

MANEJO INTEGRADO DA MOSCA-BRANCA

**PLANO
EMERGENCIAL
PARA O
CONTROLE DA
MOSCA BRANCA**



Manejo integrado da Mosca-

FL-03655



18846-1

República Federativa do Brasil

Fernando Henrique Cardoso
Presidente

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Francisco Turra
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Alberto Duque Portugal
Diretor-Presidente

Elza Angela Battaglia Brito da Cunha
Dante Daniel Giacomelli Scolari
José Roberto Rodrigues Peres
Diretores-Executivos

Ailton Barcelos Fernandes
Secretário Executivo

Énio Antonio Marques Pereira
Secretário de Defesa Agropecuária

José Tadeu de Faria
Diretor do Departamento de Defesa e Inspeção Vegetal

PROPOSTA DE MANEJO DA MOSCA BRANCA *Bemisia argentifolii* Bellows
& Perring EM ALGODÃO

Lúcia Helena Avelino Araújo¹
Ervino Bleicher²
Francisca Nemauro P.Haji³
Flávia Rabelo Barbosa³
Paulo Henrique S. da Silva⁴
Jocicler da Silva Carneiro⁵
José Adalberto de Alencar⁶



No Brasil, a cultura do algodão herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. raça *Latifolium* Hutch) é uma das dez mais importantes do ponto de vista sócio-econômico, envolvendo ao longo de sua cadeia produtiva cerca de 10% do Produto Interno Bruto (PIB) e empregando cerca de 6 milhões de pessoas (Tenan, 1994).

Durante a safra 1996/1997, no Brasil, foram cultivados 635.710 hectares de algodão com uma produção de 831.750 toneladas (IBGE, 1997).

O algodoeiro é uma planta de origem tropical, também explorada economicamente em países subtropicais. É normalmente ameaçado por uma série de pragas que podem comprometer sua produção; daí o fato de ser uma das culturas em que mais se utilizam inseticidas em todo mundo, que de acordo com Bull & Hathaway (1986) 25% do consumo de inseticidas se destina ao controle de insetos fitófagos associados a essa cultura.

Diante da vulnerabilidade às pragas, a cultura de algodão recebe muitas aplicações de inseticidas provocando uma série de efeitos indesejáveis, tais como: resistência de pragas, surto de pragas secundárias,

¹ MSc em Entomologia, pesquisadora Embrapa Algodão, CX. Postal 174, 58107-720, Campina Grande, PB. E-mail:lucia@cnpa.embrapa.br

²Dr. em Entomologia, pesquisador Embrapa Agroindustrial Tropical, CX Postal 3761, 60511-110, Fortaleza, CE

³Dra. em Entomologia, pesquisadora Embrapa Semi-Árido, Petrolina, PE

⁴Dr. em Entomologia, pesquisador Embrapa Meio Norte, Teresina, PI

⁵MSc em Entomologia, pesquisadora Embrapa Meio Norte, Teresina, PI

⁶MSc em Entomologia, pesquisador Embrapa Semi-Árido, Petrolina, PE

ressurgência das pragas principais, intoxicação do homem e animais, contaminação do ambiente, aumento do custo de produção, etc.

Em virtude desses efeitos indesejáveis, a única solução é a adoção do Manejo Integrado de Pragas (MIP), que é uma técnica de controle de pragas baseado em requisitos ecológicos, toxicológicos e econômicos, mas que adota como princípios tirar proveito dos fatores naturais que limitam as populações de pragas e respeita os limiares de tolerância das plantas ao ataque de artrópodos fitófagos (Brader, 1975).

Portanto, para implantação do MIP deve-se adotar uma série de táticas que permitirão a adequação dos métodos de controle de pragas em harmonia com a filosofia já exposta. Uma vez implementado o MIP se possibilitará uma redução de 50% do uso de inseticidas, elevando a receita da cultura e diminuindo o impacto no meio ambiente sem comprometer a qualidade do produto.

2. A MOSCA BRANCA NA CULTURA DE ALGODÃO

A mosca branca *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (Hemiptera: Aleyrodidae) tem se tornado uma praga importante em algodão.

No Brasil, ocorreram surtos populacionais em algodoeiro em 1968 no norte do Paraná e na região de Ourinhos (SP) (Costa et al., 1973). Estes autores atribuíram os aumentos das populações a larga faixa de plantio de soja, excelente hospedeira do inseto, a qual se estendeu de novembro a janeiro e as condições ambientais favoráveis, caracterizadas por verão longo e quente.

Daquela constatação até o final da década de oitenta não se observaram novas infestações. Todavia, a partir de 1992, campos de algodão foram severamente infestados por mosca branca, sendo as folhas praticamente cobertas em sua face inferior pelas ninfas e adultos (Lourenção & Nagai, 1994)

Atualmente, este inseto vem ocasionando sérios prejuízos à lavoura algodoeira nos estados da Bahia (Bom Jesus da Lapa e Guanambi), Ceará, Paraíba, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Goiás e São Paulo, caracterizados pela grande produção de fumagina nas hastes e nos capulhos, reduzindo a produção e deteriorando a qualidade do produto.

Embora seja difícil quantificar adequadamente o impacto causado por *B. argentifolii* sobre a produção de algodão, alguns estados, principalmente do Nordeste deram uma idéia parcial da magnitude do dano, verificando-se reduções de 30-80% no rendimento por hectare.

O dano direto ao cultivo é provocado tanto pelo inseto adulto como pelas ninfas que sugam a seiva floemática da planta. Altas infestações da praga definham as plantas, provocando a "mela", seguida pela queda das folhas, botões florais e frutos e sérias reduções na produção (Mound, 1965). Estes danos são agravados por condições de déficit hídrico, devido a falta de precipitação ou irrigação inadequada. A "mela" que é, um complexo de açúcares, promove o crescimento de um fungo saprófita que ocasiona o crescimento da "fumagina" sobre ramos, folhas e frutos reduzindo a capacidade fotossintética da planta. No algodão, a "mela" faz com que as fibras se tornem pegajosas. A "mela" e a "fumagina" dificultam o processamento da fibra de algodão, reduzindo assim seu valor comercial.

Portanto, é importante que a densidade populacional da mosca branca esteja baixa após a abertura do primeiro capulho para evitar tal problema.

A mosca branca é vetora de vírus, principalmente os pertencentes ao grupo geminivírus (Salguero, 1993). O adulto de mosca branca infectivo ao alimentar-se de uma planta sadia inocula o vírus, juntamente com a saliva, no sistema vascular da planta onde este se multiplica e o adulto da mosca branca pode adquirir o vírus ao alimentar-se em uma planta infectada por um período de quatro horas, denominado período de aquisição. Após um período de latência, que pode variar de 4 a 20 horas, de acordo com o tipo de vírus e as condições ambientais, a mosca branca está apta a transmitir o

geminivírus por um período de dez a vinte dias em caso excepcionais (Lastra, 1993)

Em algodão, ocorre dois tipos de vírus: o mosaico comum e a "rizadura de la hoja" (encrespamento da folha) os sintomas mais prevalentes são engrossamento das nervuras das folhas, internódios curtos, mosaico foliar e redução da área foliar. Em variedades suscetíveis as perdas atingem 100% (Serrano et al., 1993). Até o presente o momento, não foi detectado vírus transmitido pela mosca branca em algodão no Brasil.

3. PROPOSTA DE MANEJO DA MOSCA BRANCA

Os controles químicos, biológicos e culturais quando usados de forma isolados, não têm tido êxitos no manejo da mosca branca.

No entanto, a integração de diferentes táticas de controle pode ser efetivo para reduzir o impacto geral da praga, mantendo a sua infestação em níveis aceitáveis, e que não provoquem danos econômicos significativos à cultura.

Portanto, a implantação do manejo da mosca branca, proporcionará um sistema de cultivo, menos agressivo ao meio ambiente e, com efetiva redução nos custos de produção, principalmente no que se refere ao uso restrito de inseticidas.

3.1 Estratégias de Controle

Considerando-se que a mosca branca *B. argentifolii* apresenta grande capacidade para desenvolver resistência aos inseticidas, possui grande plasticidade genética para desenvolver biótipos e adaptar-se a condições novas ou adversas que possui grande número de hospedeiros e por ser vetora de geminivírus, contribuem para que as medidas utilizadas apresentem baixa eficiência no controle dessa praga. Além disso, o elevado nível populacional atingido por *B. argentifolii*, as altas taxas de reprodução e

a movimentação constante entre áreas cultivadas e entre hospedeiros, fazem com que os inseticidas tenham apenas ação parcial de controle (Haji et al., 1998).

As medidas de controle (cultural, biológico e químico) estão detalhadas em outro capítulo desta publicação.

3.2. Avaliação da Infestação da Mosca Branca em Algodão

A cultura do algodão é aquela que se encontra mais adiantada no que se refere a amostragem. Neste caso os estudos efetuados no estado do Arizona (EUA) levaram a uma metodologia factível e segura de ser aplicada e será aqui apresentada como uma orientação, não podendo ser encarada como definitiva para nossas condições. Baseados em estudo efetuados naquele estado, chegou-se a conclusão que a amostragem binomial, baseada na presença ou ausência do inseto (ou determinado estágio deste) foi aquele que apresentou a menor variação entre os amostradores ao mesmo tempo apresentando a maior eficiência e precisão para as tomadas de decisão (Ellsworth & Diehl, 1997a; Ellsworth & Diehl, 1997b; Ellsworth & Diehl, 1997c; Diehl et al. 1997).

Amostragem de Adultos de Mosca Branca em Algodão

Não havendo até o momento metodologia de amostragem avaliada para as diferentes regiões do Brasil, serão usadas as informações geradas no estado do Arizona (Ellsworth & Diehl, 1997a; Ellsworth & Diehl, 1997b; Ellsworth & Diehl, 1997c., Diehl et. al. 1997) com algumas modificações.

Inicialmente, há necessidade de delimitar a área ou talhão a ser amostrada, que em última análise deve ser homogênea quanto a cultivar, data de plantio, topografia, solo, etc. A unidade de manejo (área ou talhão) deve ter no máximo 35 hectares, sendo que áreas homogêneas maiores devem ser estratificadas aumentando-se o número de amostras. Caso haja um forte componente de intensificação do ataque da praga em uma ou mais bordas da unidade de manejo (identificado pelas armadilhas adesivas),

deverão ser feitas amostragens em separado para estes locais ou pontos críticos e, para o restante da área. A amostragem deve ser feita uma vez por semana, com recheckagem após 3 dias no caso de uma densidade próxima ao nível de controle, ou após efetuada uma ação de controle. As amostras devem ser efetuadas preferencialmente até às 9:00 horas, quando os insetos são menos ativos e, somente 24 horas após uma chuva.

Para fazer sua primeira amostragem adentre pelo menos 10 linhas no campo, escolha uma planta ao acaso, evitando aquelas que destoem quanto ao seu tamanho ou intensidade de ataque. Se sua intenção for o tratamento dos “pontos críticos”, faça um roteiro em separado para estas áreas.

A amostragem para adultos será feita no terço superior dando preferência a folha com maior incidência da praga. No estado do Arizona, a folha que sai do quinto nó, a partir do ápice da planta, é usada para amostragem de adultos, no entanto, dados preliminares de campo indicam que esta folha pode não ser adequada para a amostragem nas nossas condições, necessitando mais estudos para confirmação. Evite a projeção de sua sombra sobre a planta, vire cuidadosamente a folha para a direção oposta ao sol, para não afugentar os adultos, segurando-a pela ponta ou pelo pecíolo. Anote a folha como atacada se houver três (3) ou mais adultos. Amostre pelo menos 50 folhas para cada talhão. Faça o seu caminhar em ziguezague, andando 10 ou mais passos entre amostras, de forma que toda a área seja coberta com o número de amostras pre-estabelecido. Calcule a percentagem de folhas atacadas (com três ou mais adultos) e use o nível de controle sugerido

A amostragem de ninfas é particularmente importante quanto da decisão de aplicar Inseticidas Reguladores de Crescimento. Estes inseticidas afetam principalmente as ninfas. A amostragem de ninfas é efetuado segundo a metodologia de Diehl et. al. (1997), usando-se para tanto a folha que sai do quinto nó (sentido ápice para a base) antes mencionada, delimitando-se uma área entre as nervuras principal e a lateral (Figs.1 e 2). Para facilitar a amostragem de ninfas pode-se utilizar uma lupa de bolso de oito aumentos, com área de 2,0 x 2,0 cm ou 4,00 cm². Nesta área, conte

as ninfas grandes (3º e 4º estádios) que aparecem achatadas, podendo ser vistas a olho nú. Muito embora estas ninfas possam ser vistas a olho nú, alguns indivíduos podem ser confundidos na folha. Nelas procure por uma mancha amarelada em cada lateral de 3º estádio e início do 4º estádio, ou procure identificar os dois olhos vermelhos em desenvolvimento no 4º estádio. Anote a folha como atacada se for encontrada uma (01) ou mais ninfas grandes na área delimitada.

3.3 – Ficha de Amostragem ou Anotações no campo

Esta ficha compõem-se de dados sobre a propriedade, plantio, os insetos que serão alvos da amostragem segundo metodologia proposta por Bleicher & Jesus (1983), Bleicher (1990). Neste caso específico, maior ênfase será dado aos dados referentes à mosca branca (Tabela 1).

Na primeira coluna tem-se o número de amostras a serem efetuadas. No caso da mosca branca, o adulto deve ser inicialmente amostrado, pois o mesmo é bastante ativo e pode voar ao menor movimento da folhagem. Para tanto, aproxima-se da folha anteriormente indicada, sem projetar sombra sobre a mesma, virando-a cuidadosamente para que os insetos não voem. Constatando-se três ou mais adultos faz-se um x na coluna correspondente a adultos e na da planta número um. Em seguida, observa-se, na área delimitada de 4,0 cm², as ninfas, anotando-se com um x a presença da fase jovem na coluna correspondente. A presença de inimigos naturais e outros insetos é anotada em colunas para tal destinadas. Procede-se da mesma forma para as plantas seguintes, não esquecendo de marcar as plantas amostradas com x e as presenças de adultos e ninfas de forma acumulativa, não deixando nenhum retângulo sem marcar.

Desta forma, se a marca (●), que corresponde ao nível de ação embutido na ficha, for atingido com as 50 amostras, o nível de controle foi atingido, caso não tenha sido atingido, a densidade populacional está abaixo do nível de dano. Por outro lado, se a marca (●) for atingida com menos de 50 amostras temos o indicativo que a densidade do inseto está

muito acima do nível de dano, e ações de controle devem ser tomadas imediatamente. Este processo facilita o trabalho pois em situações em que a população está muito alta não há necessidade de serem efetuadas todas as 50 amostras.

3.4 – Nível de Controle para Mosca Branca em Algodoeiro

Para os adultos de mosca branca é de 60% e para as ninfas grandes 40% de folhas infestadas (Tabela 1). Estes níveis de controle estão sendo sugeridos baseados nos trabalhos executados nos Estados Unidos da América do Norte na cultura de algodão (Diehl et al. 1997, Ellsworth et al. 1997b) até que dados brasileiros sejam obtidos.

4. CONTROLE DA MOSCA BRANCA EM ALGODÃO

O manejo da mosca branca em algodoeiro deve-se levar em conta o sistema de manejo já adotado para as outras pragas do algodoeiro (Fig. 3) (Bleicher & Jesus, 1983). Assim sendo, são recomendados produtos seletivos no início do ciclo da cultura e os piretróides somente após os 70 dias ou após o aparecimento da primeira maçã dura. Este procedimento favorece o desenvolvimento de inimigos naturais, que auxiliam no controle biológico das pragas existentes, inclusive da mosca branca. A restrição de uso de piretróides para a fase de maturação evita o desequilíbrio e possível indução de outras pragas como a lagarta das maçãs (*Heliothis virescens*) e ácaros tetraniquídeos.

Deve ser lembrado, que além da seletividade, é obrigatório a rotação dos produtos quanto aos grupos químicos, como detalhado no capítulo de "manejo de agroquímico para o controle de mosca branca *B. argentifolii*" não aplicando o mesmo princípio ativo mais do que duas vezes consecutivas. Da mesma forma, deve ser avaliada a possibilidade da adição do óleo mineral ou vegetal (0,5% na calda) ou a pulverização de apoio com

detergente neutro (0,5% na calda) três dias após o uso de agroquímicos. Estes produtos (óleos, detergentes) usados em altas doses e com muita frequência, podem causar fitotoxicidade.

Os inseticidas reguladores de crescimento (IRC) normalmente só afetam ninfas. Assim sendo, o seu uso só é justificado quando as mesmas estão presentes. No entanto, há IRC que tem efeito sobre adultos e ovos. No estado do Arizona (EUA) o IRC só é permitido para uma única aplicação em algodão, pois teme-se que a mosca branca se torne resistente e perca este produto tão valioso para o MIP.

É importante lembrar, que no MIP do algodoeiro já existente, são aplicados inseticidas seletivos no início do ciclo da cultura, que também têm eficiência sobre a mosca branca como é o caso dos inseticidas fosforados sistêmicos seletivos, aplicados para o controle do pulgão e mosquito do algodoeiro, e do endosulfan aplicado no controle do bicudo. A sugestão de uso de inseticidas no manejo da mosca branca encontra-se na Tabela 2. Enquanto que, a forma correta do uso de produtos e a relação dos que foram registrados para mosca branca encontra-se no capítulo "manejo de agroquímicos para o controle de mosca branca *B. argentifolii*"

5. OUTROS INSETOS DE IMPORTÂNCIA NA CULTURA DO ALGODÃO

1 - Broca da raiz – *Eutinobothrus brasiliensis* Hambleton, 1937 (Coleoptera, Curculionidae); 2 - Tripes – *Thrips* spp., *Frankliniella* spp., *Thrips tabaci* Lind., 1888, *Hercothrips* spp. (Thysanoptera, Thripidae); 3 - Pulgões – *Aphis gossypii* Glover, 1877; *Myzus persicae* Sulzer, 1776 (Hemiptera, Aphididae); 4 - Curuquerê do algodoeiro – *Alabama argillacea* Hueb, 1818 (Lepidoptera, Noctuidae); 5 - Mosquito do Algodoeiro – *Gargaphia torresi* Lima (Hemiptera, Tingidae); 6 - Bicudo do Algodoeiro – *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera, Curculionidae); 7 - Lagarta rosada – *Pectinophora gossypiella* Saunders, 1844 (Lepidoptera, Gelechiidae); 8 - Lagarta das maçãs – *Heliothis virescens* Fabricius, 1871 (Lepidoptera, Noctuidae); 9 - Percevejos – *Horcias nobilellus* Berg., 1883;

Dysdercus spp.; 10 - Ácaro rajado – *Tetranychus urticae* Koch, 1836 (Acarina, Tetranychidae); 11 - Ácaro vermelho – *Tetranychus ludeni* zacher, 1913 (Acarina, Tetranychidae); 12 - Ácaro branco – *Polyphagotarsonemus latus* Banks, 1904 (Acarina, Tassonemidae).

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLEICHER, E. & JESUS, F.M.M. de. Manejo das pragas do algodoeiro herbáceo para o Nordeste do Brasil. Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, 1983. 26p. (EMBRAPA-CNPA, Circular Técnica, 8).
- BLEICHER, E. Manejo integrado de pragas do algodoeiro IN: CROCOMO, W.B. ed. **Manejo Integrado de Pragas** Botucatu (SP). Ed. Universidade Estadual Paulista (UNESP). CETESB (SP), 1990. p.271-291.
- BRADER, L. Integrated control, a new approach in crop protection. In: C.R. Symp. Lutte Integree en vergers, 5., 1974. Bolzano, Itália, 1975. p.9-16 (Boletim OILB/SROP).
- BULL, D.; HATHAWAY, D. **Pragas e venenos: agrotóxicos no Brasil e no terceiro mundo**. Petrópolis: Vozes, 1986. 235p.
- COSTA, A.S.; COSTA, C.L.; SAUER, H.F.G. Surto de mosca branca em culturas do Paraná e São Paulo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, n.2, v.1, p.20-30, 1973.
- DIEHL, J.; ELLSWORTH, P.; NARANJO, S. Whiteflies in Arizona: Binomial sampling of nymphs. University of Arizona: Cooperative Extension nº 11., 2p. 1997.
- ELLSWORTH, P.; DIEHL, J. Whiteflies in Arizona: Evaluation of Sampling plans. University of Arizona: Cooperative Extension nº 2., 2p. 1977a.
- ELLSWORTH, P.; DIEHL, J. Whiteflies in Arizona: Sampling and action thresholds. University of Arizona: Cooperative Extension nº3., 2p. 1997b.
- ELLSWORTH, P.; DIEHL, J. Whiteflies in Arizona: Treatment decisions for IGRs. University of Arizona: Cooperative Extension nº 9., 1p. 1997c.

HAJI, F.N.P.; MATTOS, M.A.A.; BARBOSA, F.R.; ALENCAR, J.A.
Estratégias de controle de mosca branca *Bemisia argentifolii*. Bellows & Perring, 1994. Petrolina: EMBRAPA, CPATSA, 1998. 27p.
IBGE. Levantamento sistemático da produção agrícola. 1998.

LASTRA, R. Los geminivirus: um grupo de fitovirus com características especiales. In: HILJE, L.; ARBOLEDA, O. **Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en America Central y El Caribe**. Turrialba: CATIE, 1992. p.16-19. (CATIE. Série Técnica, Informe Técnico, 205, 1993).

LOURENÇÃO, A.L.; NAGAI, H. Surtos populacionais de *Bemisia tabaci*. **Bragantia**, v.53, n.1, p.53-59, 1994.

MOUND, L.A. Effects of whitefly (*Bemisia tabaci*) on cotton in the Sudan Gezira. *Emp. Cotton Grow. Rev.*, v.42, p.290-294, 1965.

SALGUEIRO, V. Perspectivas para el manejo del complejo mosca blanca – virosis. In: HILJE, L.; ARBOLEDA, O. **Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en America Central y el Caribe**. Turrialba: CATIE, 1992. p.2026. (CATIE. Série Técnica, Informe Técnico, 205, 1993).

SERRANO, L.; SERMENO, J.M.; LARIOS, J.F. Las moscas blancas en El Salvador. In: HILJE, L.; ARBOLEDA, O. **Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en America Central y Caribe**. Turrialba: CATIE, 1992, p.42-49. (CATIE. Série Técnica, Informe Técnico, 205, 1993).

TENAN, L.G.A. A cadeia produtiva textil. In: **Congresso Nacional de Técnicos**, 1994. Salvador, 1994. 16p.

Tabela 2 - Sugestão de uso de inseticidas no manejo da mosca branca em algodão

Fases da cultura	Vegetativa				Reprodutiva								Maturação					
Semanas	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Dias	0	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84	91	98	105	112	119
Grupo químico*					OC	OC	C-4	R	F-1	OC	R	F-1	F-1		F-1		F-1	
						F-2	F			P		P	P		P		P	

* Organoclorado (OC)

Fosforado (F)

Carbamato (C)

Piretróide (P)

Nitroguanidina

Regulador de crescimento (R)

1 - Sistemico/Seletivo

2 - Contato/Seletivo

3 - Sistemico

4 - Contato

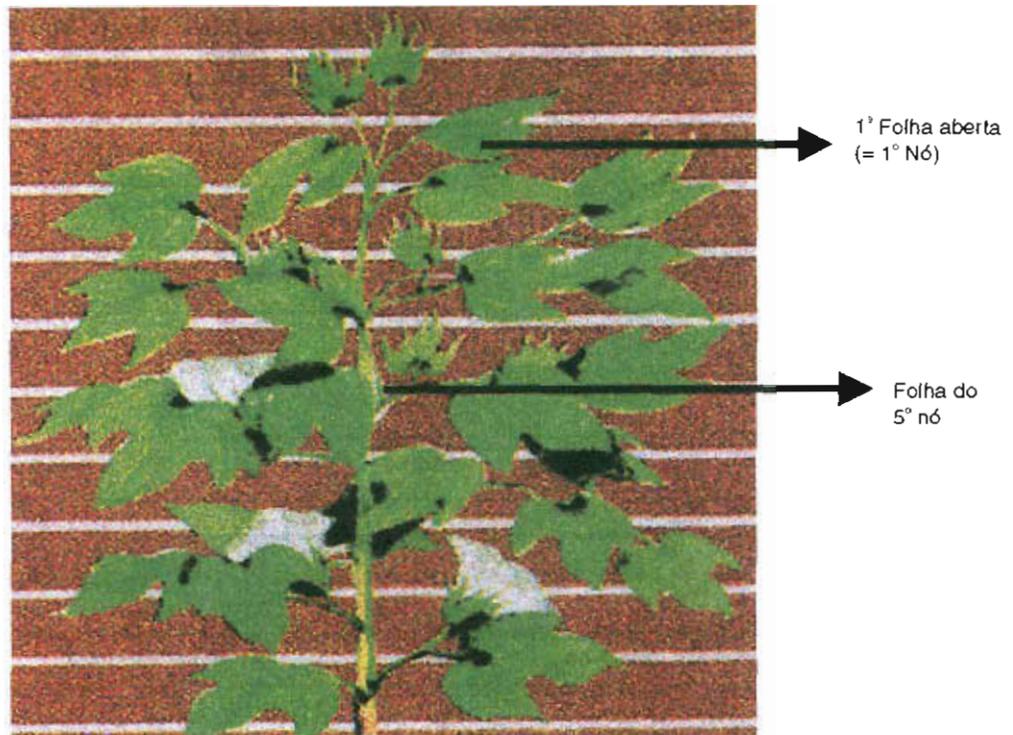


Figura 1. Diagrama de uma planta de algodoeiro e o local indicado (folha do 5º nó) para avaliar a presença de ninfas de mosca branca

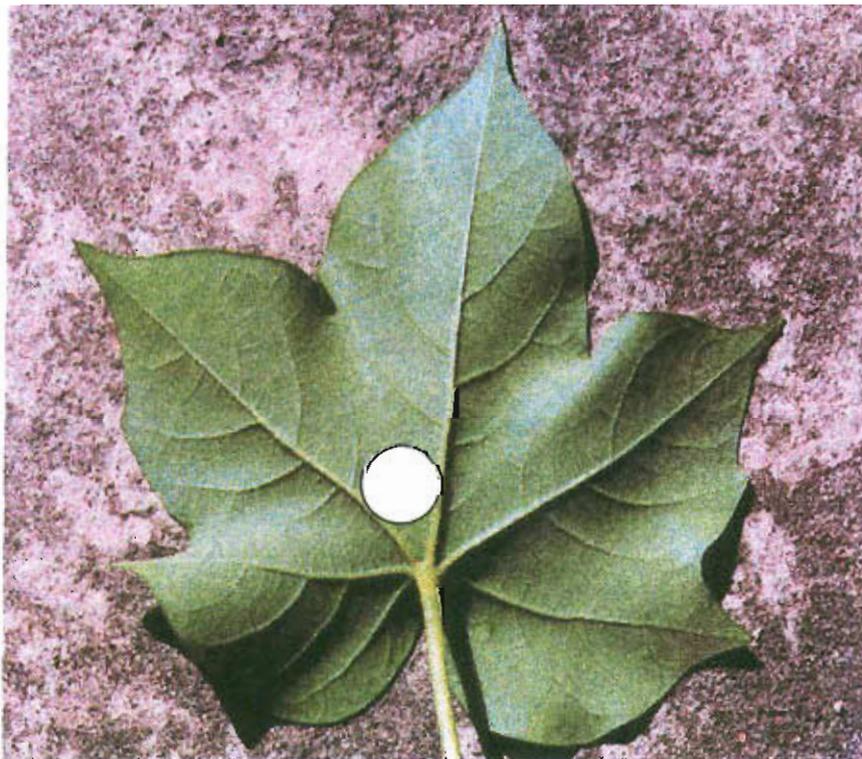


Figura 2. Diagrama de uma folha de algodoeiro e o local (área clara) indicado para a verificação da presença de ninfas da mosca branca.

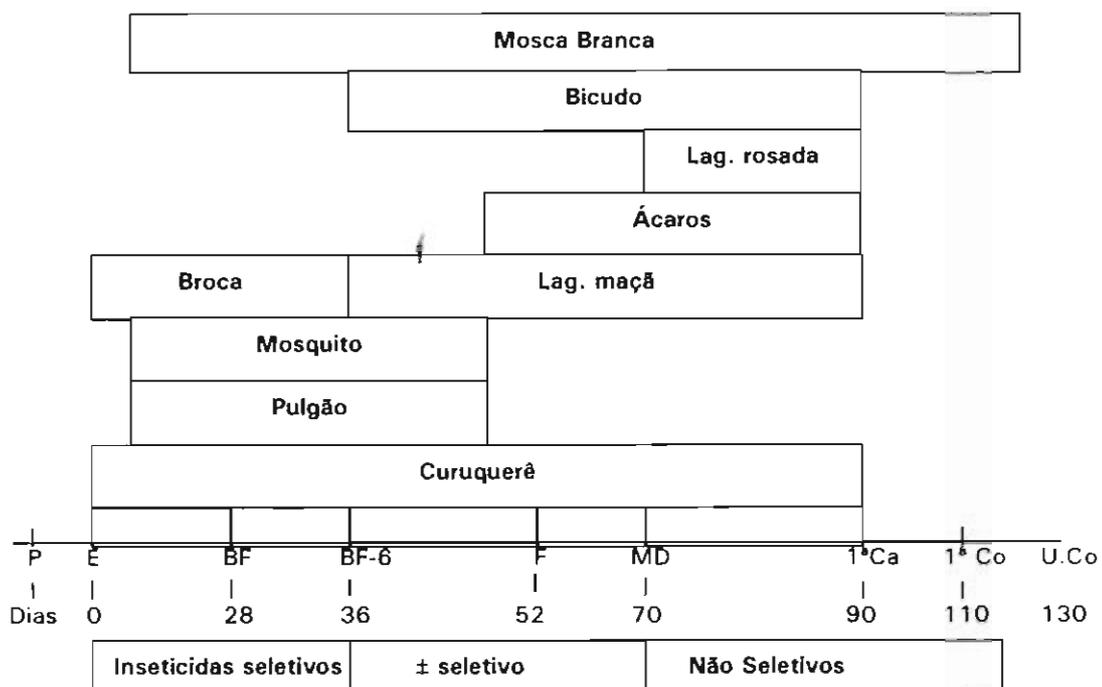


Figura 3. Fenologia genérica do algodoeiro, ocorrência de pragas e sugestão de uso de agroquímicos visando o MIP e Manejo da Resistências de Insetos a Inseticidas. P = Plantio; E = Emergência, BF = Botão Floral; BF-6 = Botão floral com 6 mm de diâmetro; F = Flor; MD = Maçã dura; 1º Ca = Primeiro capulho; 1º Co = Primeira colheita; U.Co = Última colheita.

PROPOSTA DE MANEJO DA MOSCA BRANCA *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring EM FEIJÃO VIGNA

Paulo Henrique Soares da Silva¹

Ervino Bleicher²

Jocicler da Silva Carneiro³

Flávia Rabelo Barbosa⁴

Francisca Nemauro Pedrosa Hag⁴

José Adalberto de Alencar⁵

Lúcia Helena Avelino Araujo⁶

1. INTRODUÇÃO

O feijão-de-corda, feijão macassar ou caupi (*Vigna unguiculata* (L.)Walp.) constitui-se uma das mais importantes fontes de proteína na alimentação humana, tanto das populações rurais quanto das urbanas nas regiões Norte e Nordeste do país. Esta leguminosa é cultivada quase sempre em regime de sequeiro por pequenos agricultores como cultura de subsistência, sendo o excedente de produção sempre comercializado em feiras livres, o que demonstra a sua importância social e econômica para os agricultores que a cultiva.

Em algumas regiões do Nordeste do Brasil, como nos estados do Piauí e Ceará onde esta leguminosa é plantada praticamente em todos os municípios, houve um incremento de 21% e 25% em área plantada respectivamente entre os anos de 1993 e 1994 segundo o Anuário Estatístico do Brasil (1996).

O feijão vigna é uma espécie adaptada ao clima tropical, tanto úmido como o da região Amazônica, quanto o do semi-árido da região Nordeste do Brasil. De um modo

¹ Eng. Agr. Dr. Embrapa-Meio Norte. Av. Duque de Caxias 5650. C. Postal 01. 64.006-220 – Teresina, PI
pasilva@cpamn.embrapa.br

² Eng. Agr. Dr. Embrapa-Agroindústria tropical, Fortaleza-CE

³ Eng. Agr. Msc. Embrapa-Meio Norte, UEP Parnaíba-PI

⁴ Eng. Agr. Dr. Embrapa-Semi Árido, Petrolina-PE

⁵ Eng. Agr. Msc. Embrapa-Semi Árido, Petrolina-PE

⁶ Eng. Agr. Dr. Embrapa-Algodão, Campina Grande-PB

geral o feijão vigna desenvolve-se bem em solos com regular teor de matéria orgânica, soltos, leves, profundos, arejados, dotados de razoável fertilidade e pH acima de 5,5. Com o excesso de água as plantas permanecem vegetando, alongando portanto o seu ciclo. Por outro lado o tipo enramador pode resistir a uma estiagem de até um mês, podendo voltar a vegetar e produzir após o reinício das chuvas.

Além das adversidade inerentes à fertilidade de solos, ervas daninhas, má distribuição de chuvas e uso de variedades com baixo potencial produtivo, os produtores enfrentam também as pragas no campo que proporcionam um baixo rendimento à cultura.

O combate destas pragas demandam custos muitas vezes elevados, o que pode inviabilizar o cultivo desta cultura, tornando imprescindível o conhecimento delas, assim como o momento ideal para o seu controle.

As pragas do caupi estão registradas em diversos estados do Nordeste do Brasil por INFORME SERDV (1979), Moraes & Ramalho (1980), Santos et al (1982), Santos & Quinderé (1988), Quintela et al (1991) e Cardoso et al (1991), entretanto, a partir de 1993 uma nova praga chega ao Nordeste (*Bemisia argentifolii*) atacando diversas espécies vegetais cultivadas, dentre elas, o feijão caupi.

2. A MOSCA BRANCA NA CULTURA DO FEIJÃO CAUPI

Em cultivares susceptíveis a mosca branca pode transmitir o geminivirus causador do mosaico dourado.

Além da transmissão de vírus, a contínua sucção de seiva causa o esgotamento da planta, aparecendo como consequência, todos os sintomas de um planta mal nutrida. A mela e posteriormente a fumagina, reduzem a capacidade fotossintética da planta prejudicando o desenvolvimento e produtividade da cultura.

3. PROPOSTA DE MANEJO DA MOSCA BRANCA

O manejo da mosca branca é composto de ações preventivas para inibir a população da praga e de ações curativas para o controle quando as primeiras não se mostrarem eficientes.

3.1. AÇÕES PREVENTIVAS

O manejo preventivo desta praga é composto de ações baseadas na biologia,

ecologia e comportamento da praga dentro de vários métodos de controle que estão detalhados em outro capítulo desta publicação, e que nada mais são do que a aplicação dos princípios de manejo integrado de pragas (MIP), comuns a todas as culturas. Quando as ações preventivas não forem suficientes para impedir o crescimento da população são tomadas ações curativas.

Escolha da variedade: O ideal era que se tivesse materiais com resistência a esta praga, entretanto, devido ao pouco tempo de chegada da mesma em nossas condições não foi possível ainda desenvolver um genótipo com estas características, por outro lado, sabe-se que a mosca branca é vetora de vírus do grupo Geminivirus e o caupi segundo Santos (1982) é infectado pelo Cowpea Golden Mosaic Virus (CpGMV, vírus do mosaico dourado do caupi) deste grupo, que chega a reduzir em até 77,8% a produção desta leguminosa (Santos & Freire Filho, 1984). Assim, o cultivo de variedades com resistência a esta virose é um passo para reduzir as perdas na produção. Neste sentido, o Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio-Norte (CPAMN) da EMBRAPA, coordena a nível nacional o Programa de Pesquisa de Caupi e dispõe em seu Banco de Germoplasma as seguintes variedades com resistência ao Mosaico dourado do Caupi:

BR 10 - PIAUÍ - Apresenta resistência ao vírus do mosaico rugoso do caupi, ao vírus do mosqueado severo do caupi, do grupo Potyvirus, ao vírus do mosaico severo do caupi, do grupo Comovirus, e ao vírus do mosaico dourado do caupi, do grupo Geminivirus (Cardoso et al., 1987). Na Tabela 1, encontram-se as principais características agronômicas desta cultivar.

TABELA 1. Características da cultivar de feijão caupi BR 10 - Piauí.

Caráter	Característica
Hábito de crescimento	Indeterminado
Tipo de porte	Semi - enramador
Número de dias para floração	40 a 45 dias
Cor da flor	Violeta
Nível de inserção das vagens	Acima da folhagem
Cor da vagem seca	Amarelada
Comprimento médio da vagem	21 cm
Número médio de sementes por vagem	14
Peso médio de 100 grãos	19 g
Cor das sementes	Marrom
Número de dias para a 1ª colheita	65 a 70 dias

Fonte: Cardoso et al (1987)

BR 12 - CANINDÉ - Apresenta resistência ao vírus do mosaico rugoso do caupi, ao vírus do mosqueado severo do caupi, do grupo Potyvirus, ao vírus do mosaico severo do caupi, do grupo Comovirus e ao vírus do mosaico dourado do caupi, do grupo Geminivirus (Cardoso et al., 1988). Na Tabela 2, encontram-se as principais características agronômicas desta cultivar.

TABELA 2. Características da cultivar de feijão caupi, BR 12 - Canindé.

Caráter	Características
Hábito de crescimento	Indeterminado
Tipo de porte	Ereto
Número de dias para a floração	35 a 40 dias
Cor da flor	Violeta
Nível de inserção das vagens	Acima da folhagem
Cor da vagem seca	Amarela
Comprimento médio da vagem	11,68 cm
Número médio de sementes por vagem	11,83
Peso médio de 100 sementes	11,75 g
Cor das sementes	Marrom
Número de dias para a colheita	55 a 65 dias

Fonte: Cardoso et al. (1988).

BR 14 - MULATO - Apresenta resistência ao vírus do mosaico rugoso do caupi, ao vírus da faixa verde das nervuras, ao vírus do mosqueado severo do caupi, ao vírus "Blackey" do caupi e ao "cowpea aphid-borne mosaic virus", todos do grupo Potyvirus; ao vírus do mosaico severo do caupi, do grupo Comovirus e ao mosaico dourado do caupi, do grupo Geminivirus (Cardoso et al., 1990). Na Tabela 3, encontram-se as principais características agronômicas desta cultivar.

TABELA 3. Características da cultivar de feijão caupi, BR 14 - Mulato.

Caráter	Características
Hábito de crescimento	Indeterminado
Tipo de porte	Enramador
Floração média	45 a 55 dias
Comprimento médio de vagem	20 cm
Número médio de sementes por vagem	17
Cor das sementes	Marrom
Peso de 100 sementes	16 g
Ciclo	65 a 75 dias

Fonte: Cardoso et al (1990)

BR 17 - GURGUÉIA: Imune ao vírus do mosaico severo do caupi, do grupo Comovirus, ao vírus do mosaico do pepino, do grupo Cucumovirus e ao vírus do mosaico dourado do caupi, do grupo Geminivirus; altamente resistente ao cowpea aphid-borne mosaic virus, do grupo Potyvirus (Freire Filho et al., 1994). Na Tabela 4, encontram-se as principais características agronômicas desta cultivar.

TABELA 4. Características da cultivar de feijão caupi, BR 17 - Gurguéia.

Caráter	Características
Hábito de crescimento	Indeterminado
Porte	Enramador
Tipo de folha	globosa
Floração inicial	43 dias
Floração média	52 dias
Ciclo médio	75 dias
Cor da flor	Roxa
Cor da vagem imatura	Verde
Cor da vagem seca	Amarela
Comprimento médio da vagem	17 cm
Número médio de sementes por vagem	15
Peso médio de 100 sementes	12, 5 g
Cor da semente	Esverdeada (tipo sempre-verde)

Fonte: Freire Filho et al. (1994)

Além destas cultivares a CE 315 e BR 1-Poty também possuem resistência ao mosaico dourado do caupi (Cardoso et al., 1991), no entanto são suscetíveis a outros vírus que ocorrem na cultura.

Santos & Freire Filho (1986) realizaram trabalhos de seleção de genótipos com resistência ao mosaico dourado do caupi e obtiveram diversos materiais altamente resistentes e resistentes a este vírus. Na Tabela 5 estão listados estes genótipos. Alguns deles encontram-se no Banco de Germoplasma do CPAMN à disposição de pesquisadores que necessitem de fontes de resistência a esta doença.

TABELA 5. Relação de genótipos de caupi altamente resistente e resistente, em condições de campo, ao vírus do mosaico dourado do caupi.

GENÓTIPOS	
Altamente resistente	Resistente
Boca amarela	CNCx 39-3E
BR 1-Poty	Jaguaribe
Bulk (s): P-1, P-2, P-4, P-6 e P-10	Princess Ann
Caupi chumbo	TVu(s): 36, 76 e 410
CE 315 (Tvu 2331)	Tvx(s): 07-7H e 2394-02F
CNC 0434	5F-Pi-121
Cnx (s): 11-013E, 11-025E, 24-015E, 34-3E, 34-4E, 77-1E, 81-01E, 105-6E, 105-8F e 105-025E	
BR-1	
Pretinho	
Roxão 2	
SVS-3	
Tvu (s): 42, 91, 155-P ₁ , 347, 393, 408-P ₂ , 433, 476-P ₂ , 515, 612, 1404, 2000, 3273, 3511, 3522-P ₁ , 3629 e 4540	
Tvx (s): 33-1J, 1319-03F, 1679-01F, 1838-02F, 1997-3D, 1999-01F, 2783-02D, 2909-5D, 29 _{ss} -04D, 2939-01D, 3040-02D, 3056-05D e 3218-02D	
4R-0267-1F	
5F-Pi-186	

Fonte: Santos & Freire Filho (1986)

3.2. AÇÕES CURATIVAS

As ações curativas para o controle da mosca branca limitam-se ao controle químico, procurando aplicar os conceitos de manejo integrado de pragas (MIP), principalmente fazendo uso de inseticidas seletivos e aplicando táticas de manejo da resistência. As ações curativas tem base na amostragem da praga, nível e tática de controle.

3.2.1. AVALIAÇÃO DA INFESTAÇÃO DA MOSCA BRANCA EM FEIJÃO CAUPI

Não há definição de metodologia de amostragem para a avaliação de mosca branca em feijão até o momento. Assim sendo, serão usadas informações desenvolvidas para outras culturas, principalmente o algodão e o melão no estado do Arizona (EUA). Para a avaliação da infestação desta praga em feijão, sugere-se amostrar 50 plantas para cada área homogênea de até 5 hectares. As plantas devem ser selecionadas ao acaso a cada 25 passos, dependendo do tamanho da área, fazendo um roteiro de forma de ziguezague. Partindo-se do princípio de que o ciclo da praga difere para cada cultura/região, porém, dentro de limites de dias, a frequência de amostragem a ser adotada pode ser semelhante às das outras culturas (Algodão, Melão), ou seja a cada 5 ou no máximo 7 dias. Nas plantas selecionadas, as amostragens de adultos devem ser feitas nas folhas do terço superior da planta, virando-se uma folha, segurando-a pelo pecíolo, sem afugentar os insetos que são muito ágeis. As amostragens devem ser feitas pela manhã, de preferência, das 6 as 9 horas.

As amostragens de ninfas nas plantas selecionadas, devem ser feitas nas folhas do terço médio, neste caso em apenas um folíolo, onde a probabilidade de encontrar as ninfas de 3^o ou 4^o estágio (olho vermelho) são maiores. Na maioria das culturas elas são encontradas em folhas mais velhas do que aquelas preferidas pelos adultos. Para auxiliar na visualização da (s) ninfa(s) e delimitar a área a ser amostrada, pode-se usar uma lupa de bolso com aumento de no mínimo 8x, e com base de 2,0 x 2,0 cm ou seja 4 cm².

Inicialmente sugere-se considerar a folha atacada quando na mesma (3 folíolos), forem encontrados, três ou mais adultos, no terço superior da planta ou uma ou mais ninfas grandes, por folíolo, no terço médio, assinalando-se com um “x” na planilha de amostragem (Figura 1) a presença da praga. A ausência não é anotada.

3.2. 2. NÍVEL DE CONTROLE OU NÍVEL DE AÇÃO

Não há, até o momento, definição de nível de controle para o feijão caupi. Como esta cultura aparenta ser menos preferida quando comparada ao melão ou mesmo o algodão, poder-se-ia, usar aquele indicado para o algodão no estado do Arizona (EUA), ou seja, 60% de folhas atacadas com adultos e/ou 40% atacadas por ninfas grandes.

3.2. 3. MANEJO E CONTROLE DA MOSCA BRANCA EM FEIJÃO CAUPI

O Manejo da mosca branca deve ser iniciado quando a planta emitir os primeiros folíolos. Em cultivares suscetíveis ao vírus do mosaico dourado do caupi (VMDC), o

manejo deve ser iniciado com o controle químico do inseto logo na primeira semana, seguindo-se com aplicações semanais até o início do florescimento da cultura, quando então as plantas, mesmo se infectadas não sofrem perdas significativas. Na Tabela 1, encontram-se as sugestões do manejo de inseticidas para cultivos com variedades suscetíveis ao VMDC. Do florescimento ao amadurecimento das vagens, as aplicações de inseticidas devem obedecer ao nível de controle da praga determinado através das amostragens.

Em cultivares com resistência múltipla a vírus, incluindo o VMDC, as pulverizações devem obedecer exclusivamente ao nível de controle. As sugestões para o manejo das aplicações de inseticidas encontram-se na Tabela 2 e a listagem dos inseticidas registrados pelo Ministério da Agricultura, bem como, a sua forma de uso, encontram-se no capítulo “Manejo de agroquímicos para o controle da mosca branca.

4. OUTROS INSETOS DE IMPORTÂNCIA NA CULTURA DO FEIJÃO CAUPI

4.1. LAGARTA ELASMO – *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller)
Lepidoptera: Pyralidae.

4.2. VAQUINHAS – *Diabrotica speciosa* (Germar), *Cerotoma arcuata* (Olivier)
Coleoptera: Chrysomelidae.

4.3. CIGARINHA VERDE – *Empoasca kraemeri* (Roos e Moore).
Homoptera: Cicadelidae.

4.4. PULGÃO PRETO – *Aphis craccivora* (Koch) Homoptera: Aphididae.

4.5. MINADOR – *Liriomyza sativae* (Blanchard) Diptera: Agromyzidae.

4.6. LAGARTAS-DAS-VAGENS – *Maruca testulalis* (Geyer)
Lepidoptera: Pyraustidae
Etiella zinckenella (Treits).
Lepidoptera: Phycitidae.

4.7. LAGARTA DAS FOLHAS – *Spodoptera latifascia*
Lepidoptera: Noctuidae.

4.8. MANHOSO – *Chalcodermus bimaculatus* (Boheman)
Coleoptera: Curculionidae.

4.9. PERCEVEJOS – *Crinocerus sanctus* (Fabr.)
Hemiptera: Coreidae.

Piezodorus guildini (Westwood).

Hemiptera: Pentatomidae.

Acrosternus sp.

Hemiptera: Pentatomidae.

PLANILHA DE AMOSTRAGEM DE MOSCA BRANCA E OUTRAS PRAGAS									
PROPRIEDADE:						DATA: / /			
LOCAL:				AMOSTRADOR:					
CULTIVAR:				TALHÃO:		DATA DO PLANTIO: / /			
Planta Nº	Mosca branca		Inimigo Natural	OUTROS INSETOS E ACAROS					
	Ninfas	Adultos							
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20	*								
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30		*							
31									
32									
33									
34									
35									
36									
37									
38									
39									
40									
41									
42									
43									
44									
45									
46									
47									
48									
49									
50									

*Nível de ação

Figura 1. Planilha de amostragem de mosca branca e outras pragas para uso em campo

Tabela 1. Sugestão para o manejo de inseticidas no controle da mosca branca *Bemisia argentifolii* em cultivares de caupi suscetíveis ao VMDC.

FASES FENOLOGICAS											
INGREDIENTE ATIVO	VEGETATIVA semanas						REPRODUTIVA semanas				
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a	11 ^a
Pyridaphention	x										
Detergente Neutro		x		x		x					
Piridaben			x								
Thiamethoxan					x						
Triazophos + Desltaetrina							x				

Tabela 2. Sugestão para o manejo de inseticidas no controle da mosca branca *Bemisia argentifolii* em cultivares de caupi resistentes ao VMDC*.

FASES FENOLOGICAS											
INGREDIENTE ATIVO	VEGETATIVA semanas						REPRODUTIVA semanas				
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	9 ^a	10 ^a	11 ^a
Imidacloprid	x										
Detergente Neutro		x	x		x	x					
Pyriproxyfen				x							
Thiamethoxan					x						
Triazophos + Desltaetrina							x				

* As pulverizações só deverão ser executadas após a constatação do nível de controle através das amostragens realizadas em campo.

5. REFERÊNCIA

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE, v. 56, 1996. p. 3 - 45.

CARDOSO, M. J.; SANTOS, A. A. dos; FREIRE FILHO, F. R. **BR 10 PIAUÍ**: nova cultivar de feijão macassar para o Piauí. Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1987. 3p. (EMBRAPA-UEPAE de Teresina. Comunicado Técnico,33).

CARDOSO, M. J.; SANTOS, A. A. dos; FREIRE FILHO, F. R.; FROTA, A. B. **BR 12 CANINDÉ**: cultivar de feijão macassar precoce com resistência múltipla a Vírus. Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1988. 3p. (EMBRAPA-UEPAE de Teresina. Comunicado Técnico,39).

CARDOSO, M. J.; FREIRE FILHO, F. R.; ATHAYDE SOBRINHO, C. **BR 14 MULATO**: nova Cultivar de feijão macassar para o estado do Piauí. Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1990. 4p. (EMBRAPA-UEPAE de Teresina. Comunicado Técnico, 48).

CARDOSO, M. J.; FREIRE FILHO, F. R.; ATHAYDE SOBRINHO, C. Cultura do feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L) Walp.) no Piauí: aspecto técnicos. Teresina: EMBRAPA-UEPAE de Teresina, 1991. 43p. (EMBRAPA-UEPAE de Teresina. Circular Técnica, 9).

FREIRE FILHO, F. R.; SANTOS, A. A. dos; CARDOSO, M. J.; SILVA, P. H. S. da; RIBEIRO, V. Q. **BR 17 -GURGUÉIA**: nova cultivar de caupi com resistência a vírus para o Piauí. Teresina: EMBRAPA-CPAMN, 1994. 6p. (EMBRAPA-CPAMN. Comunicado Técnico, 61).

INFORME SERDV. Teresina: Delegacia Federal de Agricultura no Piauí, v. 1, n. 1, 1979. 28 p.

MORAES, G. J.; RAMALHO, F. S. **Alguns insetos associados a *Vigna unguiculata* Walp no Nordeste**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1980. 10p. (EMBRAPA-CPATSA. Boletim de Pesquisa, 1).

QUINTELA, E. D.; NEVES, B. P. das; QUINDERÉ, M. A. W.; ROBERTS, D. W. Principales plagas del caupi en el Brasil. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1991. 37p. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 35).

SANTOS, A. A. dos. Doenças do Caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) no Estado do Piauí. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DO CAUPI, 1., 1992, Goiânia. 1982. **Resumos**. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1982. P. 99-100. (EMBRAPA-

CNPAF. Documentos, 4).

SANTOS, A. A. dos; FREIRE FILHO, F. R. **Fontes de resistência em feijão macassar para o controle do vírus do mosqueado amarelo.** Teresina: EMBRAPA/UEPAE de Teresina, 1984. 8p. (EMBRAPA/UEPAE de Teresina. Pesquisa em Andamento, 28).

SANTOS, A. A. dos; FREIRE FILHO, F. R. Genótipos de caupi com resistência de campo ao vírus do mosaico dourado do caupi. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO PIAUÍ, 4., Teresina. **Anais.** Teresina, EMBRAPA/UEPAE de Teresina, 1986. p. 191-203.

SANTOS, J. H. R. dos; QUINDERÉ, M. A. W. Distribuição, importância e manejo das pragas de caupi no Brasil. In: ARAUJO, J. P. P.; WATT, E. E. **O caupi no Brasil.** Brasília: IITA/EMBRAPA, 1988. p. 607-658.

SANTOS, A. A. dos; SILVA, P. H. S. da; MESQUITA, R. C. M. Insetos associados a cultura do caupi (*Vigna unguiculat* (L.) Walp) no estado do Piauí. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DO CAUPI, 1., 1992 Goiânia. **Resumos.** Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1982. p. 60-1. (EMBRAPA-CNPAF. Documentos, 4).

PROPOSTA DE MANEJO DA MOSCA BRANCA *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring, EM MELÃO.

Ervino Bleicher¹

Paulo Henrique Soares da Silva²

José Adalberto de Alencar³

Francisca Nemauro Pedrosa Haji⁴

Jocicler da Silva Carneiro⁵

Lúcia Helena Avelino de Araújo⁶

Flávia Rabelo Barbosa⁷

1. INTRODUÇÃO

O melão (*Cucumis melo* L.) da família Cucurbitaceae, tem sua origem questionada se seria da África ou da Índia. É conhecido no Brasil desde o século XVI, quando foi provavelmente trazido pelos escravos africanos. Posteriormente, foi novamente introduzido pelos imigrantes europeus para as regiões do Sul e Sudeste. No entanto, esta cultura foi se fixar nas áreas quentes e secas do Nordeste Brasileiro, notadamente na região do Submédio do Vale do São Francisco, polarizado por Petrolina (PE) e Juazeiro (BA) e nas regiões de Assu e Mossoró no estado do Rio Grande do Norte e Baixo e Médio Vale do Jaguaribe no Estado do Ceará, sendo que estas últimas são responsáveis pelo maior volume de produção (Pedrosa, 1995).

A produção de melão é favorecida em regiões quentes e secas sob regime de irrigação localizada em solos de textura média, soltos, arejados e de boa drenagem, com pH variando de 6,4 a 7,2 e ricos em matéria orgânica natural ou adicionada.

O plantio do melão pode ser feito diretamente no campo, sendo este o sistema mais usado, ou produzindo-se as mudas em sementeiras. Por outro lado, a produção de mudas em instalações protegidas do inseto e com rigoroso controle fitossanitário, permitirá levar ao campo mudas vigorosas e saudáveis. Processo semelhante já é feito com tomate e também com melão, na região de Petrolina / Juazeiro. No caso do plantio direto, as plantas apresentam as primeiras flores ao redor de 30 a 35 dias. A maturação do fruto se completa em aproximadamente 30 dias, sendo que o

¹ Eng. Agr. DrSc. EMBRAPA-AGROINDÚSTRIA TROPICAL. Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Bairro Planalto do Pici . 60.511-110 Fortaleza, CE. bleicher@cnpat.embrapa.br

² Eng. Agr. DrSc. EMBRAPA- MEIO NORTE

³ Eng. Agr. MSc. EMBRAPA – SEMI ÁRIDO

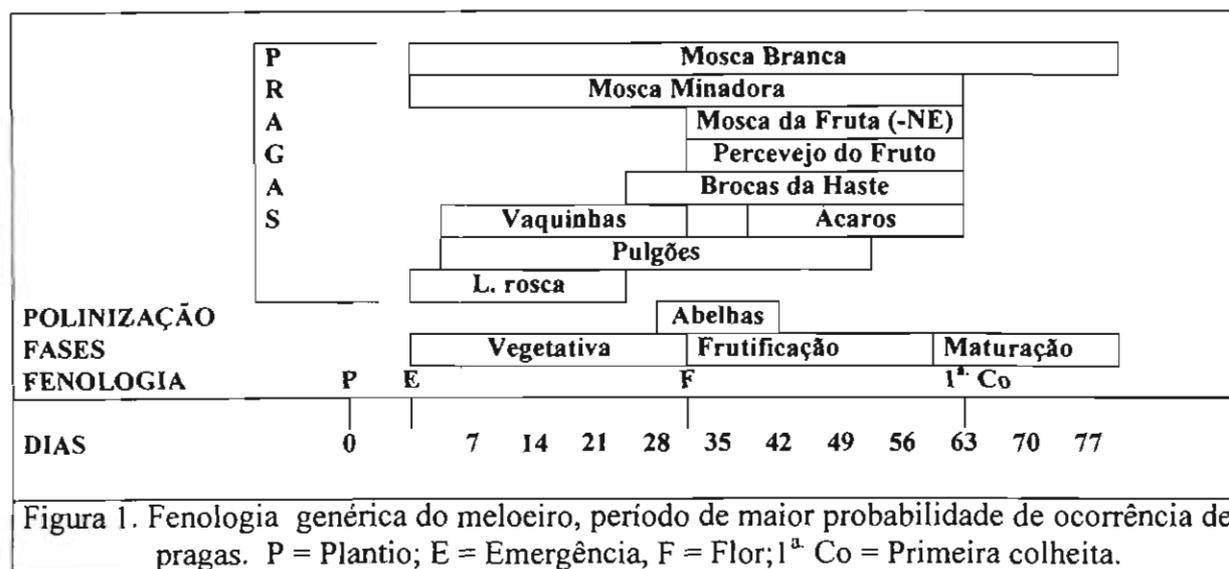
⁴ Eng. Agr. DrSc. EMBRAPA – SEMI ÁRIDO

⁵ Eng. Agr. Msc. EMBRAPA- MEIO NORTE

⁶ Eng. Agr. Msc. EMBRAPA- ALGODÃO

⁷ Eng. Agr. DrSc. EMBRAPA – SEMI ÁRIDO

início da colheita ocorre no Nordeste, por volta dos 60 a 70 dias (Figura 1). O período que o meloeiro permanece produzindo irá depender de vários fatores inerentes à planta e à sua nutrição, porém, o ataque de pragas e doenças pode ser um fator decisivo para o final da mesma, normalmente são feitas de uma a três colheitas.



Com a entrada da mosca branca, *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (Hemiptera: Aleyrodidae), o processo de implantação da cultura deveria ser re-estruturado dentro de uma nova ótica, ou seja, a diminuição do ciclo da cultura, para assim diminuir o período em que o cultivo está exposto à praga. Pois cada semana a mais no campo representa uma ou até duas aplicações a mais de inseticidas.

Para uma melhor convivência com a mosca branca deve-se utilizar todas as técnicas agronômicas possíveis para encurtar o período em que a cultura fica exposta à praga, em última análise, o seu ciclo, sem contudo comprometer a qualidade e a quantidade do produto produzido.

2. A MOSCA BRANCA NA CULTURA DO MELÃO

Este inseto ocasiona danos econômicos em uma gama de espécies vegetais, dentre estas, um maior destaque é dado para aquelas pertencentes a família das cucurbitáceas, principalmente o melão, onde é verificado um elevado potencial de destruição pela praga, seja pelos danos diretos, indiretos ou estéticos.

Ao se estabelecerem em colônias na face inferior das folhas as moscas brancas, ninfas e adultos, inserem o seu aparelho bucal picador sugando a seiva do tecido vascular (floema) extraíndo carboidratos e amino ácidos, excretando substância açucarada conhecida vulgarmente

por “mela” que, por sua vez passa a ser substrato para o crescimento de fungos saprófitas, geralmente do gênero *Capnodium*, que ocasiona o aparecimento da “fumagina” sobre as folhas e frutos, depreciando-os. Em consequência de um ataque severo pode ser observado o amarelecimento das folhas mais velhas, com as bordas virandas para baixo, além de redução no tamanho dos frutos, enquanto em plantas jovens ocorre a seca das folhas e até a morte da planta. Como consequência dos danos diretos na cultura do melão, tem-se: a) sucção de seiva; b) liberação de substância açucarada, favorecendo o desenvolvimento de fungo (fumagina), afetando o processo fotossintético da planta; c) redução de peso, tamanho e grau brix dos frutos; d) redução na produtividade; e) em alguns casos, alongamento do ciclo da cultura. Entretanto, o maior problema ocasionado pela mosca branca à cultura do melão, ocorre pela transmissão de vírus, geralmente aqueles pertencentes ao grupo dos geminivirus. Todavia, vale salientar, que no Brasil ainda não foi detectada a presença de geminivirus em cucurbitáceas, transmitido pela mosca branca (Haji et al., 1996; Vilas-Boas et al., 1997).

Os prejuízos ocasionados por esta praga aos produtores de melão é variável. Em alguns casos há perda total, em outros, a redução é menor, no entanto sempre há um aumento significativo no custo de produção devido a um maior consumo de inseticidas para controlar o inseto.

3. PROPOSTA DE MANEJO DA MOSCA BRANCA

O manejo da mosca branca em melão é dificultado pelo modelo de exploração a que a cultura é submetida. Por exigência do mercado consumidor, o plantio desta cultura é feita de forma escalonada, ou seja, um novo plantio é feito a cada 7 a 14 dias, iniciando-se, no Nordeste, no final de maio, continuando praticamente por todo o segundo semestre e, na ausência de chuvas, adentra-se o primeiro semestre do ano seguinte, muito embora estes últimos em menor escala devido aos riscos da chuva. Assim sendo, se medidas apropriadas não forem tomadas, os plantios mais velhos passarão a ser fonte hospedeira responsável pela infestação precoce dos novos plantios, tornando muito difícil o controle da praga. O manejo correto da mosca branca é composto de ações preventivas e quando estas não forem suficientes para impedir o aumento da população serão tomadas ações curativas.

3.1. AVALIAÇÃO DA INFESTAÇÃO DA MOSCA BRANCA

Para esta avaliação é importante considerar duas situações. A primeira diz respeito a migração da praga oriunda de cultivo mais velho para outros recém implantados, e a segunda leva em consideração a população que irá se desenvolver na área invadida pela mosca branca.

A amostragem para a detecção de insetos migrantes é feita mediante o uso de armadilhas amarelas adesivas. Este tipo de amostragem é importante para detectar uma grande migração de insetos, contra os quais serão necessárias medidas imediatas. Normalmente são usados para este tipo de amostragem cartões amarelos pegajosos de 7,5 x 7,5 cm (Diehl et al., 1996) ou plaquetas amarelas de qualquer material, por exemplo, 10,0 x 15,0 cm, untadas com substância pegajosa que pode ser óleo de motor número 140. Estas armadilhas, em número de 6 a 10 por talhão, são colocadas acima da linha do topo das plantas nos quatro cantos e centro da área, por um período de 24 horas, quando são avaliadas. Da frequência de colocação dependerá a acuidade dos resultados desejados, que irão revelar a entrada do inseto na área. Sugere-se que sejam colocadas no mínimo duas vezes por semana.

A amostragem para conhecer a evolução da infestação em uma área é feita através da quantificação de adultos e ninfas a cada cinco ou, no máximo, sete dias. Tem sido verificado que a dispersão do inseto é relativamente bem distribuída nos campos, assim a coleta de dados/ amostras pode ser feita usando-se um caminhamento em ziguezague. É importante lembrar que o inseto é menos ativo pela manhã, das 6:00 as 9:00 horas, facilitando a contagem de adultos. Como estes se agregam nas folhas das partes mais novas dos ramos (ponteiro) para colocar seus ovos, é nesta região que serão amostrados. Assim sendo, sugere-se que os adultos sejam amostrados na folha correspondente ao quarto nó conforme sugerido por Diehl et al.(1996). Esta folha deve ser lentamente virada, para não afugentar os adultos, segurando-se a mesma pelo pecíolo, sendo considerada atacada ou infestada quando for encontrado um (01) adulto por folha. As ninfas grandes de cor amarelada, muitas vezes apresentando olhos vermelhos, são amostradas nas folhas mais velhas, geralmente saindo do 6° ao 8° nó a partir da extremidade apical (Norman et al., s.d.). A área de amostragem é delimitada a partir da nervura principal em um quadrado de 2,5 x 2,5 cm (6,25 cm²)(Norman et al., s.d.), normalmente o campo de uma lupa de bolso. A presença de uma ninfa grande caracteriza a amostra como infestada. São feitas 50 amostras em cada um dos casos, adultos e ninfas, em cada talhão uniforme e o resultado anotado em fichas de campo (Palumbo e Kerns, 1997).

3.1.1. FICHA DE AMOSTRAGEM OU DE ANOTAÇÕES NO CAMPO

Esta ficha, tabela 1, compõem-se de dados sobre a propriedade, dados sobre o plantio, e dados sobre os insetos que serão alvo da amostragem segundo metodologia proposta por Bleicher e Jesus (1983), Bleicher (1990). Neste caso específico, maior ênfase é dado aos dados referentes à mosca branca. Na primeira coluna tem-se o número de amostras a serem efetuadas. No caso da mosca branca, o adulto deve ser inicialmente amostrado pois o mesmo é bastante ativo e pode voar ao menor movimento da folhagem. Para tanto aproxima-se da folha anteriormente indicada, sem projetar sombra sobre a mesma, virando-a cuidadosamente para que os insetos não voem. Constatando-se um ou mais adultos, faz-se um x na coluna correspondente a adultos no número 1 e na da planta. Em seguida observam-se, na área delimitada de 6,25 cm², as ninfas, anotando-se com um x a presença da fase jovem na coluna correspondente. A presença de inimigos naturais e outros insetos é anotada em colunas para tal destinadas. Proceder-se da mesma forma para as plantas seguintes, não esquecendo de marcar as plantas amostradas com x e as presenças de adultos e ninfas de forma acumulativa, não deixando nenhum retângulo sem marcar. Desta forma, se a marca (x), que corresponde ao nível de ação embutido na ficha, for atingida com as 50 amostras, o nível de controle foi atingido, caso não tenha sido atingido, a densidade populacional está abaixo do nível de dano. Por outro lado, se a marca (●) for atingida com menos de 50 amostras, temos o indicativo de que a densidade do inseto está muito acima no nível de dano, e ações de controle devem ser tomadas imediatamente. Este processo facilita o trabalho, pois em situações em que a população está muito alta, não há necessidade de serem efetuadas todas as 50 amostras. Estes níveis de controle estão sendo sugeridos baseados nos trabalhos executados nos Estados Unidos da América do Norte nas culturas de melão e algodão (Diehl et al., 1997 a; Diehl et al. 1997b; Palumbo e Kerns, 1997), até que dados brasileiros sejam obtidos.

FICHA RESUMO OU REGISTRO

Após efetuados os devidos cálculos das médias e percentagem para serem usados na decisão de manejo das pragas, os dados da ficha de campo são repassados para a ficha resumo do lote ou talhão. Esta ficha resumo é muito útil para se verificar rapidamente, sem necessidade de manusear muitas fichas, todas as ocorrências na área em questão. Serve também como registro de ocorrências de grande utilidade no planejamento para instalação de culturas futuras.

3.2. NÍVEL DE CONTROLE OU AÇÃO/ NÍVEL DE DANO ECONÔMICO

Os dados de adultos migrantes coletados em armadilhas são usados para detectar a invasão de insetos. Não há valores estabelecidos para usar como nível de ação baseado nas armadilhas. O alerta é dado quando as armadilhas que vinham apresentando um número de adultos próximo a uma constante, repentinamente passam a apresentar um número várias vezes maior. Nesta situação poderá estar ocorrendo uma forte migração de outros campos, havendo a necessidade da orientação para usar um inseticida adulticida enquanto durar a migração.

O nível de controle de adultos de mosca branca em melão prevê considerar a amostra atacada quando for encontrado um inseto por folha. No caso de ninfas, a amostra é considerada atacada quando for encontrada uma ninfa grande na área delimitada de $6,25 \text{ cm}^2$ ($2,5 \times 2,5 \text{ cm}$). O controle é aconselhável quando for encontrado 60% de folhas infestadas por adultos, o que corresponde a 5,5 insetos por folha (Palumbo e Kerns, 1997). Deve-se levar em consideração que este nível foi estabelecido para o estado do Arizona, local em que a mosca-branca transmite geminivirus, que não é, felizmente, o caso no Brasil até o momento. Como o nível de controle para ninfas ainda não foi definido para o melão, sugere-se usar o mesmo definido para o algodão (Diehl, 1977b) que é de 40% das folhas atacadas. Trabalho apresentado por Nava e Riley (1996) conclui que os danos diretos provocados pela alimentação deste inseto resultam na produção de frutos pequenos e recobertos de fumagina com o nível de dano econômico variando de 8,1 a 10 ninfas por $6,45 \text{ cm}^2$ de área foliar ou de 4,1 a 8,6 adultos por folha. Desta forma, verifica-se que há variação no nível proposto por Palumbo e Kerns (1997) para adultos que é intermediário ao de Navas e Riley (1996), sugerindo que o real nível de dano para uma determinada região, cultivar, híbrido, etc., deve flutuar ao redor destes valores. Este fato permite extrapolar o nível de controle, sem que haja grandes riscos.

3.3. MANEJO E CONTROLE DA MOSCA-BRANCA EM MELÃO

No manejo da mosca branca em melão o fator mais importante é usar as medidas ou ações preventivas para reduzir ou retardar o início da infestação, e quando necessário, as ações curativas. Estas devem ser planejadas para manter a população baixa, pois uma vez fora de controle, dificilmente um método de controle, mesmo o químico, terá resultados satisfatórios. É importante salientar o uso de métodos seletivos de aplicação dos químicos principalmente no início do cultivo, bem como planejar o uso de agroquímicos visando o manejo da resistência aos mesmos. Uma proposta ou sugestão de possível uso de defensivos, na qual estão inseridos a preservação dos inimigos naturais, polinizadores e manejo da resistência, é apresentado na Figura 2. Como

afirmado acima, é uma sugestão de possível uso de defensivos, sendo que a aplicação ou não do agroquímico na semana indicada será determinada pela presença / quantificação da praga. A realização de mais de uma pulverização dentro de uma mesma semana com o(s) mesmo(s) produto(s) e a conveniência ou não de usar misturas em tanque deve ser criteriosamente avaliadas em função da intensidade de ataque. Da mesma forma devem ser avaliada a possibilidade da adição do óleo mineral ou vegetal (0,5% na calda) ou a pulverização de apoio com detergente neutro (0,5% na calda) três dias após o uso de agroquímicos. Estes produtos usados em altas doses e com muita freqüência podem causar fitotoxicidade. O uso de produtos e pulverizadores bem como o manejo da resistência serão detalhados no capítulo: Manejo de agroquímicos para o controle da mosca branca.

4. INSETOS POLINIZADORES

A cultura do melão depende fundamentalmente de polinizadores para uma boa produção. Destes o mais importante é a abelha africanizada, *Aphis melifera*. É fundamental proteger estes polinizadores, principalmente dos 28 aos 42 dias após o plantio quando há o maior pico de flores que irão originar o maior número de frutos. Para tanto é de fundamental importância usar produtos que não afetam as abelhas e efetuar as pulverizações após as 16 horas quando as mesmas estão menos ativas,

	FASES FENOLÓGICAS DA CULTURA DO MELÃO												DIAS
	Vegetativa				Frutificação				Maturação				
	P	E			F				1 ^a Co				
	0	10	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	
PRODUTOS ⁽¹⁾		F1	N1	F1	C2	T5 +	F3 +	T5 +	C4 +	C2 +			
						C2	P4	F3	P4	P4			
SELETIVIDADE	Mosca Branca												
					Abelhas								
	Seletivos				± Seletivos				Carência curta				

Figura 2. Sugestão de controle do complexo mosca branca em cucurbitáceas, de uso de agroquímicos visando o MIP, e do Manejo da Resistência de Insetos a Inseticidas. P = Plantio; E = Emergência, F = Flor; 1^a Co = Primeira colheita.

(1) GRUPO QUÍMICO / AÇÃO:

GRUPO QUÍMICO	FORMA DE AÇÃO
Fosforado = F	1 – Sistêmico / Seletivo
Carbamato = C	2 – Contato / Seletivo
Piretróide = P	3 – Sistêmico
Nitroguanidida = N	4 – Contato
Triazina = T	5 – Regulador de Crescimento

5. OUTROS INSETOS E ÁCAROS (ARTRÓPODES) NA CULTURA DO MELÃO

Ao cultivo de melão pode estar associada uma série de pragas (Figura 1), que devem ser levadas em consideração quando forem planejadas medidas de manejo contra a mosca branca. Estas pragas serão listadas a seguir:

5.1. Lagarta rosca - *Agrotis ipsilon* (Hufnagel) (Lepidoptera., Noctuidae).

5.2. Vaquinhas - *Diabrotica speciosa*, *D. bivitula* e *Epilachna cacica*.

5.3. Minador das folhas - *Liriomyza* sp. (Diptera: Agromyzidae)

O uso de inseticida de largo espectro no início do ciclo da cultura, principalmente os piretróides, eliminam os inimigos naturais desta praga, e com isso podem causar aumento na sua população, principalmente em cultivos sucessivos (escalonados) (Bleicher, 1993).

5.4. Pulgões - *Aphis gossypii* e *Mysus persicae*

Como o inseto é transmissor de vírus o controle deve ser iniciado assim que a praga for constatada.

5.5. Broca das hastes e frutos - *Diaphania nitidalis* e *D. hyalinata*.

5.6. Mosca-das-frutas - *Anastrepha grandis*

Esta praga ocorre na região centro sul do país, não tendo sido ainda constatada a sua presença na região semi árida do Nordeste, sendo portanto a região considerada livre da praga (Gallo et al., 1980; Pedrosa, 1995).

5.7. Percevejo do fruto - *Leptoglossus gonagra* (Fabr.) (Hemiptera., Coreidae).

5.8. Ácaros - *Tetranychus* spp. (Acari, Tetranychidae).

O uso de inseticida de largo espectro, principalmente os piretróides, podem causar aumento na população desta praga.

6. LITERATURA CITADA

ANDREI, E. *Compêndio de Defensivos Agrícolas*. São Paulo: Andrei Editora, 1996. 506p.

BLEICHER, E. Manejo integrado de pragas do algodoeiro IN: CROCOMO, W. B. ed. **Manejo Integrado de Pragas** Botucatu (SP). Ed. Universidade Estadual Paulista (UNESP). CETESB (SP), 1990. p. 271 - 291.

BLEICHER, E. & JESUS, F.M.M. de. **Manejo das pragas do algodoeiro herbáceo para o Nordeste do Brasil**. Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, 1983. 26p. (EMBRAPA-CNPA, Circular Técnica, 8).

ELLSWORTH, P.; DIEHL, J. Whiteflies in Arizona: Evaluation of Sampling plans. University of Arizona: **Cooperative Extension no. 2.**, 2p. 1997a.

- ELLSWORTH, P.; DIEHL, J. Whiteflies in Arizona: Sampling and action thresholds. University of Arizona: **Cooperative Extension** no. 3., 2p. 1997b.
- ELLSWORTH, P.; DIEHL, J. Whiteflies in Arizona: Treatment decisions for IGRs. University of Arizona: **Cooperative Extension** no. 9., 1p. 1997c.
- DIEHL, J.; ELLSWORTH, P.; NARANJO, S. Whiteflies in Arizona: Binomial sampling of nymphs. University of Arizona: **Cooperative Extension** no. 11., 2p. 1997a.
- DIEHL, J.; ELLSWORTH, P.; MEADE, D. L. Whiteflies in Arizona: Cotton sampling card nymphs. University of Arizona: **Cooperative Extension** no. 8., 2p. 1997b.
- DIEHL, J.; UMEDA, K.; ELLSWORTH, P. Whiteflies in Arizona: Population dynamics in watermelons. University of Arizona: **Cooperative Extension** no. 10., 2p. 1996.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de, BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIN, J.D.; **Manual de entomologia.** * S.P. Ed. Ceres. 1980
- HAJI, F.N.P.; ALENCAR, J.A. de; LIMA, M.F. **Mosca Branca: Danos, Importância Econômica e Medidas de Controle.** Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1996, 9p.(EMBRAPA- CPATSA. Documentos, 83)
- NORMAN, J.W.; RILEY, D.G.; STANSLY, P.A. ELLSWORTH, P.C.; TOSCANO, N.C. **Management of Silverleaf Whitefly: A Comprehensive Manual of the Biology, Economic Impact an Control Tactics.** Washington. USDA. s.d. 21p.
- PALUMBO, J.C.; KERNS, D.L. Melon IPM: Southwestern USA. W w w. soils.umn.edu.edu:8002/academics/ classes/ IPM/chapter/ palumbo. htm.
- PEDROSA, J.F. **Cultura do Melão.** ESAM. Mossoró. Mimeografado. 1995. 39p.
- VILLAS-BOAS, G.L.; FRANÇA, F.H.; ÁVILA, A.D. de; BEZERRA, I.C. **Manejo integrado da mosca-branca *Bemisia argentifolii*.** Brasília. EMBRAPA - CNPH, 1997 p. 11 (EMBRAPA-CNPH. Circular Técnica, 9).

Tabela 1. PLANILHA DE AMOSTRAGEM DE MOSCA BRANCA e OUTRAS PRAGAS

PROPRIEDADE:				DATA: / /						
LOCAL:			AMOSTRADOR:							
CULTIVAR:		TALHÃO:		DATA DE PLANTIO: / /						
PLANTA/ Amostra	No. de Moscas branca		Inimigo	OUTROS INSETOS E ÁCAROS						
Nº.	NINFAS	ADULTOS	Natural							
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20	(*)									
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30		(*)								
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										

OCORRÊNCIA DE MOSCA BRANCA
***Bemisia argentifolii* Bellows & Perring NA CULTURA DA UVA**

Francisca Nemauro Pedrosa Haji¹
José Adalberto de Alencar²
Ervin Bleicher³
Paulo Henrique Soares da Silva⁴
Flávia Rabelo Barbosa¹
Jocicler da Silva Carneiro⁵
Lúcia Helena Avelino Araújo⁶

O cultivo da videira (*Vitis* spp.) pode ser feito, em quase todo o território nacional. O Estado do Rio Grande do Sul é o maior produtor brasileiro, responsável por mais de 70 % da produção nacional de uva e em torno de 90 % da produção de vinho (Kuhn et al, 1996). O Submédio do Vale do São Francisco, excepcionalmente os municípios de Petrolina (PE) e Juazeiro (BA), é um dos principais pólos de agricultura irrigada do país. No Nordeste, destacando-se por impulsionar o desenvolvimento da cultura, propiciando a obtenção de até 2,5 safras por ano, com um total de 3.403,36 hectares (SEBRAE, 1995). Entretanto, neste sistema vários problemas têm sido enfrentados, como a presença de moscas ocasionando danos

¹ Eng^o. Agr^o., Dr^a., Pesquisadora Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE.

² Eng^o. Agr^o., M.Sc., Pesquisador Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE.

³ Eng^o. Agr^o., Dr., Pesquisador Embrapa Agricultura Tropical, Fortaleza-CE.

⁴ Eng^o. Agr^o., Dr., Pesquisador Embrapa Meio-Norte, Teresina-PI.

⁵ Eng^o. Agr^o., M.Sc., Pesquisadora Embrapa Meio-Norte, Teresina-PI.

⁶ Eng^a. Agr^a., M.Sc., Pesquisadora Embrapa Algodão, Campina Grande-PB.

significativos à produtividade da videira. Em 1996, a mosca branca *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (Hemiptera, Aleyrodidae), foi constatada na cultura da uva na região do Submédio do Vale do São Francisco, ocasionando danos de importância econômica, os quais ainda não foram quantificados. Todavia, em função do grande número de hospedeiros que está sendo colonizado e com elevada infestação, esta praga representa uma séria ameaça para esta cultura.

A mosca branca *B. tabaci* (Gennadius), também conhecida como a mosca branca da batata-doce, do algodão, do fumo e da mandioca, têm aumentado em severidade e importância em sistemas agrícolas tanto irrigados quanto dependentes de chuvas (Brown, 1993), podendo alcançar altas populações, desenvolver resistência aos inseticidas e gerar novos biótipos de forma relativamente rápida (Dardon, 1993), ou seja, desenvolver populações com características morfológicas similares à espécie original, porém, com diferentes hábitos, habilidade reprodutiva, capacidade para adaptar-se a novas culturas e condições adversas (Salguero, 1993). Este comportamento diferenciado fez com que *B. tabaci* passasse a ser denominada de *B. argentifolii* ou biótipo B ou complexo *B. tabaci*. Atualmente, estimam-se que são conhecidas mais de 700 plantas hospedeiras deste biótipo, com um maior número de plantas hospedeiras do que *B. tabaci*.

O relato de *B. tabaci* como hospedeira da videira foi feito por Hemmati (1990), em 1979/89 nos parrerais do Irã, na província Khuzestan, porém, em baixa densidade populacional não ocasionando danos a cultura. Em 1992, *B. argentifolii* foi constatada com moderada infestação, no Vale Coachella da Califórnia, Estados Unidos, em cultivares de uva (Dokoozlian, citado por Summers et al., 1995). Entre as cultivares de uva de mesa colonizadas por *B. argentifolii*, destacaram-se as seguintes Thompson Seedless, Perlette, Flame Seedless, Ruby Seedless, Christmas Rose e Redglobe (Summers et al., 1995).

Outras espécies de mosca branca que ocorrem em videira são descritas na literatura. Na Califórnia, Estados Unidos (Winkler et al., 1974) e em Santiago, no Chile (Gonzales, 1983), a mosca branca *Trialeurodes vittatus* (Quaint.) foi registrada causando problemas nesta cultura. *T. vaporariorum* (Westwood) foi citada na Nova Zelândia (Hartley et al., 1984), *Parabemisia myricae* (Kuwana) na Grécia (Michalopoulos, 1989) e *Tetraleurodes neemani* sp. nov. em Israel (Bink Moenen & Gerling, 1990).

Segundo Summers et al. (1995), a infestação de *B. argentifolii* em um novo hospedeiro apresenta uma redução no desenvolvimento das ninfas. Após diversas gerações no novo hospedeiro, altas populações poderão se desenvolver. A videira e algumas frutíferas apresentam suscetibilidade a colonização de *B. argentifolii* sendo consideradas um rico potencial para a injúria deste inseto. Este potencial foi demonstrado em viveiro na cultivar de uva Kern County após diversas gerações do inseto Dokoozlian, citado por Summers et al. (1995), estabeleceu que houve uma redução nos carboidratos de reserva nas raízes das cultivares de uva Perlette e Flame Seedless altamente infestadas com mosca branca no Vale Coachella, na Califórnia.

A severidade da injúria de *B. argentifolii* dependerá de diversos fatores, como o tempo de infestação e o número de adultos colonizadores. Parrerais ou pomares que apresentem uma infestação de mosca branca logo no início, provavelmente os danos permanecerão por mais tempo, comparado aos de infestação tardia, devido ao aumento do número de possíveis gerações do inseto. Parrerais ou frutíferas suscetíveis, como o figo e a amendoeira, próximas as culturas altamente preferidas, como melão e algodão, apresentam um maior risco de infestação da mosca branca, particularmente, após a colheita e incorporação destes hospedeiros do que aqueles adjacentes a culturas não hospedeiras (Summers et al., 1995).

O sintoma mais freqüentemente observado pelo ataque da mosca branca em videira, até o momento, no Submédio do Vale do São Francisco, é a

presença de fumagina nas folhas e nos frutos, tendo como consequência a redução da fotossíntese da planta e alteração na qualidade do fruto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BINK MOENEN, R. M.; GERLINNNG, D. Aleyrodidae of Israel. Bollettino del Laboratorio di Entomologia Agraria "Fillipo Silvestri", n.47, p.3-49, 1990. Resumo consultado: CAB-Abstracts 1993-7/95. CD-ROM.

BROWN, J.K. Evaluación crítica sobre los biotipos de mosca blanca en America, de 1989 a 1992. In: TALLER CENTROAMERICANO Y DEL CARIBE SOBRE MOSCAS BLANCAS, 1992, Turrialba, Costa Rica. Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en America Central y el Caribe: memoria. Turrialba: CATIE, 1993. p.1-9. (CATIE. Série Técnica. Informe Técnico, 205).

BYRNE, D. N.; BELLOWS JR., T. S. Whitefly biology. **Annual Review of Entomology**, Polo Alto, v. 36, p. 431-457, 1991.

DARDON, D. Las mosca blancas en Guatemala. In: Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en America Central y el Caribe. CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico n. 205, p.38-41, 1993.

HARTLEY, M. J.; POPAY, ^a J.; MARTIN, N. ^a; WORKMAN, P.; BURGESS, E. P.; WEARING, C. H. Integrated pest control in greenhouse crops. 1984. Resumo consultado: CAB-Abstracts 1984-1986. CD-ROM.

HEMMATI, F. Collecting and surveying of insect fauna on grapevine in Khuzestan province. **Scientific Journal of Agriculture**, v.13, n.13, p.3-10, 1990. Resumo consultado: CAB-Abstracts 1990-1991. CD-ROM.

KUHN, G. B.; LOVATEL, J. L.; PREZOTTO, O. P.; RIVALDO, O. F.; MANDELLI, F.; SÔNEGO, O. R. O cultivo da videira: informações básicas. 2 ed. Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPUV, 1996. 60p. (EMBRAPA-CNPUV. Circular Técnica, 10).

MICHALOPOULOS, G. First records of the bayberry whitefly, *Parabemisia myricae* (Kuwana) in Greece. **Entomologia Hellenica**, v.7, p.43-45, 1989. Resumo consultado: CAB-Abstracts 1992. CD-ROM.

SALGUERO, V. Perspectivas para el manejo del complejo mosca blanca - virosis. In: TALLER DEL CENTROAMERICANO Y DEL CARIBE SOBRE MOSCAS BLANCAS, 1992, Turrialba, Costa Rica. **Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en America Central y Caribe: Memoria**. Turrialba: CATIE, 1993. p. 20-26. (CATIE. Informe Técnico, 205). Editado por Luko Hilje, Orlando Arbolida.

SEBRAE - PE (Petrolina, PE). **Levantamento estatístico das atividades agropecuárias do Submédio São Francisco**. Petrolina, PE, 1995. 1 v.

SUMMERS, C. G.; NEWTO Jr., A. S.; HANSEN, K. R. Susceptibility of selected grape cultivars and tree fruti to silverleaf whitefly (*Bemisia argentifolii*) colonization. **HortScience**, v.30, n.5, p.1040-1042, 1995.

WINKLER, A. J.; COOK, J. A. KLIIEWER, W. M.; LIDER, L. A. **General viticulture**. University of California Press, 1974. 710p.

**PROPOSTA DE MANEJO DA MOSCA BRANCA *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring,
NO FEIJÃO *Phaseolus vulgaris* L.**

Flávia Rabelo Barbosa¹

Massaro Yokoyama²

Paulo Henrique Soares da Silva³

Ervino Bleicher⁴

Francisca Nemauro Pedrosa Haji¹

José Adalberto de Alencar⁵

Jocicler da Silva Carneiro⁶

Lúcia Helena Avelino de Araújo⁷

1- INTRODUÇÃO

O feijão destaca-se como importante fonte de proteína na dieta alimentar do brasileiro, da população rural e urbana. Devido a sua adaptação às mais variadas condições edafoclimáticas, o feijoeiro faz parte da maioria dos sistemas produtivos dos pequenos e médios produtores, cuja produção é direcionada ao consumo familiar e a comercialização do excedente. Mais recentemente, o feijoeiro passou a ser cultivado também na época de inverno (período seco), sob irrigação, atraindo médios e grandes produtores, geralmente usuários de tecnologia.

¹Enga. Agro., Dra., Pesquisadora Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE.

E-mail: flavia@cpatsa.embrapa.br

²Engo. Agro., Dr., Pesquisador Embrapa Arroz e Feijão, Goiânia-GO.

³Engo. Agro., Dr., Pesquisador Embrapa Meio Norte, Teresina-PI.

⁴Engo. Agro., Dr., Pesquisador Embrapa Agricultura Tropical.

⁵Engo. Agro., M.Sc., Pesquisador Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE.

⁶Enga. Agra., M.Sc., Pesquisadora Embrapa Meio Norte, Teresina-PI.

⁷Enga. Agra., M.Sc., Pesquisadora Embrapa Algodão, Campina Grande-PB.

Dependendo da região, o plantio do feijão é feito ao longo do ano em três épocas. A primeira também conhecida como safras das “águas”, é plantada entre agosto e dezembro e concentra-se mais nos Estados da Região Sul; a segunda safra, ou da “seca”, abrange todos os Estados brasileiros e seu plantio ocorre no período de janeiro a março; e a terceira safra ou de “inverno”, concentra-se na região tropical e é plantada de abril a agosto. A área total de plantio de feijão é estimada em 4,8 milhões de hectares (20% de feijão *Vigna*), com uma produção aproximada de 3,2 milhões de toneladas. A ocorrência de pragas durante o ciclo da cultura do feijoeiro tem contribuído significativamente para os baixos rendimentos nas diversas regiões produtoras. As variações nos prejuízos são decorrentes dos níveis populacionais

das pragas, condições climáticas, cultivares , sistemas e épocas de plantio.

Entre as diversas pragas que atacam o feijoeiro, a mosca branca, destaca-se como vetora do vírus do mosaico dourado do feijoeiro (VMDF), causando a queda da produção de feijão. Estima-se que uma área de 1 milhão de hectares cultivada com o feijoeiro estão sujeitos ao ataque da mosca branca.

2- ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DA PLANTA DO FEIJOEIRO

Os caracteres morfológicos, utilizados na identificação de cultivares de feijoeiro, são observados em diferentes estádios de desenvolvimento (Fernandez et al. 1985), envolvendo as fases vegetativa e reprodutiva, que completam o ciclo da cultura (Tabela 1).

Tabela 1. Etapas do desenvolvimento da planta do feijoeiro

Etapas1	Descrição2
Vo	Germinação: absorção de água pela semente; emergência da radícula e sua transformação em raiz primária.
V1	Emergência: os cotilédones aparecem ao nível do solo e começam a separar-se. O epicótilo começa o seu desenvolvimento
V2	Folhas primárias: folhas primárias totalmente abertas .
V3	Primeira folha trifoliada: abertura da primeira folha trifoliada e o aparecimento da segunda folha trifoliada.
V4	Terceira folha trifoliada: abertura da terceira folha trifoliada , as gemas e os nós inferiores produzem ramos.
R5	Pré- floração: aparece o primeiro botão floral e o primeiro rácimo.
R6	Floração: abre-se a primeira flor

R7 Formação das vagens : aparece a primeira vagem.

R8 Enchimento das vagens: começa o enchimento da primeira vagem (crescimento das sementes). Ao final desta etapa, as sementes perdem a cor verde e começam a mostrar as características da cultivar. Inicia-se o desfolhamento.

R9 Maturação fisiológica: As vagens perdem a pigmentação e começam a secar. As sementes adquirem a coloração típica da cultivar.

1- V= Vegetativa; R : Reprodutiva

2 Cada etapa inicia-se quando 50% das plantas mostram as condições que correspondem a descrição da etapa.

O ciclo da cultura é completado aproximadamente em 90 dias, dependendo da cultivar e das condições climáticas.

3- MOSCA BRANCA NA CULTURA DO FEIJÃO

A mosca branca (*Bemisia spp.*) é importante praga da cultura do feijão, não pelos danos causados pela sua alimentação nas plantas, mas por ser vetora do VMDF, doença que limita a produção do feijão em algumas áreas, podendo ocasionar perdas na produção de até 100%.

A partir de 1972/73, devido a condições ambientais favoráveis e a grande expansão da cultura da soja, surgiram elevadas populações da mosca no norte do Paraná e sul de São Paulo, além de outras partes do país (Faria, 1988). Atualmente a mosca branca é encontrada em praticamente todas as regiões brasileiras onde se cultiva o feijoeiro. A cultura da soja no Brasil, tem sido responsabilizada pelo aumento em importância do VMDF, por ser essa planta excelente hospedeira para alimentação e reprodução da mosca branca.

4- DANOS DA MOSCA BRANCA NO FEIJÃO

Os danos causados pela mosca branca, em geral, são: danos mecânicos, destruição de células, redução do processo de fotossíntese e respiração da planta, inoculação de toxinas e transmissão de vírus.

Na cultura do feijão, a importância da mosca branca é como vetora do VMDF. Dentre as vinte viroses que atacam o feijoeiro no Brasil, o VMDF é a mais importante (Costa, 1987), podendo ocasionar elevadas perdas na produção em plantios cujo estágio vegetativo coincide com altos níveis populacionais desta praga.

O VMDF foi primeiramente encontrado no Brasil em 1961 no Estado de São Paulo. Posteriormente foi descrito e caracterizado por Costa (1965). Na época, a doença não foi considerada uma ameaça a cultura do feijão, contudo, já na década de setenta, tornou-se importante, constituindo-se atualmente em uma das principais limitações em áreas de sua ocorrência.

5- AQUISIÇÃO E TRANSMISSÃO DO VMDF

A excelente capacidade de transmissão do vírus se deve não só a ampla gama de hospedeiros do inseto mas também porque necessita de período muito curto, para a aquisição e transmissão do vírus. Além disso, poucos indivíduos são necessários para a disseminação da doença.

O VMDF não é transmitido por sementes e a fêmea é melhor transmissora da virose do que o macho (Costa 1976a, 1976b). Diversos pesquisadores observaram que ao contrário dos isolados de VMDF de outros países, que são facilmente transmitidos mecanicamente, não se conseguiu transmissão mecânica do VMDF do Brasil, mas apenas por seu vetor (Costa, 1965).

A relação da mosca branca com o geminivírus é do tipo persistente-circulativo, o que significa que as partículas virais adquiridas pelo inseto durante a sua alimentação, circulam dentro do corpo, passando do intestino a hemolinfa até chegar as glândulas salivares. Quando uma mosca virulífera se alimenta de uma planta sadia, inocula junto com a saliva as partículas virais. Ainda que as ninfas possam adquirir o vírus ao alimentar-se, seu hábito sedentário as impede de exercer o papel na transmissão do vírus.

Gamez (1971), estudando as características de transmissibilidade da virose pelo vetor, utilizou períodos de 3, 6, 12, 24 e 48 horas. Observou que um período de alimentação de três horas é necessário para que o inseto adquira e transmita o vírus. O mesmo autor relata que o período de retenção do vírus no vetor, varia de acordo com o período de aquisição, podendo ser de 21 dias ou compreender todo o ciclo de vida do inseto.

Testes realizados por Nardo & Costa (1986), mostraram que *B. tabaci* não foi capaz de adquirir o vírus em um período de alimentação de 6 minutos, mas o fez quando o período foi de 20 minutos. Verificaram também que o inseto vetor pode inocular o vírus em um período de 6 minutos, mas com baixa eficiência. A percentagem de infecção aumenta com períodos de alimentação de 20 minutos ou mais. Segundo os mesmos autores o VMDF foi transmitido em percentagens aproximadas tanto por uma única mosca branca virulífera como por 3, 9 e 27 adultos.

6-SINTOMAS E PERDAS OCASIONADAS PELO VMDF

6.1-Sintomas do Vírus do Mosaico Dourado do Feijoeiro

Para Costa & Cupertino (1976), os principais sintomas do mosaico dourado são: redução do crescimento da planta, deformação e amarelecimento das folhas, deformação de vagens; redução do número e tamanho das vagens, do número, tamanho e peso médio das sementes.

Dependendo da cultivar e do estágio de desenvolvimento das plantas na ocasião da infecção, os

sintomas podem variar. De acordo com Faria (1988), em condições de campo, os primeiros sintomas aparecem dos 14 aos 17 dias do plantio, quando há alta infestação de moscas virulíferas. Contudo, os sintomas nítidos da doença aparecem quando as plantas têm 3 a 4 folhas trifoliadas (25-30 dias). Trata-se de um tipo dourado-brilhante de mosaico, dando as folhas do feijoeiro uma aparência amarelo-intensa, generalizada. As folhas jovens podem enrolar-se ligeiramente ou apresentar rugosidade bem definida; em geral há pouca redução no tamanho das folhas. As plantas infectadas precocemente (até os 20 dias de idade) podem mostrar grande redução no porte, vagens e sementes deformadas, descoloridas e de peso reduzido. Os sintomas iniciam-se nas folhas mais novas com pequenas manchas amarelo vivo, atingindo posteriormente toda a planta.

6.2. Perdas ocasionadas pelo VMDF

As perdas induzidas pelo mosaico dourado variam de 40 a 100% da produção. Há concordância geral de que a infecção precoce, antes do florescimento, leva a perdas maiores do que quando esta ocorre mais tardiamente.

Costa & Cupertino (1976), observaram redução na produção de sementes de 85% e 48%, respectivamente, quando as plantas foram infectadas aos 15 e 30 dias após a semeadura, sob condições de casa-de-vegetação. Constataram também o aparecimento de sementes descoloridas e deformadas em 2% e 26%, nas plantas infectadas aos 15 dias e aos 30 dias, respectivamente.

Menten et al. (1980), baseando-se na ocorrência ou não do VMDF, na cultivar Carioca, na época de floração, verificaram que as perdas foram de 64% na produção de grãos e 71% na produção de sementes.

Almeida et al. (1984), também em condições de campo, observaram plantas que apresentavam sintomas precoces e tardios. Na infecção tardia no campo, ocorrida após o florescimento, a planta apresentava algumas folhas com sintomas, geralmente nas superiores e pequena redução no porte. A redução no número de vagens/planta, foi respectivamente de 52% e 22%, nas infecções precoce e tardia. A redução da produção de grãos/planta, para a infecção precoce foi 73% e 43% na infecção tardia.

Em estudos de época de plantio, Rocha & Sartorato (1980), detectaram até 100% de perdas sob alta incidência do vírus.

7- PROPOSTA DE MANEJO DA MOSCA-BRANCA NA CULTURA DO FEIJÃO

Considerando que a mosca branca localiza-se na parte inferior da folha, é vetora de vírus, possui grande capacidade de reprodução e de adaptação às condições adversas, além de desenvolver resistência aos inseticidas, o seu manejo é difícil. O manejo da mosca branca é composto de ações preventivas para inibir a população da praga e de ações curativas para o controle quando as primeiras não se mostrarem eficientes.

7.1. Avaliação da Infestação da Mosca Branca em Feijão

Não há definição de uma metodologia de amostragem para a mosca branca em feijoeiro, até o presente momento. Para a avaliação da infestação desta praga, sugere-se amostrar 50 plantas para cada área homogênea de até 5 hectares. As plantas devem ser selecionadas ao acaso a cada 25 passos, a depender do tamanho da área, fazendo um roteiro em forma de zigue-zague. Partindo-se do princípio de que o ciclo da praga difere para cada cultura/região, porém, dentro de limites de dias, a frequência de amostragem a ser adotada pode ser semelhante às das outras culturas ou seja a cada 5 ou no máximo 7 dias. Nas plantas selecionadas, as amostragens de adultos devem ser feitas nas folhas do terço superior da planta, virando-se uma folha, segurando-a pelo pecíolo, sem afugentar os insetos que são muito ágeis. No caso específico da cultura do feijão, as amostragens de adultos deverão ser iniciadas na primeira semana da emergência das plantas, pela manhã preferencialmente das seis às nove horas.

As amostragens de ninfas nas plantas selecionadas, devem ser feitas inicialmente nas folhas primárias e posteriormente nas folhas verdadeiras ou trifolioladas mais velhas do que aquelas preferidas pelos adultos. Para auxiliar na visualização da(s) ninfa(s) e delimitar a área a ser amostrada, pode-se usar uma lupa de bolso com aumento de no mínimo 8x, e com base de 2,0 x 2,0 cm ou seja 4 cm².

7.2- Nível de Controle ou Nível de Ação

Não há, até o momento, definição do nível de controle da mosca branca no feijoeiro. Nesta cultura, a importância da mosca branca é principalmente como inseto vetor do VMDF, portanto, a simples utilização do nível de dano, é dispensável, uma vez que poucos indivíduos podem infectar as plantas. Tendo em vista que as principais cultivares utilizadas na produção de feijão são altamente suscetíveis ao VMDF e também pelo desconhecimento em nível de campo da virulência das moscas, considera-se que o controle deve ser iniciado assim que for constatada a presença de adultos da mosca branca.

7.3. Manejo e controle da mosca branca em feijão

O manejo da mosca branca deve ser iniciado quando a planta emitir os primeiros folíolos. Em cultivares suscetíveis ao vírus do mosaico dourado do feijão (VMDF), o manejo deve ser iniciado com o controle químico do inseto logo na primeira semana, seguindo-se com aplicações semanais até o início do florescimento da cultura, quando então as plantas, mesmo se infestadas não sofrem perdas significativas. Do florescimento ao amadurecimento das vagens, as aplicações de inseticidas devem

obedecer ao nível de controle da praga determinado através da amostragem.

Em cultivares com resistência múltipla a vírus, incluindo o VMDF, as pulverizações devem obedecer exclusivamente ao nível de controle. As sugestões para o manejo das aplicações encontram-se na Tabela I e a listagem dos inseticidas registrados pelo ministério da Agricultura, bem como a sua forma de uso, encontram-se no capítulo “Manejo de agroquímicos para o controle da mosca branca”.

8- CONTROLE

Diversas estratégias de controle têm sido pesquisadas no Brasil e em outros países onde ocorre tanto o vetor da virose (*Bemisia spp.*) quanto com o próprio vírus, sem que se tenha até o momento um eficiente meio de controle.

Atualmente no Brasil, o controle da mosca branca limita-se ao controle químico e cultural, contudo, recomenda-se aplicar os conceitos de manejo integrado de pragas (MIP), principalmente fazendo-se uso de inseticidas seletivos e utilizando-se táticas de manejo da resistência (ver capítulo “Manejo de agroquímicos para o controle da mosca branca”).

No caso do VMDF, o início da doença depende da entrada de insetos virulíferos, pois não há transmissão pelas sementes. As medidas de controle deverão visar à eliminação ou à redução das fontes do vírus, da população do inseto vetor e finalmente, alterar o nível de suscetibilidade da cultura (Faria, 1994).

8.1. Controle Químico do Vetor

O controle químico é um componente essencial na proteção da cultura na agricultura moderna. O uso do inseticida em larga escala tem resultado em problemas de resistência, distúrbios ecológicos e custos elevados aos produtores. Nas últimas duas décadas, o controle da *Bemisia spp.* foi baseado exclusivamente nos inseticidas convencionais como os organoclorados, organofosforados, carbamatos e piretróides (Sharaf, 1986). No início de 1990, inseticidas com novo modo de ação e propriedades seletivas, como buprofezin, pyriproxyfen e imidacloprid, foram desenvolvidas para o controle dos diferentes estádios de desenvolvimento da mosca branca em algodão e outras culturas.

As aplicações de inseticidas convencionais podem reduzir a população de adultos da mosca branca, por um curto período (ver capítulo de “Manejo de agroquímicos para o controle de mosca branca”).

8.2. Controle Cultural e biológico

Estas medidas de controle estão detalhadas na Circular técnica no 9 da Embrapa hortaliças, 1997.

8.4. Controle Genético

Dentre os vários métodos que podem ser utilizados no controle de pragas, destaca-se o uso de cultivares resistentes. Nesse método, as populações das pragas podem ser reduzidas a níveis inferiores ao de dano econômico, evitando o aparecimento de insetos resistentes e outros problemas, decorrentes da utilização de inseticidas como desequilíbrio biológico, ressurgência de pragas, resíduos nos alimentos, poluição ambiental e sem causar qualquer ônus adicional ao agricultor. Além disso pode ser associado a outros métodos de controle, pois é compatível com todos eles. Lamentavelmente há poucos trabalhos nesse sentido.

Trabalhos desenvolvidos pela Embrapa-Arroz e Feijão, levaram à recomendação da cultivar Ônix, com grãos de cor preta e produtividade de cerca de 1.500 kg/ha sob moderada incidência precoce de VMDF, em algumas regiões do Brasil (Faria, 1994).

No Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), foram desenvolvidas três cultivares apresentando expressão reduzida de mosaico e de deformação das vagens, como IAPAR 57 (tipo carioca), que atinge 1750 kg /ha, e a IAPAR MD 820, com rendimento de 1909 kg/ha, sob alta incidência de VMDF (Bianchini, 1993). Embora estas cultivares apresentem níveis adequados de tolerância ao mosaico dourado, são altamente suscetíveis a mancha angular.

8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L.; PEREIRA, J.; RONZELLI, P.; COSTA, A.S. Avaliação de perdas causadas pelo mosaico dourado do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*) em condições de campo. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.9, p.213-219, 1984.

ASCHER, K.R.S.; ELIYAU, M. The ovicidal properties of the juvenile hormone mimic Sumitomo S-31183 (SK-591) to insects. *Phytoparasitica*, v.16, p.15-21, 1988

BIANCHINI, A..Controle do mosaico dourado do feijoeiro no Paraná. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE FEIJÃO, 4., 1993, Londrina: **Resumos...** Londrina: IAPAR, 1993.p.181.

COSTA, A. S. Three whitefly-transmitted virus diseases of beans in São Paulo, Brazil. **FAO Plant**

Protection Bulletin, Lanham, v.13, p.121- 130, 1965.

COSTA, A.S. Whitefly-transmitted plant diseases. **Ann. Rev. Phytopathology**, v. 14, p.429-449, 1976a.

COSTA, A.S. Comparação de machos e fêmeas de *Bemisia tabaci* na transmissão do mosaico dourado do feijoeiro. **Fitopatologia Brasileira, Brasília**, v. 1 n.2, p. 99-101, 1976b.

COSTA, C. L., CUPERTINO, F. P. Avaliação das perdas na produção do feijoeiro causadas pelo vírus do mosaico dourado do feijoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.1, n.1, p.18-25, 1976.

ELBERT, A.; OVERBECK, H.; IWAYA, K. & TSUBOI, S. Imidacloprid, a novel systemic nitromethylene analogue insecticide for crop protection. **Proceedings, Brighton Crop Protection Conference – Pest and Diseases**, p. 21-28, 1990.

FARIA, J. C. de. Doenças causadas por vírus. In: ZIMMERMANN, M.J. de; ROCHA, M.; YAMADA, T., ed. Cultura do feijoeiro – fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1988. p. 547-572.

FARIA, J. C. de. Mosaico Dourado. In: SARTORATO, A. & RAVA, C. A , ed. Principais Doenças do Feijoeiro Comum e seu Controle. Brasília: EMBRAPA/SPI, 1994. p. 262-284.

FERNANDEZ, F.; GEPTS;P.; LÓPEZ, M. Etapas de desarrollo de la planta de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). CIAT, CALI, Colombia. 34p. 1986.

GÁMEZ, R. Los virus del frijol en Centroamérica. Transmisión por moscas blancas (*Bemisia tabaci* Genn.) y plantas hospedantes del virus del mosaico dorado. **Turrialba**, San José, v.21, p. 22-27, 1971.

JOHNSON, M.W.; TOSCANO, N.C.; REYNOLDS, H.T.; SYLVESTER, E.S.; KIDO, K.; NATIWICK, E.T. Whiteflies cause problems for southern California growers. **California Agriculture**, v. 36, p. 24-26, 1982.

ISHAAYA, I.; HOROWITZ, A.R.. Novel phenoxy juvenile hormone analog (pyriproxyfen) supresses embriogenesis and adult emergence of sweetpotato whitefly. **Journal of Economic Entomology** . v. 85, p. 2113-2117, 1992.

- ISHAAYA, I.; MENDELSON, Z.; MELAMED-MADJAR. Effect of buprofezin on embryogenesis and progeny formation of sweetpotato whitefly (Homoptera: Aleyrodidae). **Journal of Economic Entomology**, v. 81, p. 781-784, 1988.
- MENTEN, J.O.M.; TULMANN NETO, A.; ANDO, A. Avaliação de danos causados pelo vírus do mosaico dourado do feijoeiro (VMDF). **Turrialba**, San José, v.30, p. 11733-1176, 1980.
- MULLINS, J.W.; ENGLE, C.E. Imidacloprid (BAY NTN 33893): novel chemistry for sweetpotato whitefly control in cotton. **Proceedings Beltwide Cotton Production Conferences**, p. 719-720, 1993.
- NARDO, E.A.B. de; COSTA A.S. Diferenciação de isolados do complexo brasileiro do vírus do mosaico dourado do feijoeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.11, n.3, p. 655-66, 1986.
- NATWICK, E.T.; ZALON, F.G.; TOSCANO, N.C. KIDO, K. Monitoring of the cotton whitefly *Bemisia tabaci* (Gennadius): studies in the insect's development and control in cotton. **Proceedings Beltwide Cotton Production Conferences**, p. 197-202, 1984.
- OETTING, R.D.; ANDERSON, A.L. Imidacloprid for control of whiteflies, *Trialeurodes vaporariorum* and *Bemisia tabaci*, on greenhouse grown poinsettias. **Proceedings Brighton Crop Protection Conference – Pest and Diseases**, p. 367-372, 1990.
- QUINTELA, E. D., SANCHEZ, S. E. M., YOKOYAMA, M. Parasitismo de *Encarsia* sp. [HYM.: APHELINIDAE] sobre *Bemisia tabaci* [HOM. : ALEYRODIDAE]. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.21, n.3, p.471-475, 1992 (Comunicação científica).
- ROCHA, J. A. M., SARTORATO, A. Efeito da época de plantio na incidência do mosaico dourado do feijoeiro. Goiânia, EMGOPA, 1980. (Comunicado técnico n.11).
- SHARAF., N. Chemical control of *Bemisia tabaci*. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 17, p. 111-127, 1986.

**PROPOSTA DE MANEJO DE MOSCA BRANCA,
Bemisia argentifolii Bellows & Perring NA CULTURA DO TOMATE**

Jocicler da Silva Carneiro¹

Francisca Nemauro Pedrosa Haji²

Ervino Bleicher³

Paulo Henrique Soares da Silva⁴

José Adalberto de Alencar⁵

Lúcia Helena Avelino Araújo⁶

Flávia Rabelo Barbosa²

1. INTRODUÇÃO

No Brasil, o tomateiro é talvez a hortaliça de maior importância sócio-econômica. Esta olerícola é originária das regiões andinas do Peru, Bolívia e Equador, na América do Sul. Mundialmente é classificada como a terceira hortaliça mais importante, sendo superada apenas pela batata (*Solanum tuberosum* L.) e batata-doce (*Ipomea batatas* (L.) Lam.). É cultivada em grandes áreas tanto para consumo "in natura" como para processamento industrial (EMBRAPA, 1993; FAO, 1994; Gravena, 1991).

¹ Eng^a. Agr^a., M.Sc., Pesquisadora Embrapa Meio-Norte, Teresina-PI.

² Eng^a. Agr^a., Dr^a., Pesquisadora Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE.

³ Eng^o. Agr^o., Dr., Pesquisador Embrapa Agricultura Tropical, Fortaleza-CE.

⁴ Eng^o. Agr^o., Dr., Pesquisador Embrapa Meio-Norte, Teresina-PI.

⁵ Eng^o. Agr^o., M.Sc., Pesquisador Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE.

⁶ Eng^a. Agr^a., M.Sc., Pesquisadora Embrapa Algodão, Campina Grande-PB.

Em 1993, o Brasil destacou-se como o oitavo maior produtor de tomate no contexto mundial, com uma produção superior a 2,3 milhões de toneladas de frutos em área de aproximadamente de 53 mil hectares. O Estado de São Paulo foi considerado líder de produção, contribuindo com 752.003 t, seguido dos Estados de Minas Gerais (297 239 t), Bahia (246.993 t) e Pernambuco (239.801 t). O rendimento médio da safra de 1995 para esses estados foi 50,67; 50,89; 31,76 e 37,63 t/ha, representando um percentual na produção nacional de 32,14; 12,00; 8,47 e 12,19%, respectivamente. Em Pernambuco, o Submédio do Vale do São Francisco é responsável por 63,34% da produção estadual, enquanto que na mesoregião do Agreste concentra-se o plantio de tomate para mesa, representando 21,29 % da produção (FAO, 1994; Anuário Estatístico do Brasil, 1994; Produção Agrícola Municipal, 1994; Levantamento Sistemático de Produção Agrícola, 1996).

O plantio de tomate pode ser feito diretamente no campo ou produzindo-se as mudas em sementeiras (sistema mais usado para tomate estaqueado). No caso do tomate estaqueado com a entrada da mosca branca *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (Hemiptera, Aleyrodidae) determinadas práticas que hoje são adotadas por alguns produtores terão que passar a ser de uso generalizado, como por exemplo a quebra do broto terminal, o espaçamento e a produção de mudas em bandejas de isopor ou copinho de papel, trazendo como vantagens a redução do ciclo da cultura, a redução do período de exposição a praga e dos custos de produção através da melhoria da eficiência das pulverizações e da redução de mão de obra das operações de desbrota e amarrio.

As mudas podem ser transplantadas entre 20 e 25 dias para o tomate industrial e de 25 a 30 dias para o tomate estaqueado. Entre 25 a 30 dias do transplante ocorre a abertura das primeiras flores hermafroditas; aproximadamente aos 30 dias após a abertura das primeiras flores ocorre a formação dos primeiros cachos e a colheita se inicia 25 a 30 dias após a formação do primeiro cacho. A produtividade e o tempo de colheita

dependerão , principalmente dos estádios nutricionas das plantas, das condições edafoclimáticas e da intensidade do ataque das pragas e doenças. Dentre as pragas-chaves, a mosca branca *B. argentifolii* é uma das principais, podendo ocasionar perdas de até 100% da produção

2. A MOSCA BRANCA NA CULTURA DO TOMATE

Na cultura do tomate, a mosca branca *B. argentifolii* pode ocasionar dois tipos de danos: direto e indireto. Os danos diretos são provocados pela sucção de seiva e ação toxicogênica, além da liberação de secreções açucaradas favorecendo o desenvolvimento de fumagina (Salguero, 1993), um fungo que desenvolve seu micélio de cor escura na superfície das folhas, interferindo na síntese de clorofila e trocas gasosas.

Os danos diretos provocados pela mosca branca *B. argentifolii* podem ser externos, através de anomalias ou desordens fitotóxicas, caracterizadas pela amadurecimento irregular dos frutos ("irregular ripening of tomatoes"), causado pela injeção de toxinas durante a alimentação do inseto (Lourenção & Nagai, 1994). A desuniformidade na maturação dos frutos dificulta o reconhecimento do ponto de colheita, reduz a produção e, no caso do tomate industrial, a qualidade da pasta. Internamente, os frutos apresentam-se esbranquiçados, com aspecto esponjoso ou "isoporizados" (Haji et al, 1996).

Os danos indiretos são causados pela transmissão de vírus, geralmente, aqueles pertencentes ao grupo geminivírus (Salguero, 1993). A ação do vírus, de uma forma geral, apresenta como sintomas característicos o amarelecimento total da planta, nanismo acentuado e enrugamento severo das folhas terminais (Lastra, 1993).

A infecção do tomateiro com o vírus do mosaico dourado do tomate, pela mosca branca, afeta a maioria dos processos vitais da planta, com redução de clorofila e proteínas, as folhas tornam-se amareladas, coriáceas e em alguns casos com descoloração dos bordos, enquanto a taxa de

fotossíntese é reduzida a um terço em relação à taxa de uma planta normal (Lastra, 1993). Estas alterações implicam na redução do crescimento da planta, seca e necrose parcial das folhas, floração reduzida, descoloração dos frutos e baixo grau Brix, resultando em perdas consideráveis no rendimento da cultura, ou até em perdas totais, se a infecção ocorrer nos primeiros estádios de desenvolvimento da planta (Alvarez et al., 1993).

A relação entre geminivírus e mosca branca é do tipo persistente-circulativo, ou seja, o inseto adquire o vírus durante o processo de alimentação e este circula no seu corpo até atingir as glândulas salivares. Quando um adulto de mosca branca infectivo se alimenta em uma planta sadia, o vírus é inoculado, juntamente com a saliva, no sistema vascular da planta, onde este se multiplica. O adulto de mosca branca pode adquirir o vírus ao alimentar-se em uma planta infectada por um período de quatro horas, denominado período de aquisição. Após um período de latência, que pode variar de quatro a vinte horas, de acordo com o tipo de vírus e as condições ambientais, a mosca branca está apta a transmitir o geminivírus por um período de dez até vinte dias em casos excepcionais (Lastra, 1993).

3. PROPOSTA DE MANEJO INTEGRADO DE MOSCA BRANCA

O manejo da mosca branca é composto de ações preventivas para inibir a população da praga e de ações curativas para o controle quando as primeiras não se mostrarem eficientes.

Para se conseguir êxito no manejo da mosca branca se faz necessário que sejam tomadas algumas providências no manejo da cultura tanto na sementeira quanto no campo.

3.1. Sementeira

As sementeiras podem ser feitas dos seguintes modos:

3.1.1. Diretamente no solo a céu aberto

O local deve ser bem ensolarado, longe de culturas que podem funcionar como fonte de infestação de mosca branca, em uma área de solo solto, profundo e utilizando-se 8 litros de esterco de gado bem curtido/m².

O canteiro deve ser feito com 1,0 m de largura, 0,20 m de altura e comprimento de acordo com a necessidade do produtor. A semeadura deve ser feita em sulcos de 1 a 2 cm de profundidade, distanciados 15 cm entre si e utilizando-se 1,5 a 2 g de sementes/m².

Nesse tipo de sementeira, além das mudas ficarem expostas ao ataque da mosca branca e tripses (insetos vetores de viroses), ainda sofrem um estresse imediato por ocasião do transplante por apresentarem raízes nuas.

As recomendações de manejo da mosca branca nesse tipo de sementeira encontra-se na Tabela 1.

3.1.2. Protegidas com tela

Neste tipo de sementeira, as mudas poderão ser preparadas em copinhos de papel ou bandejas de isopor ou diretamente no solo. A malha da tela deve ter abertura inferior a 0,5 x 0,5 mm (tela ante afídeos). Esse tipo de cobertura com tela, pode ser confeccionada com cano de PVC ou bambu com 2 m de comprimento espaçados de 1,5 m. Seus extremos são seguros por piquetes enterrados a uma profundidade de 20 cm. O túnel é esticado por fio de nylon e com os bordos da malha enterrados. As irrigações e pulverizações deverão ser feitas suspendendo-se a cobertura pelo lado contrário à direção do vento para dificultar a entrada de mosca branca.

O comprimento dos túneis pode variar de acordo com a necessidade e disponibilidade dos produtores e devem ser distanciados no mínimo 1,5 m um do outro, serem construídos em locais distantes de focos de mosca branca e, com melhor aproveitamento do sol.

3.1.3. Em bandejas e/ou copos de papel, a céu aberto

As recomendações de manejo da mosca branca neste tipo de sementeira encontram-se na Tabela 1.

3.2. Campo

Sempre que possível é recomendável que seja plantada uma barreira com sorgo forrageiro em forma de "L" e bem adensado na direção do vento para diminuir o estresse hídrico, a poeira e propiciar condições para o aumento de inimigos naturais das pragas em geral. A barreira de sorgo em plantios mecanizados deverá ser instalada de modo a permitir a manobra do trator (aproximadamente 10 m). Em caso de cultivos sem mecanização essa barreira poderá ser feita a uma distância de 3 a 5 m da cultura. Em ambos os casos, a barreira deverá ser implantada 45 dias antes do transplante do tomate. As mudas dependendo do seu desenvolvimento deverão ser transplantadas de preferência após às 15:00 horas.

O espaçamento utilizado para tomate estaqueado deverá ser de 1,00 x 0,70 m, com as covas em disposição triangular para facilitar as pulverizações e evitar a formação de microclima favorável ao aparecimento de doenças. Para tomate industrial, o espaçamento em função da cultivar ou híbrido, deverá ser 1,20 x 0,20 m ou 1,00 x 0,20 m.

Para tomate estaqueado, as plantas deverão ter seus brotos terminais podados ("quebra do olho" ou capaço) quando apresentarem seis a sete cachos aproximadamente aos 55 dias após o transplante. Esta medida

contribui para obtenção de frutos de melhor qualidade (classificados como de 1ª) e redução dos custos de produção por diminuir os custos das pulverizações e de mão-de-obra ao evitar as operações de desbrota e amarrio.

4. Avaliação da infestação da mosca branca em tomate

Não há definição de uma metodologia de amostragem para mosca branca na cultura do tomate. Sugere-se portanto, que em áreas de não ocorrência de geminivírus, a amostragem de adultos e ninfas seja iniciada uma semana após o transplante, de 4 em 4 dias examinando-se inicialmente a face inferior das folhas de 50 plantas. Considerando-se infestadas as plantas que apresentarem um ou mais adultos e para o caso de ninfas a presença de uma com olhos vermelhos; caminhando-se em zigue-zague e percorrendo todo o plantio. Após vinte dias do transplante numa área delimitada de quatro cm² examinar a face inferior de uma folha situada na parte superior do terço médio, também nas 50 plantas. Para visualização das ninfas pode-se utilizar uma lupa de bolso com um aumento mínimo de 8 vezes e com base no seu campo de 2,0 x 2,0 cm. Estes resultados de infestação de adultos e ninfas deverão na ficha de campo Tabela 2. Fazendo-se um X na coluna correspondente. A ausência não é anotada.

A amostragem deverá ser feita de preferência pela manhã até às 9:00 horas, tentando não afugentar os adultos.

5. Nivel de ação/controlre

Ainda não existe definição do nível de controle para tomate, entretanto, sugere o mesmos níveis indicados para algodão, ou seja quando forem encontradas para adultos 60% e para ninfas 40% de folhas infestadas.

No caso de já existir geminivírus, o plantio deverá ser pulverizado uma vez por semana até 45 dias após o transplante, tentando impedir a infestação de mosca branca e conseqüentemente a infecção por vírus. A partir de então as pulverizações deverão obedecer ao nível de controle da praga determinado através das amostragens.

6. Controle da mosca branca em tomateiro

O controle da mosca branca limita-se praticamente ao controle cultural (Circular Técnica nº 9, Embrapa Hortaliças, 1997) e químico, contudo recomenda-se aplicar os conceitos de manejo integrado de pragas (MIP), principalmente fazendo-se o uso de produtos seletivos e utilizando-se táticas de manejo da resistência. As sugestões para o manejo de aplicações encontram-se na Tabela 1 e, a listagem dos inseticidas registrados pelo Ministério da Agricultura, bem como, a sua forma correta de uso encontram-se no capítulo manejo de agroquímicos para o controle da mosca branca (*Bemisia argentifolii*).

7. Manejo da resistência à mosca branca

Ver capítulo manejo de agroquímicos para o controle da mosca branca (*Bemisia argentifolii*).

8. Outros insetos e ácaros de importância na cultura do tomate

Tripes – *Frankliniella schutzei* Trybom (Thysanoptera: Thripidae)

Traça do tomateiro – *Tuta absoluta* (Povolny) (Lepidoptera: Gelechiidae)

Microácaro – *Aculops lycopersici* (Massée) (Acari: Eriophiidae)

Pulgão – *Myzus persicae* (Sulz.) (Homoptera: Aphididae)

Broca pequena do tomateiro – *Neoleucinodes elegantalis* (Guinée)
(Lepidoptera: Pyralidae)

TABELA 1 - Sugestão de manejo químico de mosca branca *Bemisia argentifolii*, na cultura de tomate.

GRUPO QUÍMICO	FASES FENOLOGICAS																			
	Vegetativa (0-55 dias)										Frutificação (55-70 dias)					Maturação (70-120 dias)				
	Sementeira (0-30 dias)					Campo (30-55 dias)														
Nitroguanidina	X									X										
				X																
Fosforado sistêmico		X																		
			X							X										
				X																
Fosforado de contato												X				X				
						X					X									
Piretróide														X						
															X				X	
Regulador de crescimento										X								X		
							X						X							X
Detergente neutro																				
																X				

X Pulverização

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVAREZ, P.; ALFONSECA, L.; ABUD, A.; VILLAR, A.; ROWLAND, R.; MARCANO, E.; BORBON, J. C.; GARRIDO, L. Las moscas blancas en el Republica Dominicana. In: TALLER CENTROAMERICANO Y DEL CARIBE SOBRE MOSCAS BLANCAS, 1992, Turrialba, Costa Rica. **Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en America Central y el Caribe: memoria.** Turrialba: CATIE, 1993. p.34-37. (CATIE. Série Técnica. Informe Técnico, 205).

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE. V.52, 1994. p.3-38.

EMBRAPA-CPATSA. **Recomendações técnicas para o cultivo do tomate industrial em condições irrigadas.** Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, FUNDESTONE, 1994. 52p. (EMBRAPA-CPATSA. Circular Técnica, 30).

FAO QUARTELY BULLETIN OF STATISTICS. Rome: FAO, v.8, n.1/2, 1995. p.59.

GRAVENA, S. Manejo Integrado de Pragas do Tomateiro. In; CASTELLANE, P. D.; BRAZ, L. T. ; CCCHURATA-MASCA, M. G. C. (coords.). ENCONTRO NACIONAL DE PRODUÇÃO E ABASTECIMENTO DE TOMATE, 2, 1991, Jabotical. **Anais...** Jaboticabal, SP: UNESP, 1991. P.105-157.

HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A. de; LIMA, M. F. **Mosca branca: danos, importância econômica e medidas de controle.** Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1996. 9 p. (EMBRAPA-CPATSA.Documentos, 83).

HILJE, L. Possibilidades para el manejo del complejo mosca blanca-geminivirus en tomate, en America Central. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16.; ENCONTRO NACIONAL DE FITOSSANITARISTAS, 7., 1997, Salvador, BA. **Resumos ...** Salvador: SEB/EMBRAPA-CNPMF, 1997. p. 9.

HILJE, L. **Metodologias para el estudio y manejo de moscas blancas y geminivirus.** Turrialba: CATIE. Unidad de Fitoprotección, 1996. 150 p. (CATIE. Materiales de Enseñanza, 37).

HILJE, L. **Plan de accion regional para el manejo de moscas blancas y geminivirus en Latinoamerica.** Zalmorano: [s. n.], 1995. 27 p.

LASTRA, R. Los geminivirus: un grupo de fitovirus com características especiales. In: HILJE, L.; ARBOLEDA, O. **Las moscas blancas (Homoptera: Aleyrodidae) en America Central y El Caribe.** Turrialba: CATIE, 1992. p.16-19. (CATIE. Série Técnica, Informe Técnico, 205, 1993).

LEVANTAMENTO SISTEMÁTICO DE PRODUÇÃO AGRÍCOLA-IBGE. Rio de Janeiro: IBGE, v.8, n.2, 1996. P.1-50: Tomate.

LOURENÇÃO, A. L.; NAGAI, H. Surtos populacionais de *Bemisia tabaci* no Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v. 53, n. 1, p. 53-59, 1994.

PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL-PERNAMBUCO, 1994. P.1-47.

**MANEJO DE AGROQUÍMICOS PARA O CONTROLE DE MOSCA BRANCA,
Bemisia argentifolii Bellows & Perring**

José Adalberto de Alencar¹

Ervino Bleicher²

Francisca Nemauro Pedrosa Haji³

Paulo Henrique Soares da Silva⁴

Flávia Rabelo Barbosa³

Jocicler da Silva Carneiro⁵

Lúcia Helena Avelino de Araújo⁶

INTRODUÇÃO

O emprego contínuo, excessivo e geralmente de forma inadequada de inseticidas visando o controle de altas densidades populacionais de mosca branca do complexo *Bemisia*, com maior ênfase nesta última década para a espécie *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (Hemiptera: Aleyrodidae), tem acarretado inúmeras conseqüências negativas para o meio ambiente em função dos desequilíbrios nos agroecossistemas e para o homem através de intoxicações agudas e crônicas. Dentre essas conseqüências podemos ressaltar a resistência na população de mosca branca. Essa seleção manifesta-se devido ao desenvolvimento de várias gerações em uma mesma época nos cultivos

¹ Eng^o. Agr^o., M.Sc., Pesquisador Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE.

E – mail: alencar@cpatsa.embrapa.br

² Eng^o. Agr^o., Dr., Pesquisador Embrapa Agricultura Tropical, Fortaleza-CE.

³ Eng^o. Agr^o., Dr^a., Pesquisadora Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE.

⁴ Eng^o. Agr^o., Dr., Pesquisador Embrapa Meio Norte, Terezina-PI.

⁵ Eng^a. Agr^o., MSc., Pesquisadora Embrapa Meio Norte, Terezina-PI.

⁶ Eng^a. Agr^o., MSc., Pesquisadora Embrapa Algodão, Campina Grande-PB.

destacar com maior evidência a seleção de indivíduos hospedeiros. Os inseticidas, geralmente são utilizados como forma única de controle da praga, assim como, na sua maioria, manejados de forma inadequada, não apresentando portanto, a eficiência desejada para o controle da mosca branca. Desta forma, a reação dos agricultores é aumentar o número e a frequência das aplicações, assim como utilizar diferentes misturas de produtos químicos. Essas ações incrementam a pressão de seleção, favorecendo o surgimento de estirpes resistentes.

A utilização massiva e contínua de inseticidas não é a única solução para o controle de mosca branca do complexo *Bemisia*, isso, por tratar-se de uma praga que adquire resistência com muita rapidez aos diferentes grupos de inseticidas, além de possuir uma diversidade de hospedeiros e apresentar fácil adaptação a diferentes condições climáticas. Portanto, para obter maior sucesso no controle da mosca branca, é necessário lançar mão de diferentes medidas de controle, associando-as dentro do conceito de manejo integrado de pragas (MIP).

O controle químico é uma das medidas que deverá ser adotada dentro de um programa de manejo integrado de mosca branca, por tratar-se de uma medida que apresenta resposta imediata e que na atualidade vem sendo utilizada com muita frequência pelos agricultores, como foi citado anteriormente. Entretanto, para o uso racional e eficiente dos produtos químicos, torna-se necessário seguir alguns cuidados e algumas etapas, tais como: selecionar adequadamente o equipamento e o tipo de bico para aplicação dos produtos; aplicar o produto mais indicado quanto a eficiência, seletividade e toxicidade; cuidados com a forma de aplicação; aplicar o produto na dosagem recomendada e considerar o nível de ação, ou seja, aplicar apenas quando necessário; verificar a alcalinidade da água através da medição do pH; efetuar a aplicação apenas nas horas mais frias; monitorar periodicamente a resistência da praga aos produtos aplicados; utilizar os

equipamentos de proteção individual durante o manuseio e aplicação dos produtos químicos.

Procedimentos incorretos geralmente adotados pelos agricultores no uso do controle químico para mosca branca do complexo *Bemisia*

1. Excessiva confiança no uso unilateral de inseticidas, sendo estes isoladamente ou em misturas, e em alguns casos, uso de produtos com o mesmo princípio ativo em misturas.

2. Os agricultores supõem que o efeito de todas as misturas é superior ao de cada inseticida usado individualmente, todavia essas misturas são utilizadas sem nenhuma avaliação prévia para certificar-se dessa eficiência.

3. O uso de água com pH alcalino, assim como de misturas com produtos que aumentam o pH, favorece a degradação (hidrólise) da maioria dos produtos a serem aplicados, e poucos agricultores têm esse conhecimento e efetuam a correção do pH.

4. É freqüente a utilização de superdosagens ou subdosagens de inseticidas, isto em função de que os agricultores na maioria dos casos não realizam teste de vazão, não respeitam a relação entre as dosagens recomendadas na bula e o volume máximo de água, alterando portanto, a concentração real do inseticida.

5. Outro método adotado freqüentemente pelos agricultores é a quantidade excessiva de calda colocada sobre a planta, fazendo com que ocorra o escorrimento do produto sobre a folhagem, podendo acarretar com isso fitotoxicidade às plantas, além do impacto negativo sobre o agroecossistema e o aumento do custo da aplicação, sem no entanto obter resultado positivo quando comparado com a aplicação correta.

A seguir serão sugeridas algumas recomendações para o uso adequado e racional dos produtos e algumas técnicas para o monitoramento da resistência de mosca branca do complexo *Bemisia* a estes produtos, visando desta forma, obter maior eficiência dos mesmos e um menor impacto sobre o ambiente, os animais e o homem.

1. Escolha do equipamento para pulverização

Há poucos equipamentos específicos no mercado para o uso na aplicação de produtos químicos no controle da mosca branca. Estes equipamentos devem ser escolhidos de acordo com o objetivo da pulverização, condições econômicas do agricultor, fase de desenvolvimento da cultura e do tamanho da área a ser pulverizada. A seguir serão apresentados alguns equipamentos e métodos de aplicação que melhores resultados têm apresentado.

1.1. Pulverizador costal manual

É um dos pulverizadores mais comumente 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 não manter constante a pressão de trabalho, que depende da experiência do operador em manter constante o acionamento da alavanca em função da

resistência que o líquido oferece no processo de bombeamento. No entanto, este problema já pode ser solucionado intercalando-se entre o gatilho e o bico uma válvula reguladora de vazão/pressão. Estas válvulas estão disponíveis para pressões constantes de 15, 30 ou 45 psi ou 1, 2 ou 3 Bar, sendo distribuídas por dois grandes fabricantes nacionais de pulverizadores costais. Esta 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.

1.2. Atomizador costal motorizado

O atomizador costal motorizado com bomba centrífuga permite uma vazão uniforme do líquido, gera gotas de espectros e diâmetros adequados, as quais, pelo efeito da corrente de ar serve para aumentar a penetração na massa foliar e proporcionar uma boa cobertura nas partes de difícil acesso por outras máquinas. Pode ser usado para aplicação de ultra baixo, baixo e médio volume. Tem produção horária de até 0,9 hectares. As desvantagens ficam por conta do peso (25 kg com calda), ruído e falta de habilidade por maior parte dos operadores em manter o perfeito funcionamento da máquina, podendo com isso comprometer a cobertura adequada do cultivo com o produto que está sendo aplicado.

1.3. Pulverizador tratorizado de barra

Os pulverizadores tratorizados são indicados para cultura de porte baixo e rasteiras. Neste equipamento é possível ajustar, em função da cultura e da praga, a velocidade de deslocamento, a distância entre os bicos, a distância destes da cultura e a pressão de trabalho. 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 o lado e para cima visando atingir a parte inferior das folhas.

1.4. Pulverizador tratorizado com pistolas

O uso de pistolas de pulverização é normalmente empregado em plantas arbóreas e arbustivas. No entanto, tem sido usadas, com algumas adaptações no cultivo do melão e melancia. É importante lembrar que é um equipamento de alto volume e que nas plantas arbustivas é sinalizada pelo escorrimento da calda. O tamanho das gotas e a distância atingida pela calda são reguladas por uma manopla giratória no cabo da pistola. O ajuste do jato para obtenção de gotas suficientemente pequenas para uma cobertura uniforme e uma velocidade de deslocamento suficientemente forte para uma boa penetração da calda na cultura, fica a cargo do operador, que na maioria das vezes não está suficientemente instruído para fazer um bom trabalho. Como é uma adaptação de uso, é importante proceder ensaios comparativos para quantificar a eficiência desta adaptação.

2. Tipos de bicos utilizados para pulverização

Os bicos podem ser considerados como as peças mais importantes dos pulverizadores hidráulicos. A seleção e operação apropriadas 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 composta de corpo, filtro, difusor, disco (também chamado de ponta, ponteira ou bico) e a porca que mantém fixo o sistema.

Quando há necessidade de atingir os insetos no interior das plantas bem como aqueles que se localizam na face inferior das folhas são recomendados os bicos do tipo cone vazio, cujos componentes foram descritos

anteriormente. A calda, sob pressão, ao passar pelo difusor com passagens helicoidais laterais, imprimem um movimento turbilhonado ao líquido que ao passar pelo disco é fracionado em gotas que produzem uma disposição circular com acúmulo das gotas na periferia do círculo. Este turbilhonamento permite uma 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 pelos bicos da série D dependem dos dois elementos mencionados e da pressão de trabalho. A durabilidade dos discos de aço inoxidável depende do tipo de solução/suspensão usadas, variando normalmente entre 100 e 200 horas de trabalho.

3. Pressão para pulverização

O aumento da pressão diminui o tamanho das gotas. O uso de uma pressão adequada ao objetivo a que se destina a pulverização é fundamental. 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 300 psi para o controle da mosca branca em cucurbitáceas, pois permite gotas pequenas, maior velocidade de arraste com maior penetração na massa foliar, propiciando uma melhor cobertura na face inferior das folhas onde estão alojadas as ninfas e adultos. Em pulverizadores costais manuais a manutenção de uma constante pressão de trabalho depende da habilidade do operador, pois este deve manter os passos e o ritmo constante de bombeamento. Todavia, com a disponibilidade atualmente de válvulas reguladoras de pressão o problema fica resolvido, devendo ser usado, para mosca branca, a pressão de 45 psi ou 3 Bar.

4. pH da água para pulverização

A determinação do pH da água de pulverização é de fundamental importância, pois, uma grande parte dos agrotóxicos são degradados ou decompostos em pH alcalino. Existem tabelas com pH ótimo da água para a grande maioria dos agrotóxicos. No geral, obtém-se melhores resultados quando os produtos fitossanitários são aplicados em meio ácido, em pH entre 5,5 e 6,5.

Em várias regiões do país e em especial no Nordeste brasileiro, há ocorrência de águas alcalinas que são utilizadas para as pulverizações. Nestes casos, ou em caso de dúvida o pH da água deve ser verificado antes de utilizá-la nas pulverizações. Atualmente já existem pH-metros portáteis para a leitura direta do pH, mesmo em condições de campo. É importante salientar que o aparelho deve ser calibrado periodicamente. Como o pH da fonte de água a ser utilizada pode variar durante o ano, é recomendável a determinação do pH da água 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 o produto em função do pH inicial da água, e no pH da calda.

5. Escolha do produto químico

A utilização de inseticidas para o controle de mosca branca só deverá ocorrer quando estritamente necessário. A decisão quanto a aplicação ou não do produto deverá ser de acordo com o conhecimento do nível de dano econômico ou ação, nas diferentes culturas.

A seleção do inseticida a ser aplicado deverá ser em função da eficiência do produto, seletividade sobre os inimigos naturais e insetos polinizadores, poder residual e grau de toxicidade sobre o homem e os animais.

É de fundamental importância o conhecimento do mecanismo de ação dos produtos fitossanitários e alguns aspectos bioecológicos da praga, pois, alguns dos produtos são específicos para determinada fase do inseto, como é o caso dos reguladores de crescimento que têm ação preferencial sobre a fase de ninfa da mosca branca. Com esse conhecimento, evita-se portanto, a perda de produto, mão-de-obra, menor impacto sobre o ambiente, além da utilização do produto adequado.

6. Uso de misturas e alternância de produtos fitossanitários

6.1. 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 ainda se a população da praga estiver resistente a um princípio ativo, será eliminado por um outro contido na mistura, pois poucos indivíduos serão resistentes a todos os componentes da mistura.

Muito embora, as misturas venham sendo usadas durante muito tempo para o controle de mosca branca, experiências de campo e teóricas têm demonstrado que estas devem ser evitadas, sempre que possível, no caso de controle de insetos e ácaros. Normalmente, o uso de misturas de inseticidas ou acaricidas resultam em populações que podem desenvolver resistência a todos os princípios ativos da mistura, sendo o resultado final desastroso para os programas de manejo integrado de pragas.

Existem algumas situações bem específicas em que as misturas oferecem vantagens sobre a alternância de produtos, no entanto estas situações ocorrem muito raramente.

Outra consequência em relação a combinação de produtos com diferentes modos de ação podem também contribuir para a seleção de

resistência múltipla, isto é, tornando o inseto resistente a todos os princípios ativos utilizados na mistura.

Não é recomendável a mistura de inseticidas com o mesmo mecanismo de ação, assim como com outros produtos químicos, como fertilizantes, se não se conhece a reação entre eles. Pois, poderá haver incompatibilidade, redução do efeito do inseticida, ou ainda fitotoxicidade.

6.2. Alternância de produtos fitossanitários

Tratando-se de mosca branca, o mais recomendável dentro do manejo químico é a alternância de produtos pertencentes a diferentes grupos químicos, isso em função da resistência que pode ser desenvolvida pela praga em curto espaço de tempo.

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

6.2.1. Alternância de grupos químicos

Neste caso 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.

6.2.2. Alternância com restrição temporal e/ou espacial

Neste caso, além da rotação de grupos químicos, os produtos podem sofrer restrição temporal. Isto significa dizer 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 a 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.

6.2.3. Alternância baseada no ciclo biológico da praga

Esta tática de manejo da resistência 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 alternado por outro produto ou grupo químico diferente.

7. Forma de aplicação dos produtos

O direcionamento da calda, é importante, principalmente quando são usados os inseticidas de contato, óleos minerais e vegetais, e detergentes, assim como os piretróides e outros,, os quais necessitam entrar em contato com o inseto e em alguns casos, formar uma fina película sobre eles, como é o caso dos óleos e detergentes, para que possam apresentar boa eficiência. Neste caso, em se tratando de mosca branca, principalmente em cucurbitáceas, a penetração da calda na massa foliar e sua deposição sobre a

face inferior das folhas onde estão localizadas as ninfas e adultos da praga, são fundamentais e decisiva 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. Nestes 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.

8. Monitoramento da resistência

Para o monitoramento da resistência a inseticidas, o primeiro requisito é contar com a linha base de susceptibilidade de uma população da praga, neste caso, de espécie pertencente ao complexo *Bemisia*, que não tenha sido exposta a inseticidas, supondo-se que esta é susceptível aos produtos que se deseja avaliar. Esta linha é necessária como ponto de referência e se determina com o mesmo bioensaio escolhido.

Os bioensaios são influenciados por vários fatores, tais como, temperatura, umidade, concentração do inseticida a ser avaliado, tempo de exposição e aspectos biológicos, por isso as condições para realização dos bioensaios devem ser mantidas uniformemente.

Um dos métodos para monitorar a resistência consiste na imersão da folha em inseticidas. As folhas ou plantas pequenas são emergidas por 10 segundos em soluções inseticidas de concentração conhecida, deixando-os secar por 30 minutos. A seguir é colocado um número conhecido de adultos em pequenas gaiolas que são aderidas as plantas. A mortalidade deverá ser avaliada após 24 horas.

Esta técnica, com certas adaptações específica, permite avaliar a mortalidade de diferentes estádios da praga.

Um outro método consiste em utilizar pequenos discos de folhas da planta, efetuando-se a imersão em diluição do inseticida, deixando-os secar por 2 horas e a seguir colocando-os dentro de uma placa de Petri com agar. O tratamento testemunha consiste em discos obtidos de folhas com imersão em água. Posteriormente, são depositadas 20 a 30 fêmeas sobre os discos que estão na placa de Petri, fechando-se cada unidade com uma tampa transparente contendo perfurações que permita a ventilação no interior da placa. As placas de Petri deverão ser invertidas, para que os insetos busquem a face inferior da folha. A mortalidade deverá ser avaliada a cada 24 horas, durante cinco dias.

Algumas opções são sugeridas em relação a seqüência de aplicação de produtos para o controle de mosca branca, tais como: aplicação de imidacloprid na fase de mudas (tomate, melão, melancia, pimentão, etc.) em condições de telado a prova do inseto adulto, antes do transplante, e uma aplicação em campo logo após o transplante; o uso de sabões neutros, alguns desses já indicados para o controle de ninfas e adultos em outros países; o uso de reguladores de crescimento e outros inseticidas de diferentes grupos químicos.

O imidacloprid, é um produto onde a sua maior absorção ocorre pelas raízes, havendo, portanto, a necessidade de adaptação de equipamentos para este fim. Assim foi adaptado o pulverizador costal manual para aplicação de um esguicho da calda direcionado ao colo da planta, ou seja, direcionado para inserção do tronco da planta com o solo. Este pulverizador com as devidas adaptações é fabricado por duas importantes empresas nacionais de pulverizadores.

O produto acima mencionado é aplicado na dose padrão de 360 g/ha, aplicando-se a quantidade de 15 ml de calda por planta. Dessa forma há

necessidade de adequar o volume de calda/concentração ao número de plantas por hectare, de forma a colocar a dosagem de 360 g do produto comercial por hectare. Na Tabela 1, são apresentadas as orientações para o uso adequado do produto, baseando-se na densidade de plantas por hectare.

TABELA 1 - Uso de imidacloprid em função da densidade de plantas por hectare.

Plantas/hectare	Vol. calda (l)/hectare	Dosagem (g)/20 l água
5.000 a 7.000	80 a 100	90 g
8.000 a 12.000	120 a 180	60 g
13.000 a 20.000	200 a 300	30 g
> 20.000	exemplo abaixo	Calcular

FONTE: Bayer do Brasil

Exemplo:

- a) Cultura: tomate
- b) Estande: 16.000 plantas / hectare
- c) Volume de calda / planta: 15 ml

1º Passo: estande x volume/planta = volume total de água/hectare

$$16.000 \times 0,015 = 240 \text{ litros de calda/hectare}$$

2º Passo: dividir o volume total por 20 (capacidade do pulverizador)

$$240 : 20 = 12 \text{ pulverizadores/hectare}$$

3º Passo: dividir a dose/hectare pelo número de pulverizadores

$$360 : 12 = 30 \text{ g (1 sachê de imidacloprid por pulverizador)}$$

No caso de aplicação de imidacloprid através de equipamento dosador de fertirrigação, é necessária apenas conhecer a área a ser tratada e através de uma regra de três simples calcular a quantidade do produto que será usada no dosador.

Na Tabela 2, são apresentados os inseticidas registrados no Brasil para o controle de mosca branca, enquanto na Tabela 3, são apresentados os produtos que encontram-se em fase de registro emergencial pelo Ministério da agricultura.

TABELA 2 – Produtos registrados junto ao Ministério da Agricultura para mosca branca do complexo *Bemisia*.

GRUPO QUÍMICO	NOME		CULTURAS	
	Técnico	Comercial		
Fosforado	Metamidophos	Tamaron, Hamidop, Stron, Metafós	Feijão	
	Acephate	Orthene	Feijão	
	Monocrotophos	Nuvacron, Agrophos	Feijão, soja	
	Dimethoate	Agritoato,	Feijão, soja, citros	
	Dimethoate	Dimetoato	Feijão, soja, algodão, citros	
	Dimethoate	Dimexion	Algodão, citros	
	Dimethoate	Tiomet	Feijão, soja, algodão	
	Fenitrothion	Sumithion	Citros	
	Ethion	Ethion	Citros	
	Terbufos	Counter	Feijão	
	Disulfoton	Solvirex	Roseira	
	Phorate	Granutox	Feijão	
	Carbamato	Aldicarb	Temik,	Feijão
		Carbofuran	Diafuran, Furadan, Realzer	Feijão
Furathiocarb		Promet	Feijão	
Piretróide	Fenpropathrin	Meothrin, Danimen	Feijão	
	Fenvarelate	Sumicidin, Belmark	Feijão	
	Esfenvarelate	Sumidan	Feijão	
Ester Ácido Sulfuroso	Endossulfan	Thiodan	Algodão	
	Nitroguanidina	Imidacloprid	Confidor	Tomate e melão
		Premier	Feijão	
		Applaud	Tomate, pepino, Melão, gérbera, begônia	
Thiadiazin	Buprofezin	Assist	Citros	
Óleo mineral	Hidrocarboneto	Dytrol, Triona	Citros	
Sabão neutro	-	vários		

TABELA 3 – Produtos registrados em caráter emergencial junto ao Ministério da Agricultura para controle da mosca branca *Bemisia argentifolii*.

NOME TÉCNICO	NOME COMERCIAL	MODO DE AÇÃO	SELETIVIDADE	CULTURAS
Pyriproxyfen	Tiger 100 CE	Regulador crescimento	Alta	Feijão e tomate
Pyriproxyfen	Tiger Técnico	Regulador crescimento	Alta	-
Pyriproxyfen	Epingle 100	Regulador crescimento	Alta	Feijão e tomate
Pyriproxyfen	Epingle Técnico	Regulador crescimento	Alta	-
Pyriproxyfen	Cordial 100 CE	Regulador crescimento	Alta	Feijão e tomate
Pyriproxyfen	Cordial Técnico	Regulador crescimento	Alta	-
Triazophos + Deltamethrin	Deltaphos CE	Contato e ingestão	Baixa	Feijão
Triazophos	Hostathion 400 BR CE	Contato e ingestão	Média	Tomate
Thiamethoxan	Cruiser 70 WS	Contato e ingestão		Feijão
Thiamethoxan	Actara 25 WG	Contato e ingestão		Melão, pepino, pimentão, abóbora, tomate, algodão, ervilha, feijão, fumo, melancia
Pyridaphenthion	OfunaK (B. A)	Contato e ingestão		Feijão
Acelamiprid	Sauros PS	Contato e ingestão		Algodão, tomate e repolho
Imidacloprid	Confidor 200 SC	Sistêmico		Beringela, melancia, pimentão e tomate
Imidacloprid	Provado	Sistêmico		Gerberas, alface, chicória, almeirão, feijão, crisântemo e euphorbia
Imidacloprid	Gaucho FS	Sistêmico		Feijão
Piridaben	Sanmite	Contato		Melão, tomate, feijão, ornamentais, algodão

Fonte: Portaria 98/98 (DOU de 6 de julho de 1998).

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

BLEICHER, E.; JESUS, F.M.M. de. **Manejo das pragas do algodoeiro herbáceo para o Nordeste do Brasil**. Campina Grande, EMBRAPA-CNPA, 1983. 26p. (EMBRAPA-CNPA, Circular Técnica, 8).

BUTLER, G.D.Jr.; HENNEBERRY, T.J. Sweepotato whitefly migration, population increase and control on lettuce with cottonseed oil sprays. *Southwestern Entomologist*. 14:3, p. 287-293. 1989.

BUTLER, G.D.Jr.; HENNEBERRY, T.J.; STANSLY, P.A.; SCHUSTER, D.J. Insecticidal effects of selected soaps, oils and detergents on the sweetpotato whitefly: (Homoptera: Aleyrodidae). *Florida Entomologist*. 76:1, p.161-167. 1993.

BRAZZLE, J.R.; GODFREY, L.D.; GOODELL, P.B.; GRAFTON-CARDWELL, B. Insecticide Resistance Management in San Joaquin Valley Cotton. <http://www.ucce.tulare.ca.us/pub/rm98.htm>. February, 1998. 16p.

CARAZO, E.; MARTÍNEZ, J.L.; BUSTAMANTE, M. Insecticidas y resistencia. p.84-96. In.: HILJE, L. **Metodología para el estudio y manejo de moscas blancas y geminivirus**. Turialba, Costa Rica: CATIE. Unidad de Fitoproteccion, 1996. 133p.

CHRISTOFOLETTI, J.C. Manual Shell de máquinas e técnicas de aplicação de defensivos agrícolas Shell do Brasil, 1992. 122p.

- DENNEHY, T.J.; OMOTO, C. Management of resistance os arthropods to Pesticides: Principles and Praticce. CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14. Piracicaba, 1993. **Anais**. Piracicaba: SEB. p.91-99. 1993.
- DREES, B.M. Sweetpotato/silverleaf whitefly management on Texas greenhouse-grown poinsettia.
[Http://ento.w.w.w.tamu.edu/extenion/bulletins/uc/uc/-029](http://ento.w.w.w.tamu.edu/extenion/bulletins/uc/uc/-029). Html.
- KISSMANN, K.G. Adjuvantes para caldas de produtos Fitossanitários. IN.: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. 21. 1997. Caxambu, MG. Palestras e Mesas redondas ... Viçosa, MG: SBCPD, 1997, p.61-77.
- PALUMBO, J.C.; SANCHEZ, C.A. Imidacloprid does not enhance growth and yield of muskmelon in the absence of whitefly. HortScience. 30:5,
- SEAL, D.R. Effectiveness of different insecticides for the control of sweepotato whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae) on vegetable crops in southern Florida. Proceedings of the Florida State Horticultural Society. 106: 224-228. 1994.

Organização da Apostila por:

Gilson Westin Cosenza – DPD
Tel. (061) 348-4479

Darci Tercio Gomes – DTC
Tel. (061) 348-4147

Impressão e acabamento:
Embrapa Produção de Informação