

08797
2001
FL-PP-08797

ISSN 1516-1633
Dezembro, 2001

Manejo de Agroquímicos para o Controle da Mosca-Branca do Complexo *Bemisia* spp.



Manejo de agroquímicos para ...
2001 FL-PP-08797



CPATSA-26932-1



República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Marcus Vinicius Pratini de Moraes
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa

Conselho de Administração

Márcio Fortes de Almeida
Presidente

Alberto Duque Portugal
Vice-Presidente

Dietrich Gerhard Quast
José Honório Accarini
Sérgio Fausto

Urbano Campos Ribeiral
Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente

Dante Daniel Giacomelli Scolari
Bonifácio Hideyuki Nakasu
José Roberto Rodrigues Peres
Diretores

Embrapa Semi-Árido

Paulo Roberto Coelho Lopes
Chefe-Geral

Documentos 176

Manejo de Agroquímicos para o Controle da Mosca-Branca do Complexo *Bemisia* spp.

José Adalberto de Alencar¹

Francisca Nemauro Pedrosa Haji²

Ervin Bleicher³

Flávia Rabelo Barbosa²

Poliana Caline Granja de Alencar⁴

Manejo de agroquímicos para o

2001

FL-FL 14861



26932 - 1

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Semi-Árido

BR 428, km 152,

Caixa Postal 23

Fone: (0xx87) 3862-1711

Fax: (0xx87) 3862-1744

Home page

E-mail: sac@cpatsa.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Luiz Maurício Cavalcante Salviano

Secretário-Executivo: Eduardo Assis Menezes

Membros: Luis Henrique Basso, Patrícia Coelho de Souza Leão, João Gomes da Costa, Maria Sônia Lopes da Silva

Supervisor editorial: Eduardo Assis Menezes

Revisor de texto: Eduardo Assis Menezes

Normalização bibliográfica: Edineide Maria Machado Maia/Maristela Ferreira Coelho de Souza

Editoração eletrônica: Nivaldo Torres dos Santos

1ª edição

1ª impressão (2001): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Manejo de agroquímicos para o controle da mosca-branca, do complexo *Bemisia* spp./ José Adalberto de Alencar... [et al]. - Petrolina, PE: Embrapa Semi-Árido, 2001.

32p. : il.; 21cm. - (Embrapa Semi-Árido. Documentos; 176).

1. Mosca-Branca - Controle químico. 2. *Bemisia*. I. Alencar, José Adalberto de. II. Haji, Francisca Nemauro Pedrosa. III. Bleicher, Ervino. IV. Barbosa Flávia Rabelo. V. Alencar, Poliana Caline Granja de. VI. Série.

CDD - 595.752

Autores

José Adalberto de Alencar
Eng^o Agr^o, M.Sc., Pesquisador da Embrapa
Semi-Árido, CP 23, 56302-970, Petrolina-PE
(0xx87) 3862-1711; alencar@cpatsa.embrapa.br

Francisca Nemauro Pedrosa Haji
Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesquisadora da Embrapa
Semi-Árido, CP 23, 56302-970, Petrolina-PE
(0xx87) 3862-1711, nemauro@cpatsa.embrapa.br

Ervino Bleicher
Eng^o Agr^o, D.Sc., Professor da Universidade
Federal do Ceará, ervino@ufc.br

Flávia Rabelo Barbosa
Eng^a Agr^a, D.Sc., Pesquisadora da Embrapa
Semi-Árido, CP 23, 56302-970, Petrolina-PE
(0xx87) 3862-1711, flavia@cpatsa.embrapa.br

Poliana Caline Granja de Alencar
Estagiária Biologia

Sumário

1. Introdução	07
2. Escolha do equipamento para pulverização	08
3. Cuidados ao usar o pulverizador	10
4. Tipos de bicos para pulverização	11
5. Pressão para pulverização	12
6. pH da água para pulverização	13
7. Escolha do produto químico	14
8. Uso de mistura e alternância de produtos fitossanitários	14
9. Forma de aplicação dos produtos	15
10. Controle químico da mosca branca: Resultados de pesquisas	18
11. Referências bibliográficas	22

Manejo de Agroquímicos para o Controle da Mosca-Branca do Complexo *Bemisia* spp.

José Adalberto de Alencar
Francisca Nemauro Pedrosa Haji
Ervin Bleicher
Flávia Rabelo Barbosa
Poliana Caline Granja de Alencar

1. Introdução

A mosca-branca, complexo *Bemisia* spp. é uma praga de difícil controle, pelo fato de desenvolver resistência com elevada rapidez aos diferentes grupos químicos, possuir uma ampla diversidade de plantas hospedeiras, adaptar-se com facilidade às diferentes condições climáticas e apresentar alto potencial biótico.

O sucesso no manejo da mosca-branca é dependente do manejo integrado de pragas (MIP) e manejo da resistência desenvolvida por este inseto aos diferentes grupos químicos. Segundo Brazzle et al. (1998) as ferramentas químicas constituem uma parte muito importante no programa de manejo da mosca-branca. Todavia, os agroquímicos são utilizados habitualmente como forma única de controle desse inseto. Além disso, na sua maioria, são manejados de forma inadequada, não apresentando a eficiência desejada para o controle da praga.

Muitas vezes são utilizadas misturas de produtos com o mesmo princípio ativo e/ou com o mesmo mecanismo de ação. Estas ações incrementam a pressão de seleção, favorecendo o surgimento de indivíduos resistentes.

Portanto, para obter maior sucesso no controle dessa praga, torna-se necessário adotar diferentes medidas de controle, associando-as dentro do conceito de MIP.

Para o uso racional e eficiente dos defensivos agrícolas, torna-se necessário tomar alguns cuidados, pois estes são de fundamentais importância para maximizar a eficiência dos produtos utilizados, a viabilidade econômica e proporcionar menor ou nenhum impacto sobre o meio ambiente e o homem.

Dentre os cuidados a serem adotados no manejo químico da mosca-branca, pode-se citar a escolha do equipamento e o tipo de bico para aplicação ou pulverização dos produtos; a seleção dos produtos químicos através do conhecimento dos seus mecanismos de ação, eficácia, seletividade e toxicidade; a escolha do tipo de aplicação; a aplicação do produto na dose recomendada e a consideração do nível de ação, ou seja, aplicar apenas quando ocorrerem danos econômicos; a verificação da alcalinidade da água, através da leitura do pH; a consideração das condições climáticas favoráveis ou desfavoráveis; a observação do horário de visitas dos insetos polinizadores; o monitoramento periódico da resistência da praga aos produtos aplicados e a utilização dos equipamentos de proteção individual durante o manuseio e aplicação dos defensivos agrícolas.

A seguir, serão sugeridas as recomendações para o uso adequado e racional dos defensivos agrícolas no controle da mosca-branca do complexo *Bemisia*, visando, desta forma, obter maior eficiência dos mesmos e menor impacto sobre o ambiente, os animais e o homem.

2. Escolha do equipamento para pulverização

Geralmente, os produtores atribuem o insucesso do controle químico à ineficácia do produto, quando muitas vezes isso ocorre em função do uso inadequado do equipamento e do método de pulverização.

Os equipamentos e métodos de aplicações que melhores resultados têm apresentado na aplicação de produtos para o controle da mosca-branca serão apresentados a seguir.

2.1. Pulverizador costal manual

É um dos pulverizadores mais utilizados, principalmente por pequenos agricultores que possuem baixo poder aquisitivo. O rendimento com este pulverizador pode atingir até 0,9 hectare por dia, dependendo do aplicador.

Uma das maiores desvantagens que esse equipamento apresenta é a irregularidade da vazão nos bicos, em função da variação da pressão pela maior ou menor frequência de acionamento da alavanca. Essa frequência depende da experiência e das condições físicas do operador para manter constante o acionamento da alavanca. Esse tipo de equipamento demanda muito desgaste físico do aplicador, havendo variação nesse esforço em função do tipo de cultura, topografia do terreno e condições climáticas. Entretanto, a solução para tornar a pressão constante nesse tipo de pulverizador está na utilização de válvulas reguladoras de pressão que poderão ser acopladas nesse equipamento, conforme descrito posteriormente no item 5.

2.2. Pulverizador tratorizado de barra

Os pulverizadores tratorizados são indicados para cultura de porte baixo ou rasteira. Neste equipamento é possível ajustar, em função da cultura e da praga, a pressão de trabalho, a velocidade de deslocamento, a distância entre os bicos e a distância destes em relação às plantas. Dependendo da cultura é permitido ainda acoplar acessórios para melhor dirigir o jato da calda para o alvo. Assim sendo, podem ser usados pingentes com bicos direcionados para os lados e para cima visando atingir a parte inferior das folhas.

2.3. Pulverizador tratorizado com pistolas

O uso de pistolas de pulverização é normalmente empregado em plantas arbóreas ou arbustivas. No entanto, têm sido usadas, com algumas adaptações no cultivo de melão e melancia. É importante lembrar que é um equipamento de alto volume e que nas plantas arbustivas o ponto ótimo de cobertura da planta pela pulverização é indicado pelo início do escorrimento da calda. O tamanho das gotas e a distância atingida pela calda são reguladas girando-se o cabo da pistola. O ajuste do jato para obtenção de gotas pequenas para uma cobertura uniforme e uma velocidade de deslocamento suficientemente forte para uma boa penetração da

calda na cultura ficam a cargo do operador, que na maioria das vezes não está suficientemente instruído para fazer uma boa aplicação. Como é uma adaptação de uso, é importante realizar ensaios comparativos para quantificar a eficiência desta adaptação.

3. Cuidados ao usar o pulverizador

De acordo com Santos (1998), para maximizar-se uma pulverização pelo uso de pulverizadores, torna-se necessário seguir alguns cuidados, antes, durante e após a pulverização, os quais são relacionados a seguir.

3.1. Cuidados antes de usar o pulverizador

- Verificar se a tampa está fechada corretamente e o suspiro está desobstruído e com a sua proteção.
- Observar se o pulverizador está limpo e livre de resíduos de produtos de aplicação anterior.
- Utilizar bico adequado para a pulverização desejada e verificar se o mesmo não está desgastado.
- Acionar a alavanca da bomba (pulverizador costal) para verificar se a mesma não está presa e se funciona corretamente.
- Corrigir todos os vazamentos do tanque, mangueira, gatilho, pistola e bico.
- Efetuar a regulação da vazão, seguindo os passos:
 - a) demarcar uma área na cultura. Exemplo: 100m² (para pulverizador costal);
 - b) escolher a velocidade de pulverização mais confortável ou mais adequada à topografia e condições da cultura;
 - c) encher o pulverizador somente com água e marcar o nível no tanque;
 - d) aplicar na área demarcada e anotar o tempo gasto;
 - e) com uma vasilha graduada completar o nível do tanque até a marca feita anteriormente;
 - f) correlacionar o volume de calda gasto com o tempo de aplicação;
 - g) calcular o volume de calda a ser utilizado por hectare.

3.2. Cuidados com o pulverizador durante a pulverização

- Colocar o pulverizador sobre um suporte (ex.: tambor).
- Abastecê-lo com cuidado, sem perda de calda.
- Ajustá-lo corretamente às costas do operador.
- Sincronizar o bombeamento com o caminhamento.
- Manter o bico de pulverização na altura correta e recomendada para o bico que está sendo utilizado.
- Nunca pulverizar contra o vento.

3.2. Cuidados com o pulverizador após a pulverização

- Lavar o pulverizador com bastante água, tanto por fora como por dentro.
- Acionar a bomba até que escorra toda calda do pulverizador.
- Engraxar o pistão da bomba com óleo fino e limpo.
- Guardar o pulverizador com a boca para baixo em lugar seco, abrigado e isolado.
- Desmontar os bicos e guardá-los em local limpo e seguro.

4. Tipos de bicos utilizados para pulverização

Os bicos podem ser considerados como as peças mais importantes dos pulverizadores hidráulicos. A seleção e a operação apropriada dos bicos são partes importantes para uma aplicação precisa, reduzindo-se as perdas do produto, prejuízos econômicos e riscos ambientais. O que se chama genericamente de bico de pulverização, é na verdade um conjunto de peças compostas de corpo, filtro, difusor, disco (também chamado de ponta ou ponteira) e a porca que mantém fixo o sistema.

Quando há necessidade de atingir os insetos no interior da folhagem da planta, bem como aqueles que se localizam na face inferior das folhas, como é o caso da mosca-branca, são recomendados os bicos do tipo cone vazio. A calda, sob pressão, passa pelo difusor com passagens helicoidais laterais, que imprimem um movimento turbilhonado ao líquido. Este, ao passar pelo disco, é fracionado em gotas que produzem uma disposição circular com acúmulo das gotas na periferia do círculo. Esse turbilhonamento permite melhor penetração na folhagem.

Nos bicos da série D (mais usados), o disco tem essa letra seguida de um número relativo ao diâmetro do orifício, e o difusor tem uma numeração referente ao número e ao tamanho das passagens helicoidais. A vazão e o tamanho de gotas produzidas pelo bico da série D dependem do disco, do difusor e da pressão de trabalho. A durabilidade dos discos de aço inoxidável depende do tipo de solução ou suspensão usadas, variando normalmente entre 100 e 200 horas de trabalho.

5. Pressão para pulverização

O uso de uma pressão adequada ao objetivo a que se destina a pulverização é fundamental. O tamanho das gotas de pulverização diminui com o aumento da pressão. No caso de equipamentos motorizados, não se deve aumentar excessivamente a pressão para não danificar os bicos.

Para os pulverizadores tratorizados de barra sugere-se a pressão de trabalho de 100 a 150 psi, pois permite gotas pequenas, maior velocidade de arraste com penetração da massa foliar, propiciando uma melhor cobertura na face inferior das folhas, onde estão alojadas as ninfas e adultos da mosca-branca.

Em pulverizadores costais manuais, a manutenção de uma pressão constante de trabalho pode ser obtida com o uso de válvula reguladora de pressão, a qual deverá ser intercalada entre o gatilho e o bico de pulverização. Estas válvulas estão disponíveis no mercado para pressões constantes de 15, 30 e 45 psi ou 1, 2 e 3 Bar (Fig. 1). A válvula faz com que havendo falta de pressão, a calda seja impedida de passar para o bico. Por outro lado, se a pressão no êmbolo estiver acima daquela da válvula, esta deixará passar a calda somente na pressão estipulada. Desta forma a pulverização será sempre uniforme. No caso da mosca-branca, a válvula recomendada para esse tipo de pulverizador é de 45 psi ou 3 Bar.



Fig. 1 - Válvulas reguladoras de pressão (A = 1 Bar ; B = 2 Bar; C = 3 Bar)

6. pH da água para pulverização

O pH da água de pulverização é de fundamental importância, pois grande parte dos produtos químicos são degradados ou decompostos em pH alcalino, pelo fenômeno químico chamado de hidrólise alcalina, que consiste na degradação da molécula do agrotóxico em curto período de tempo.

Existem tabelas com pH ótimo da água para a grande maioria dos agroquímicos. No geral, obtém-se melhores resultados quando os produtos fitossanitários são aplicados em pH entre 5,5 e 6,0.

A leitura do pH da água de pulverização é efetuada com pH-metros portáteis (Fig. 2) antes da adição do defensivo. É importante salientar que o aparelho deve ser calibrado periodicamente. Como o pH da fonte de água a ser utilizada pode variar, é recomendável a leitura do pH em cada pulverização. A correção do pH da água de pulverização é feita utilizando-se redutores de pH existentes no comércio. Essa correção é baseada na tabela do redutor a ser usado, adicionando-se o produto em função do pH inicial da água.



Fig. 2 - pH-metros portáteis.

7. Escolha do produto químico

A seleção do inseticida a ser utilizado deve basear-se em alguns parâmetros, tais como:

- Registro pelo Ministério da Agricultura.
- Eficácia do produto.
- Seletividade, poder residual e grau de toxicidade.
- Mecanismo de ação.
- Fase fenológica da cultura.
- Hábito e ciclo de desenvolvimento do inseto.

8. Uso de misturas e alternância de produtos fitossanitários

8.1. Uso de misturas de produtos fitossanitários

O uso de misturas baseia-se no conceito de que com o uso de diferentes princípios ativos irá ocorrer um efeito sinérgico, ou seja, um efeito adicional no controle da mosca-branca, e/ou a eliminação de diferentes fases do inseto, pela ação específica de cada produto (ovicida, larvicida ou adulticida). Ainda, se a população da praga estiver resistente a um princípio ativo, será eliminada por outro contido na mistura, pois poucos indivíduos serão resistentes a todos os componentes.

Muito embora, as misturas venham sendo utilizadas com elevada frequência no controle da mosca-branca, recomenda-se que seu uso não seja efetuado de forma contínua, para não favorecer o desenvolvimento de resistência pela praga. Além disso, não se deve usá-las sem que se tenha um conhecimento prévio quanto à sua eficiência e compatibilidade.

Não é recomendável o uso de misturas de inseticidas com o mesmo princípio ativo, como também com outros produtos químicos, como fertilizantes, se não se conhece a reação entre eles. Isto porque poderá haver incompatibilidade, redução do efeito do inseticida ou ainda fitotoxicidade.

8.2. Alternância de produtos fitossanitários

Tratando-se da mosca-branca, o mais recomendável dentro do manejo químico é a alternância de produtos pertencentes a diferentes grupos químicos, utilizando-se cada um deles o menor número de vezes possível em um ciclo da cultura.

A alternância ou rotação de produtos é empregada usando-se principalmente três táticas: a) alternância de grupos químicos; b) alternância com restrição temporal e/ou espacial; c) alternância baseada no ciclo biológico da praga.

8.2.1. Alternância de grupos químicos

O controle da praga é efetuado alternando-se produtos pertencentes a grupos químicos diferentes, levando-se em consideração o modo de ação dos produtos, o estágio do inseto e a fase fenológica da cultura. Em função desse conhecimento é feito o planejamento e seleção dos produtos que farão parte da alternância.

8.2.2. Alternância com restrição temporal e/ou espacial

Neste caso, além da rotação de grupos químicos, os produtos podem sofrer restrição temporal. Isto significa que o uso de um determinado produto só poderá ser feito uma ou duas vezes, no máximo, por ciclo/ano de cultivo. Atualmente, esta restrição vem sendo muito enfatizada no estado do Arizona (EUA) quando se trata de reguladores de crescimento usados contra mosca-branca.

A restrição, além de temporal, pode ser espacial, visando reduzir o uso de um mesmo produto de forma generalizada em uma mesma região.

8.2.3. Alternância baseada no ciclo biológico da praga

Esta tática de manejo recomenda o uso de um mesmo produto repetidas vezes dentro do espaço de tempo compreendido por um ciclo biológico da praga. No caso da mosca-branca, que nas condições climáticas do Nordeste completa o seu ciclo em mais ou menos 18 dias, usar-se-ia um mesmo produto ou grupo químico por aproximadamente duas semanas. No próximo ciclo, seria usado um outro produto de grupo químico diferente.

9. Forma de aplicação dos produtos

O direcionamento da calda é importante, principalmente quando são usados os inseticidas de contato, óleos minerais e vegetais, detergentes, piretróides e outros. Estes necessitam entrar em contato com o inseto e, em alguns casos,

formar uma fina película sobre eles, para que possam apresentar boa eficiência. Em se tratando da mosca-branca, principalmente em cucurbitáceas, a penetração da calda na massa foliar e o contato sobre a face inferior das folhas onde estão localizados os insetos, são cuidados fundamentais e decisivos para um bom controle. Assim sendo, devem ser escolhidos equipamentos, bicos e pressão de trabalho de forma a gerar gotas pequenas, com turbilhonamento e velocidade suficiente para atingir o alvo. Caso o equipamento permita (costal manual) o bico deve ser posicionado para aplicar a calda de baixo para cima, para atingir a face inferior da folha. Usando-se o costal motorizado, o fluxo da calda deve ser direcionado lateralmente a favor do vento e com inclinação tal que permita a melhor penetração possível na massa foliar. Nesses dois últimos casos um leve movimento circular do bico ajuda na penetração. O importante é que o produto atinja o alvo, proporcionando a melhor cobertura possível.

9.1. Importância das condições climáticas na pulverização

Os fatores climáticos são condicionantes para que haja sucesso na pulverização. Portanto, a observação das condições climáticas, antes, durante ou após as pulverizações dos defensivos agrícolas, são essenciais aos resultados esperados do produto. Sendo assim, Santos (1998) faz as seguintes considerações:

- Secas prolongadas ocasionam o “stress” hídrico das plantas, reduzindo sua atividade fisiológica e prejudicando deste modo a absorção do produto pelas folhas e partes ativas.
- Chuvas densas ou pesadas, ocorridas logo após uma pulverização, poderão ocasionar a lavagem e arraste do produto das folhas e das áreas de absorção pelas raízes.
- Temperaturas médias e alta umidade relativa do ar e no solo são condições adequadas para uma boa aplicação e absorção do produto pelas plantas.
- Deve-se evitar aplicação do produto quando as plantas apresentam as folhas muito molhadas após uma chuva ou devido ao orvalho. Neste caso, executa-se a aplicação a baixo volume com aeronaves agrícolas.
- Pulverizações efetuadas com temperaturas ambiente entre 15°C e 30°C e umidade relativa do ar acima de 55% apresentam melhores resultados do que as efetuadas em temperaturas muito baixas e baixo índice de umidade relativa do ar.

- A velocidade e direção do vento é outro fator muito importante para obtenção de um bom resultado do produto e para evitar danos às culturas sensíveis e às áreas vizinhas.
- Aplicações do produto com ventos acima de 10km/h deverão ser evitadas.
- Considerar que a umidade relativa do ar é o indicador mais importante e prioritário nas definições de início, execução e parada de uma pulverização de agroquímicos. A resultante dos efeitos dos demais fatores como vento e temperatura é consequência direta da umidade relativa do ar.

O tempo médio de duração de uma gota de água durante uma pulverização com temperatura de 30°C e umidade relativa do ar de 50% (condições similares às do Vale do São Francisco) é de 56, 14, 3,5 e 0,16 segundos para gotas com tamanho de 200, 100, 50 e 10 micras (Ramos, 2001).

9.2. Aplicação de inseticida na forma de esguicho

O imidacloprid é um exemplo de produto que pode ser aplicado na forma de esguicho, pois sua maior absorção ocorre principalmente pelas raízes, havendo, portanto, a necessidade de adaptação de equipamentos para este fim. Essa adaptação foi feita para o pulverizador, costal manual, utilizando-se um tipo de bico especial, que é acoplado ao pulverizador conforme apresentado na Fig. 3, ou seja, direcionado para inserção do tronco da planta com o solo.



Fig. 3 - Aplicação em esguicho

10. Controle químico da mosca-branca: Resultados de pesquisas.

10.1. Uso de reguladores de crescimento de inseto

Os resultados de pesquisas têm demonstrado que os reguladores de crescimento são efetivos no controle da mosca-branca, *Bemisia* spp., em diferentes culturas, e que o uso racional desses princípios ativos propicia uma menor utilização dos inseticidas convencionais. Além disso, reduzem os riscos de desequilíbrios biológicos dos agroecossistemas, por proporcionarem maior chance de conservação dos inimigos naturais, pois são considerados produtos seletivos.

De acordo com Simmons et al. (1997) os reguladores de crescimento buprofezin e pyriproxyfen apresentaram elevada redução de populações de *B. argentifolii* em algodão, em um programa de manejo integrado da resistência com reguladores de crescimento. Pyriproxyfen proporcionou supressão da população da mosca-branca durante um período de 30 dias, enquanto buprofezin proporcionou supressão por 14 dias. Com o manejo utilizando reguladores de crescimento, esses autores relatam que o número de aplicações com inseticidas foi reduzido significativamente no ano seguinte em relação ao ano anterior ao programa de manejo, sendo recomendada a aplicação de cada regulador de crescimento apenas uma vez durante o ciclo do algodoeiro.

Bleicher et al. (2000a) verificaram que a utilização de pyriproxyfen na dose de 0,5 e 1,0g do produto comercial por litro de água apresentou eficiência de 90,92 e 98,27% respectivamente, no controle de ninfas de mosca-branca em melão em cultivo de campo. Resultados similares foram obtidos por Alencar et al. (1999a) com esse mesmo regulador de crescimento para mosca-branca em melão.

A aplicação de buprofezin na dose de 0,375g de ingrediente ativo por litro de água proporcionou uma eficiência de 95,88% no controle de ninfas de mosca-branca em melão em cultivo de campo (Bleicher et al. 2000b).

10.2. Uso de misturas e alternância de princípios ativos

Em função da elevada capacidade da mosca-branca para desenvolver resistência aos diferentes grupos químicos, trabalhos de pesquisa têm demonstrado que a utilização de misturas e/ou alternância de produtos é a melhor forma de controle, proporcionando menor chance de desenvolvimento de resistência pelo inseto. Todavia, vale salientar que diferentes princípios ativos somente poderão ser misturados se antes for constatado sinergismo entre os produtos. É preciso cuidado, pois entre alguns princípios ativos poderá ocorrer antagonismo ou a utilização sem necessidade de um dos produtos, isso quando um deles utilizados individualmente já proporciona o mesmo resultado.

Alencar et al. (1999b), avaliando o efeito da alternância de diferentes princípios ativos sobre as fases imaturas de *B. argentifolii* em melão, observou uma eficiência de 93,10% no controle de ovos e 95,88% no controle de ninfas com imidacloprid, acephate + buprofezin e fenpropathrin, alternados e com uma única pulverização para cada produto. Enquanto thiamethoxam, metamidophos + buprofezin e lambdacyalothrin apresentaram uma eficiência de 76,67% para ovos e 89,68% para ninfas, aplicados também alternados.

- O controle químico da mosca-branca em melão foi avaliado por Alencar et al. (1999c); através do uso de diferentes princípios ativos em mistura, alternados e individualmente. Os produtos aplicados foram aqueles com eficácia já comprovada no controle da mosca-branca: imidacloprid, buprofezin, fenpropathrin, acephate, metamidophos, endossulfan e detergente neutro a 0,8%. A eficiência dos produtos por pulverização e aplicados uma única vez foi de 89 a 100% para o controle de ovos e 77 a 99% para ninfas, com a realização de seis pulverizações durante o ciclo da cultura. A produtividade na área tratada foi de 32,7 t/ha, enquanto, na área não tratada foi igual a zero.

A mistura de fenpropathrin com acephate e com triazophos apresentou um controle de *B. argentifolli* durante 15 dias após a aplicação dos produtos em algodão, no México (Obando et al. 1996). Resultados similares foram obtidos por Haji et al. (1997), no Vale do São Francisco, quando verificaram que o melhor tratamento para o controle da mosca-branca em tomate foi a mistura de fenpropathrin + acephate, alternado com buprofezin.

Hamamura (1999) observou sinergismo no controle de *B. argentifolii* em couve quando utilizou mistura de produtos piretróides com organofosforados. Resultados similares foram obtidos por Loera-Gallardo et al. (1998), quando utilizaram as misturas de Acephate + bifenthrin e endossulfan + bifenthrin no controle de *B. argentifolii* em algodão, enquanto as misturas de pyriproxyfen + bifenthrin e endossulfan + parathion methyl foram antagônicas em seus efeitos sobre adultos de *B. argentifolii*.

Trabalhos de pesquisa desenvolvidos por Haji et al. 1997 e Obando et al. (1996) demonstraram boa eficiência da mistura de acephate + fenprophathrin no controle da mosca-branca em tomate e algodão, respectivamente. No entanto, Dennehy et al. (1996) em trabalho realizado no Arizona com a cultura do algodão, registraram resistência de *Bemisia* a essa mistura.

10.3. Seleção de princípios ativos para controle da mosca-branca

Horowitz et al. (1998) avaliaram as eficácias de aplicações foliares de acetamiprid (60g de ingrediente ativo por hectare) e de imidacloprid (210g de ingrediente ativo por hectare) em algodão, para controle de *B. tabaci*. Os resultados mostraram uma atividade residual de 10 dias para acetamiprid e 3 dias para imidacloprid no controle de adultos de mosca-branca.

A dose mínima efetiva de thiamethoxam para o controle de ninfas de mosca-branca em melão foi de 0,2g do produto comercial para um litro de água (Bleicher et al. 1999). Todavia, os autores relatam que quando esse produto foi utilizado na dose de 0,1g do produto comercial para um litro de água em mistura com endossulfan ou buprofezin a eficiência para o controle da mosca-branca foi maior do que quando utilizou-se o thiamethoxam individual na dose de 0,2g produto comercial para um litro de água. O inseticida thiacloprid foi avaliado por Bleicher et al. (2001), nas doses de 0,25ml e 0,5ml do produto comercial por litro de calda, apresentando eficiência acima de 80% sobre ninfas e adultos de mosca-branca em melão, nas duas doses testadas.

Barbosa et al. (2000) avaliaram o efeito de thiamethoxam e imidacloprid no controle de *B. argentifolii* em feijão e verificaram uma percentagem de infecção pelo vírus do mosaico dourado de 1,48 a 2,95% nas parcelas tratadas e de 46,29% nas parcelas não tratadas. Redução significativa na infecção pelo vírus do mosaico dourado em feijão também foi observada por Siddiqui & Trimohan (2000), quando utilizaram thiamethoxam na dose de 3g para 3kg de sementes.

A aplicação de detergente na concentração de 0,25 a 0,5% para o controle de *B. argentifolii* em tomate, duas semanas após o transplântio das mudas, não apresentou fitotoxicidade sobre as plantas, ao mesmo tempo que proporcionou uma redução na população de mosca-branca (Vavrina et al. 1995).

El-Meniawi & Hashem et al. (1997) verificaram a ação inseticida de detergentes líquidos e em pó, comparando-os com inseticidas convencionais, considerados eficientes no controle de *B. tabaci*, em tomate. Os detergentes em pó foram aplicados nas concentrações de 1,0 a 1,3%, enquanto os detergentes líquidos, nas concentrações de 3,2 a 4,8%. Os resultados mostraram que os detergentes apresentaram uma eficiência similar a do inseticida convencional profenofos, que apresentou a maior eficiência. O residual do detergente em pó foi de 6 dias, enquanto para o detergente líquido foi de 4 dias. O estágio de ninfa foi o mais susceptível à ação dos detergentes, seguido dos estágios de adulto, pupa e ovo.

11. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, J.A. de.; HAJI, F.N.P.; BARBOSA, F.R.; ALENCAR, P.C.G.; Eficiência dos reguladores de crescimento buprofezin e pyriproxyfen sobre as fases imaturas da mosca-branca em melão. In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO E DO CARIBE SOBRE MOSCAS-BRANCAS E GEMINIVÍRUS, 8. 1999. Recife. **Anais ...** Recife: IPA, 1999a. p. 102.

ALENCAR, J.A. de.; FARIA, C.M.B.; HAJI, F.N.P.; BARBOSA, F.R.; ALENCAR, P.C.G.; Manejo químico para o controle da mosca-branca na cultura do melão. In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO E DO CARIBE SOBRE MOSCAS-BRANCAS E GEMINIVÍRUS, 8. 1999c. Recife. **Anais ...** Recife: IPA, 1999b. p. 131.

ALENCAR, J. A. de.; ALENCAR, P.C.G. de.; HAJI, F. N. P. ; BARBOSA, F.R. Efeito da alternância de princípios ativos sobre as fases imaturas de *Bemisia argentifolii* na cultura do melão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 39, 1999b, Tubarão-SC. **Resumos...** 05.

BARBOSA, F.R.; SIQUEIRA, K.M.M.; SOUZA, E.A. De; MOREIRA, W.A.; HAJI, F.N.P.; ALENCAR, J.A. de. Effect of chemical control of *Bemisia argentifolii* (Hemiptera: Aleyrodidae) on the incidence of Bean Golden Mosaic Virus in common beans and its yeldy. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 21. 2000, Foz do Iguassu. **Resumos ..** Londrina: Embrapa Soja, 2000. V. 1, p. 327.

BLEICHER, E.; MELO, Q.M.S.; SOBRAL, A.R.A. Dose mínima efetiva de thiamethoxam e sua ação combinada com inseticidas seletivos no controle da mosca-branca em melão. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO E DO CARIBE SOBRE MOSCAS-BRANCAS E GEMINIVIRUS, 8. 1999. Recife. **Anais ...** Recife: IPA, 1999. p. 95-96.

BLEICHER, E.; MELO, Q.M.S.; SOBRAL, A.R.A. Avaliação do inseticida juvenóide pyriproxyfen no controle da mosca-branca em melão. Brasília: **Horticultura Brasileira**, v.18, n. suplemento, 2000a. p. 357-358.

BLEICHER, E.; MELO, Q.M.S.; SOBRAL, A.R.A. Uso de inseticida no controle da mosca-branca no meloeiro. Brasília: **Horticultura Brasileira**, v.18, n. suplemento, 2000b. p. 357-358.

BLEICHER, E.; SILVA, L.D.; MELO, Q.M.S.; SOBRAL, A.R.A.; STEFE, D.M. Efeito do inseticida thiacloprid sobre a mosca-branca em melão. **Horticultura Brasileira**, v.19, n. 2, 2001. p. 282.

BRAZZLE, J.R.; FIEN, B.; GOODELL, P.; TOSCANO, N.; GOLDFREY, L.; DUGGER, P. (ed.); RICHTER, D. Whitefly management in the San Joaquin Valley. In: BELTWISE COTTON CONFERENCE, 1998, San Diego, California, USA.

Proceedings... Memphis: National cotton council, 1998. v.1, p. 73-74. Resumo consultado em CAB abstracts 1998/08 2000/07.

DENNEHY, T.J.; WILLIAMS, L III.; RUSSELL, J.S.; XIAOHUA, Li.; WIGERT, M.; LI, X. H. Monitoring and management of Whitefly resistance to insecticides in Arizona. In: BELTWISE COTTON CONFERENCE, 1996, Nashville, Tennessee, USA.

Proceedings... Memphis: National cotton council, 1996. v. 1, p. 135-140.

EL-MENIAWI, F.A. ; HASHEM, M. Insecticidae activity of detergents against the adult and immature stages of the cotton whitefly *Bemisia tabaci* Genn. on tomato.

Alexandria Journal of Agricultural Research, Egypt, v. 42, n. 3, p. 75-84, 1997.

Resumo consultado em CAB abstracts 1998/08 2000/07.

HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A. de; LIMA, M. F.; MATTOS, M. A. de A.; HONDA, O. T.; HAJI, A. T. Avaliação preliminar de produtos para o controle da mosca-branca (*Bemisia argentifolii*) na cultura do tomate. Petrolina-PE: Embrapa Semi-Árido. 1997. 6 p. (Embrapa Semi-Árido. Pesquisa em andamento, 84).

HAMAMURA, T. Susceptibility of silver-leaf Whitefly, *Bemisia argentifolii* to various spray-type insecticides. **Bulletin of the National Research Institute of Vegetables, Ornamental Plants and Tea**, n. 14, p. 177-187, 1999. Resumo

consultado em CAB abstracts 1998/08 2000/07.

HOROWITZ, A.R.; MENDELSON, Z.; WEINTRAUB, P.G.; ISHAAYA, I. Comparative toxicity of foliar and systemic applications of acetamiprid and imidacloprid against the cotton Whitefly, *Bemisia tabaci* (Hemiptera: Aleyrodidae). **Bulletin of Entomological Research**, Wallingford, v. 88, n. 4, p. 437-442, 1998. Resumo

consultado em CAB abstracts 1998/08 2000/07.

LOERA-GALLARDO, J.; WOLFENBARG, D.A., RILEY, D. G. Insecticida e mixture interactions against B-strain sweetpotato Whitefly (Homoptera: Aleyrodidae).

Journal of Entomological Science, Tifton, GA, v. 33, n. 4, p. 407-411, 1998.

OBANDO, A.; DARBY, N.; NAVARRO, L. Chemical control of silverleaf whitefly on cotton, with Karate in mixture with conventional insecticides in Mexico. In: BELTWISE COTTON CONFERENCE, 1996, Nashville, Tennessee, USA.

Proceedings... Memphis: National cotton council, 1996. v.2, p. 1027-1029.

RAMOS, H.H. Pulverização de produtos fitossanitários. **Cultivar-Máquinas**, Pelotas, v. 1, n. 1, p. 3-10, 2001. Edição Especial Caderno Técnico-Máquinas.

SANTOS; J.M.F. dos. **Manual de tecnologia de aplicação de agroquímicos:** pulverizadores costais e tratorizados manejo, uso e controle de parâmetros. Campinas: Instituto Agronômico, 1998. 48p. Apostila.

SIMMONS, A.L.; WILLIAMS, L III.; DENNEHY, T.J.; ANTILLA, L.E.; HUSMAN, S. Investigations of two insect growth regulators against Arizona Whitefly populations. In: BELTWIDE COTTON CONFERENCE, 1997, New Orleans, LA, USA. **Proceedings...** Memphis: National cotton council, 1997. v.2, p. 1248-1252. Resumo consultado em CAB abstracts 1996 1998/07.

SIDDIQUI, K,H.; TRIMOHAN. Evaluation of some insecticidal formulations against major insect pests (*Melanagromyza sojai* Zehnt. And *Bemisia tabaci* Genn.) of soybean. **Shashpa**, v. 7, n. 2, p. 167-170, 2000. Resumo consultado em CAB abstracts 2000/08 2001/07.

VAVRINA, C.S.; STANSLY, P.A.; LIU, T.X. Household detergent on tomato: phytotoxcity and toxicity to silverleaf whitefly. **HortScience**, Alexandria, v. 30, n. 7, p. 1406-1409, 1995.

Embrapa

Semi-Árido

**Banco do
Nordeste**

