

EFICIÊNCIA DE PRODUTOS NATURAIS PARA O CONTROLE DE *BEMISIA TABACI* BIÓTIPO B (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) EM MELOEIROF.R. de Azevedo<sup>1</sup>, J.A. Guimarães<sup>1</sup>, R. Braga Sobrinho<sup>1</sup>, M.A.A. Lima<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Agroindústria Tropical, Rua Dra. Sara Mesquita 2270, CEP 60511-110, Fortaleza, CE, Brasil. E-mail: fraberto@bol.com.br

## RESUMO

O meloeiro é uma das principais culturas de exportação do Nordeste, que tem como praga-chave, a mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo B. Para controlá-la têm sido utilizados, frequentemente, inseticidas de largo espectro e muitas vezes não registrados, promovendo o desenvolvimento de populações resistentes da praga. Estudou-se a eficiência de produtos naturais sob condições de casa de vegetação e de campo. O delineamento foi inteiramente casualizado, representado por 7 tratamentos: T1-Testemunha absoluta, T2-extrato pirolenhoso (Pironat), T3-extrato de timbó (Rotenat), T4-*Beauveria bassiana* (Bovenat), T5-*Metarhizium anisopliae* (Metanat), T6-óleo de neem (Natuneem) e T7-imidacloprid (Confidor 700 GrDA), distribuídos em 4 repetições. Avaliou-se a média de ninfas em casa de vegetação e a média de adultos e ninfas nas folhas do meloeiro em campo. Em casa de vegetação, observou-se que a maior eficiência no controle de ninfas de *B. tabaci* biótipo B foi obtida quando aplicaram-se o óleo de neem (66,49%) e o extrato pirolenhoso (67,35%). Já em condições de campo, verificou-se que o óleo de neem foi o inseticida vegetal mais eficiente para o controle de adultos e ninfas da praga. Os produtos à base de fungos entomopatogênicos foram mais eficientes no controle de ninfas, sendo o *Metarhizium anisopliae* mais eficiente do que *Beauveria bassiana*. O extrato de timbó foi mais eficiente no controle de adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B no início de cultivo do meloeiro e para ninfas, no final do ciclo, enquanto que o extrato pirolenhoso apresentou aumento na eficiência de controle de ninfas ao longo do desenvolvimento da planta, com uma redução no controle de adultos no final do ciclo da cultura.

PALAVRAS-CHAVE: Óleo de nim, extrato pirolenhoso, extrato de timbó, *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*.

## ABSTRACT

EFFICIENCY OF NATURAL PRODUCTS TO CONTROL *Bemisia tabaci* BIOTYPE B (HEMIPTERA: ALEYRODIDAE) ON MELON PLANT. Melon plant is one of the most important exportable agricultural commodities in Northeastern region of Brazil. Its main pest is the silverleaf whitefly, *Bemisia tabaci* biotype B. In order to control this pest, insecticides of wide spectrum and, in some cases, nonregistered pesticides, have been used. This practice has brought severe outbreaks and pest resistance problems. This work was undertaken under greenhouse and field conditions aiming to reduce the use of insecticides by studying the efficiency of natural products. The experiments were set up using a completely random design with four replicates and seven treatments: T1-Non control, T2-pirolenhoso extract (Pironat), T3-timbó extract (Rotenat), T4-*Beauveria bassiana* (Bovenat), T5-*Metarhizium anisopliae* (Metanat), T6-neem oil (Natuneem), and T7-imidacloprid (Confidor 700g GrDA). Mean number of nymphs, and adults and nymphs were evaluated under greenhouse and field experiments, respectively. Under greenhouse conditions the neem oil (66.49%) and the natural extract Pironat (67.35%) were the most efficient in the control of whitefly nymphs. However, under field conditions, the neem oil presented the best results as a natural insecticide for the control of whitefly adults and nymphs. The products based on entomopathogenic fungi, *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae*, had better effect on nymphs, *M. anisopliae* being more efficient than *B. bassiana*. The natural extract "timbó" presented more efficiency on whitefly adults in the beginning of the plant development, while

<sup>2</sup>Estudante de Agronomia da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil.

the natural extract Pironat was more efficient in the control of the nymphs during the plant development.

KEY WORDS: Neem oil, natural extract, timbó extract, *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*.

## INTRODUÇÃO

O melão é um dos principais produtos agrícolas de exportação do Nordeste brasileiro, sendo os Estados do Ceará e Rio Grande do Norte os maiores produtores do país (BRASIL, 2003). O meloeiro (*Cucumis melo* L.) é atacado por um número considerável de pragas, no entanto, destaca-se a mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B (Hemiptera/Sternorrhyncha: Aleyrodidae) como uma das pragas que afetam mais gravemente a sua produção (LÓPEZ, 1995; PEDROSA, 1997; BLEICHER *et al.*, 2000).

No mercado de produtos fitossanitários, existem poucos inseticidas registrados para controlar essa praga (FRETAS, 2003). Assim, aplicações de inseticidas não registrados são comuns nas áreas produtoras de melão. O uso contínuo de inseticidas visando obter elevados rendimentos do meloeiro e a qualidade dos frutos produzidos vem exercendo uma forte pressão de seleção nas populações da mosca-branca, resultando no desenvolvimento da resistência e aumento da população da praga (DITTRICH *et al.*, 1990).

Levando-se em consideração a capacidade e velocidade desta praga em desenvolver resistência aos inseticidas convencionais e a toxicidade destes ao homem e ao meio ambiente, tem-se procurado encontrar produtos alternativos, como os inseticidas naturais, que possuem novos modos de ação, para implementar o controle no campo e também para auxiliar no manejo da resistência dessa praga (GALLO *et al.*, 2002). Alguns trabalhos de pesquisa já foram feitos utilizando extratos vegetais (CUBILLO *et al.*, 1997; KHAMBAY *et al.*, 1999), óleos essenciais (SOUSA, 2000) e óleo de nim (SILVA *et al.*, 2003), assim como fungos entomopatogênicos (SUJII *et al.*, 2002) para controlar mosca-branca em melão e outras culturas.

Assim, visando contribuir para aumentar o conhecimento a respeito do uso dos produtos naturais no controle de mosca-branca na cultura do melão, a presente pesquisa foi conduzida com o objetivo de testar a eficiência de produtos naturais sobre *B. tabaci* biótipo B, sob condições de casa de vegetação e de campo.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Experimento sob condições de casa de vegetação

Foi instalado em novembro de 2004, em casa de vegetação da Embrapa Agroindústria Tropical, em

Fortaleza, CE, a uma temperatura média de 28,8° C, umidade relativa de 58,5% e fotofase de 14h, seguindo a metodologia adaptada de SILVA *et al.* (2003).

Utilizou-se a variedade Cantaloupe (híbrido Torreon F<sub>1</sub>). A semeadura foi realizada em tubetes de PVC (n<sup>o</sup> 021-4465644, MEC-PREC), contendo substrato com proporções iguais de solo, esterco e vermiculita. As plantas foram regadas diariamente, com aproximadamente 40 mL de água por tubete.

As plantas utilizadas no experimento foram selecionadas pela uniformidade, aos 10 dias após o plantio (DAP).

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, avaliando-se sete tratamentos, sendo 5 representados por produtos naturais: T1-testemunha absoluta (tratamento sem controle), T2-extrato pirolenhoso (Pironat) (2 mL p.c./L), T3-extrato de timbó (Rotenat) (7,5 mL p.c./L), T4- *Beauveria bassiana* (Bovenat) (2,5 g p.c./L), T5-*Metarhizium anisopliae* (Metanat) (2,5 g p.c./L), T6-óleo de neem (Natuneem) (5 mL p.c./L) e T7-imidacloprid (Confidor 700 GrDA) (0,5 g p.c./L), como testemunha referência. Os tratamentos foram distribuídos em 4 repetições, totalizando assim, 28 parcelas experimentais. Cada parcela constituiu-se de uma planta, cultivada num tubete de PVC.

Os tratamentos foram aplicados em uma única pulverização aos 21 DAP, utilizando-se um pulverizador portátil de 5 L, aplicando-se um volume de aproximadamente 30 mL de calda por planta e dirigindo-se o jato para a face inferior das folhas. As plantas apresentavam-se em média com 5 folhas. A pulverização foi realizada utilizando-se 10 acionamentos no êmbolo do pulverizador. Imediatamente após a pulverização, todas as plantas foram levadas para o interior de um telado de aproximadamente 1,5 m de largura, 2,0 m de comprimento e 1,6 m de altura. Decorridos 10 min do escoamento do excesso da calda e a adesão dos produtos às folhas do meloeiro, procedeu-se a infestação com adultos da mosca-branca.

Foram utilizados 500 insetos adultos de *B. tabaci* biótipo B de uma criação estoque em plantas de melão, os quais foram confinados em 10 tubos de ensaios (50 insetos/tubo) com o auxílio de um mini-aspirador adaptado movido a pilha. Os tubos foram tampados com um tecido fino (organza) preso por uma liga de borracha. A liberação dos insetos dentro do telado foi feita distribuindo-se os tubos entre as plantas do meloeiro, colocando-os sobre a grade de PVC. Logo em seguida, retirou-se o tecido e os insetos foram liberados

uniformemente nas plantas. Após 72h da infestação foi realizada a desinfestação das plantas, por meio de leves batidas em suas folhas para retirar os insetos adultos, deixando nas folhas apenas os ovos depositados. Em seguida, as plantas foram recolocadas no interior da casa de vegetação para a eclosão das ninfas.

A avaliação foi realizada aos 15 dias após a aplicação dos produtos, quando as plantas foram levadas ao Laboratório de Entomologia da Embrapa Agroindústria Tropical, onde foram avaliadas as ninfas vivas presentes em discos foliares de 2,8 cm<sup>2</sup> retirados ao acaso de um dos lados da folha mais desenvolvida (mais velha) de cada uma das plantas (parcelas), com o auxílio de um vazador de cortiça e, em seguida, examinados com um microscópio estereoscópico.

### Experimento sob condições de campo

A pesquisa foi conduzida na Unidade Experimental da Embrapa Agroindústria Tropical, Paraipaba, CE, (Latitude 3° 17' S, Longitude 39° 15' O) a uma temperatura média de 29,3° C e umidade relativa do ar de 63,4%, no período de 5 de novembro a 30 de dezembro de 2004, em uma área de 420 m<sup>2</sup>. A área foi plantada com sementes de melão da variedade Cantaloupe (híbrido Torreon F<sub>1</sub>) e receberam os mesmos tratamentos culturais para o cultivo convencional do meloeiro, sendo irrigado pelo sistema de gotejamento.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com sete tratamentos: T1-testemunha absoluta (tratamento sem controle), T2-extrato pirolenhoso (Pironat) (2 mL p.c./L), T3-extrato de timbó (Rotenat) (7,5 mL p.c./L), T4-*Beauveria bassiana* (Bovenat) (2,5 g p.c./L), T5-*Metarhizium anisopliae* (Metanat) (2,5 g p.c./L), T6-óleo de neem (Natuneem) (5 mL p.c./L) e T7-imidacloprid (Confidor 700 GrDA) (0,5 g p.c./L), como testemunha referência. Os tratamentos foram distribuídos em quatro repetições, totalizando assim, 28 parcelas experimentais. Cada parcela constituiu-se de duas fileiras de 7 m, com espaçamento de 0,5 m entre plantas e 2,0 m entre fileiras, perfazendo-se uma área útil de 28 m<sup>2</sup>.

Para a aplicação dos produtos foi utilizado um pulverizador costal manual de 20 L, munido de um bico JD 12. As pulverizações foram iniciadas a partir do 21º dia após o plantio (DAP) e realizadas semanalmente, no horário de 10h30min às 11h30min, totalizando 5 aplicações.

A avaliação do experimento foi realizada por meio de amostragem de adultos e de ninfas de *B. tabaci* biótipo B de 8h30min às 10h30min. Na amostragem de adultos, contou-se o número de insetos encontrados na terceira ou quarta folha a partir da extremidade da rama em 3 plantas por parcela, aos 28, 35, 42, 49 e 56

DAP. Na amostragem de ninfas, utilizou-se um vazador de cortiça para a retirada de discos foliares de 2,8 cm<sup>2</sup> da 8ª ou 9ª folha da rama do meloeiro, aos 35, 42, 49 e 56 DAP. Os discos foram colocados dentro de sacos plásticos transparentes, medindo 20 x 6 cm, devidamente identificado com o respectivo tratamento. Em seguida, todos os sacos foram acondicionados em uma caixa de isopor, para não perderem a umidade e depois, levados ao Laboratório de Entomologia para a contagem das ninfas presentes nos discos foliares, com auxílio de um microscópio estereoscópico.

Os dados obtidos nos experimentos (casa de vegetação e campo) foram submetidos à análise de variância e as suas médias comparadas pelo teste de Duncan ( $P \leq 0,05$ ) e a eficiência dos tratamentos (produtos) foi avaliada através da fórmula de ABBOT (1925) e expressa em porcentagem.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Experimento sob condições de casa de vegetação

Observou-se que o extrato de timbó, *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae* mostraram-se menos eficientes no controle de ninfas, apresentando 44,85%, 34,54% e 30,24% de eficiência, respectivamente, quando comparado com a testemunha referência (imidacloprid), que apresentou 96,38% (Tabela 1). Embora o extrato de timbó não tenha diferido significativamente dos fungos *B. bassiana* e *M. anisopliae*, com relação ao número de ninfas, este produto mostrou-se mais eficiente no controle da mosca-branca.

Os melhores resultados no controle de ninfas de *B. tabaci* biótipo B em casa de vegetação foram 66,49%, para o óleo de neem e 67,35% para o extrato pirolenhoso do Pironat, não diferindo estatisticamente da testemunha referência, com base no número de ninfas. Deve-se ressaltar que a pulverização com o óleo de neem foi feita antes da infestação das plantas pelos adultos da mosca-branca, demonstrando a eficiência do tratamento à base do óleo de neem com relação a sua persistência na folha associada ou não ao efeito de repelência, pois acredita-se que o menor número de ninfas pode ser resultante da repelência do óleo aos adultos ou ao seu efeito residual sobre os ovos, inviabilizando-os e conseqüentemente, reduzindo o número de ninfas nas folhas avaliadas. Supõe-se que, se a aplicação do inseticida fosse feita alguns dias após a infestação, diretamente sobre as ninfas, seria muito provável o aumento da eficiência no controle do inseto, uma vez que esse inseticida age também como regulador de crescimento. Já o extrato pirolenhoso do Pironat, por apresentar também ação repelente contra os insetos adultos, provavelmente impediu ou reduziu a oviposição das fêmeas nas folhas do meloeiro,

diminuindo assim, o número de ninfas encontradas por disco foliar (Tabela 1).

### Experimento sob condições de campo

Aos 28 DAP, constatou-se que o óleo de neem apresentou maior eficiência no controle da mosca-branca (Tabela 2) com 34,26% de eficiência, diferindo estatisticamente apenas da testemunha (sem controle), quanto ao número de adultos por folha. Entre os demais tratamentos, o *Metarhizium anisopliae*, com 29,32% de eficiência, apresentou maior efeito residual que os demais (Tabela 2). CUBILLO & HILJE (1996)

constataram o efeito repelente provocado por extrato aquoso de sementes de neem sobre mosca-branca. É possível, portanto, que o óleo de neem, presente no Natuneem, tenha provocado repelência à mosca-branca nessa fase fenológica da cultura. Devido ao fato dos produtos terem sido aplicados aos 21 DAP, ou seja, 7 dias antes da avaliação (28 DAP), acredita-se que a maior eficiência no controle exercido pelo óleo de neem se deva a sua maior persistência, conferida pela sua formulação à base de óleo, que permite que haja uma maior aderência do produto às folhas do meloeiro quando comparado aos demais produtos.

Tabela 1 - Médias ( $\pm$  EP) de número de ninfas/disco foliar aos 36 dias após o plantio e eficiência de inseticidas naturais sobre ninfas de *Bemisia tabaci* biótipo B sob condições de casa de vegetação. Fortaleza, CE, 2004.

Tratamentos	Dosagens (p.c./L) <sup>1</sup>	Ninfas/disco <sup>2,3</sup>	Eficiência (%)
1. Testemunha	-	5,82 a $\pm$ 0,46	-
2. Extrato pirolenhoso	2 mL	1,90 c $\pm$ 0,23	67,35
3. Extrato de timbó	7,5 mL	3,21 b $\pm$ 0,25	44,85
4. <i>Beauveria bassiana</i>	2,5 g	3,81 b $\pm$ 0,43	34,54
5. <i>Metarhizium anisopliae</i>	2,5 g	4,06 b $\pm$ 0,31	30,24
6. Óleo de neem	5 mL	1,95 c $\pm$ 0,27	66,49
7. Imidacloprid	0,5 g	1,23 c $\pm$ 0,00	96,38
C.V. %		18,05	

<sup>1</sup>Produto comercial por litro de calda.

<sup>2</sup>dados transformados em  $\sqrt{X + 0,5}$ .

<sup>3</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan ( $P \leq 0,05$ ).

Tabela 2 - Médias ( $\pm$  EP) de número de adultos/folha e eficiência de inseticidas naturais sobre adultos de *Bemisia tabaci* biótipo B sob condições de campo aos 28, 35, 42, 49 e 56 dias após o plantio do meloeiro. Fortaleza, CE, 2004.

Tratamentos	Dosagens (p.c./L) <sup>1</sup>	Dias Após o Plantio (DAP)									
		28 DAP	E (%)	35 DAP	E (%)	42 DAP	E (%)	49 DAP	E (%)	56 DAP	E (%)
1. Testemunha		3,24 <sup>2,3</sup> a		3,81 a		4,71 a		5,34 a		5,93 a	
		$\pm$ 0,32		$\pm$ 0,25		$\pm$ 0,48		$\pm$ 0,48		$\pm$ 1,00	
2. Extrato pirolenhoso	2 mL	2,89 ab	10,80	3,15 ab	17,32	3,89 a	17,41	3,61 ab	32,40	5,43 ab	8,43
		$\pm$ 0,41		$\pm$ 0,36		$\pm$ 0,92		$\pm$ 0,88		$\pm$ 0,84	
3. Extrato de timbó	7,5 mL	2,81 ab	13,27	3,40 ab	10,76	4,11 a	12,74	4,82 a	9,74	5,81 a	2,02
		$\pm$ 0,35		$\pm$ 0,51		$\pm$ 0,75		$\pm$ 0,97		0,74	
4. <i>Beauveria bassiana</i>	2,5 g	2,79 ab	13,89	2,88 abc	24,41	3,93 a	16,56	4,07 ab	23,78	4,07 abc	31,37
		$\pm$ 0,36		$\pm$ 0,23		$\pm$ 0,49		$\pm$ 0,47		$\pm$ 0,69	
5. <i>Metarhizium anisopliae</i>	2,5 g	2,29 ab	29,32	2,66 bcd	30,18	3,08 ab	34,61	2,38 bc	55,43	3,50 bcd	40,98
		$\pm$ 0,23		$\pm$ 0,34		$\pm$ 0,38		$\pm$ 0,25		$\pm$ 0,40	
6. Óleo de neem	5 mL	2,13 b	34,26	2,15 cd	43,57	2,96 ab	37,15	2,76 bc	48,31	2,83 cd	52,28
		$\pm$ 0,15		$\pm$ 0,14		$\pm$ 0,43		$\pm$ 0,31		$\pm$ 0,46	
7. Imidacloprid	0,5 g	2,24 b	30,86	1,79 d	53,02	2,01 b	57,32	1,71 c	67,98	1,83 d	69,14
		$\pm$ 0,24		$\pm$ 0,12		$\pm$ 0,26		$\pm$ 0,17		$\pm$ 0,21	
C.V. %		23,08		21,35		32,18		32,67		31,79	

<sup>1</sup>Produto comercial por litro de calda.

<sup>2</sup>Dados transformados em  $\sqrt{X + 0,5}$ .

<sup>3</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan ( $P \leq 0,05$ ).

Tabela 3 - Médias ( $\pm$  EP) de número de ninfas/ folha e eficiência de inseticidas naturais sobre ninfas de *Bemisia tabaci* biótipo B sob condições de campo aos 35, 42, 49 e 56 dias após o plantio do meloeiro. Fortaleza, CE, 2004.

Tratamentos	Dosagens (p.c./l) <sup>1</sup>	Dias Após o Plantio (DAP)							
		35 DAP	E (%)	42 DAP	E (%)	49 DAP	E (%)	56 DAP	E (%)
1. Testemunha		2,69 <sup>2,3</sup> a		2,50 ab		5,19 a		6,04 a	
		$\pm$ 0,31		$\pm$ 0,11		$\pm$ 0,40		$\pm$ 0,35	
2. Extrato pirolenhoso	2 mL	2,00 ab	25,65	2,43 ab	2,80	3,74 ab	27,94	3,55 bc	41,23
		$\pm$ 0,50		$\pm$ 0,12		$\pm$ 1,08		$\pm$ 0,21	
3. Extrato de timbó	7,5 mL	2,18 ab	18,96	2,20 ab	12,00	4,98 a	4,05	4,87 ab	19,37
		$\pm$ 0,30		$\pm$ 0,61		$\pm$ 0,71		$\pm$ 0,95	
4. <i>Beauveria bassiana</i>	2,5 g	1,94 ab	27,88	2,14 ab	14,40	3,94 a	24,08	3,65 bc	39,57
		$\pm$ 0,37		$\pm$ 0,41		$\pm$ 0,78		$\pm$ 0,65	
5. <i>Metarhizium anisopliae</i>	2,5 g	1,50 bc	44,24	1,83 bc	26,80	2,31 bc	55,49	2,31cd	61,75
		$\pm$ 0,12		$\pm$ 0,23		$\pm$ 0,44		$\pm$ 0,40	
6. Óleo de neem	5 mL	1,15 c	57,25	1,71 bc	31,60	2,12 bc	59,15	2,78 c	53,97
		$\pm$ 0,16		$\pm$ 0,15		$\pm$ 0,19		$\pm$ 0,74	
7. Imidacloprid	0,5 g	1,12 c	58,36	1,15 c	54,00	1,23 c	76,30	1,23 d	79,64
		$\pm$ 0,08		$\pm$ 0,16		$\pm$ 0,00		$\pm$ 0,00	
C.V. %		29,38		24,16		33,04		28,55	

<sup>1</sup>Produto comercial por litro de calda;

<sup>2</sup>Dados transformados em  $\bar{O}X + 0,5$ .

<sup>3</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Duncan.

Aos 35 DAP, com o início do período de florescimento, as plantas apresentavam-se em média, com 13 folhas por rama. Observou-se que, com relação ao efeito dos produtos sobre os insetos adultos, houve um aumento na porcentagem de eficiência na maioria dos produtos testados, exceto para o extrato de timbó, que apresentou uma redução na sua eficiência (Tabela 2). Deve-se destacar a ação do óleo de neem, com eficiência próxima da testemunha referência, com 43,57% de controle de adultos. Já com relação ao controle de ninfas, destacou-se os produtos à base de óleo de neem, com 57,25% de eficiência e o produto à base de *M. anisopliae*, com 44,24%, não diferindo estatisticamente da testemunha referência (Tabela 3). Essa eficiência de fungos entomopatogênicos sobre ninfas de *B. tabaci* biótipo B já havia sido demonstrada por SUJII *et al.* (2002) no Município de Mossoró, RN. Já o neem, cujo princípio ativo é a azadiractina demonstrou eficiência sobre as ninfas devido a sua ação sobre a metamorfose, causando inibição do crescimento, malformação, redução da fertilidade e mortalidade, sobre os indivíduos por meio da ingestão ou por contato com a substância (NEVES & NOGUEIRA, 1996). PRABHAKER *et al.* (1999) verificaram que a Azatin, um produto formulado à base de neem, diminuiu a postura de *B. argentifolii* (= *B. tabaci* biótipo B). Resultados obtidos por NARDO *et al.* (1997) indicaram que o extrato de cinamomo *Meliazedarach* (Meliaceae) também causa redução no número de ovos de mosca-branca e,

conseqüentemente, na quantidade de ninfas produzidas. De acordo com RODRÍGUEZ (1996), a maioria das espécies de plantas utilizadas na proteção vegetal demonstrou possuir um maior efeito inseticida, inibindo o desenvolvimento e o comportamento dos insetos ao invés de matá-los diretamente, em virtude de suas propriedades tóxicas. As vantagens do uso do neem são a atividade sistêmica, eficiência em baixas concentrações, baixa toxicidade a mamíferos e menor probabilidade de desenvolvimento de resistência pela ocorrência de um complexo de princípios ativos (GALLO *et al.*, 2002). Portanto, o óleo de neem encontrado no produto Natuneem constitui-se em um eficiente inseticida natural para controlar adultos e ninfas da mosca-branca em melão sob condições de campo.

Dos 42 aos 49 DAP, período que corresponde a fase de formação e desenvolvimento dos frutos do meloeiro e quando a planta encontra-se em média com 20 folhas por rama, constatou-se um aumento na eficiência, tanto para adultos como para ninfas de todos os produtos, exceto o extrato de timbó que apresentou uma redução na eficiência durante esse período (Tabelas 2 e 3). Entre os demais produtos destacou-se o extrato pirolenhoso que apresentou um aumento significativo de sua eficiência nesse período fenológico da planta (Tabelas 2 e 3). Provavelmente, isso tenha ocorrido em virtude de uma maior concentração do extrato pirolenhoso na planta ao longo do desenvolvimento fisiológico das plantas, promovendo um

maior controle devido ao efeito cumulativo do produto, já que no início do desenvolvimento da planta, observou-se uma menor eficiência. Esse produto contém 10% de concentrado de moléculas formadas na pirólise da madeira, entre as quais destacam-se o ácido acético, guaiacol, metilguaiacol, metilsiringol, fenol, cresol e outras (NATURAL RURAL, 2004). Sendo assim, acredita-se que o extrato pirolenhoso do Pironat funcionou como um ativador fisiológico da planta tornando-a mais resistente ao ataque da mosca-branca ao longo do desenvolvimento fenológico.

Aos 56 DAP, quando os frutos encontravam-se próximo da maturação e colheita, constatou-se que dentre os produtos utilizados, o óleo de neem foi o que apresentou a maior eficiência no controle de adultos, com 52,28% (Tabela 2), enquanto que o produto à base de *M. anisopliae* foi o mais efetivo no controle de ninfas com 61,75% (Tabela 3). Nessa fase fenológica, constatou-se também um aumento na eficiência do extrato pirolenhoso, com 41,23% de controle para ninfas da mosca-branca (Tabela 3), entretanto houve uma redução na eficiência para adultos que era de 32,40% aos 49 DAP, passando para 8,43% aos 56 DAP. Nesta fase, correspondente à maturação dos frutos, por ocasião da suspensão da irrigação e pelo fato das folhas estarem no processo de senescência, os fotoassimilados eram alocados para os frutos, tornando-as coriáceas, mudando assim o comportamento de alimentação dos insetos adultos nas folhas da rama do meloeiro e provavelmente alterações nas concentrações do extrato pirolenhoso, reduzindo a sua eficiência de controle na planta. Já o extrato de timbó apresentou a menor eficiência, tanto para adultos quanto para ninfas com 2,02 e 19,37% de controle, respectivamente, (Tabelas 2 e 3). Esse fato demonstra que o extrato de timbó tem maior eficiência de controle para adultos no início do desenvolvimento da cultura, quando a planta apresenta-se ainda com poucas folhas, o que se atribui a sua ação por contato e baixa concentração de resíduos, já que o princípio ativo (Rotenona) quando exposto à luz tem um período de vida médio de 1 a 3 dias (MOREIRA et al., 2005), enquanto que o extrato pirolenhoso provavelmente aumenta a sua eficiência de controle para ninfas ao longo do desenvolvimento da planta, reduzindo o seu efeito no controle de adultos no final do ciclo.

## CONCLUSÕES

O óleo de neem foi o inseticida vegetal mais eficiente para controlar adultos e ninfas de *Bemisia tabaci* biótipo B em meloeiro.

Os produtos à base de fungos entomopatogênicos são mais eficientes para controlar ninfas do que adultos de *B. tabaci* biótipo B em meloeiro.

O fungo *M. anisopliae* é mais eficiente que *B. bassiana* no controle de *B. tabaci* biótipo B em meloeiro.

O extrato de timbó é mais eficiente para controlar adultos de *B. tabaci* biótipo B no início de cultivo do meloeiro e para ninfas, no final do ciclo.

O extrato pirolenhoso é mais eficiente no controle de ninfas de *B. tabaci* biótipo B no final do ciclo da cultura, aumentando a sua eficiência para adultos ao longo do desenvolvimento da planta.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq pelo financiamento da pesquisa, a Natural Rural, pelo envio dos produtos naturais utilizados nos estudos e a Embrapa Agroindústria Tropical, pela concessão da área experimental e liberação dos funcionários de campo que foram responsáveis pela manutenção da área experimental.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.*, 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 meloeiro. *Hortic. Bras.*, v.18, p.359-360, 2000.
- BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria de Infra-estrutura Hídrica. Departamento de Desenvolvimento Hidroagrícola. *Melão*. Brasília, 2003. 12p. (FrutiSéries, Ceará. Melão, 2).
- CUBILLO, D. & HILJE, L. Repelentes. In: HILJE, L. (Ed.). *Metodologia para el estudio y manejo de moscas blancas y geminivirus*. Turialba: CATIE. Unidad de Fitoproteccion, 1996. p.77-83.
- CUBILLO, D.; SANABRIA, G.; HILJE, L. Mortalidad de adultos de *Bemisia tabaci* con extractos de hombre grande (*Quassia amara*). *Manejo Integrado de Plagas*, v.45, p.25-29, 1997.
- DITTRICH, V.; UK, S.; ERNST, G.H. Chemical control and insecticide resistance of whitefly. In: GERLIN, D. (Ed.). *Whiteflies: their bionomics, pest status and management*. New Castle, UK: Athenaeum Press, 1990. p.263-285.
- FREITAS, J.A.D. *Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de melão*. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 89p.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIN, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.C.; OMOTO, C. *Entomologia agrícola*. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.
- KHAMBAY, B.; BATTY, D.; CAHILL, M.; DENHOLM, I.; MEAD-BRIGGS, M.; VINALL, S.; NIEMEYER, H.; SIMMONDS, M. Isolation, characterization, and biological activity of Naphtoquinones from *Calceolaria andina* L. *J. Agric. Food Chem.*, v.47, n.2, p.770-775, 1999.

- LÓPEZ, M.A. *Mosca-branca: descripción, ecología, daños y estrategias para el manejo*. INIA: INIA (Ed). Ecuador, 1995. 16p. (Boletim Divulgativo, 253).
- MOREIRA, M.D.; PICANÇO, M.C.; SILVA, E.M.; MORENO, S.C.; MARTINS, J.C. Uso de inseticidas botânicos no controle de pragas. In: VENSON, M.; PAULA JÚNIOR, T.S.; PALLINI, A. (Eds.). *Controle alternativo de pragas e doenças*. Viçosa: EPAMIG/CTZM, 2005. p.89-120.
- NARDO, E.A.; COSTA, A.S.; LOURENÇÃO, A.L. *Melia azedarach* extract as an antifeedant to *Bemisia tabaci* (Homoptera:Aleyrodidae). *Fla. Entomol.*, v.80, n.1, p.92-94, 1997.
- NATURAL RURAL. 2004. Defensivos alternativos e naturais. Disponível em: <<http://www.naturalrural.com.br>>. Acesso em: 3 fev. 2005.
- NEVES, B.P. & NOGUEIRA, J.C.M. *Cultivo e utilização do nim indiano (Azadirachta indica A. Juss)*. Goiania: Embrapa-CNPAF, 1996. 29p.
- PEDROSA, J.F. *Cultura do melão*. 4.ed. Mossoró: ESAM, 1997. 42p. (Mimeografado).
- PRABHAKER, N.; TOSCANO, N.C.; HENNEBERRY, T.J. Comparasion of neem, urea and Amitraz as oviposition suppressants and larvicides against *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). *J. Econ. Entomol.*, v.92, n.1, p.40-46, 1999.
- RODRIGUEZ, H.C. Extensión y capacitación en el uso de plaguicidas botânicos. In: Taller latinoamericano sobre bioplaguicidas: mito, placebos o una alternativa en la agricultura sostenible?1., 1996, Honduras, *Memorias*. Escuela Panamericana de Agricultura, 1996. p.1-6.
- SILVA, L.D.; BLEICHER, E.; ARAÚJO, A.C. Eficiência de azadiractina no controle de mosca-branca em meloeiro sob condições de casa de vegetação e de campo. *Hortic. Bras.* v.21, n.2, p.198-201, 2003.
- SOUSA, C.V.B. *Óleos essenciais no controle da mosca-branca, Bemisia argentifolii Bellows & Perring, 1994, em melão*. Fortaleza: 2000. 62p. [Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará].
- SUJII, E.R.; PIRES, C.S.S.; SCHMIDT, F.G.V.; ALVES, R.T.; FARIA, M.R. *Metodologia de amostragem de ninfas e avaliação preliminar de fungos entomopatogênicos contra a mosca branca no meloeiro*. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2002. 15p. (Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 27).
- WEBB, R.E.; HINEBAUGH, M.A.; LINDQUIST, R.K. Evaluation of aqueous solution of neem extract against *Liriomyza sativae* and *L. trifolii* (Diptera:Agromyzidae). *J. Econ. Entomol.*, v.76, n.2, p.357-362, 1983.

Recebido em 28/2/05

Aceito em 28/3/05