

Manejo da Mosca-Branca *Bemisia tabaci* biótipo B na Cultura do Melão

Ervino Bleicher
José Adalberto de Alencar
Paulo Henrique Soares da Silva

Introdução

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

A produção de melão (Fig. 5.1) 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. A semeadura do melão pode ser feita diretamente no campo, sendo este o sistema mais usado, ou mediante o plantio de mudas produzidas em sementeiras. A produção de mudas em instalações protegidas de insetos e com rigoroso controle fitossanitário, permitirá levar ao campo plântulas vigorosas e sadias, processo já efetuado com tomate e melão, no pólo de Petrolina/Juazeiro. No caso da semeadura direta, as plantas apresentam as primeiras flores ao redor de 30 a 35 dias após a semeadura e a maturação dos frutos se completa em, aproximadamente, 30 dias após o florescimento, sendo que no Nordeste, o início da colheita ocorre, aproximadamente, aos 63 dias após a semeadura. 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 este período, onde, normalmente, são feitas de uma a três colheitas.

Foto: Ervino Bleicher



Fig. 5.1- Produção de melão no Rio Grande do Norte.

Ao cultivo do melão pode estar associado a uma série de pragas (Gallo et al., 1988; Pedrosa, 1995), ocorrendo de acordo com a fenologia da cultura (Fig. 5.2). Fatores climáticos, principalmente a precipitação ou a ausência desta, podem intensificar ou restringir a severidade da ocorrência de pragas. No planejamento das medidas de manejo de mosca-branca, deve ser levado em consideração o envolvimento das seguintes pragas: lagarta-roscas: *Agrotis ipsilon*; vaquinhas: *Diabrotica speciosa*, *D. bivitula* e *Epilachna cacica*; minador-das-folhas: *Liriomyza* sp.; pulgões: *Aphis gossypii* e *Myzus persicae*, que, como transmissores de vírus, necessitam de aplicações preventivas com inseticidas; broca-das-hastes e dos frutos: *Diaphania nitidalis* e *D. hyalinata*; mosca-das-frutas: *Anastrepha grandis*; percevejo-dos-frutos: *Leptoglossus gonagra* e ácaros: *Tetranychus* spp. As pragas podem aumentar suas populações com o uso indiscriminado de inseticidas de largo espectro, no início do ciclo da cultura, como os piretróides, por eliminarem os inimigos naturais destas pragas, principalmente em cultivos sucessivos (Bleicher, 1990). A mosca-das-frutas *A. grandis* é de ocorrência registrada apenas nas regiões Centro e Sul do Brasil, sendo a Região Nordeste considerada área livre desta praga (Gallo et al., 1988). No entanto, a região não está livre de invasões de pragas exóticas, como, por exemplo, o caso da mosca-branca.

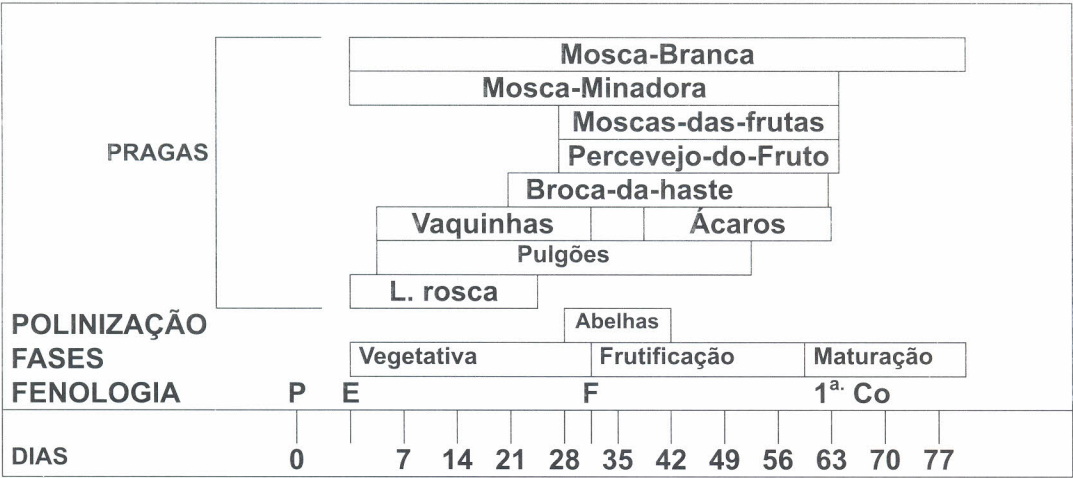


Fig. 5.2. Fenologia genérica do meloeiro e período de maior probabilidade de ocorrência de pragas. P = Plantio; E = Emergência; F = Flor; 1ª Co = Primeira colheita.

Mosca-Branca na Cultura do Melão

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

Ao se estabelecerem em colônias na face inferior das folhas (Fig. 5.3), ninfas e adultos da mosca-branca inserem o seu aparelho bucal picador, sugando a seiva do tecido vascular (floema), extraíndo carboidratos e aminoácidos, excretando uma substância açucarada conhecida vulgarmente por "mela". Esta, 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 (Fig. 5.4).

Foto: Ervino Bleicher



Fig. 5.3. Adultos de mosca-branca em folha de meloeiro.

Foto: Ervino Bleicher



Fig. 5.4. Folhas e fruto de melão com fumagina.

Num ataque severo pode ser observado o amarelecimento das folhas mais velhas, com as bordas viradas 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 no peso, tamanho e grau brix dos frutos; d) redução na produtividade, e e) em alguns casos, alongamento do ciclo da cultura. Entretanto, o maior problema ocasionado pela mosca-branca à cultura do melão está relacionado com os danos indiretos, pela transmissão de vírus (Haji et al., 1996; Villas Bôas et al., 1997). Esta praga, também, pode ser vetora de crinivírus em cucurbitáceas, provocando o amarelão do meloeiro (Villas Bôas, 2002), suspeitando-se a ocorrência deste vírus em áreas de melão do Ceará e Rio Grande do Norte. No melão, podem ainda ser computados danos do tipo estético. Neste caso, os frutos recobertos com mela ou fumagina são rejeitados pelo consumidor, comprometendo a sua comercialização.

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 feito de forma escalonada, a cada 7 ou 14 dias. No Nordeste, o plantio tem início no final de maio, continuando praticamente por todo o segundo semestre e, na ausência de chuvas, adentra o primeiro semestre do ano seguinte, muito embora os últimos plantios ocorram em menor escala devido aos riscos decorrentes da chuva. Assim sendo, se medidas apropriadas não forem tomadas, os plantios mais velhos passarão a ser focos

responsáveis pela infestação precoce dos novos plantios, tornando muito difícil o controle da praga.

O manejo da mosca-branca em melão deve ser planejado muito antes de se efetuar os plantios, pois trata-se de uma cultura muito susceptível e que, na maioria dos casos, segue um modelo de exploração dependente do mercado, com plantios escalonados a cada semana, sendo este fator sério agravante para o bom manejo da praga. O manejo da mosca-branca deve ser baseado em medidas preventivas e medidas curativas.

Principais Medidas Preventivas

As medidas preventivas visam dificultar ou retardar a entrada do inseto na área, bem como eliminar fontes de abrigo, alimento e reprodução. Medidas que favoreçam o equilíbrio biológico no agroecossistema, como, por exemplo, áreas de refúgio, também devem ser planejadas antes da instalação da cultura. As principais medidas preventivas, comuns a outras culturas, são apresentadas em outro capítulo deste livro.

Além daquelas medidas, não se deve intercalar o meloeiro com culturas suscetíveis, como feijão, gergelim e maxixe, com o intuito de aproveitar melhor a área. Após o plantio, manter a área isenta de plantas hospedeiras, dentro e ao redor da cultura (Figs. 5.5A e 5.5B). Não permitir cultivos abandonados próximos à área cultivada. Na colheita, não usar a rama para forrar a caixaria ou o veículo que transporta os frutos. Não transportar os restos da cultura para outro local com finalidades diversas, como, por exemplo, para alimentar o gado. Eliminar os restos culturais imediatamente após a colheita.

Foto: Ervino Bleicher



Figs. 5.5A e 5.5B. Cultura de melão mantida no limpo e com plantas invasoras.

Sempre que possível, usar híbridos ou variedades de melão menos suscetíveis à mosca-branca. Estudos realizados por Araújo (2000) revelam que os híbridos usados comercialmente apresentam suscetibilidade variável à mosca-branca, como pode ser observado na Tabela 5.1, onde se destaca como menos suscetível o híbrido "Mission".

Tabela 5.1 - Número de adultos e ninfas de *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring, 1994, em híbridos comerciais de melão aos 3 e 14 dias após infestação, respectivamente. Fortaleza-CE, 2000.

HÍBRIDOS	ADULTOS POR FOLHA ¹	NINFAS POR 2,8 cm ² de FOLHA ¹
AF 646	8,7 a	15,75 abc
GOLD PRIDE	6,0 ab	14,50 abc
GOLD MINE	5,7 ab	21,25 a
AF 682	5,0 abc	23,00 a
ROCHEDO	4,7 abc	8,50 bc
YELLOW QUEEN	4,5 abc	9,25 abc
YELLOW KING	3,5 abc	16,50 ab
HI MARK	2,5 bc	15,00 abc
MISSION	1,2 c	5,25 c

1. As médias, nas colunas, seguidas da mesma letra, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: Araújo, 2000.

As medidas preventivas podem ser consideradas aditivas, pois quanto maior for a sua adoção, menor será número de pragas a ser combatido com medidas curativas.

As medidas preventivas são fundamentais para o sucesso da cultura e nem sempre são suficientes para manter a população da praga abaixo do nível de dano. Medidas curativas são necessárias para evitar prejuízos econômicos.

Medidas Curativas

As medidas curativas sustentam-se no tripé: 1. Nível de dano; 2. Avaliação da densidade da praga; e 3. Táticas de redução da população. As táticas de redução da população podem empregar agentes químicos ou biológicos.

Nível de Dano Econômico ou Nível de Ação

Conhecer o nível de ação ou nível de dano econômico de uma determinada praga em uma determinada cultura é de fundamental importância em uma estratégia de manejo integrado de pragas.

No meloeiro, a população da mosca-branca pode ser monitorada de forma indireta, pelo emprego de armadilhas, ou de forma direta, pela observação e contagem de adultos e formas imaturas nas folhas.

Quando são usadas armadilhas, o objetivo principal é detectar a invasão do inseto em um cultivo. Não há valores estabelecidos para usar como referência para tomada de decisão com base no número de adultos capturados em 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 dispersão dos insetos de outros campos, havendo a necessidade da orientação para usar um inseticida adulticida enquanto durar esta invasão.

A forma usual de avaliar a população de moscas-brancas em melão para determinar o seu controle é por meio da observação direta.

Na literatura internacional, o nível de ação varia de 4,1 a 8,6 adultos por folha (Navas & Riley, 1996) a 3 a 10 adultos por folha (Riley & Palumbo, 1995). Estudos realizados no Ceará, por Azevedo (2001), apontam para um nível de ação entre 4 e 8 adultos por folha, sendo que com 8 insetos por folha foi observado início de fumagina. No Rio Grande do Norte, Sousa (2000) verificou que uma infestação média, durante o ciclo da cultura, de até 5,6 adultos for folha, não causou danos à cultura em áreas de alta infestação.

Na Fig. 5.6 pode ser verificada a flutuação de adultos da mosca-branca em quatro áreas diferentes. As populações A e B não causaram danos à cultura, mesmo que ocasionalmente a população B tenha ultrapassado 30 adultos por folha. Por outro lado, as populações C e D causaram grandes perdas (Sousa, 2000). Observa-se que independente da densidade populacional que o inseto alcançará ao final do ciclo, até os 35 dias, a sua população é baixa.

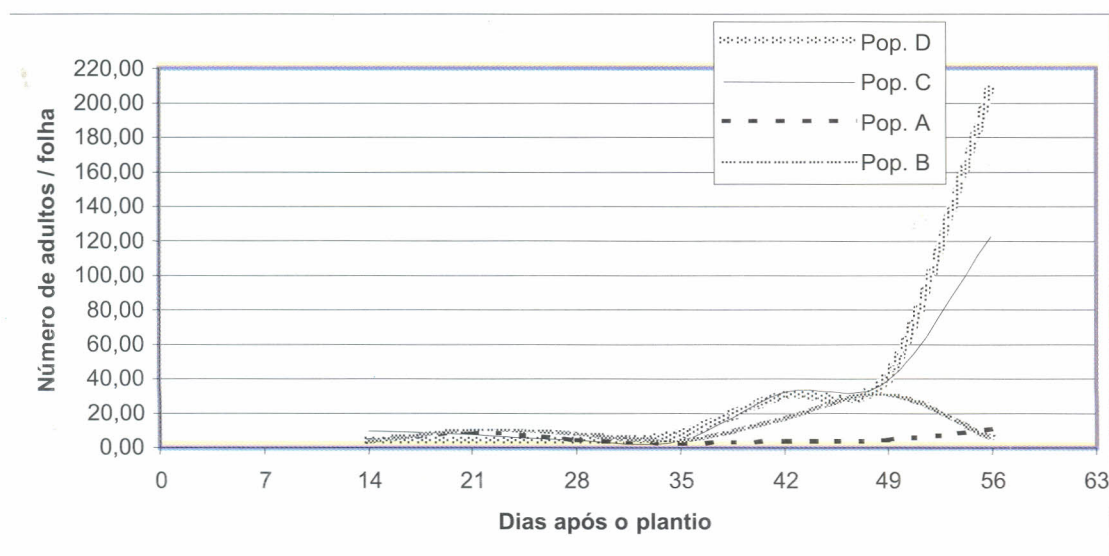


Fig. 5.6. Flutuação de adultos de mosca-branca em quatro áreas diferentes (Sousa, 2000).

Pelos resultados de pesquisa apresentados, verifica-se que o nível de dano encontra-se próximo a estes valores, podendo variar em função do híbrido utilizado, condições climáticas, bem como do estado nutricional da planta. Deve-se ainda lembrar que em alguns locais onde estes dados foram gerados há a possibilidade de a mosca-branca transmitir geminivírus e com isto há a necessidade de diminuir o nível de ação. A contagem de insetos nas folhas pode induzir a erros, sendo mais adequada a metodologia que considera apenas a presença ou ausência do(s) inseto(s) na unidade amostrada. Foram realizados estudos de correlação entre número de insetos por folha e percentagem de folhas infestadas em 486 séries de dados, constituídas de 9 a 16 observações. Neste caso, a presença foi considerada quando se verificaram três ou mais insetos por folha. Os resultados apresentados na Fig. 5.7, mostram que a correlação entre três ou mais insetos por folha e a percentagem de folhas infestadas pela mosca-branca podem ser adequadas para a avaliação desta praga na cultura do melão.

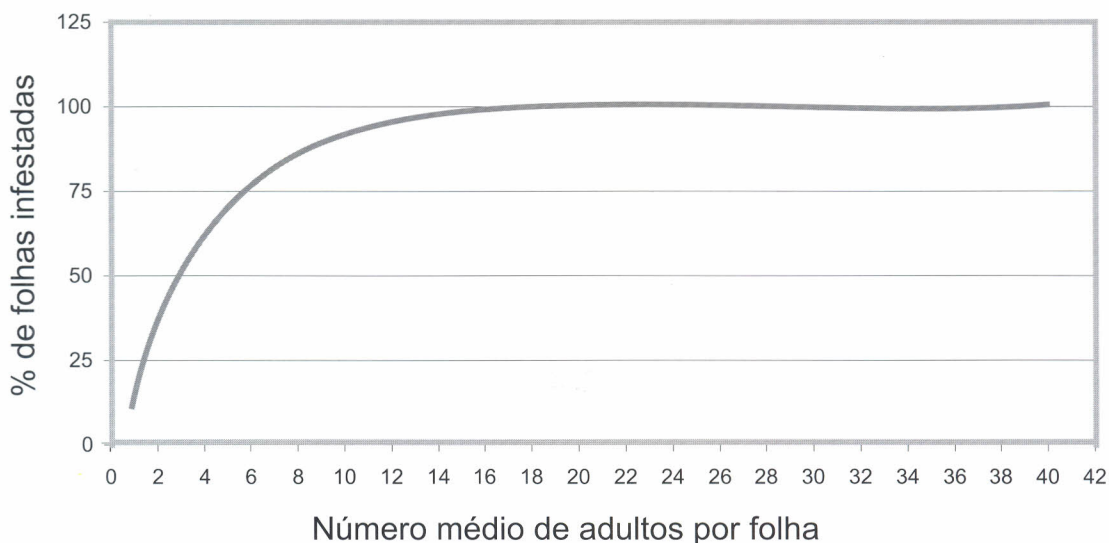


Fig. 5.7. Relação entre o número médio de adultos por folha e a percentagem de folhas infestadas (FONTE: Dados de pesquisa).

Para validar essa relação, Sandra Maria Morais Rodrigues*, realizou em Russas, CE, no período de agosto a outubro de 2003, experimentos em condições de campo e verificou que com o nível de controle de 30% de folhas infestadas não houve alteração nos diversos parâmetros do produto final, considerando-se a folha infestada quando esta apresentar três ou mais adultos. Esta percentagem, correspondeu a uma média de 2,84 adultos por folha, com eventuais picos de 4,3 e 5,3 aos 28 e 63 dias após o plantio, respectivamente.

Com base nesses resultados, considera-se como nível de controle 30% de infestação, devendo este valor ser incorporado à planilha de amostragem, como será detalhado posteriormente. No tocante às ninfas, Azevedo (2001) verificou que a infestação ao final do ciclo da cultura foi de 0,9 ninfa/2,8 cm², quando foi usado o nível de controle de quatro adultos por folha. Sousa (2000) verificou que em situações em que ocorreram, em média, 2,25 ninfas/2,8 cm², não houve qualquer indicativo de dano à cultura. Este valor, encontrado por Sousa (2000), é um número intermediário ao encontrado por Azevedo (2001), ou seja, 0,9 a 4,0 ninfas, respectivamente quando o controle foi baseado em 4 ou 8 insetos por folha.

O valor de 2,25 ninfas/2,8 cm² pode ser utilizado inicialmente como orientador para o controle da mosca-branca em meloeiro, naturalmente associado ao número de adultos por folha e à ausência de mela ou fumagina.

Em estudo de correlação entre o número de ninfas/2,8 cm² e percentagem de folhas infestadas, efetuado em 251 séries de observações, com dez amostras de 2,8 cm² cada, sendo a amostra considerada infestada quando foram contadas três ou mais ninfas nesta área, após ajuste da melhor curva, obteve-se o modelo apresentado na Fig. 5.8.

*Bolsista Recém Doutor CNPq/UFC – Departamento de Fitotecnia (Comunicação pessoal).

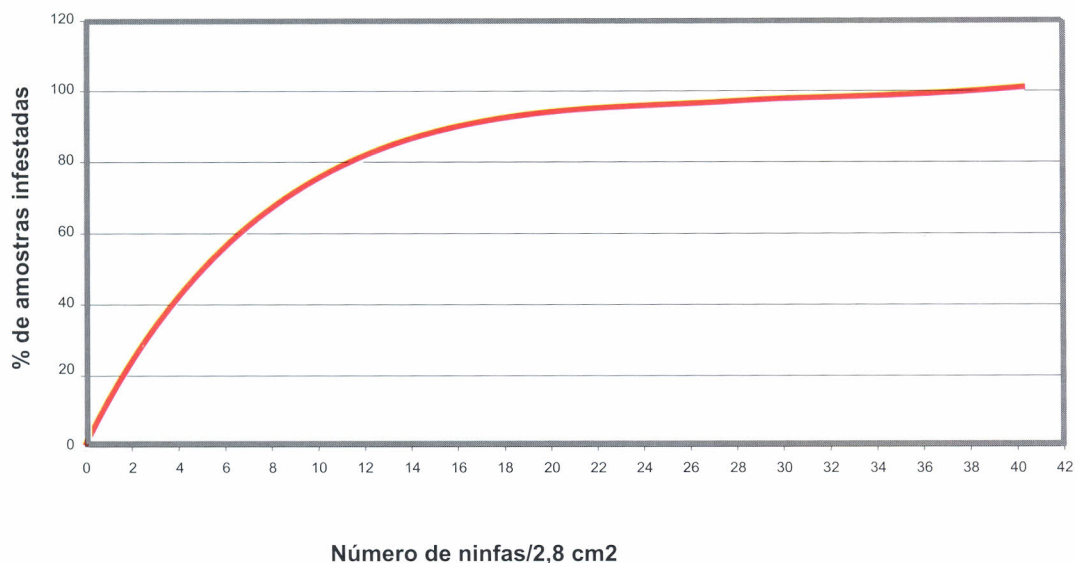


Fig. 5.8. Relação entre o número médio de ninfas/2,8 cm² e a percentagem de amostras infestadas (FONTE: Dados de pesquisa).

Usando-se a equação, que gerou a Fig. 5.8, obtém-se, para uma densidade de 2,25 ninfas/2,8 cm², a percentagem de 26,2 amostras infestadas. Portanto, o nível de controle a ser incorporado à planilha de amostragem para ninfas é 26% de discos de 2,8 cm² atacados com > 3 ninfas.

Avaliação da Densidade da Mosca-Branca

Para avaliação da densidade da mosca-branca, é importante considerar duas situações. A primeira diz respeito à dispersão 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 dispersantes 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 cm x 7,5 cm (Diehl et al., 1997) ou plaquetas amarelas de qualquer material, medindo 10,0 cm x 15,0 cm, untadas com substância pegajosa que pode ser óleo de motor número 140 ou "sticker". Estas armadilhas, em número de seis a dez por talhão, são colocadas acima 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.

Não havendo grandes invasões, a infestação das áreas de melão é gradativa, formando uma população chamada de residente. Os adultos que adentram a cultura irão fazer postura nas folhas mais novas de uma forma contínua até encerrar o seu ciclo de

oviposição. A invasão dos campos pelos adultos não se processa de uma forma repentina, a não ser nas grandes invasões, mas de forma contínua, novas posturas estarão sendo feitas à medida que a planta cresce, sendo que o crescimento das ninfas está em sincronismo com o crescimento da planta. Este fato explica porque as ninfas grandes, de terceiro e quarto ínstares, são encontradas nas folhas mais velhas, e após os 14 dias da emergência das plantas, pois estas seriam oriundas da postura efetuada no momento da emergência.

A amostragem para conhecer a evolução da infestação em uma área é feita por meio da quantificação de adultos e ninfas, a cada cinco ou, no máximo, sete dias. Verifica-se que a distribuição dos insetos nos campos é do tipo agregada ou binomial negativa (Azevedo, 2001). Por esta razão, a coleta de dados/amostra pode ser feita usando-se um caminhamento em ziguezague. É importante lembrar que o inseto é menos ativo pela manhã, das 6h às 9h, 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. Sugere-se que os adultos sejam amostrados na folha correspondente ao quarto nó, conforme recomendado por Diehl et al. (1997), e ratificado por Azevedo (2001). A folha examinada deve ser lentamente virada, para não afugentar os adultos, segurando-se a mesma pelo pecíolo. Considera-se atacada ou infestada, quando forem encontrados três ou mais adultos por folha (Fig. 5.9). As ninfas são amostradas nas folhas mais velhas, geralmente saindo do 6° ao 8° nó a partir da extremidade apical (Norman et al., 1997) ou do 8° ou 9°, segundo Azevedo (2001). A área de amostragem é delimitada a partir da nervura principal, em um círculo de 2,8 cm², conforme indicado na Fig. 5.10 (Sousa, 2000). A presença de três ou mais ninfas, nesta área, caracteriza a amostra como infestada. São feitas 50 amostras em cada um dos casos, adultos e ninfas, em cada talhão uniforme, e o resultado é anotado em planilhas de campo.

Foto: Ervino Bleicher



Fig. 5.9 Amostragem de adultos de mosca-branca na cultura do melão.

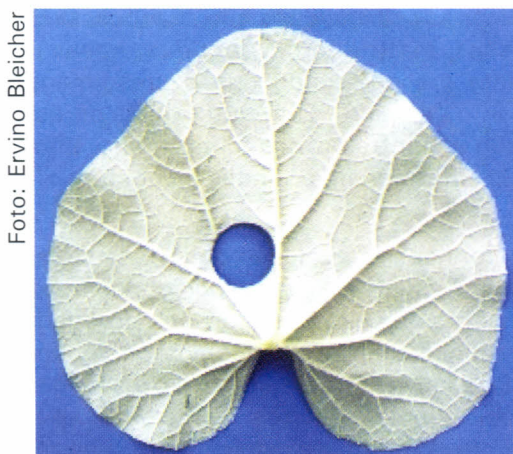


Fig. 5.10. Delimitação da área foliar para amostragem de ninfas de mosca-branca.

Planilha de Amostragem em Campo

A planilha (Anexo 1), compõe-se de dados sobre a propriedade, o plantio e os insetos que serão alvo da amostragem segundo metodologia proposta por Bleicher & Jesus (1983) e Bleicher (1990). Neste caso específico, maior ênfase é dada aos resultados referentes à mosca-branca.

Na primeira coluna tem-se o número de amostras a serem efetuadas. O adulto deve ser amostrado inicialmente, pois o mesmo é bastante ativo e pode voar ao menor movimento da folhagem. Para tanto, deve-se aproximar-se da folha anteriormente indicada, virando-a cuidadosamente para que os insetos não voem. Constatando-se três ou mais adultos, faz-se um **X** na coluna correspondente a adultos no número 1 e na da planta. Em seguida, coleta-se na folha do 8º ou 9º nó, em área delimitada de 2,8 cm², as ninfas, marcando-se com um **X** a presença três ou mais ninfas na coluna correspondente. No caso de plantas com um número de folhas menores do que oito, a amostra é feita na folha mais velha, desprezando-se as folhas cotiledonares. Números menores que três são considerados como ausência, não sendo anotados. A presença de inimigos naturais e de outros insetos é anotada em colunas para tal destinadas.

Procede-se da mesma forma para as plantas seguintes, não esquecendo de marcar com **X** as plantas amostradas e as presenças de adultos e ninfas seqüencialmente, ou seja, desta forma acumulativa, não deixando nenhum retângulo sem marcar. Desta forma, se a marca (·), que corresponde ao nível de ação embutido na planilha, for atingida com as 50 amostras, o nível de controle foi atingido, sendo necessária uma medida de controle curativa. No caso de a marca (·) não ter sido atingida, como no exemplo do Anexo 2, a densidade populacional está abaixo do nível de dano ($3/50 = 6\%$ para ninfas e $6/50 = 12\%$ para adultos) e, portanto, o controle da praga não é necessário. Por outro lado, se a marca (·) for atingida com menos de 50 amostras, como no exemplo do Anexo 3, tem-se o indicativo de que a densidade do inseto está muito acima do nível de ação para adultos ($15/40 = 37,5\%$), e abaixo do nível de ação ($8/40 = 20\%$) para ninfas; ações de controle curativo devem ser tomadas imediatamente para o controle da população de adultos, escolhendo um produto que combata esta fase. Este processo de amostragem facilita o trabalho, pois em situações em que a população esteja muito alta, não há necessidade de serem efetuadas todas as 50 amostras.

Planilha-Resumo ou Registro

Após efetuados os devidos cálculos das médias e percentagens para serem usados na decisão de manejo das pragas, os dados da planilha de campo são repassados para a planilha-resumo do lote ou talhão. Esta planilha-resumo é muito útil para se verificar rapidamente, sem necessidade de manusear muitas planilhas, todas as ocorrências na área em questão. Serve, também, como registro de ocorrências em áreas rastreadas de Produção Integrada.

Táticas de Redução da População da Mosca-Branca

As táticas de controle da mosca-branca, disponíveis atualmente dependem, em grande parte, dos inseticidas químicos de síntese. Em um diagnóstico de uso de inseticidas em melão, efetuado por Nogueira et al. (2001), foi verificado que o uso de inseticidas é feito de forma aleatória, com variação no número de aplicações/safra, frequência e doses empregadas, para um mesmo resultado final de produção.

Os principais inseticidas que apresentaram resultados promissores para o controle da mosca-branca em pesquisas realizadas com melão foram:

- Grupo dos fosforados: Acephate, methamidophos, dimetoato (Alencar et al., 1999b; Carneiro et al., 2000);
- Grupo dos piretróides: Fenpropathrin, deltamethrin (Alencar et al., 1999b; Carneiro et al., 2000)
- Grupo dos neonicotinóides: Thiamethoxam, imidacloprid, thiacloprid (Bleicher et al., 1999; Alencar et al., 1999b; Bleicher et al., 2001; Carneiro et al., 2000);
- Grupo dos inseticidas reguladores de crescimento (IRC): Buprofezin, pyriproxyfen (Alencar et al., 1999a; Alencar et al., 1999b; Bleicher et al., 2000a; Bleicher et al., 2000b; Bleicher et al., 2000c; Carneiro et al., 2000).

Dos inseticidas vulgarmente denominados alternativos, resultados promissores foram obtidos com os seguintes grupos:

- Detergentes neutros: detergente neutro Indeba T (Medeiros et al., 2001);
- Óleo mineral: Assist (Medeiros et al., 2001);
- Óleo vegetal: óleo de mamona (Paula-Neto & Bleicher, 2001);
- Inseticida botânico: Azadiractina 1 % (Neemazal) (Silva, 2000).

A utilização de entomopatógenos, principalmente fungos, parasitóides, e predadores, carece de estudos para a sua manipulação na forma curativa em áreas abertas.

Quando a mosca-branca atingir o nível de controle e a decisão for usar praguicidas, novo planejamento deve ser efetuado. O uso não planejado de produtos químicos pode comprometer o equilíbrio biológico, eliminando os inimigos naturais da mosca-branca e de outras pragas. É comum verificar um aumento do minador *Liriomyza* sp., em áreas com uso não planejado de inseticidas. Esta prática pode selecionar raças de mosca-branca resistentes a estes produtos, tornando o seu controle mais difícil.

O planejamento da estratégia de controle da mosca-branca deve levar em conta o manejo da fauna benéfica e o manejo da resistência dos insetos aos inseticidas. No primeiro caso, lança-se mão dos inseticidas seletivos, parcialmente seletivos, ou da aplicação seletiva dos produtos para preservar os organismos benéficos. Deve-se dar prioridade ao uso de inseticidas seletivos no início do ciclo da cultura, procurando, se possível, usá-los por um maior período possível, desde que atenda aos pré-requisitos do manejo da resistência. Quando não mais for possível usar os produtos seletivos, lança-se mão daqueles parcialmente seletivos ou com menor impacto sobre os inimigos naturais. Produtos com alto poder desequilibrante, como alguns fosforados, carbamatos e a maioria dos piretróides, só devem ser usados no período de maturação da cultura e, mesmo assim, observando-se o seu período de carência. Deve-se lembrar que os inseticidas seletivos só têm utilidade em agroecossistemas não perturbados. Após a aplicação de um inseticida de largo espectro, a aplicação subsequente de um produto seletivo tem pouca utilidade na preservação da fauna benéfica, e passa a valer apenas a sua propriedade inseticida, a não ser que haja possibilidade de recolonização da área com inimigos naturais, vindos de área de refúgio ou não tratadas. O equilíbrio pode demorar, não sendo obtidos os seus benefícios, principalmente em culturas de ciclo curto, como no caso do melão.

O segundo critério no planejamento de controle químico da mosca-branca leva em conta o manejo da resistência do inseto aos produtos. Este planejamento considera uma série de táticas, sendo centrado no modo de ação dos inseticidas sobre o inseto em função do grupo químico a que pertence. Sugere-se a alternância de grupos químicos de diferentes modos de ação, ou misturas, ou outras formas para evitar, minorar ou, pelo menos, retardar a seleção de insetos resistentes ao praguicida.

Existem várias táticas de manejo da resistência dos insetos aos praguicidas (Dennehy & Omoto, 1993), cada uma tendo um momento próprio para ser usada. Uma das táticas é a rotação, ou alternância, de produtos químicos, quando o controle da praga é efetuado alternando-se produtos que pertencem a grupos diferentes, principalmente levando-se em conta o seu modo de ação no inseto.

Esta rotação pode ser baseada unicamente na alternância pura e simples dos grupos químicos, ou ser orientada pela biologia ou, ainda baseada, pela fenologia da planta. No primeiro caso, é sugerido o uso dos inseticidas seletivos no início do ciclo da cultura, procurando usar um mesmo ingrediente ativo apenas uma vez no ciclo da cultura, e limitar o uso de um mesmo grupo químico a duas vezes. Esta sugestão torna-se difícil de cumprir pelo pequeno número de grupos químicos existentes e, principalmente, registrados para o uso na cultura.

Um segundo caso é dado pela alternância baseada no ciclo biológico da praga. Nesta tática de manejo da resistência, um mesmo produto poderá ser usado repetidas vezes, se necessário, dentro do espaço de tempo compreendido por um ciclo biológico da praga. No caso da mosca-branca, que no Nordeste poderia completar o seu ciclo em mais ou menos 18 dias, usar-se-ia um mesmo produto ou produtos de um mesmo grupo químico, por, aproximadamente, duas semanas. Na próxima geração da praga seria trocado por outro inseticida de grupo químico diferente. Dentro de um mesmo ciclo pode ser, inclusive, diminuído o intervalo entre pulverizações, por exemplo, de uma vez por semana para duas vezes por semana perfazendo uma "bateria ou bloco" de três ou quatro pulverizações para se obter um "efeito de choque" e reduzir altas infestações, como é feito com a planta ornamental poinsettia em casas de vegetação do Texas (Drees, 1998). No terceiro caso, a tática é baseada na fenologia da planta, em última análise uma restrição temporal, modelo descrito por Sawicki et al. (1989) para o algodão. Analisando-se a Fig. 5.2, verifica-se que o meloeiro apresenta as seguintes fases: I. Fase Vegetativa; IIa. Fase de Frutificação – Floração/polinização; IIb. Fase de Frutificação – Desenvolvimento dos Frutos; III. Fase de Maturação. Um possível planejamento para o uso desta tática poderá ser exemplificado:

- Fase I – Fosforado sistêmico;
- Fase IIa – Inseticida regulador de crescimento;
- Fase IIb – Neonicotinóide;
- Fase III – Piretróide.

Outros exemplos são possíveis, mas deve-se sempre levar em conta os preceitos do Manejo Integrado de Pragas (MIP), prevendo o uso de produtos seletivos no início do ciclo e por maior tempo possível na cultura, alternando-se produtos com diferentes formas de ação sobre o inseto.

Outra tática é o uso de misturas, por exemplo, a mistura no tanque de dois ou mais inseticidas. Esta tática baseia-se no conceito de que o inseto resistente a um inseticida será morto pelo(s) outro(s) componente(s) da mistura, e muito poucos insetos seriam resistentes a todos os componentes da mistura. A mistura de produtos de diferentes modos de ação pode, também, contribuir para a seleção de resistência múltipla, quando o inseto se torna resistente a todos os produtos usados na mistura.

A estratégia de uso de misturas para reduzir a resistência e controlar a mosca-branca é de efeito retardado ou de curta vida no manejo da resistência.

As misturas só deveriam ser permitidas, em um número limitado de pulverizações, se devidamente orientadas por um especialista em MIP, nas seguintes situações:

- na ocorrência de diferentes espécies de pragas não havendo um produto de controle comum;
- quando o inseticida escolhido só controla um estágio de desenvolvimento do inseto, por exemplo: só ninfas então é adicionado à mistura um produto que controla adultos;
- no final da safra, quando podem ocorrer altas infestações não controláveis pela ação de um só produto;
- no início da safra, quando ocorrem altas infestações provenientes de invasões e há necessidade de um “tratamento de choque”; neste caso, a mistura de produtos seletivos é aconselhado.

Quando o uso de misturas for indispensável, há uma tendência a usar um regulador de crescimento de inseto (RCI) associado a outras classes: fosforado, carbamato, piretróide, quando o uso da mistura for imprescindível (Sawicki et al., 1989).

A estratégia mais segura é a rotação de inseticidas ou acaricidas, para que cada produto seja usado o menor número de vezes possível em um ciclo da cultura.

Na Fig. 5.11 é apresentado um planejamento genérico de uso de praguicidas na cultura do melão, tendo por base a fenologia da planta e preceitos do MIP.

	FASES DA CULTURA			
DAP/NE ¹	0	28	42	56
		FRUTIFICAÇÃO		
Planejamento de uso de produtos	VEGETATIVA	POLINIZAÇÃO	DES. FRUTOS	MATURAÇÃO
Seletividade aos Inimigos Naturais	Seletivos	Seletivos às Abelhas	Parcialmente Seletivos	Não Seletivos
Ação na Planta	Sistêmicos	Sistêmicos Translaminar	Sistêmicos Translaminar Contato	Contato Translaminar

¹ DAP/NE = Dias após o plantio para melões híbridos na região de Assu e Mossoró(RN) e Médio Vale do Jaguaribe (CE), nordeste brasileiro.
DES. FRUTOS = Desenvolvimento dos frutos

Fig. 5.11. Planejamento genérico para uso preferencial de defensivos agrícolas para o manejo da mosca-branca, *Bemisia argentifolii*, no melão, levando-se em conta a fenologia da planta.

Segundo esta proposta, é sugerido o uso de produtos seletivos aos inimigos naturais (insetos, ácaros e entomopatógenos) na fase vegetativa do cultivo. O uso de produtos seletivos é aconselhável, quando possível, nas fases fenológicas subsequentes, desde que atenda os requisitos do MIP e do manejo da resistência de insetos (MRI) aos defensivos, criando-se um agroecossistema mais equilibrado. A polinização é de fundamental importância para o meloeiro. Desta forma, os produtos a serem usados nesta fase, além de apresentarem os pré-requisitos anteriormente citados, devem ser seletivos às abelhas ou serem aplicados de forma seletiva. Neste caso, a aplicação seletiva implica no uso dos defensivos após as 16h, quando as abelhas apresentam menor atividade. Na fase de desenvolvimento dos frutos já é possível a aplicação de produtos parcialmente seletivos ou aqueles de baixo impacto ecológico, denominados "soft" ou "light" pela literatura americana.

Em culturas temporárias, de ciclo curto, como no caso do melão, podem ser aplicados produtos não seletivos ou do tipo "hard" no conceito dos americanos, na fase de maturação, sem grandes efeitos desequilibrantes na cultura.

Em segundo lugar, apresenta-se uma proposta baseada no modo de ação dos defensivos na planta e sua utilização nas diferentes fases fenológicas da cultura. O emprego de inseticidas sistêmicos na fase vegetativa da planta faz-se necessário para que todas as partes da planta contenham o produto, principalmente as partes mais novas (brotos, ponteiros) preferidas pelos adultos da mosca-branca. O uso de produtos de contato nesta fase faz com que as folhas desenvolvidas após a aplicação não contenham resíduo tóxico aos insetos, permitindo a alimentação do inseto e a transmissão de vírus nas culturas suscetíveis. No período de polinização, pode-se usar inseticidas sistêmicos, dando-se preferência àqueles de rápida absorção pela folha, pois, assim, as abelhas correm menos risco de entrar em contato com os mesmos. Nesta fase, poderá haver um incremento inicial das ninfas, sendo de grande valia os produtos com ação translaminar.

Na fase de desenvolvimento dos frutos, os produtos sistêmicos ainda podem ser usados. No entanto, por se translocar em na planta e por apresentarem períodos de carência muito diferentes entre si, deve-se planejar cuidadosamente o seu uso. Neste período, a cultura apresenta maior densidade foliar, sendo úteis os produtos de ação translaminar, sendo que os de contato requerem especial atenção quanto à sua aplicação para proporcionar cobertura

uniforme também na face inferior (abaxial) das folhas. Por outro lado, a susceptibilidade da planta às viroses é menor a partir deste momento. No Brasil (CE e RN), suspeita-se da ocorrência de crinivírus em melão, provocando o “amarelão do meloeiro”. Todavia, muitos produtos são usados, também, para o controle do pulgão, que transmite viroses no melão nas condições brasileiras.

Estes critérios, também, são válidos para o período de maturação, sendo que, nesta última fase, atenção redobrada deve ser dada ao período de carência dos produtos, para não gerar problemas de resíduo no produto final.

A fase do inseto a ser controlada pelo defensivo pode ter importância diferenciada, a depender da fase fenológica da cultura. Os produtos com ação preferencial sobre adultos são importantes na fase vegetativa, visando o controle dos insetos colonizadores, sendo estes responsáveis pela entrada de viroses nas culturas suscetíveis. Por outro lado, se estes produtos, além de adulticidas, tiverem também ação sobre ovos e ninfas, nesta ordem, deveriam ser usados preferencialmente. Na fase de polinização, os produtos que controlam preferencialmente adultos e ninfas, nesta ordem, são indicados, pois as áreas estão sujeitas aos insetos invasores. A ocorrência de insetos provenientes da primeira geração de campo passa a se intensificar, com a presença de todas as suas fases. O período de desenvolvimento dos frutos está, normalmente, associado a um grande incremento no número de ninfas, recomendando-se o uso de produtos com ação preferencial sobre as mesmas, sendo desejável que tenham, também, ação sobre adultos. Próximo ou na fase de maturação, ocorre, se não devidamente controlado, o período crítico do ataque desta praga no meloeiro, pois o seu ataque irá afetar com maior rigor as características físicas, químicas e estéticas do fruto. Por esta razão, os produtos a serem utilizados devem ter excelente atuação, tanto nas ninfas, quanto nos adultos. A ação ovicida já não é mais importante.

No planejamento do manejo integrado, deve-se levar em conta as limitações de uso de cada praguicida e sua perfeita adequação a cada fase fenológica da cultura, para diminuir, retardar ou evitar o desequilíbrio no agroecossistema. Além disto, o fruto a ser colhido deve chegar à mesa do consumidor sem resíduos tóxicos, segundo determina a lei. É de fundamental importância observar o período de carência destes produtos. Período de carência é o período, em dias, que vai da última aplicação do defensivo ao dia da colheita. Isto garantirá que o produto colhido não apresentará resíduos acima do tolerado e estabelecido por lei.

Referências Bibliográficas

- ALENCAR, J. A.; FARIA, C. M. B.; HAJI, F. N. P.; BARBOSA, F. R.; ALENCAR, P. C. G.; MOREIRA, A. N. Manejo químico para o controle da mosca branca na cultura do melão. In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO E DO CARIBE SOBRE MOSCAS BRANCAS E GEMINIVIRUS, 8., 1999. Recife. **Anais ...** Recife: IPA, 1999b. p. 131.
- ALENCAR, J. A.; HAJI, F. N. P.; BARBOSA, F. R.; ALENCAR, P. C. G. Eficiência dos reguladores de crescimento Buprofezin e Pyriproxyfen sobre as fases imaturas da mosca branca na cultura do melão. In: ENCONTRO LATINO-AMERICANO E DO CARIBE SOBRE MOSCAS BRANCAS E GEMINIVIRUS, 8., 1999. Recife. **Anais ...** Recife: IPA, 1999a. p. 102.
- ARAÚJO, A. C. **Avaliação da susceptibilidade de híbridos de melão à mosca branca (*Bemisia argentifolii* Bellows & Perring, 1994)**. Fortaleza: UFC, Departamento de Fitotecnia. 2000. 46 p. Monografia para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.
- AZEVEDO, F. R. Distribuição espacial e nível de controle para mosca branca *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (Hemiptera: Aleyrodidae) na cultura do melão (*Cucumis melo* L.). 2001. 82 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Ceará, Departamento de Fitotecnia, Fortaleza.

BLEICHER, E. Manejo integrado de pragas do algodoeiro. In: CROCOMO, W. B. (Ed.). **Manejo Integrado de pragas**. Botucatu: (Ed.). Universidade Estadual Paulista. CETESB, 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. 26 p. (EMBRAPA-CNPA. Circular Técnica; 8).

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

BLEICHER, E.; MELO, Q. M. S.; SOBRAL, A. R. A. Controle químico da mosca-branca em melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.18, p. 361 - 362, 2000c. Suplemento

BLEICHER, E.; MELO, Q. M. S.; SOBRAL, A. R. A.; OLIVEIRA, M. H. M; SILVA, L. D. Uso de inseticidas no controle da mosca branca no meloeiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, p. 359 - 360, 2000b. Suplemento.

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

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

CARNEIRO, J. S.; SILVA, P. H. S.; BLEICHER, E.; LOPES, M. T. R. **Controle das pragas do meloeiro com ênfase na mosca branca *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2000. 4 p. (Embrapa Meio-Norte. Comunicado Técnico; 107)

DENNEHY, T. J.; OMOTO, C. Management of resistance os arthropods to pesticides: principles and practice. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14., 1993, Piracicaba, **Anais...** Piracicaba: SEB, 1993. p. 91-99.

DIEHL, J.; ELLSWORTH, P.; MEADE, D. L. **Whiteflies in Arizona**: cotton sampling card nymphs. University of Arizona, 1997. 2 p. (Cooperative Extension; 8).

DREES, B. M. **Managing the sweet potato whitefly**. Disponível em: <<http://www.extension-horticulture.tamu.edu/greenhouse/pest/bdspwf.html>> . Acesso em: 26 maio 1998.

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**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988.

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

MEDEIROS, F. A. S. B.; BLEICHER, E.; MENEZES, J. B. Efeito do óleo mineral e do detergente neutro na eficiência de controle da mosca-branca por betacyfluthrin, dimetoato e methomyl no meloeiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 1, p. 74 - 76. 2001.

NAVAS, C. U.; RILEY, D. G. Relaciones densidad-rendimiento y estimacion de umbralies economicos para *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) em algodonere y melon. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS, 6.; TALLER LATINOAMERICANO SOBRE MOSCAS BLANCAS Y GEMINIVIRUS, 5., 1996, Acapulco, México.

Memórias... Acapulco: Universidad Autonoma Chapingo, Departamento de Parasitologia, 1996. p. 180.

NOGUEIRA, S. G.; BLEICHER, E.; MELO, Q. M. S. Diagnóstico de uso de praguicidas na cultura do melão na região produtora do Ceará e Rio Grande do Norte: Estudo de caso. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 2, p. 268. 2001.

NORMAN, J. W.; RILEY, D. G.; STANSLEY, P. A. ELLSWORTH, P. C.; TOSCANO, N. C. **Management of silverleaf whitefly**: A comprehensive manual on the biology, economic impact and control tactics. Washington: USDA, s. d. 13 p.

TOSCANO, N. C. **Management of silverleaf whitefly**: a comprehensive manual of the biology, economic impact and control tactics. Washington: USDA; CSREES, 1997. 21 p.

PAULA-NETO, F. L.; BLEICHER, E. Avaliação de óleos vegetais do tipo não-secante no controle da mosca branca em melão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 2, p. 282 2001.

PEDROSA, J. F. **Cultura do melão**. Mossoró: ESAM, 1995. 39 p. Mimeografado.

RILEY, D. G.; PALUMBO, J. C. Interaction of silverleaf whitefly (Homoptera: Aleyrodidae) with Cantaloupe Yeld. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 88. n. 6, p. 1726 – 1732. 1995.

SAWICKI, R. M.; DENHOLM, I.; FORRESTES, N. W.; KERSHAW, C.D. Present insecticide-resistance management strategies in cotton. In: GREEN, M. B.; LYON, D. S. de B. (Ed.). **Pest management in cotton**. Chichester: Ellis Horwood, 1989. p. 31 - 43.

SILVA, L. D. **Uso de uma formulação comercial de nim, *Azadirachta indica*, no controle da mosca-branca em melão**. Fortaleza: UFC, Departamento de Fitotecnica, 2000. 35 p. Monografia para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

SOUSA, C. V. B. **Avaliação de alguns óleos essenciais no controle da mosca-branca, *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring, em melão**. 2000. 70 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

VILLAS BÔAS, G. L.; FRANÇA, F. H.; ÁVILA, A. D. de; BEZERRA, I. C. **Manejo integrado da mosca-branca *Bemisia argentifolii***. Brasília. EMBRAPA - CNPH, 1997. 11 p. (EMBRAPA-CNPH. Circular Técnica; 9).

VILLAS BÔAS, G. L.; FRANÇA, F. H.; MACEDO, N. Potencial biótipo da mosca-branca *Bemisia argentifolii* em diferentes plantas hospedeiras. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 20, n. 1, p. 71-79, mar. 2002.

ANEXOS

Anexo 1

Planilha de amostragem de mosca-branca e de ocorrência de outras pragas no meloeiro

PROPRIEDADE:				DATA: / /						
LOCAL:			AMOSTRADOR:							
CULTIVAR:			TALHÃO:		DATA DE PLANTIO: / /					
PLANTA/ Amostra Nº.	Folhas atacadas		Inimigo Natural	OUTROS INSETOS E ÁCAROS						
	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										

Anexo 2

Planilha de amostragem: Exemplo de população que não atingiu o nível de ação.

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

Anexo 3

Planilha de amostragem: Exemplo de população que atingiu o nível de ação.

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