



19 a 21 de novembro de 2014
Dourados, MS

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

16316 - Concentrações e Formulações de Nim (*Azadirachta indica*) no Controle de *Bemisia tabaci* Biótipo B na Cultura do Algodoeiro

Concentrations and Formulations of Neem (Azadirachta indica) in Control of Bemisia tabaci Biotype B in Cotton

MURAKAMI, Lucas Francisco¹; TOSCANO, Luciana Cláudia¹; BARDIVIESSO, Estefânia Martins¹; DIAS, Pamella Mingotti¹; MARUYAMA Wilson Itamar¹; BARDIVIESSO, Diógenes Martins.

¹Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Cassilândia, MS, lucas_f.murakami@hotmail.com; toscano@uems.br; estefania.bardivieso@hotmail.com; pamellamingotti@hotmail.com; wilsonmaruyama@uems.br; bardivieso@yahoo.com.br.

Resumo: Objetivando-se avaliar o impacto de extratos de nim nas fases de desenvolvimento da mosca-branca, com perspectiva para atuação no manejo deste hemíptero na cultura do algodoeiro, realizou-se um experimento na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul – Unidade Universitária de Cassilândia, em casa-de-vegetação, com a variedade FMT 701 em ensaio sem chance de escolha. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com tratamentos a base de óleo (0, 150, 200, 250, 300 e 350 mL 100 L⁻¹) e formulação em pó (0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0 e 3,5 g 100 mL⁻¹), respectivamente. Os parâmetros avaliados foram viabilidade de ovos e ninfas. Quanto à ação ovicida não foi efetiva quanto à aplicação em ninfas de primeiro instar. Os tratamentos aplicados sobre ninfas apresentaram redução nas maiores concentrações das formulações, cerca de 74,78 e 96,47%. Conclui-se que todos os extratos a base de óleo e os extratos de pó (2,5; 3,0 e 3,5 g 100 mL⁻¹) apresentaram efeito ovicida. Os extratos a base de óleo 300 e 350 mL 100 L⁻¹ apresentaram eficiência na mortalidade de ninfas afetando os adultos emergidos.

Palavras-Chave: insecta, métodos alternativos, planta inseticida, meliaceae

Abstract: Aiming to assess the impact of neem extracts in the developmental stages of *Bemisia tabaci*, with prospects for action in the management of this hemipteran on cotton crop, an experiment was conducted at the State University of Mato Grosso do Sul - University of Cassilândia Unit in en-vegetation, with FMT 701 range in no-choice test. The experimental design was completely randomized with oil-based treatments (0, 150, 200, 250, 300 and 350 mL 100L⁻¹) and powder formulation (0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; and 3,5 g 100 mL⁻¹), respectively. We evaluated the feasibility of eggs and nymphs. As for ovicidal action was not effective as the application in first instars. Treatments applied on nymphs decreased in higher concentrations of the formulations, about 74.78 and 96.47%. It is concluded that almost all extracts in oil and extracts dust (2,5; 3,0 and 3,5 g 100 mL⁻¹) were ovicidal effect. The extracts in oil 300 and 350 ml 100 L⁻¹ showed effectiveness in affecting the mortality of the adults emerged nymphs.

Keywords: insecta, alternative methods, pesticide plant, meliaceae

Introdução

O algodoeiro cultivado mundialmente é considerado a mais importante das fibras têxteis, sendo responsável pela produção de fibras e produtos bioenergéticos, proporcionando grandes benefícios socioeconômicos, dentre os quais, destacam-se a geração de empregos diretos e indiretos. O algodoeiro possui alto valor econômico de produção, e alta gama de produtos (NEVES et al., 1986; JESUS; BOIÇA Jr., 2009).

A estimativa de produção para 2014 de algodão é de 4,2 milhões de toneladas, sendo 10,4% superior aos de 3,8 milhões de toneladas produzidos em 2013, com destaque a região centro-oeste que apresenta cerca de 861.899 ha tendo como seu principal produtor o Mato Grosso, com 55,6% da produção nacional (IBGE, 2014).

Nesta cultura a *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera: Aleyodidae) é considerada praga de controle imediato e vem se destacando significativamente pelo fato do aumento de danos e frequência a cada ano, sendo esta responsável pelo aumento de uso de inseticidas (CAMPOS, 2003).

Este hemíptero apresenta alto potencial reprodutivo podendo ser encontrado na face inferior das folhas, tornando-se danoso e de difícil controle, além de suas populações apresentarem resistentes a inseticidas, complicando e dificultando o seu manejo (NARANJO; FLINT, 1995).

O controle deste inseto tem sido feito quase exclusivamente por inseticidas, causando problemas quando utilizados erroneamente como a contaminação do ambiente e a diminuição de inimigos naturais. Outras formas de controle que não causem danos ao agroecossistema têm sido estudadas como a utilização de extratos de nim (WARTHEN Jr, 1989).

Segundo MARTINEZ (2011), os extratos de nim apresentam como ingrediente ativo mais potente, a azadiractina, que pode causar inibição da alimentação dos insetos, afetar o desenvolvimento e atrasar seu crescimento, reduzir a fecundidade e fertilidade dos machos, alteração no comportamento, diversas anomalias nas células e na fisiologia dos insetos e causar mortalidade de ovos, larvas e adultos.

Além disso, a azadiractina atua de modo dose-dependente, sendo influenciado não apenas pela espécie do inseto, mas também pela concentração de azadiractina atuando na sensibilidade deste à ação antialimentar e à inibição de seu crescimento. Quando são usadas concentrações mais baixas os insetos

manifestam alterações no desenvolvimento, já em concentrações mais altas pode ocorrer inibição total de alimentação (WARTHEN Jr, 1989).

Quanto maior a dose empregada, maior será a porcentagem de mortalidade dos indivíduos e a rapidez com que esse fato ocorre. A mortalidade causada pela azadiractina é aumentada não só pela utilização de doses maiores, mas também pelo uso ao longo do tempo, ou seja, o número de insetos mortos continua a crescer conforme se faz o uso de tal ingrediente ativo. Indicando que este pode danificar determinados processos fisiológicos essenciais e interferindo no desenvolvimento do inseto. Tais danos geram o acúmulo de alterações durante sucessivos estádios de desenvolvimento, causando perdas de forma progressiva ao inseto no qual podem causar sua morte (MARTINEZ; VAN EMDEN, 2001).

Objetivou-se avaliar o impacto dos extratos de nim nas fases do desenvolvimento da mosca-branca, com perspectiva para atuação em agricultura familiar e/ou orgânica.

Metodologia

O experimento foi conduzido no período de agosto de 2012 a julho de 2013, na Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS) Unidade Universitária de Cassilândia (UUC), MS, em casa-de-vegetação, localizada a uma latitude de 19°O 05'S, longitude 51°O 56' W e altitude de 471 m. De acordo com a classificação climática de Köppen, o clima é Tropical Chuvoso (Aw) com verão chuvoso e inverno seco.

Os tratamentos utilizados no ensaio a partir do extrato em óleo de nim foram obtidos através do extrato comercial Azamax[®] nas concentrações (0,150, 200, 250, 300 e 350 mL 100 L⁻¹ de água), e os formulados em pó de nim foram obtidos a partir da coleta das folhas, secagem por duas semanas em temperatura ambiente e na sombra, posteriormente trituradas e imersas em álcool 92% por 24 horas, obtendo assim o extrato aquoso nas concentrações de (0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; e 3,5 g em 100 mL de água) de acordo com metodologia de PONTES (2005).

A criação foi iniciada com indivíduos de *B. tabaci* biótipo B coletado em plantas de couve na UEMS-UUC e nas hortas do município de Cassilândia – MS. Os adultos foram mantidos em plantas de tomate, soja e couve, em casa de vegetação na UUC, fazendo a manutenção de plantas quando necessário.

O experimento foi realizado em vasos de polietileno com capacidade de 3L, mantidos em casa de vegetação. Como substrato foi utilizado solo, areia e esterco bovino curtido na proporção de 2:1:1. Em cada vaso foi mantida uma

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

planta da variedade FMT 701. As plantas foram monitoradas diariamente com irrigação manual sempre que necessário.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com 11 tratamentos e sete repetições, totalizando 77 parcelas em teste sem chance de escolha (TSCE). A sementeira foi realizada no dia 07 de dezembro de 2012, após a emergência as plantas receberam uma armação com tecido de “voil” individual, para que fossem protegidas de qualquer tipo de inseto e aos 30 dias após a sementeira (DAS) ocorreu à infestação com mosca-branca.

Foram liberadas 100 moscas por planta, advindas da criação de manutenção. Realizou-se a pulverização do nim base de extrato de óleo (150, 200, 250, 300 e 350 mL 100 L⁻¹ de água) e em formulação em pó (1,5; 2,0; 2,5; 3,0; e 3,5 g em 100 mL de água) sendo as pulverizações sobre a postura após 24 horas da infestação e sobre ninfas de primeiro instar. Os parâmetros observados foram: porcentagem de ovos inviáveis; eclosão e viabilidade de ninfas (%).

Os dados foram avaliados através de variância pelo teste F, sendo as médias comparadas pelo teste Skott-Knott a 5% de probabilidade, foi verificado homocedasticidade das variâncias com as transformações $(x+0,5)^{1/2}$ e para porcentagens $y = \arcseno \sqrt{x/100}$.

Resultados e Discussão

O número médio de ovos observados antes da aplicação dos tratamentos, porcentagem de ovos inviáveis e o número médio de ninfas eclodidas após a aplicação encontram-se na Tabela 1. Não ocorreram diferenças significativas para os parâmetros número de ovos de mosca-branca e ninfas eclodidas. Porém, as médias das porcentagens de ovos inviáveis diferiram significativamente entre os tratamentos, sendo os tratamentos a base de óleo apresentaram eficiência ovicida com porcentagens de ovos inviáveis superiores a testemunha e as concentrações de pó 1,5 e 2,0 g 100 mL⁻¹.

Resultados superiores ao presente trabalho foram encontrados por TAVARES et al. (2010) em ensaio laboratorial com a utilização de óleo de nim na concentração (100 mL em 20L⁻¹ de água) quando pulverizada sobre ovos, obtiveram uma redução significativa de 64,16 % de ninfas não eclodidas, além disso, utilizando outros extratos como citronela e sassafrás em concentração de 3g 100 mL⁻¹ obtiveram resultados significativos no controle, sendo estes de 58,16% e 50,08% na redução.

Observa-se que os resultados obtidos na presente pesquisa foram superiores aos de SOUZA et al. (2000), onde utilizaram extratos aquosos outras de meliáceas advindos de frutos verdes de *Melia azedarach*, ramos de *Trichilia*

pallida e sementes de *Azadirachta indica* na proporção de 3 g 100 mL⁻¹, para o controle de ovos e ninfas de *B. tabaci* em tomateiro, obtiveram resultados significativos quanto ao efeito ovicida, destacando o extrato de ramos de *Trichilia pallida* com 38,65% com relação aos demais extratos onde o extrato de sementes de nim apresentou cerca de 31,31% de mortalidade dos ovos.

Tabela 1. Número médio de ovos observados, porcentagem de ovos inviáveis e número de ninfas eclodidas após a aplicação dos tratamentos. UEMS – Cassilândia. 2013.

Tratamentos	Nº de ovos observados	Porcentagem de ovos inviáveis	Nº de ninfas eclodidas
Testemunha	66,14 ± 19,88 a	8,05 ± 2,74 b	58,28 ± 15,96 a
150 mL 100 L ⁻¹	82,71 ± 25,51 a	52,85 ± 6,43 a	40,57 ± 12,93 a
200 mL 100 L ⁻¹	77,71 ± 10,58 a	40,59 ± 8,52 a	51,00 ± 9,89 a
250 mL 100 L ⁻¹	62,00 ± 6,84 a	32,38 ± 7,99 a	44,57 ± 7,78 a
300 mL 100 L ⁻¹	66,14 ± 14,66 a	49,08 ± 7,85 a	38,42 ± 10,10 a
350 mL 100 L ⁻¹	93,42 ± 20,70 a	30,42 ± 5,68 a	67,00 ± 16,92 a
1,5 g 100 mL ⁻¹	83,85 ± 15,64 a	21,78 ± 5,56 b	62,00 ± 8,90 a
2,0 g 100 mL ⁻¹	79,14 ± 6,54 a	21,82 ± 7,97 b	64,14 ± 10,08 a
2,5 g 100 mL ⁻¹	88,85 ± 17,82 a	39,91 ± 8,12 a	60,57 ± 18,08 a
3,0 g 100 mL ⁻¹	80,14 ± 13,86 a	35,54 ± 6,12 a	55,28 ± 10,28 a
3,5 g 100 mL ⁻¹	88,00 ± 12,49 a	36,83 ± 9,74 a	54,00 ± 12,49 a
F (trat)	0,44 ^{ns}	3,79 ^{**}	0,65 ^{ns}
C.V. (%)	25,07	37,43	32,58

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste Skott-Knott. Dados originais; para análise transformados em $(x+0,5)^{1/2}$ e porcentagem em $\arcseno(\sqrt{x/100})$.

Não ocorreram diferenças significativas para a quantidade de ninfas observadas antes da aplicação dos tratamentos, sendo esse fator importante para não interferir nos demais parâmetros avaliados. As porcentagens de mortalidade de ninfas após a aplicação dos tratamentos diferenciaram significativamente, onde os tratamentos a base de óleo de nim apresentaram maior controle de ninfas, destacando as concentrações 300 e 350 mL 100 L⁻¹ em relação testemunha e tratamentos com formulação em pó nas concentrações de 1,5 g, 2,5 e 3,0 g 100 mL⁻¹ que estes não diferiram da testemunha. A proporção de adultos emergidos é diretamente relacionada com a porcentagem de mortalidade de ninfas, já que os tratamentos que obtiveram maior controle ninfas (300 e 350 mL 100 L⁻¹) apresentaram menor emergência de adultos (Tabela 2).

Comparando os resultados obtidos com BLEICHER et al. (2007), utilizando extrato de óleo de nim comercial Neenazol[®] nas doses 12; 24; 48; 96 e 192 ppm de azadiractina, e extrato de sementes e folha de nim nas proporções de 1; 2; 4; 8 e 16 g 100mL⁻¹ aplicados sobre ninfas de *B. tabaci* na cultura do

meloeiro, constataram a eficiência do extrato em óleo de nim, onde a partir das dosagens mais baixas houve mortalidade de aproximadamente 80% das ninfas e nas mais elevadas chegando a 98,8% do controle, resultados estes comprovados no atual experimento onde com o aumento da dosagem maior foi à redução de ninfas.

Tabela 2. Número médio de ninfas observadas, porcentagem de mortalidade de ninfas e o número de adultos emergidos observados após a aplicação dos tratamentos. UEMS – Cassilândia. 2013.

Tratamentos	Nº de ninfas observadas	Porcentagem mortalidade ninfas	de de	Nº de adultos emergidos
Testemunha	26,85 ± 10,29 a	12,02 ± 3,33	c	24,00 ± 9,93 d
150 mL 100 L ⁻¹	29,42 ± 5,67 a	75,74 ± 5,49	b	6,28 ± 1,14 b
200 mL 100 L ⁻¹	21,00 ± 3,59 a	78,90 ± 2,70	b	4,41 ± 1,08 b
250 mL 100 L ⁻¹	23,57 ± 3,89 a	73,76 ± 8,46	b	5,00 ± 1,23 b
300 mL 100 L ⁻¹	16,14 ± 3,99 a	91,00 ± 5,70	a	1,14 ± 0,59 a
350 mL 100 L ⁻¹	34,42 ± 8,37 a	96,47 ± 1,38	a	1,14 ± 0,40 a
1,5 g 100 mL ⁻¹	17,57 ± 3,63 a	29,06 ± 10,24	c	10,87 ± 1,63 c
2,0 g 100 mL ⁻¹	27,42 ± 5,98 a	57,34 ± 7,78	b	10,14 ± 1,89 c
2,5 g 100 mL ⁻¹	27,43 ± 7,32 a	42,98 ± 13,53	c	10,28 ± 1,04 c
3,0 g 100 mL ⁻¹	11,42 ± 1,36 a	36,50 ± 12,17	c	9,00 ± 1,36 c
3,5 g 100 mL ⁻¹	36,57 ± 8,77 a	74,78 ± 3,09	b	7,57 ± 1,08 c
F (trat)	1,36 ^{ns}	11,90 ^{**}		8,64 ^{**}
C.V. (%)	30,21	29,95		32,34

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente a 5% de probabilidade pelo teste Skott-Knott. Dados originais; para análise transformados em $(x+0,5)^{1/2}$ e porcentagem em $\arcseno \sqrt{x/100}$.

De acordo com LIMA et al. (2013), avaliando extratos vegetais no controle de ninfas de *Bemisia tabaci* em abóbora, verificaram que em condições a campo, a aplicação de extrato comercial de nim Natuneem[®] na concentração de 100 mL para 20 L, teve uma redução gradativa de ninfas com relação ao número de aplicações sobre ninfas de mosca-branca. Demonstrando sua ação lenta ao inseto, porém, progressiva após aplicações subsequentes, alcançando uma média de controle de 70,4% de ninfas.

Em comparação aos dados obtidos por BLEICHER et al. (2007), utilizando uma concentração superior a utilizada (cerca de 16 g 100 mL⁻¹) de extrato em pó de nim, sobre aplicação em ninfas de mosca-branca, apresentou um resultado insatisfatório, no qual houve um controle de apenas 56,3% das ninfas, onde no presente trabalho constatou-se uma maior eficiência com apenas 3,5g 100 mL⁻¹ ocasionando uma mortalidade de 74,78% de ninfas.



19 a 21 de novembro de 2014
Dourados, MS

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

SOUZA et al. (2000) utilizando extrato em pó de sementes de nim na proporção de 3 g 100 mL⁻¹ aplicados sobre ninfas de *B. tabaci* na cultura do tomateiro, obtiveram resultados significativos na mortalidade das ninfas chegando a 86,57%, mostrando que a ação inseticida do nim é presente em todas as partes da planta.

TRINDADE et al. (2007) observaram eficiência na mortalidade de ninfas de mosca-branca na cultura do melão, quando aplicaram extrato a base de folhas e a base de óleo de nim, porém, a melhor performance do uso de óleo foi quando utilizado em associação aos inseticidas neonicotinóides 15 dias após a aplicação com plantas 35 dias após o plantio.

Conclusões

Todos os extratos a base de óleo e os extratos de pó (2,5; 3,0 e 3,5 g 100 mL⁻¹) apresentaram efeito ovicida.

Os extratos a base de óleo 300 e 350 mL 100 L⁻¹ apresentaram eficiência na mortalidade de ninfas afetando os adultos emergidos.

Os extratos de nim podem ser utilizados no controle da mosca-branca na cultura do algodoeiro, porém há necessidade de um estudo mais aprofundado sobre sua resposta em condições de campo. Demais trabalhos podem ser realizados buscando estes resultados, sendo estes favoráveis a um manejo integrado desta praga.

Agradecimentos

À PROPP-UEMS/FUNDECT pela bolsa concedida ao primeiro autor através do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica.

Referências Bibliográficas

BLEICHER E.; GONÇALVES M. E. C; SILVA L. Efeito de derivados de nim aplicados por pulverização sobre a mosca-branca em meloeiro. **Horticultura Brasileira**. Brasília. v.25, n.1, p.110-113, 2007.

CAMPOS, O. R. **Resistência de genótipos de algodoeiro a mosca branca *Bemisia tabaci* (Gennadius 1889) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae)**. Botucatu, 2003. 69f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômica, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

IBGE – Instituição Brasileiro de Geografia e Estatística. **Indicadores IBGE-Estatística da Produção Agrícola**. Disponível em:

<ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Comentarios/lspa_201405comentarios.pdf> Acesso em: 02/072014.

JESUS, F. G.; BOIÇA JR, A. L. Uso de variedades resistentes no controle de *Spodoptera frugiperda* (J.E Smith) na cultura do algodoeiro. In: SILVA, A. G.; BECARO, C. C.; RODRIGUES, C. A.; BOTTEGA, D. B.; HADDAD, G. Q.; ALVES, G. C. S.; JANINI, J.C. (Org.) **Tópicos em Entomologia II**. Jaboticabal, Atual. p.58-67. 2009.

LIMA, B. M. F. V.; MOREIRA, J. O. T.; ARAGÃO, C. A. Avaliação de extratos vegetais no controle de mosca-branca, *Bemisia tabaci* biótipo B em abóbora. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 44, n. 3, p. 622-627, 2013.

MARTINEZ, S. S. **O nim - *Azadirachta indica*: natureza, usos múltiplos, produção**. 2.ed. Londrina: IAPAR, 2011. 205 p.

MARTINEZ, S., VAN EMDEN, H. F. Growth disruption, abnormalities, and mortality of *Spodoptera littoralis* (Boisd.) (Lepidoptera: Noctuidae) caused by azadirachtin. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.30, n.1, p.113-124, 2001.

NARANJO, S.; FLINT, H. M. Spatial distribution of adult *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) in cotton and development of fixed-precision sequential sampling plans for estimating population density. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 24, n. 2, p. 261-270, 1995.


NEVES, O. S.; CAVALEIRI, P. A.; VERDADE, F. C.; JUNQUEIRA, A. A. B.; GRIDI-PAPP, I. L. **Cultura e adubação do algodoeiro**. 67p. Editor Instituto Brasileiro de Potassa. São Paulo, 1986.

PONTES, F. S. S. **Atividade inseticida de extratos e óleos vegetais sobre ninfas de pulgão-preto-do-feijoeiro (*Aphis craccivora* Koch)**. 2005, Ano de Obtenção: 2005. 47 p. Monografia - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2005.

SOUZA, A. P.; VENDRAMIM, J. D. Efeito de extratos aquosos de meliáceas sobre *Bemisia tabaci* biótipo B em tomateiro. **Bragantia**, Campinas, v.59, n.2, p. 173-179. 2000.

TAVARES, A. P. M.; SALLES, R. F. de M.; OBRZUT, V. V. Efeito ovicida de nim, citronela e sassafrás sobre a mosca branca *Bemisia* spp. **Revista Acadêmica Ciência Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 8, n. 2, p. 153-159, 2010.

Artigo



Agroecol 2014

19 a 21 de novembro de 2014
Dourados, MS

- 1º Seminário de Agroecologia da América do Sul
- 5º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul
- 4º Encontro de Produtores Agroecológicos de Mato Grosso do Sul
- 1º Seminário de Sistemas Agroflorestais em Bases Agroecológicas de Mato Grosso do Sul

TRINDADE, M. S. de A.; SOUSA, A. H.; MARACAJÁ, P. B.; SALES JÚNIOR, R.; ANDRADE, W. G. Aqueous extracts and oil of neem combined with neonicotinoid insecticides against *Bemisia tabaci* biotype B in melon. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 6, p. 1798-1800, 2007.

WARTHEN JR, J. D. Neem (*Azadirachta indica* A. Juss): organisms affected and reference list update. **Proceeding of the Entomological Society of Washington**, v. 91, p. 367-388, 1989.