



Recomendações Técnicas para o Manejo da Mosca-Minadora no Meloeiro

— on line

Jorge Anderson Guimarães¹
Francisco Roberto de Azevedo²
Raimundo Braga Sobrinho³
Antônio Lindemberg Martins Mesquita²

Três espécies de mosca-minadora, *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard), *L. sativae* Blanchard e *L. trifolii* (Burgess) ocorrem naturalmente nos estados do Nordeste do Brasil, atacando várias culturas, como o feijão, a batata, as cucurbitáceas nativas, como o melão-de-são-caetano *Momordica charantia* L. e outras, no entanto, não se sabe ao certo quais dessas três espécies estão associadas ao meloeiro. Com base nas características das minas causadas pelas larvas nas folhas do meloeiro, do tipo serpentiforme, acredita-se que a espécie predominante na região seja a *L. sativae*, porém, faz-se necessário o exame das espécimes por um taxonomista.

Na cultura do melão, *Cucumis melo* L., a mosca-minadora era considerada como praga secundária, de pouca importância, no entanto, recentemente, no final da década de 90 e início dos anos 2000, a mosca-minadora alcançou o status de praga de grande importância econômica para o meloeiro. Acredita-se que as causas dos surtos dessa praga possam estar relacionadas à aplicação de inseticidas para o manejo da mosca-branca, *Bemisia tabaci* (Genn.) biótipo B, ocasionando redução das populações dos inimigos naturais da mosca-minadora e, também, pela

provável resistência dessa praga aos inseticidas utilizados no seu controle.

Os danos causados pela mosca-minadora caracterizam-se, principalmente, pela redução da área foliar, o que resulta na diminuição da produtividade e qualidade dos frutos.

Descrição e Ciclo Biológico

A mosca-minadora pertence à ordem Diptera, família Agromyzidae. Os adultos medem cerca de 1 a 3 mm de comprimento e apresentam coloração preta, com manchas amarelas no escutelo (Fig. 1). A fêmea apresenta aparelho ovipositor tubular, que é utilizado para depositar os ovos no interior da folha e, também, para fazer puncturas, a fim de promover a exsudação de substâncias foliares, para sua alimentação. Geralmente, tanto a oviposição como a atividade alimentar dos adultos são realizadas no período da manhã, em virtude da temperatura mais amena. O acasalamento ocorre nas primeiras 24 horas, após a emergência dos adultos; as fêmeas acasaladas apresentam um breve período de pré-oviposição, quando necessitam se alimentar para que ocorra a maturação de seus ovários.

¹ Biól., D.Sc., Entomologia, Embrapa Agroindústria Tropical, R. Dra. Sara Mesquita, 2270, Pici, Cep 60511-110, Fortaleza, CE. E-mail: jorge@cnpat.embrapa.br

² Eng. Agrôn., D.Sc., Fitotecnia, Embrapa Agroindústria Tropical. E-mail: fraberto@bol.com.br

³ Eng. Agrôn., Ph.D., Entomologia, Embrapa Agroindústria Tropical. E-mail: braga@cnpat.embrapa.br

² Eng. Agrôn., D.Sc., Entomologia, Embrapa Agroindústria Tropical. E-mail: mesquita@cnpat.embrapa.br



Fig. 1. Fêmea adulta da mosca-minadora em folha do meloeiro.

Cada fêmea pode depositar de 100 até 600 ovos durante sua vida, sendo a maioria deles colocados durante os dez primeiros dias de vida. Os adultos são bastante influenciados pela temperatura, e em locais mais quentes, o período de vida tende a ser mais curto. Geralmente, em condições de laboratório, uma fêmea vive de 15 a 20 dias, enquanto os machos vivem de 10 a 15 dias.

O período de incubação dos ovos é de, aproximadamente, três dias; após esse período, as larvas rompem os ovos e iniciam imediatamente a atividade alimentar. Durante o desenvolvimento, a larva da mosca-minadora sofre quatro ecdises ou mudas, passando por quatro estádios larvais. Esse período ocorre totalmente no interior das folhas e pode ser observado externamente pelas minas em formação à medida que a larva se desloca no interior da folha. O período larval pode durar de 7 a 10 dias nas condições do Semi-Árido nordestino.

Terminado o período de desenvolvimento, a larva abandona a mina, geralmente nas primeiras horas da manhã e entra no estágio de pré-pupa, que dura poucas horas. Em seguida, o inseto atinge o estágio de pupa, que pode ocorrer na superfície das próprias folhas do meloeiro ou no solo, na base da planta. O estágio de pupa pode durar de 8 a 11 dias.

Danos Econômicos à Cultura

Os insetos iniciam o ataque à cultura do melão assim que a planta emerge, depositando os ovos nas folhas mais jovens. As fêmeas adultas causam inúmeros danos à cultura, visto que utilizam seu ovipositor para fazer puncturas nas folhas, visando sua alimentação e, também, para a deposição dos ovos. As puncturas de alimentação podem servir como porta de entrada para microrganismos patogênicos.

Depois de poucos dias, as larvas eclodem e começam a se alimentar dos tecidos foliares, construindo as minas (Fig. 2).

A construção dessas minas, por diferentes larvas em uma mesma folha, causa a redução da área foliar, necessária para a fotossíntese da planta. Com a redução da fotossíntese, ocorrem perdas na produção, como também, da qualidade dos frutos, devido à redução do teor de sólidos solúveis. Além disso, em altas infestações, as folhas podem abrigar um grande número de minas, tornando-as ressecadas e quebradiças, levando ao desfolhamento da planta. Isso provoca a exposição direta dos frutos ao sol, causando o surgimento de manchas de queimadura e, conseqüentemente, uma redução da qualidade externa do produto. As minas causadas pelo desenvolvimento das larvas nas folhas também podem atuar como portas de entrada para patógenos foliares.



Fig. 2. Folha do meloeiro com sintomas de ataque de larvas de mosca-minadora.

A estimativa da população da mosca-minadora no campo é feita pela contagem direta de larvas ou minas nas folhas. Assim, durante o monitoramento regular da cultura, deve-se amostrar uma folha localizada no intervalo compreendido entre a folha 10 a 15, a partir do ápice da rama e proceder a contagem das minas, que representam as larvas em desenvolvimento. Em cultivos de melão no Estado do Arizona, nos Estados Unidos, sugere-se controlar *L. sativae*, quando são encontradas de cinco a dez larvas por folha amostrada. No Brasil, para as condições do Semi-Árido nordestino, recomenda-se que o controle deve ser efetuado quando são encontrados quatro larvas vivas ou dez adultos em 20 folhas amostradas. No entanto, pouco se sabe a respeito da influência dos inimigos naturais na regulação do nível populacional da mosca-minadora e sua capacidade de manter as populações da praga sob controle. Sendo assim, novas pesquisas devem ser desenvolvidas, a fim de se estabelecer um nível de controle que leve em consideração, não somente o número de larvas/minas por folha, mas também a ação reguladora dos inimigos naturais, visando maximizar o manejo dessa praga e a sustentabilidade da cultura no Semi-Árido nordestino.

Medidas de Controle

Controle preventivo

Consiste num conjunto de medidas baseadas no conhecimento básico da cultura e da praga, que visam a prevenção e a manutenção do nível populacional dos insetos abaixo do nível de dano econômico (NDE). São considerados nessa categoria, o controle cultural, a resistência de plantas e o controle legislativo. Não se deve confundir essas táticas de controle preventivo com as antigas técnicas de controle preventivo baseadas no uso de inseticidas por calendário de aplicação.

Controle cultural

O controle cultural manipula o ambiente agrícola para torná-lo inadequado ao desenvolvimento de pragas, reduzindo as chances de colonização pelos insetos, promovendo sua dispersão e dificultando sua reprodução e sobrevivência.

- 1) **Eliminação de restos culturais:** objetiva impedir a reinfestação do novo plantio pela destruição das larvas e das pupas presentes nos restos culturais do meloeiro.
- 2) **Eliminação de plantas daninhas e hospedeiras alternativas:** visa diminuir os locais onde os insetos possam se alojar durante os períodos de entressafra. Deve-se tomar cuidado especial com as cucurbitáceas nativas, como o melão-de-são-caetano.
- 3) **Utilizar plantas-iscas ao redor da área cultivada:** tem como objetivo atrair as moscas adultas para fora do meloeiro para combatê-las sem o problema da redução dos inimigos naturais presentes na cultura. Pode-se usar o girassol plantado ao redor da área de cultivo.
- 4) **Rotação de culturas:** utilizando-se, principalmente, plantas que não sejam hospedeiras naturais da minadora, como o milho e o sorgo. Deve-se salientar que o grau de eficiência dessa tática dependerá do tamanho da área de abrangência da rotação, ou seja, para funcionar deve envolver o controle no âmbito de comunidade ou microrregião.
- 5) **Pousio:** manter a área sem cultivo durante um período predeterminado. Também, envolve o planejamento em larga escala, caso contrário, os insetos se dispersarão para áreas vizinhas, comprometendo todo o esquema de controle.
- 6) **Distribuição espacial dos cultivos:** baseia-se no planejamento, de forma que os plantios novos sejam feitos contra a direção dos ventos predominantes e, assim, evita-se que os adultos em migração tenham acesso aos novos plantios.

7) **Cercas vivas:** funcionam como uma barreira vegetal para evitar que os insetos em dispersão pelo vento alcancem uma nova área. Pode ser manejada de maneira a servir como barreira física e como armadilha para insetos (plantas-iscas) ao mesmo tempo. A mata nativa atua como cerca viva e também como repositório de inimigos naturais na época chuvosa (Fig. 3).

8) **Manejo nutricional da planta:** objetiva evitar deficiência e/ou excesso de nutrientes na adubação do meloeiro, principalmente o nitrogênio, que em excesso é utilizado pelos insetos 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 moscas.



Foto: Jorge Anderson Guimarães

Fig. 3. Mata nativa manejada como cerca viva na cultura do melão.

Controle com barreiras físicas

Baseia-se no uso da cobertura das plantas com uma manta de tecido sintético, chamado tecido-não-tecido (TNT) (Fig. 4). O uso dessa manta impede o ataque de insetos nos primeiros 28 dias da cultura, até o início do



Foto: Jorge Anderson Guimarães

Fig. 4. Plantas de melão cobertas com a manta de tecido-não-tecido (TNT).

florescimento; logo após esse período, a manta deve ser retirada para não impedir a polinização das flores do meloeiro pelas abelhas. Essa tática pode ser uma boa medida de controle, pois evita o ataque da minadora no período mais suscetível da cultura, no entanto, acredita-se que o fato de impedir o contato da planta com os agentes externos possa reduzir a capacidade futura da planta de resistir a ataques das pragas, logo após a retirada da manta protetora.

Uso de armadilhas adesivas de cor amarela

É um tipo de tática de uso programado, pois é instalado na cultura prevendo-se o ataque dos adultos. Essa técnica baseia-se no fato de que os adultos da mosca-minadora são bastante atraídos pela cor amarela. Assim, recomenda-se a instalação de painéis amarelos impregnados com graxa ou óleo vegetal ou mineral (Fig. 5). Esses painéis devem ser localizados nas bordaduras da cultura para capturar os insetos migrantes. À medida que os painéis ficam cobertos com os insetos, devem ser limpos e o óleo reaplicado.

Esses painéis também podem ser instalados nas barras do trator durante a pulverização, visando atrair os insetos que estão sendo desalojados pelo movimento do trator.

Foto: Jorge Anderson Guimarães



Fig. 5. Armadilhas adesivas de cor amarela para atração de adultos de mosca-minadora.

Controle biológico natural

O meloeiro é uma das culturas que mais recebem aplicações de inseticidas químicos. Esse uso excessivo tem contribuído muito para eliminar inimigos naturais de grande importância no controle de pragas. Assim, é muito importante que toda e qualquer medida de controle leve em consideração a preservação dos agentes de controle biológico.

No meloeiro, sabe-se que existem inúmeros inimigos naturais capazes de atacar os adultos e as larvas da mosca-minadora. Entre eles destacam-se os bichos-lixeiros (Crysopidae) (Fig. 6A), aranhas, ácaros predadores e parasitóides, como os do gênero *Opius* (Braconidae) (Fig. 6B).

Uma forma de se utilizar o controle biológico na cultura do melão, será por meio da conservação dos inimigos naturais já existentes. Isso poderá ser feito com o uso correto de produtos químicos seletivos e também pela manipulação do ambiente, por meio da preservação das matas nativas próximas à cultura, as quais atuarão como ilhas de reposição de inimigos naturais.

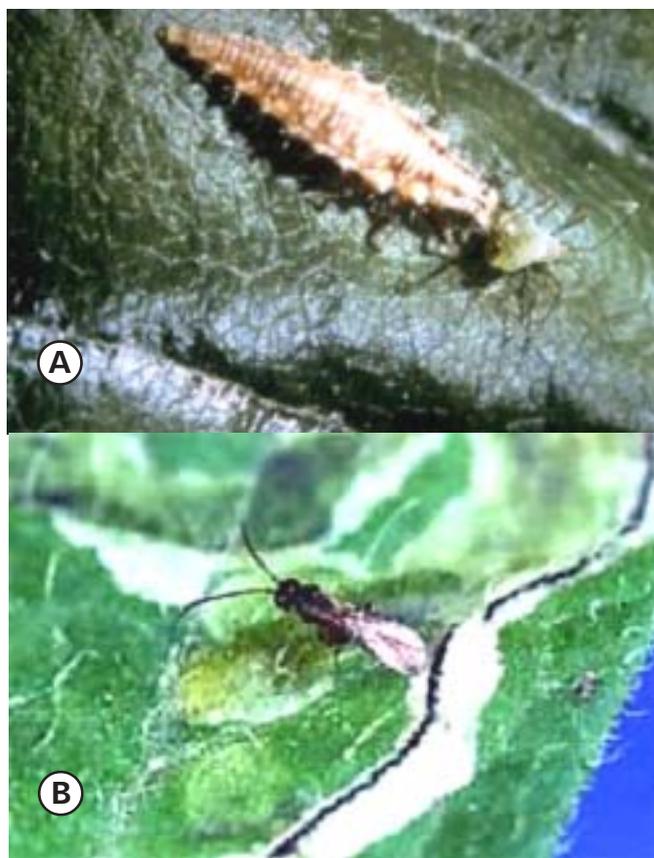


Fig. 6. Inimigos naturais da mosca-minadora no meloeiro. A. Bicho-lixeiro, Crysopidae; B. Parasitóides do gênero *Opius* (Braconidae).

Controle químico

É sem dúvida uma das mais importantes táticas de manejo da mosca-minadora. No entanto, apenas dois princípios ativos estão sendo utilizados, abamectin e cyromazine de forma alternada. Essa escassez de produtos para o controle da mosca-minadora pode contribuir para o avanço da resistência desses insetos a esses princípios ativos, tornando seu uso ineficaz em muito pouco tempo.

Foto: www.biopol.nl

Foto: Ohio State University/OARDC

Dessa forma, foi observado que o uso do cartap como isca tóxica pode ser uma ótima alternativa para auxiliar no manejo da minadora. O cartap apresenta baixa repelência aos adultos da minadora e, assim, pode ser misturado com uma isca alimentar (açúcar ou proteína hidrolisada) e aplicado na folhagem do meloeiro, visando o controle das fêmeas adultas. As fêmeas da minadora possuem um período de pré-oviposição, quando necessitam ingerir carboidratos para iniciar a oviposição e, dessa forma, ao ingerirem a isca contendo o cartap, acabam sendo envenenadas, evitando-se, com isso, a oviposição de inúmeros ovos, que dariam origem às larvas minadoras e, como consequência, uma redução das populações dessa praga.

Atualmente, com o surgimento da Produção Integrada de Melão (PIMe) e o Eurepgap, há uma grande preocupação relacionada à presença de resíduos químicos nos frutos. Dessa forma, o uso de produtos químicos sem registro para a cultura e o desrespeito aos períodos de carência dos produtos podem acarretar penalidades severas ao produtor, como a devolução da carga exportada e, em muitos casos, a perda de seu certificado de exportação.

Controle alternativo

Uma linha bastante promissora para auxiliar no manejo da mosca-minadora é o uso de produtos naturais ou alternativos, como o nim (*Azadirachta indica* A. Juss.). A eficiência do nim como inseticida baseia-se no seu princípio ativo, a azadiractina, que possui múltiplos modos de ação, atuando como regulador de crescimento, inibidor da alimentação, efeito esterilizante, bloqueio de enzimas digestivas, repelência e outros. Além disso, o nim possui ação sistêmica e de profundidade, permitindo seu contato com as larvas no interior das folhas. No entanto, seu uso no campo ainda dependerá do avanço das pesquisas visando o desenvolvimento de produtos com maior efeito residual, visto que é um produto que se degrada muito rapidamente no ambiente, requerendo aplicações constantes.

Considerações Finais

O manejo da mosca-minadora no meloeiro deve ser realizado no âmbito regional, com base no conjunto de medidas preconizadas nesta publicação. O uso de táticas isoladas, como a aplicação de produtos químicos como a única alternativa de manejo já demonstrou não ser eficiente para solucionar o problema, podendo levar ao desequilíbrio da cultura, inviabilizando a sustentabilidade do meloeiro na Região Semi-Árida do Nordeste brasileiro.

Referências Bibliográficas

BRAGA SOBRINHO, R.; GUIMARÃES, J.A.; MESQUITA, A.L.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. 25p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Documentos, 69).

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. Secretaria de Infra-estrutura Hídrica. Departamento de Desenvolvimento Hidroagrícola. **Melão**. Brasília, 2003. 12 p. (FrutiSéries, Ceará. Melão, 2).

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

DOVE, J.H. The Agromyzidae leaf miner, *Liriomyza trifolii* (Burgess), a new pest of potatoes and other vegetable crops in Mauritius. **Acta Horticulture**, v. 153, p.207-218, 1985.

FERNANDES, D.D.R.; RIOS, M.S.; GEREMIAS, L.D.; FILGUEIRA, M.A.; ARAUJO, E.L. Ocorrência de *Opius* sp. (Hymenoptera: Braconidae) associado à mosca-minadora *Liriomyza* sp. na Região de Mossoró, RN. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 9. Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Entomológica do Brasil, 2005. p.147.

FERNANDES, D.D.R.; RIOS, M.S.; GEREMIAS, L.D.; SALES JÚNIOR, R.; ARAUJO, E.L. Níveis de parasitismo natural de *Opius* sp. (Hymenoptera: Braconidae) em mosca-minadora *Liriomyza* sp. na cultura do meloeiro. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 9. Recife. **Anais...** Recife: Sociedade Entomológica do Brasil, 2005. p.147.

FERNANDES, O.A. Pragas do meloeiro. In: BRAGA SOBRINHO, R.; CARDOSO, J.E.; FREIRE, F. das C.O. (Ed.), **Pragas das fruteiras tropicais e de importância agroindustrial**. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 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. 28p.

FERNANDES, O.A. Melão: campo minado. **Revista Cultivar**, v.4, n.23, p.26-27, 2004.

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

OULDMAN, 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, 1998. 12p.

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.

UMEDA, K. **Leafminer control in Cantaloupes**. Disponível em: <http://ag.arizona.edu/pubs/crops/az1101/az1101_18.html>. Acesso: em 25 abr. 2005.

WEI, J.; LOU, Z.; KUANG, R.; HE, L. Influence of leaf tissue structure on host feeding selection by pea leafminer *Liriomyza huidobrensis* (Diptera: Agromyzidae). **Zoological Studies**, v. 39, n.4, p.295-300, 2000.

Comunicado Técnico, 107

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento



Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Agroindústria Tropical
 Endereço: Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici,
 CEP 60511-110 Fortaleza, CE
 Fone: (0xx85) 3299-1800
 Fax: (0xx85) 3299-1803 / 3299-1833
 E-mail: negocios@cnpat.embrapa.br

1ª edição *on line*: dezembro de 2005

Comitê de Publicações

Presidente: Valderi Vieira da Silva
Secretário-Executivo: Marco Aurélio da Rocha Melo
Membros: Henriette Monteiro Cordeiro de Azeredo, Marlos Alves Bezerra, Levi de Moura Barros, José Ednilson de Oliveira Cabral, Oscarina Maria Silva Andrade e Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira.

Expediente

Supervisor editorial: Marco Aurélio da Rocha Melo
Revisão de texto: Maria Emília de Possídio Marques
Editoração eletrônica: Arilo Nobre de Oliveira
Normalização bibliográfica: Ana Fátima Costa Pinto.