toxic to the mite, highlighting the aqueous extract of seeds. Mortality data have adapted to the probit model estimated LC50 value for seed equal to 12.39%. It was found that the aqueous extract of moringa seed is promising for the control of *T. urticae*.

Keywords: insect pests; moringa; mite.

¹ Instituto Federal de Ensino, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES) - *Campus* Itapina, Rodovia BR 259, Km 70, Distrito de Itapina, 29709-910, Colatina, ES, Brasil.

² Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal, Universidade Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Agrárias (CCA-UFES), Alto Universitário, s/no – Caixa Postal 16, Guararema, 29.500-000, Alegre, ES, Brasil.

*Autor correspondente: anderson.holtz@ifes.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O ácaro rajado, *Tetranychus urticae* (K.), vem se destacando como uma das principais pragas da cultura do mamão. Este ácaro é encontrado em regiões de clima quente e úmido do mundo. No Brasil, esta praga apresenta-se distribuída em todo o território. Ocorre principalmente durante os períodos mais quentes do ano (OLIVEIRA, 2001). Além do mamoeiro, o ácaro hospeda-se em inúmeras outras culturas, dentre as quais se destacam o morango e o café (OLIVEIRA, 1987). O ataque desta praga ocorre preferencialmente nas folhas mais velhas, localizando-se na parte inferior do limbo, entre as nervuras mais próximas do pecíolo. A presença da praga leva a um amarelecimento, com necrose e queda prematura das folhas, afetando o desenvolvimento e a produtividade da planta (NORONHA, 2012).

Dentre os métodos utilizados para o controle de ácaros na agricultura, o químico é o mais usual, sendo a Abamectina e a Bifentrina os princípios ativos mais comuns. Porém, o uso intensivo de produtos químicos, principalmente os não registrados para determinado organismo, pode provocar o ressurgimento da praga alvo, bem como o aparecimento de novas pragas, já que a maioria desses produtos possui amplo espectro biológico e persistência no ambiente, prejudicando assim a saúde do consumidor e dos profissionais envolvidos nos processos de produção (BRITO et al., 2004).

Objetivando a busca de medidas alternativas ao controle químico, que apresenta um alto custo socioeconômico, pesquisas relacionadas à utilização de extratos e substâncias obtidas de plantas estão demonstrando uma eficiência satisfatória no controle de pragas. Os primeiros produtos naturais usados na agricultura foram a nicotina, extraída do fumo, *Nicotina tabacum* L.; a piretrina, extraída do piretro, *Chrysanthemum cinerariaefolium* T.; a rotenona, extraída de *Derris* spp. e outros alcaloides (LAGUNES & RODRIGUEZ, 1989).

Outro exemplo de plantas inseticidas são as pimenteiras, principalmente as do gênero *Piper*. Estas apresentam em sua estrutura uma série de amidas (a piperina, por

exemplo), as quais agem como neurotoxinas e afetam as funções do sistema nervoso central, causando rápida paralisia do inseto (SCOTT et al., 2002). A citronela, *Cymbopogon winterianus* J., também apresenta óleos com propriedades repelentes, tendo como constituintes principais mais de 80 componentes, entre eles o citronelal, geraniol e o limonemo (MAIA et al., 1998).

Outra espécie que tem apresentado potencial inseticida é a moringa, *Moringa oleifera* Lam. Todavia, o mecanismo de ação, das substâncias presentes no óleo e em extratos obtidos das partes vegetativas da planta, assim como a forma com que atuam no organismo dos insetos e ácaros, ainda não foram totalmente elucidados. Entretanto, estudos preliminares realizados com a moringa demonstraram potencial no controle de insetos. O extrato aquoso de sementes apresentou ação larvicida contra *Aedes aegypti* (L.), sendo capaz de causar 100% de mortalidade após 24h de exposição (FERREIRA et al., 2009).

Desta forma, o presente estudo visou avaliar o efeito acaricida das diferentes partes de *M. oleifera* sobre o ácaro rajado (*T. urticae*) na cultura do mamão.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo – *Campus* Itapina, em câmaras climatizadas à temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa $70\% \pm 10$ e fotofase de 12h.

Criação do ácaro rajado. A criação de ácaro rajado foi estabelecida em plantas de “feijão de porco” (*Canavalia ensiformis* L.) sem nenhum tratamento fitossanitário, cultivadas em vasos. Esses vasos foram acondicionados em gaiolas confeccionadas com tela anti-afídeos, a fim de evitar a entrada de outros organismos, tendo sido colocados em salas climatizadas à temperatura de $25 \pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa $70\% \pm 10$ e fotofase de 12h.

Confecção dos Extratos Vegetais. Para a confecção dos extratos, foram coletadas folhas, sementes e flor de *M. oleifera* no Ifes – Campus Itapina. Após esse procedimento, as diferentes partes da planta foram pesadas e, em seguida, levadas para estufa com circulação de ar forçado, com temperatura de 40°C, até as que apresentassem peso constante. Posteriormente, foram submetidas à moagem, com auxílio de um moinho de facas para obtenção de um pó fino.

Teste de Laboratório. Foram realizados dois tipos de teste: um teste de toxicidade e, posteriormente, realizou-se novo teste para estimativa da concentração letal suficiente para eliminar uma população mediana (CL50). Para a realização dos testes, foram cultivadas plantas de *C. ensiformis* em casa de vegetação. Folhas dessa planta foram retiradas periodicamente, lavadas com água destilada e secas em papel toalha, sendo posteriormente acondicionadas em caixas plásticas tipo gerbox.

- a) **Teste de toxicidade.** Para a obtenção de cada solução, o pó vegetal (10 g) obtido das partes vegetais (folhas, sementes e flores) foi transferido separadamente para um Erlenmeyer (100 mL), adicionando-se espalhante adesivo Tween[®] 80 (0,05% v/v) e, em seguida, completando com água destilada para a obtenção de 100 mL da solução inicial a 10 % (m/v). Posteriormente, a mistura permaneceu sob agitação (agitador magnético) por 30 minutos à temperatura ambiente. Após esse tempo, a mistura foi filtrada com auxílio de funil de papel filtro. Cada tratamento foi composto por dez repetições e 10 ácaros (fêmeas) por repetição, totalizando 100 indivíduos por tratamento. As repetições constituíram-se de placas de Petri (10,0 x 1,2cm) contendo um disco de folha de feijão de porco com 4 cm de diâmetro, tendo algodão umedecido ao redor deste para manter a turgescência da folha e evitar a fuga dos ácaros. Na testemunha foi pulverizada água destilada com espalhante adesivo Tween[®] 80 (0,05% v/v). Para efetuar as aplicações, foi utilizado como pulverizador um aerógrafo SW-130K, conectado a um compressor calibrado à pressão constante de 25 lb/pol², com volume de solução de 3 ml por repetição. As placas foram

mantidas em câmara climatizada ($25\pm 1^{\circ}\text{C}$, UR de $70\pm 10\%$ e fotofase de 12h). O efeito acaricida foi avaliado 24, 48 e 72 horas após a pulverização. A mortalidade foi corrigida com base na testemunha, conforme Abbott (1925). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, sendo os dados de mortalidade corrigida submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

- b) **Estimativa da concentração letal (CL50).** Foram submetidos ao bioensaio para estimativa da CL50 os extratos aquosos que proporcionaram maior mortalidade no teste de toxicidade ($>50\%$). Cada tratamento foi composto por 10 repetições e 10 ácaros por repetição, totalizando 100 indivíduos por tratamento. A pulverização foi realizada conforme o teste de toxicidade. Para cada extrato foram utilizadas concentrações espaçadas em escala logarítmica (entre os limites de 0,01% a 20 %) definidas em bioensaios preliminares. Na testemunha foi utilizada água destilada com espalhante adesivo Tween[®] 80 (0,05% v/v). O experimento foi conduzido em câmara climatizada ($25 \pm 1^{\circ}\text{C}$, UR de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 12h) e avaliado 24, 48 e 72h após a pulverização das soluções. As concentrações letais foram estimadas usando a análise de Probit, utilizando-se o programa POLO-PC, com intervalo de confiança de 95% (LEORA SOFTWARE, 1987).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença estatística entre os extratos de folhas, sementes e flores de *M. oleifera* com relação à mortalidade corrigida de *T. urticae* ($F= 1,980$; $p = 0,158$) (Tabela 1). Para realizar a análise de CL50, é necessário que os dados apresentem mortalidade igual ou superior a 90%, o que não foi alcançado neste trabalho, no qual a mortalidade variou de 32,84 a 41,86%. Desta forma, foi necessário aumentar a concentração das soluções. Diante da dificuldade de se obter soluções de flores e folhas

de *M. oleifera* com concentrações superiores a 10%, realizou-se o teste de CL50 apenas da semente.

Tabela 1 – Mortalidade média de *Tetranychus urticae* tratados com extratos aquosos obtidos a partir de diferentes partes vegetais de *Moringa oleifera* na concentração de 10% (m/v) (Temp.: 25 ± 1°C, UR 70 ± 10% e 12h de fotofase).

Partes vegetais	Mortalidade média corrigida (%) ¹ ^{ns} erro padrão
Flor	41,66 ± 1,87
Folha	32,84 ± 4,87
Semente	37,97 ± 1,60
F	1,980
p	0,158

¹ Mortalidade corrigida com base na testemunha;

^{ns} Não significativo pelo teste F da análise de variância (p > 0,05).

Fonte: elaboração própria

Na estimativa da concentração letal da semente de *M. oleifera* (CL50), houve um acréscimo na porcentagem de mortalidade do *T. urticae* proporcional ao aumento da concentração. Os dados se adequaram ao modelo de Probit ($\chi^2 = 1,56$; p > 0,05). A inclinação da curva de concentração-mortalidade foi 3,07, proporcionando uma CL50 estimada em 12,393%, com variação entre 11,005% a 13,955% (m/v) (Intervalo de confiança) (Tabela 2).

Tabela 2 – Curva concentração-mortalidade e respectiva CL50 do extrato aquoso de sementes de *Moringa oleifera* sobre *Tetranychus urticae* (Temp.: 25 ± 1°C, UR 70 ± 10% e 12h de fotofase).

n ¹	Inclinação ± EP ²	CL ₅₀ ³ (IC ⁴ a 95%) (g/100ml)	GL ⁵	χ ² ⁶
376	3,07±0,37	12,393 (11,005-13,955)	2	1,56

¹ Número de insetos usados no teste; ² Inclinação da curva ± erro padrão; ³ Concentração letal; ⁴ Intervalo de confiança das CL50 a 95% de probabilidade; ⁵ Graus de liberdade; ⁶ Teste Qui-Quadrado.

Fonte: elaboração própria

Baseado nos resultados obtidos, verifica-se que o extrato aquoso de *M. oleifera* exerce atividade acaricida sobre *T. urticae*. Nesse contexto, o presente estudo colabora com resultados obtidos por Santos et al. (2012) e Prabhu et al. (2011), que, trabalhando com os dípteros *Aedes aegypti* (L.) e *Anopheles stephensis* L., respectivamente, verificaram ação inseticida de extratos de *M. oleifera*.

Os estudos realizados por Gramosa et al. (2009) com *M. oleifera* descrevem que plantas pertencentes ao gênero *Moringa* apresentam elevada quantidade de α- e γ-tocoferóis, glicosinolatos, nitrilas, glicosídeos, quercetina, canferol, ramnosídeos, isotiocianatos e esteroides. Além disso, Santos et al. (2006) destacam que, dentre os compostos presentes nas sementes de *M. oleifera*, existe uma proteína denominada lectina, que inibe os processos de digestão e absorção de nutrientes nos insetos, acarretando a morte por desnutrição. Estudos conduzidos por Coelho et al. (2009) elucidaram que sementes de *M. oleifera* contêm as lectinas cMoL (do inglês, *coagulant M. oleifera lectin*) e WSMoL (do inglês, *water-soluble M. oleifera lectin*). De acordo com esses autores, esses compostos foram responsáveis pela mortalidade de larvas de *A. aegypti*.

Além de dípteros, lepidópteros como *Anagasta kuehniella* (Z.) também apresentaram resposta à lectina cMol, quando adicionado à sua dieta, ocasionando redução de peso das lagartas (OLIVEIRA et al., 2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que *M. oleifera* apresenta atividade acaricida sobre *T. urticae*, sendo que, entre as diferentes partes vegetais, a semente demonstrou ser mais tóxica ao ácaro. Todavia, novos estudos devem ser realizados em casa-de-vegetação e campo para validar a eficiência dessa planta em um controle alternativo sobre o ácaro rajado. Além disso, a identificação dos compostos relacionados com esta atividade, bem como seu modo de ação sobre os organismos-alvo, seria de grande valia para a implementação de programa de manejo fitossanitário de *T. urticae*.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes), ao Núcleo de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Manejo Fitossanitário (NUDEMAFI), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo (FAPES) pelo apoio e concessão de bolsas.

REFERÊNCIAS

- BRITO, G.G. et al. Preferência da broca-das-cucurbitáceas [*Diaphania nitidalis* Cramer, 1782 (Lepidoptera: Pyralidae)] por cultivares de pepineiro em ambiente protegido. **Ciência Rural**, v.34, p.577-579, 2004.
- COELHO, J. S. et al. Effect of *Moringa oleifera* lectin on development and mortality of *Aedes aegypti* larvae. **Chemosphere**, v. 77, p. 934-938, 2009.

FERREIRA, P. M. P. et al. Larvicidal activity of the water extract of *Moringa oleifera* seeds against *Aedes aegypti* and its toxicity upon laboratory animals”. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 81, n. 2, p. 207-216, 2009.

BARRETO, M. B. et al. Constituintes químicos voláteis e não-voláteis de *Moringa oleifera* Lam., Moringaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 19, p. 893-897, 2009.

GRAMOSA N. V. et al. Constituintes químicos voláteis e não-voláteis de *Moringa oleifera* Lam., Moringaceae. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, p. 893-897, 2009.

LAGUNES, T.A.; RODRÍGUEZ, H.C. **Búsqueda de tecnología apropiada para el combate de plagas del mais almacenado en condiciones rústicas**. Chapingo: CONACYT – CP, p150, 1989.

LEORA SOFTWARE. POLO-PC: a User’s Guide to Probit or Logit Analyses. Berkeley: LeOra Software, 1987. 22p.

MAIA, N.B. et al. Citronela-de-Java (*Cymbopogon nardus* Rend). In: _____. **Instruções Agrícolas para as Principais Culturas Econômicas**. Campinas, Instituto Agrônômico. 6.^a Ed. Campinas. Boletim 200, p11, 1998.

NORONHA, A.C. **Controle monitorado do acaro rajado *Tetranychus urticae* em mamoeiro**. Disponível em: <<http://www.cnpmf.embrapa.br>>. Acesso em 22 jul. 2012.

OLIVEIRA, C.A.L. Ácaros. In: RUGGIERO, C. (Ed.). **Cultura do Maracujazeiro**. Ribeirão Preto, Legis-Summa, p. 104-110. 1987.

OLIVEIRA, C.A.L.; CALCAGNOLO, G. Ação do ácaro branco *Polyphagotarsonemus latus* (Banks,1904) na depreciação quantitativa e qualitativa da produção algodoeira. **O Biológico**, São Paulo, v.40, p. 139-149, 2001.

OLIVEIRA, C.F.R. et al. Evaluation of seed coagulant *Moringa oleifera* lectin (cMoL) as a bioinsecticidal tool with potential for the control of insects. **Process Biochemistry**, v. 46, p. 498–504, 2011.

PRABHU, K. et al. Larvicidal and repellent potencial of *Moringa oleifera* against malarial vector, *Anopheles stephensi* Liston (Insecta: Diptera: Culicidae). **Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine**, v. 1, p. 124-129, 2011.

SANTOS, N.D.L. et al. Oviposition-stimulant and ovicidal activities of *Moringa oleifera* lectin on *Aedes aegypti*. **PLoS One**, v. 7, n. 9, p. 1-8, e44840, 2012.

SCOTT, I.M. et al. Insecticidal activity of piper tuberculatum Jacq. Extracts: synergistic interaction of piperamides. **Agriculture Forest Entomology**, v.4, p.137-144, 2002.