

Eficiência de Azadiractina no controle de mosca-branca em meloeiro sob condições de casa de vegetação e de campo

Leonardo D. da Silva; Ervino Bleicher; Adriana C. Araújo

CCA/UFC, Depto. Fitotecnia, Bloco 805, C. postal 12168, 60356-001 Fortaleza-CE; E.mail: leodan.ico@zipmail.com.br

RESUMO

O melão é um dos principais produtos agrícolas de exportação do nordeste brasileiro, sendo, atualmente, sua produção gravemente afetada pela mosca-branca (*Bemisia argentifolii*), que por sua vez só é controlada por inseticidas convencionais. Estudou-se a potencialidade de um inseticida formulado à base de Azadiractina a 1% para o controle desta praga em meloeiro sob condições de casa de vegetação e de campo. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições. Avaliou-se a média de ninfas no ensaio de casa de vegetação e a média de adultos e de ninfas no campo. Obteve-se uma resposta progressiva de controle de ninfas em casa de vegetação. No campo, os melhores resultados foram obtidos com do uso de Azadiractina, a 4 e 8 ml/L de calda, com eficiência de 67,83 e 70,13%, respectivamente, para controle de adultos, e Azadiractina a 8,0 ml/L, com eficiência de 88,10% e Azadiractina + Permethrin, cuja eficiência foi de 85,71%, para controle de ninfas.

Palavras-chave: *Bemisia argentifolii*, *Cucumis melo* L., *Azadirachta indica*, Inseticida botânico.

ABSTRACT

Efficiency of Azadirachtin against whitefly in melon crop in greenhouse and field conditions

Melons are of great importance for exportation by the Brazilian northeast region, actually being threatened by the whitefly pest, which is only controlled by the use of the conventional chemical insecticides actually used in the crop. In this study a potential botanical insecticide containing 1% Azadirachtin was evaluated against *Bemisia argentifolii* on melon, under greenhouse and field conditions. A randomized complete block design was used in both cases, with four replicates. Evaluating nymphs in greenhouse and nymphs and adults in field, we observed an increase in mortality by increasing dosages. In field, efficiency was 67.83 and 70.13% for adults and 80.36 and 88.10% for nymphs using 4.0 and 8.0 ml/L of the commercial Azadirachtin formulation, respectively.

Keywords: *Bemisia argentifolii*, *Cucumis melo*, *Azadirachta indica*, botanical insecticide.

(Recebido para publicação em 19 de março de 2002 e aceito em 05 de abril de 2003)

A cultura do melão é suscetível a considerável número de pragas, sendo a *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring, 1994 (Hemiptera-Stenorrhyncha, Aleyrodidae) destacada como a praga de maior importância econômica (López, 1995; Pedrosa, 1997; Bleicher *et al.*, 2000). Esta praga passou a ditar o planejamento de uso dos agroquímicos na cultura do melão, tornando-se a praga chave da cultura (Bleicher *et al.*, 2000).

Levando-se em consideração a capacidade e velocidade desta praga em desenvolver resistência aos inseticidas convencionais e a toxicidade destes, tem-se procurado encontrar produtos que possuam novos modos de ação e ao mesmo tempo, econômicos e ecologicamente viáveis. O nim, *Azadirachta indica* A. Juss., da família Meliaceae, é conhecido há muito tempo por ser resistente ao ataque de muitos insetos (Dimetry *et al.*, 1993), apresentando muitos compostos úteis, inclusive, Azadiractinas, que são consideradas ideais para o manejo ecológico de pragas

(Rice, 1993). As Azadiractinas causam diversos efeitos sobre insetos, agindo como inibidoras de alimentação, reguladoras de crescimento (Nardo *et al.*, 1997) e esterilizantes (Schmutterer, 1988). Apesar de seus efeitos sobre insetos, não foi detectada toxicidade de Azas sobre mamíferos (Pyke *et al.*, 1993).

Tendo-se em vista a problemática que envolve o uso de inseticidas convencionais, no que diz respeito aos seus riscos à saúde do homem e ao meio ambiente, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de uma formulação comercial de Azadiractina 1% (Neemazal) sobre *B. argentifolii* na cultura de melão sob condições de casa de vegetação e de campo.

MATERIAL E MÉTODOS

Experimento sob condições de casa de vegetação - Foi instalado em 28/08/00 em casa de vegetação da Embrapa Agroindústria Tropical, em Fortaleza.

Inicialmente, 30 tubetes de PVC (nº 021-4465644, MEC-PREC), contendo

substrato apropriado, foram colocados em uma grade plástica e utilizados para plantio de meloeiro. Para isto, usou-se uma semente do híbrido de melão 'Gold Mine' por tubete. Para compor o experimento, 10 dias após o plantio (DAP), foram selecionadas as 24 plantas mais uniformes, que foram, então, redistribuídas para duas grades plásticas.

O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso com 6 tratamentos e 4 repetições, sendo que cada parcela se constituiu de uma planta, cultivada num tubete. Os tratamentos utilizados foram: 1) Testemunha, sem controle; 2) Thiamethoxam (Actara 250 WG), 0,2 g do produto comercial (p.c.)/L de calda; 3) Azadiractina a 1% (Neemazal), 4,0 ml do p.c./L de calda; 4) Azadiractina a 1% (Neemazal), 8,0 ml do p.c./L de calda; 5) Azadiractina a 1% (Neemazal), 16,0 ml do p.c./L de calda; e 6) Azadiractina a 1% (Neemazal), 32,0 ml do p.c./L de calda. Para o preparo da calda, utilizou-se água com pH previamente ajustado a 6,0. O Neemazal, produto em fase de teste, foi gentilmente concedido pela Agripec Química e Farmacêutica S/A.

Tabela 1. Eficiência de Azadiractina 1% sobre ninfas de *Bemisia argentifolii* sob condições de casa de vegetação. Fortaleza, UFC, 2000.

Tratamentos	Dosagens (p.c./l) ¹	Ninfas aos 14 DAA ²	
		ninfas / folha ³	Eficiência (%)
1 - Testemunha	--	72,25 ⁴ a	--
2 - Thiamethoxam	0,2 g	29,25 bc	59,52
3 - Azadiractina 1%	4,0 ml	54,00 ab	25,26
4 - Azadiractina 1%	8,0 ml	53,75 ab	25,61
5 - Azadiractina 1%	16,0 ml	29,00 bc	59,86
6 - Azadiractina 1%	32,0 ml	11,00 c	84,78
CV%		23,55	

¹ Produto comercial por litro de calda;

² Dias após a aplicação do produto (= 32 dias após o plantio);

³ Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Duncan;

⁴ Para análise os dados foram transformados pela $\sqrt{X + 0,5}$

Os tratamentos foram aplicados através de uma única pulverização no 18º dia após o plantio (DAP). Para isso, foram utilizados dois pulverizadores de êmbolo, um para aplicação do tratamento 2 (thiamethoxam), e o segundo para aplicação dos tratamentos à base de Azadiractina 1%. A pulverização foi realizada utilizando-se dez acionamentos no êmbolo do pulverizador. As plantas dos tratamentos a base de Azadiractina 1% foram pulverizadas na seqüência da menor para a maior dosagem deste produto. Imediatamente após a pulverização todas as plantas foram levadas para o interior de um telado com 1,86 cm de altura, 1,60 cm de largura e 2,12 cm de comprimento, para que fossem em seguida infestadas.

Foram coletados 500 insetos adultos de *B. argentifolii*, confinados em 10 tubos de ensaio, de uma criação estoque desse inseto em melão com o auxílio de um mini-aspirador adaptado movido a pilha e liberados dentro do telado. O número de insetos mortos constatado no interior dos tubos foi considerado desprezível, pois a média de insetos mortos por tubo foi de aproximadamente 2,0 (valor < 10% da média de insetos coletados por tubo, que era de 50 insetos/tubo). Após 72 h da infestação foi realizada a desinfestação das plantas, através de leves batidas em suas folhas para livrá-las dos insetos adultos, e em seguida foram recolocadas no interior da casa de vegetação. A avaliação foi realizada 14 dias após a aplicação dos produtos, quando as plantas foram conduzidas ao laboratório de entomologia da Embrapa Agroindústria Tropical, onde foram con-

tadas as ninfas e exúvias em uma área circular de 2,8 cm², retirada ao acaso de um dos dois lados da folha mais velha de cada uma das plantas (parcelas), com o auxílio de um microscópio estereoscópico.

Experimento sob condições de campo - Foi instalado em dia 13/09/00 na Embrapa Agroindústria Tropical, em Pacajus (CE), com o híbrido de melão 'Hy Mark'.

O delineamento utilizado foi de blocos ao acaso com 6 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela constou de uma linha de 7,0 m, com espaçamento entre plantas de 0,4 m, dentro da linha, e 2,0 m entre as linhas, perfazendo uma área de 14,0 m². Os Tratamentos utilizados foram: 1) Testemunha, sem controle; 2) Thiamethoxam (Actara 250 WG), 0,2 g do produto comercial (p.c.)/L de calda; 3) Azadiractina a 1% (Neemazal), 4,0 ml do p.c./L de calda; 4) Azadiractina a 1% (Neemazal), 8,0 ml do p.c./L de calda; 5) Azadiractina a 1% (Neemazal) + Permethrin (Permethrin 250 CE), 4,0 ml + 0,2 ml dos p.c./L de calda, respectivamente; e 6) Permethrin (Permethrin 250 CE), 0,2 ml do p.c./L de calda. No preparo da calda, a água teve o pH previamente ajustado a 6,0.

Para a aplicação dos produtos foi utilizado um pulverizador manual costal munido de um bico JD 12. As pulverizações foram iniciadas no 28º dia após o plantio (DAP) e realizadas semanalmente, no horário de 9:30 h as 10:30 h, totalizando quatro aplicações.

A avaliação do experimento foi realizada através de amostragem de adul-

tos e de ninfas de *B. argentifolii* de 8:30 h as 9:30 h. Na amostragem de adultos contou-se, baseado em pesquisa que estava sendo conduzida naquela época e região, o número de insetos encontrados na terceira folha a partir da gema terminal em quatro plantas por parcela no 49º DAP, 7 dias após a 3ª pulverização. Na outra amostragem, foram contadas ninfas e exúvias contidas no disco, de área igual a 2,8 cm², de uma folha velha e não senescente, para cada amostra. Foram retiradas dez amostras de cada parcela 07 dias após a última pulverização (56º DAP), delimitadas entre as nervuras central e lateral. As amostras foram imediatamente colocadas em sacos plásticos e acondicionadas em caixa de isopor com gelo até o momento da contagem.

Os dados obtidos nos experimentos (campo e casa de vegetação) foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Duncan (P<0,05), e análise de eficiência segundo Abbott (1925).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Experimento sob condições de casa de vegetação

O Azadiractina aplicado nas dosagens de 4,0 ml e 8,0 ml/L de calda foi pouco eficiente no controle de ninfas, apresentando apenas 25,26% e 25,61% de eficiência, respectivamente, as quais não diferiram significativamente da testemunha com relação ao número de ninfas por folha (Tabela 1).

Tabela 2. Eficiência de Azadiractina 1% sobre adultos de *Bemisia argentifolii* sob condições de campo. Pacajus, UFC, 2000.

Tratamentos	Dosagens (p.c./l) ¹	Adultos aos 49 DAP ²	
		Nº/folha ³	Eficiência(%)
1 - Testemunha	--	5,44 ⁴ a	--
2 - Thiamethoxam	0,2 g	4,79 a	12,68
3 - Azadiractin 1%	4,0 ml	1,75 b	67,83
4 - Azadiractin 1%	8,0 ml/l	1,63 b	70,13
6 - Azadiractin 1% + Permethrin	4,0 ml + 0,2 ml	3,00 ab	44,85
6 - Permethrin	0,2 ml	3,31 ab	39,11
CV%		20,29	

¹ Produto comercial por litro de calda;

² Dias após a aplicação do produto (= 32 dias após o plantio);

³ Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Duncan;

⁴ Para análise os dados foram transformados pela $\sqrt{x + 0,5}$

Os melhores resultados no controle de ninfas de *B. argentifolii* foram 59,52%, para o thiamethoxam, com dosagem de 0,2 g/L de calda, e 59,86% e 84,78%, para o Azadiractina nas dosagens de 16,0 e 32,0 ml/L de calda, respectivamente (Tabela 1). Estes três tratamentos diferiram dos demais e não apresentaram diferença significativa entre si. Levando-se em conta que a pulverização foi aplicada antes da infestação das plantas pela praga, o que pode explicar a eficiência dos tratamentos a base de Azadiractina e sua persistência na planta, ou a ação sistêmica associada ou não ao efeito como repelente. Gill & Lewis (1971), citados por Webb *et al.* (1983) e por Rice (1993), constataram, em feijão plantado em solo tratado com extrato de nim ou Azadiractina pura, a ocorrência de repelência sobre *Schistocerca gregaria* por até 25 dias, demonstrando que o princípio ativo de extrato de nim teve atividade sistêmica. No entanto, no trabalho realizado por Webb *et al.* (1983) ficou demonstrado que a atividade residual do extrato de nim foi menor que 10 dias sobre *Liriomyza sativa* e *L. trifolii*, o que pode ser explicado pelo fato de que a concentração do extrato usado em seu trabalho foi de apenas 0,1%. Deve-se alegar que, se a aplicação do inseticida Azadiractina fosse feita alguns dias após a infestação, diretamente sobre as ninfas, seria muito provável o aumento da eficiência no controle das ninfas, uma vez que este inseticida age também como regulador de crescimen-

to. Vale salientar que estes resultados foram obtidos em condições de área restrita, estando as plantas muito próximas umas das outras. Logo o efeito de repelência do Azadiractina pode ter sido comprometido. No entanto, em um experimento realizado por Prabhaker *et al.* (1999), verificou-se que Azatin, um produto formulado de nim, suprimiu tanto a postura quanto causou morte de ninfas de *B. argentifolii*. Resultados obtidos por Nardo *et al.* (1997) indicam que o extrato de cinamomo *Melia azedarach*, também uma Meliaceae, pode ter causado redução do número de ovos de mosca-branca e, conseqüentemente, na quantidade de pupas produzidas, devido sua ação inibidora de alimentação.

Experimento sob condições de campo

O thiamethoxam apresentou eficiência de apenas 12,68% sobre adultos de *B. argentifolii*, no entanto, sobre as ninfas sua eficiência foi de 66,67%, mas não se diferenciaram estatisticamente de suas respectivas testemunhas (Tabelas 2 e 3). Estes resultados diferem dos relatados por Silva *et al.* (2000) que, em pesquisa conduzida para verificar a eficiência de alguns inseticidas sobre *B. argentifolii*, constataram que o thiamethoxam mostrou boa eficiência no controle de adultos.

Os melhores resultados sobre o controle de adultos foram obtidos nos tratamentos com Azadiractina, nas dosagens de 4,0 ml e 8,0 ml/L de calda, cujas eficiências foram de 67,83% e 70,13%

(Tabela 2), respectivamente, diferindo significativamente dos demais tratamentos. Segundo Cubillo & Hilje (1996), tem-se registrado efeito de repelência provocado por extrato aquoso de semente de nim sobre a mosca-branca. É possível, portanto, que o Azadiractina tenha provocado repelência à mosca-branca. No entanto, recomenda-se que sejam feitos estudos mais aprofundados para que seja constatado este efeito do Azadiractina sobre a *B. argentifolii*.

O Azadiractina mais o Permethrin teve uma eficiência de 44,85% no controle de adultos, sendo esta eficiência significativamente menor do que a eficiência do Azadiractina aplicado isoladamente (Tabela 2). Dessa mistura de Azadiractina, que, para adultos teve efeito de repelente e supressora de postura, e de Permethrin, que é um piretróide adulticida, esperava-se obter, pelos efeitos desses inseticidas, um aumento significativo no controle da praga com relação ao Azadiractina, naquela dosagem, utilizado sozinho. Por tanto, tomando-se a testemunha como referência, observou-se efeito antagônico da mistura no controle de adultos de mosca-branca (Tabela 2).

Por outro lado, tomando como referência a testemunha, a mistura proporcionou um aumento significativo na eficiência do controle de ninfas quando comparada a eficiência de cada um destes inseticidas usados isoladamente, pois o Azadiractina a 4,0 ml/L (Tratamento 3) e o Permethrin (Tratamento 6) não se diferenciaram da testemunha (Tabela 3).

Tabela 3. Efiência de Azadiractina 1% sobre ninfas de *Bemisia argentifolii* sob condições de campo. Pacajus, UFC, 2000.

Tratamentos	Dosagens (p.c./l) ¹	Ninfas aos 56 DAP ²	
		Nº/disco ³	Efiência(%)
1 - Testemunha	--	4,20 ⁴ ab	--
2 - Thiamethoxam	0,2 g	1,40 bc	66,67
3 - Azadiractin 1%	4,0 ml	0,83 bc	80,36
4 - Azadiractin 1%	8,0 ml/l	0,50 c	88,10
6 - Azadiractin 1% + Permethrin	4,0 ml + 0,2 ml	0,60 c	85,71
6 - Permethrin	0,2 ml	5,33 a	-26,79
CV%		40,03	

¹ Produto comercial por litro de calda;

² Dias após a aplicação do produto (= 32 dias após o plantio);

³ Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5 % de probabilidade, pelo teste de Duncan;

⁴ Para análise os dados foram transformados pela $\sqrt{X+0,5}$

Logo este resultado confronta com o obtido por Bleicher *et al.* (2000), que estudando a mistura de regulador de crescimento e piretróide (buprofezin + bifenthrin) sobre ninfa de *B. argentifolii*, demonstraram haver redução na eficiência de Buprofezin (regulador de crescimento) quando este foi misturado ao bifenthrin (piretróide). Entretanto, resultado positivo no uso de mistura de inseticidas foi obtido nos Estados Unidos por Ellsworth & Diehl (1996), que recomendam a mistura de um inseticida piretróide com um fosforado, alegando melhoria da eficiência no controle da mosca-branca. Os primeiros ensaios com permethrin mostraram bons resultados sobre mosca-branca (Gallo *et al.*, 1978); No entanto, neste trabalho, este produto quando usado isoladamente teve baixa eficiência sobre adultos, não diferindo estatisticamente da testemunha (Tabela 2). Além disso, mostrou-se ineficiente no controle de ninfas de mosca-branca (Tabela 3). Por se tratar de um produto não seletivo, o Permethrin habitualmente causa desequilíbrio no ambiente, fato que pode explicar o aumento da população da praga e o conseqüente declínio na eficiência do produto.

Com base nos resultados obtidos neste trabalho pôde-se concluir que o Azadiractina 1% (Neemazal) foi eficiente no controle de adultos e ninfas *B. argentifolii* apresentando ação sistêmica prolongada, o que protege uma planta tratada por mais tempo; não houve efeito sinérgico com a mistura de

Azadiractina e permethrin para o controle de adultos de *B. argentifolii*; no entanto, levando em consideração a testemunha, obteve-se sinergismo com a mistura no controle de ninfas da praga; tanto o Thiametnoxam quanto o Permethrin não foram eficientes no controle de ninfas nem de adultos. Concluiu-se, ainda, que a metodologia utilizada no experimento sob condições de casa de vegetação é adequada para triagem da eficiência de inseticidas nessas condições.

LITERATURA CITADA

ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. In: *Journal of Economic Entomology*, v. 18, p. 265-267, 1925.

BLEICHER, E., MELO, Q.M.S., SOBRAL, A.R.A. Uso de inseticidas seletivos no controle de mosca-branca no meoleiro. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 18, Suplemento, p. 359-360, 2000.

CUBILLO, D., HILJE, L. Repelentes. In: HILJE, L. (Ed.) *Metodologia para el estudio y manejo de moscas blancas y geminivirus*. Turialba. Costa Rica: CATIE. Unidad de Fitoproteccion, 1996. Cap. 9, p. 77-83.

DIMETRY, N.Z., AMER, S.A.A., REDA, A.S. Biological activity of two neem seed kernel extracts against the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch. *Journal of Applied Entomology*, v. 116, n. 3, p. 308-312, 1993.

ELLSWORTH, P.C., DIEHL, J.W. Whiteflies in Arizona: Commercial-scale trial 1995. In: *Cooperative Extension*, University of Arizona: College of agriculture, v. 6, 4 p., 1996.

GALLO, D., NAKANO, O., SILVEIRA NETO, S. *Manual de entomologia agrícola*. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres Ltda., 1978. 531 p.

GILL, J.S., LEWIS, C.T. Systemic action of an insect feeding deterrent. *Nature*. v. 232, p. 402-403, 1971.

JACOBSON, M., REED, D.K., CRYSTAL, M.M. Chemistry and biological activity of insect feeding deterrents from certain weed and crop plants. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, v. 24, p. 248-257, 1978.

LÓPEZ, M.A. *Mosca blanca: descripción, ecología, daños y estrategias para el manejo*. INIA: INIA (Ed.). Ecuador, 1995. 16 p. (Boletín Divulgativo, 253).

NARDO, E.A., COSTA, A.S., LOURENÇÃO, A.L. *Melia azedarach* extract as an antifeedant to *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). *Florida Entomologist*, v. 80, n. 1, p. 92-94, 1997.

PEDROSA, J.F. *Cultura do melão*. 4ª ed. Mossoró: ESAM, 1997. 42 p. (Mimeografado).

PRABHAKER, N., TOSCANO, N.C., HENNEBERRY, T.J. Comparison of neem, urea, and Amitraz as oviposition and larvicides against *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae), nov. 1999. Disponível em: <http://www.nal.usda.gov/ttic/tektran/glimpse/000010/0000100262.html> >. Acesso em 03/03/00.

PYKE, B.A., ZHEN, C.S., RICE, M.J. Preliminary field trials with azadirachtins (Azas), in seed extract, for cotton pest management. In: COREY, S.A., DALL, D.S., MILNÉ, W.M. (Eds.) *Pest Control and Sustainable Agriculture*. Camberra: CSIRO, 1993. p. 334-341.

RICE, M.J. Theory and practice of neem-based insect pest management. In: COREY, S.A., DALL, D.S., MILNÉ, W.N. (Eds.) *Pest Control and Sustainable Agriculture*. Camberra: CSIRO, 1993. p. 335-337.

SCHMUTTERER, H. Potential of Azadiractina-containing pesticides for integrated pest control in developing and industrialized countries. *Journal of Insect Physiology*. Elmsford, v. 34, n. 7, p. 713-719, 1988.

SILVA, L.D., OLIVEIRA, M.H.M., BLEICHER, E. Efiência de inseticidas sistêmicos aplicados via esguicho sobre a mosca-branca em melão. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO À PESQUISA, 19., 2000, Fortaleza. *Resumos*...Fortaleza: UFC, 2000, resumo 1221.

WEBB, R.E., HINEBAUGH, M.A., LINDQUIST, R.K. Evaluation of aqueous solution of neem extract against *Liriomyza sativa* and *L. trifolii* (Diptera: Agromyzidae). In: *Journal of Economic Entomology*, v. 76, n. 2, p. 357-362, 1983.