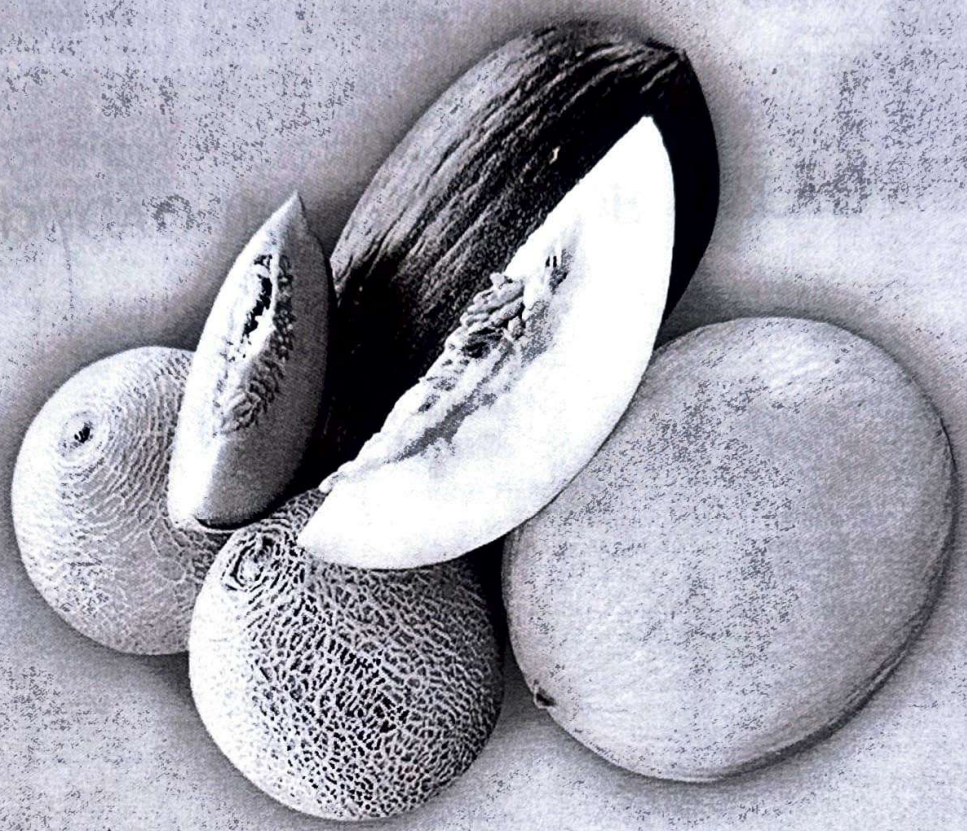
SP 04018
BOC Nº CL 08002

Cap. 16

Produção Integrada de Melão



Raimundo Braga Sobrinho
Jorge Anderson Guimarães
José de Arimatéia Duarte de Freitas
Daniel Terao
Organizadores

Banco do Nordeste
O nosso negócio é o desenvolvimento

Embrapa

Capítulo 16

Manejo Integrado de Pragas do Meloeiro

Jorge Anderson Guimarães, Raimundo Braga Sobrinho, Francisco Roberto de Azevedo, Elton Lucio Araújo, Daniel Terao e Antonio Lindemberg Martins Mesquita

Introdução

O cultivo do melão (*Cucumis melo* L.) é uma atividade de grande importância para a Região do Semi-Árido nordestino, principalmente os Estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia e Pernambuco, responsáveis por 94% da produção brasileira de melão (CHAVES et al., 2003). A cultura do melão caracteriza-se pela busca constante de novas tecnologias para aumentar a produção e pela grande importância socioeconômica para a Região Nordeste, absorvendo grande quantidade de mão-de-obra, gerando empregos diretos e indiretos (PIMENTEL et al., 2000).

O meloeiro apresenta algumas peculiaridades que dificultam o controle fitossanitário, destacando-se o ciclo curto, de aproximadamente 60 dias, em média, e o plantio escalonado, o que favorece a migração das pragas de plantios mais antigos para áreas recém-plantadas (BLEICHER e MELO, 1998; FERNANDES et al., 2000). Como conseqüência, é utilizada uma grande quantidade de defensivos agrícolas para o controle das pragas e doenças. Estima-se que sejam feitas até 15 aplicações de agrotóxicos durante um ciclo do meloeiro, o que corresponde a uma aplicação a cada quatro dias. Dessa forma, os frutos, que geralmente são consumidos *in natura*, podem apresentar altos índices de resíduos de agroquímicos, colocando em risco a saúde do consumidor, além de contaminar o ambiente e, por fim, dificultar ou até mesmo impedir a exportação de frutos, devido às restrições impostas pelo mercado externo (MENEZES et al., 2000).

Além disso, a utilização de agroquímicos sem registro, de forma inadequada, pode reduzir drasticamente a entomofauna de inimigos naturais, favorecendo o surgimento de surtos populacionais de determinadas pragas, anteriormente consideradas secundárias e polinizadores, essenciais para a produção. Assim, visando regulamentar a utilização de agrotóxicos e promover a sustentabilidade da cultura no Semi-Árido, implantou-se a Produção Integrada de Melão (PIMe) que preconiza o uso racional dos insumos poluentes e controla a sua utilização, por meio de mecanismos de monitoramento, tornando todo o processo passível de rastreabilidade, priorizando a adoção do manejo integrado de pragas (FREITAS, 2003).

Histórico do Manejo Integrado de Pragas

O surgimento dos inseticidas organo-sintéticos (DDT e BHC) na década de 40 foi um marco na agricultura moderna, pois tais produtos promoviam um

controle rápido das pragas, de modo eficiente e de fácil utilização. Assim, surgiu um tipo de modelo de controle de pragas, baseado na aplicação de produtos em intervalos definidos de tempo, na forma de calendários de aplicações. No entanto, a utilização desses produtos ao longo do tempo, causou problemas extremamente graves ao ambiente, conforme registrado no livro intitulado Primavera Silenciosa de Raquel Carson, publicado em 1962. Nessa obra, a autora critica severamente o uso de químicos para controlar determinados organismos, sem o devido conhecimento dos efeitos adversos dessa prática. Atualmente, sabe-se que o uso descontrolado de inseticidas pode levar ao desequilíbrio biológico de diversos ecossiste-mas, além de promover a seleção de insetos e ácaros resistentes aos pesticidas; induzir o surgimento de pragas secundárias; diminuir a população de insetos benéficos (inimigos naturais e polinizadores) e contaminar o solo e o lençol freático com resíduos químicos (PAPA, 2003).

O desenvolvimento de um modelo de controle de pragas tornou-se necessário, visando suprimir a necessidade crescente de alimentos e, ao mesmo tempo, respeitar os preceitos da sustentabilidade do agroecossistema, da conservação do meio ambiente e do bem-estar do ser humano. Neste cenário, surgiu o manejo integrado de pragas (MIP), definido por Kogan (1998), como "Sistema de decisão para uso de táticas de controle, isoladamente ou associadas harmoniosamente, numa estratégia de manejo baseada em análises de custo/benefício, que levam em conta o interesse e/ou o impacto sobre os produtores, sociedade e o ambiente". Assim, o MIP estabeleceu o uso de medidas de controle com bases ecológicas, abolindo dessa forma, as aplicações fixas por meio de calendários.

Principais Pragas do Meloeiro

O meloeiro é atacado por pragas em praticamente todas as suas fases fenológicas. As plântulas são atacadas pela lagarta-rosca *Agrotis ipsilon* (Hufnagel) e pela mosca-minadora *Liriomyza* spp.; as folhas são atacadas por lagarta-mede-palmo *Trichoplusia ni* Huebner, broca-das-cucurbitáceas *Diaphania hyalinata* (L.), mosca-minadora *Liriomyza* spp., mosca-branca *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B e pulgão *Aphis gossypii* Glover. Os frutos são atacados por percevejo-do-fruto *Leptoglossus gonagra* (Fabr.), vaquinha *Diabrotica speciosa* (Germ.), broca-do-fruto *Diaphania nitidalis* (Cramer) e pela mosca-das-cucurbitáceas *Anastrepha grandis* (Mcquart) (BLEICHER e MELO, 1998; FERNANDES, 1998; BRAGA SOBRINHO et al., 2003).

No entanto, deve-se ressaltar que nos pólos produtores de Mossoró/Açu (RN) e Baixo Jaguaribe (CE), a mosca-branca *B. tabaci* biótipo B e a mosca-minadora *Liriomyza trifolii* (Burgess) são as pragas de maior importância (pragas-chave) para o meloeiro e para as quais, todas as medidas de manejo são direcionadas (FERNANDES, 2004; GUIMARÃES et al., 2003).

Pragas-Chave

Mosca-Branca *Bemisia tabaci* biótipo B

A mosca-branca pertence à Ordem Hemiptera, Família Aleyrodidae. Os adultos possuem cerca de 1 mm de comprimento, coloração esbranquiçada (Fig. 1A). Depositam os ovos na face inferior das folhas novas, dando origem às ninfas que se fixam na folha (face inferior). As ninfas (Fig. 1B) passam por quatro instares, sendo o último instar chamado de "pseudopupa", caracterizado morfologicamente pelos olhos vermelhos. Tanto os adultos como as ninfas sugam continuamente a seiva das folhas do meloeiro, eliminando os excessos das substâncias açucaradas na superfície das folhas, permitindo o desenvolvimento do fungo *Capnodium* sp., causador da fumagina (Fig. 1C) (BYRNE e BELLOWS, 1991; BELLOWS et al., 1994).

O biótipo B, anteriormente denominado *B. argentifolii* foi introduzido no Brasil em meados da década de 90, no Estado de São Paulo, proveniente de plantas ornamentais importadas da Europa e dos EUA. Difere dos demais biótipos de mosca-branca pelo fato de causar desordens fisiológicas nas plantas atacadas, como o prateamento das folhas das cucurbitáceas, de onde originou o nome *B. argentifolii* (BELLOWS et al., 1994; PERRING, 2001; GALLO et al., 2002). Na Região Nordeste, foi detectado inicialmente na Bahia em 1993, de onde se disseminou para todos os estados nordestinos. Em 1997, constatou-se que a mosca-branca estava associada à veiculação do amarelão-do-meloeiro (Fig. 1D) (ARAGÃO e ÁVILA, 2003). Essa doença é causada por vírus, provavel-

mente *Carlavirus*, cujos sintomas são observados nas folhas, principalmente nas mais velhas. Acredita-se que o amarelão estaria associado com a redução do teor de sólidos solúveis - SST dos frutos (NAGATA et al., 2003). No entanto, estudos realizados recentemente demonstraram que o fator responsável pela redução do peso e do SST dos frutos não foi o amarelão, mas sim a atividade das ninfas e adultos da mosca-branca, por meio da sucção contínua da seiva da planta (SANTOS et al., 2004). Dessa forma, observa-se que não há, até o momento, um consenso a respeito do efeito do amarelão na produção e no SST dos frutos, necessitando de novos estudos para a obtenção de resultados mais conclusivos.

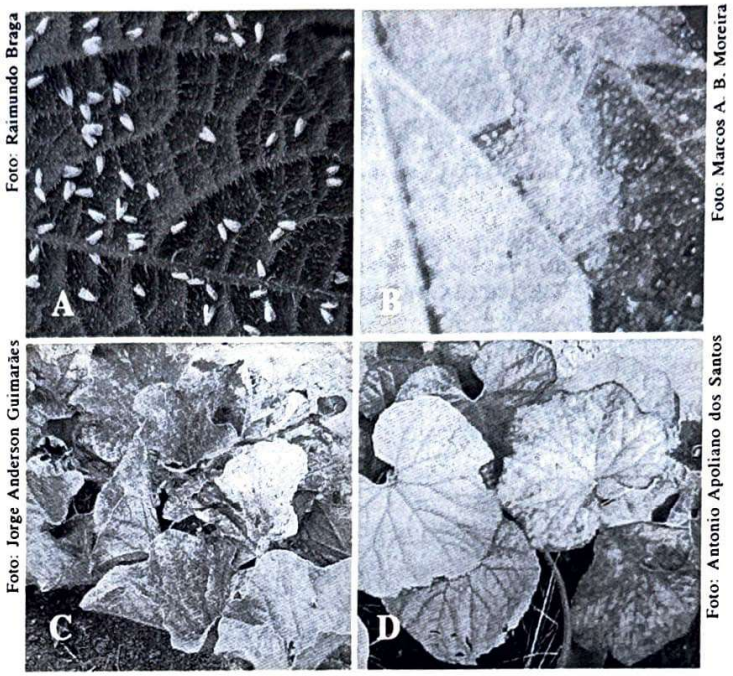


Fig. 1. (A) Adultos da mosca-branca *Bemisia tabaci* biótipo B na face inferior da folha do meloeiro. (B) Ninfas da mosca-branca na face inferior da folha. (C) Meloeiro com fumagina. (D) Meloeiro com sintomas do amarelão.

Mosca-minadora *Liriomyza trifolii*

Pertence à Ordem Diptera, Família Agromyzidae. O gênero *Liriomyza* é composto por 376 espécies, sendo três espécies (*L. huidobrensis*, *L. sativae* e *L. trifolii*), nativas do Novo Mundo (PARRELA, 1987). São pragas polífagas, que atacam plantas cultivadas e ornamentais, causando prejuízos em diversas culturas (OUDMAN, 1992; PALUMBO e KERNS, 1998). Os adultos são moscas diminutas, com cerca de 1-3 mm de comprimento, corpo de coloração preta com manchas amareladas no escutelo (Fig. 2A). As fêmeas possuem um ovipositor, com o qual introduzem os ovos no mesófilo foliar (postura endofítica). Os ovos são depositados preferencialmente nas folhas mais jovens, inclusive as folhas cotiledonares. Ao emergirem, as larvas (Fig. 2B) se alimentam dos tecidos do mesófilo, formando minas serpentiformes em toda superfície da folha (Fig. 2C), ocasionando drástica redução da área fotossintética. Além disso, as minas tornam as folhas ressecadas e quebradiças, ocasionando o desfolhamento da planta. Esse fato leva à exposição dos frutos à ação dos raios solares, que ficam com manchas de queimadura (Fig. 2D), reduzindo a qualidade externa (UMEDA, 2005). Acredita-se que as minas e as puncturas de alimentação causadas pelas fêmeas podem abrir portas de entrada para fitopatógenos foliares oportunistas (PALUMBO e KERNS, 1998).

Nos Estados do Rio Grande do Norte, Ceará e Bahia foram constatadas perdas de até 30% na safra

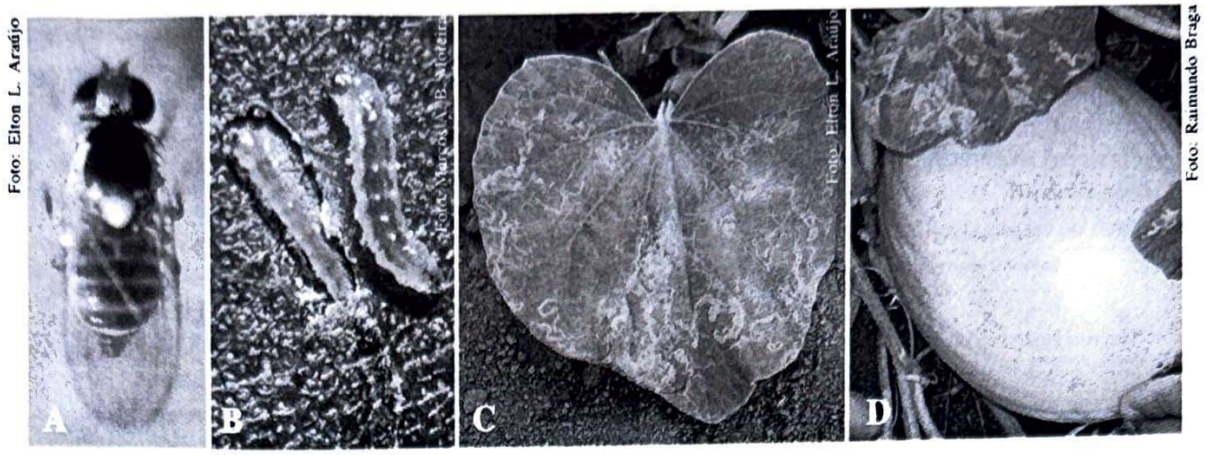


Fig. 2. (A) Adultos da mosca-minadora *Liriomyza trifolii*. (B) Larvas de *L. trifolii*. (C) Folha com minas de *L. trifolii*. (D) Fruto com mancha de queimadura de sol.

2003, em virtude do ataque de *L. trifolii* (FERNANDES, 2004). As causas dos surtos recentes ainda não estão totalmente esclarecidas. Provavelmente, a aplicação indiscriminada e freqüente de inseticidas de largo espectro para o controle da mosca-branca tenha levado à redução das populações de inimigos naturais presentes no meloeiro, permitindo o aumento descontrolado das populações da mosca-minadora, até então, considerada praga secundária desta cultura (FERNANDES, 2004 e GUIMARÃES et al., 2005). Fato semelhante já havia sido relatado na cultura da batata, onde o uso indiscriminado de produtos químicos para o controle de pragas-chave, como os tripes, pulgões e ácaros, provocaram a eliminação dos inimigos naturais deste agroecossistema, permitindo o advento de surtos populacionais de pragas secundárias, como a *L. huidobrensis* (BRAUN e SHEPARD, 1997).

Pragas secundárias

São aquelas cuja densidade populacional não atinge o nível de dano econômico, e, muitas vezes, são mantidas em equilíbrio pela ação dos inimigos naturais presentes no agroecossistema.

Pulgão *Aphys gossypii*

Pertence à Ordem Hemiptera, Família Aphididae. São insetos diminutos (2 mm), ápteros ou alados, de coloração esverdeada (Fig. 3A), que se reproduzem por partenogênese telítoca. Os adultos e as ninfas sugam a seiva das plantas, causando o seu encarquilhamento (Fig. 3B). Em altas populações, podem causar depauperamento das plântulas e veicular o vírus do mosaico-do-meloeiro. Por esse fato, essa espécie poderia ser considerada praga-chave do meloeiro, no entanto, por causa do manejo realizado para a mosca-

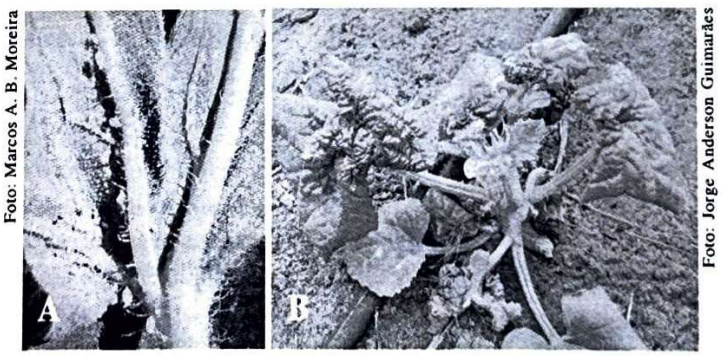


Fig. 3. (A) Colônia de pulgão *Aphis gossypii* na face inferior da folha do meloeiro. (B) Planta com sintoma de encarquilhamento causado pelo ataque de pulgões.

branca, as populações de pulgões têm sido mantidas sob controle na Região de Mossoró-Açu e no Baixo Jaguaribe.

Lagartas do meloeiro

As mariposas de *Trichoplusia ni* (Ordem Lepidoptera, Família Noctuidae) possuem cerca de 25 mm de envergadura, coloração parda, apresentando a asa anterior com uma mancha branco-prateada (Fig. 4A). As lagartas são do tipo "mede-palmos", de coloração esverdeada, podendo alcançar até 30 mm de comprimento (Fig. 4B). Após o desenvolvimento larval, empupam-se na própria folha do meloeiro, após tecerem o casulo (GALLO et al., 2002).

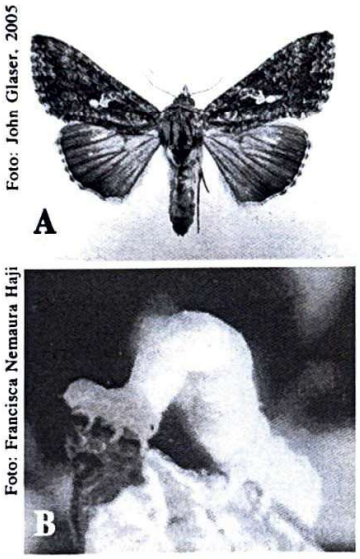


Fig. 4. (A) Fêmea adulta de *Thricoplusia ni.*, e lagarta-mede-palmo de *T. ni.* (B).

As brocas-das-cucurbitáceas *Diaphania hyalinata* e *D. nitidalis* pertencem à Família Pyralidae, sendo os adultos de coloração esbranquiçada, com cerca de 30 mm de envergadura. A diferenciação morfológica dos adultos dessa mariposa baseia-se na coloração das asas, onde *D. hyalinata* possui asas com área central semitransparente, de coloração esbranquiçada e bordos marrons (Fig. 5A), enquanto que *D. nitidalis*, apresenta asas com a área central de coloração amarelada, com os bordos marrom-violáceos (Fig. 5B). No entanto, a separação mais usual é a baseada nos hábitos das lagartas, onde *D. hyalinata* se alimenta preferencialmente de folhas (Fig. 5C) enquanto que as lagartas de *D. nitidalis* se alimentam dos frutos (Fig. 5D). As lagartas, ao completarem o período larval, empupam-se no solo.

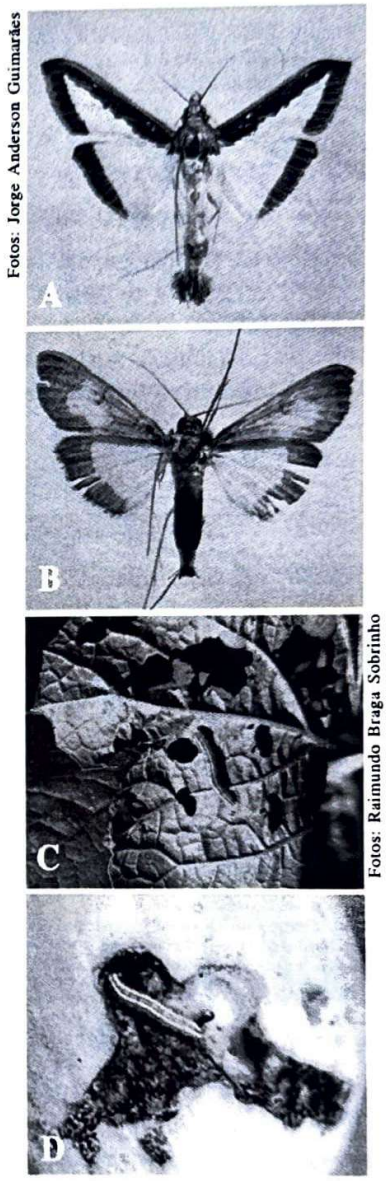


Fig. 5. (A) Fêmea adulta de *Diaphania hyalinata.* (B) Fêmea adulta de *D. nitidalis.* (C) Folha de melão atacada por lagartas de *D. hyalinata.* (D) Melão atacado por lagartas de *D. nitidalis.*

A lagarta-rosca *Agrotis ipsilon* é uma mariposa da Família Noctuidae. O adulto possui cerca de 35 mm de envergadura, com asas anteriores de coloração marrom-escura, com manchas negras e asas posteriores semi-transparentes (Fig. 6A). As lagartas são polífagas, de hábito noturno, permanecendo enroladas no solo durante o dia (Fig. 6B). Além disso, as lagartas possuem o hábito de seccionar as plantas jovens na região do colo ao se alimentar. Após completarem o desenvolvimento larval, empupam-se no solo.

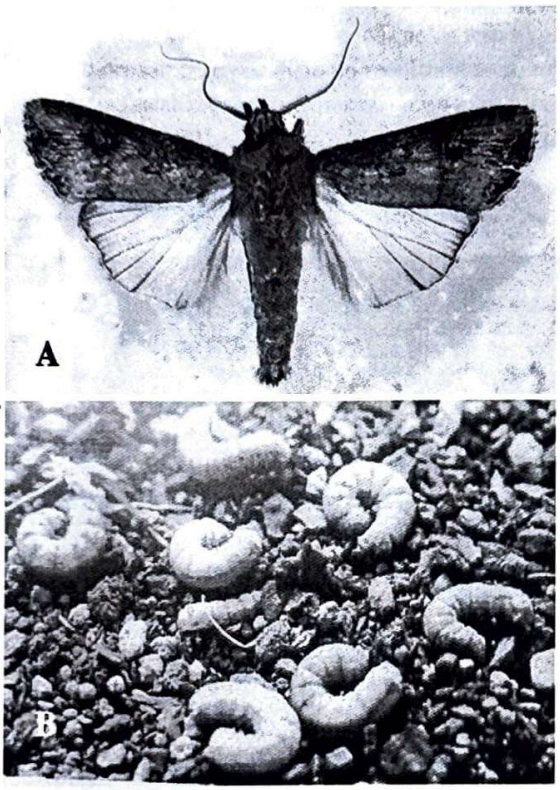


Foto: Jorge A. Guimarães

Foto: Francisca N. Haji

Fig. 6. (A) Fêmea adulta de *Agrotis ipsilon*. (B) Lagartas de *A. ipsilon* no solo.

Percevejo-do-fruto *Leptoglossus gonagra*

Pertence à Ordem Hemiptera, Família Coreidae. É uma espécie polífaga, geralmente associada às plantas daninhas, como o melão-de-são-caetano. Os adultos medem cerca de 20 mm de comprimento, possuem coloração marrom e pernas posteriores expandidas (Fig. 7). Os adultos e as ninfas sugam a seiva das brotações novas e dos frutos, onde causam o enrijecimento total ou empedramento do fruto (FERNANDES, 1998).

Foto: Francisca Nemaura P. Haji

Fig. 7. Percevejo-do-fruto *Leptoglossus gonagra*.

Vaquinha *Diabrotica speciosa*

Pertence à Ordem Coleoptera, Família Crysomelidae. É um besouro de coloração verde, com manchas amarelas, com 5 mm de comprimento (Fig. 8). A fêmea deposita os ovos no solo, de onde eclodem as larvas que atacam os frutos do meloeiro (GALLO et al., 2002).

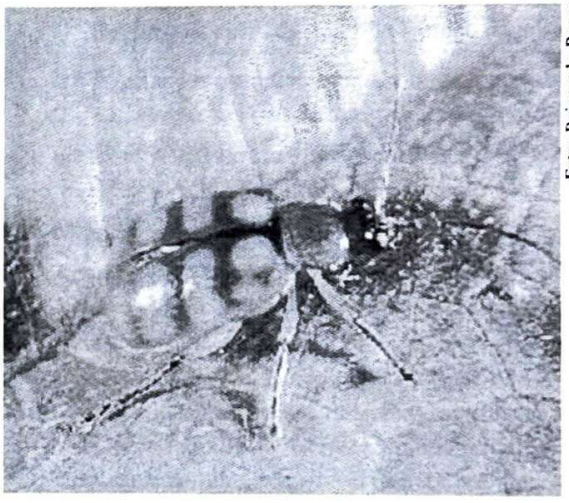


Foto: Raimundo Braga

Fig. 8. Adulto de vaquinha *Diabrotica speciosa* na folha do meloeiro.

Mosca-das-Cucurbitáceas *Anastrepha grandis*

Pertence à Ordem Diptera, Família Tephritidae. Os adultos possuem coloração amarelada, com manchas típicas nas asas. A fêmea possui um ovipositor bastante robusto, com o qual perfura a casca dos frutos para

depositar os ovos (Fig. 9A). As larvas são ápodas e se desenvolvem no interior dos frutos, se alimentando da polpa. Após completarem o desenvolvimento larval, abandonam o fruto e se empupam no solo.

Essa mosca é considerada praga de importância quarentenária, ou seja, a sua presença impede a exportação de frutos para o exterior. A Região de Mossoró-Açu, RN e, mais recentemente (dezembro, 2003) a Região do Baixo Jaguaribe, CE, são consideradas oficialmente áreas livres de *A. grandis*. Tal fato viabilizou o desenvolvimento da cultura do melão tipo exportação nestas regiões. A manutenção da condição de área livre é feita rigorosamente por meio do monitoramento regular e pela fiscalização dos frutos que entram nos limites da área (Fig. 9B).

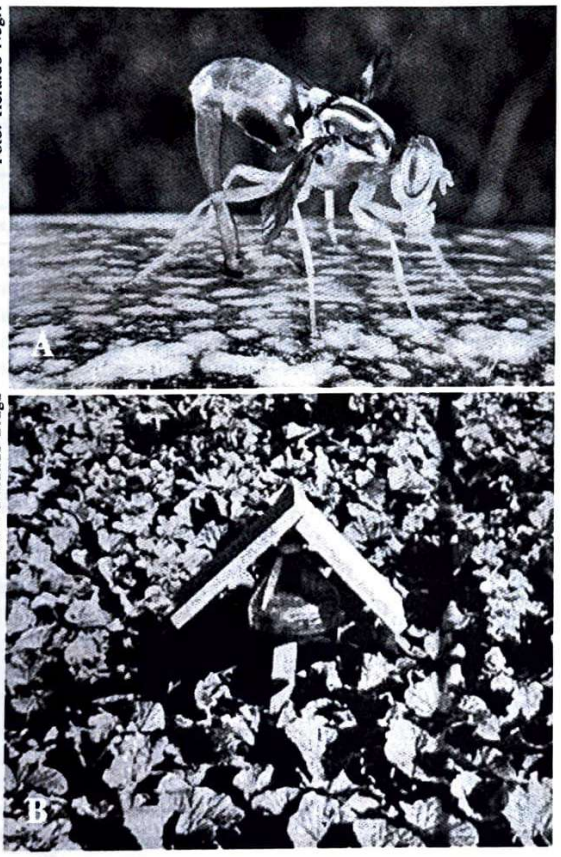


Fig. 9. (A) Fêmea adulta da mosca-das-cucurbitáceas *Anastrepha grandis*. (B) Armadilha McPhail contendo proteína hidrolisada para monitoramento de *A. grandis* no meloeiro.

Manejo Integrado de Pragas na Produção Integrada do Meloeiro

A estrutura básica do manejo integrado de pragas pode ser comparada, analogamente, à estrutura de uma casa, onde o alicerce do MIP seria representado pela taxonomia (identificação correta das espécies) e pelas amostragens (níveis de controle); enquanto que as paredes seriam representadas pelos métodos de controle e o telhado, como sendo o programa integrado (GONZÁLES, 1971; GALLO et al., 2002).

Para a implementação de um programa de MIP devem ser respeitadas, basicamente, as seguintes etapas:

- Reconhecimento das pragas-chave (identificação, biologia, comportamento, hospedeiros).
- Avaliação dos inimigos naturais (responsáveis pela mortalidade natural nos agroecossistemas).
- Avaliação dos fatores de mortalidade abiótica (temperatura, umidade, precipitação).
- Determinação dos níveis de equilíbrio, de dano e de controle (baseados na fenologia da planta, prejuízos das pragas, custo do controle e preço da produção).
- Avaliações populacionais, obtidas por meio de amostragens, a fim de se estabelecerem os métodos de controle mais adequados para incorporação no programa de manejo (GALLO et al., 2002).

A tomada de decisão sobre a necessidade de controle está baseada nos níveis populacionais dos insetos. O nível de equilíbrio (NE) é representado pela densidade média de uma população durante um longo período de tempo, em um ambiente que não tenha sofrido mudanças permanentes. Em decorrência de fatores de desequilíbrio, os insetos podem multiplicar-se rapidamente, atingindo o nível de dano econômico (NDE - menor densidade populacional do inseto capaz de causar perdas econômicas). Nesse caso, o inseto que causa esse dano econômico é considerado "praga" e deve ser controlado, com o uso de medidas de controle adequadas, dentro dos preceitos do MIP (PAPA, 2003). Geralmente, por meio das amostragens é possível evitar que o inseto atinja o NDE, por meio da utilização do nível de controle (NC), definido como a densidade populacional do inseto onde medidas de

controle devem ser adotadas para evitar que o inseto atinja o nível de dano econômico (GALLO et al., 2002).

Segundo Kogan (1998), as diferentes táticas de controle utilizadas no manejo integrado são:

- Uso de cultivares resistentes.
- Controle biológico.
- Controle cultural.
- Defensivos biorracionais.
- Defensivos seletivos.
- Defensivos de largo espectro só devem ser utilizados em casos extremos e nunca no início da safra, sob pena de erradicar toda a população de inimigos naturais, causando sérios desequilíbrios no agroecossistema.

As normas técnicas da Produção Integrada de Melão (PIMe), estabeleceram a obrigatoriedade da implantação do MIP (Quadro 1), visando a redução do uso de agroquímicos e a adoção de práticas mais sustentáveis, como os métodos biológicos de controle de pragas. Além disso, estabeleceram o uso exclusivo de inseticidas registrados (Tabelas 1 e 2), levando em consideração a eficiência, a seletividade, os níveis de resíduos nos frutos e o ambiente, buscando sempre que possível, alternativas para retardar ou impedir o advento da resistência dos artrópodes aos inseticidas (FREITAS, 2003).

Nesse contexto, é necessária a busca de métodos de controle que possam ser utilizados em conjunto, respeitando os preceitos ecológicos, econômicos e sociais, visando a obtenção de um pacote tecnológico dinâmico que possa atender às normas técnicas da PIMe e, ao mesmo tempo, tenha reconhecida eficiência no controle das populações de insetos-praga no meloeiro. Assim, o MIP do meloeiro deve ser baseado em um conjunto de medidas de uso planejado, visando preparar a cultura para o ataque das pragas e, dessa forma, evitar que atinjam o nível de dano econômico e, conseqüentemente, reduzir a necessidade do uso de medidas de controle curativo (PICANÇO et al., 2003).

(Continua...)

Obrigatórias	Recomendadas	Proibidas
Manejo de pragas		
Utilizar as técnicas de prevenção e controle, conforme recomendado nas publicações "Melão – Fitossanidade", editado pela Embrapa Semi-Árido, "Melão - Produção, Aspectos técnicos", editado Embrapa Hortaliças, (Série Frutas do Brasil, 25 e 33 respectivamente) ou outras que venham a ser oficializadas pela PIMe. A incidência de insetos deve ser regularmente avaliada e registrada por meio de monitoramento, tanto no campo quanto na empacotadora. Priorizar o uso de técnicas de Manejo Integrado de Pragas (MIP), entre as quais o uso de métodos naturais e biológicos de controle. Implantar infra-estrutura necessária ao monitoramento das condições agroclimáticas, visando o manejo de pragas, realizando o registro sistemático dos dados meteorológicos. Realizar a destruição ou incorporação dos restos culturais, imediatamente após a colheita.	Realizar análise de solo e de material vegetal para a avaliar a presença de nematóides e de fungos fitopatogênicos, existentes na área.	

Quadro 1. Normas Técnicas Específicas para a Produção Integrada de Melão (NTEPIMe) - Proteção Integrada da Planta.
Fonte: Normas Técnicas da Produção Integrada de Melão (Freitas, 2003).

(Conclusão)

Obrigatórias	Recomendadas	Proibidas
Agrotóxicos		
Utilizar as técnicas do MIP para tomada de decisão quanto à necessidade de aplicação de agrotóxicos, conforme recomen-dado nas publicações "Melão – Fitossanidade", editado pela Embrapa Semi-Árido, "Melão – Produção, Aspectos técnicos", editado Embrapa Hortaliças, (Série Frutas do Brasil, 25 e 33 respectiva-mente), ou outras que venham a ser oficializadas pela PIMe. Empregar, para o controle fitossanitário, somente produtos da grade de agrotóxicos registrados para a cultura do melão, mediante o Receituário Agronô-mico, levando em conta o período de carência e os impactos ao ambiente.	Utilizar as informações geradas em Estações de aviso, associadas aos dados registrados na região, para orientar a tomada de decisão, com relação ao emprego de agrotóxicos. Evitar aplicação de agrotóxicos com ventos fortes. Atualizar periodicamente a listagem de agrotóxicos, em razão da dinâ-mica com que se pro-cessam as alterações de registro junto ao MAPA.	
Equipamentos de aplicação de agrotóxicos		
Proceder a manutenção e a aferição periódica dos equipamentos, utilizando métodos e técnicas recomendadas pelos fabricantes e especialistas do setor. Utilizar equipamentos de proteção individual – EPI, conforme manual de Prevenção de acidentes no trabalho com agrotóxicos.	Priorizar os tratores ou outras máquinas equipadas com cabine de proteção do aplicador e dispositivo para lavagem pressurizada de emba-lagens vazias de agrotóxicos.	Utilizar recursos sem a devida capacitação.
Preparo e aplicação de agrotóxicos		
Manipular e preparar agrotóxicos em locais específicos, construídos para essa finalidade. Obedecer as recomendações técnicas sobre manipulação de agrotóxicos, conforme a legislação vigente (Lei 7.802/ 1989, Lei 9.974/2000 e o Decreto Federal nº 4.074/2002 do MAPA). Utilizar produtos em conformidade com as restrições definidas na grade de agrotóxicos registrados para a cultura do melão.	Observar o pH da calda antes da pulverização, para aumentar a eficiência da aplicação dos agrotóxicos. Analisar a água utilizada na pulverização quanto à contaminação com coliformes fecais e corrigir o problema.	Aplicar produtos químicos sem o devi-do registro, conforme legislação vigente (Lei 7.802/1989, Lei 9.974/2000 e o De-creto Federal nº 4.074/2002 do MAPA). Proceder à manipula-ção e aplicação de agrotóxicos, colocando em risco a saúde humana e o meio ambiente. Utilizar recursos humanos sem a devida capacitação técnica. Depositar resíduos de agrotóxicos e lavar equipamentos contaminados em locais não permitidos (rios, riachos, açudes e lagos).
Armazenamento e embalagens de agrotóxicos e afins		
Armazenar produtos agrotóxicos em local adequado. Manter o registro sistemático da movimentação de estoque de produtos químicos, para fins do processo de rastreabilidade. Encaminhar produtos vencidos aos centros de destruição ou ao revendedor. Fazer a tríplice lavagem, conforme o tipo de embalagem e, após a inutilização, encaminhar às casas de revenda, conforme a legislação vigente (Lei 7.802/ 1989, Lei 9.974/2000 e o Decreto Federal nº 4.074/2002 do MAPA).	Utilizar os centros regio-nais para o recolhimento de embalagens vazias, procedendo a devolução das mesmas lavadas, conforme determina a legislação vigente (Lei 7.802/ 1989, Lei 9.974/2000 e o Decreto Federal nº 4.074/2002 do MAPA), em colaboração com os estabelecimentos revendedores de agrotóxicos.	Reutilizar e descartar embalagens de agrotóxicos e afins, em condições não autorizadas. Armazenar agrotóxicos sem observância das normas de segurança pertinentes a essa finalidade.

Quadro 1. Normas Técnicas Específicas para a Produção Integrada de Melão (NTEPIMe) - Proteção Integrada da Planta.
Fonte: Normas Técnicas da Produção Integrada de Melão (Freitas, 2003).

Tabela 2. Lista de inseticidas registrados para uso na cultura do melão no Semi-Árido nordestino, com seus respectivos grupos químicos, períodos de carência e, limites máximos de resíduos (LMR).

Princípio ativo	Grupo químico	Carência (dias)	LMR (mg/kg)[1]
Abamectin	Avermectina	7	0,005
Acephate	Organofosforado	7	0,5
Acetamiprid	Neonicotinóide	3	0,2
Bacillus thuringiensis	Biológico	ND	ND
Bifenthrin	Piretróide	7	0,05
Buprofezin	Tiadiazinona	7	0,3
Carbaryl	Metilcarbamato de naftila	3	0,02
Cartap	Bis (tiocarbamato)	3	0,01
Chlorfenapyr	Análogo de Pirazol	14	0,05
Clotianidina	Neonicotinóide	10	0,1
Cyromazine	Triazinamina	7	0,2
Deltamethrine	Piretróide	1	0,01
Diafentiuron	Feniltiouréia	7	0,2
Dimetoato	Organofosforado	ND	ND
Espiromesifeno	Cetoenol	14	0,02
Fenitrothion	Organofosforado	ND	ND
Fenthion	Organofosforado	21	0,05
Imidacloprid	Neonicotinóide	14	0,5
Indoxicarb	Oxadiazina	1	0,5
Mevinphos	Organofosforado	4	0,05
Miriproxifem	Éter piridiloxipropílico	14	0,05
Pyrazophos	Fosforotioato de heterociclo	7	0,05
Thiacloprid	Neonicotinóide	14	0,2
Thiamethoxam	Neonicotinóide	7	0,02
Triclorfon	Organofosforado	7	0,1

Fonte: Normas Técnicas da Produção Integrada de Melão (Freitas, 2003). ANVISA: www.anvisa.com.br, atualizado em março de 2007 (acesso na Internet em 28/05/2007).

Vale ressaltar que não é possível propor um modelo único de MIP para o meloeiro, sendo necessário um estudo aprofundado a respeito da realidade de cada caso, estabelecendo um plano de ação abrangente e que possa dar resultados satisfatórios e duradouros.

A seguir, serão discutidas as principais táticas de manejo que devem compor um programa de MIP para a cultura do melão no Semi-Árido nordestino.

Táticas de uso planejado para o manejo de pragas do meloeiro

Constituem-se num conjunto de medidas baseadas no conhecimento da cultura e das pragas, visando a prevenção e a manutenção do nível populacional dos insetos abaixo do NDE. São considerados nessa categoria o controle cultural, a resistência de plantas, o controle legislativo e o controle comportamental.

O controle cultural tem como finalidade a manipulação do ambiente agrícola, visando torná-lo inadequado para o desenvolvimento de pragas, promovendo sua dispersão e dificultando sua reprodução e sobrevivência (DENT, 1991). Assim, o controle cultural tem início com a escolha da variedade vegetal a ser cultivada, bem como a época de cultivo, manejo da água, fertilidade, espaçamento, etc. Outros fatores do ambiente, como a temperatura, umidade do ar e do solo, luminosidade, composição e estrutura do solo e plantas associadas tem influência direta nas populações de insetos-praga (GUEDES, 2000).

As principais práticas culturais que podem ser adotadas no manejo integrado de pragas do meloeiro são:

1) Eliminação de restos culturais - Impede a reinfestação da cultura pela destruição de ovos e

insetos presentes nos restos culturais. É importante fazer o repasse, após a colheita do melão, visando a coleta de frutos caídos no chão e sua destruição para eliminar as fontes de infestação.

2) Eliminação de plantas daninhas e hospedeiras - Diminui os locais onde os insetos possam se alojar durante os períodos de entressafra e também reduzem as fontes de infestação para os insetos transmissores de fitopatógenos.

3) Utilização de plantas-iscas ao redor da área cultivada - As plantas-iscas são geralmente mais atrativas às pragas do que o meloeiro. Sendo assim, as iscas atraem esses insetos possibilitando seu manejo (inseticida) fora dos limites do meloeiro, evitando-se a interferência nas populações de inimigos naturais.

4) Rotação de culturas - Utilização, principalmente, de plantas que não sejam hospedeiras naturais das pragas do meloeiro. O grau de eficiência dessa tática dependerá do tamanho da área de abrangência da rotação, devendo envolver o controle na comunidade ou microrregião.

5) Pousio - Manutenção da área sem cultivo durante um determinado período. Também necessita de planejamento em larga escala, caso contrário, os insetos se dispersarão para áreas vizinhas, comprometendo todo o esquema de controle.

6) Distribuição espacial dos cultivos - Reduzir a dispersão dos insetos pelo vento. Sabe-se que a mosca-branca, pulgões e a mosca-minadora se dispersam em longas distâncias com auxilio dos ventos predominantes. Dessa forma, o planejamento do plantio, deve ser feito de forma que os novos cultivos sejam feitos no sentido contrário ao sentido dos ventos oriundos de áreas infestadas.

7) Cercas vivas - Barreiras vegetais que evitam que os insetos presentes em campos infestados tenham acesso às novas áreas. A mata nativa pode ser manejada para atuar como cerca viva (Fig. 10A).

8) Manejo nutricional da planta - A deficiência e o excesso de nutrientes, (principalmente o nitrogênio), utilizados na adubação, devem ser manejados de forma a evitar que os insetos utilizem o excesso de nitrogênio como fonte de aminoácidos livres para seu desenvolvimento e reprodução.

9) Manejo adequado da água - A oferta de água determinará o grau de desenvolvimento vegetativo da planta, interferindo na sua atratividade e aceitação pelas pragas.

10) Uso da manta de tecido não tecido (TNT) - Impede o ataque de insetos nos primeiros 28 dias da cultura. No início do florescimento, a manta deve ser retirada para não impedir a polinização das flores do meloeiro pelas abelhas (Fig. 10B).

11) Uso de armadilhas adesivas amarelas - A instalação dessas armadilhas baseia-se no princípio da atração dos adultos da mosca-branca, mosca-minadora e pulgão pela cor amarela, ficando retidos na superfície dos painéis adesivos. Esses painéis devem ser localizados principalmente nas bordaduras da cultura para capturar os insetos migrantes (Fig. 10C).

12) Uso da cobertura do solo com plástico - Os insetos migrantes, que utilizam estímulos visuais para localizar as plantas de melão são confundidos pelo uso desse material. Além disso, o uso do plástico (*mulch*) pode modificar o microclima no entorno das plantas, tornando-o desfavorável o desenvolvimento dos insetos (Fig. 10D).

O método de controle por resistência de plantas a insetos caracteriza-se como uma das áreas mais importantes do MIP, podendo ser utilizado em conjunto com todos os demais métodos de controle de pragas. A busca por variedades que expressem algum tipo de resistência ou tolerância é de fundamental importância para maximizar o manejo de pragas do meloeiro (GALLO et al., 2002). Não há, até o momento, cultivares resistentes às pragas do meloeiro, no entanto, o melão "Hy-Mark" é capaz de tolerar baixas infestações de mosca-branca com poucos danos, quando comparado à cultivar "Perlita", demonstrando a possibilidade de se evitar o plantio com cultivares suscetíveis (NORMAN et al., 1997).

O método legislativo de controle é baseado em leis e portarias federais ou estaduais, visando, no caso do melão, estabelecer medidas quarentenárias para evitar a entrada da mosca-das-cucurbitáceas *A. grandis* na área livre de Mossoró/Açu, RN e Baixo Jaguaribe, CE. É realizada pelo serviço de Defesa Sanitária Vegetal do Ministério da Agricultura (GALLO Et al., 2002).

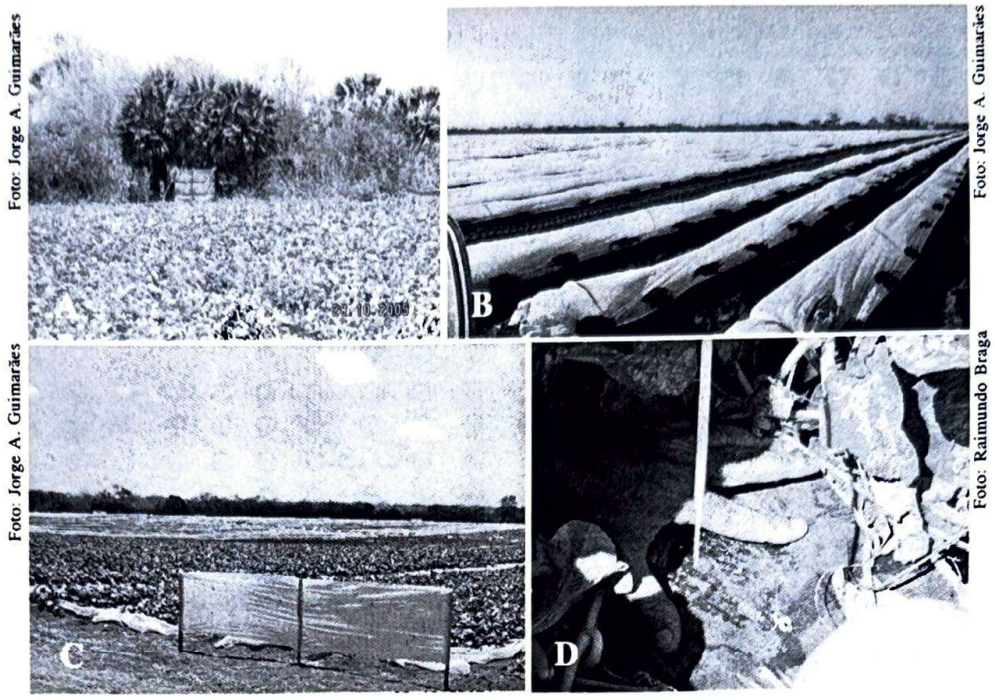


Fig. 10. (A) Uso da mata nativa como cercas vivas. (B) Plantas de melão cobertas com a manta flutuante de TNT. (C) Painel adesivo amarelo recoberto com óleo vegetal para captura de insetos adultos. (D) Cobertura do solo com plástico "Mulch".

O controle legislativo é composto por três etapas:

- Serviço quarentenário.
- Medidas obrigatórias de controle.
- Registro e fiscalização do comércio de defensivos.

Métodos Baseados na Densidade Populacional dos Insetos

Uma vez instalada a cultura no campo, de acordo com as táticas de uso planejado, é necessário adotar medidas de acompanhamento das populações dos insetos, para determinar a necessidade de utilização de controle. As etapas de monitoramento de pragas, tomada de decisão e métodos de controle químico e biológico, são:

Monitoramento

O monitoramento é feito por meio de amostragens sistemáticas à lavoura, a fim de:

- Conhecer os artrópodes (pragas e inimigos naturais) associados ao meloeiro.
- Determinar a flutuação populacional e a densidade desses artrópodes.
- Quantificar a extensão dos danos.
- Determinar a necessidade de controle, com base no NC.
- Determinar a eficiência do método de controle utilizado.

As vistorias no meloeiro deverão ser efetuadas pelo menos a cada três dias, seguindo a metodologia adotada por Braga Sobrinho et al., (2007), onde se recomenda dividir a área em parcelas, que serão percorridas em ziguezague, examinando-se os pontos amostrais. O número de pontos avaliados dependerá do tamanho das parcelas, tendo sido definido que em parcelas de até 2,5 hectares, serão avaliados 20 pontos e em parcelas de 2,5 a 5 hectares, 40 pontos amostrais. Cada ponto corresponde a folhas e frutos (Fig. 11).

Os dados da amostragem deverão ser registrados em uma planilha de campo (Fig. 12) e arquivados para fins de rastreabilidade.

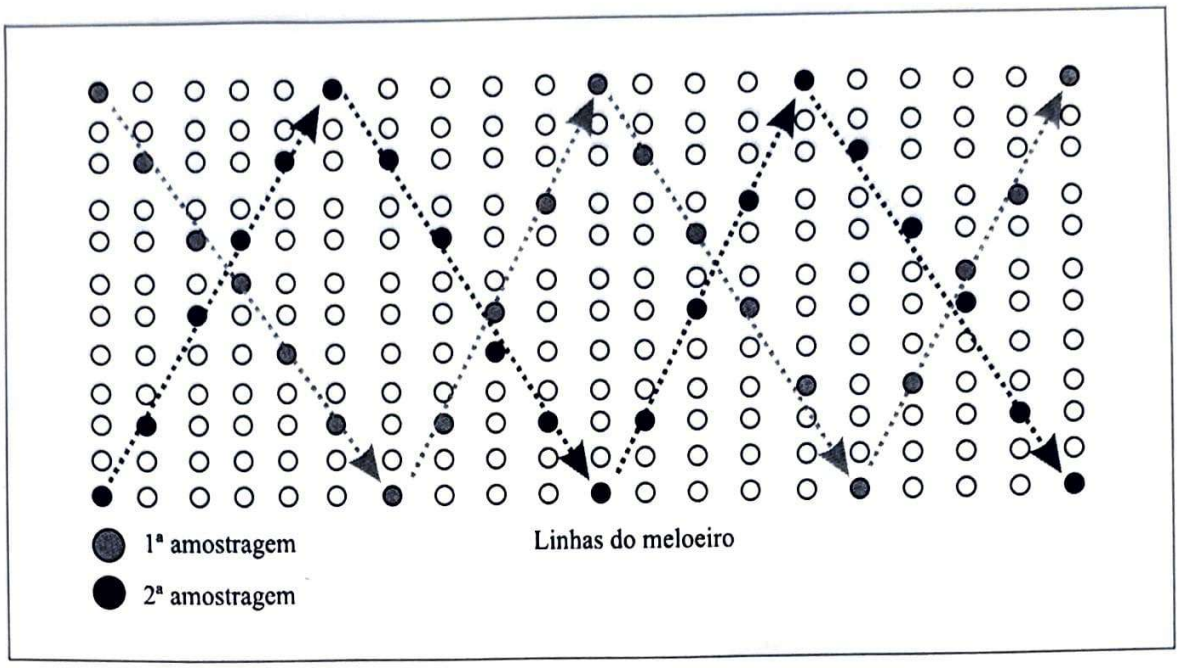


Fig. 11. Sugestão de caminhamento em ziguezague para amostragem de pragas em meloeiro.

Nome do Produtor/Empresa: _____ Cidade/Estado: _____ Parcela: _____

Área(ha): _____ Cultivar: _____ Idade da Cultura: _____ Data: ____/____/____

Praga	Fases	Pontos de amostragem 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Média de insetos	Nível de ação ou de controle
Mosca-Branca	Adultos																						2 adultos ou ninfas (em média) nos 20 pontos amostrados[1]
	Ninfas																						
Mosca-Minadora	Adultos																						10 adultos (em média) nos 20 pontos amostrados[2]
	Larvas																						5 larvas (em média) nos 20 pontos amostrados
Pulgão	Adultos																						10 insetos (em média) nos 20 pontos amostrados
Broca	Lagarta																						3 lagartas (em média) nos 20 pontos amostrados

[1] Na ausência de sintomas do amarelão, o nível de ação deverá ser de 10 insetos (média) nos 20 pontos amostrados.
[2] Em plantas com mais de 30 dias de desenvolvimento, o nível de ação será de 10 larvas (em média) nos 20 pontos amostrados.

Fonte: Braga Sobrinho et al., 2007.

Fig. 12. Planilha de amostragem das principais pragas da cultura meloeiro.

Tomada de decisão

A correta amostragem dos insetos no campo permite estabelecer o momento em que o NC é alcançado, indicando a necessidade do uso de medidas de controle químico, evitando com isso o uso excessivo de agrotóxicos, reduzindo os prejuízos econômicos e ambientais.Controle químico

Tipo de controle curativo, baseado na supressão das populações de artrópodes mediante o uso de inseticidas e acaricidas. O uso incorreto desses produtos acarreta desequilíbrios biológicos, com aumento de pragas secundárias, contaminação ambiental e dos frutos com resíduos químicos e, em longo prazo, induz a resistência dos insetos aos agrotóxicos (PAPA, 2003).

A PIMe preconiza o uso apenas de agrotóxicos registrados para a cultura do melão (Tabela 2), visando minimizar os efeitos adversos, procurando utilizar produtos com menor toxicidade ao homem, respeitando o período de carência. Ressalta-se, ainda, a necessidade dos cuidados na aplicação dos agrotóxicos, no sentido de evitar a contaminação do solo, água e outros componentes do ambiente, com resíduos químicos, pois, vários agrotóxicos utilizados na cultura do melão são classificados como altamente perigosos ao ambiente e devem ser utilizados com cautela (PICANÇO et al., 2003).

A aplicação de agrotóxicos deve ser feita de forma planejada, levando em consideração os fatores relacionados ao produto escolhido, a fenologia da planta e a praga-alvo.

Com relação ao agrotóxico a ser utilizado, deve-se conhecer (BLEICHER, 2003):

- Efetividade: a escolha do produto deve ser baseada em compêndios para esse fim (ANDREI, 1999), que apresentam todas as características dos produtos, culturas, pragas controladas, doses, etc.
- Seletividade: produtos que causam menores desequilíbrios biológicos, em virtude da seletividade fisiológica (tolerância diferenciada de determinadas espécies ao agrotóxico) e ecológica (diminuição do risco dos organismos benéficos entrarem em contato com o defensivo). São poucos os inseticidas que possuem seletividade fisiológica total, assim, os inseticidas reguladores de crescimento só atuam sobre as fases imaturas dos insetos. A seletividade ecológica pode ser obtida por meio do uso de inseticidas sistêmicos, tratamento de sementes, ou pelo uso de inseticidas que agem apenas quando ingeridos ou então, aqueles com baixa persistência residual, etc.
- Toxicidade: conhecimento das classes de toxicidade dos defensivos.
- Efeito residual: tempo em que a molécula permanece biologicamente ativa, controlando a praga.
- Período de carência: período compreendido entre a última aplicação e a colheita dos frutos.
- Persistência: tempo em que a molécula permanece biologicamente ativa, no ambiente, sem necessariamente estar controlando a praga.
- Método de aplicação: definido de acordo com o produto escolhido, a fenologia da planta e a praga-alvo.
- Manejo da resistência dos artrópodes aos agrotóxicos.

Com relação à fase fenológica da cultura, deve-se priorizar o uso de inseticidas mais seletivos no início do cultivo e durante a fase vegetativa, pois a eliminação dos inimigos naturais nessa fase impossibilitará a recuperação da entomofauna até o término do ciclo da cultura, colaborando para os desequilíbrios biológicos, comumente observados em culturas de ciclo curto. Durante a fase de florescimento, os cuidados ainda devem ser tomados, no entanto, o uso de produtos pouco seletivos pode ser empregado em situações extremas, tomando-se o cuidado de não aplicar o defensivo no período da manhã, para evitar o contato com os polinizadores. Já na fase de frutificação e maturação do melão, o uso de produtos de largo espectro é permitido, uma vez que seu uso não causará implicações na redução da safra. No entanto, recomenda-se o uso de tais produtos apenas quando não houver nenhuma alternativa e com cuidado para evitar a presença dos resíduos químicos nos frutos (BLEICHER, 2003).

Manejo da resistência

Um dos aspectos que mais compromete o uso dos agrotóxicos em longo prazo é a resistência dos artrópodes aos inseticidas. Essa resistência pode ser definida como a habilidade com que um organismo possui em tolerar doses de agrotóxicos que seriam letais para a maioria da população normal (susceptível) da mesma espécie. Esse fato é extremamente grave, pois, foi constatada que na década de 90, cerca de 500 espécies de artrópodes já apresentavam algum tipo de resistência a no mínimo uma classe de composto químico (GEORGHIOU e LAGUNE-TEREDA,

1991). Na cultura do melão, o surto da mosca-minadora, constatado nos últimos anos, pode estar relacionado à redução dos inimigos naturais, causada pela aplicação intensiva de inseticidas para o controle de mosca-branca e pelo advento da resistência da mosca-minadora aos produtos registrados para seu controle.

O surgimento de insetos resistentes leva ao aumento na dosagem dos produtos, uso inapropriado de misturas e a substituição de um produto por outro, geralmente mais tóxico (GEORGHIOU, 1983). Essas práticas são comuns e podem comprometer o manejo integrado de pragas, contribuindo para a insustentabilidade da cultura.

O desenvolvimento da resistência dos insetos aos inseticidas é influenciado por fatores bioecológicos, genéticos e operacionais. Entre os fatores bioecológicos, pode-se destacar a taxa reprodutiva do inseto, o número de gerações por ano, hábito alimentar do inseto, mobilidade das espécies, presença de refúgio para a população susceptível e a presença de inimigos naturais efetivos da praga. Dessa forma, pragas com altas taxas reprodutivas, com várias gerações por ano e com pouca capacidade de dispersão são as que adquirem resistência mais rapidamente. Os fatores genéticos atuam por meio do número de genes que conferem a resistência e pela freqüência e intensidade de ocorrência desses genes na população. Os fatores operacionais atuam através das características dos agrotóxicos utilizados (grupo químico, persistência, seletividade e formulação) e pelas metodologias de aplicação de agrotóxicos, onde pulverizações inadequadas eliminam apenas os indivíduos susceptíveis, permitindo a multiplicação de insetos resistentes. Além disso, o uso inadequado dos defensivos reduz as populações dos inimigos naturais que atacariam tanto os indivíduos resistentes quanto os susceptíveis, contribuindo para a redução da população resistente no campo (OMOTO, 2000; GALLO et al., 2002; BLEICHER, 2003).

Os artrópodes expressam a resistência aos produtos químicos por vários mecanismos, dentre os quais: (a) redução na penetração cuticular do produto, (b) aumento da capacidade de desintoxicação metabólica e (c) redução na sensibilidade do sítio de ação à molécula química. Dessa forma, visando manejar a resistência dos insetos aos agrotóxicos, recomenda-se:

- Manejo por Moderação: baseia-se na redução da pressão de seleção para preservar os indivíduos susceptíveis em uma determinada população, através de doses reduzidas do defensivo, uso menos freqüente de produtos químicos, uso de químicos de baixa persistência, controle em reboleiras, manutenção de áreas não tratadas para refúgio de indivíduos susceptíveis e aplicação do produto nos estágios mais sensíveis da praga (OMOTO, 2000).
- Manejo por Saturação: visa reduzir o valor adaptativo dos indivíduos resistentes por meio de doses elevadas para que a resistência atue de forma recessiva e o uso de compostos sinérgicos para bloquear processos metabólicos (OMOTO, 2000).
- Manejo por Ataque Múltiplo: envolve a utilização de dois ou mais produtos, seja por meio da rotação de produtos químicos (alternância de classes ou grupos químicos, alternância temporal ou regional e a alternância baseada no ciclo biológico da praga) ou mistura de produtos químicos. A rotação de produtos baseia-se no fato de que a freqüência de resistência a um produto diminui quando produtos alternativos são utilizados (GEORGHIOU, 1983). No caso da mistura de produtos, baseia-se no fato de que indivíduos resistentes ao produto A sejam controlados pelo produto B e vice-versa (OMOTO, 2000).

Controle biológico

Os inimigos naturais são os principais agentes de mortalidade biótica no agroecossistema, com papel fundamental na manutenção do nível de equilíbrio das populações de pragas. O meloeiro abriga naturalmente uma grande diversidade de inimigos naturais, como parasitóides, crisopídeos, joaninhas, aranhas, formigas e percevejos. Em condições naturais, inicialmente as populações dos inimigos naturais, principalmente os parasitóides, são baixas, aumentando gradualmente com o desenvolvimento da cultura (BRAUN e SHEPARD, 1997). No Brasil, os parasitóides *Opius* spp. (Braconidae) são responsáveis por regular as populações de mosca-minadora no meloeiro (FERNANDES, 2004).

Os parasitóides do gênero *Encarsia* e *Eretmocerus* (Aphelinidae), juntamente com joaninhas

(Coccinelidae) e percevejos predadores atacam as ninfas de mosca-branca. Além disso, fungos entomopatogênicos, como *Baeuveria bassiana*, também atuam no controle natural de mosca-branca no meloeiro (PICANÇO et al., 2003).

Os procedimentos básicos do uso do controle biológico no MIP são: introdução, conservação e multiplicação dos inimigos naturais (GALLO et al., 2002). A conservação baseia no uso de inseticidas seletivos, visando diminuir a mortalidade dos inimigos naturais no agroecossistema, bem como a preservação de áreas no entorno da cultura, a fim de prover refúgios de alimentação e reprodução para os inimigos naturais, bem como permitir a sua manutenção na entressafra. A multiplicação visa aumentar o número desses inimigos por meio da introdução de novos indivíduos criados em laboratório e liberados em grande quantidade na cultura. Nessa classe, também, podem ser utilizados os fungos entomopatogênicos, produzidos no laboratório e aplicados (como um inseticida biológico) no campo para redução das populações de insetos, principalmente a mosca-branca (PICANÇO et al., 2003).

Considerações Finais

Com a adoção da PIMe, cria-se um ambiente favorável para o sucesso do manejo integrado de pragas do meloeiro. No entanto, para que isso se torne realidade, faz-se necessário o planejamento criterioso da cultura (táticas culturais, mecânicas, etológicas, resistência de plantas e métodos legislativos), visando o uso dos agrotóxicos apenas quando necessário, para permitir a manutenção dos inimigos naturais e, conseqüentemente, a sustentabilidade da cultura.

Referências

ANDREI, E. **Compêndio de defensivos agrícolas**. 6. ed. São Paulo: Organização Andrei, 1999. 672 p.

ARAGÃO, F. A. S.; AVILA, A. C. Melão: inimigo mortal. **Revista Cultivar**, v. 18, p. 21-23, 2003.

BELLOWS, T. S.; PERRING, T. M.; GILL, R. J.; HEADRICK, D. H. Description of a species of *Bemisia* (Homoptera: Aleyrodidae). **Annals of Entomological Society of America**, v. 87, n. 2, p. 195-206, 1994.

BLEICHER, E. **Princípios de manjeo integrado de pragas**. Fortaleza: UFC, 2003. 226 p. Apostila – Curso AC 489.

BLEICHER, E.; MELO, Q. M. S. **Manejo da mosca-branca *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring 1994.** Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1998. 15 p. (EMBRAPA-CNPAT. Circular Técnica, 3).

BRAGA SOBRINHO, R.; GUIMARÃES, J. A.; LINDEMBERGUE, A. M. M.; CHAGAS, M. C. M.; FERNANDES, O. A.; FREITAS, J. A. D. **Monitoramento de pragas na produção integrada do meloeiro.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 25 p.

BRAUN, A. R.; SHEPARD, M. **Leafminer fly**: *Liriomyza huidobrensis*. Clemson: The International Potation Center: Clemson University: Palowija IPM Project, 1997. 7 p. Technical Bulletin.

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

CARSON, R. **Silent spring**. 25. ed., Boston : Hoguton Mifflin, 1962. 368p.

DENT, D. **Insect pest management**. Wallingford: CAB International. 1991. 604 p.

FERNANDES, O. A. Melão: campo minado. **Revista Cultivar**, p. 26-27, 2004.

FERNANDES, O. A. Pragas do meloeiro. In: BRAGA SOBRINHO, R.; CARDOSO, J. E.; FREIRE, F. C. O. (Ed.), **Pragas das fruteiras tropicais e de importância agroindustrial**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 1998. p. 181-189.

FERNANDES, O. A.; FERREIRA, C. C.; MONTAGNA, M. A. **Manejo integrado de pragas do meloeiro:** manual de reconhecimento das pragas e táticas de controle. Jaboticabal: Funep-CNPq, 2000. 28 p.

FREITAS, J. A. D. **Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de melão**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 89 p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. C.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GEORGHIOU, G. P. Management of resistence in arthropods. In: GEORGHIOU, G. P.; SAITO, T. (Ed.). **Pest resistence to pesticides**. New York: Plenum, 1983. p. 769-792.

GEORGHIOU, G. P.; LAGUNE-TEJEDA, A. **Pest occurence of resistence to pesticides in arthropods**. Roma: FAO, 1991. 318p.

GONZÁLES, D. Sampling as a basis for pest management strategies. In: TALL TIMBERS CONFERENCE ON ECOLO-

GICAL ANIMAL CONTROL HABITAT MANAGAMENT, 3., 1971, Tallahassee. **Proceedings**... Tallahassee: Tall Timbers Research Station, 1971. p. 83-101.

GUEDES, J. V. C. Manejo cultural e agroecológico de insetos. In: GUEDES, J. V. C.; COSTA, I. D.; CASTIGLIONI, E. (Ed.) **Bases e técnicas do manejo de insetos**. Santa Maria: UFSM.CCR.DFS, 2000. p. 99-112.

GUIMARÃES, J. A.; AZEVEDO, F. R.; BRAGA SOBRINHO, R.; MESQUITA, A. L. M. **Recomendações técnicas para manejo da mosca minadora do meloeiro.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2005. 6 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico, 107).

GUIMARAES, J.A.; CHAGAS, M. C. M.; FREITAS, J. A. D.; PINHEIRO NETO, L. G. Monitoramento de mosca-branca na produção integrada do meloeiro nos pólos Açu-Mossoró (RN) e Baixo Jaguaribe (CE). In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS, 5., 2003, Bento Gonçalves. **Anais** ... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. p. 110.

KOGAN, M. Integrated pest management: historical perspectives and contemporary developments. **Annual Review Entomology**, v. 43, p. 243-270, 1998.

MENEZES, J. B.; FILGUEIRAS, H. A. C.; ALVES, R. E.; MAIA, C. E.; ANDRADE, G. G.; ALMEIDA, J. E. S.; VIANA, F. M. P. Características do melão para exportação. In: ALVES, R. E. (Ed.) **Melão:** pós-colheita. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. p. 13-22.

NAGATA, T.; KITAGIMA, E. W.; ALVES, D. M. T.; CARDOSO, J. E.; INQUE-NAGATA, A. K.; TIAN, T.; ÁVILA, A. C. Isolation of a novel *Carlavirus* from melon in Brazil. **Fitopatologia Brasileira,** v. 28, p. 251-252, 2003.

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 and control tactics. Washington: USDA, 1997. 21 p.

OMOTO, C. Modo de ação de inseticidas e resistência de insetos a inseticidas. In: GUEDES, J. V. C.; COSTA, I. D.; CASTIGLIONI, E. (Ed.) **Bases e técnicas do manejo de insetos**. Santa Maria: UFSM.CCR.DFS, 2000. p. 31-49.

OUDMAN L. Identification of economically important *Liriomyza* species (Diptera: Agromyzidae) and their parasitoids using enzyme electrophoresis. **Proceedings of the section Experimental and Applied Entomology of the Netherlands Entomological Society,** v. 3, p. 135-139, 1992.

PALUMBO, J. C.; KERNS, D. L. **Melon insect pest management in Arizona**. Tucson: University of Arizona. Cooperative Extension Service, 1998. 12 p.

PAPA, G. Manejo integrado de pragas. In: ZAMBOLIN, L.; CONCEIÇÃO, M. Z.; SANTIAGO, T.(Ed.). **O que engenheiros agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitossanitários**. Viçosa: UFV, 2003. p.203-233.

PARRELA, M. P. Biology of *Liriomyza*. **Annual Review of Entomology**, v.32, p.201-204, 1987.

PERRING, T. M. The *Bemisia tabaci* species complex. **Crop Protection**, v. 20, p. 725-737, 2001.

PICANÇO, M. C.; MOURA, M. F.; MOREIRA, M. D.; ANTÔNIO, A. C. Biologia, identificação e manejo de mosca-branca em fruteiras. In: ZAMBOLIN, L. (Ed.). **Manejo integrado:** produção integrada, fruteiras tropicais, doenças e pragas. Viçosa: UFV, 2003. p. 243-284.

PIMENTEL, C. R. M.; ALVES, R. E.; FILGUEIRAS, H. A. C. Mercado internacional: situação atual e perspectivas. In: ALVES, R. E. (Ed.). **Melão**: pós-colheita. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. p. 9-12.

SANTOS, A. A.; BEZERRA, M. A.; CARDOSO, J. E.; VIDAL, J. C.; SOBRAL, A. R. A.; BRAGA, C. A. T. Efeito do amarelão e da mosca-branca na fixação de CO_2, na produção e no teor de sólidos solúveis totais de frutos do meloeiro. **Ciência Agronômica,** v. 35, p. 214-219, 2004. Número especial.

UMEDA, K. **Leafminer control in Cantaloupes**. Disponível em: <http://ag.arizona.edu/pubs/crops/az>. Acesso em: 7 out. 2000.