

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/311429416>

# Lagartas mede-palmo (*Trichoplusia ni* e *Pseudaletia includens*)

Chapter · May 2013

CITATIONS

0

READS

2,018

5 authors, including:



**Luziani Rezende Bestete**

Universidade Federal Rural de Pernambuco

13 PUBLICATIONS 25 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Wilson Rodrigues Valbon**

Universidade Federal de Viçosa (UFV)

22 PUBLICATIONS 71 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



EFEITO DO ÓLEO DE MAMONA E SUA ASSOCIAÇÃO COM ISOLADOS DE *Beauveria bassiana* NO CONTROLE BIOLÓGICO DA BROCA-DO-CAFÉ [View project](#)

# SOLANÁCEAS

ABORDAGEM DAS PRINCIPAIS CULTURAS E SUAS PRAGAS



*organizador*  
Ramon Santos de Minas

# SOLANÁCEAS

ABORDAGEM DAS PRINCIPAIS CULTURAS E SUAS PRAGAS

*editores*  
Ramom Santos de Minas  
Vando Miossi Rondelli  
Débora Ferreira Melo  
Carlos Magno Ramos Oliveira  
Luziani Rezende Bestete



EDITORA  
KIRON

### **Organizador**

Ramon Santos de Minas

### **Editores**

Ramom Santos de Minas

Vando Miossi Rondelli

Débora Ferreira Melo

Carlos Magno Ramos Oliveira

Luziani Rezende Bestete

### **Projeto Gráfico e Editoração Eletrônica**

Denny Guiamrães

Ítalo Roberto Gonçalves

*Editora Kiron - (61) 3563.5048*

### **Criação e Editoração Eletrônica da Capa**

Edson Santos

*Editora Kiron - (61) 3563.5048*

### **Impressão e Acabamento**

Editora Kiron

*(61) 3563.5048 - [www.editorakiron.com.br](http://www.editorakiron.com.br)*

M6634

Minas, Ramon Santos de; et al.

Solanáceas: Abordagem das Principais Culturas e Suas Pragas / Ramon Santos de Minas e et al (Organizadores). – Brasília: Editora Kiron, 2013.

268 p. : il ; 21 cm

ISBN 978-85-8113-153-5

1. Biologia. 2. Solanácea. I. Título.

CDU 582

# Sumário

CAPÍTULO 1 - CULTURA DO TOMATEIRO ( <i>Solanum lycopersicum</i> ).....	7
CAPÍTULO 2 - CULTURA DA BATATA ( <i>Solanum tuberosum</i> ).....	19
CAPÍTULO 3 - CULTURA DO PIMENTÃO ( <i>Capsicum annuum</i> ).....	33
CAPÍTULO 4 - CULTURA DA BERINJELA ( <i>Solanum melogena</i> ) .....	47
CAPÍTULO 5 - CULTURA DO JILÓ ( <i>Solanum gilo</i> ) .....	57
CAPÍTULO 6 - MOSCA-BRANCA ( <i>Bemisia tabaci</i> ).....	65
CAPÍTULO 7 - PULGÕES ( <i>Myzus persicae</i> e <i>Macrosiphum euphorbiae</i> ).....	81
CAPÍTULO 8 - TRIPES ( <i>Frankliniella schultzei</i> e <i>Thrips palmi</i> ) .....	109
CAPÍTULO 9 - BROCA-PEQUENA-DO-FRUTO ( <i>Neoleucinodes elegantalis</i> ).....	125
CAPÍTULO 10 - BROCA-GRANDE-DO-TOMATEIRO ( <i>Helicoverpa zea</i> ).....	145
CAPÍTULO 11 - TRAÇA-DO-TOMATEIRO ( <i>Tuta absoluta</i> ).....	163

CAPÍTULO 12 - LAGARTA-ROSCA ( <i>Agrotis ipsilon</i> ) .....	191
CAPÍTULO 13 - <i>Spodoptera</i> sp.....	203
CAPÍTULO 14 - LAGARTAS MEDE-PALMO ( <i>Trichoplusia ni</i> e <i>Pseudoplusia includens</i> ) .....	215
CAPÍTULO 15 - ÁCARO-BRANCO ( <i>Polyphagotarsonemus latus</i> ), ÁCARO-DO-BRONZEAMENTO ( <i>Aculops lycopersici</i> ), ÁCARO-RAJADO ( <i>Tetranychus urticae</i> ) e ÁCARO-VERMELHO ( <i>Tetranychus evansi</i> ) .....	225
CAPÍTULO 16 - <i>Liriomyza</i> spp.....	245
CAPÍTULO 17 - PAQUINHAS ( <i>Neocurtilla hexadactyla</i> e <i>Scapteriscus</i> spp.) .....	255

# CAPÍTULO 1

## CULTURA DO TOMATEIRO (*Solanum lycopersicum*)

Carlos Magno Ramos Oliveira

Débora Ferreira Melo

Cezar Vasconcelos S. Cardozo

Ramon Santos de Minas

Hígor de Souza Rodrigues

### 1. INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Solanum lycopersicum* L.) pertencente à família Solanaceae e tem como origem a Cordilheira dos Andes. Possui hábito de crescimento dependente das condições do clima, o que torna esta variável o fator determinante para o crescimento e desenvolvimento da planta, tornando-a capaz de adaptar-se a variados tipos de ambientes (CARMO; CALIMAN, 2010).

Por ser uma planta de grande capacidade de produção, fato este conseguido em função do pacote tecnológico que acompanha seu cultivo, esta cultura pode ser encontrada em diferentes locais do globo, destacadamente entre os climas do tipo tropical de altitude e subtropical temperado (BECKMANN *et al.*, 2000).

Para maximizar a produção do tomateiro, torna-se necessário o conhecimento profundo de todos os fatores que influenciam no crescimento, desenvolvimento e composição da planta. Destacam-se entre tais fatores: temperatura do ar e do solo, luminosidade, época de plantio, umidade relativa, sistema de condução das plantas, genótipo,



manejo cultural e nutrição mineral (ALVARENGA, 2004), sendo que há, para este último fator, muito que se aprender sobre o papel dos nutrientes e de alguns elementos, como o silício, sobre a ação na resistência ou suscetibilidade da planta ao ataque de insetos-praga. Sabe-se que o fornecimento de nutrientes, dentre os principais o nitrogênio e o potássio, via adubação, é indispensável à proteossíntese e que a ação positiva neste processo é seguramente favorável.

A produção de tomate exige do agricultor uma grande demanda tecnológica, além da observação da evolução e dos conhecimentos específicos gerados em torno desta cultura. Por este motivo, o tomaticultor menos capacitado e informado enfrentará grandes dificuldades para obter uma produção economicamente viável.

Para a obtenção de uma produção economicamente viável, é preciso ao tomaticultor adotar algumas medidas que relacionam-se diretamente com o rendimento ótimo para a cultura. Este capítulo não pretende aprofundar em todos os aspectos cruciais a produção de tomate, mas sim, apenas discutir alguns fatores que relacionam-se a maximização da produção de tomate.

## **2. ESCOLHA DO LOCAL DE PLANTIO**

O sucesso no cultivo do tomateiro inicia-se com a escolha adequada do local de plantio. Embora atualmente seja cultivado em condições de solo variáveis, a preferência da maioria dos cultivares é por solos leves de textura média, bem drenados, ricos em matéria orgânica e planos ou ligeiramente inclinados (ALVARENGA, 2004).

O plantio do tomateiro deve ser evitado em locais que favoreçam o encharcamento, tal como em baixada.

## **3. ESCOLHA DOS CULTIVARES**

A definição das variedades é uma das etapas mais importantes para o tomaticultor, uma vez que ela direcionará todas as etapas seguintes. As variedades disponíveis podem ser agrupadas em dois tipos:

aquelas destinadas à mesa e/ou mercado ou aquelas direcionadas a industrialização.

De acordo com Makishima e Melo (2009) no grupo das cultivares para mercado há os subgrupos Santa Cruz, Salada, Cereja e Italiano. Anualmente as empresas de sementes lançam novas variedades de cada subgrupo, com características diferenciadas, tais como: resistência a doenças e frutos com maior capacidade de conservação pós-colheita, chamados longa vida, ou com qualidades nutricionais.

As variedades mais comercializadas no mercado capixaba é a Alambra, Dominador, Carmem e Débora. Vale destacar, conforme observou Feltri *et al.* (2005) que a escolha da variedade exerce maior influência sobre a obtenção de frutos de melhor qualidade do que o fornecimento de potássio, por exemplo.

A identificação dos cultivares do tomateiro fica facilitada ao se observar os grupos que a compõe. De acordo com Feagri (2004) o tomate pode ser dividido em quatro grupos: formato, coloração, durabilidade e apresentação (Quadro 1). Neste capítulo nos atentaremos a todos, exceto o último (apresentação).

**QUADRO 1. ENQUADRAMENTO POR GRUPOS DE ALGUNS CULTIVARES MAIS COMUNS.**

CULTIVAR	GRUPO	FORMATO	COR FINAL	DURABILIDADE
Momotaro	Caqui	Redondo	Rosado	Normal
Olympo	Caqui	Redondo	Rosado	Normal
Cereja	Cereja	Redondo	Vermelho ou Amarelo	Normal
Andréa	Italiano	Oblongo alongado	Vermelho	Normal
Colibri	Italiano	Oblongo alongado	Vermelho	Normal
Alambra	Saladete	Redondo	Vermelho	Longa vida

CULTIVAR	GRUPO	FORMATO	COR FINAL	DURABILIDADE
Bona	Saladete	Redondo	Vermelho	Longa vida
Carmem	Saladete	Redondo	Vermelho	Longa vida
Densus	Saladete	Redondo	Vermelho	Longa vida
Stylus	Saladete	Redondo	Vermelho	Longa vida
Fanny	Saladete	Redondo	Vermelho	Normal
Fanny Ty	Saladete	Redondo	Vermelho	Normal
Mandarin	Saladete	Redondo	Amarelo	Normal
Scala	Saladete	Redondo	Vermelho	Normal
Avansus	Santa Cruz	Oblongo	Vermelho	Longa vida
Débora	Santa Cruz	Oblongo	Vermelho	Normal
Kyndio	Santa Cruz	Oblongo	Vermelho	Normal
Santa Clara	Santa Cruz	Oblongo	Vermelho	Normal

Fonte: Feagri (2004)

O primeiro item identificador do tomateiro relaciona-se ao formato, que normalmente está associado à finalidade de uso. O formato oblongo e redondo são os mais comuns (FERRARI; FERREIRA, 2007).

A cor é o segundo item identificador do fruto do tomate. Embora as variedades mais populares sejam aquelas que apresentam o fruto vermelho, atualmente existem várias cores à disposição do con-

sumidor. Vale destacar que a cor aqui mencionada refere-se ao fruto maduro (FEAGRI, 2004).

O terceiro item identificador está associado à durabilidade do fruto depois de colhido. Esta identificação pode ser do tipo normal e longa vida, sendo que, para a primeira, o tempo de prateleira é curto embora os frutos em geral sejam mais saborosos. Os tomates longa vida possuem uma duração pós-colheita mais prolongada que a normal, sendo destinados a comércio localizado longe da área de produção (FERRARI; FERREIRA, 2007).

#### **4. PRODUÇÃO DE MUDAS**

Após a escolha do tipo de atividade que pretende desempenhar (produção de tomate para mesa ou indústria), o tomaticultor deve produzir atentamente suas mudas.

A obtenção de mudas saudáveis é determinante para o sucesso da cultura no campo. A tendência atual para a produção de mudas é o uso de bandejas em casa de vegetação, de modo a se obter mudas saudáveis, com alto vigor (ALVARENGA, 2004).

#### **5. PREPARO DO SOLO**

Antes do cultivo é preciso ao tomaticultor efetuar o preparo do solo. Esta adequação do solo ao plantio deverá satisfazer a planta em diversos aspectos, sendo que o preparo deve permitir as raízes condições para um desenvolvimento vigoroso, de modo a conseguir suprir a planta em água e nutrientes durante todo o ciclo.

Havendo necessidade, pode-se utilizar a aração ou o preparo com subsolador, quando se tem excesso de ervas espontâneas ou terrenos compactados, respectivamente. Em topografias planas, deve-se efetuar a gradagem para uniformizar o solo (SOUZA, 2010).

## 6. NUTRIÇÃO DO TOMATEIRO

O tomateiro é considerado uma das hortaliças mais exigentes em nutrientes e as exigências podem ser supridas pela adição ao solo de fertilizante químico, de matéria orgânica ou de ambos, sendo uma das espécies que melhor responde a doses elevadas de adubos químicos (ALVARENGA, 2004).

Os teores e acúmulos de nutrientes desta cultura variam principalmente de acordo com o estágio de desenvolvimento da planta, com a cultivar e a produção que se deseja obter, sendo, dessa forma, importante esse conhecimento para elaborar um programa de adubação. Os teores adequados de macro e micronutrientes estão apontados no Quadro 2 (CARMO, 2007).

**QUADRO 2. TEORES DE MACRO E MICRONUTRIENTES CONSIDERADOS ADEQUADOS PARA A CULTURA DO TOMATEIRO.**

MACRONUTRIENTES (DAG/KG)					
Nitrogênio	Fósforo	Potássio	Cálcio	Magnésio	Enxofre
4,0-6,0	0,4-0,8	3,0-5,0	1,4-4,0	0,4-0,8	0,3-1,0
MICRONUTRIENTES (MG/KG)					
Ferro	Zinco	Cobre	Manganês	Boro	
100-300	30-100	5-15	50-250	30-100	

Fonte: Carmo *et al.* (2007).

## 7. TEMPERATURA

A temperatura possui influência marcante sobre a produtividade e a qualidade do tomateiro. Ao elevar-se a temperatura média a valores superiores a 26°C, o tomateiro tende a apresentar redução de seu ciclo, bem como uma alta taxa de abortamento floral (SILVA; GIORDANO, 2000). Por sua vez, o cultivo em áreas cuja temperatura ambiental é inferior a 20°C observa-se o retardamento da germinação, da emergência da plântula e do crescimento vegetativo (FILGUEIRA, 2003).

A alta temperatura afeta a coloração dos frutos do tomateiro, uma vez que há uma correlação negativa entre a intensidade de licopeno e altos valores médios de temperatura, uma vez que o licopeno, responsável pela coloração vermelha do tomate é inibido em temperaturas médias superiores a 26°C. Frutos que são produzidos e amadurecem em temperaturas elevadas, há um aumento da concentração de caroteno, pigmento que confere coloração amarelada à polpa (SILVA; GIORDANO, 2000).

Goto e Tivelli (1998) estudando o desenvolvimento e produção do tomateiro associado a diferentes temperaturas propuseram o Quadro 3.

**QUADRO 3. FISIOLOGIA E DESENVOLVIMENTO DO TOMATEIRO ASSOCIADO A TEMPERATURAS ÓTIMAS PARA CADA FASE.**

FASES DO DESENVOLVIMENTO	TEMPERATURA ÓTIMA (°C)
Germinação da semente	26 a 32
Emergência	16 a 20
Crescimento das mudas	25 a 26
Desenvolvimento vegetativo	20 a 30
Formação do pólen	20 a 26
Crescimento do tubo polínico	22 a 27
Fixação do fruto	18 a 20
Amadurecimento do fruto	24 a 28

Fonte: Goto e Tivelli (1998).

## 8. FORNECIMENTO HÍDRICO

A presença de água no cultivo do tomateiro possibilita a esta cultura, associado a outros fatores, uma grande perspectiva de produção. No entanto, se manejada de forma incorreta ou abundante sob a forma de chuva, pode causar grandes perdas na produtividade.

As perdas na época chuvosa podem chegar a 100% devido a uma série de fatores, tais como: aumento da severidade de doenças, destacadamente as bacterianas; incidência de rachaduras; redução na disponibilidade de pólen; queda prematura; abortamento de flores e redução no número de frutos. A restrição de ar no solo por causa do acúmulo de água pode causar diminuição do crescimento radicular, ocasionando menor crescimento da planta (QUEZADO-DUVAL *et al.*, 2007).

## **9. TRATOS CULTURAIS**

Para que a planta de tomate cresça produtiva, é preciso que o agricultor aplique ao cultivo alguns tratos que possibilitem que cada característica desejada se manifeste. Assim, os tratos culturais, que são um conjunto de medidas que devem ser tomadas para favorecer o perfeito desenvolvimento da cultura, são especiais para o cultivo do tomateiro.

### **9.1. Desbrota**

A formação de ramos vegetais que não são destinados à produção de frutos, muitas vezes apenas retiram os nutrientes que poderiam ser alocados a um fim produtivo, ou seja, aumentar a produtividade da planta quanto a formação de frutos. A desbrota é uma técnica utilizada com o objetivo de retirar os ramos sem finalidade produtiva, ou seja, ramos que competem por fotoassimilados sem contribuir efetivamente para a produção (FILGUEIRA, 2003).

Desta forma, após decidir com quantas hastes será feita a condução da planta, todos os demais brotos laterais deverão ser retirados quando ainda pequenos, pois neste momento ainda não terão retirado muitas reservas das plantas, além da operação ser mais fácil e rápida neste estágio.

### **9.2. Desbaste**

Dentre as práticas culturais usadas no cultivo do tomate, o desbaste de frutos é uma etapa que visa assegurar a produção de frutos de

qualidade, uma vez que se elimina frutos com qualidade inadequada para o mercado.

Assim, há casos onde o desbaste se faz necessário. Em algumas cultivares em que a produção de frutos é grande e, se mantidos todos na penca, o tamanho dos frutos ficará reduzido, torna-se preciso que seja feito o desbaste. Nestes casos, ele deve ser feito nos cachos do ponteiro da planta, para aumentar o tamanho dos frutos, que normalmente ficam menores.

### **9.3. Condução**

Devido ao fato da planta de tomate apresentar o modo de crescimento determinado e indeterminado, a correta condução de seus ramos pode viabilizar a maximização da produção.

De acordo com Makishima e Melo (2009), a planta pode ser conduzida com mais de uma haste por planta, principalmente quando se trabalha com cultivares de crescimento semideterminado e determinado. Em cultivares de crescimento indeterminado geralmente faz-se a condução com uma ou duas hastes.

### **9.4. Tutoramento**

Ao se optar pelo cultivo de variedades de mesa, o tomaticultor deve ter em mente que o sistema de condução mais adequado a esta opção é o tutoramento. Nesta modalidade de condução, os tomateiros são mantidos em posição ereta, o que limita o contato das folhas e frutos com o solo. Assim, além de proteger os frutos e conferir-lhes melhor característica visual, a planta desenvolve-se em melhores condições fitossanitárias, o que prolonga o período de produção, aumentando, portanto, a quantidade de frutos.

O tutoramento pode ser realizado de maneiras diferentes e o produtor rural encontra disponível no mercado variados materiais para a sua realização. De acordo com Makishima e Melo (2009), existem diferentes maneiras de se tutorar as plantas: pode-se utilizar varas de bambu na vertical ou inclinadas (chamado de cerca cruzada); fios paralelos de arame (como uma cerca) e através de fitilho fixado no pé da planta.



## 10. PONTO DE COLHEITA

A capacidade do tomaticultor de obter lucro relaciona-se a vários fatores, sendo a oferta de frutos de qualidade ao consumidor final uma delas. Neste caso, o que tem de ser levado em consideração é o fato de que o fruto do tomateiro é capaz de completar a maturação mesmo depois de colhido (FONTES; SILVA, 2002).

De posse deste conhecimento, o agricultor pode adotar diferentes tomadas de decisões: se o tomate é para o consumo *in natura*, o mesmo deve ser colhido logo que iniciar o processo da maturação, mesmo que esteja com a coloração esverdeada. Esta decisão mostra-se acertada também, principalmente, para os casos onde o produto será destinado a mercados distantes do local de produção.

Por sua vez, o tomate que é destinado à indústria deve ser colhido quando tiver completado a maturação, fato este que inviabiliza o armazenamento, por menor que ele seja, tornando necessário o transporte direto para a fábrica e no menor tempo possível.

## 11. SELEÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DE FRUTOS

A etapa de seleção, quando feita corretamente, é capaz de proporcionar um aumento significativo no número de frutos com padrão e qualidade esperados pelo consumidor.

No processo de seleção, os frutos impróprios para comercialização ou industrialização, ou ainda, aqueles que não apresentam o padrão adequado para o tipo de mercado consumidor, são descartados ou remanejados e os demais limpos, classificados e acondicionados em caixas de madeira, papelão ou plásticos para transporte e comercialização.

A realização da classificação não obrigatória ao produtor rural. Porém, a medida que este procedimento é realizado, maiores são as chances do tomaticultor obter lucro. Assim, praticamente todos os produtores a fazem para facilitar a comercialização e conseguir preços mais justos. Segundo Makishima e Melo (2009), o tomate para industrialização também passa pela seleção e a clarificação. Isso é feito

quando ele chega à indústria, que leva em conta o estágio de maturação e qualidade intrínseca, integridade e sanidade. O transporte é feito em caixas ou a granel.

---

## REFERÊNCIAS

---

ALVARENGA M. A. R. **Tomate**: produção em campo, em casa de vegetação e em hidroponia, Lavras, 2004. 391 p.

BECKMANN, M. Z. **Influência da Temperatura no Cultivo do Tomateiro Sob Adubação Orgânica em Ambiente Protegido na Época Verão-Outono em Pelotas-RS**. 2000. Disponível em:< [www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/.../44\\_390.pdf](http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/.../44_390.pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2012.

CARMO, C. A. S. do. Olerícolas. *In*: PREZOTTI, L. C.; GOMES, J. A.; DADALTO, G; OLIVEIRA, J. **Manual de recomendação de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo**. 5ª aproximação. Vitória: SEEA/ INCAPER/CEDAGRO, 2007.

CARMO, C. A. S.; CALIMAN, L. F. Clima, época de plantio e cultivar. *In*: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. **Tomate**. Vitória: INCAPER, 2010.

FEAGRI. FACULDADE DE ENGENHARIA AGRÍCOLA. Dicas de como melhor comprar e conservar o tomate. 2004. Disponível em:< <http://www.feagri.unicamp.br/tomates/consumidordicas>>. Acesso em: 10 de nov. 2012.

FELTRIN, D. M. Produtividade e qualidade de frutos de cultivares de tomateiro fertirrigado com cloreto e sulfato de potássio. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.4, n.1, p. 17-24, 2005.

FERRARI, P. R.; FERREIRA, M. D. Qualidade da classificação do tomate de mesa em unidades de beneficiamento. **Engenharia Agrícola**, v.27, n.2, p.579-586, maio/ago. 2007.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo Manual de Olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2. ed: Viçosa: UFV, 2003, 412p.

FONTES, P.C.R.; SILVA, D.J.H. **Produção de tomate de mesa**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2002. 197 p.

GOTO, R.; TIVELLI, S. W. (Org.). **Produção de hortaliças em ambiente protegido**: condições subtropicais. São Paulo: UNESP, 1998.

MAKISHIMA, N.; MELO, W. F. **O rei das hortaliças**. Como cultivar. Especial Embrapa Hortaliças, p. 28-35, 2009.

QUEZADO-DUVAL AM; LOPES CA; LEITE JÚNIOR RP; LIMA MF; CAMARGO LEA. Diversity of *Xanthomonas* spp. associated with bacterial spot of processing tomatoes in Brazil. **Acta Horticulturae**, v. 695, p. 101-108, 2007.

SILVA, J.B.C.; GIORDANO, L.B. Produção mundial e nacional. In: Silva, J.B.C. Giordano, L.B. **Tomate para processamento Industrial**. Brasília: Comunicação para transferência de tecnologia/Embrapa Hortaliças, p. 8-11, 2000.

# CAPÍTULO 2

## CULTURA DA BATATA (*Solanum tuberosum*)

Kharen Priscilla de Oliveira Silva Salomão

Inês Ribeiro Machado

Débora Ferreira Melo

Victor Dias Pirovani

Ramon Santos de Minas

### 1. INTRODUÇÃO

A espécie *Solanum tuberosum* ssp. *tuberosum*, pertencente a ordem Solanales, família Solanaceae, gênero *Solanum*, cultivada mundialmente, teve como centro de origem a vizinhança do lago Titicaca, próximo à atual fronteira entre Peru e Bolívia (FILGUEIRA, 2003a), sendo fonte de alimento de grande importância. Foi introduzida na Europa pelos colonizadores espanhóis por volta do século XVI, tornando-se de grande importância principalmente na Inglaterra, de onde surge a denominação de batata inglesa (YORINORI, 2003).

A planta de batata é uma cultura anual, que apresenta caules aéreos, herbáceos de onde se originam suas raízes, apresentando um sistema radicular delicado e superficial, com concentração de raízes até 30 cm de profundidade (Figura 1). Suas flores são hermafroditas apresentando-se reunidas em inflorescência no topo da planta (Figura 2). Em sua reprodução predomina a autopolinização, que origina um pequeno fruto verde contendo minúsculas sementes (Figura 3). A coloração externa do tubérculo varia de acordo com a cultivar escolhida (FILGUEIRA, 2003).



**FIGURA 1. BATATEIRA** (FONTE: HOWARD F. SCHWARTZ, COLORADO STATE UNIVERSITY, BUGWOOD.ORG).



**FIGURA 2. PARTE AÉREA DA BATATEIRA** (FONTE: OHIO STATE WEED LAB ARCHIVE, THE OHIO STATE UNIVERSITY, BUGWOOD.ORG).



**FIGURA 3.** PEQUENO FRUTO VERDE COM MINÚSCULAS SEMENTES DA BATATEIRA (FONTE: OHIO STATE WEED LAB ARCHIVE, THE OHIO STATE UNIVERSITY, BUGWOOD.ORG).

Em 2012, a área cultivada com batata no Brasil foi de aproximadamente 127.195 ha com uma produção de 3.382.363 ton e produtividade média de 26.592 kg/ha (IBGE, 2012a). Minas Gerais é o maior produtor nacional de batata-inglesa com 34,93% da produção total, seguido por São Paulo (23,60%), Paraná (23,60%) e Rio Grande do Sul (10,61%), totalizando 91,04% de toda a produção nacional (IBGE, 2012b), movimentando capital e gerando empregos.

A importância econômica pode ser observada pelo hábito frequente na alimentação cotidiana da população da maioria dos países, possuindo características nutricionais importantes, fornecendo proteínas, aminoácidos essenciais, carboidratos, fibras e nutrientes (BRAUN *et al.*, 2011).

Existem quatro estádios de desenvolvimento da batateira que são observados no campo: Estádio I – compreende o período do plantio da batata-semente brotada até a emergência das hastes. Requer uma exigência mínima de água, utilizando as reservas de nutrientes da batata-mãe, até que o sistema radicular se desenvolva; Estádio II – refere-se ao intervalo entre a emergência e o início da tuberização, nesse estágio uma adubação complementar se faz necessária, em

cobertura, seguida pela amontoa; Estádio III – caracteriza-se pelo desenvolvimento acelerado da parte aérea, pela máxima exigência de água, prolongando-se do início da tuberização até a planta atingir o máximo de desenvolvimento vegetativo; e Estádio IV – é o mais longo, compreendendo o “pico de vegetação” até a senescência natural da planta, a exigência de água ainda é elevada, porém diminui à medida que a senescência se aproxima (FILGUEIRA, 2003).

## 2. ESCOLHA DO LOCAL PARA O PLANTIO

A temperatura e o fotoperíodo são considerados importantes na determinação de uma cultura pela sua aptidão e desenvolvimento, sendo a batata uma planta que requer dias curtos para tuberização e de dias longos para florescimento (FILGUEIRA, 2003). Para o plantio deve-se dar preferência aos solos leves, de textura média, areno-argilosos, profundos, bem drenados que favoreçam o desenvolvimento dos tubérculos. Solos pesados, muito argilosos, pouco arejados desfavorecem o desenvolvimento radicular (FILGUEIRA, 2003; MAGALHÃES, 1985). Em terrenos acidentados orienta-se o plantio seguindo paralelamente as curvas de nível.

Os parâmetros climáticos de restrição e ótimo desenvolvimento da cultura foram baseados em Dias (1993), que apresenta os valores de 10 °C a 14 °C como temperaturas mínimas favoráveis à tuberização e acúmulo de reservas, e temperaturas máximas diurnas de 18 °C a 25 °C como limitantes à tuberização e produção.

De acordo com Filgueira (2003), a bataticultura no país colhe três safras distintas, sendo:

- Plantio das águas (setembro a novembro): ocorre em regiões altas, a irrigação não é necessária, visto que em excesso pode ser um fator limitante, as cotações de mercado costumam ser menos favoráveis;
- Plantio da seca (fevereiro a abril): realizado em altitudes medianas;
- Plantio de inverno (maio a julho): praticado em altitudes variadas, indispensável à utilização de irrigação, favorecen-

do a qualidade e capacidade de conservação dos tubérculos e elevado preço final.

### 3. CULTIVARES

Na escolha de uma cultivar, deve-se levar em consideração seu potencial de produção e características de mercado. A tomada de decisão na hora de escolher a cultivar é importante tanto para o manejo e qualidade da produção quanto para a adequação de tecnologias.

Dentre as cultivares brasileiras tradicionais que se destacam por suas características estão: IAC-2 ARACY, Baronesa, Catucha, Cristal e BRS Eliza. Através do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), foi estabelecido mecanismo para a organização, sistematização e controle da produção e comercialização de sementes e mudas, por meio da Portaria nº 527, de 30 de dezembro de 1997, o Registro Nacional de cultivares (RNC) (Quadro 1).

**QUADRO 1. LISTA DE CULTIVARES DE *SOLANUM TUBEROSUM* L. REGISTRADAS NO BRASIL, PELO REGISTRO NACIONAL DE CULTIVARES (RNC).**

CULTIVARES			
Achat	Cherry Red	IAC 5986 (Itararé)	Oceania
Agata	Chipeta	IAC Aracy Ruiva	Omega
Agria	Chipie	Iapar 27 (Contenda)	Opaline
Almera	Cícero	Innovator	Orchestra
Alowa	Colorado	Isabel	Panda
Amanda	Contenda	Jaette bintje	Penelope
Ambition	Cristal	Jelly	Pike
Ambra	Cupido	Juliane	Platina
Amigo	Cyrano	Juliete	Radosa
Amorosa	Daisy	Kennebec	Recent
Annabelle	Delta	Krebellla	Rodeo
Apolline	Desiree	Labadia	Rudolph
Araucária	Diamant	Lady rosetta	Ruta



CULTIVARES			
Armada	Eden	Liseta	Sagitta
Arnova	El Paso	Ludmilla	Sahel
Arrow	Elba	Macaca	Sandra
Artemis	Elipsa	Madeleine	Sante
Asterix	Elodie	Manitou	Santo
Astrid	Elvira	Marabel	amor
Atlantic	Emeraude	Maranca	Sassy
Bailla	Eole	Mariana	SCS365
Baraka	EOS	Marijke	Cota
Baronesa	Epagri361(Catucha)	Markies	Shepody
Bintije	Estima	Marlen	Sinora
Brs Ana	Everest	Matador	Sofia
BRS Clara	Fabula	Matilda	Soléia
BRS Eliza	Faluka	Matilde	Soprano
BRS Pérola	Felsina	Megachip	Spirit
BRSIPR Bel	FL 1867	Melody	Sylvana
Caesar	FL 2027	Miranda	Symfonia
Cal White	FL 2221	Monalisa	Tarpant
Canberra	FL 1833	Mondial	Taurus
Canelle	FL 2020	Monte Bonito	Timate
Canoinhas	Floriane	Mozart	Trapeira
Cantate	Florice	Mustang	Univita
Cardinal	Fontane	Nascente Anajé	Velox
Carmona	Frisia	Nascente Aracê	Ventura
Carrera	Gourmandine	Nascente Aram	Verdi
Caruso	Granola	Nascente puã	Victoria
Casteline	Grendine	Nascente yapira	Vivaldi
Cerrito alegre	Hertha	Naturella	Voyager
Challenger	IAC 2 (Aracy)	Nicola	Zafira
Cherie	IAC 5977 (Apuã)	Novella	

FONTE: MAPA, 2013.

Exemplos de cultivares européias comumente utilizadas para o preparo culinário doméstico são: Achat, Agata, Agria, Asterix (rosada), Baraka, Bintje, Caesar, Elvira, Jätte-Bintje, Marijke, Monalisa e Mondial. Para a agroindústria de batata-frita são mais utilizadas as cultivares Panda (Alemã) e Atlantic (norte-americana).

#### 4. NUTRIÇÃO E PREPARO DO SOLO

Deve-se evitar o replantio ou plantio em locais onde foram cultivadas solanáceas em anos anteriores, ou em solos infestados com agentes de doenças (PEREIRA *et al.*, 2005).

A cultura da batata requer elevado nível de fertilizantes, dentre os quais o potássio (K) representa o nutriente que é absorvido em maior quantidade (REIS JÚNIOR; MONNERAT, 2001). Uma cultivar se comporta diferente em ambientes distintos caracterizados pelas condições do solo, clima e adubação (FILGUEIRA, 2003). Busca-se, através de pesquisas, tecnologias capazes de auxiliar no desenvolvimento de cultivares que se adequem a diferentes manejos, visando uma maior produtividade e qualidade do produto final juntamente com uma maior eficiência e praticidade consequentemente reduzindo custos de produção e otimizando a eficiência dos fertilizantes utilizados, evitando a aplicação em doses acima do necessário.

A cultura da batata tem um nível de produção satisfatório na faixa de pH 5,0 a 6,0. É aconselhável a elevação da saturação por bases do solo a 70% e a aplicação do calcário não deverá ser realizada quando o pH for > 6,0 para prevenir doenças de solo, principalmente doenças dos tubérculos. Embora a cultura responda a fertilização, é necessário atentar para que não seja fornecido nutriente em excesso, pois macro e micronutrientes, especialmente P e K, influem decisivamente na produção da cultura (BREGAGNOLI, 2006).

A análise do solo é de grande importância, segundo PREZOTTI *et al.* (2007) os teores adequados de macro e micronutrientes considerados adequados para a batata para o estado do Espírito Santo estão expostos na Quadro 2.

**QUADRO 2. TEORES DE MACRO E MICRONUTRIENTES CONSIDERADOS ADEQUADOS PARA A BATATA PARA O ESTADO DO ESPÍRITO SANTO.**

MACRONUTRIENTES (dag/kg)*					
Nitrogênio	Fósforo	Potássio	Cálcio	Magnésio	Enxofre
4,0 - 5,0	0,25 - 0,5	4,0 - 6,5	1,0 - 2,0	0,3 - 0,5	0,25 - 0,5
MICRONUTRIENTES (mg/kg)*					
Ferro	Zinco	Cobre	Mn	B	
50 - 100	20 - 60	7 - 20	30 - 250	25 - 50	

\*DAG/KG = %; MG/KG = PPM

FONTE: PREZOTTI *ET AL.* 2007.

O preparo do solo facilita o plantio e posteriormente a formação e desenvolvimento dos tubérculos (PEREIRA *et al.*, 2005). Recomendam-se duas arações e gradagens, a primeira a uma profundidade de 30 cm a fim de incorporar restos de cultura e o calcário; e a segunda às vésperas do plantio, facilitando assim o sulcamento. Caso seja detectada alguma camada compactada, deve-se fazer uso de subsolador juntamente com a primeira aração e gradagem. Quando as plantas estiverem com aproximadamente 20 a 25 cm de altura, aplicar 5g/metro linear de nitrogênio e 12g/metro linear de K<sub>2</sub>O, distribuindo o adubo ao lado das plantas, distanciando em cerca de 10 cm (PREZOTTI *et al.*, 2007).

A quantidade de N requerida pela cultura pode variar em função da sua taxa de absorção e para que não ocorra perda, sua aplicação deva ser alternada (SILVA *et al.*, 2009). Este nutriente pode estimular uma maior produção de folha, reduzindo a quantidade de massa seca e o amido nos tubérculos, retardando a maturação e prolongando a duração do período vegetativo. O parcelamento da adubação de N e K em duas aplicações sendo 50% no plantio e 50% na tuberização favorece uma maior produtividade de tubérculos em relação à aplicação total do adubo no plantio e o parcelamento máximo (CARDOSO *et al.*, 2007).

## 5. PRODUÇÃO DE MUDAS - SEMENTEIO

A produção de batata-semente requer condições especiais de clima e manejo visando obter um produto de alta qualidade fitossanitária (SÁ, 2001). A área para o sementeiro deve localizar-se distante de lavouras de produção de batata para consumo, utilizando solos e materiais não contaminados.

Os principais cuidados com o sementeiro são: o controle de afídeos, eliminação de toda planta anormal ou com sintomas de doença, controle de doenças fúngicas da parte aérea e colheita antecipada, antes da seca natural da rama (PEREIRA *et al.*, 2005).

Existem três classificações básicas de batata-semente no Brasil: básica, registrada e certificada. As primeiras referem-se a material multiplicado em campo, dando origem a batata semente certificada. As batatas-sementes podem ser classificadas conforme o diâmetro do tubérculo representado no Quadro 3.

**QUADRO 3. CLASSIFICAÇÃO PARA TAMANHO DE TUBÉRCULOS-SEMENTE.**

MATERIAL PROPAGATIVO	
Tipo	Diâmetro (mm)
I	51 – 60
II	41 – 50
III	31 – 40
IV	23 – 30
V	< 30

FONTE: PEREIRA *ET AL.* (2005).

## 6. TRATOS CULTURAIS

Alguns cuidados devem ser tomados durante o processo de desenvolvimento da planta, destacando-se a capina, a amontoa, o dessecamento da parte aérea, erradicação de plantas doentes e irrigação:

- **CAPINA:** É realizada entre fileiras, após 20-30 dias da emergência da batata ou quando as plantas atingirem 20-30 cm de altura. Em áreas muito infestadas por plantas espontâneas deve-se realizar o controle químico.
- **AMONTOA:** É realizada após a capina, estimula a tuberação e a produtividade, protegendo os tubérculos da exposição à luz, e auxiliando na eficiência da adubação nitrogenada e fosfatada (NK), seguida pela incorporação.
- **DESSECAMENTO DA PARTE AÉREA:** Para a colheita da batata-semente a parte aérea é destruída com um herbicida de contato ou ceifadeira, antes de surgirem os sinais de senescência. Isto é feito para evitar infecções de doenças tardias nos tubérculos. A colheita é geralmente feita uma semana após a remoção da parte aérea. Neste período de espera a casca adere mais firmemente, o que reduz danos físicos durante a colheita.
- **ERRADICAÇÃO DE PLANTAS DOENTES:** Retirada de plantas contaminadas, recolhendo a batata-mãe e os tubérculos-filhos, posteriormente, devem ser enterrados e queimados em lugares distantes da cultura implantada.
- **IRRIGAÇÃO:** Auxilia na produção durante plantios em períodos secos, evitando o aparecimento de distúrbios fisiológicos oriundos da falta de água disponível.

## 7. PONTO DE COLHEITA

O ciclo da batata até a colheita varia em torno de 90 a 110 dias, de acordo com a cultivar (FILGUEIRA, 2003). O ponto de colheita da batata comercial é quando as ramas já estão senescentes e prostradas. As condições devem ser de baixa umidade, evitando a exposição dos tubérculos ao sol, eliminando os tubérculos inviáveis a comercialização. Para a redução dos danos mecânicos pelas máquinas durante as colheitas, os equipamentos devem estar bem regulados.

## 8. SELEÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA BATATA

Os tubérculos de batata podem apresentar diferentes tipos de problemas que afetam sua aparência e consequentemente seu valor comercial (BRUNE; MELO, 2001). É importante que os tubérculos cheguem bem secos ao local de armazenamento para se evitar perdas por apodrecimento durante o armazenamento (PEREIRA *et al.* 2005). A manutenção da qualidade e da boa aparência do produto deve ser uma preocupação constante de todos os envolvidos no sistema produtivo (LOPES, 2011).

---

### REFERÊNCIAS

---

BREGAGNOLI, M. **Qualidade e produtividade de cultivares de batata para indústria sob diferentes adubações**. 2006. 141 p. Tese (Doutorado em Agronomia) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

BRAUN, H.; FONTES, P. C. R.; BUSATO, C.; CECON, P. R. Teor e exportação de macro e micronutrientes nos tubérculos de cultivares de batata em função do nitrogênio. **Bragantia**, v. 70, n. 1, p. 50-57, 2011.

BRUNE, S.; MELO, P. E. de. Método rápido de avaliação do esverdeamento em tubérculos de batata. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n.5, p. 809-814, 2001.

CARDOSO, A. D.; ALVARENGA, M. A. R.; MELO, T. L.; VIANA, A. E. S.; Produtividade e qualidade de tubérculos de batata em função de doses e parcelamento de nitrogênio e potássio. **Ciência Agrotecnologia**, v. 31, n. 6, p. 1729-1736, 2007.

CARVALHOS DIAS 2003. Embrapa Clima Temperado. Disponível em: <[http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/catalogo/tipo/sistemas/sistema19\\_novo/cap2\\_zoneamento\\_do\\_cultivo\\_de\\_batata.htm](http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/catalogo/tipo/sistemas/sistema19_novo/cap2_zoneamento_do_cultivo_de_batata.htm)>. Acesso em: 06 de fev. 2013.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2 ed. São Paulo: UFV, 2003a.

FILGUEIRA, F. A. R. **Solanáceas: agrotecnologia moderna na produção de tomate, batata, pimentão, pimenta, berinjela e jiló**. Lavras: UFLA, 2003b.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Indicadores IBGE, Estatística da Produção Agrícola**. 2012 a. Disponível em: < <http://www.ibge.gov.br/home/default.php>>. Acesso em: 05 de fev. 2013.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Confronto das Estimativas Novembro/Dezembro 2012 – Brasil**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lspa/defaulttab.shtm>> Acesso em: 04 de fev. 2012. 2012 b.

MAGALHÃES, J. R. **Nutrição e adubação da batata**. São Paulo: Nobel, 1985.

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) – **Registro Nacional de Cultivares (RNC)**, 2013. Disponível em: <[http://extranet.agricultura.gov.br/php/snpc/cultivarweb/cultivares\\_registradas.php](http://extranet.agricultura.gov.br/php/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas.php)>. Acesso em: 01 de fev. 2012.

PEREIRA, A. S.; DANIELS, J.; FREIRE, C. J. S.; BERTONCINI, O.; NAZARENO, N. R. X.; BRISOLA, A. D.; SALLES, L. A. B.; MADAIL, J. C. M. **Produção de batata no Rio Grande do Sul**. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA, Circular técnica 48, Pelotas, RS, 2005.

PREZOTTI, L. C.; GOMES, J. A.; DADALTO, G. G.; OLIVEIRA, J. A. de. **Manual de recomendação de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo**. 5ª aproximação. Vitória: SEEA/INCAPER/CEDAGRO, 2007.

REIS JUNIOR, R. A.; MONNERAT, P. H. Exportação de nutrientes nos tubérculos de batata em função de doses de sulfato de potássio. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 3, p. 227-231, 2001.

SÁ, A. S. de. **Associação Brasileira da Batata (ABBA)** – Produção de batata semente em Santa Catarina da colheita. Ano 1. N. 3. 2001.

SILVA, M. C. C.; FONTES, P. C. R.; MIRANDA, G. V. 2009. Índice SPAD e produção de batata, em duas épocas de plantio, em função de doses de nitrogênio. **Horticultura Brasileira**, v. 27, n. 1, 2009.

YORINORI, G. T. **Curva de crescimento e acúmulo de nutriente pela cultura da batata cv “Atlantic”**. Piracicaba, 2003. 66 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Área de concentração Solos e Nutrição de Plantas). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo.

LOPES, E. C. P. **Efeitos fisiológicos de fungicidas no crescimento, produtividade e pós-colheita de batata (*Solanum tuberosum* L.)**. 2011. 84 f. Dissertação de Mestrado (Área: Produção Vegetal). Universidade Estadual do Centro-Oeste, Unicentro – PR.





# CAPÍTULO 3

## CULTURA DO PIMENTÃO (*Capsicum annuum*)

Érika Aparecida Silva de Freitas  
Vinícius Pereira dos Santos  
Ramon Santos de Minas  
Eduardo Domingos Grecco  
Amanda Carlos Tuler

### 1. INTRODUÇÃO

O Pimentão (*Capsicum annuum* L.) pertencente ao gênero *Capsicum* é uma das dez hortaliças de maior importância no Brasil, devido ao seu consumo na forma de fruto verde, pelos cultivos efetuados por pequenos produtores e por ser muito explorada pelas indústrias no processamento de molhos, temperos e conservas. Existe uma grande variedade de cores e formas de pimentões cultivados no Brasil, além da tradicional coloração vermelha, quando maduro, existem diversos híbridos multicoloridos que variam de marfim púrpuro, passando pelo creme, amarelo e laranja. Tem-se a América como centro de origem da planta, que chegou ao Brasil através dos portugueses no século XV.

A área aproximada de cultivo anual de pimentão no Brasil fica em torno de 13 mil hectares com produção próxima a 300 mil toneladas de frutos (EMBRAPA, 2012). Têm-se como principais estados produtores São Paulo, Minas Gerais, Bahia e Rio de Janeiro. No estado do Espírito Santo é especialmente explorado na região serrana o ano todo, principalmente nos municípios de Vargem Alta, Venda

Nova do Imigrante e Domingos Martins com área não superior a 120 hectares (AVILA *et al.*, 2003).

Os plantios comerciais são geralmente feitos em campo aberto, especialmente na estação seca que vai de agosto a fevereiro, ou em casas-de-vegetação com cobertura plástica em ambiente onde se pode ter controle ambiental e também potencialmente protegido contra o ataque de pragas e doenças, sendo neste sistema de produção a utilização de hastes de até 2,0 m de altura, dependendo da variedade explorada. São plantios geralmente oriundos de mudas e são plantadas com espaçamento de 1,00 x 0,50 m, com início da colheita de 100 a 110 dias após o plantio e produção média de 30 a 40 Kg por metro quadrado em todo o seu ciclo ou ainda variando de 25 a 50 t/ha (EMBRAPA, 2007).

Atualmente existem quatro sistemas de produção de pimentão: sistema de plantio em campo aberto; sistema de plantio em campo aberto em canteiros com cobertura de plástico (*mulching*); plantio em estufas; e plantios em telados.

Sistema de plantio em campo aberto: é feito em sulcos de 40 a 50 cm de largura e de 20 a 25 cm de profundidade. O plantio de mudas é feito em fileira simples, no espaçamento de 0,8 a 1,0 m entre fileiras de plantas e de 0,40 a 0,50 m entre plantas. O sistema de irrigação utilizado depende da qualidade e quantidade de água disponível, do solo e de outros fatores existentes na propriedade rural. A produtividade deste sistema de cultivo fica em torno de 30 a 40 t/ha. É um sistema de menor custo de produção, porém apresenta alto risco pela sua vulnerabilidade no que se diz respeito a pragas e doenças. Por consequência, obtêm-se menores índices de produtividade e produtos menos competitivos para o mercado.

Sistema de plantio em campo aberto em canteiros com cobertura de plástico (*mulching*): é realizado em canteiros que, em geral, têm de 80 a 90 cm de largura, para plantio em fileira dupla, com espaçamento de 45 a 55 cm entre fileiras e 50 a 60 cm entre plantas e de 30 a 40 cm, para plantio em fileira simples com espaçamento de 80 a 90 cm entre fileira e de 40 a 50 cm entre plantas. Os produtores, em geral, preferem canteiros com 50 m de comprimento, a fim de padronizar e uniformizar o uso da irrigação. Preferencialmente utilizam o sistema

de irrigação por gotejamento, e a adubação complementar é via fertirrigação. A produtividade fica de 50 a 80 t/ha e apresenta benefícios, tais como: eliminar as plantas invasoras, evitando as capinas; impedir perdas da água de irrigação, facilitando o desenvolvimento das raízes; melhorar o aproveitamento dos nutrientes pelas plantas; propiciar colheitas mais precoces e, conseqüentemente, a produção chega antes no mercado e há maiores ganhos de produtividade.

Plantio em estufas: é realizado em estufas com pé-direito de 2,2 a 2,6 m de altura, em sua maioria com 7 m de largura por 50 m de comprimento, cobertas com filme de 75 a 150 micras. As vantagens do sistema de produção de pimentão em ambiente protegido, com fertirrigação destacam-se por: serem alcançadas produções superiores a 200 t/ha; proteção contra o frio, chuva e vento; menor severidade da maioria das doenças; prolongamento de período de colheita; melhor qualidade de fruto; e oferta do produto em todas as épocas do ano. Tem-se como desvantagem: alto investimento inicial; elevado custo de produção; e maior ocorrência de ácaros e oídio (*Oidiopsis taurica*).

Plantios em telados: é realizado em telados com 2,8 a 3 m de pé-direito, sendo que os módulos apresentam cerca de 2.000 m<sup>2</sup> cada um. Para sustentação da tela de 30 a 40% de sombreamento, são colocados mourões a cada 8 m, no sentido da largura e do comprimento, onde é fixado arame galvanizado número 12. O plantio é em canteiros coberto com *mulching* com 90 cm de largura, para plantio em fileira dupla, ou de 40 cm, para plantio em fileira simples, nos mesmos espaçamentos do plantio em *mulching*. O plantio em geral é feito em fileira dupla (tecnologia que agrega aumento de produtividade, porém, com maior risco de incidência de pragas e doenças). O sistema de irrigação é o de gotejamento, e a adubação complementar é via fertirrigação. A produtividade oscila entre 120 a 150 t/ha.

A definição do sistema de cultivo é o passo mais importante para o sucesso de qualquer plantio, pois é nele que se deve levar em consideração fatores de mercado e fatores de produção. A cultura do pimentão pode ser plantada em diferentes modalidades de cultivo, porém deve ser salientada que a tomada de decisão quanto ao sistema de cultivo é determinado pela condição do produtor a adaptar-se a sua realidade. Fatores como clima, solo, disponibilidade de água, quali-

dade da água, infraestrutura, proximidade do mercado consumidor, tamanho da área, canais de comercialização e outros são fatores relevantes à produção de pimentão.

## 2. ESCOLHA DO LOCAL

O sucesso no cultivo do pimentão inicia-se com a escolha adequada do local de plantio, seu cultivo ocorre praticamente em todas as regiões do país. Para o plantio do pimentão devem-se preferir terrenos com solos profundos e com boa drenagem. Evitar solos “pesados” que ficam frequentemente encharcados.

## 3. ESCOLHA DOS CULTIVARES

Não se sabe com precisão a data e o local em que se iniciou o cultivo comercial de pimentão no Brasil. Há registros de que as primeiras cultivares de pimentão que aqui chegaram são de origem espanhola, do grupo “Casca Dura”, de frutos cônicos, e foram introduzidas inicialmente em Mogi das Cruzes e Suzano, no Estado de São Paulo. As primeiras cultivares brasileiras de pimentão surgiram a partir de seleções feitas em populações destes materiais. Até a década de sessenta, as principais cultivares plantadas eram aquelas selecionadas por agricultores, que levavam em consideração o vigor da planta, frutos graúdos e com formato cônico, polpa espessa e firme. Normalmente, recebiam o nome do produtor - cv. “Ikeda”, ou do local onde eram cultivados, como “Avelar” no Estado do Rio de Janeiro, e “São Carlos” no Estado de São Paulo. Em menor escala, cultivava-se em São Paulo cultivares importadas dos EUA, como “Ruby King”, “Wilson A.”, “California Wonder” e “World Beater”, de formato quadrado.

Para consumo de fruto *in natura*, o mercado brasileiro tem preferência por frutos de formato cônico, graúdos e de coloração verde-escuro. Cultivares do tipo quadrado restringe-se às regiões Norte, Nordeste e ao Rio Grande do Sul. No mercado existe um predomínio de híbridos, que se caracterizam pela resistência múltipla a doenças,

alto vigor, produtividade, precocidade de produção e uniformidade. Além de cultivares de frutos verdes (quadrados ou cônicos) e vermelhos quando maduros, existe no mercado um grande número de híbridos de pimentão coloridos, em cores que variam do marfim à púrpura, passando pelo creme, amarelo e laranja, e podem também apresentar resistência a diferentes doenças (RIBEIRO; CRUZ, 2002).

#### **4. PRODUÇÃO DE MUDAS**

As mudas devem ser feitas em bandejas de isopor, com solo ou substrato desinfestado, para evitar a ocorrência do tombamento, doença causada por diversos fungos de solo. São semeadas 1 a 2 sementes por célula, e as bandejas devem ser colocadas em ambiente protegido do sol direto, com lateral telada para evitar entrada de insetos. As bandejas devem ser mantidas acima do solo, sobre um estrado telado de arame que possibilite claridade na superfície inferior, a fim de que as raízes não se exponham e não sejam danificadas por ocasião do transplante. Para o plantio de 1 hectare são necessárias aproximadamente 300 g de semente .

#### **5. PREPARO DO SOLO**

Antes do cultivo ao solo é preciso efetuar o seu preparo, fazendo a correção da acidez e a adubação com base na análise química do solo. Esta adequação do solo ao plantio deve satisfazer a futura planta em diversos aspectos, sendo que o preparo deve permitir as raízes condições para um desenvolvimento vigoroso, de modo a conseguir suprir a planta em água e nutrientes durante todo o ciclo.

O solo deve ter boa drenagem e pH entre 5,5 a 6,8. Aplicar calcário para elevar a saturação de bases a 80% e o teor mínimo de magnésio a 8 mmol/dm<sup>3</sup>. Em situações onde é muito difícil fazer a análise química do solo, existem algumas aproximações que auxiliam o produtor quanto às quantidades e tipos de adubos a serem utilizados.

Aproximações de adubação de plantio sugeridas para o cultivo de pimentão nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Distrito Fe-

deral: 20 t/ha (SP) a 30 t/ha (MG e DF) de esterco de curral ou 1/3 desta dosagem de esterco galinha. São utilizados 40 kg/ha de N, 60 kg/ha de N e 150 kg/ha de N nos estados de SP e MG e DF, respectivamente. A dosagem (kg/ha) de  $P_2O_5$  e de  $K_2O$  varia em função da classe de fertilidade do solo (baixa, média ou alta). Aplica-se de 160 a 600 kg/ha de  $P_2O_5$  em SP, 180 a 300 kg/ha de  $P_2O_5$  em MG e 150 a 500 kg/ha de  $P_2O_5$  no DF. Quanto ao  $K_2O$ , a dosagem varia de 60 a 180 kg/ha em SP, 120 a 240 kg/ha em MG e de 75 a 175 kg/ha no DF. Aplicar ainda 2-4 kg/ha de B, 2-3 kg/ha de Zn e 10-30 kg/ha de S.

Até a fase de florescimento, as adubações de cobertura são feitas com adubo nitrogenado e durante a frutificação com uma mistura de nitrogenado com potássico, em intervalos de 30-45 dias (EMBRAPA, 2007).

## 6. NUTRIÇÃO DO PIMENTÃO

Para o adequado desenvolvimento da planta e obtenção de produtividades satisfatórias, é essencial a reposição de água e nutrientes, na quantidade ideal e no momento oportuno. Portanto, é importante dosar rigorosamente as quantidades de nutrientes e fornecê-los segundo as necessidades da planta (PAPADOPOULOS, 1993; NANNETTI *et al.*, 2000). Nesse sentido, o conhecimento da exigência nutricional da planta é importante para se estabelecer às quantidades de nutrientes a serem aplicadas através dos fertilizantes, obtendo assim os melhores rendimentos, isso porque a absorção de nutrientes é diferente de acordo com o desenvolvimento da planta, intensificando-se com a floração, formação e crescimento dos frutos (SILVA, 1998).

O nitrogênio e o potássio são os nutrientes mais extraídos do solo pelas hortalças, sendo que o emprego de altas doses dos mesmos devem ser fornecidos em cobertura, parcelados em várias aplicações, visando reduzir perdas por lixiviação e aumentar a eficiência de utilização do fertilizante (NEGREIROS, 1995; FILGUEIRA, 2000). Contudo, a resposta ao N está efetivamente relacionada com disponibilidade de água no solo, isso porque a maior parte deste elemento é absorvida pelo fluxo de massa e difusão (FRIZZONE; OLITTA, 1987).

O fornecimento de doses adequadas de nitrogênio favorece o crescimento vegetativo, expande a área fotossinteticamente ativa e eleva o potencial produtivo das culturas (FILGUEIRA, 2000). Esse nutriente é o principal responsável pela estimulação do crescimento vegetativo e da produção de biomassa. Sua presença normalmente aumenta a absorção de K, resultando em aumento de produção, aumento do teor de proteínas e de aminoácidos solúveis. O excesso de nitrogênio provoca desequilíbrio entre o crescimento da parte aérea em relação à porção radicular, aborto de flores, alongamento do ciclo vegetativo, maior sensibilidade a doenças e queda na produtividade (MALAVOLTA, 1980; LÓPEZ, 1988; SILVA, 1998). No pimentão, alguns autores verificaram que o nitrogênio quando aplicado na quantidade adequada ocasionou aumento na produtividade e no número de frutos de pimentão (MISHRIKI; ALPHOUNSE, 1994; OLIVEIRA *et al.*, 1999; VILLAS BÔAS *et al.*, 2000).

O potássio está ligado ao aumento da produtividade do pimentão, sendo o segundo elemento mais abundante em sua matéria seca, quando se considera os macronutrientes essenciais (MALAVOLTA *et al.*, 1997). Entretanto, a reação ao K de acordo com a lei do mínimo, somente deve ser esperada depois de satisfeitas as necessidades de fósforo. Já as investigações de Heller (1991), demonstram que na absorção de nutrientes pela planta há uma seletiva preferência do potássio em relação ao nitrogênio. Hochmuth *et al.* (1988), verificaram uma relação linear crescente, entre os níveis de K no solo e o peso de matéria seca da planta. Em geral, observou-se que o aumento do K, resultou em plantas maiores, porém não aumentou o peso ou tamanho dos frutos. Doses altas de potássio podem causar quedas na produção e qualidade de frutos devido à competição com o Ca e o Mg pelo sítio de absorção, desbalanço nutricional e dificuldade de absorção de água pela planta (MARCHNER, 1995). A deficiência de K pode provocar redução na produtividade e qualidade de frutos.

Vários autores estudaram o efeito de doses de potássio na cultura do pimentão, verificaram que estes nutrientes quando aplicados na quantidade adequada favoreceram significativamente a produtividade (ZANINI, 1987; NEARY *et al.*, 1995; NANNETTI *et al.*, 2000).



O fósforo exerce ação positiva tanto sobre a produção como sobre a precocidade das hortaliças, influencia na qualidade do fruto por estimular o desenvolvimento das raízes, utilizando melhor os nutrientes do solo, e por aumentar a eficiência da planta, promovendo um caule vigoroso e uma folhagem sadia. Doses adequadas de P, estimulam ainda a inflorescência das hortaliças (GARDÉ; GARDÉ, 1981; ZUSEVICS; BIEST, 1982). Além disso, é o terceiro elemento mais absorvido pelos frutos de pimentão, acumulando-se na parte vegetativa e nos frutos (FERNANDES, 1971; MILLER *et al.*, 1979).

## 7. TEMPERATURA

A planta de pimentão é exigente em temperatura, sobretudo se a variedade é de polpa grossa. A ideal para germinação se situa em volta de 25°C. A planta tem um desenvolvimento adequado com temperaturas entre 20 e 25°C; o desenvolvimento é deficiente quando a temperatura baixa de 15°C e nulo com as temperaturas inferiores a 10°C.

A temperatura ideal para floração e frutificação situa-se entre 20 e 25°C, temperaturas superiores a 35°C comprometem a floração e a frutificação provocando o aborto e a queda das flores, sobretudo se o ambiente é seco e pouco luminoso. Daí a vantagem de se escolher um híbrido adaptado ao nosso clima tropical.

Temperaturas inferiores a 8-10°C reduzem a qualidade dos frutos, dado que estas favorecem a formação de frutos partenocárpico, que com poucas ou nenhuma sementes, ficam deformados e sem valor comercial. A umidade relativa adequada se situa entre 50 e 70%. A umidade baixa combinada com altas temperaturas pode provocar a queda das flores.

## 8. FORNECIMENTO HÍDRICO

O pimentão exige suprimento regular de água durante todo o ciclo. Deve-se evitar o acúmulo de água para não favorecer o surgimento de doenças que podem causar apodrecimento do colo e raí-

zes, assim como o abortamento e queda de flores. A deficiência de água, especialmente durante os estádios de floração e pegamento de frutos, reduz a produtividade em decorrência da queda de flores e abortamento de frutos e também provoca o aparecimento de podridão apical nos frutos. A escolha do sistema de irrigação deve ter como base tipo de solo, topografia, clima, custo do sistema, uso de mão-de-obra e energia, incidência de pragas e doenças, rendimento da cultura, quantidade e qualidade de água disponível. O gotejamento é o método mais indicado no cultivo de pimentão com cobertura (*mulching*) e em estufas, propiciando irrigação mais econômica ou com menor gasto de água. No caso da aspersão, não irrigar no período da manhã durante a fase de florescimento para evitar a lavagem de pólen.

## 9. TRATOS CULTURAIS

Os tratos culturais são o conjunto de operações realizadas após a semeadura, visando à formação e ao desenvolvimento da planta. Fazem parte dos tratos culturais a condução da planta, o tutoramento, adubação (cobertura e produção), entre outros.

### 9.1. Condução

Para uma boa condução da cultura do pimentão no plantio protegido, devem-se eliminar todas as brotações laterais das plantas abaixo da primeira bifurcação, além de selecionar, acima dessa, quatro hastes para conduzi-la, eliminando-se as demais. A condução é feita de arames ou fitilhos, por meio do tutoramento. Essa prática tem por objetivo reduzir o desenvolvimento exagerado das plantas, muito comum em cultivo protegido, aonde as plantas chegam a três metros de altura.

No plantio em campo aberto, não é necessário eliminar as brotações laterais. No entanto, frutos em excesso devem ser retirados para um melhor desenvolvimento dos frutos restantes. Além de melhorar o peso médio dos frutos, previne que o excesso de peso cause danos nos galhos laterais.

## 9.2. Tutoramento

Realizado para apoiar o crescimento da cultura, evitar o contato com a terra e facilitar os outros tratos culturais. É fundamental para o aumento da produção e na qualidade do produto. Existem diferentes sistemas de tutoramento adotados no país, levando em consideração os materiais disponíveis na unidade produtiva ou na região, visando a uma maior aplicabilidade e economia. Atualmente, os sistemas verticais e de espaldeira são os mais utilizados para campo aberto e protegido (estufa e telado), respectivamente.

Sistema vertical – é o sistema mais simples, colocando-se estaca de madeira ou bambu (o mínimo 1,0 m de altura) ao lado da planta, amarrada em (forma de oito) ao tutor, para apoiar seu crescimento e facilitar os outros tratos culturais.

Sistema de espaldeira – é o sistema que consiste em colocar de 5 a 7 fios de arame ou fitilhos de plásticos horizontalmente, distanciados de 30 cm no sentido da linha de plantio, formando uma espaldeira, onde as hastes são amarradas à medida que forem crescendo. Esse sistema é sustentado por palanques de 2,5 m de altura e bem fixado no solo, distância entre 4 a 6 m de um palanque para o outro, nas duas extremidades das filas de plantas.

## 10. *MULCHING*

A cobertura de plástico sobre o solo, conhecida como *mulching*, é colocada após a instalação e o teste da irrigação. Esses plásticos são comercializados em rolos, com larguras de 120, 140 e 160 cm. A escolha irá depender da largura do canteiro. Inicialmente é feita uma pequena vala de 10 a 15 cm de canteiro. A bobina do filme é cortada na borda onde está dobrada, antes de ser desenrolada, ficando com largura de 80 cm.

Já se encontra no mercado plástico, além do convencional que é todo preto (MP), de dupla face, com diferentes tipos, preto de um lado e prata do outro lado (MPP) ou preto de um lado e branco de outro lado (MPB). A instalação deve ser feita com o lado preto virado para

baixo, a fim de reduzir o aquecimento do solo, prejudicial no início do desenvolvimento das plantas, e o lado prata ou branco para cima, para minimizar o ataque de algumas pragas. O *mulching* preto e branco e o *mulching* preto e prateado previnem a incidência de pragas e doenças, embora custem mais caro.

## 11. PONTO DE COLHEITA, SELEÇÃO E CLASSIFICAÇÃO

O momento da colheita do pimentão é estratégico: o fruto deve estar maduro, sem manchas verdes. No caso do pimentão amarelo o cuidado com o ponto de colheita deve ser maior, o fruto deve estar maduro por igual (a coloração amarela indica isso). A seleção, quando feita corretamente, é capaz de proporcionar um aumento significativo no número de frutos com padrão e qualidade esperados pelo consumidor.

No processo de seleção, os frutos impróprios para comercialização ou industrialização, ou ainda, aqueles que não apresentam o padrão adequado para o tipo de mercado consumidor, são descartados ou remanejados e os demais limpos, classificados e acondicionados em caixas de madeira, papelão ou plásticos para transporte e comercialização. Na medida do possível, o colhedor deve eliminar os frutos doentes, brocados, murchos, passados, desuniformes e mal-formados e selecionar na planta somente aqueles bem desenvolvidos e de coloração típica de cada tipo de pimentão. O transporte é feito em caixas ou a granel.

## 12. COLHEITA E COMERCIALIZAÇÃO

O início e o período de colheita de pimentões são muito variáveis, depende da cultivar, das condições de cultivo e do ambiente. A colheita dos pimentões em cultivo protegido inicia-se por volta dos 110 dias após o transplante, podendo estender-se por até dez meses. Os pimentões de cor verde-escuro devem ser colhidos quando estiverem em seu desenvolvimento máximo, o que varia de acordo com

a cultivar ou híbrido plantado. Os frutos de algumas cultivares pesam em torno de 150 a 180 g, enquanto os frutos dos novos híbridos pesam de 220 a 240 g.

Os pimentões coloridos são colhidos por cerca de seis meses, e por ficarem mais tempo na planta, acarretam redução significativa da produtividade. Na colheita, corta-se o pedúnculo do fruto com canivete ou tesoura de poda bem afiada, evitando danos aos frutos e às plantas. Os colhedores acondicionam os frutos em contentores plásticos de dez a 30 kg, que são levados para fora da lavoura à medida que são cheios. A quantidade de frutos em cada caixa é padronizada, de modo que possam ser empilhadas sem afetar a sua integridade.

Hoje é significativa a procura por pimentões coloridos, que atingem preços maiores no mercado. Como são comercializados maduros e em caixas de papelão, a colheita deve ser feita próxima do amadurecimento total do fruto na planta, o que causa estresse às plantas com consequente redução de produtividade. Os frutos de pimentão duram geralmente sete dias sem refrigeração ou embalagem. Para pimentões transportados a grandes distâncias, recomenda-se sua manutenção em galpões frescos e ventilados ou em câmaras frigoríficas, a 8 – 12°C. O uso de filmes plásticos e de refrigeração aumenta a conservação dos frutos para até 21 dias.

---

## REFERÊNCIAS

---

ÁVILA A C. DE; INOUE-NAGATA A. K.; COSTA H; BOITEUX L. S.; NEVES L O. DE Q.; PRATES R. S.; BERTINI L. A. Ocorrência de viroses em tomate e pimentão na região serrana do estado do Espírito Santo. *Horticultura Brasileira*. Brasília, v. 22, n. 3, p. 655-658, 2003.

CARMO, C. A. S. do. Olerícolas. In: PREZOTTI, L. C. *et al.* **Manual de recomendação de calagem e adubação para o Estado do Espírito Santo**. 5ª aproximação. Vitória: SEEA/INCAPER/CEDAGRO, 2007.

CARMO, C. A. S.; CALIMAN, L. F. Clima, época de plantio e cultivar. In: INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. **Pimentão**. Vitória: INCAPER, 2010.

DINIZ, J. D. Pimentão - **Revista Globo Rural** - Ano 9 - nº. 98 - Dez/1998.

EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- Pimentas e Pimentões no Brasil. Disponível em: <http://www.cnph.embrapa.br/capsicum/cultivo.htm>. Acesso: 07 de janeiro 2013.

FERNANDES, P. D. **Estudo de nutrição mineral do pimentão (*Capsicum annuum* L.) variedades Avelar e Ikeda- Absorção e Deficiência de macronutrientes**. Piracicaba, 1971. 85 p. (Dissertação de Mestrado) Escola superior de Agronomia Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo.

FILGUEIRA, F. A. R. Manual de olericultura: **Agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa, 2000, 402p.

FILGUEIRA, F. A. R. **Novo Manual de Olericultura**: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças. 2. ed: Viçosa: UFV, 2003, 412p.

GOTO, R.; TIVELLI, S. W. (Org.). **Produção de hortaliças em ambiente protegido**: condições subtropicais. São Paulo: UNESP, 1998. 319p.

LÓPEZ, C. C. Fertilización en riego por goteo de cultivos hortícolas. Madrid: Delegación de Agricultura Almería Rafael Jiménez Mijías, 1988. 213 p.

MAKISHIMA, N.; MELO, W. F. **O rei das hortaliças**. Como cultivar. Especial Embrapa Hortaliças, 2009, p. 28-35.

MILLER, C. H.; MCCOLLUM, R. E.; CLAIMON, S. Relationships between growth of bell peppers (*Capsicum annuum* L.) and nutrient accululation during ontogeny in field environments. **Journal American Society of Horticultural Science**, v. 104, n. 6, p. 852-857, 1979.

NANNETTI, D. C.; SOUZA, R. J.; FAQUIN, V. Efeito da aplicação de nitrogênio e potássio, via fertirrigação, na cultura do pimentão. Horticultura Brasileira, Brasília, v.18, p.843-844, 2000. Suplemento.

NEGREIROS, M. Z. Crescimento, partição de matéria seca, produção e acúmulo de macronutrientes de plantas de pimentão (*Capsicum annuum* L.)

em cultivo podado e com cobertura morta. 1995. 187f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1995.

PAPADOPOULOS, I. Regional middle east and europe project on nitrogen fixation and water balance studies. Vienna: FAO-RNEA, 1993. 58 p.

QUEZADO-DUVAL AM; LOPES CA; LEITE JÚNIOR RP; LIMA MF; CAMARGO LEA. Diversity of *Xanthomonas* spp. associated with bacterial spot of processing tomatoes in Brazil. **Acta Horticulturae**, v. 695, p. 101-108, 2007.

RIBEIRO C. S. da C.; CRUZ, D. M. R. Cultivar. Artigos técnicos. Disponível em: <http://www.grupocultivar.com.br/site/content/artigos/artigos.php?id=406>. Acesso em: 12 de janeiro 2013.

SILVA, M. A. G. Efeito do nitrogênio e potássio na produção e nutrição do pimentão em ambiente protegido. 1998. 86f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição Mineral de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998.

VILLAS BÔAS, R. L.; KANO, C.; LIMA, C. P.; NANETTI, F. A.; FERNANDES. D. M. Efeito de doses de nitrogênio aplicado de forma convencional e através da fertirrigação na cultura do pimentão. *Horticultura Brasileira*, v.18, p.801-802, 2000. Suplemento

ZANINI, J. R. **Hidráulica da fertirrigação por gotejamento utilizando tanque de derivação de fluxo e bomba injetora**. Piracicaba: ESALQ, 1987. 103 p..

# CAPÍTULO 4

## CULTURA DA BERINJELA (*Solanum melogena*)

Victor Dias Pirovani  
Ramon Santos de Minas  
Eduardo Domingos Grecco  
Wilson Rodrigues Valbon  
Wilker Pinheiro Lima

### 1. INTRODUÇÃO

A berinjela (*Solanum melogena* L.) pertence à família das solanáceas. Acredita-se que a sua origem seja na região onde hoje é a Índia, onde era cultivada como planta ornamental. Em território brasileiro, a berinjela foi introduzida no século XVI, pelos portugueses colonizadores. Mundialmente, essa hortaliça é muito apreciada pelos árabes e orientais, principalmente os japoneses. No Brasil houve um grande aumento do consumo de berinjela logo após a divulgação da sua eficiência, tanto no combate, quanto na prevenção de diabetes (ANTONINI *et al.*, 2002).

Os frutos podem ser consumidos cozidos, refogados, grelhados, fritos e recheados. Algumas variedades, que possuem frutos pequenos, podem ser utilizadas na produção de conservas. Frutos imaturos podem ainda ser utilizados como ingredientes de molhos.

A berinjela é uma planta do tipo perene, mas na maioria das vezes o comportamento assemelha-se a uma planta anual, uma vez que a morte no primeiro ano é frequente, ocasionada em grande parte por



doenças. Quando a poda é utilizada como trato cultural recorrente ao final do primeiro ano normalmente uma rebrota é observada, seguida de nova produção (REIS *et al.*, 2007).

A berinjela é propagada principalmente através de sementes, porém o enraizamento de ramos laterais também pode ser utilizado na propagação. Existe ainda o uso da enxertia de berinjela em outras solanáceas que possam, por exemplo, apresentar resistência a doenças bacterianas.

O valor nutricional total da berinjela é comparado ao do tomate, sendo uma boa fonte de sais minerais e vitaminas. A berinjela com coloração roxo-escuro e brilhante e formato oblongo é o tipo mais comum no Brasil.

Algumas medidas de cultivo descritas nesse capítulo favorecem o melhor desenvolvimento da cultura, permitindo ao produtor otimizar o rendimento no cultivo de berinjela.

## **2. ESCOLHA DO LOCAL E PREPARO DO SOLO**

É importante que o local de cultivo seja de fácil acesso para máquinas, facilitando o preparo do solo e tratos culturais. Deve-se dar preferência a áreas ensolaradas, com água disponível e de boa qualidade. Topografias que favoreçam a drenagem devem ser consideradas na escolha do local de plantio da berinjela (JUNIOR; VENZON, 2007).

A forma convencional de preparo do solo é a mais comum, ou seja, composta de uma aração, uma ou duas gradagens e um passada de enxada rotativa. Alguns estudos com plantio direto de berinjela estão em desenvolvimento.

## **3. ESCOLHA DOS CULTIVARES**

Atualmente o Brasil possui 20 cultivares de berinjelas (Quadro 1) distribuídas entre híbridos e cultivares de polinização aberta. As diferenças entre os cultivares se concentra nos fatores: produtividade, formato, coloração, brilho de frutos e resistência a doenças. Hoje o mercado brasileiro concentra maior produção de híbridos, uma vez

que este apresenta melhores características de produtividade, tolerância às doenças e pragas, uniformidade e qualidade dos frutos quando comparados às cultivares.

Apesar do perfil de consumo dos brasileiros ser voltado para frutos mais alongados, roxo-escuro e brilhantes, novas demandas começam a surgir. Berinjela do tipo japonês (frutos finos e alongados, de coloração verde e roxa) e italiana (frutos arredondados, de coloração púrpura) começa a ganhar espaço na mesa do consumidor.

É importante que a cultivar escolhida seja adaptada à região do produtor e que ele consiga atender as exigências de consumo do mercado no qual ele está inserido. (ANTONINI *et al.*, 2002; REIS *et al.*, 2007).

**QUADRO 1. HÍBRIDOS E CULTIVARES DE BERINJELAS DISPONÍVEIS NO MERCADO BRASILEIRO.**

HÍBRIDOS	FORMATO/ FRUTO	COLORAÇÃO/ FRUTO
Ciça	Oblongo alongado	Roxo escuro e brilhante
Solara	Cilíndrico	Negro
Nápoli	Cilíndrico	Vinho escuro e brilhante
Napolitana	Cilíndrico	Vinho escuro e brilhante
Roma	Cilíndrico	Vinho escuro e brilhante
Romanita	Cilíndrico alongado	Roxo brilhante
Milaneza	-	Roxo brilhante
Ryoma	Ovalado	Preto brilhante
Kokuyo	Alongado	Preto brilhante
Shoya Long	Alongado	Preto brilhante

HÍBRIDOS	FORMATO/ FRUTO	COLORAÇÃO/ FRUTO
Kumamoto Naganassu	Alongado com ponta	Roxo escuro brilhante
Kokushi Oonaga	Alongado	Roxo escuro brilhante
Kuro Kunishiki	Alongado	Roxo escuro
CULTIVARES	FORMATO/ FRUTO	COLORAÇÃO/ FRUTO
Embu	Oblongo	Vinho escuro brilhante
Flórida Market	Oblongo	Roxo escuro
Preta Comprida	Cilíndrico alongado	Roxo
Comprida Roxa	Cilíndrico alongado	Roxo
Redonda Roxa	Redondo	Roxo brilhante
Redonda Rosa	Redondo	Rosa brilhante

FONTE: ADAPTADO DE REIS *ET AL.* (2007).

## 4. PRODUÇÃO DE MUDAS

A formação da muda é uma fase de extrema importância, sua má formação pode comprometer todo o desenvolvimento da cultura, podendo ocasionar perdas de produção. Segundo Minami (1995), 60% do sucesso de uma cultura residem no plantio de mudas de boa qualidade (MOREIRA *et al.*, 2010).

O produtor pode optar por adquirir as mudas diretamente de um viveirista, nesse caso deve atentar-se a existência e capacitação do profissional em questão, a qualidade fitossanitária das mudas e sua pureza varietal. Ou ainda optar pela produção própria de mudas, onde alguns cuidados devem ser tomados: utilizar semente de qualidade e

adquiridas de empresas idôneas, escolha correta do substrato, espaço e tecnologia disponível na propriedade, forma de produção (sementeira, copinhos ou bandejas), dentre outros.

O transplantio será realizado normalmente após 30 dias de semeadura, quando as mudas estiverem com quatro ou cinco folhas definitivas. Apesar do transplante de mudas ter a desvantagem de prolongar o ciclo da cultura, ocorre uma compensação pela maior produtividade e qualidade do produto, além de diminuir o número de sementes gastas (MOREIRA *et al.*, 2010).

## 5. NUTRIÇÃO

Solos que apresentam alguma deficiência nutricional exigem uma fertilização, seja orgânica ou mineral, para atender as exigências da cultura da berinjela tanto por macro quanto por micronutrientes (FILGUEIRA, 2000).

Nitrogênio e fósforo são exigidos em maiores quantidades que os demais nutrientes pela cultura durante o período de crescimento e frutificação. Já o potássio também tem papel importante na frutificação, proporcionando a obtenção de frutos com qualidade mais elevada (FILGUEIRA, 2003).

Sendo assim, as recomendações serão variáveis dependendo da região do país e dependentes dos padrões de fertilidade dos solos.

## 6. TEMPERATURA

A berinjela é a espécie de solanácea mais adaptada a regiões quentes. É uma espécie termófila, ou seja, são necessárias altas temperaturas (temperatura média diurna de 25-35°C e noturna de 20-27°C) para seu desenvolvimento, tanto vegetativo quanto reprodutivo (COSTA *et al.*, 2012). Porém temperaturas superiores a 35°C por períodos prolongados impedem a fertilização plena, uma vez que o pólen torna-se inviável, conseqüentemente ocorre a formação de frutos deformados.

Caso o cultivo seja realizado em regiões com temperatura média abaixo de 18°C durante o inverno, recomenda-se estabelecer o plantio durante a primavera ou verão, quando as temperaturas são mais elevadas. Durante a germinação, emergência e estágio inicial da formação das mudas, altas temperaturas são favoráveis. Já o crescimento, floração e frutificação são inibidas quando a média de temperatura fica abaixo de 14°C.

Quando estabelecida, a cultura da berinjela apresenta certa resistência ao frio. Todavia, temperaturas noturnas quando menores que 16° C leva a um retardamento no crescimento das plântulas.

## 7. FORNECIMENTO HÍDRICO

Assim como na maioria das hortaliças, a umidade no solo inadequada no cultivo de berinjela é um grande entrave a produção. O déficit hídrico afeta a produção, principalmente quando ocorre no florescimento da cultura, o que leva ao abortamento de flores e redução no crescimento de frutos. Pode causar ainda danos qualitativos quando o déficit ocorrer na fase reprodutiva (BILIBIO *et al.*, 2010; POSSE *et al.*, 2009).

Regiões que possuem regimes hídricos irregulares ou mal distribuídos ou baixa precipitação pluviométrica passam a ter a produção condicionada a presença de irrigação, uma vez que além de baixa produtividade, a deficiência hídrica, deprecia a qualidade dos frutos, favorecendo a má formação e desuniformidade, podridão apical e frutos com sabor amargo (REIS *et al.*, 2007).

O excesso de água, do mesmo modo que a falta, também causa sérios prejuízos à produção, pois pode gerar o crescimento exagerado das plantas, bem como dificultar a floração e a frutificação. Portanto, deve-se evitar o encharcamento do solo, pois condições de aeração inadequadas, além de afetarem negativamente o desenvolvimento das plantas, favorecem o aparecimento de várias doenças de solo, e a lixiviação de nutrientes, comprometendo o desempenho produtivo da cultura.

Qualquer sistema de irrigação pode ser utilizado no cultivo de berinjela no Brasil. O que irá determinar qual o tipo mais adequado

será a análise de todas as vantagens e desvantagens de cada método, dentre eles a relação custo/benefício, por exemplo (REIS *et al.*, 2007).

## 8. TRATOS CULTURAIS

A berinjela é uma planta mais resistente do que o tomateiro, por exemplo, logo o tutoramento será recomendado para regiões com fortes ventos ou que não tenham proteção contra seus danos.

Para o tutoramento pode-se utilizar bambu. Este deve possuir de 1,2 a 1,5 m de altura e deve ser fincado ao lado das plantas de berinjela. Para fixar a planta ao tutor, o amarrão deve ocorrer na parte de baixo da planta. De modo que os frutos não tenham contato com o solo, o que pode levar a perda do seu valor comercial. Brotações laterais até a altura de 40 cm devem ser retiradas.

## 9. COLHEITA

O tempo de colheita irá depender da cultivar, época de cultivo e região. Normalmente terá início após 80 dias da semeadura e pode durar mais de três meses, com duas colheitas na semana.

O ponto de colheita, de forma generalizada, deverá ser indicado quando os frutos de berinjela possuírem uma coloração brilhante, com a polpa macia e firme, o cálice ainda verde e as sementes tenras, o que nos indica que os frutos ainda não completaram totalmente o ciclo de maturação.

---

## REFERÊNCIAS

---

ANTONINI, A.C.C.; ROBLES, W.G.R.; TESSARIOLI NETO, J.; KLUGE, R.A. Capacidade produtiva de cultivares de berinjela. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.4, p.646-648, 2002.

AUJLA, M. S.; THIND, H. S.; BUTTAR, G. S. Fruit Yield and water use efficiency of eggplant (*Solanum melongena* L.) as influenced by different

quantities of nitrogen and water applied through drip and furrow irrigation. **Scientia Horticulturae**, v.112, n.2, p.142-148, 2007.

BILIBIO, C.; CARVALHO, J.A.; MARTINS, M.; REZENDE, F.C.; FREITAS, E.A.; GOMES, L.A.A. Desenvolvimento vegetativo e produtivo da berinjela submetida a diferentes tensões de água no solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, n.7, p.730-735, 2010.

COSTA, E.; PEGORARE, A.B.; LEAL, P.A.M.; ESPÍNDOLA, J.S.; SALAMENE, L.C.P. Formação de mudas e produção de frutos de berinjela. **Científica**, v.40, n.1, p.12-20, 2012.

FABEIRO, C.; SANTA OLALLA, F.M. DE; JUAN, J. A. de. Production of muskmelon (*Cucumis melo* L.) under controlled deficit irrigation in a semi-arid climate. **Agricultural Water Management**, v.54, n.2, p.93-105, 2002.

FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna, produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: UFV, 2000. 402p.

FILGUEIRA, F.A.R. **Solanáceas: agrotecnologia moderna na produção de tomate, batata, pimentão, pimenta, berinjela e jiló**. Lavras: IFLA, 2003. 333p.

JUNIOR, T.J.P; VENZON, M. **101 Culturas: manual de tecnologias agrícolas**. EPAMIG, 2007. 800p.

LOVELLI, S.; PERNIOLLA, M.; FERRARA, A.; TOMMASO, T. DI. Yield response factor to water (ky) and water use efficiency for *Carthamus tinctorius* L. and *Solanum melongena* L. **Agricultural Water Management**, v.92, n.1/2, p.73-80, 2007.

MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. Fundação Salim Farah Maluf, 1995. 128p.

MOREIRA, M.A.; DANTAS, F.M.; BIANCHINI, F.G.; VIÉGAS, R.A. produção de mudas de berinjela com uso de pó de coco. **Revista brasileira de produtos agroindustriais**, v.12, n.2, p.163-170, 2010.

POSSE, R. P.; BERNARDO, S.; SOUSA, E. F. DE; MESSIAS, G. P.; MONERAT, P. H.; GOTTARDO, R. D. Relação entre a produtividade do

mamoeiro e o déficit hídrico (ky) na região Norte Fluminense. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.13, n.2, p.158-164, 2009.

REIS, A.; LOPES, C.A.; MORETTI, M.L.; RIBEIRO, C.S.C.; CARVALHO, C.M.M.; FRANÇA, F.H.; VILLAS-BÔAS, G.L.; HENZ, G.P.; SILVA, H.R.; BIANCHETTI, L.B.; VILELA, N.J.; MAKISHIMA, N.; FREITAS, R.A.; SOUZA, R.B.; CARVALHO, S.I.C.; BRUNE, S.; Berinjela (*Solanum melongena* L.). **Embrapa hortaliças**, Nov. 2007. Disponível em: <[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Beringela/Beringela\\_Solanum\\_melongena\\_L/autores.html](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Beringela/Beringela_Solanum_melongena_L/autores.html)>. Acesso em: 12 de jan. 2013.





# CAPÍTULO 5

## CULTURA DO JILÓ (*Solanum gilo*)

Victor Dias Pirovani  
Ramon Santos de Minas  
Kharen Priscilla de Oliveira Silva Salomão  
Victor L. de Souza Lima  
Eduardo Domingos Grecco

### 1. INTRODUÇÃO

O jiloeiro (*Solanum gilo* Raddi) é uma planta pertencente à família das solanáceas com sua provável origem no continente africano. A cultura foi introduzida no Brasil no início do século XVII, trazida pelos escravos. A Nigéria emprega ainda nos dias de hoje o jiló em medicinas caseiras, mantendo diversos cultivos de diferentes cultivares de jiló para esta finalidade (NOVO *et al.*, 2008).

As plantas de jiló contêm flavonóides, alcalóides e esteróides e seus frutos possuem propriedades antioxidantes com habilidade de abaixar o nível de colesterol do sangue (ODETOLA *et al.*, 2004).

O jiló é uma planta herbácea, com ciclo anual, frutos de formação variando de alongada até arredondada, com folhas inteiras de tamanho médio a grande com coloração verde-clara a verde-escura (dependendo da variedade) e flor hermafrodita (autógamas) (GONÇALVES, 2009).

O mercado brasileiro concentra frutos em sua maioria de coloração verde-clara ou escura quando imaturos, sendo apreciados por seu sabor amargo característico e suas propriedades digestivas (CARVALHO; RIBEIRO, 2002). A colheita, transporte e comercialização ocorrem quando os frutos ainda estão imaturos, uma vez que o ponto ideal para o consumo do jiló é quando a casca ainda possui coloração verde, pois quando a coloração está vermelha, ou seja, bem maduros, suas sementes tornam-se endurecidas, ficando assim imprestáveis para o consumo (NERES *et al.*, 2004).

A região Sudeste do Brasil é a principal região produtora de jiló, tendo Rio de Janeiro e Minas Gerais como os principais Estados produtores. São Paulo e Espírito Santo também representam Estados de expressiva produção no contexto nacional (PEREIRA *et al.*, 2012).

## **2. ESCOLHA DO LOCAL**

O jiló tem apresentado bons rendimentos e capacidade de adaptação nos mais diversos tipos de solo, porém todos devem ser bem drenados, uma vez que a cultura é intolerante ao excesso de água. O excesso de água na cultura está relacionado a sérios problemas fitossanitários (CARVALHO, 2001).

## **3. ESCOLHA DOS CULTIVARES**

As cultivares de jiló disponíveis atualmente no mercado brasileiro são todas nacionais e em pequeno número. Onze cultivares de jiló estão registradas no Ministério da Agricultura, porém três tipos básicos de jiló têm sementes disponíveis e são destaques de produção no mercado nacional: “Comprido Verde-Claro”, “Morro Grande” (sendo este de sabor mais amargo) e “Tinguá” (MORGADO; DIAS, 1992; NOVO *et al.*, 2008).

Existe uma clara diferença de comportamento em relação ao consumo em função das regiões. No Estado do Rio de Janeiro, os consumidores preferem frutos verde-claro e com formato alongado, en-

quanto os consumidores em São Paulo tem maior aceitação por frutos verde-escuros e arredondados (CARVALHO; RIBEIRO, 2002). Por isso, é imprescindível que o produtor relacione a cultivar a ser plantada com o mercado consumidor.

#### **4. PRODUÇÃO DE MUDAS**

Como ocorre com a maioria das olerícolas, o plantio de jiló é realizado por meio do transplante de mudas para a área de cultivo, etapa que tem um papel fundamental para o bom desenvolvimento da cultura. Portanto, um fator indispensável é a utilização de substratos que possam garantir que as mudas tenham máxima qualidade (MARIMOM JUNIOR *et al.*, 2012).

Normalmente, o melhor substrato será aquele que propiciar a retenção adequada de água para que o processo germinativo ocorra da melhor maneira possível e seja capaz de suprir a necessidade hídrica e nutricional da planta durante seu crescimento e desenvolvimento (SILVA *et al.*, 2009).

As sementes utilizadas para a produção de mudas devem ser sempre novas, adquiridas em casas especializadas e idôneas para a obtenção de uma boa muda. As mudas podem ser feitas em bandejas de isopor ou copinhos utilizando-se espaçamentos de 120-150 x 80-100 cm. O transplante das mudas deve ser feito quando as mesmas apresentarem seis folhas definitivas e atingirem 15 cm de altura.

#### **5. PREPARO DO SOLO**

A aração e a gradagem são as operações necessárias e rotineiras no cultivo de jiló, normalmente são realizadas uma aração e uma ou duas gradagens. Essas operações devem ser realizadas de modo que o solo fique nivelado e fofo (CARVALHO, 2001).

Antes dos plantios das mudas, as covas devem ser preparadas, realizando adubações químicas e/ou orgânicas baseadas nas análises prévias do solo.

## 6. NUTRIÇÃO

Deve-se realizar a análise de solo antes que as adubações sejam realizadas. Para o Estado do Espírito Santo, as doses recomendadas para a cultura do jiló, segundo Prezotti *et al.* (2007) são descritas abaixo:

- Calagem: Pelo método de saturação de bases, elevar o valor V para 80%;
- Adubação de Plantio:
- Orgânica: aplicar 2 a 3 litros/cova de esterco bovino ou 1/3 de esterco de aves misturados com o solo durante o enchimento da cova, cerca de 15 dias antes do plantio;
- Mineral:

Fósforo <sup>1</sup>	Potássio <sup>1</sup>		
	Baixo	Médio	Alto
	-----Kg/ha de N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> - -K <sub>2</sub> O-----		
Baixo	40-150-100	40-150-80	40-150-60
Médio	40-100-100	40-100-80	40-100-60
Alto	40-80-100	40-80-80	40-80-60

<sup>1</sup> TEOR RELATIVO A ANÁLISE DE SOLO. FONTE: PREZOTTI *ET AL.* (2007).

Caso o solo indicar baixos teores de boro, aplicar de 3-5 Kg/ha juntamente com a adubação de plantio.

- Adubação de cobertura: Aplicar 200 Kg/ha de N e 30 Kg/ha de K<sub>2</sub>O aos 20, 40 e 60 dias após o transplantio.

## 7. TEMPERATURA

O jiló, sendo uma cultura tipicamente tropical (26-28°C), não tolera regiões frias, portanto locais que tenham invernos amenos, sem ocorrência de geadas, podem ter cultivos de jilós durante todo o ano (JUNIOR; VENZON, 2007).

## 8. FORNECIMENTO HÍDRICO

O período de frutificação é a fase de maior necessidade de água da cultura, porém a boa disponibilidade de água deve estar presente durante todo o ciclo. Deve-se atentar para que não ocorra excesso de água no solo, evitando assim a ocorrência de podridão do colo.

Vários métodos de irrigação podem ser utilizados, porém o gotejamento mostra-se como o mais eficiente. Sua utilização permite um menor custo com o sistema de irrigação, melhor controle de umidade o que evita problemas fitossanitários, além de permitir a fertirrigação, o que diminui custos com fertilizantes e mão-de-obra (JUNIOR; VENZON, 2007; GONÇALVES, 2009).

## 9. TRATOS CULTURAIS

Devido à grande rusticidade e resistência do jiloeiro, poucos tratos culturais são necessários, quando comparados a outras hortaliças. As atenções devem ser voltadas para a realização de capinas, que podem ser manuais ou mecanizadas, dependendo da oferta de mão-de-obra e do grau de tecnologia disponível pelo produtor; e irrigação, que deve ser realizada, se possível durante todo o ciclo da cultura, com atenção a períodos mais secos (outono-inverno), onde a falta de água pode comprometer todo o desenvolvimento da cultura, ocasionando perdas significativas de produção.

## 10. COLHEITA

O jiló pode ter produção variando de 30 a 60 ton/ha cultivado. A colheita é realizada com auxílio de uma tesoura e tem início após 80 dias, em média, do plantio. (JUNIOR; VENZON, 2007).

Deve-se atentar para as características morfológicas dos frutos, de modo que essas atendam aos padrões de exigências do mercado consumidor. Os frutos devem ser colhidos ainda verdes, quando es-

tão menos amargos. Manchas amarelas na casca indicam o início do amadurecimento. Os frutos podem ser beneficiados através da seleção e limpeza destes.

---

#### REFERÊNCIAS

---

CARVALHO, A.C.P.P. **A cultura do jiló: perspectivas, tecnologias, viabilidade.** PESAGRO-RIO, Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro, v.77, 24p, 2001.

CARVALHO, A.C.P.P.; RIBEIRO, R.L.D. Análise da capacidade combinatória em cruzamentos dialélicos de três cultivares de jiloeiro. **Horticultura Brasileira**, v.20, n.1, p.48-51, 2002.

GONÇALVES, G. C. **Estudo da viabilidade técnica da produção de quiabo (*Abelmoschus esculentus* L.) e jiló (*Solanum gilo*) em Planaltina-GO.** Boletim técnico, UPIS, 80p., 2009.

JUNIOR, T.J.P; VENZON, M. **101 Culturas: manual de tecnologias agrícolas.** EPAMIG, 2007. 800p.

MARIMON JÚNIOR, B.; PETTER, F.A.; ANDRADE, F.R.; MADARI, B.E.; MARIMON, B.S.; SCHOSSLER, T.R.; GONÇALVES, L.G.; BELÉM, R. Produção de mudas de jiló em substrato condicionado com Biochar. **Comunicata Scientiae**, v.3, n.2, p.108-114, 2012.

MORGADO, H.S.; DIAS, M.J.V. Caracterização da coleção de germoplasma de jiló no CNPH/Embrapa. **Horticultura Brasileira**, v.10, n.2, p.86-88, 1992.

NERES, C.R.L.; VIEIRA, G.; DINIZ, E.R.; MOTA, W.F.; PUIATTI, M. Conservação do jiló em função da temperatura de armazenamento e do filme de polietileno de baixa densidade. **Bragantia**, v.63, n.3, p.431-438, 2004.

NOVO, M.C.S.S.; TRANI, P.E.; ROLIM, G.S.; BERNACCI, L.C. Desempenho de cultivares de jiló em casa de vegetação. **Bragantia**, v.67, n.3, p.693-700, 2008.

ODETOLA, A.A.; IRANLOYE, Y.O.; AKINLOYE, O. Hypolipidaemic potentials of *Solanum melongena* and *Solanum gilo* on hypercholesterolemic rabbits. **Pakistan Journal of Nutrition**, v.3 n.3, p.180-187, 2004.

PEREIRA, R.B.; PINHEIRO, J.B.; ANDERSON, J.; REIS, A. **Doenças e pragas do jiloeiro**. Circular técnica 106, 2012.

PREZOTTI, L.C.; GOMES, J.A.; DADALTO, G.G.; OLIVEIRA, J.A. **Manual de recomendação de calagem e adubação para o estado do Espírito Santo**. 5ª aproximação, 2007. 305p.

SILVA, L.J.B.; CAVALCANTE, A.S.S.; ARAÚJO NETO, S.E. Produção de mudas de rúcula em bandejas com substratos a base de resíduos orgânicos. **Ciência e Agrotecnologia**, v.33, p.1301-1306, 2009.





# CAPÍTULO 6

## MOSCA-BRANCA (*Bemisia tabaci*)

Carlos Magno Ramos Oliveira

Vando Miossi Rondelli

Luan Ítalo Rebouças Rocha

Ramon Santos de Minas

Kharen Priscilla de Oliveira Silva Salommão

### 1. DESCRIÇÃO

Os insetos conhecidos vulgarmente como moscas-brancas pertencem à família Aleyrodidae (ordem Hemiptera) e apresentam cerca de 1200 espécies conhecidas em todo o mundo. Dentre os gêneros citados pela literatura, o *Bemisia* é que apresenta a espécie mais nociva, a *Bemisia tabaci* (LIMA, 2001).

*B. tabaci* ataca mais de 600 espécies vegetais, sendo que 300 tipos de plantas encontram incluídos apenas em 5 famílias, a saber: Fabaceae, Steraceae, Malvaceae, Solanaceae e Euphorbiaceae (OLIVEIRA *et al.*, 2001).

De acordo com Silva e Carvalho (2004) as moscas-brancas são insetos de tamanho pequeno, medindo aproximadamente 1 mm. A comparação deste inseto com uma pequena mosca se deve a sobreposição dos dois pares de asas membranosas dos adultos, recobertas por uma pulverulência branca.

*B. tabaci* mede 1 mm de comprimento, com quatro asas membranosas recobertas por uma pulverulência branca. Os ovos são colocados na face inferior das folhas, ficando presos por um pedúnculo curto. As ninfas ao eclodirem, fixam-se na face inferior da folha, semelhante às cochonilhas (GALLO *et al.*, 2002).

Sua distribuição mundial quanto à temperatura, indica uma preferência por áreas com temperaturas amenas a altas, contrastando com forte limitação por temperaturas mais baixas (LACEY *et al.*, 1999).

Atualmente existem mais de 20 raças de *B. tabaci*, e os pesquisadores, através de diversos estudos, têm buscado compreender seu comportamento quanto ao processo de migração, comportamento, diversidade e adaptação ao ambiente (SILVA, 2007).

Notar a diferença entre o biótipo A e B no cotidiano de agricultores que cultivam berinjela, pimenta, tomate e pimentão e jiló é uma tarefa árdua uma vez que os detalhamentos para tal distinção ocorrem a nível microscópico. A fecundidade do biótipo B é 30% maior, além de apresentar um número superior de espécies hospedeiras. Além dessas características, o biótipo B alimenta-se mais e produz quatro a cinco vezes mais 'honeydew' (líquido açucarado excretado pelo inseto), além de ser mais tolerante ao frio (SILVA, 2007).

## 2. BIOLOGIA

A mosca-branca é um inseto cuja metamorfose é incompleta (hemimetabolia). As fases que compõem o ciclo desta praga são ovo, ninfa (que distribui-se entre ninfa I, II, III e IV ou pupa) e adulto (Figura 1). A duração do ciclo é de 15 dias e a longevidade das fêmeas é de aproximadamente 18 a 19 dias (LIMA; LARA, 2001). No entanto, sob condições de temperatura a 25°C e umidade relativa de 65%, Salas e Mendonza (1995) obtiveram os seguintes resultados: a duração do período ovo-adulto de *B. tabaci* biótipo B em folhas de tomate foi de 22,3 dias. Para a fase de ovo foram observados  $7,3 \pm 0,5$  dias; fase de ninfa 1º ínstar  $4,0 \pm 1,0$  dias, 2º ínstar  $2,7 \pm 1,1$  dias, 3º ínstar  $2,5 \pm 0,7$  dias e 4º ínstar  $5,8 \pm 0,3$  dias; a longevidade foi de cerca de 19 dias para fêmeas e machos.

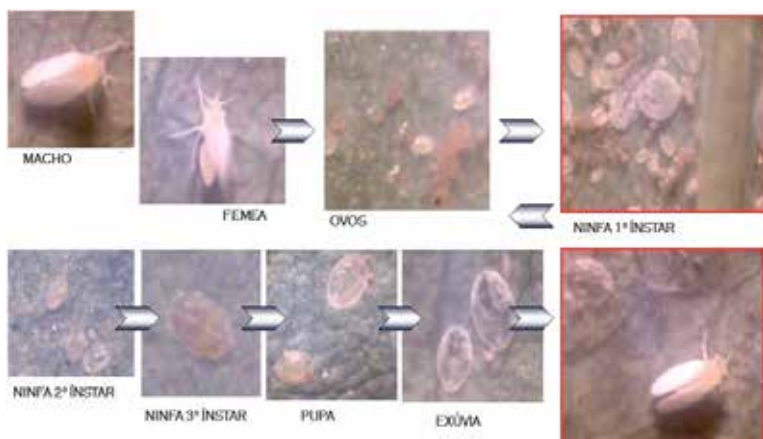


FIGURA 1. CICLO DE VIDA DA MOSCA-BRANCA (*BEMISIA TABACI*). FONTE: FEITOSA (2012).

A reprodução da mosca-branca ocorre por partenogênese haplóide facultativa e arrenótoca, o que implica considerar que a fêmea pode ovipositar ovos fertilizados, com os espermatozoides armazenados em sua espermateca, que poderão originar fêmeas ou machos diplóides, ou ainda pôr ovos não fertilizados, que originarão machos haplóides (LIMA; LARA, 2001). São vários os fatores que interferem na localização da oviposição da mosca-branca em algumas solanáceas como berinjela, fumo, pimenta, tomate e pimentão, destacando-se entre eles a espessura da folha, densidade ninfal e de tricomas, idade das folhas, condições nutricionais, variedade sob cultivo (CHU *et al.*, 2000).

Esta praga possui a preferência em ovipositar nas folhas mais jovens e sua localização na planta irá variar justamente em função disto, uma vez que, à medida que a planta cresce, as folhas novas tornam-se maduras e envelhecem, de modo que as ninfas de 3º e 4º ínstar normalmente localizam-se na porção inferior do tomateiro, onde se encontram as folhas mais velhas e as ninfas de 1º e 2º ínstar encontram-se na extremidade superior da planta, juntamente com os ovos na região mediana e os adultos na região superior, local onde se encontram as folhas mais jovens (LIMA, 2001).

A postura de *B. tabaci* é feita na face inferior das folhas das culturas que atacam, relacionada a uma resposta geotrópica negativa, sendo que o ovo apresenta formato de pera, comprimento médio

aproximado de 0,17 mm e largura de 0,08 mm. A postura é realizada de forma irregular, sendo os ovos presos à folha por um pedicelo curto. A sua coloração é variável, sendo branco amarelada nos primeiros instantes após a postura e tornando-se castanho escuro à medida que se aproxima da eclosão (LIMA; LARA, 2001). O número de ovos colocados é variável, sendo as condições do ambiente e a nutrição do tomateiro condições capazes de expressar-se através da quantidade de ovos produzidos. De acordo com Silva e Carvalho (2004) a média de ovos por postura é de aproximadamente de 110 ovos por fêmea.

Os ovos eclodem dando origem às ninfas, que possuem um aspecto semelhante a uma cochonilha (LIMA, 2001). *B. tabaci* possui quatro ínstares (ninfa I, ninfa II, ninfa III e ninfa IV), apresentando apenas o primeiro ínstar móvel, quando o inseto locomove-se em busca de um ponto de alimentação. Os demais ínstares ficam fixos sob a folha até atingir a fase adulta. A viabilidade ninfal, em média, para as culturas da berinjela, fumo, pimenta, tomate, pimentão e chega a 93% em temperaturas médias de 25°C (WANG; TSAI, 1996).

As dimensões e coloração apresentadas pela ninfa de mosca-branca em primeiro ínstar não possuem interferência pela cultura, sendo seu tamanho de 0,29 mm de comprimento e 0,16 mm de largura e coloração translúcida, variando de amarela a amarelo-pálida (LIMA; LARA, 2001).

No segundo ínstar, a ninfa apresenta formado oval, com coloração amarelo-esverdeada, medindo 0,40 mm de comprimento e 0,25 mm de largura. No terceiro ínstar o comprimento é de 0,56 mm e a largura de 0,36 mm. No quarto ínstar, as ninfas apresentam coloração translúcida, com formato achatado e contorno suboval em uma primeira etapa, passando posteriormente a possuir uma coloração opaca, que mais tarde torna-se branco-leitosa e formato convexo, com olhos vermelhos destacados. Neste estágio, suas dimensões médias são de 0,73 mm de comprimento por 0,52 mm de largura (LIMA; LARA, 2001).

Após a emergência, os adultos da mosca-branca, tanto do biótipo A como do biótipo B assemelham-se bastante. Apresentam coloração dorsal amarelo-pálida e asas esbranquiçadas (Figura 2). Medem de 1 a 2 mm de comprimento e 0,36 a 0,51 mm de largura, sendo a fêmea maior que o macho. Outra diferenciação entre os sexos desta

praga refere-se à genitália. Quando em repouso, as asas são mantidas levemente separadas, com os lados paralelos, deixando o abdome visível (EMBRAPA, 2005). Os olhos são vermelhos, compostos e divididos em duas partes por uma projeção cuticular. As asas têm venação reduzida e as pernas são delgadas, sendo as posteriores mais largas que as anteriores. As antenas são longas e o aparelho bucal é do tipo sugador labial tetraqueta (VILLAS BÔAS *et al.*, 1997).

As diferenças entre os adultos do biótipo A e B existentes no complexo *B. tabaci* são observáveis, em sua maioria a nível microscópico, sendo a análise de frequência de aloenzimas, análise de DNA, além de avaliação morfológica, os principais procedimentos adotados (OLIVEIRA; LIMA, 1997). Entretanto a análise de frequência de aloenzimas é o procedimento de diferenciação de biótipos de *B. tabaci* mais utilizado, obtendo grande sucesso em estudos de variabilidade genética entre e dentro de populações destes insetos, ajudando na identificação de espécies ou raças nas diferentes regiões do país. A análise de padrão isoenzimático das esterases é eficiente para identificar a espécie e o sexo de moscas-brancas e de parasitoides (SILVA, 2007).



FIGURA 2. FOTO DA MOSCA-BRANCA (*BEMISLA TABACI*). FONTE: FEITOSA (2012).

### 3. DANOS

De uma forma geral, os principais danos causados pela mosca-branca às culturas da berinjela, jiló, tomate e pimentão deve-se a ação da sucção direta da seiva das plantas, com a introdução do estilete no tecido vegetal. Tanto as ninfas quanto os adultos da mosca-branca provocam alterações no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da planta, debilitando-a e reduzindo a produtividade e qualidade dos frutos. As alterações desencadeadas no desenvolvimento vegetativo tornam as folhas sugadas pela mosca-branca afiladas em seu ápice, coriáceas, com as bordas enroladas e os folíolos arqueados. Em tomateiro, estes danos causados às folhas impedem que as mesmas encubram os cachos de tomate, o que também provoca um amadurecimento irregular dos frutos, o que reduz a qualidade para a indústria, em função da pasta de tomate produzida ser de qualidade inferior (SILVA, 2007).

Em casos de altas densidades populacionais, podem ocorrer grandes perdas da produção agrícola. Infestações muito intensas ocasionam murcha, queda de folhas e perda de frutos (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2006). Além disso, causa, devido à sucção contínua de seiva, o aparecimento da fumagina (GALLO *et al.*, 2002).

Outro dano causado pela *B. tabaci* é a transmissão de viroses. As viroses transmitidas pela mosca-branca pertencem ao grupo geminivírus como, por exemplo, o mosaico-dourado do tomateiro (TGMV) (SILVA, 2007). Os geminivírus provocam nanismo acentuado, enrugamento severo das folhas terminais e amarelecimento da planta (GALLO *et al.*, 2002).

### 4. AMOSTRAGEM

O plano amostral utilizado para avaliar o uso ou não de métodos no controle da mosca-branca baseia-se na investigação das folhas jovens das plantas atacadas, especificamente no terço superior das plantas. Deve-se amostrar, de forma aleatória, 5 plantas por ponto, em um total de 20 pontos de amostragem por talhão, totalizando 100

plantas amostradas. Seu controle deve ser realizado quando se observar a ocorrência de, em média, um inseto adulto por planta (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2006).

## 5. CONTROLE QUÍMICO

No Quadro 1 são descritos os produtos registrados para o controle da mosca-branca biótipo B. Porém, deve-se destacar que, em função da praga em estudo apresentar rápida adaptação aos produtos comerciais disponíveis no mercado, torna-se preciso recorrer a listagem atualizada disponível no site do Ministério da Agricultura, através do AGROFIT, antes de realizar o controle químico. Associado a isto, deve-se considerar o uso alternado de princípios ativos disponíveis (MAPA, 2012).

Também tem sido empregados para o controle da *B. tabaci* o uso de óleos (0,5% a 0,8%), sabões e detergentes neutros (0,5%). Estes produtos reduzem a oviposição da mosca-branca e matam as ninfas de primeiro estágio por inanição (MAPA, 2012).



**QUADRO 1. RELAÇÃO DE AGROTÓXICOS AUTORIZADOS PARA CONTROLE DE MOSCA-BRANCA (*BEMISLA TABACI* BIÓTIPO B).**

PRODUTO	INGREDIENTE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	TITULAR DE REGISTRO	FORMULAÇÃO	CLASSE	
				Tóx.	Amb.
Actara 250 WG	tiametoxam (neonicotinóide)	Syngenta Proteção de Cultivos LTDA	WG - Granulado Dispersível	III	III
Aquila	acefato (organofosforado)	Cheminova Brasil LTDA	SP - Pó Solúvel	II	III
Calypso	tiacloprido (neonicotinóide)	Bayer S.A. São Paulo/ SP	SC - Suspensão Concentrada	III	III
CapatazBR	clorpirifós (organofosforado)	Ouro Fino Química LTDA	EC - Concentrado Emulsionável	I	I
Catcher 480 EC	clorpirifós (organofosforado)	Cheminova Brasil LTDA	EC - Concentrado Emulsionável	I	II
Chess 500 WG	pimetrozina (piridina azometina)	Syngenta Proteção de Cultivos LTDA	WG - Granulado Dispersível	III	IV
Cigaryl	imidacloprido (neonicotinóide)	Cross link Consultoria e Comércio LTDA	WP - Pó Molhável	I	III
Connect	beta-ciflutrina (piretróide) + imidacloprido (neonicotinóide)	Bayer S.A. São Paulo/ SP	SC - Suspensão Concentrada	II	II

PRODUTO	INGREDIENTE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	TITULAR DE REGISTRO	FORMULAÇÃO	CLASSE	
				Tóx.	Amb.
Epingle 100	piriproxifem (éter piridiloxipropílico)	Sumitomo Chemical do Brasil repres. Ltda.	EC - Concentrado Emulsionável	I	II
Evidence 700 WG	imidacloprido (neonicotinóide)	Bayer S.A. São Paulo/ S.P	WG - Granulado Dispersível	IV	III
Focus WP	Clotianidina (neonicotinóide)	Sumitomo Chemical do Brasil Repres. Ltda.	WP - Pó Molhável	III	III
Imidacloprid nufarm 700 WG	imidacloprido (neonicotinóide)	Nufarm Indústria Química Farmacêutica s.a.	WG - Granulado Dispersível	III	II
Imidacloprid 350 SC	imidacloprido (neonicotinóide)	Rotam do Brasil Agroquímica Produtos agrícolas ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III	III
Imidagold 700 WG	imidacloprido (neonicotinóide)	United Phosphorus do Brasil LTDA.	WG - Granulado Dispersível	III	III
Kohinor 200 SC	imidacloprido (neonicotinóide)	Milenia Agrociências S.A - Londrina	SC - Suspensão Concentrada	III	III

PRODUTO	INGREDIENTE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	TITULAR DE REGISTRO	FORMULAÇÃO	CLASSE	
				Tóx.	Amb.
Nufos 480 EC	clorpirifós (organo-fosforado)	Cheminova Brasil LTDA	EC - Concentrado Emulsional	I	II
Nuprid 700 WG	imidacloprido (neonicotinóide)	Nufarm Indústria Química Farmacêutica s.a.	WG - Granulado Dispersível	III	II
Produto	Ingrediente Ativo (Grupo Químico)	Titular de Registro	Formulação	Tóx.	Amb.
Oberon	espiromesifeno (cetoenol)	Bayer S.A. São Paulo/ S.P	SC - Suspensão Concentrada	III	II
Pitcher 480 EC	clorpirifós (organo-fosforado)	Cheminova Brasil LTDA	EC - Concentrado Emulsional	I	II
Polo 500 SC	diafentiurom (feniltiouréia)	Syngenta Proteção de cultivos LTDA	SC - Suspensão Concentrada	III	II
Polo 500 WP	diafentiurom (feniltiouréia)	Syngenta Proteção de Cultivos LTDA	WP - Pó Molhável	I	II

PRODUTO	INGREDIENTE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	TITULAR DE REGISTRO	FORMULAÇÃO	CLASSE	
				Tóx.	Amb.
Rotaprid 350 SC	imidacloprido (neonicotinóide)	Rotam do Brasil Agroquímica Produtos agrícolas Ltda.	SC - Suspensão Concentrada	III	III
Saurus	acetamiprido (neonicotinóide)	Iharabras S.A. Indústria Químicas	SP - Pó Solúvel	III	II
Tiger 100 EC	piriproxifem (éter piridiloxipropílico)	Sumitomo Chemical do Brasil Repres. LTDA	EC - Concentrado Emulsionável	I	II
Timon	imidacloprido (neonicotinóide)	Bayer S.A. São Paulo/ S.P	SC - Suspensão Concentrada	III	III
Warrant	imidacloprido (neonicotinóide)	Bayer S.A. São Paulo/ S.P	WG - Granulado Dispersível	IV	III

FONTE: AGROFIT (2012).

## 6. CONTROLE BIOLÓGICO

O uso de inimigos naturais e fungos entomopatogênicos no controle da mosca-branca em solanáceas ainda é uma prática pouco utilizada, devendo-se principalmente ao grande uso de agrotóxicos que são aplicados ao longo do ciclo de cultivo. No grupo de predadores, foram identificadas dezesseis espécies das ordens Hemiptera,

Neuroptera, Coleoptera e Diptera. Entre os parasitoides, identificaram-se 37 espécies de micro-himenópteros. Os parasitoides dos gêneros *Encarsia*, *Eretmocerus* e *Amitus* são os mais comumente encontrados. No grupo de entomopatógenos, várias espécies são citadas, como: *Verticillium lecanii*, *Aschersonia aleyrodis*, *Paecilomyces fumosoroseus* e *Beauveria bassiana*. Vale destacar que o uso do controle cultural propicia o desenvolvimento de inimigos naturais no plantio de tomate (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2006).

## 7. CONTROLE CULTURAL

O controle cultural consiste em manejar o cultivo da berinjela, tomate, pimentão e jiló de maneira que o emprego das práticas agrícolas proporcionem a lavoura um agroecossistema menos favorável ao desenvolvimento e à sobrevivência das pragas. Isto pode ser alcançado adotando-se práticas como plantio de mudas saudáveis, uso de barreiras vivas e armadilhas, eliminação de plantas invasoras e restos culturais, além do plantio de cultivares resistentes (AGROFIT, 2012).

Há uma grande variedade de plantas que podem ser hospedeiras da mosca-branca, necessitando assim de controle. A seguir é descrito a relação de famílias e espécies hospedeiras da *B. tabaci*: leguminosas (feijão, fava, soja, lentilha, ervilha e grão-de-bico), malváceas (algodão, quiabo, vinagreira e malva), rosáceas (rosa e morango), crucíferas (repolho, couve e acelga), solonáceas (tomate, berinjela, pimentão e fumo), curcubitáceas (melão, melancia, abóbora e maxixe), ornamentais diversas (lisiantos, gipsolifa e gérbera), outras famílias (sabiá, sansão-do-mato, jurubeba e marmeleiro) e daninhas (mata-pasto, goiabinha, malva, brejo, maria-pretinha, cansação e picão) (FEITOSA, 2012).

## 8. VARIEDADES RESISTENTES

A busca por variedades resistentes, dentre as espécies atacadas pela mosca-branca, é uma realidade na agricultura brasileira. No en-

tanto, apenas as pesquisas relacionadas a variedades de tomate têm se destacado. Os genótipos de tomateiro LA- 716, PI 134417 e PI 134418 são resistentes à mosca-branca, expressando elevados níveis de não preferência para oviposição e baixa atratividade (Baldin *et al.*, 2005).

---

#### REFERÊNCIAS

---

AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: Coordenação Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/DAS. Disponível em: <[http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 24 jun. 2012.

BALDIN, E. L. L.; VENDRAMIM, J. D.; LOURENÇÃO, A. L. Resistência de genótipos de tomateiro à moscabranca *Bemisia tabaci* (Gennadius) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae). **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 3, p. 435-441, 2005.

BROWN, J. K.; FROHLICH, D. R.; ROSELL, R. C. The sweetpotato or silverleaf whiteflies: biotypes of *Bemisia tabaci* or a species complex? **Annual Review of Entomology**, v. 40, p. 511-534, 1995.

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

CHU, C.C.; FREEMAN, T.P.; BUCKER, J.S.; HENNEBERRY, T.J.; NELSON, D.R.; WALKER, G.P.; NATWICK, E.T. *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae): colonization upland cotton and relationships to leaf morphology and leaf age. **Annals of Entomological Society of America**, v. 93, p. 912-919, 2000.

EMBRAPA HORTALIÇAS. **Sistemas de Produção**. 2ª Ed. Versão Eletrônica, Dez./2006.

FEITOSA, F.A.A. Mosca-branca (*Bemisia tabaci*). **Revista eletrônica Horta Profissional**. Mar. 2012. Disponível em: < <http://www.hortaprofissional.com.br/v1/index.php/pragas/176-bemisia> >. Acesso em: 24 jun. 2012.

FRANÇA, F.H.; VILLAS-BÔAS, G.L.; BRANCO, M.C. Ocorrência de *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring (Homoptera: Aleyrodidae) no Distrito Federal. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. v. 25, n. 2, p. 369-372, 1996.

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

LACEY, L.A.; MILLAR, L.; KIRK, A.A.; PERRING, T.M. Effect of storage temperature and duration on survival of eggs and nymphs of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) and pupal of the whitefly parasitoid *Encarsia Formosa* (Hymenoptera: Aphelinidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v. 92, n. 3, p. 430-434, 1999.

LIMA, A.C.S.; LARA, F.M. **Mosca-branca (*B. tabaci*): morfologia, biologia e controle**. Jaboticabal, SP. p. 1-76, 2001.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **AGROFIT: Sistema de defensivos agropecuários**. 2012. Disponível em: <[http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 24 jun. 2012.

OLIVEIRA, M.R.V.; HENNEBERRY, T.J.; ANDERSON, P. History current status, and collaborative research projects for *Bemisia tabaci*. **Crop Protection**, v. 20, n. 9, p. 709-23, 2001.

OLIVEIRA, M.R.V.; LIMA, L.H.C. Padrões isoenzimáticos de *Trialeurodes vaporariorum* e *Bemisia tabaci* (Homoptera, Aleyrodidae) e de *Encarsia formosa* e *E. lycopersici* (Hymenoptera, Aphelinidae). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 7, p. 683-687, 1997.

SILVA, M.S. **Resistência de genótipos de batata (*solanum* spp.) a *Bemisia tabaci* biótipo B**. Pós-graduação em Agricultura Tropical (Dissertação). Instituto Agronômico de Campinas, 2007.

SIMMONS, A.M. Setting of crawlers of *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) on five vegetable host. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 95, n. 4, p. 464-468, 2002.

SUMMERS, C.G.; NEWTON JÚNIOR, A.S.; ESTRADA, D. Intraplant and interplant movement of *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae) crawlers. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 25, n. 6, p. 1360-1364, 1996.

VILLAS BÔAS, G.L.; FRANÇA, F.H.; DE ÁVILA, A.C.; BEZERRA, I.C. Manejo integrado da mosca-branca *Bemisia argentifolli*. **Circular Técnica 9**. EMBRAPACNPH, Brasília, p. 11, 1997.

WANG. K.; TSAI, J.H. Temperature effect on development and reproduction of silverleaf whitefly (Homoptera: Aleyrodidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v. 89, n. 3, p. 375-384, 1996.





# CAPÍTULO 7

## PULGÕES

(*Myzus persicae* e *Macrosiphum euphorbiae*)

Vando Miossi Rondelli  
Ramon Santos de Minas  
Luan Ítalo Rebouças Rocha  
Carlos Magno Ramos Oliveira  
Luziani Rezende Bestete

### 1. DESCRIÇÃO

O pulgão-verde, *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae), possui coloração variável do verde-claro ao verde-escuro, sendo a forma alada com cabeça, antenas e tórax pretos (Figura 1). O adulto mede cerca de 2 mm de comprimento e apresenta alta capacidade de reprodução. Esta, na região tropical ocorre por partenogênese telítica, ou seja, sem a participação de machos, já que não há ocorrência destes na população. Como as fêmeas são vivíparas, os descendentes apresentam aspectos morfológicos semelhantes aos adultos. As formas aladas (insetos com asas) surgem devido ao aumento da população em uma planta, o que acarreta a escassez de alimento (GALLO *et al.*, 2002). Além disso, a redução da temperatura também pode estimular esse processo. Assim, os insetos alados migram e colonizam outras plantas (GRAVENA; BENVENGA, 2003).

O pulgão-das-solanáceas, *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) (Hemiptera: Aphididae), mede 3 a 4 mm de comprimento, sendo as formas ápteras maiores do que as aladas. Possui coloração verde, com a cabeça e o tórax amarelados. As antenas são escuras e maiores do que o corpo (Figura 2). Esse pulgão também se reproduz por partenogênese telítica (GALLO *et al.*, 2002).

## 2. BIOLOGIA

*M. persicae* apresenta quatro ou cinco ecdises dependendo da temperatura (Figura 3). O desenvolvimento dura apenas 5,89 dias à temperatura de 25°C, sendo possíveis 5,1 gerações por mês sobre folhas de berinjela (Quadro 1). A viabilidade dos estádios ninfais e do estágio ninfal de *M. persicae* sobre folhas de berinjela em diferentes temperaturas encontra-se no Quadro 2 (CHAGAS FILHO *et al.*, 2005).

**QUADRO 1. DURAÇÃO MÉDIA (EM DIAS) DOS ESTÁDIOS NINFAIS E DA FASE NINFAL DE *MYZUS PERSICAE* SOBRE FOLHAS DE BERINJELA EM DIFERENTES TEMPERATURAS (UMIDADE RELATIVA DE 70±10% E FOTOFASE DE 12 HORAS). JABOTICABAL (SP), 2003 (CHAGAS FILHO *ET AL.*, 2005).**

TEMPE- RATURA	ESTÁDIOS NINFAIS					FASE NINFAL
	1º	2º	3º	4º	5º	
15°C	1,82±0,14a (n=25)	2,01±0,12a (n=23)	2,24±0,06a (n=23)	2,49±0,15ab (n=23)	2,56±0,18 (n=7)	9,36±0,17a (n=23)
20°C	1,83±0,09a (n=24)	1,72±0,07a (n=24)	1,78±0,06b (n=24)	2,12±0,50bc (n=24)	2,56±0,00 (n=1)	7,55±0,11b (n=24)
25°C	1,60±0,14ab (n=24)	1,28±0,12b (n=20)	1,31±0,08c (n=19)	1,59±0,12c (n=17)	-(1)	5,89±0,16 (n=17)
30°C	1,22±0,06b (n=24)	1,23±0,90b (n=17)	1,27±0,17c (n=8)	3,37±2,04a (n=2)	-	7,00±2,04bc (n=2)

TEMPE- RATURA	ESTÁDIOS NINFAIS					FASE NINFAL
	1º	2º	3º	4º	5º	
Teste F	6,31**	12,87**	32,68**	10,53**	-	67,14**
C.V. (%)	34,31	29,45	19,29	29,66		9,98

MÉDIA±ERRO-PADRÃO. MÉDIAS SEGUIDAS PELA MESMA LETRA NA COLUNA NÃO DIFEREM SIGNIFICATIVAMENTE ENTRE SI PELO TESTE DE TUKEY A 5% DE PROBABILIDADE.

\*\* : SIGNIFICATIVO A 1% DE PROBABILIDADE.

<sup>(1)</sup> NÃO HOUVE NINFAS DE 5º ESTÁDIO NAS TEMPERATURAS DE 25 E 30°C.

N=NÚMERO DE REPETIÇÕES.

**QUADRO 2. VIABILIDADE (%) DOS ESTÁDIOS NINFAIS E DA FASE NINFAL DE *MYZUS PERSICAE* SOBRE FOLHAS DE BERINJELA EM DIFERENTES TEMPERATURAS (UMIDADE RELATIVA DE 70±10% E FOTOFASE DE 12 HORAS). JABOTICABAL (SP), 2003 (CHAGAS FILHO ET AL., 2005).**

TEMPERA- TURA	ESTÁDIOS NINFAIS					FASE NINFAL
	1º	2º	3º	4º	5º	
15°C	100,0a	92,0ab	100a	100a	100,0	92,0a
20°C	96,0a	100,0a	100a	100a	100,0	96,0a
25°C	96,0a	80,0b	95,0a	89,5a	-( <sup>1</sup> )	68,0b
30°C	96,0a	70,8b	47,0b	25,0b	-	8,0c
c <sup>2</sup>	1,03 <sup>ns</sup>	9,70*	34,56**	39,88**	-	55,08**

NS: NÃO SIGNIFICATIVO; \*\*, \*: SIGNIFICATIVO A 1% E A 5% DE PROBABILIDADE, RESPECTIVAMENTE.

MÉDIAS SEGUIDAS PELA MESMA LETRA NA COLUNA NÃO DIFEREM SIGNIFICATIVAMENTE ENTRE SI PELO TESTE QUI-QUADRADO A 5% DE PROBABILIDADE.

(1) NÃO HOUVE NINFAS DE 5º ESTÁDIO NAS TEMPERATURAS DE 25 E 30°C.

O número de ninfas produzidas por fêmea de *M. persicae*, criada nas mesmas condições e hospedeiro acima citado, é de 17,6 ninfas. No entanto, o número de ninfas produzidas por fêmea a 20°C é de 43,6 ninfas. A 25°C, o período pré-reprodutivo, reprodutivo, pós-reprodutivo e a longevidade de adultos são de 0,46; 3,89; 0,89 e 5,06 dias, respectivamente. Contudo, a 20°C, observa-se 0,88; 10,23; 1,1 e 12,21 dias para os mesmos períodos e longevidade (MICHELOTTO *et al.*, 2005). Estes dados são importantes para o entendimento da flutuação populacional da praga nos diferentes agroecossistemas. Na batatinha (*Solanum tuberosum*), *M. euphorbiae* desenvolve-se em aproximadamente 10 dias, passando por quatro ecdises e gerando aproximadamente 80 indivíduos por fêmea (GALLO *et al.*, 2002).

O período reprodutivo, a produção total de ninfas e a longevidade de *M. euphorbiae* decrescem com o aumento da temperatura, sendo que em temperaturas mais elevadas (25 e 28°C) a capacidade reprodutiva desta praga é drasticamente reduzida sobre disco foliar de alface. A duração do período pré-reprodutivo é de aproximadamente 3 dias. A duração do período reprodutivo a 16, 22 e 28°C é de 20, 14 e 8,6 dias, respectivamente. O número de ninfas produzidas por fêmea a 16, 22 e 28°C é de 81, 47 e 12,9 ninfas, respectivamente. A longevidade a 16, 22 e 28°C é de 28,7, 18,3 e 18,1 dias, respectivamente (DE CONTI *et al.*, 2010).

### 3. DANOS

Os pulgões sugam a seiva das plantas continuamente. A ocorrência de *M. persicae* na cultura do tomateiro ocorre em todas as fases da cultura. Esse pulgão e *M. euphorbiae* sugam a seiva de folhas e ramos novos, causando o enrolamento das folhas. Com isso, o crescimento e a produção das plantas são reduzidos. A substância açucarada excretada pelos pulgões sobre as folhas (*honeydew*) pode criar um substrato de crescimento para um fungo, conhecido como fumagina (GALLO *et al.*, 2002; GRAVENA; BENVENGA, 2003), que, por exemplo, afeta a fotossíntese. Em jiloeiro, os pulgões ao se alimentarem injetam toxinas na planta, o que provoca

o surgimento de necroses, principalmente ao longo das nervuras (PEREIRA *et al.*, 2012).

Contudo, o maior problema destas pragas para o tomateiro é a transmissão de viroses, como “vírus Y”, “topo amarelo” e “amarelo baixeiro”, que causam mosaico nas folhas e o amarelecimento das plantas (HASSAN; ARIF; DEFOER, 1993; GALLO *et al.*, 2002; GRAVENA; BENVENGA, 2003; SARMENTO *et al.*, 2007). Os pulgões também transmitem o “vírus Y” às plantas de pimentão, batata, berinjela e jiló. Na batata, os pulgões *M. persicae* e *M. euphorbiae* podem ocorrer com frequência (PINTO *et al.*, 2000). Eles transmitem também o vírus mosaico A (mosaico leve) e o vírus de enrolamento das folhas (degenerescência da batata semente). Essas viroses limitam a produção da batata e de sementes certificadas. Os vírus “topo amarelo” e “amarelo baixeiro” também têm como hospedeiros outras espécies da família Solanaceae (GALLO *et al.*, 2002; KUROSZAWA; PAVAN, 2005).

A transmissão das fitoviroses é realizada tanto pelos adultos quanto pelas ninfas, principalmente durante a picada de prova. No entanto, os insetos alados são mais eficientes nesse processo, pois possuem maior capacidade de dispersão, sendo *M. persicae* a espécie mais eficiente em transmitir essas viroses (GRAVENA; BENVENGA, 2003).

Os vetores de viroses, ao se alimentarem de plantas doentes e posteriormente de plantas sadias, inoculam nestas a doença, sem que haja replicação do vírus nos pulgões e efeitos negativos a estes. O processo de transmissão do “vírus Y” por *M. persicae* pode durar menos de um minuto, e o vírus pode ser retido no pulgão por mais de 24 horas. Contudo, para os vírus “topo amarelo” e “amarelo baixeiro”, o período de aquisição necessário é de uma hora, com eficiência de transmissão maior do que 48 horas após a aquisição (KUROSZAWA; PAVAN, 2005).

Na cultura do tomateiro, as perdas no Brasil devido ao “vírus Y” variam de 20 a 70%. Os sintomas desse vírus caracterizam-se por folíolos terminais e laterais arqueados para baixo, e mosaico internerval verde-amarelo. Na face abaxial, riscas e anéis necróticos são observados nas nervuras terciárias. As plantas infectadas com o vírus Y além de reduzirem o crescimento, podem reduzir o ciclo e o pegamento

dos frutos, contudo, não são observados sintomas em frutos formados (KUROSZAWA; PAVAN, 2005).

Já o vírus “topo amarelo” pode reduzir a formação de flores e frutos do tomateiro em aproximadamente 85%. Os sintomas desse vírus são amarelecimento dos ponteiros, redução no crescimento e deformação dos frutos. No caso do “amarelo baixeiro”, são observadas áreas amareladas e enrolamentos dos folíolos das folhas médias e inferiores para cima (KUROSZAWA; PAVAN, 2005).

#### 4. AMOSTRAGEM

No tomateiro a amostragem pode ser feita pelo método da batedura, através da agitação dos ponteiros sobre uma vasilha plástica branca de 20 x 20 cm (diâmetro e altura), seguindo-se com a contagem dos pulgões. O nível do controle químico é de, em média, um pulgão por ponteiro, principalmente em plantios com até 60 dias (GRAVENA; BENVENGA, 2003).

Na batateira, a amostragem é feita utilizando bandejas amarelas com água a 0,5 m do solo, na quantidade de quatro bandejas por hectare, sendo o nível de controle químico em pulverização quando encontrado de mais de 20 pulgões alados nas bandejas. Outra forma de monitoramento é a contagem dos pulgões em 100 folhas por hectare, sendo o nível de controle químico de, em média, mais de 30 pulgões ápteros por folha (GALLO *et al.*, 2002).

#### 5. CONTROLE QUÍMICO

O controle de *M. persicae* é dificultado porque existem muitos hospedeiros alternativos dessa praga.

Ao optar pelo método de controle químico, o produtor deve preferir produtos que sejam menos perigosos ao ambiente e aos animais, principalmente ao homem e aos inimigos naturais, que contribuam para manter as pragas em nível de equilíbrio. Assim, deve-se dar

preferência a produtos de faixa verde e azul, classe toxicológica IV e III, respectivamente.

A utilização de inseticidas seletivos é de grande importância na preservação dos inimigos naturais de *M. persicae* e *M. euphorbiae*, como as joaninhas *Cycloneda sanguinea* (L.) e *Eriopis connexa* (Germ.) (Coleoptera: Coccinellidae), que são importantes predadoras dos pulgões. Entre os inseticidas utilizados no controle desses pulgões, o Vamidação e o Pirimicarbe demonstraram ser os mais seletivos a *C. sanguinea* (3,2 e 6,7% de mortalidade, respectivamente), e o pirimicarbe mais seletivo para *E. connexa* (2,0% de mortalidade) (GUSMÃO *et al.*, 2000).

Além disso, algumas técnicas podem ser adotadas para evitar o contato direto dos inseticidas sobre os agentes de controle biológico, como a aplicação dos inseticidas sistêmicos no solo (próximo ao colo das plantas), não exceder as doses recomendadas e tratar somente os talhões em que as pragas alcançarem o nível de ação. Também deve ser considerada a importância da rotação de ingredientes ativos (substâncias que agem sobre os insetos) ou, preferencialmente, de grupos químicos, de acordo com o mecanismo de ação. Isso é fundamental para prevenir o surgimento de populações resistentes das pragas (MELO; CASTELO BRANCO; MADEIRA, 1994; GRAVENA; BENVENGA, 2003; GODONOU *et al.*, 2009).

O controle químico dos pulgões no tomateiro pode ser feito pela pulverização de óleo mineral (KUROZAWA; PAVAN, 2005). Do mesmo modo, no tomateiro, berinjela e pimentão pode ser realizada a aplicação de inseticidas sistêmicos granulados próximos ao colo das plantas, como por exemplo, neonicotinóides, ou pela pulverização de inseticidas em doses mínimas em mistura com reguladores de crescimento. Para a batateira, também podem ser usados inseticidas sistêmicos granulados no solo ou em pulverização (GALLO *et al.*, 2002). Muitos dos inseticidas atualmente recomendados para o manejo dos pulgões que utilizam como hospedeiros as culturas do tomate, batata, berinjela, pimentão e jiló, encontram-se nos Quadros 3, 4, 5, 6 e 7, respectivamente.



**QUADRO 3. PRODUTOS RECOMENDADOS PARA O CONTROLE DOS PULGÕES *MYZUS PERSICAE* E *MACROSIPHUM EUPHORBIAE* NA CULTURA DO TOMATE (AGROFIT, 2013).**

PRODUTO (MARCA COMERCIAL) <sup>1</sup>	INGREDIENTE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	CLASSIFICA- ÇÃO TOXICO- LÓGICA <sup>2</sup>	CLASSIFICA- ÇÃO AMBIEN- TAL <sup>3</sup>	DOSE
Actara 250 WG	Tiametoxam (neonicotinóide)	III	III	12 – 15 g/100 L de água
Aquila*	Acefato (organo- fosforado)	II	III	100 g/100 L de água
AzaMax	Azadiractina (tetranortriterpe- nóide)	III	IV	200 – 250 mL/100 L de água
Bamako 700 WG	Imidacloprido (neonicotinóide)	I	I	200 g/ha
Bazuka 216 SL	Metanol (álcool alifático) + meto- mil (metilcarba- mato de oxima)	I	II	250 g/ha
Brilhante BR	Metomil (me- tilcarbamato de oxima)	I	II	100 mL/100 L de água

PRODUTO (MARCA COMERCIAL) <sup>1</sup>	INGREDIENTE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	CLASSIFICA- ÇÃO TOXICO- LÓGICA <sup>2</sup>	CLASSIFICA- ÇÃO AMBIEN- TAL <sup>3</sup>	DOSE
Calypso*	Tiacloprido (neo- nicotinóide)	III	III	100 mL/ ha
Capataz BR*	Clorpirifós (orga- nofosforado)	I	I	100 mL/100 L de água
Catcher 480 EC*	Clorpirifós (orga- nofosforado)	I	II	100 mL/100 L de água
Cefanol*	Acefato (organo- fosforado)	III	III	100 mL/100 L de água
Dimetoato 500 EC Nortox	Dimetoato (orga- nofosforado)	I	II	100 mL/100 L de água
Dimexion*	Dimetoato (orga- nofosforado)	I	II	100 mL/100 L de água
Eforia	Lambda-cialotri- na (piretróide) + tiametoxam (neo- nicotinóide)	III	I	50 – 75 mL/100 L de água

PRODUTO (MARCA COMERCIAL) <sup>1</sup>	INGREDIENTE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	CLASSIFICA- ÇÃO TOXICO- LÓGICA <sup>2</sup>	CLASSIFICA- ÇÃO AMBIEN- TAL <sup>3</sup>	DOSE
Engeo Pleno	Lambda-cialotri- na (piretróide) + tiametoxam (neo- nicotinóide)	III	I	50 – 75 mL/100 L de água
Evidence 700 WG	Imidacloprido (neonicotinóide)	IV	III	200 g/ha
Evolution	Acefato (organo- fosforado)	III	II	75 g/100 L de água
Extreme	Metomil (me- tilcarbamato de oxima)	I	II	100 mL/100 L de água
Furacarb 100 GR	Carbofurano (metilcarbamato de benzofuranila)	III	II	7,5 – 10 Kg/ha
Furadan 100 G	Carbofurano (metilcarbamato de benzofuranila)	III	II	7,5 – 10 Kg/ha
Furadan 50 G	Carbofurano (metilcarbamato de benzofuranila)	III	II	15 – 20 Kg/ha

PRODUTO (MARCA COMERCIAL) <sup>1</sup>	INGREDIENTE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	CLASSIFICA- ÇÃO TOXICO- LÓGICA <sup>2</sup>	CLASSIFICA- ÇÃO AMBIEN- TAL <sup>3</sup>	DOSE
Galeão	Imidacloprido (neonicotinóide)	I	III	200 g/ha
Imaxi 700 WG	Imidacloprido (neonicotinóide)	I	III	200 g/ha
Imidaclo- prid Nufarm 700 WG	Imidacloprido (neonicotinóide)	III	II	300 g/ha
Imida- cloprid 700 WG HELM	Imidacloprido (neonicotinóide)	I	III	200 g/ha
Imidagold 700 WG	Imidacloprido (neonicotinóide)	III	III	200 g/ha
Kohinor 200 SC*	Imidacloprido (neonicotinóide)	III	III	350 mL/ ha
Lannate BR	Metomil (me- tilcarbamato de oxima)	II	II	100 mL/100 L de água

PRODUTO (MARCA COMERCIAL) <sup>1</sup>	INGREDIENTE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	CLASSIFICA- ÇÃO TOXICO- LÓGICA <sup>2</sup>	CLASSIFICA- ÇÃO AMBIEN- TAL <sup>3</sup>	DOSE
Lannate Express	Metomil (me- tilcarbamato de oxima)	II	II	100 – 150 mL/100 L de água
Magnific*	Acefato (organo- fosforado)	II	III	100 g/100 L de água
Majesty	Metomil (me- tilcarbamato de oxima)	I	II	100 mL/100 L de água
Malathion Prentiss	Malationa (orga- nofosforado)	III	III	0,8 – 1,2 L/ha
Malathion 1000 EC Cheminova	Malationa (orga- nofosforado)	I	II	100 mL/100 L de água
Malathion 440 EW	Malationa (orga- nofosforado)	III	II	300 mL/100 L de água
Malathion 500 EC Cheminova	Malationa (orga- nofosforado)	II	II	250 mL/100 L de água

PRODUTO (MARCA COMERCIAL) <sup>1</sup>	INGREDIENTE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	CLASSIFICA- ÇÃO TOXICO- LÓGICA <sup>2</sup>	CLASSIFICA- ÇÃO AMBIEN- TAL <sup>3</sup>	DOSE
Marshal 50 GR	Carbosulfano (metilcarbamato de benzofuranila)	III	II	20 Kg/ha
Methomex 215 SL*	Metomil (me- tilcarbamato de oxima)	II	II	100 – 150 mL/ ha
Mospilan	Acetamiprido (neonicotinóide)	III	II	250 g/ha
Nufos 480 EC*	Clorpirifós (orga- nofosforado)	I	II	100 mL/100 L de água
Nuprid 700 WG	Imidacloprido (neonicotinóide)	III	II	200 g/ha
Orthene 750 BR*	Acefato (organo- fosforado)	II	III	100 g/100 L de água
Perfekthion*	Dimetoato (orga- nofosforado)	I	II	100 mL/100 L de água

PRODUTO (MARCA COMERCIAL) <sup>1</sup>	INGREDIENTE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	CLASSIFICA- ÇÃO TOXICO- LÓGICA <sup>2</sup>	CLASSIFICA- ÇÃO AMBIEN- TAL <sup>3</sup>	DOSE
Perito	Cipermetrina (piretróide)	I	II	25 mL/100 L de água
Pitcher 480 EC*	Clorpirifós (orga- nofosforado)	I	II	100 mL/100 L de água
Platinum Neo	Lambda-cialotri- na (piretróide) + tiametoxam (neo- nicotinóide)	III	I	50 – 75 mL/100 L de água
Polo 500 WP	Diafentiurom (feniltiouréia)	I	II	0,8 Kg/ ha
Pounce 384 EC	Permetrina (pire- tróide)	III	II	16,25 mL/100 L de água
Provado 200 SC*	Imidacloprido (neonicotinóide)	III	III	350 mL/ ha
Saurus	Acetamiprido (neonicotinóide)	III	II	250 g/ha

PRODUTO (MARCA COMERCIAL) <sup>1</sup>	INGREDIENTE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	CLASSIFICA- ÇÃO TOXICO- LÓGICA <sup>2</sup>	CLASSIFICA- ÇÃO AMBIEN- TAL <sup>3</sup>	DOSE
Superme- trina Agria 500	Permetrina (pire- tróide)	I	II	10 mL/100 L de água
Timon*	Imidacloprido (neonicotinóide)	III	III	350 mL/ ha
Warrant	Imidacloprido (neonicotinóide)	IV	III	200 g/ha
Warrant 700 WG	Imidacloprido (neonicotinóide)	III	III	200 g/ha

<sup>1</sup> APENAS OS PRODUTOS SEGUIDOS DE \* SÃO RECOMENDADOS PARA *M. EUPHORBLAE*.

<sup>2</sup> I - EXTREMAMENTE TÓXICO; II - ALTAMENTE TÓXICO; III - MEDIANAMENTE TÓXICO; E IV - POUCO TÓXICO.

<sup>3</sup> I - PRODUTO ALTAMENTE PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; II - PRODUTO MUITO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; III - PRODUTO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; E IV - PRODUTO POUCO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE.



**QUADRO 4. PRODUTOS RECOMENDADOS PARA O CONTROLE DOS PULGÕES *MYZUS PERSICAE* E *MACROSIPHUM EUPHORBLAE* NA CULTURA DA BATATA (AGROFIT, 2013).**

PRODUTO (MARCA COMERCIAL) <sup>1</sup>	INGREDIENTE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	CLASSIFICA- ÇÃO TOXI- COLÓGICA <sup>2</sup>	CLASSIFI- CAÇÃO AM- BIENTAL <sup>3</sup>	DOSE
Cefanol*	Acefato (organo- fosforado)	III	III	100 g/100 L de água
Centauro*	Acefato (organo- fosforado)	II	III	100 g/100 L de água
Furacarb 100 GR*	Carbofurano (me- tilcarbamato de benzofuranila)	III	II	15 – 20 Kg/ha
Furadan 100 G*	Carbofurano (me- tilcarbamato de benzofuranila)	III	II	15 – 20 Kg/ha
Furadan 50 G*	Carbofurano (me- tilcarbamato de benzofuranila)	III	II	30 – 40 Kg/ha
Lancer 750 SP*	Acefato (organo- fosforado)	III	II	100 g/100 L de água
Magnific*	Acefato (organo- fosforado)	II	III	100 g/100 L de água

PRODUTO (MARCA COMERCIAL) <sup>1</sup>	INGREDIENTE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	CLASSIFICA- ÇÃO TOXI- COLÓGICA <sup>2</sup>	CLASSIFI- CAÇÃO AM- BIENTAL <sup>3</sup>	DOSE
Methomex 215 SL*	Metomil (me- tilcarbamato de oxima)	II	II	100 – 125 mL/ 100L de água
Orthene 750 BR*	Acefato (organo- fosforado)	II	III	100 g/100 L de água
Platinum Neo	Lambda-cialotri- na (piretróide) + tiametoxam (neo- nicotinóide)	III	I	75 – 100 mL/ha
Provado 200 SC	Imidacloprido (neonicotinóide)	III	III	250 mL/ ha

<sup>1</sup>APENAS OS PRODUTOS SEGUIDOS DE \* SÃO RECOMENDADOS PARA *M. EUPHORBLAE*.

<sup>2</sup>I - EXTREMAMENTE TÓXICO; II - ALTAMENTE TÓXICO; III - MEDIANAMENTE TÓXICO; E IV - POUCO TÓXICO.

<sup>3</sup>I - PRODUTO ALTAMENTE PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; II - PRODUTO MUITO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; III - PRODUTO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; E IV - PRODUTO POUCO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE.

**QUADRO 5. PRODUTOS RECOMENDADOS PARA O CONTROLE DO PULGÃO *Myzus* *PERSICAE* NA CULTURA DA BERINJELA (AGROFIT, 2013).**

PRODUTO (MARCA COMERCIAL) <sup>1</sup>	INGREDIENTE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓ- GICA <sup>2</sup>	CLASSI- FICAÇÃO AMBIEN- TAL <sup>3</sup>	DOSE
Evidence 700 WG	Imidacloprido (neonicotinóide)	IV	III	360 g/ha
Kohinor 200 SC	Imidacloprido (neonicotinóide)	III	III	0,7 L/ha
Provado 200 SC	Imidacloprido (neonicotinóide)	III	III	35 – 50 mL/100 L de água
Timon	Imidacloprido (neonicotinóide)	III	III	35 – 50 mL/100 L de água
Warrant	Imidacloprido (neonicotinóide)	III	III	200 g/ha

<sup>1</sup>I - EXTREMAMENTE TÓXICO; II - ALTAMENTE TÓXICO; III - MEDIANAMENTE TÓXICO; e IV - POUCO TÓXICO.

<sup>2</sup>I - PRODUTO ALTAMENTE PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; II - PRODUTO MUITO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; III - PRODUTO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; e IV - PRODUTO POUCO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE.

**QUADRO 6. PRODUTOS RECOMENDADOS PARA O CONTROLE DO PULGÃO *MYZUS PERSICAE* NA CULTURA DO PIMENTÃO (AGROFIT, 2013).**

PRODUTO (MARCA COMERCIAL) <sup>1</sup>	INGREDIENTE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓ- GICA <sup>2</sup>	CLASSIFICA- ÇÃO AMBIEN- TAL <sup>3</sup>	DOSE
Actara 250 WG	Tiametoxam (neonicotinóide)	III	III	400 – 600 g/ha
Cefanol	Acefato (orga- nofosforado)	III	III	100 g/100 L de água
Centauro	Acefato (orga- nofosforado)	II	III	100 g/100 L de água
Evidence 700 WG	Imidacloprido (neonicotinóide)	IV	III	200 g/ha
Kohinor 200 SC	Imidacloprido (neonicotinóide)	III	III	0,7 L/ha
Magnific	Acefato (orga- nofosforado)	II	III	100 g/100 L de água
Orthene 750 BR	Acefato (orga- nofosforado)	II	III	100 g/100 L de água
Warrant	Imidacloprido (neonicotinóide)	IV	III	200 g/ha

<sup>1</sup>I - EXTREMAMENTE TÓXICO; II - ALTAMENTE TÓXICO; III - MEDIANAMENTE TÓXICO; E IV - POUCO TÓXICO.

<sup>2</sup>I - PRODUTO ALTAMENTE PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; II - PRODUTO MUITO

PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; III - PRODUTO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; E IV - PRODUTO POUCO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE.

**QUADRO 7. PRODUTOS RECOMENDADOS PARA O CONTROLE DO PULGÃO *MYZUS PERSICAE* NA CULTURA DO JILÓ (AGROFIT, 2013).**

PRODUTO (MARCA COMERCIAL)	INGREDIENTE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA <sup>1</sup>	CLASSIFICAÇÃO AMBIENTAL <sup>2</sup>	DOSE
Evidence 700 WG	Imidacloprido (neonicotinóide)	IV	III	200 g/ha
Warrant	Imidacloprido (neonicotinóide)	VI	III	200 g/ha

<sup>1</sup>I - EXTREMAMENTE TÓXICO; II - ALTAMENTE TÓXICO; III - MEDIANAMENTE TÓXICO; E IV - POUCO TÓXICO.

<sup>2</sup>I - PRODUTO ALTAMENTE PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; II - PRODUTO MUITO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; III - PRODUTO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; E IV - PRODUTO POUCO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE.

## 6. CONTROLE BIOLÓGICO

Os inimigos naturais podem ser afetados por diversos fatores, tais como pela planta hospedeira, pelas condições ambientais, pelos tratamentos culturais e pelos inseticidas químicos, conforme já mencionado. Contudo, a ação desses agentes sobre pulgões no tomateiro é rara, pois os inimigos naturais muitas vezes atuam de forma densidade dependente, ou seja, necessitam que a praga esteja presente em quantidade suficiente para que os ciclos desses agentes sejam mantidos, e como nem sempre ocorre colonização de pulgões no tomateiro, essa interação pode ficar prejudicada. Assim, a ação desses agentes também fica limitada aos pulgões que estiverem colonizando outras plantas hospedeiras próximas aos cultivos de tomate, o que não deixa de ser importante, pois reduz a migração de insetos alados para os talhões de tomate (GRAVENA;

BENVENGA, 2003).

Insetos predadores e parasitoides possuem a capacidade de regular populações de insetos-praga (CARDOSO; LAZZARI, 2003; PADMALATHA; SINGH; JEYAPAUD, 2003), podendo também ser eficientes no controle de *M. persicae* e *M. euphorbiae*. O parasitoide *Aphidius ervi* Haliday (Hymenoptera: Braconidae) controlou 74,1% de *M. euphorbiae* e a emergência de adultos foi de 92,2% (SIDNEY et al., 2010). *E. connexa* apresentou uma resposta funcional sigmoideal (tipo III) quando alimentado com *M. euphorbiae*, sendo assim uma promessa para o controle biológico desta praga (SARMENTO et al., 2007).

O parasitismo de *Aphidius colemani* Viereck (Hymenoptera: Braconidae) sobre ninfas de *M. persicae* foi de 12,4; 22,7; 33,0 e 31,6 ninfas para as densidades 20, 40, 60 e 80 ninfas, respectivamente. Assim, o tipo de resposta funcional observado para *A. colemani* nas diferentes densidades de *M. persicae* foi do tipo II (aumento gradativo do número de pulgões parasitados com o aumento da densidade de pulgões, até atingir um patamar) (SAMPAIO; BUENO; PEREZ-MALUF, 2001).

A predação de larvas de primeiro ínstar de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) foi observada sobre *M. persicae*. A proporção predador/presa de 1:5 e 1:10 foram eficientes na redução da densidade populacional da praga em plantas de pimentão (BARBOSA et al., 2008).

A utilização de fungos entomopatogênicos é outra forma de manejo que pode ser adotada no controle biológico dos pulgões. A patogenicidade dos fungos *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill., *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok., *Lecanicillium lecanii* (Zimm.) Zare & W. Gams e *Paecilomyces fumosoroseus* (Wize) Brown & Smith foi avaliada sobre ninfas de terceiro ínstar de *M. persicae* em discos foliares de pimentão, inoculados com 1 ml de suspensão em concentrações que variaram de  $1,0 \times 10^6$  a  $1,0 \times 10^8$  conídios/ml de cada fungo. Foi verificado que mesmo em concentrações menores todos os fungos causaram mortalidade de 100% da praga (LOUREIRO; MOINO JR., 2006).

## 7. CONTROLE CULTURAL

Nos viveiros, do período da semeadura ao transplante, as plantas devem ser protegidas com tela anti-afídeo (GALLO *et al.*, 2002; KUROSZAWA; PAVAN, 2005; PEREIRA *et al.*, 2012). No campo, em plantio de jiloeiro pode-se usar barreiras em volta do talhão com milho, sorgo ou crotalária, além de cobertura morta (PEREIRA *et al.*, 2012). Barreiras físicas com culturas não hospedeiras de viroses ou dos pulgões intercaladas ou o uso de telados sobre o tomateiro reduzem a colonização das plantas de tomate pelos pulgões. Além disso, a remoção e destruição das plantas doentes (*roguing* ou desbaste fitossanitário) e a rotação de cultura com plantas que não sejam hospedeiras de viroses, como por exemplo gramíneas, que diminuem a fonte de inóculo na área de cultivo. Igualmente, os novos talhões de tomate devem ser plantados longe de plantios mais velhos para reduzir o inóculo primário (GRAVENA; BENVENGA, 2003).

As plantas hospedeiras de viroses das solanáceas cultivadas devem ser controladas (GRAVENA; BENVENGA, 2003; KUROSZAWA; PAVAN, 2005). As mais importantes fontes de “vírus Y” são as próprias solanáceas e ervas daninhas, sendo hospedeiros *Capsicum* spp. (pimenteiras), *Nicotiana tabacum* (fumo), *Nicandria physaloides*, *Physalis* sp., *Petunia hybrida*, *Solanum americanum* (maria-pretinha), *S. sisymbriifolium* (juá), *S. atropurpureum*, *Tropaeolum majus* e *Cassia occidentalis* (fedegoso). Os vírus “topo amarelo” e “amarelo baixeiro” têm como hospedeiros as espécies da família Solanaceae, Amaranthaceae e Cruciferae (KUROSZAWA; PAVAN, 2005).

Sobre plantas de pimentão e pimenta é que *M. persicae* desenvolve-se melhor, sendo hospedeiros de onde a praga pode migrar para os plantios de tomate, berinjela, jiló e batata. Para o manejo de *M. euphorbiae* deve-se evitar o plantio dos hospedeiros *S. tuberosum* (batatinha) e *Lactuca sativa* (alface) próximo às lavouras de tomate (AUAD; FREITAS; BARBOSA, 2002; GALLO *et al.*, 2002).

A cobertura do solo com palha de arroz reflete a radiação ultravioleta, proporcionando a repelência dos pulgões alados que estão voando em busca de plantas para fazer a picada de prova. Com isso, é possível reduzir

em 40% a incidência do vírus do enrolamento em plantas de batata, pois os pulgões pousam menos nas plantas, fazem menos picadas de prova e transmitem menos vírus (GALLO *et al.*, 2002). Além disso, o sílicio pode induzir resistência a *M. persicae* em batata (GOMES *et al.*, 2008).

## 8. CONTROLE POR RESISTÊNCIA DE PLANTAS

Genótipo de tomate apresentando resistência, como o mecanismo de antibiose, é outra forma de manejo que auxilia no controle de *M. euphorbiae* (GODZINA; STANIASZEK; KIEŁKIEWICZ, 2010). A cultivar de tomate “BRS Tospodoro” apresenta tolerância para populações do pulgão *M. euphorbiae* (ROSSI *et al.*, 1998) e a variedade de tomate “Angela LC” apresenta resistência aos “amarelos”. Também existem genótipos de batata resistentes aos pulgões *M. persicae* e *M. euphorbiae* (LARA; SILVA; BOIÇA JUNIOR, 1999; LARA *et al.*, 2004; SALAS; LOPES; FERERES, 2010).

---

## REFERÊNCIAS

AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: Coordenação Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/DAS. Disponível em: <[http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 03 fev. 2013.

AUAD, A. M.; FREITAS, S. de; BARBOSA, L. R. Ocorrência de afídeos em alface (*Lactuca sativa* L.) em cultivo hidropônico. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 31, n. 2, p. 335-339, 2002.

BARBOSA, L. R.; CARVALHO, C. F. de; SOUZA, B.; AUAD, A. M. Eficiência de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) no controle de *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera: Aphididae) em pimentão (*Capsicum annum* L.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 4



p. 1113-1119, 2008.

CARDOSO, J. T.; LAZZARI, S. M. N. Comparative biology of *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) and *Hippodamia convergens* (Guerin-Meneville, 1842) (Coleoptera, Coccinellidae) focusing on the control of *Cinara* spp. (Hemiptera, Aphididae). **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 47, n. 3, p. 443-446, 2003.

CHAGAS FILHO, N. R.; MICHELOTTO, M. D.; SILVA, R. A.; BUSOLI, A. C. Desenvolvimento ninfal de *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera: Aphididae) sobre berinjela em diferentes temperaturas. **Bragantia**, Campinas, v. 64, n. 2, p. 257-262, 2005.

DE CONTI, B. F.; BUENO, V. H. P.; SAMPAIO, M. V.; SIDNEY, L. A. Reproduction and fertility life table of three aphid species (Macrosiphini) at different temperatures. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 54, n. 4, p. 654-660, 2010.

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.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: Fealq, 2002. 920p.

GODONOU, I.; JAMES, B.; ATCHA-AHOWÉ, C.; VODOUHÉ, S.; KOOYMAN, C.; AHANCHÉDÉ, A.; KORIE, S. Potential of *Beauveria bassiana* and *Metarhizium anisopliae* isolates from Benin to control *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera: Plutellidae). **Crop Protection**, Amsterdam, v. 28, n. 3, p. 220-224, 2009.

GODZINA, M.; STANIASZEK, M.; KIELKIEWICZ, M. Relevance of the Mi23 Marker and the Potato Aphid Biology as Indicators of Tomato Plant (*Solanum lycopersicum* L.) Resistance to Some Pests. **Vegetable Crops Research Bulletin**, Skierniewice, v. 72, n. 1, p. 25-33, 2010.

GRAVENA, S.; BENVENGA, S. R. **Manual prático para manejo de pragas do tomate**. Jaboticabal: Gravena, 2003. 143p.

GOMES, F. B.; MORAES, J. C.; SANTOS, C. D. DOS; ANTUNES, C. S. Uso de silício como indutor de resistência em batata a *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 37, n. 2, p.

185-190, 2008.

GUSMÃO, M. R.; PICANÇO, M.; LEITE, G. L. D.; MOURA, M. F. Seletividade de inseticidas a predadores de pulgões. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 2, p. 130-133, 2000.

HASSAN, S.; ARIF, M.; DEFOER, T. Epidemiological studies of tomato viruses in Malakand agency of North West Frontier Province [NWFP] of Pakistan. **Sarhad Journal of Agriculture**, Islamabad, v. 9, n. 1, p. 37-43, 1993.

KUROZAWA, C; PAVAN, M. A. Doenças do tomateiro. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Org.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. p. 607-626.

LARA, F. M. ; SILVA, E. A. DA; BOIÇA JUNIOR, A. L. Resistência de genótipos de batata, *Solanum* spp., a afídeos (Homoptera: Aphididae) e influência sobre parasitóides. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 28, n. 4, p. 721-728, 1999.

LARA, F. M.; CORBO, A.; FIGUEIRA, L. K.; STEIN, C. P. Resistência de genótipos de batata ao pulgão. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 4, p. 775-779, 2004.

LOUREIRO, E. S.; MOINO JR., A. Pathogenicity of hyphomycet fungi to aphids *Aphis gossypii* Glover and *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 35, n. 5, p. 660-665, 2006.

MELO, P. E.; CASTELO BRANCO, M.; MADEIRA, N. R. Avaliação de genótipos de repolho para resistência à traça das crucíferas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 12, n. 1, p. 19-24, 1994.

MICHELOTTO, M. D.; CHAGAS FILHO, N. R.; SILVA, R. A. da; BUSOLI, A. C. Longevidade e parâmetros reprodutivos de *Myzus persicae* (Sulzer, 1776) (Hemiptera: Aphididae) sobre berinjela em diferentes temperaturas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 4, p. 788-793, 2005.

PADMALATHA, C.; SINGH, A. J. A. R.; JEYAPAUDL, C. Predatory potential of syrphid predators on banana aphid, *Pentalonia nigronervosa* Coq. **Journal of Applied Zoology**, v. 14, p. 140-143, 2003.

PEREIRA, R. B.; PINHEIRO, J. B.; GUIMARÃES, J. A.; REIS, A. **Doenças e pragas do jiloeiro**. Brasília: EMBRAPA, 2012. 13p. (EMBRAPA. Circular Técnica, 106).

PINTO, R. M.; BUENO, V. H. P.; SANTA-CECÍLIA, L. V. C. Flutuação populacional de afídeos (Hemiptera: Aphididae) associados à cultura da batata, *Solanum tuberosum* L., no plantio de inverno em Alfenas, Sul de Minas Gerais. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 29, n. 4, p. 649-657, 2000.

ROSSI, M.; GOGGIN, F. L.; MILLIGAN, S. B.; KALOSHIAN, I.; ULLMAN, D. E.; WILLIAMSON, V. M. The nematode resistance gene *Mi* of tomato confers resistance against the potato aphid. **Proceedings of the National Academy of Sciences USA**, Washington, v. 95, n. 17, p. 9750-9754, 1998.

SALAS, F. J. S.; LOPES, J. R. S.; FERERES, A. Resistência de cultivares de batata a *Myzus persicae* (Sulz.) (Hemiptera: Aphididae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 39, n. 6, p. 1008-1015, 2010.

SAMPAIO, M. V.; BUENO, V. H. P.; PEREZ-MALUF, R. Parasitismo de *Aphidius colemani* Viereck (Hymenoptera: Aphidiidae) em diferentes densidades de *Myzus persicae* (Sulzer) (Hemiptera: Aphididae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 1, p. 81-87, 2001.

SARMENTO, R. A.; PALLINI, A.; VENZON, M.; SOUZA, O. F. F. de; MOLINA-RUGAMA, A. J.; OLIVEIRA, C. L. de. Functional response of the predator *Eriopis connexa* (Coleoptera: Coccinellidae) to different prey types. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 50, n. 1, p. 121-126, 2007.

SIDNEY, L. A.; BUENO, V. H. P.; LINS JR, J. C.; SILVA, D. B.; SAMPAIO, M. V. Qualidade de diferentes espécies de pulgões como hospedeiros do parasitóide *Aphidius ervi* Haliday (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 39, n. 5, p. 709-713, 2010.



**FIGURA 1.** ADULTO ALADO DE *MYZUS PERSICAE* (FONTE: SCOTT BAUER, USDA AGRICULTURAL RESEARCH SERVICE, BUGWOOD.ORG).



**FIGURA 2.** ADULTOS E NINFAS DE *MACROSIPHUM EUPHORBIAE* (FONTE: WHITNEY CRANSHAW, COLORADO STATE UNIVERSITY, BUGWOOD.ORG).



**FIGURA 3.** ADULTOS E NINFAS DE *MYZUS PERSICAE* (FONTE: WHITNEY CRANSHAW, COLORADO STATE UNIVERSITY, BUGWOOD.ORG).

# CAPÍTULO 8

Tripes (*Frankliniella schultzei* e *Thrips palmi*)

Débora Ferreira Melo  
Ramon Santos Minas  
Vando Miossi Rondelli  
Luan Ítalo Rebouças Rocha  
Francieli Marcelino do Santos

## 1. DESCRIÇÃO

A ordem Thysanoptera ocupa uma extensa gama de habitats, encontrando-se principalmente nas regiões tropicais (PINENT; CARVALHO, 1998). Existem aproximadamente 6000 espécies descritas no mundo, sendo que no Brasil cerca de 700 espécies já foram identificadas, correspondendo a 10% da fauna mundial (MONTEIRO, 2002; MOUND; MORRIS, 2007; REYNAUD, 2010).

Esses insetos são conhecidos popularmente como tripes, porém em algumas regiões do Brasil são conhecidos como amintinhas, azucrinol, barbudinhos ou lacerdinhas (Figura 1) (BUZZI; MIYAZAKI, 1999).

Os tripes são insetos que se alimentam de plantas (fitófagos), de fungos (micófagos) e ainda podem ser predadores de outros insetos. Basicamente, estes insetos alimentam-se de hifas, esporos e fungos, folhas e flores, néctar, flores e o conteúdo de folhas jovens, assim como o fluido corporal de pequenos insetos (MOUND, 2002; MORSE; HODDLE, 2006).

Os gêneros *Frankliniella* e *Thrips* são os que possuem mais registros, devido principalmente a ênfase dada à área da agricultura, contendo 41 e 4 espécies, respectivamente (NAGATA *et al.* 1999, MONTEIRO; MOUND; ZUCCHI, 2001).

Em solanáceas as espécies *Frankliniella schultzei* (Trybom) (Thysanoptera: Thripidae) e *Thrips palmi* (Karny) (Thysanoptera: Thripidae) podem causar sérios danos, comprometendo a produção de tomate, berinjela, batata, pimentão e pimenta (GALLO *et al.*, 2002).

Além dos danos causados em solanáceas também podem atacar o amendoim, algodão, cebola, citros, feijoeiro, ervilha, fava, cucurbitáceas, frutíferas, entre outras (BUZZI; MIYAZAKI, 1999; GALLO *et al.*, 2002, MESQUITA, 2008).

## 2. BIOLOGIA

Os tripses, em geral, possuem dois pares de asas com franjas de cerdas, sendo insetos pequenos (1 – 3 cm) com coloração do corpo variável. Reproduzem-se de forma sexuada, porém existem espécies partenogenéticas (GALLO *et al.*, 2002; MOUND, 2004).

A cópula em insetos desta ordem é complexa e pode envolver feromônios, atrativos visuais, sons ou uma combinação destes. A corte é feita pelo macho, que para fazer contato com a fêmea utiliza as antenas para deixá-la imóvel possibilitando a cópula (MILNE *et al.*, 2007). Já a reprodução é em geral sexuada, porém ela também pode ocorrer por partenogênese (CAVALLERI, 2005).

Os adultos realizam uma postura relativamente volumosa nos tecidos vegetais e os ovos são grandes em relação ao tamanho da fêmea. No entanto, na subordem Terebrantia, com maior quantidade de pragas, a postura é endofítica (entre às epidermes). Após a eclosão, as ninfas realizam sua alimentação (GALLO *et al.*, 2002; HARA *et al.*, 2002). O número total de ovos pode variar de 30 a 300 ovos dependendo da fêmea e da quantidade e qualidade de alimento à disposição (LEWIS, 1973).

O ciclo de vida dos insetos dessa ordem é intermediário entre holometábolo e hemimetábolo, sendo seus estágios imaturos chama-

dos de ninfas e possuem mais de um estágio de pupa. A maioria das espécies completa o ciclo ovo a adulto em duas ou três semanas, sendo o período embrionário em torno de 4 dias, o 1º e 2º ínstaes em cerca de 2 dias cada, a pré-pupa em torno de 1 dia e a pupa em torno de 2 dias. Já a longevidade do adulto é de em torno de 13 dias (Figura 2) (MOUND; MARULLO, 1996; PINENT; CARVALHO, 1998; SILVA, 2010).

Este ciclo pode variar de acordo com os fatores abióticos como temperatura, umidade e fotoperíodo (WHITTAKER; KIRK, 2004). A longevidade desses insetos pode diminuir com o aumento da temperatura e este efeito nos adultos pode estar relacionado com um maior esforço no momento da reprodução, resultando em um maior número de ovos pela fêmea (LOWRY *et al.*, 1992, GAUM; GILIO-MEE; PRNGLE, 1994; LOPES; ALVES, 2000).

Assim, algumas características específicas podem ser descritas para *F. schultzei* e *T. palmi*. A espécie *F. schultzei* são insetos pequenos, com 1,5 mm de comprimento, coloração amarelada (MESQUITA *et al.*, 2008). Já a espécie *T. palmi* possui mais de 1mm de comprimento, também de coloração amarelada.

### 3. DANOS

Os tripses, tanto as ninfas quanto os adultos, fazem um orifício na epiderme com uma mandíbula, perfurando as células subepidermais e succionando o conteúdo líquido que extravasa das células perfuradas (Figura 3) (KONO; PAPP, 1977; MOUND; MARULLO, 1996). Sugam a seiva das folhas, hastes, flores e dos frutos das plantas, tornando-as descoloradas. O local da perfuração do estilete apresenta pontos escuros devido à necrose dos tecidos. Esses insetos também causam danos indiretos, como a transmissão de viroses, que causa maiores prejuízos, podendo chegar a 50% da produção, e ainda danos diretos, atacando as hastes, folhas, flores e os frutos (STREEK, 1994).

Nos danos causados por *F. schultzei* em solanáceas ocorre o dobramento das bordas das folhas para cima, além de estrias esbranquiçadas e prateadas nas mesmas. Dependendo da intensidade de ataque,



as folhas podem ficar coriáceas (GALLO *et al.*, 2002). Para esta espécie apenas as ninfas tem a capacidade de adquirirem o vírus *Tospovirus* (vírus do vira-cabeça do tomateiro) através da alimentação de plantas previamente infectadas (MOUND; MARULLO, 1996). Desta forma, o vírus se desenvolve na ninfa e este na fase adulta inocula o vírus na planta no momento da alimentação através de sua saliva (BELLIURE *et al.*, 2005). Devido ao vírus, as plantas apresentam inicialmente as folhas bronzeadas e posteriormente o caule fica com estrias negras e os frutos com manchas amarelas (GALLO *et al.*, 2002).

Já em *T. palmi*, caso o ataque seja intenso, as folhas ficam com aparência de queimadas e com brilho prateado, podendo chegar à morte da planta (GALLO *et al.*, 2002).

## 4. CONTROLE

O manejo dessas pragas pode ser feito basicamente através do controle cultural e químico.

### 4.1. Cultural

Deve-se utilizar barreiras utilizando crotalária, milho e sorgo ao redor do plantio (GALLO *et al.*, 2002). Também devem ser utilizadas plantas armadilhas, podendo estas ser o rabanete (*Raphanus sativus*), nabiça (*R. raphanistrum*) e mostarda (*Sinapsis arvensis*) (LIMA, MARTINELLI; MONTEIRO, 2000).

### 4.2. Químico

Produtos sistêmicos granulados devem ser utilizados no sulco do plantio, ou aplicações no colo da planta com neonicotinóides, ou ainda, pulverizações com fosforados carbamatos e piretróides. Especificamente para *T. palmi* na cultura do jiló é recomendada a utilização de imidacloprido dentre esses, os inseticidas descritos no Quadro 1 (GALLO *et al.*, 2002). Para o controle em berinjela, outros princípios ativos podem ser utilizados, conforme o Quadro 2. Já para o controle

de *F. schultzei* na cultura do tomateiro uma gama de inseticidas pode ser recomendado (Quadro 3).

**QUADRO 1. PRODUTOS QUÍMICOS REGISTRADOS, INGREDIENTE ATIVO, CLASSE TOXICOLÓGICA E AMBIENTAL E DOSE PARA O CONTROLE DE *THRIPS PALMI* NA CULTURA DO JILÓ (AGROFIT, 2013).**

PRODUTO (MARCA COMERCIAL)	INGREDIENTE ATIVO	CT*	CA**	DOSE
Evidence 700 WG	Imidacloprido (neonico- tinóide)	IV	III	200 g/ha
Warrant	Imidacloprido (neonico- tinóide)	IV	III	200 g/ha

\*CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA: I - EXTREMAMENTE TÓXICO; II - ALTAMENTE TÓXICO; III - MEDIANAMENTE TÓXICO; IV - POUCO TÓXICO.

\*\*CLASSIFICAÇÃO AMBIENTAL: I - PRODUTO ALTAMENTE PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; II - PRODUTO MUITO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; III - PRODUTO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; IV - PRODUTO POUCO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE.

**QUADRO 2. PRODUTOS QUÍMICOS REGISTRADOS, INGREDIENTE ATIVO, CLASSE TOXICOLÓGICA E AMBIENTAL E DOSE PARA O CONTROLE DE *THRIPS PALMI* NA CULTURA DA BERINJELA (AGROFIT, 2013).**

PRODUTO (MARCA COMERCIAL)	INGREDIENTE ATIVO	CT*	CA**	DOSE
Acefato Fer- sol 750 SP	acefato (organo- fosforado)	IV	III	100 g/100L água
Actara 250 WG	tiametoxam (neo- nicotinóide)	III	III	16-20 g/100L água

PRODUTO (MARCA COMERCIAL)	INGREDIENTE ATIVO	CT*	CA**	DOSE
Arrivo 200 EC	cipermetrina (pire- tróide)	III	III	30 mL/100L água
Bazuka 216 SL	metanol (álcool alifático) + metomil (metilcarbamato de oxima)	I	II	99 mL/100L água
Brilhantebr	metomil (metilcar- bamato de oxima)	I	II	100 mL/100L água
Carboran Fersol 50 GR	carbofurano (me- tilcarbamato de benzofuranila)	I	II	3 g/cova
Cefanol	acefato (organofos- forado)	III	III	100 g/100L água
Commanche 200 EC	cipermetrina (pire- tróide)	III	III	30 mL/100L água
Dimexion	dimetoato (organo- fosforado)	I	II	100 mL/100L água
Eject	acetamiprido (neo- nicotinóide)	III	II	250 g/ha
Engeo Pleno	lambda-cialotrina (piretróide) + tia- metoxam (neonico- tinóide)	III	I	50-75 mL/100L água
Extreme	metomil (metilcar- bamato de oxima)	I	II	100 L/ 100L água

PRODUTO (MARCA COMERCIAL)	INGREDIENTE ATIVO	CT*	CA**	DOSE
Furacarb 100 GR	carbofurano (me- tilcarbamato de benzofuranila)	III	II	7,5-10 Kg/ha
Furadan 100 G	carbofurano (me- tilcarbamato de benzofuranila)	III	II	7,5-10 Kg/ha
Furadan 50 GR	carbofurano (me- tilcarbamato de benzofuranila)	III	II	15 -20 Kg/ha
Imidacloprid Nortox	imidacloprido (neonicotinóide)	II	II	150- 200 ml/ha
Lannate BR	metomil (metilcar- bamato de oxima)	I	II	100 mL/ 100L água
Majesty	metomil (metilcar- bamato de oxima)	I	II	100 mL/ 100L água
Marshal 50 GR	carbosulfano (me- tilcarbamato de benzofuranila)	III	II	40 -50 Kg/ha
Mospilan	acetamiprido (neo- nicotinóide)	III	II	250 g/ha
Oncol 10 G	benfuracarbe (me- tilcarbamato de benzofuranila)	III	III	20 Kg/ha
Orfeu	acetamiprido (neo- nicotinóide)	III	II	250 g/ha

PRODUTO (MARCA COMERCIAL)	INGREDIENTE ATIVO	CT*	CA**	DOSE
Perito	cipermetrina (pire- tróide)	I	II	25 mL/100L água
Platinum Neo	lambda-cialotrina (piretróide) + tia- metoxam (neonico- tinóide)	III	I	50 -75 mL/100L água
Polo 500 WP	diafentiurom (fe- niltiouréia)	I	II	0,8 Kg/ha
Polytrin	cipermetrina (piretróide) + pro- fenofós (organofos- forado)	III	I	0,75 L/ha
Polytrin 400/40 CE	cipermetrina (piretróide) + pro- fenofós (organofos- forado)	III	I	0,75 L/ha
Pounce 384 EC	permetrina (pire- tróide)	III	II	16,25 mL/100L água
Rotashock	metanol (álcool alifático) + metomil (metilcarbamato de oxima)	I	II	95 mL/ha
Saurus	acetamiprido (neo- nicotinóide)	III	II	250 g/ha
Sevin 480 SC	carbaril (metilcar- bamato de naftila)	III	II	225 mL/ 100L água

PRODUTO (MARCA COMERCIAL)	INGREDIENTE ATIVO	CT*	CA**	DOSE
Sevin 850 WP	Carbaril (metilcarbamato de naftila)	III	II	150 g/100L água
Supermetrina Agria 500	Permetrina (piretróide)	I	II	10 mL/100L água
Tiomet 400 CE	Dimetoato (organofosforado)	I	II	120 mL/100L água

\*CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA: I - EXTREMAMENTE TÓXICO; II - ALTAMENTE TÓXICO; III - MEDIANAMENTE TÓXICO; IV - Pouco TÓXICO.

\*\*CLASSIFICAÇÃO AMBIENTAL: I - PRODUTO ALTAMENTE PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; II - PRODUTO MUITO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; III - PRODUTO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; IV - PRODUTO Pouco PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE.

**QUADRO 3. PRODUTOS QUÍMICOS REGISTRADOS, INGREDIENTE ATIVO, CLASSE TOXICOLÓGICA E AMBIENTAL E DOSE PARA O CONTROLE DE *FRANKLINIELLA SCHULTZEI* NA CULTURA DO TOMATEIRO (AGROFIT, 2013).**

PRODUTO (MARCA COMERCIAL)	INGREDIENTE ATIVO	CT*	CA**	DOSE
Calypso	Tiacloprido (neonicotinóide)	III	III	200 mL/100 L água
Cordial 100	Piriproxi-fem (éter piridiloxi-propílico)	I	II	75 mL/100 L água
Dicarzol 500 SP	Cloridrato de formetanato (metilcarbamat to de fenila)	II	II	150 g/100 L água

PRODUTO (MARCA COMERCIAL)	INGREDIENTE ATIVO	CT*	CA**	DOSE
Epingle 100	piriproxifem (éter piridiloxi- propílico)	I	II	75 mL/100 L água
Evidence 700 WG	imidacloprido (neonicotinói- de)	IV	III	200 g/ha
Kohinor 200 SC	imidacloprido (neonicotinói- de)	III	III	0,7 L/ha
Provado 200 SC	imidacloprido (neonicotinói- de)	III	III	35 – 50 mL/ 100 L água
Tiger 100 EC	piriproxifem (éter piridiloxi- propílico)	I	II	75 mL/100 L água
Timon	imidacloprido (neonicotinói- de)	III	III	35 – 50 mL/ 100 L água
Warrant	imidacloprido (neonicotinói- de)	IV	III	200 g/ha

\*CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA: I - EXTREMAMENTE TÓXICO; II - ALTAMENTE TÓXICO; III - MEDIANAMENTE TÓXICO; IV - POUCO TÓXICO.

\*\*CLASSIFICAÇÃO AMBIENTAL: I - PRODUTO ALTAMENTE PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; II - PRODUTO MUITO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; III - PRODUTO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; IV - PRODUTO POUCO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE.

Deve-se ressaltar que o controle químico pode mostrar-se ineficaz devido principalmente à resistência de algumas populações a inseticidas (BOITEUX; GIORDANO, 1993).

De acordo com Monteiro (2002) numa visão mais ampla de controle, os métodos de controle utilizados devem considerar:

- a. resistência apresentada por tripes a vários produtos químicos;
- b. ineficiência de produtos químicos nos estágios embrionário (ovo) e pupal, que se encontram protegidos;
- c. polifagia;
- d. biologia na planta hospedeira (distribuição no hospedeiro, taxa reprodutiva e nível de dano econômico apresentado pelos tripes).

A prevenção de invasão em casas-de-vegetação, a redução da densidade populacional em plântulas e a coleta massal através de armadilhas adesivas são importantes para manter a densidade populacional de tripes o mais baixo possível, fator fundamental para o controle da espécie.

---

## REFERÊNCIAS

---

AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: Coordenação Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/DAS. Disponível em: <[http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 03 fev. 2013.

BELLIURE, B., A. JANSSEN, P. C. MARIS, D. PETERS, and M. W. SABELIS. Herbivore arthropods benefit from vectoring plant viruses. **Ecology Letters**, v.8, p.70-79, 2005.

BOITEUX, L.S.; GIORDANO, L.B. Genetic basis of resistance against two *Tospovirus* species in tomato (*Lycopersicon esculentum*). **Euphytica**, v.71, p.151-154, 1993.

BUZZI, Z.J.; MIYAZAKI, R. D. **Entomologia didática**. Curitiba: UFRPR, 1999.



CAVALLERI, A. **Comunidades de tripes (insecta: Thysanoptera) em flores e ramos, com ênfase em asteraceae, no parque estadual de Itapuã, Viçosa, RS.** 182f. 2005. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre.

COSTA LIMA, A. M. **Insetos do Brasil.** Escola Nacional de Agronomia. Rio de Janeiro, 1936.

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

GRAVEY, K. K. **Three-Day Thrips Workshop at UC Davis Funded by Biosecurity Grant.** 2007. Disponível em: <<http://169.237.77.3/news/thrips-workshop.html>>. Acesso em: 29 nov. 2012.

GAUM, W. G.; GILIOME, J.H.; PRINGLE, K.L. Life history and life table of western flower thrips, *Frankliniella occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae), on english cucumbers. **Bulletin of Entomological Research**, v.84, p.219-224, 1994.

HARA, A. H.; MAU, R. F. L.; HEU, R.; JACOBSEN, C.; NIINO-DUPONTE. Banana rust thrips damage to banana and ornamentals in Hawaii. **College of Tropical Agriculture and Human Resources**, v.10, p.1-4, 2002.

HODDLE, M. **Center for Invasive Species Research, University of California Riverside.** 2010. Disponível em: <[http://cirs.ucr.edu/avocado\\_thrips.html](http://cirs.ucr.edu/avocado_thrips.html)>. Acesso em: 29 nov. 2012.

KONO, T.; PAPP, C. S. Thrips. In: LEWIS, T. **Handbook of agricultural pests.** Sacramento: Dept. Food and Agriculture, Division of Plant Industry. p.89-114, 1977.

LEWIS, T. Thrips, their biology, ecology and economic importance. **Academic Press**, 1973.

LIMA, M. G. A.; MARTINELLI, N. M.; MONTEIRO, R. C. Ocorrência de *Frankliniella schultzei* (Trybom) (Thysanoptera: Thripidae) em plantas daninhas. **Planta daninha** [online], v.18, 2000.

LOPES, R. B.; ALVES, S. B. Criação e observações preliminares da biologia de *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) em feijão-de-porco *Canavalia ensiformis* (L.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.1, p.39-47, 2000.

LOWRY, V.K.; SMITH JR, J.W.; MITCHELL, F.L. Life-fertility tables for *Frankliniella fusca* (Hinds) and *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (Thysanoptera: Thripidae) on peanut. **Annals of the Entomological Society of America**, v.85, p.744-754, 1992.

MESQUITA, A. L. M.; GUIMARÃES, J. A.; MARTINS, A. G.; MONTEIRO, R. C. **Efeito de Inseticidas sobre o Trips *Frankliniella schultzei* (Trybom) em mangueira**. Comunicado técnico. Embrapa, Fortaleza, 2008.

MILNE, A. K.; MITCHELL, A. L.; TAPLEY, I.; POWELL, M. Use of L-band radar to interpret inundation patterns in the Macquarie Marshes and Gwydir Wetlands. **Report submitted to DECC**, 2007.

MONTEIRO, R. C. The Thysanoptera fauna of Brazil. **Proceedings of the 7th International Symposium on Thysanoptera, Thrips and Tospoviruses**, p.325-340, 2002.

\_\_\_\_\_.; MOUND, L. A.; ZUCCHI, R. A. Espécies de *Frankliniella* (Thysanoptera: Thripidae) de importância agrícola no Brasil. **Neotropical Entomology**, v.1, p.65-72, 2001.

MORSE, J. G.; HODDLE, M. S. Invasion biology of thrips. **Annual Review of Entomology**, v.51, p.67-89, 2006.

MOUND, L. A.; MORRIS, D. C. The insect order Thysanoptera: classification versus systematics. **Zootaxa**, v.1668, p.395-441, 2007.

\_\_\_\_\_. Australian Thysanoptera biological diversity and a diversity of studies. **Australian Journal of Entomology**, v.43, p.248-257, 2004.

\_\_\_\_\_. So many thrips – so few tospoviruses? **Proceedings of the 7th International Symposium on Thysanoptera, Thrips and Tospoviruses**, 2002.

\_\_\_\_\_.; MARULLO, R. The thrips of Central and South America: an introduction (Insecta: Thysanoptera). **Associated Publishers**, 1996.

NAGATA, T.; MOUND, L. A.; FRANÇA, F. H.; ÁVILA, A. C. Identification and rearing of four *Thrips* species vectors of *Tospovirus* in the Federal District, Brazil. **Anais da Sociedade de Entomologia do Brasil**, v.28, p.535-539, 1999.

PINENT, S. M. J.; CARVALHO, G. S. Biologia de *Frankliniella schultzei* (Trybom) (Thysanoptera: Thripidae) em tomateiro. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.27, p.519-524, 1998.

REYNAUD, P. Thrips (Thysanoptera). **BioRisk**, v.4, p.767-791, 2010.

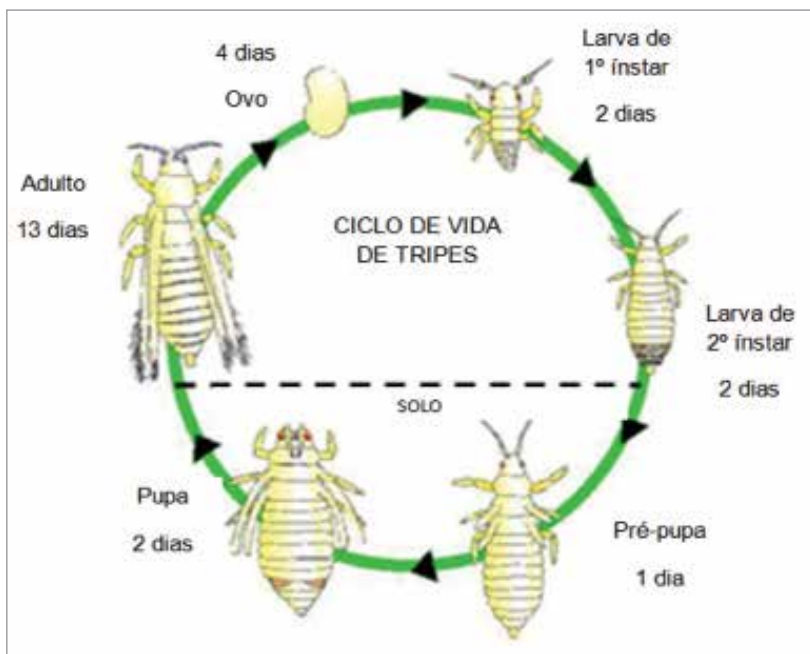
SILVA, E. A. da. **A importância da floração sequencial de Malpighiaceae para a manutenção da diversidade de tripses (Thysanoptera) no cerrado**. 68 f. 2010. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais). Universidade Federal de Uberlândia-MG.

STRECK, A. A. **Ocorrência e ação de insetos prejudiciais em diferentes cultivares de hortaliças em Cachoeira do Sul**, RS. 67p. 1994. Faculdade de Filosofia em Ciências e Letras, Cachoeira do Sul.

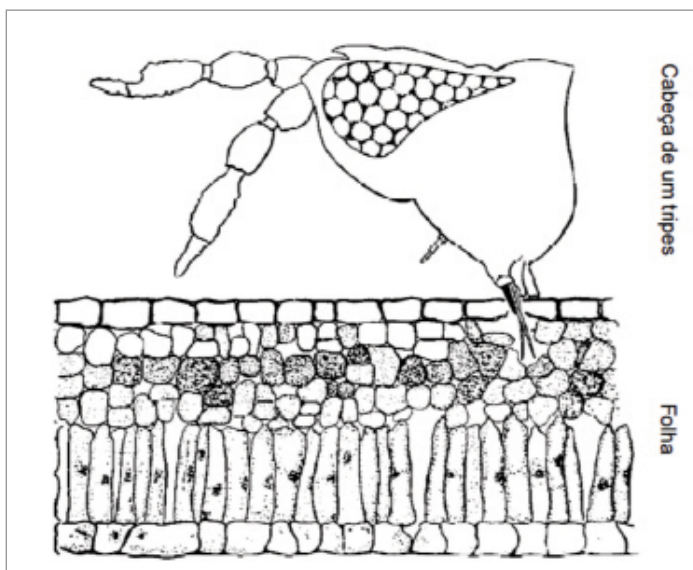
WHITTAKER, M. S.; KIRK, W. D. J. The effect of photoperiod on walking, feeding, and oviposition in the western flower thrips. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.111, p.209-214, 2004.



FIGURA 1. ADULTO DE TRIPES. FONTE: GARVEY (2007)..



**FIGURA 2.** CICLO DE VIDA DOS INSETOS DA ORDEM THYSANOPTERA. FONTE: ADAPTADO DE HOODLE (2010).



**FIGURA 3.** INSETO DA ORDEM THYSANOPTERA SUGANDO O CONTEÚDO CELULAR PRESENTE EM UMA FOLHA. FONTE: COSTA LIMA (1936).



# CAPÍTULO 9

## BROCA-PEQUENA-DO-FRUTO (*Neoleucinodes elegantalis*)

Débora Ferreira Melo  
Luziani Rezende Bestete  
Ramon Santos de Minas  
Kharen Priscilla de Oliveira Silva Salomão  
Francieli Marcelino dos Santos

### 1. INTRODUÇÃO

A broca-pequena-do-tomateiro, *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée, 1854) (Lepidoptera: Crambidae) é um inseto praga de grande importância para as solanáceas, infestando seus frutos e tornando-os impróprios a comercialização e processamento (GRAVENA; BEVENGA, 2003).

Em tomateiro *N. elegantalis* é uma das principais pragas, porém, também podem causar danos em jiló, pimentão, berinjela, além de plantas daninhas como o joá (grande, pequeno, vermelho e doce) e a jurubeba (TOLEDO, 1948; ZUCCHI; SILVEIRA; NAKANO, 1993).

Esta espécie é de ocorrência neotropical, englobando América Central e do Sul, causando danos em plantios que vão do México à Argentina. No Brasil, a primeira constatação desta praga foi feita por Costa Lima em 1922 no Nordeste (TOLEDO, 1948; CAPPS,

1948; LEIDERMAN; SAUER, 1953; MUÑOZ *et al.*, 1989; MARCANO, 1991; SALAS; ALVAREZ; PARRA, 1991; ACCORDI; HARTZ, 2006).

*N. elegantalis* pode causar danos durante todo o ano, com perdas de até 50% na produção, porém em períodos chuvosos (maio a agosto) essas perdas podem chegar a 90% (NUNES; LEAL, 2001; GALLO *et al.*, 2002; MIRANDA *et al.*, 2005; PICANÇO *et al.*, 2007).

Desta forma, torna-se de grande importância o estudo desta praga em solanáceas com o intuito de manejá-la de forma adequada em campo, sendo este resultado de uma correta identificação, conhecimento de seu comportamento e métodos de controle da mesma.

## 2. DESCRIÇÃO E BIOLOGIA

Os adultos de *N. elegantalis* são mariposas com 25 mm de envergadura com coloração predominantemente branca. As asas são transparentes, sendo as anteriores com manchas de coloração marrom avermelhado e as posteriores com manchas marrons menores e espaçadas (Figura 1) (TOLEDO, 1948; MARCANO, 1991; BLACKMER; EIRAS; SOUZA, 2001). Essas mariposas apresentam dimorfismo sexual, sendo que as fêmeas possuem maior peso do que os machos ( $20,2 \pm 3,9$  g e  $12,2 \pm 2,6$  g, respectivamente). As dimensões das fêmeas também superam às verificadas para os machos quanto ao comprimento do corpo ( $11,1 \pm 0,7$  e  $9,8 \pm 0,8$  mm, respectivamente), comprimento da antena ( $9,4 \pm 0,6$  e  $7,7 \pm 0,8$  mm, respectivamente), comprimento da asa ( $11,3 \pm 0,9$  e  $8,1 \pm 0,7$  mm, respectivamente) e largura da asa ( $4,6 \pm 0,4$  e  $3,2 \pm 0,4$  mm, respectivamente) (JAFFE; MIRÁS; CABRERA, 2007).

O dimorfismo sexual segue com a diferenciação no abdome, onde na fêmea o abdome é volumoso, com a parte final truncada e no macho, é delgado com a parte final aguda e recoberta por um tufo de escamas em forma de pincel (Figura 1) (MUÑOZ *et al.*, 1991; CARNEIRO *et al.*, 1998).

O período de cópula acontece entre 20 e 6 h, sendo a maior atividade entre 23 e 24 h. Os adultos dessa praga não copulam na

data da emergência, sendo que 52% copulam após 24 h, 30% após 48 h e apenas 18%, com 72 h após a emergência (MARCANO, 1991; JAFFE *et al.*, 2007).

As fêmeas chegam a ovipositar cerca de 160 ovos em flores, superfície de frutos pequenos, cálices e pecíolo destes. Os ovos têm formato achatado, elípticos, com largura e comprimento médio de 0,46 e 0,69 mm, respectivamente, sendo depositados isolados ou agrupados (Figura 2) (MUÑOZ *et al.*, 1991; CARNEIRO *et al.*, 1998; CRESPO, 2003).

A oviposição ocorre entre as 19 e 6 h, onde a fêmea em atividade percorre a superfície do fruto com o abdome recurvado, distendendo-o em seguida para a deposição dos ovos (MARCANO, 1991). Há uma preferência por frutos com diâmetro médio de  $23,1 \pm 0,95$  mm e 76% dos ovos são depositados nos 4 primeiros frutos basais presentes na penca de tomates (BLACKMER *et al.*, 2001).

Após o sexto dia de incubação dos ovos, as lagartas eclodem entre as 6 a 8 h da manhã. O tempo médio para a lagarta sair do ovo é de  $3,89 \pm 0,28$  minutos (EIRAS; BLACKMER, 2003).

Após a eclosão as larvas possuem coloração amarelada e permanecem cerca de 50 minutos sobre os frutos levando cerca de 25 minutos para penetrarem completamente nestes. O local de perfuração das lagartas é de preferência na parte inferior, onde ocorre cerca de 40% dos orifícios de entrada das lagartas recém-eclodidas (MUÑOZ *et al.*, 1991; EIRAS; BLACKMER, 2003).

As lagartas recém-eclodidas entram no fruto passando por sua película. Deixam um orifício de entrada praticamente imperceptível que, devido ao desenvolvimento do fruto desaparece. Este orifício possui uma pequena saliência sensível ao tato, porém, devido à morte dos tecidos, forma uma pequena depressão. Já o orifício de saída pode ser facilmente percebido ao final do período larval (MUÑOZ *et al.*, 1991; HAJI; ALENCAR; PREZOTTI, 1998; GALLO *et al.*, 2002; SILVA; GRAVENA; BENVENGA, 2003; CARVALHO, 2004).

Após passarem por cinco ínstaras (cerca de 30 dias) as lagartas possuem coloração rosada uniforme, e possuem tamanho de 11 a 13 mm de comprimento; nesta fase o primeiro segmento torácico é ama-



relado e as mesmas saem do fruto deixando uma perfuração de saída de cerca de 4 mm de diâmetro e caminham até as folhas ou no solo em torno da planta onde o seu casulo é construído (Figura 3) (TOLEDO, 1948; SALAS, 1985; MARCANO, 1991; BLACKMER; CARNEIRO *et al.*, 1998; EIRAS; SOUZA, 2001; GALLO *et al.*, 2002; FERNÁNDEZ).

O comprimento médio das pupas das fêmeas e dos machos é de 11,05 e 10,33 mm, respectivamente, sendo o tempo de duração desta fase entre 15 a 30 dias, dependendo da variação de temperatura (Figura 4) (TOLEDO, 1948; MUÑOZ *et al.*, 1991).

### 3. DANOS

Os frutos infestados por *N. elegantalis* tornam-se impróprios para o comércio e processamento industrial, uma vez que apresentam a polpa destruída (GALLO *et al.*, 2002). Além disso, podem comprometer o controle de qualidade das empresas que produzem sementes, devido ao menor poder germinativo das mesmas (REIS; SOUZA; MALTA, 1989).

A presença de uma única lagarta da broca-pequena no interior de um fruto é suficiente para torná-lo não comercializável. Em culturas atacadas, pode ocorrer queda prematura dos frutos, sendo os danos geralmente mais evidentes próximo da colheita (EPPO, 2012).

### 4. CONTROLE

As lagartas de *N. elegantalis* permanecem no interior dos frutos durante toda a sua vida larval, tornando-se protegidas e dificultando assim a ação de métodos de controle neste estágio da vida.

Dentre os métodos de manejo potenciais utilizados no controle de *N. elegantalis* recomenda-se o ensacamento dos frutos, uso de atraentes alimentares, feromônio sexual, inimigos naturais, método comportamental e químico.

#### 4.1. Ensacamento dos frutos

O ensacamento dos frutos tem sido utilizado principalmente na cultura do tomateiro. É uma técnica simples, mostrando-se promissora para o manejo da broca-pequena-do-tomateiro (JORDÃO; NAKANO, 2000). Estudos mostram que o ensacamento é tão eficiente quanto o controle químico com metamidofós, para *N. elegantalis* e o procedimento deve ser efetuando a partir do início da formação da frutificação (JORDÃO; NAKANO, 2002).

#### 4.2. Controle biológico

Dentre os agentes do controle biológico relatados controlando *N. elegantalis* são os entomopatógenos *Bacillus thuringiensis* e *Beauveria* sp. (MUÑOZ *et al.*, 1989; PLAZA *et al.*, 1992), os parasitoides himenópteros das famílias Chalcididae, Encyrtidae, Eulophidae, Ichneumonidae e Trichogrammatidae e os dípteros Tachinidae (MUÑOZ *et al.*, 1989; PLAZA *et al.*, 1992; MIRANDA *et al.*, 1998; TRÓCHEZ; DÍAZ; GARCÍA, 1999; VIÁFARA; ROA; DIAZ, 1999; BLACKMER; EIRAS; SOUZA, 2001).

#### 4.3. Controle químico

O controle químico é a principal tática no controle de *N. elegantalis*. Entretanto, a utilização desse método por parte dos produtores é feita geralmente de forma ineficiente, chegando muitas vezes, em casos extremos a 36 pulverizações por cultivo (SILVA, 2006). No mercado, atualmente, existem cerca de 90 produtos registrados para o controle dessa praga em solanáceas (Quadro 1).

**QUADRO 1. PRODUTOS REGISTRADOS, INGREDIENTE ATIVO, CLASSE TOXICOLÓGICA E AMBIENTAL, CULTURA E DOSE PARA O CONTROLE DE *NEOLEUCINODES ELEGANTIS* EM SOLANÁCEAS (AGROFIT, 2013).**

Produto (Marca Comercial)	Ingrediente ativo	CT *	CA **	Dose	Cultura
Agree	<i>Bacillus thuringiensis</i>	III	IV	20 ml/100 L água	Tomate
Akito	Beta-Cipermetrina	I	II	40 ml/100 L água	Tomate
Ampligo	Clorantraniliprole; lambda-cialotrina	II	I	30 ml/100 L água	Tomate
Arrivo 200 EC	Cipermetrina	III	III	16 ml/100 L água	Tomate
Astro	Clorpirifós	I	II	150 ml/100 L água	Tomate
Bazuka 216 SL	Metomil; metanol	I	III	99 ml/100 L água	Tomate
Belt	Flubendiamida	III	III	100-125 ml/ha	Tomate
Bio Neo	(Z,Z,Z)-3,6,9-tricosatrieno	IV	IV	-	Tomate Berinjela Pimentão
Brasão	Lambda-cialotrina	II	II	30-50 ml/100 L água	Tomate
Brigade 25 EC	Bifentrina	II	II	40 ml/100 L água	Tomate
Brilhantebr	Metomil	I	II	100 ml/100 L água	Tomate

Produto (Marca Comercial)	Ingrediente ativo	CT *	CA**	Dose	Cultura
Bulldock 125 SC	Beta-ciflutrina	II	I	10 ml/100 L água	Tomate
Cartap BR 500	Cloridrato de cartape	III	II	250 g/ 100 L água	Tomate
Certero	Triflumurom	II	III	30 ml/ 100 L água	Tomate
Cipermetrina Fersol 100 EC	Cipermetrina	II	II	30 ml/ 100 L água	Tomate
Cipertrin	Cipermetrina	I	I	20 ml/ 100 L água	Tomate
Clorpirifós 480 EC Milenia	Clorpirifós	II	II	150 ml/100 L água	Tomate
Commanche 200 EC	Cipermetrina	III	III	16 ml/100 L água	Tomate
Curinga	Clorpirifós	I	II	150 ml/100 L água	Tomate
Cyprtrin 250 CE	Cipermetrina	I	I	20 ml/100 L água	Tomate
Danimen 300 EC	Fenpropatrina	I	II	150 ml/100 L água	Tomate
Decis 25 EC	Deltametrina	III	I	40 ml/100 L água	Tomate Berinjela Pimentão
Diflubenzuron 240 SC Helm	Diflubenzurom	III	II	500 ml/ha	Tomate
Difluchem 240 SC	Diflubenzurom	III	II	500 ml/ha	Tomate
Dimilin	Diflubenzurom	IV	III	500 g/ha	Tomate

<b>Produto (Marca Comercial)</b>	<b>Ingrediente ativo</b>	<b>CT *</b>	<b>CA **</b>	<b>Dose</b>	<b>Cultura</b>
Du Din	Diflubenzurom	I	III	50 ml/100 L água	Tomate
Ducat	Beta-ciflutrina	II	II	25 ml/100 L água	Tomate
Extreme	Metomil	I	II	100 ml/100 L água	Tomate
Fastac 100	Alfa-cipermetrina	II	II	10 ml/100 L água	Tomate
Fentrol	Gama-cialotrina	III	II	10-15 ml/100L água	Tomate
Full	Beta-ciflutrina	II	II	25 ml/100 L água	Tomate
Fury 200 EW	Zeta-cipermetrina	III	II	50 ml/100 L água	Tomate
Galgoper	Permetrina	I	II	19,5 – 32,5 ml/100L água	Tomate
Galgotrin	Cipermetrina	I	II	40 ml/100 L água	Tomate
Gallaxy 100 EC	Novalurom	IV	II	60 – 80 ml/100 L água	Tomate
Impressive 250 WP	Diflubenzurom	I	II	500 g/ha	Tomate
Intrepid 240 SC	Metoxifenoza	III	III	6 – 9 ml/100 L água	Tomate
Jackpot 50 EC	Lambda-cialo- trina	I	I	30 – 50 ml/ha	Tomate
Kaiso 250 CS	Lambda-cialo- trina	II	I	5 – 10 ml/100 L água	Tomate

Produto (Marca Comercial)	Ingrediente ativo	CT *	CA**	Dose	Cultura
Karate Zeon 50 CS	Lambda-cialo- trina	III	II	30 – 50 ml/100 L água	Tomate
Keshet 25 EC	Deltametrina	I	II	40 ml/100 L água	Tomate
Lambda Cia- lotrina CCAB 50 EC	Lambda-cialo- trina	II	II	50 ml/100 L água	Tomate
Lambda-Cia- lotrina 50 EC Genbra	Lambda-cialo- trina	II	II	50 ml/100 L água	Tomate
Lannate BR	Metomil	I	II	100 ml/100 L água	Tomate
Lannate Ex- press	Metomil	II	II	100 – 150 ml/100 L água	Tomate
Lecar	Lambda-cialo- trina	III	II	30 – 50 ml/100 L água	Tomate
Lobster 50 EC	Lambda-cialo- trina	I	I	30 – 50 ml/100 L água	Tomate
Lorsban 480 BR	Clorpirifós	II	II	1,5 L/ha	Tomate
Majesty	Metomil	I	II	100 ml/100 L água	
Malathion 1000 EC Che- minova	Malationa	I	II	150 ml/100 L água	Tomate
Malathion 440 EW	Malationa	III	II	300 ml/100 L água	Tomate
Malathion Prentiss	Malationa	III	III	0,8 – 1,2 L/ha	Tomate

<b>Produto (Marca Comercial)</b>	<b>Ingrediente ativo</b>	<b>CT *</b>	<b>CA **</b>	<b>Dose</b>	<b>Cultura</b>
Match EC	Lufenurom	IV	II	80 ml/100 L água	Tomate
Meothrin 300	Fenpropatrina	I	II	150 ml/ha	Tomate
Methomex 215 SL	Metomil	II	II	100-150 ml/ha	Tomate
Mimic 240 SC	Tebufenozida	IV	III	125 ml/ha	Tomate
Mustang 350 EC	Zeta-cipermetrina	II	II	50 ml/100 L água	Tomate
Ofunack 400 EC	Piridafentiona	III	II	150 ml/100 L água	Tomate
Perito	Dipermetrina	I	II	13 ml/100 L água	Tomate
Permetrina Fersol 384 EC	Permetrina	I	II	16 – 25 ml/100 L água	Tomate
Polytrin	Profenofós; ciper- metrina	III	I	125 ml/100 L água	Tomate
Polytrin 400/40 CE	Cipermetrina; profenofós	III	I	125 ml/100 L água	Tomate
Pounce 384 EC	Permetrina	III	II	32,5 ml/100 L água	Tomate
Premio	Clorantraniliprole	III	II	20 ml/ha	Tomate
Pyrinex 480 EC	Clorpirifós	I	II	100 ml/100 L água	Tomate
Rimon 100 EC	Novalurom	IV	II	60 – 80 ml/100 L água	Tomate

<b>Produto (Marca Comercial)</b>	<b>Ingrediente ativo</b>	<b>CT *</b>	<b>CA**</b>	<b>Dose</b>	<b>Cultura</b>
Rimon Supra	Novalurom	III	II	60 – 80 ml/100 L água	Tomate
Rumo WG	Indoxacarbe	I	III	8 g/100 L água	Tomate
Sabre	Clorpirifós	III	II	150 ml/100 L água	Tomate
Safety	Etofenproxi	III	III	40 – 60 ml/100 L água	Tomate
Seizer 100 EC	Bifentrina	III	II	7,5- 10 ml/100 L água	Tomate
Sevin 480 SC	Carbaril	III	II	225 ml/100 L água	Tomate
Stallion 60 CS	Gama-cialotrina	III	II	10 – 15 ml/100 L água	Tomate
Sumidan 150 SC	Esfenvalerato	I	II	20 ml/100 L água	Tomate
Sumirody 300	Fenpropatrina	I	II	150 ml/ha	Tomate
Supermetrina Agria 500	Permetrina	I	II	20 ml/100 L água	Tomate
Talcord 250	Ermetrina	I	II	30 ml/100 L água	Tomate
Talstar 100 EC	Bifentrina	III	III	75 ml/100 L água	Tomate
Thiobel 500	Cloridrato de cartape	III	II	250 g/100 L água	Tomate
Thorn	Triflumurom; beta-ciflutrina	III	II	400 – 500 ml/ha	Tomate



Produto (Marca Comercial)	Ingrediente ativo	CT *	CA**	Dose	Cultura
Toreg 50 EC	Lambda-cialo- trina	I	I	50 ml/ 100L água	Tomate
Trebon 100 SC	Etofenproxi	III	III	0,2 L/ 100L água	Tomate
Trinca	Lambda-cialo- trina	II	II	50 ml/ 100L água	Tomate
Turbo	Beta-ciflutrina	II	II	25 ml/100 L água	Tomate
Valient	Metoxifenoza	IV	III	50 ml/100 L água	Tomate
Vexter	Clorpirifós	II	II	1,5 L/ha	Tomate

\*CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA: I - EXTREMAMENTE TÓXICO; II - ALTAMENTE TÓXICO; III - MEDIANAMENTE TÓXICO; IV - POUCO TÓXICO.

\*\* CLASSIFICAÇÃO AMBIENTAL: I - PRODUTO ALTAMENTE PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; II - PRODUTO MUITO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; III - PRODUTO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; IV - PRODUTO POUCO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE

A aplicação de agrotóxicos para o controle dessa praga tem sido realizado de forma preventiva, com aplicações programadas dependendo do estágio de desenvolvimento em que a planta se encontra. Nesse sistema são totalizadas, nos casos extremos, entre 2 e 3 aplicações por semana, a partir do início do florescimento, para o controle de *N. elegantalis* (GRAVENA; BENVENGA, 2003; MARCANO, 1991; SALAS, 1992; CARNEIRO; HAJI; SANTOS, 1998; RODRIGUES FILHO *et al.*, 1998; BADJI *et al.*, 2003; MIRANDA *et al.*, 2005).

Não existe nenhum inseticida registrado para o manejo da broca-pequena na cultura do jiloeiro. Sendo assim, o manejo deve ser baseado no uso de práticas de controle cultural e biológico.

Para auxiliar no manejo da broca-pequena-do-fruto e também na utilização correta de produtos químicos, é indicada a realização de

amostragens nas lavouras. O início da amostragem deve ser a partir da frutificação, selecionando 20 pontos por talhão e cinco plantas em cada ponto. O nível de controle indicado é de 5% de frutos com sinais de entrada de lagartas recém-eclodidas ou 1% de frutos com sinais de saída das lagartas completamente desenvolvidas (SILVA; CARVALHO, 2004).

Ainda em relação ao controle deve-se levar em consideração os fatores que podem auxiliar o manejo da broca-pequena, como os fatores bióticos (inimigos naturais e a planta hospedeira) e os fatores abióticos (elementos climáticos) (BERNAYS; CHAPMAN, 1994; KOBORI; AMANO, 2003; WAY; HEONG, 2009).

Desta forma, para a implementação de um manejo integrado para esta praga faz-se necessário à realização de um maior número de pesquisas que envolvam a utilização de diferentes métodos de manejo em consonância.

---

## REFERÊNCIAS

---

AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: Coordenação Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/DAS. Disponível em: <[http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 03 fev. 2013.

ACCORDI, I. A.; HARTZ, S. M. Distribuição espacial e sazonal da avifauna em uma área úmida costeira do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v.14, p. 117-135, São Leopoldo, 2006.

BADJI, C. A.; EIRAS, A. E.; CABRERA, A.; JAFFE, K. Avaliação do feromônio sexual de *Neoleucinodes elegantalis* Guenée (Lepidoptera: Crambidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 32, n. 2, p. 221-229, 2003.

BERNAYS, E. A.; CHAPMAN, R. F. **Host-plant selection by phytophagous insects**. New York: Chapman & Hall. 1994.

BLACKMER, J. L.; EIRAS, A. E.; SOUZA, C. L. M. de. Oviposition preference of *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae) and rates of parasitism by *Trichogramma pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae) on *Lycopersicon esculentum* in São José de Ubá, RJ, Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 1, p. 89-95, 2001.

BLACKMER, J. L.; EIRAS, A. E.; ANDRADE JR, C. Comportamento de larvas recém eclodidas da broca-pequena-do-tomateiro, *Neoleucinodes elegantalis* em laboratório. In: Congresso Brasileiro de entomologia, 1998, Salvador, BA. **Resumos...**, p. 373.

CAPPS, H. W. Status of the pyraustid moths of the genus *Leucinodes* in the world, with descriptions of new genus and species. **Proceeding of the United States National Museum**, Blank, v. 98, p. 69-85, 1948.

CARNEIRO, J. da S.; HAJI, F. N. P.; SANTOS, F. de A. M. dos. **Bioecologia e controle da broca-pequena do tomateiro *Neoleucinodes elegantalis***. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 1998. (Embrapa Meio-Norte - Circular Técnica, 26).

CRESPO, A. L. B. **Unidades amostrais de *Neoleucinodes elegantalis* em tomateiro**. 2003. 45p. Tese (Mestrado em Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2003.

EIRAS, A. E.; BLACKMER, J. L. Eclosion time and larval behavior of the tomato fruit borer, *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae). **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 60, n. 1, p. 195-197, 2003.

EUROPEAN AND MEDITERRANEAN PLANT PROTECTION ORGANIZATION (EPPO). 2012. Disponível em: <[http://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert\\_List/insects/neoleucinodes\\_elegantalis.htm](http://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert_List/insects/neoleucinodes_elegantalis.htm)>. Acesso em: 29 jan. 2013.

FERNÁNDEZ, S.; SALAS, J. Estudios sobre la biología del perforador del fruto del tomate *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Pyraustidae). **Agronomía Tropical**, Maracay, v. 35, n. 1-3, p. 77-81, 1985.

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

GRAVENA, S.; BENVENGA, S. R. **Manual prático para manejo de pragas do tomate**. Jaboticabal: Gravena Ltda, 2003.

HAJI, F. N. P.; ALENCAR, J. A. de; PREZOTTI, L. **Principais pragas da cultura do tomateiro e alternativas de controle**. Petrolina: Embrapa - CPATSA, 1998. (Documentos, 84).

JAFFE, K.; MIRÁS, B.; CABRERA, A. Mate selection in the moth *Neoleucinodes elegantalis*: evidence for a supernormal chemical stimulus in sexual attraction. **Animal Behaviour**, London, v. 73, n. 4, p. 727-734, 2007.

JORDÃO, A. L.; NAKANO, O. Ensacamento de frutos de tomateiro visando ao controle de pragas e à redução de defensivos. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.59, n.2, p.281-289, 2002.

JORDAO, A.; NAKANO, O. Controle de lagartas dos frutos do tomateiro pelo ensacamento de pencas. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.29, p.773-782, 2000.

KOBORI, Y.; AMANO, H. Effect of rainfall on a population of the diamondback moth, *Plutella xylostella* (Lepidoptera: Plutellidae). **Applied Entomology and Zoology**, Tokyo, v. 38, p. 249-253, 2003.

LEIDERMAN, L.; SAUER, H. F. G. A broca pequena do fruto do tomateiro *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée, 1854). **Biológico**, São Paulo, v. 19, p. 182-186, 1953.

MARCANO, R. Estudio de la biología y algunos aspectos del comportamiento del perforador del fruto del tomate *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Pyralidae) em tomate. **Agronomia Tropical**, Maracay, v. 41, n. 5-6, p. 257-263, 1991.

MIRANDA, M. M. M.; PICANÇO, M. C.; ZANUNCIO, J. C.; BACCI, L.; SILVA, E. M. da. Impact of integrated pest management on the population of leafminers, fruit borers, and natural enemies in tomato. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 1, p. 204-208, 2005.

MIRANDA, M. M. M.; PICANÇO, M. C.; ZANUNCIO, J. C.; GUEDES, R. N. C. Ecological life table of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). **Biocontrol Science and Technology**, Inglaterra, v. 8, p. 597-606, 1998.

MUÑOZ, L. E.; SERRANO, A.; PULIDO, J.; CRUZ, L. Ciclo de vida y enemigos naturales de *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Pyralidae) pasador del fruto Del lulo *Solanum quitoense* Lam. en el Valle del Cauca. **Acta Agronómica**, Palmira, v. 41, p. 99-104, 1989.

MUÑOZ, E.; SERRANO, A.; PULIDO, J.I.; De La CRUZ, J. Ciclo de vida, hábitos y enemigos naturales de *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée, 1854), (Lepidoptera: Pyralidae), passador del fruto del lulo *Solanum quitoense* Lam. en el valle del cauca. **Acta Agronomica**, Palmira, v. 41, p. 99-104, 1991.

NUNES, M. U. C.; LEAL, M. L. S. Efeitos da aplicação de biofertilizante e outros produtos químicos e biológicos, no controle da broca pequena do fruto e na produção do tomateiro tutorado em duas épocas de cultivo e dois sistemas de irrigação. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 19 n. 1 p. 53-59, março, 2001.

PLAZA, A. S.; LEON, E. M.; FONSECA, J. P.; CRUZ, J. de L.; LA CRUZ, J. de. Biology, behaviour and natural enemies of *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée). **Revista Colombiana de Entomologia**, Bogotá, v. 18, n. 1, p. 32-37, 1992.

PICANÇO, M. C.; BACCI, L.; SILVA, E.M.; MORAIS, E. G. F.; SILVA, G. A.; SILVA, N. R. Manejo integrado das pragas do tomateiro no Brasil. In: Silva, D.J.H.; Vale, F.X.R. (Eds.). **Tomate tecnologia de produção**. Visconde do Rio Branco: Suprema. 2007. p.199-232.

REIS, P. R.; SOUZA, J. C.; MALTA, A. W. O. Eficiência de inseticidas para o controle da broca-pequena, *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée, 1854) (Lepidoptera - Pyralidae), do fruto do tomateiro, *Lycopersicon esculentum* Mill. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 18, n. 1, p. 131-144, 1989.

RODRIGUES FILHO, I. L.; MARCHIOR, L. C.; REIS, C. A. dos; GRAVENA, S.; MENEZES, B. Aspectos da tomaticultura do município de Paty do Alferes, RJ balizados pela relação com *Neoleucinodes elegantalis* (Guéene, 1854). In: Congresso Brasileiro de Entomologia. Rio de Janeiro. **Resumos...** p. 306, 1998.

SALAS, J. Integrated pest-insects management program for tomato crops (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Lara State, Venezuela. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 301, p. 199-204, 1992.

SALAS, J.; ALVAREZ, C.; PARRA, A. Contribucion al conocimiento de la ecologia del perforador del fruto del tomate *Neoleucinodes elegantalis* Guenée (Lepidoptera: Pyraustidae). **Agronomia Tropical**, v. 41, n. 5-6, p. 275-283, 1991.

SILVA, E. M. da. **Plano de amostragem convencional de *Neoleucinodes elegantalis* na cultura do tomateiro**. 37 f. 2006. Dissertação (Mestrado em Entomologia do curso da Universidade Federal de Viçosa – MG).

SILVA, A.C.; CARVALHO, G. A. Manejo Integrado de Pragas. In: ALVARENGA, M.A.R. (Ed.). **Tomate: produção em campo, em casa-de-vegetação e em hidroponia**. Lavras: Editora UFLA, p. 309-366, 2004.

TOLEDO, A. A. Contribuição para o estudo da *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée, 1854), praga do tomate. **O Biológico**, São Paulo, v. 14, p. 103-108, 1948.

TRÓCHEZ, G. A.; DÍAZ, A. E.; GARCÍA, F. Recuperación de *Copidosoma* sp. (Hymenoptera: Encyrtidae), parasitoide de huevos de *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Pyralidae) en tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*). **Revista Colombiana de Entomología**, Colombia, v. 25, p. 179-183, 1999.

VIÁFARA, H. F. M.; ROA, F. G.; DIAZ, A. E. Parasitismo natural de *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Pyralidae) en algunas zonas productoras de Solanaceas del Cauca y Valle del Cauca Colombia. **Revista Colombiana de Entomología**, Colombia, v.25, p. 151-159, 1999.

WAY, M.J.; HEONG, K. L. Significance of the tropical fire ant *Solenopsis geminata* (Hymenoptera: Formicidae) as part of the natural enemy complex responsible for successful biological control of many tropical irrigated rice pests. **Bulletin of Entomological Research**, Cambridge, v. 99, p. 503-512, 2009.

ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O. **Guia de identificação de pragas agrícolas**. Piracicaba: FEALQ, 1993.



**FIGURA 1.** ADULTO DE *NEOLEUCINODES ELEGANTALIS*: ACIMA A FÊMEA E ABAIXO O MACHO.



**FIGURA 2.** OVOS DE *NEOLEUCINODES ELEGANTALIS*.



**FIGURA 3.** LAGARTA DE *NEOLEUCINODES ELEGANTALIS*.



**FIGURA 4.** PUPA DE *NEOLEUCINODES ELEGANTALIS*.





# CAPÍTULO 10

## BROCA-GRANDE-DO-TOMATEIRO

(*Helicoverpa zea*)

Luziani Rezende Bestete  
Débora Ferreira Melo  
Ramon Santos de Minas  
Vando Miossi Rondelli

### 1. INTRODUÇÃO

De uma forma geral, insetos-pragas broqueadores de frutos são de grande importância, visto que constituem pragas diretas que ocasionam injúrias a parte de interesse comercial, frequentemente exigindo controle (WAMSER *et al.*, 2008). Neste grupo encontra-se *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae), denominada vulgarmente como broca-grande, esta pode provocar injúrias a diversas culturas da família Solanaceae, como tomate, berinjela, pimentão e jiló (GALLO *et al.*, 2002). Entre essas se destaca o tomate, para o qual *H. zea* representa maior importância econômica, com registros de perdas consideráveis à produção sob ataque da praga (SOUZA; REIS, 2003). Dessa forma, este capítulo dará ênfase à cultura do tomate.

A broca-grande é considerada um dos principais lepidópteros-pragas da cultura do tomate nos Estados Unidos, existindo registros com danos no Estado da Califórnia estimados em mais de 19,4 mi-

lhões de dólares (ZALON; WILSON; HOFFMANN, 1986; PIETRANTONIO *et al.*, 2007). Para tomaticultura brasileira, a broca-grande é referida como de pouca importância econômica, pois as pulverizações com inseticidas de forma preventiva visando o controle de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae), acabam por efetivar seu controle (CASTELO BRANCO *et al.*, 2003). No entanto, na ausência de medidas fitossanitárias esta praga pode inviabilizar a produção, ocasionando até 80% de danos aos frutos (FRANÇA *et al.*, 2000; PINTO; PARRA; OLIVEIRA, 2004).

Por ser uma praga altamente polífaga e móvel, de hábitos alimentares variados, a broca-grande pode ser encontrada se alimentando em mais de 30 plantas cultivadas e em, pelo menos, 76 hospedeiros silvestres (BLANCO *et al.*, 2007). Dentre essas, além das solanáceas citadas anteriormente, diversas culturas de importância econômica são registradas como potenciais hospedeiros e com danos significativos à produção, como algodão, soja, feijão e milho, o que dificulta a implantação de um programa de manejo fitossanitário da praga (CAPINERA, 2004; TIPPING; HOLKO; BEAN, 2005; GIOLO *et al.*, 2006; LEBEDENCO; AUAD; KRONKA, 2007).

## 2. DESCRIÇÃO E BIOLOGIA

*H. zea* é uma pequena mariposa de hábitos crepusculares e envergadura de 30 a 40 mm. Apresenta asas anteriores de coloração cinza-esverdeada ou amarelada, com manchas escuras dispersas e uma faixa transversal mais escura. Já as asas posteriores são mais claras, com uma faixa nas bordas externas (Figura 1) (GRAVENA; BENVENGA, 2003; CRUZ, 2008).

O acasalamento ocorre em seguida à emergência, com fêmeas realizando postura ao anoitecer e em qualquer parte da planta de tomate. Os ovos são depositados isoladamente, comportamento que os tornam mais expostos ao parasitismo e predação (SOUZA; REIS, 2003). Ao longo da fase adulta que varia de 12 a 15 dias, as mariposas têm capacidade de ovipositar de 400 a 3000 ovos. Esses possuem formato hemisférico com saliências laterais, cerca de 1 mm de diâmetro e

coloração branca no momento da postura, tornando-se marrons posteriormente (GALLO *et al.*, 2002).

As lagartas de *H. zea*, assim que eclodem, o que ocorre em média 3 a 5 dias após a postura, possuem coloração branca e cabeça escura, e à medida que se desenvolvem uma variação de tonalidades pode ocorrer dentro da população, encontrando-se lagartas de cor verde, marrom, branco sujo e preto com listras longitudinais de duas a três cores (Figura 2). As lagartas apresentam 5 ínstar e completam o desenvolvimento no período de 13 a 25 dias, alcançando no fim deste estágio 40 a 50 mm de comprimento (GALLO *et al.*, 2002; GRAVENA; BENVENGA, 2003; SOUZA; REIS, 2003).

Quando completamente desenvolvidas, as lagartas da broca-grande abandonam a planta/frutos e vão para o solo onde se transformam em pupa (Figura 3), em uma câmara construída com uma galeria de saída para a emergência do adulto. Esta fase tem duração média de 14 dias, de acordo com a variação de temperatura (GALLO *et al.*, 2002).

### 3. DANOS

Em tomate, assim que eclodem, lagartas de *H. zea* podem se alimentar sobre a folhagem, contando com folhas e flores como sua principal fonte de alimento na ausência de frutos. Porém, as lagartas permanecem por pouco tempo sobre a folhagem e logo em seguida se deslocam para o fruto, nos quais, com seu aparelho bucal mastigador, raspam a pele destes (ZALON; WILSON; HOFFMANN, 1986; SOUZA; REIS, 2003; WEBB *et al.*, 2010).

Por sua vez, lagartas mais velhas abrem buracos profundos nas laterais dos frutos de tomate, e se alimentam dentro consumindo a polpa, deixando uma cavidade cheia de fluidos e excrementos, proporcionando uma rápida deterioração e apodrecimento (CAPINERA, 2001). O ataque aos frutos pode ser facilmente detectado, pois estes apresentam orifícios irregulares na casca, que são facilmente vistos (SOUZA; REIS, 2003). Ambos os tipos de atividade alimentar, provenientes de lagartas jovens e mais velhas produzem frutos refugo, devido à depreciação. Os prejuízos de *H. zea* podem ser ainda maxi-

mizados, pois uma única lagarta pode causar injúrias a vários frutos. As lagartas geralmente começam a brocar um fruto, alimentam-se somente por um curto período, e depois migram para outro (CAPINERA, 2001).

A presença da broca-grande em tomateiro é observada nas fases de crescimento vegetativo e, principalmente, durante as fases de desenvolvimento dos frutos e maturação, quando geralmente observa-se a presença da lagarta (GRAVENA; BENVENGA, 2003).

Em pimentão, jiló e berinjela as injúrias são semelhantes as que ocorrem no tomateiro, com lagartas broqueando os frutos, tornando-os imprestáveis ao consumo. Em berinjela, o ataque de *H. zea* ocorre no início do florescimento da planta.

#### 4. AMOSTRAGEM

Para a adoção de métodos de controle no momento certo, e consequente redução do uso de inseticidas para controle de *H. zea*, é importante a utilização de sistemas de amostragem e limiares de ação (ROURKE; HUTCHINSON, 2003; DAWSON; HAMILTON; MANSFIELD, 2006). Dentro de cada sistema, os limiares são baseados na amostragem de ovos nas folhas e/ou frutos danificados, sendo esses variáveis entre as regiões (LANGE; KISHIYAMA, 1978; ZALON; WILSON; HOFFMANN, 1986). No sistema de amostragem indicado para condições brasileiras, foi determinado o exame de 250 a 500 frutos/ha (50 a 100 frutos por ponto de amostragem), em cinco pontos de amostragem/ha onde os tomates devem ser coletados aleatoriamente em diversos tomateiros. O controle da broca-grande é recomendado quando 1% dos frutos se apresentarem danificados pelas lagartas (GONÇALVES; SILVA; ALVARENGA, 1997).

Outro método de amostragem de *H. zea*, é o exame de 6 metros de linha para cada 2,5 hectares, devendo dirigir a análise a áreas da planta onde há evidência de alimentação (folhas, frutos), e verificando a presença de ovos embaixo das folhas adjacentes às flores. O tratamento químico deve ocorrer se houver uma larva ou mais por seis plantas antes da floração, e após o florescimento, se um ovo ou larva

for encontrado por campo (WEBB *et al.*, 2010). Em condições de plantio na Austrália, Dawson, Hamilton e Mansfield (2006), sugerem que para tomates de mesa, linhas ao acaso devem ser escolhidas, e plantas amostradas em intervalos de 20 m dentro das linhas, seguindo a amostragem até o fim da fila ser atingido, e continuando ao longo da próxima linha escolhida.

Em estudos no Estado da Virgínia (EUA), kuhar *et al.* (2006), verificaram um limiar de ação de  $\geq 10\%$  das plantas amostradas com presença de ovos de *H. zea*, com pulverizações feitas somente quando  $\geq 3$  frutos estiverem danificados num total de 100 verdes amostrados, isto para tomates destinados ao mercado de produtos frescos. A adoção desse regime proporcionou rendimentos elevados, menor danos aos frutos, e uma redução de 50% nas pulverizações de inseticidas. Para tomates de indústria, a densidade de uma lagarta de terceiro ínstar por planta, durante as três últimas semanas antes da colheita, foram consideradas a justificar o controle, a fim de satisfazer os padrões de qualidade do Estado da Califórnia (ZALON; WILSON; HOFFMANN, 1986). Do mesmo modo, para o mesmo Estado foi estabelecido um limiar baseado na presença de ovos, com um limite de quatro ovos por 30 folhas de tomate amostradas, podendo este valor ser ajustado com base na presença de ovos parasitados (HOFFMANN *et al.*, 1990, 1991).

## 5. CONTROLE QUÍMICO

Os programas de manejo de *H. zea* consistem principalmente na aplicação de inseticidas sintéticos para controlar lagartas recém-eclodidas (GIOLO *et al.*, 2006). Esta predominância do controle químico é comum para hortaliças, pois a especificidade dos agentes de controle biológico e o ciclo curto das culturas impedem o estabelecimento de predadores e parasitoides (NAKANO, 1999).

A maioria dos inseticidas utilizados para o controle da broca-grande são piretróides, organofosforados e carbamatos, que têm um amplo espectro de ação, sendo o primeiro grupo relatado como o mais eficaz nos últimos anos (GIANNESI; SILVERS, 2000; JACOB-

SON *et al.*, 2009). Porém, vários produtos de grupos químicos diferentes são recomendados no controle da broca-grande para as condições brasileiras na cultura do tomateiro (Quadro 1, AGROFIT, 2013). Todavia, o controle químico da broca-grande tem demonstrado ser oneroso e pouco eficaz devido à sua elevada mobilidade, ampla gama de hospedeiros e atividade broqueadora (IZGE; GARBA, 2012).

**QUADRO 1. PRODUTOS RECOMENDADOS PARA O CONTROLE DA BROCA-GRANDE-DO-TOMATEIRO, *HELICOVERPA ZEA*, NA CULTURA DO TOMATEIRO (AGROFIT, 2013).**

PRODUTO (MARCA COMERCIAL)	INGREDIEN- TE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA <sup>1</sup>	CLASSIFICAÇÃO AMBIENTAL <sup>2</sup>	DOSE
Acefato Fersol 750 SP	Acefato (Organofos- forado)	IV	III	100g/100L de água
Alsystin 250 WP	Triflumurom (Benzoilu- réia)	IV	III	60g/100L de água
Bulldock 125 SC	Beta-Ciflu- trina (Pire- tróide)	II	I	10mL/100L de água
Centauro	Acefato (Organofos- forado)	II	III	100g/100L de água
Cipermetri- na Nortox 250 EC	Cipermetri- na (Piretrói- de)	I	II	200- 250mL/ha
Dimilin	Diflubenzu- rom (Ben- zoiluréia)	IV	III	500g/ha

PRODUTO (MARCA COMERCIAL)	INGREDIEN- TE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA <sup>1</sup>	CLASSIFICAÇÃO AMBIENTAL <sup>2</sup>	DOSE
Du Din	Diflubenzu- rom (Ben- zoiluréia)	I	III	50g/100L de água
Impressive 250 WP	Diflubenzu- rom (Ben- zoiluréia)	I	II	500g/ha
Intrepid 240 SC	Metoxifeno- zida (Diaci- lhidrazina)	III	III	9mL/100L de água
Karate Zeon 50 CS	Lambda- -Cialotrina (Piretróide)	III	II	40-50mL/ 100L de água
Lecar	Lambda- -Cialotrina (Piretróide)	III	II	40-50mL /100L de água
Magnific	Acefato (Organofos- forado)	II	III	100g/100L de água
Malathion Prentiss	Malationa (Organofos- forado)	III	III	1,2-2L/ ha



PRODUTO (MARCA COMERCIAL)	INGREDIEN- TE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA <sup>1</sup>	CLASSIFICAÇÃO AMBIENTAL <sup>2</sup>	DOSE
Ofunack 400 EC	Piridafentio- na (Organo- fosforado)	III	II	150mL/100L de água
Orthene 750 BR	Acefato (Organofos- forado)	II	III	100g/100L de água
Premio	Clorantrani- liprole (An- tranilamida)	III	II	15mL/100L de água
Rumo WG	Indoxacarbe (Oxadiazina)	I	III	8g/100L de água
Safety	Etofenproxi (Éter Dife- nílico)	III	III	60mL/100L de água
Sevin 850 WP	Carbaril (Metilcar- bamato de Naftila)	III	II	150g/100L de água
Trebon 100 SC	Etofenproxi (Éter Dife- nílico)	III	III	0,2L/100L de água

<sup>1</sup>I - EXTREMAMENTE TÓXICO; II - ALTAMENTE TÓXICO; III - MEDIANAMENTE TÓXICO; E IV - POUCO TÓXICO.

<sup>2</sup>I - PRODUTO ALTAMENTE PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; II - PRODUTO MUITO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; III - PRODUTO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; E IV - PRODUTO POUCO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE.

Para uma maior eficácia, o controle químico de *H. zea* deve ser realizado nos estágios mais vulneráveis de seu ciclo de vida, que corresponde às fases de ovo e lagartas de primeiro ínstar. Os ovos são imóveis, e lagartas recém-eclodidas menores, sendo assim mais expostos e susceptíveis aos inseticidas. Lagartas em instares avançados apresentam maior dificuldade de controle com inseticidas, e podem apresentar menor mortalidade, uma vez que migram para os frutos ou ficam sob as folhas, onde são protegidas das pulverizações (HASSAN; WILSON; BLOOD, 1980).

Devido ao alto padrão de qualidade exigido para o tomate, e frutos atacados pela broca-grande não serem comerciáveis, múltiplas aplicações de inseticidas para o controle de *H. zea* podem ser necessárias (KUHAR *et al.*, 2006). De forma errônea, tomaticultores incluem inseticidas às aplicações de fungicidas no tanque de mistura, como uma medida preventiva aos danos da broca-grande, sem levar em consideração a densidade populacional (SIKORA *et al.*, 2002). Em países onde a praga oferece sérios riscos a produção, as aplicações com inseticidas em tomates para o mercado *in natura* são baseadas em programas de calendário de pulverizações. No sudeste dos Estados Unidos, produtores de tomate realizam uma média de 7-16 aplicações de inseticidas por safra (KUHAR *et al.*, 2006). E na Austrália, as aplicações chegam a ser realizadas a cada 7-10 dias (DAWSON; HAMILTON; MANSFIELD, 2006).

Deve ser considerado, que a utilização de calendários para pulverizações podem resultar em aplicações desnecessárias de produtos químicos, maximizando os custos de produção, e ao mesmo tempo não garantir controle efetivo da praga, pois ovos presentes nas plantas podem eclodir entre as pulverizações e lagartas resultantes se deslocarem para os frutos (HAMILTON; MACDONALD, 1990; BAUSKE *et al.*, 1998). Além disso, diversos problemas podem ser provocados, como resíduos nos frutos, efeitos negativos sobre inimigos naturais, desequilíbrios e contaminações ambientais, intoxicações, e a seleção de insetos resistentes (PEREZ; IANNACONE, 2006).

## 6. CONTROLE BIOLÓGICO

Vários tipos de inimigos naturais têm sido relatados atacando *H. zea*, como *Doru luteipes* (Scudder) (Dermaptera: Forficulidae), *Campoletis sonorensis* (Cameron) e *Microcharops bimaculata* (Ashmead) (Hymenoptera: Ichneumonidae), *Solonepsis invicta* Buren (Hymenoptera: Formicidae), *Geocoris punctipes* (Say) (Hemiptera: Geocoridae), *Coleomegilla maculata* (DeGeer) (Coleoptera: Coccinellidae) e espécies de *Trichogramma* West. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) (BARBOUR; FARRAR; KENNEDY, 1997; GRAVENA; BENVENGA, 2003; SILVA; CARVALHO, 2004; CRUZ, 2007). Porém, a maioria desses inimigos naturais se restringem ao controle biológico natural de *H. zea*, sendo o parasitoide de ovos *Trichogramma*, o único disponível comercialmente.

Uma das principais estratégias do Manejo Integrado de Pragas (MIP) na cultura do tomateiro é associação de liberações de *Trichogramma* spp. juntamente a aplicações de produtos seletivos (GRAVENA, 1984), o que permite a otimização do controle de lepidópteros-praga, como *H. zea* (CAMPBELL; WALGENBACH; KENNEDY, 1991). A utilização de produtos não seletivos pode atingir vários inimigos naturais de *H. zea* e ocasionar efeitos tóxicos, como observado para *Trichogramma* spp. e alguns predadores (HEWA-KAPUGE; MCDUGALL; HOFFMANN, 2003; LUCAS *et al.*, 2004; STUDEBAKER; KRING; GBUR, 2004).

Hoffmann *et al.* (1990) demonstraram que a redução em pulverizações de inseticidas, permitiu um parasitismo de 62-83% dos ovos de *H. zea* por *Trichogramma* spp. em tomates de indústria. Sugerindo que ovos parasitados devem ser considerados nas estratégias do MIP. Em meio às várias espécies que podem ser incorporadas ao controle de *H. zea*, linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley foram relatadas como uma das mais adequadas, por apresentar eficiência de parasitismo superior, em relação a outras espécies avaliadas sobre ovos da praga (VELÁSQUEZ; GERDING, 2006).

Em condições de campo, *G. punctipes* e espécies de coccinélidos, também podem ser uma fonte significativa de mortalidade de ovos e pequenas lagartas de *H. zea* em tomates híbridos resistentes (BARBOUR; FARRAR; KENNEDY, 1997).

## 7. OUTRAS MEDIDAS DE CONTROLE

Um método simples e prático de manejo alternativo é o ensacamento das pencas de tomate durante o desenvolvimento. Esta técnica, além de ser uma proteção eficiente para os frutos contra o ataque da broca-grande, reduz a quantidade de resíduos dos produtos fitossanitários em frutos (JORDÃO; NAKANO, 2000).

A utilização de entomopatógenos, como a bactéria *Bacillus thuringiensis* (Bt), também tem demonstrado ser uma alternativa no controle de *H. zea*. Vários isolados e formulações comerciais dessa bactéria demonstraram toxidade a lagartas de *H. zea*, proporcionando alta mortalidade larval (acima de 94%), e na ausência de mortalidade, efeitos insetistáticos, como redução do peso de lagartas e pupas (SANTOS-JÚNIOR *et al.*, 2009). Devido a sua eficiência, produtos a base de Bt, são recomendados para controle da broca-grande em tomateiro, como o Bac-Control WP e Dipel WP (AGROFIT, 2013).

---

### REFERÊNCIAS

---

AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: Coordenação Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/DAS. Disponível em: <[http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 21 fev. 2013.

BARBOUR, J. D.; FARRAR, R. R. JR.; KENNEDY, G. G. Populations of Predaceous Natural Enemies Developing on Insect-Resistant and Susceptible Tomato in North Carolina. **Biological control**, v.9, p.173–184, 1997.

BAUSKE, E. M.; ZEHNDER, G. W.; SIKORA, E. J.; KEMBLE, J. Southeastern tomato growers adopt integrated pest management. **Horticulture Technology**, v.8, p.40–44, 1998.

BLANCO, C. A.; TERÁN-VARGAS, A. P.; LÓPEZ, J. D.; KAUFFMAN, J. V JR.; WEI, X. Densities of *Heliothis virescens* and *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae) in three plant hosts. **Florida Entomologist**, v.90, p. 742-750, 2007.

CAMPBELL, C. D.; WALGENBACH, J. F.; KENNEDY, G. G; Effect of Parasitoids on Lepidopterous Pests in Insecticide-Treated and Untreated Tomatoes in Western North Carolina. **Journal of Economic Entomology**, v.84, p.1662-1667, 1991.

CAPINERA, J. L. **Encyclopedia of Entomology**. Dordrecht, Kluwer Academic Press, 2004.

CAPINERA, J. L. **Handbook of Vegetable Pests**. Academic Press, San Diego, 2001.

CASTELO BRANCO, M.; PONTES, L. A.; AMARAL, P. S. T.; MESQUITA FILHO, M. V. Inseticidas para o controle da traça-do-tomateiro e broca-grande e seu impacto sobre *Trichogramma pretiosum*. **Horticultura Brasileira**, v.21, p.652-654, 2003.

CRUZ, I. **Controle biológico de pragas na cultura de milho para produção de conservas (Minimilho), por meio de parasitóides e predadores**. Sete Lagoas, Embrapa Milho e Sorgo, 2007. (Circular Técnica).

CRUZ, I. Manejo de pragas da cultura do milho. In: CRUZ, J.C.; KARAM, D.; MONTEIRO, M. A. R.; MAGALHAES, P. C. (Eds.). **A Cultura do Milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, p.303-362, 2008.

DAWSON, J.; HAMILTON, A. J.; MANSFIELD, C. Dispersion statistics and a sampling plan for *Helicoverpa* (Lepidoptera: Noctuidae) on fresh-market tomatoes (*Lycopersicon esculentum*). **Australian Journal of Entomology**, v.45, p.91-95, 2006.

FRANÇA, F. H.; VILLAS BÔAS, G. L.; CASTELO BRANCO, M.; MEDEIROS, M. A. Manejo integrado de pragas. In: Silva, J. B. C.; Giordano, L. B. (Eds.). **Tomate para processamento industrial**. Brasília: Embrapa-CNPq, p.112-127, 2000. (Comunicação para Transferência de Tecnologia).

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

GIANNESSI, L. P.; SILVERS, C. S. Trends in crop pesticide use: comparing 1992 and 1997. **National Center for Food and Agriculture Policy Report**, 2000 (Office of Pest Management Policy, USDA-ARS Cooperative Agreement 58-0790-7-039).

GIOLO, F. P.; BUSATO, G. R.; GARCIA, M. S.; MANZONI, C. G.; BERNADI, O.; ZART, M. Biologia de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae) em duas dietas artificiais. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.12, p.167-171, 2006.

GRAVENA, S. Manejo integrado de pragas do tomateiro. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 24., Jaboticabal, 1984. **Anais**. Jaboticabal: Sociedade de Olericultura do Brasil, p.129-149, 1984.

GRAVENA, S.; BENVENGA, S. R. **Manual prático para manejo de pragas do tomate**. Jaboticabal: Gravena, 2003.

GONÇALVES, N. P.; SILVA, R. A.; ALVARENGA, C. D. **Manejo integrado de pragas do tomateiro**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1997. (EPAMIG. Boletim Técnico, 49).

HAMILTON, J. T.; MACDONALD, J. A. Egg-based spray threshold for the control of *Helicoverpa* spp. on processing tomatoes. **Plant Protection Quarterly**, v.5, p. 28-30, 1990.

HASSAN, S. T. S.; WILSON, L. T.; BLOOD, P. R. B. **Sampling and Mortality Estimates of Eggs of *Heliothis armigera* and *Heliothis punctigera* (Lepidoptera: Noctuidae) on Cotton Plants**. Cotton Research Conference, University of Queensland, Australia, 1980.

HEWA-KAPUGE, S.; MCDOUGALL, S.; HOFFMANN, A. A. Effects of methoxyfenozide, indoxacarb, and other insecticides on the beneficial egg parasitoid *Trichogramma brassicae* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) under laboratory and field conditions. **Journal of Economic Entomology**, v.96, p.1083-1090, 2003.

HOFFMANN, M. P.; WILSON, L. T.; ZALOM, F. G.; HILTON, R. J. Parasitism of *Heliothis zea* (Lepidoptera: Noctuidae) eggs: effect on pest management decision rules for processing tomatoes in the Sacramento Valley of California. **Environmental Entomology**, v.19, p.753–763, 1990.

HOFFMAN, M. P.; WILSON, L. T.; ZALOM, F. G.; HILTON, R. J. Dynamic sampling plan for *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae) eggs in processing tomatoes: parasitism and temporal pattern. **Environmental Entomology**, v.20, p.1005–1012, 1991.

IZGE, A. U.; GARBA, Y. M. Combining ability for fruit worm resistance in some commercially grown tomatoes in parts of north eastern Nigeria. **International Journal of Agricultural Sciences**, v.2, p.240–244, 2012.

JACOBSON, A.; FOSTER, R. E.; KRUPKE, C.; HUTCHISON, W. D.; PITTENDRIGH, B.; WEINZIERL, R. A. Resistance to pyrethroid insecticides in *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae) in Indiana and Illinois. **Journal of Economic Entomology**, v.102, p.2289–2295, 2009.

JORDÃO, A. L.; NAKANO, O. Controle de Lagartas dos Frutos do Tomateiro Pelo Ensacamento das Pencas. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.29, p.773–782, 2000.

KUHAR, T. P.; NAULT, B. A.; HITCHNER, E. M.; SPEESE, J. Evaluation of action threshold-based insecticide spray programs for tomato fruitworm management in fresh-market tomatoes in Virginia. **Crop Protection**, v.25, p.604–612, 2006.

LANGE, W. H.; KISHIYAMA, J. S. Integrated pest management on artichoke and tomato in northern California. **California Agriculture**, v.32, p.1–28, 1978.

LEBEDENCO, A.; AUAD, A. M.; KRONKA, S. N. Métodos de controle de lepidópteros na cultura do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.). **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.29, p.339–344, 2007.

LUCAS, É.; GIROUX, S.; DEMOUGEOT, S.; DUCHESNE, R. M.; CODERRE, D. Compatibility of a natural enemy, *Coleomegilla maculata* lengi (Col., Coccinellidae) and four insecticides used against the Colorado potato beetle (Col., Chrysomelidae). **Journal of Applied Entomology**, v.128, p.233–239, 2004.

NAKANO, O. As pragas das hortaliças: seu controle e o selo verde. **Horticultura Brasileira**, v.17, p.4-5, 1999.

PEREZ, D. D.; IANNACONE, J. O. Efectividad de extractos botánicos de diez plantas sobre la mortalidad y repelencia de larvas de *Rhynchophorus palmarum* L., insecto plaga del pijuayo *Bactris gasipaes* Kunth en la Amazonía del Perú. **Agricultura Técnica**, v.66, p.21-30, 2006.

PIETRANTONIO, P. V.; JUNEK, T. A.; PARKER, R.; MOTT, D.; SIDERS, K.; TROXCLAIR, N.; VARGAS-CAMPLIS, J.; WESTBROOK, J. K.; VASSILIOU, V. A. Detection and evolution of resistance to the pyrethroid cypermethrin in *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae) populations in Texas. **Environmental Entomology**, v.36, p.1174-1188, 2007.

PINTO, A. S.; PARRA, J. R. P.; OLIVEIRA, H. N. **Pragas e insetos benéficos do milho**. Piracicaba, ESALQ/USP, 2004.

ROURKE, P. K.; HUTCHINSON, W. D. Sequential sampling plans for estimating European corn borer (Lepidoptera: Crambidae) and corn earworm (Lepidoptera: Noctuidae) larval density in sweet corn ears. **Crop Protection**, v.22, p.903-909, 2003.

SIKORA, E. J.; KEMBLE, J. M.; ZEHNDER, G. W.; GOODMAN, R.; ANDRIANIFAHANANA, M.; BAUSKE, E. M.; MURPHY, J. F. Using on-farm demonstrations to promote integrated pest management practices in tomato production. **Horticulture Technology**, v.12, p.485-488, 2002.

SANTOS-JÚNIOR, H. J. G.; MARQUES, E. J.; POLANCZYK, R. A.; PRATISSOLI, D.; RONDELLI, V. M. Suscetibilidade de *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lep.: Noctuidae) a *Bacillus thuringiensis* Berliner (Bacillaceae). **Arquivos do Instituto Biológico**, v.76, p.635-641, 2009.

SILVA, A. C.; CARVALHO, G. A. Manejo integrado de pragas. In: Alvarenga, M. A. R. (Ed.). **Tomate: produção em campo, em casa de vegetação e em hidroponia**. Lavras, UFLA, 2004. p.309-366.

SOUZA, J. C.; REIS, P. R. Principais pragas do tomate para mesa: bioecologia, dano e controle. **Informe Agropecuário**, v.24, p.79-92, 2003.



SOUZA, J. C.; REIS, P. R. Principais pragas do tomate para mesa: bioecologia, dano e controle. **Informe Agropecuário**, v.24, p.79-92, 2003.

STUDEBAKER, G. E.; KRING, T. J.; GBUR, E. l-Cyhalothrin, imidacloprid and spinosad impacts on movement of predatory arthropods in cotton. **Journal of Entomology Science**, v.38, p.711-713, 2004.

TIPPING, P. W.; HOLKO, C. A.; BEAN, R. A. *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae) Dynamics and Parasitism in Maryland soybeans. **Florida Entomologist**, v.88, p.55-60, 2005.

VELÁSQUEZ, C. F.; GERDING, M. P. Evaluación de diferentes especies de *Trichogramma* spp. para el control de *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae). **Agricultura Técnica**, v.66, p.411-415, 2006.

WAMSER, A. F.; BECKER, W. F.; SANTOS, J. P.; MUELLER, S. Influência do sistema de condução do tomateiro sobre a incidência de doenças e insetos-praga. **Horticultura Brasileira**, v.26, p.180-185, 2008.

WEBB, S. E.; STANSLY, P. A.; SCHUSTER, D. J.; FUNDERBURK, J. E. **Insect Management for Tomatoes, Peppers, and Eggplant**. Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, 2010. (Documento ENY461/IN169).

ZALOM, F. G.; WILSON, L. T.; HOFFMANN, M. P. Impact of Feeding by Tomato Fruitworm, *Heliothis zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae), and Beet Armyworm, *Spodoptera exigua* (Hubner) (Lepidoptera: Noctuidae), on Processing Tomato Fruit Quality. **Journal of Economic Entomology**, v.79, p.822-826, 1986.



FIGURA 1. ADULTOS DE *HELICOVERPA ZEA* (FONTE: CLEMSON UNIVERSITY - USDA COOPERATIVE EXTENSION SLIDE SERIES, BUGWOOD.ORG).



FIGURA 2. LAGARTAS DE *HELICOVERPA ZEA* EM DIFERENTES TONALIDADES (FONTE: CLEMSON UNIVERSITY - USDA COOPERATIVE EXTENSION SLIDE SERIES, BUGWOOD.ORG).



**FIGURA 3. PUPA DE *HELICOVERPA ZEA* (FONTE: WHITNEY CRANSHAW, COLORADO STATE UNIVERSITY, BUGWOOD.ORG).**

# CAPÍTULO 11

## TRAÇA-DO-TOMATEIRO (*Tuta absoluta*)

Luziani Rezende Bestete  
Débora Ferreira Melo  
Vando Miossi Rondelli  
Ramon Santos de Minas

### 1. INTRODUÇÃO

A traça-do-tomateiro, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae), é referida como uma das principais pragas associadas a cultivos de tomate no Brasil e em outros países sul-americanos (TORRES *et al.*, 2001; VILLAS BÔAS; CASTELO BRANCO; MEDEIROS, 2009). Embora tenha preferência pelo tomateiro, esta praga exibe uma alta propensão de usar várias plantas como hospedeiros secundários, principalmente outras espécies de solanáceas, nas quais se alimenta e desenvolve na entressafra do tomate (PEREYRA; SÁNCHEZ, 2006).

Entre essas, a batata (*Solanum tuberosum*), berinjela (*S. melongena*) e pimentão (*Capsicum annuum*), são solanáceas em que *T. absoluta* pode chegar a ocasionar danos econômicos. Porém, a praga também pode ser encontrada em plantas de fumo (*Nicotiana tabacum*), e em solanáceas silvestres, como maria-pretinha (*S. americanum*), joá-bravo (*S. aculeatissimum*), pimenta-de-rato (*S. nigrum*), *Datura ferox*,

*D. stramonium* e *N. glauca* (GARCIA; ESPUL, 1982; PEREYRA; SÁNCHEZ, 2006; KORYCINSKA; MORAN, 2009; POTTING *et al.*, 2010).

*T. absoluta* é uma praga nativa da América do Sul, descrita originalmente no Peru, e vem sendo relatada como um sério problema agrônômico para países neotropicais desde 1980 (GARCIA; SPUL, 1982; LOURENÇÃO; NAGAI; ZULLO, 1984; SALAS, 2004). Porém, nos últimos anos *T. absoluta* teve sua distribuição geográfica expandida. Após ser detectada em casas de vegetação na Espanha, essa praga rapidamente invadiu vários outros países da Europa e norte da África, se espalhando pela bacia do Mediterrâneo. Neste novo ambiente com suprimento alimentar disponível o ano todo, a traça-do-tomateiro tem ocasionado sérios danos e é considerada uma séria ameaça agrícola (URBANEJA *et al.*, 2007; DESNEUX *et al.*, 2010; POTTING *et al.*, 2010).

Devido ao elevado potencial de injúrias, *T. absoluta* representa graves problemas à produção, pois pode atacar as plantas em todas as partes (com exceção das raízes) e em qualquer estágio fenológico. Sua ocorrência geralmente é registrada sob altas infestações, já que a alta capacidade reprodutiva da praga favorece um rápido crescimento populacional (PRATISSOLI *et al.*, 2005; POTTING *et al.*, 2010). Além disso, *T. absoluta* é uma espécie multivoltina, podendo ocorrer de 10 a 12 gerações/ano na América do sul se houver alimento disponível, não existindo evidências concretas para a ocorrência de diapausa (DESNEUX *et al.*, 2010).

As condições ambientais podem ser determinantes para o ataque de *T. absoluta*. Dentre essas, a altitude é um fator limitante, sendo esta espécie comumente encontrada em condições de campo aberto até 1000 m acima do nível do mar (EPPO, 2005). Do mesmo modo, locais sujeitos a ação do vento podem favorecer a dispersão de adultos, existindo indícios que a traça-do-tomateiro possa se dispersar por quilômetros voando ou plainando com o vento, e pode facilmente sobreviver. Na Espanha, *T. absoluta* já foi encontrada a uma distância de dezenas de quilômetros de qualquer fazenda de produção de tomate, e até mesmo em florestas (DEVENTER, 2009). Isto sugere que este inseto pode, sob condições favoráveis, se difundir através de vegetação natural.

Em áreas de produção de tomate a campo aberto, o pico populacional de *T. absoluta* geralmente ocorre em meses mais quentes e secos, ainda que sua presença seja registrada durante todo o ano, pois a precipitação pluvial contribui na redução das populações da praga no período chuvoso (VILLAS BÔAS; CASTELO BRANCO; MEDEIROS, 2009; MEDEIROS; SUJII; MORAIS, 2011). Porém, a ocorrência de baixas temperaturas é limitante, e pode impedir o estabelecimento da praga em determinadas regiões, sendo de 9°C a temperatura mínima em que as mariposas são ativas (BARRIENTOS *et al.*, 1998).

Nos cultivos de ambiente protegido, ressalta-se um agravamento do ataque de *T. absoluta*, que pode ter o crescimento populacional favorecido devido às condições internas fornecidas, e ausência de fatores naturais de mortalidade de pragas. Isto ocorre, pois a temperatura interna da casa de vegetação é sempre mais alta que a do ambiente externo, além do efeito guarda-chuva impedir que o impacto da água da chuva derrube ovos da praga, fator importante que auxilia na redução populacional em campo aberto (MEDEIROS *et al.*, 2005, 2009).

## 2. DESCRIÇÃO E BIOLOGIA

A traça-do-tomateiro é uma pequena mariposa com envergadura de 6-7 mm e antenas filiformes, apresentando coloração cinza-prateada e pontos pretos nas asas anteriores (Figura 1) (COELHO; FRANÇA, 1987). Os adultos de *T. absoluta* possuem hábitos noturnos, horário que se dá a emergência e em seguida o acasalamento, permanecendo ocultos na folhagem das plantas durante o dia, ou se dispersando entre as culturas voando (UCHOA-FERNANDES; DELLA LUCIA; VILELA, 1995).

O acasalamento de *T. absoluta* ocorre uma vez por dia durante vários dias, com fêmeas liberando feromônios para atrair os machos. Em fêmeas virgens, foi observado a realização de uma sequência de comportamento de chamada, onde geralmente permanecem dentro do dossel enquanto os machos voam em torno delas em grupos (UCHOA-FERNANDES; DELLA LUCIA; VILELA, 1995). As fêmeas são maiores e mais volumosas do que os machos, e podem ovipositar nas

folhas, hastes ou frutos de tomate, sendo uma única fêmea capaz de depositar cerca de 260 ovos durante sua vida (DESNEUX *et al.*, 2010). Nota-se que há uma preferência para oviposição nos estratos medianos e superiores do dossel da planta, correspondente aos estádios vegetativos e reprodutivos, respectivamente (PRATISSOLI *et al.*, 2003).

Os ovos da traça-do-tomateiro possuem formato elíptico e tamanho consideravelmente pequeno, com cerca de 0,36 mm de comprimento e 0,22 mm de largura, sendo depositados isoladamente ou em grupos sobre a planta (EPPO, 2005). No momento da postura são de coloração amarelo-claro brilhante, assumindo tonalidade marrom avermelhada à medida que se aproxima à eclosão das larvas, que ocorre de 4 a 7 dias após a postura (TORRES *et al.*, 2001).

As larvas possuem coloração esverdeada, e após a eclosão penetram imediatamente na planta, completando o desenvolvimento em torno de 9 a 13 dias distribuídos em 4 instares (Figura 2) (GIUSTOLIN; VENDRAMIM; PARRA, 2002). Quando estão próximas a atingir a fase de pupa, adquirem coloração rosada (pré-pupa), e podem tecer um fio de seda para descer da planta e pupar no solo ou nas folhas, especialmente as secas onde tecem um casulo esbranquiçado (DEVENTER, 2009). As pupas têm formato cilíndrico e são de coloração esverdeada quando recém-formadas, tornando-se mais escura à medida que se aproxima a emergência do adulto, que ocorre após 7 a 10 dias (DESNEUX *et al.*, 2010).

O ciclo biológico completo de *T. absoluta* em tomate pode variar de acordo com as condições ambientais. Entre essas, a temperatura exerce papel fundamental podendo acelerar ou reduzir o tempo de desenvolvimento, dependente da faixa térmica experimentada pelo inseto. Por exemplo, o desenvolvimento completo se dá em 23,8 dias quando expostas a 27,1°C, 39,8 dias a 19,7°C e 76,3 dias a 14°C (BARRIENTOS *et al.*, 1998).

### 3. DANOS

As plantas podem ser atacadas em qualquer fase de desenvolvimento, desde mudas até plantas maduras. Os danos de *T. absoluta* às

plantas são causados pelas larvas, que logo após a eclosão penetram nos frutos, folhas ou hastes, sobre os quais se alimentam e desenvolvem, criando minas e galerias visíveis (EPPO, 2005).

Nas folhas, as larvas consomem apenas o mesófilo foliar, deixando as epidermes intactas e a parte consumida transparente. Deve-se destacar que várias minas de aspecto irregular podem ser encontradas sobre uma única folha, e essas podem posteriormente se tornarem necróticas, afetando a fotossíntese e consequentemente reduzindo a produtividade da planta (EPPO, 2005; KORYCINSKA; MORAN, 2009).

Em hastes, as galerias abertas podem causar necroses e comprometer o desenvolvimento geral das plantas. Já nos frutos, as larvas podem atacá-los no início ou final da formação, fazendo galerias que prejudicam seu aspecto na comercialização, além de favorecer a entrada de fungos e bactérias que ocasionam o apodrecimento (DESNEUX *et al.*, 2010). Um exemplo é a ocorrência da bacteriose causada por *Erwinia* spp., que em períodos chuvosos comumente leva o apodrecimento dos frutos no campo (MEDEIROS *et al.*, 2005).

Outra questão importante do comportamento da *T. absoluta* a ser considerado, é sua preferência em ovipositar nas partes apicais da planta, onde as larvas ao se alimentarem podem paralisar o desenvolvimento e levar a morte em ataques severos (POTTING *et al.*, 2010). A praga é facilmente encontrada em gemas apicais, flores ou frutos novos, sobre as quais suas fezes de cor preta ficam claramente visíveis (CAFFARINI *et al.*, 1999).

As infestações da traça-do-tomateiro são mais intensas no período de frutificação da cultura, quando as larvas permanecem no interior dos frutos e não são afetadas pelas ações de controle. Com isso, ocorre a emergência de adultos e a re-infestação das partes vegetativas e reprodutivas das plantas (GRAVENA, 1991).

Tanto cultivos de tomate em campo aberto como os de ambiente protegido são alvos das pragas, bem como tomates destinados ao mercado para consumo in-natura e a indústria, com larvas causando perdas que podem chegar a 100% na ausência de medidas de controle (SOUZA; REIS, 2003; EPPO, 2005; VILLAS BÔAS; CASTELO BRANCO; MEDEIROS, 2009).



Em cultivos de batatas, as infestações por *T. absoluta* são mais propensas a ocorrer durante os meses de verão, porém os danos não são considerados significativos, pois somente 2 a 3 ciclos de vida são concluídos e sem afetar diretamente os tubérculos, já que as larvas se alimentam somente na parte aérea da planta (NOTZ, 1992). No entanto, a alimentação nas folhas pode indiretamente provocar menor produtividade (PEREYRA; SÁNCHEZ, 2006).

Em berinjela, apesar de ser relatada como um potencial hospedeiro para *T. absoluta* em estudos de laboratório (GALARZA, 1984), não existem referências que relatem sua importância em campo.

#### 4. MONITORAMENTO E CONTROLE COMPORTAMENTAL

Em cultivos de tomate onde se adota o Manejo Integrado de Pragas (MIP), a decisão do uso de inseticidas é levada em consideração em último caso, e sua adoção é baseada em métodos de amostragem, que contribuem para a redução da resistência e menor impacto ambiental. Uma opção utilizada é a captura de adultos em armadilhas com feromônio sexual, levando em consideração que adultos capturados estão relacionados aos danos e perdas na produção ocasionados por larvas (GOMIDE; VILELA; PICANÇO, 2001). Os métodos de controle devem ser implementados com base na presença e densidade da praga, através do número de mariposas capturadas nas armadilhas (DEVENTER, 2009). Para cultivos no Brasil, foi verificado um nível de ação com  $45 \pm 19,50$  adultos de *T. absoluta* capturados por dia, usando armadilhas com feromônio (BENVENGA; FERNANDES; GRAVENA, 2007).

A captura em massa, utilizando septos de feromônio em armadilhas (bandejas) com água, também pode eficazmente remover os machos de forma suficiente para reduzir os níveis gerais da população de *T. absoluta* por afetar seu potencial de reprodução, e reduzir a pressão de pragas. São indicadas 20-40 armadilhas por hectare (dependendo da pressão de pragas), sendo este método relatado como mais eficaz quando usado em conjunto com inseticidas recomendados (DEVENTER, 2009; WITZGALL *et al.*, 2010).

Além do uso de armadilhas com feromônio, a amostragem também pode ser realizada nas partes vegetativas e reprodutivas das plantas, sendo crucial antes da adoção do controle químico (GRAVENA; BENVENGA, 2003). Neste caso, o nível de ação é baseado na presença de adultos, ovos ou larvas na planta. Por exemplo, na Colômbia é recomendado controle ao se encontrar 2 fêmeas de *T. absoluta*/planta, ou 26 larvas/planta, ou 8% das folhas com minas (BAJONERO *et al.*, 2008).

Já a amostragem de ovos, esta é creditada com maior contribuição no controle da traça-do-tomateiro, pois a eficiência dos inseticidas é maior antes da penetração da praga no interior dos órgãos da planta (PICANÇO *et al.*, 1995). Além disso, o monitoramento de ovos é vantajoso, pois além de ser o primeiro indício da presença da praga na planta, torna-se possível o uso isolado de inseticidas biológicos visando o controle de larvas recém-eclodidas ainda nesta fase de maior vulnerabilidade (GOMIDE; VILELA; PICANÇO, 2001).

## 5. CONTROLE QUÍMICO

O controle químico é a principal tática de manejo de *T. absoluta*, realizado quase que exclusivamente, com aplicações em altas dosagens e alta frequência (EPPO, 2005; LIETTI; BOTTO; ALZOGARAY, 2005). Vários inseticidas, de grupos variados, são recomendados para o controle de *T. absoluta* em tomate (Quadro 1), como avermectinas, piretróides, carbamatos, entre outros, indicados para uso assim que ocorra a detecção da praga em campo (AGROFIT, 2013). Não há produtos indicados para outras solanáceas.

**QUADRO 1. PRODUTOS RECOMENDADOS PARA O CONTROLE DA TRAÇA-DO-TOMATEIRO, *TUTA ABSOLUTA*, NA CULTURA DO TOMATEIRO (AGROFIT, 2013).**

PRODUTO (MARCA COMER- CIAL)	INGREDIENTE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA <sup>1</sup>	CLASSIFICAÇÃO AMBIENTAL <sup>2</sup>	DOSE
Abamectin DVA 18 EC	Abamectina (Avermec- tina)	I	II	100mL/ 100L de água
Abamectin Nortox	Abamectina (Avermec- tina)	III	III	80-100mL/ 100L de água
Akito	Beta-Ciper- metrina (Pi- retróide)	I	II	40mL/ 100L de água
Alsystin SC	Triflumurom (Benzoiluréia)	IV	III	30mL/ 100L de água
Alsystin WP	Triflumurom (Benzoiluréia)	II	III	60g/100L de água
Alsystin 250 WP	Triflumurom (Benzoiluréia)	IV	III	60g/100L de água
Ampligo	Clorantri- liprole (antra- nilamida) + lambda-cia- lotrina (pire- tróide)	II	I	20-30 mL/ 100L de água

PRODUTO (MARCA COMER- CIAL)	INGREDIENTE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA <sup>1</sup>	CLASSIFICAÇÃO AMBIENTAL <sup>2</sup>	DOSE
Arrivo 200 EC	Cipermetrina (Piretróide)	III	III	30mL/ 100L de água
Atabron 50 EC	Clorfluazu- rom (Benzoi- luréia)	I	II	100mL/ 100L de água
AzaMax	Azadiractina (Tetranortri- terpenóide)	III	IV	200- 250mL/ 100L de água
Batent	Abamectina (Avermec- tina)	I	II	100mL/ 100L de água
Belt	Flubendiami- da (Diamida do ácido ftálico)	III	III	100- 125mL / 100L de água
Brigade 25 EC	Bifentrina (Piretróide)	II	II	30-40 mL/ 100L de água
Bulldock 125 SC	Beta-ciflutri- na (Piretrói- de)	II	I	10mL/ 100L de água
Cartap BR 500	Cloridrato de cartape (bis(tiocarbamato))	III	II	250g/ 100L de água

PRODUTO (MARCA COMER- CIAL)	INGREDIENTE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA <sup>1</sup>	CLASSIFICAÇÃO AMBIENTAL <sup>2</sup>	DOSE
Certero	Triflumurom (Benzoiluréia)	II	III	30mL/ 100L de água
Ciclone	Cromafeno- zida (diacilhi- drazina)	III	III	10mL/ ha
Ciperme- trina Fersol 100 EC	Cipermetrina (Piretróide)	II	II	60mL/ 100L de água
Comman- che 200 EC	Cipermetrina (Piretróide)	III	III	30mL/ 100L de água
Cyptrin 250 CE	Cipermetrina (Piretróide)	I	I	20mL/ 100L de água
Danimen 300 EC	Fenpropatrina (Piretróide)	I	II	150mL/ ha
Dart	teflubenzu- rom (benzoi- luréia)	IV	II	25mL/ 100L de água
Dart 150	teflubenzu- rom (Benzoi- luréia)	IV	II	25mL/ 100L de água

PRODUTO (MARCA COMER- CIAL)	INGREDIENTE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA <sup>1</sup>	CLASSIFICAÇÃO AMBIENTAL <sup>2</sup>	DOSE
Dimilin	Diflubenzu- rom (Benzoi- luréia)	IV	III	500g/ ha
Du Din	Diflubenzu- rom (Benzoi- luréia)	I	III	50g/ 100L de água
Ducat	Beta-ciflutri- na (Piretrói- de)	II	II	25mL/ 100L de água
Elsan	Fentoato (Organofos- forado)	I	II	1,5L/ha
Full	Beta-ciflutri- na (Piretrói- de)	II	II	25mL/ 100L de água
Fury 180 EW	Zeta-ciper- metrina (Pi- retróide)	II	II	20mL/ 100L de água
Fury 200 EW	Zeta-ciper- metrina (Pi- retróide)	III	II	100mL / 100L de água
Galgociper	Cipermetrina (Piretróide)	I	II	40mL / 100L de água

PRODUTO (MARCA COMER- CIAL)	INGREDIENTE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA <sup>1</sup>	CLASSIFICAÇÃO AMBIENTAL <sup>2</sup>	DOSE
Galgoper	Permetrina (Piretróide)	I	II	26mL/ 100L de água
Galgoper- me	Permetrina (Piretróide)	I	II	26mL/ 100L de água
Galgoper- me 1	Permetrina (Piretróide)	I	II	26mL/ 100L de água
Galgotrin	Cipermetrina (Piretróide)	I	II	40mL/ 100L de água
Galaxy 100 EC	Novalurom (Benzoiluréia)	III	II	20mL/ 100L de água
Grimectin	Abamectina (Avermec- tina)	I	III	100mL / 100L de água
Impressive 250 WP	Diflubenzu- rom (Benzoil- uréia)	I	II	500g/ ha
Intrepid 240 SC	Metoxifeno- zida (Diaci- lhidrazina)	III	III	50mL / 100L de água

PRODUTO (MARCA COMER- CIAL)	INGREDIENTE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA <sup>1</sup>	CLASSIFICAÇÃO AMBIENTAL <sup>2</sup>	DOSE
Keshet 25 EC	Deltametrina (Piretróide)	I	II	80mL / 100L de água
Kraft 36 EC	Abamectina (Avermec- tina)	I	II	50mL/ ha
Lambda Cialotrina CCAB 50 EC	Lambda- -Cialotrina (Piretróide)	II	II	50mL / 100L de água
Lambda- -Cialotrina 50 EC Genbra	Lambda- -Cialotrina (Piretróide)	II	II	50mL / 100L de água
Login	Diflubenzu- rom (Benzoi- luréia)	I	II	500g/ ha
Match EC	Lufenurom (Benzoiluréia)	IV	II	80mL / 100L de água
Matric	Cromafenozi- da (Diacilhi- drazina)	III	III	100mL / 100L de água
Meothrin 300	Fenproatrina (Piretróide)	I	II	150mL/ ha



PRODUTO (MARCA COMER- CIAL)	INGREDIENTE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA <sup>1</sup>	CLASSIFICAÇÃO AMBIENTAL <sup>2</sup>	DOSE
Milbek- Nock	Milbemectina (Milbemici- nas)	III	II	40mL / 100L de água
Mimic 240 SC	Tebufenozida (Diacilhidra- zina)	IV	III	500mL/ ha
Mustang 350 EC	Zeta-ciper- metrina (Pi- retróide)	II	II	70mL / 100L de água
Nomolt 150	Teflubenzu- rom (Benzoi- luréia)	IV	II	25mL / 100L de água
Onic 300	Alanicarbe (Metilcar- bamato de Oxima)	II	III	150- 200mL / 100L de água
Pirate	Clorfenapir (Análogo de Pirazol)	III	II	25-50mL / 100L de água
Polytrin	Cipermetrina (Piretróide) + Profenofós (Organofos- forado)	III	I	125mL / 100L de água
Polytrin 400/40 CE	Cipermetrina (Piretróide) + Profenofós (Organofos- forado)	III	I	125mL / 100L de água

PRODUTO (MARCA COMER- CIAL)	INGREDIENTE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA <sup>1</sup>	CLASSIFICAÇÃO AMBIENTAL <sup>2</sup>	DOSE
Pounce 384 EC	Permetrina (Piretróide)	III	II	16,25mL /100L de água
Premio	Clorantianili- prole (Antra- nilamida)	III	II	15mL/ha
Rimon Supra	Novalurom (Benzoiluréia)	III	II	20mL / 100L de água
Rimon 100 EC	Novalurom (Benzoiluréia)	III	II	20mL / 100L de água
Rotamik	Abamectina (Avermec- tina)	I	III	100mL/ 100 L de água
Rumo WG	Indoxacarbe (Oxadiazina)	I	III	16g/100 L de água
Safety	Etofenproxi (Éter Difení- lico)	III	III	60mL/100 L de água
Sumidan 25 EC	Esfenvalerato (Piretróide)	I	II	75mL/100 L de água

PRODUTO (MARCA COMER- CIAL)	INGREDIENTE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA <sup>1</sup>	CLASSIFICAÇÃO AMBIENTAL <sup>2</sup>	DOSE
Sumirody 300	Fenpropatrina (Piretróide)	I	II	150mL/ha
Superme- trina Agria 500	Permetrina (Piretróide)	I	II	20mL/100 L de água
Talstar 100 EC	Bifentrina (Piretróide)	III	III	50mL/100 L de água
Thiobel 500	Cloridrato de cartape (Bis(Tiocarbamato))	III	II	250g/100 L de água
Thorn	Beta- -ciflutrina (Piretróide) + triflumurom (Benzoiluréia)	III	II	400- 500mL/ ha
Tracer	Espinosade (Espinosinas)	IV	III	100- 170mL/ ha
Trinca	Lambda- -cialotrina (Piretróide)	II	II	50mL/100 L de água
Turbo	Beta-ciflutri- na (Piretrói- de)	II	II	25mL/100 L de água

PRODUTO (MARCA COMER- CIAL)	INGREDIENTE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA <sup>1</sup>	CLASSIFICAÇÃO AMBIENTAL <sup>2</sup>	DOSE
Valient	Metoxifeno- zida (Diaci- lhidrazina)	IV	III	50mL/100 L de água
Vertimec 18 AC	Abamectina (Avermec- tina)	III	II	100mL/100 L de água

<sup>1</sup>I - EXTREMAMENTE TÓXICO; II - ALTAMENTE TÓXICO; III - MEDIANAMENTE TÓXICO; E IV - POUCO TÓXICO.

<sup>2</sup>I - PRODUTO ALTAMENTE PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; II - PRODUTO MUITO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; III - PRODUTO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; E IV - PRODUTO POUCO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE.

No entanto, o uso de inseticidas baseando-se num conjunto restrito de produtos que oferecem a eficiência desejada, e em características da praga, tem mostrado não ser uma opção de manejo sustentável para *T. absoluta*, e com muitas limitações. O alcance de um controle químico efetivo é difícil devido ao hábito alimentar minador das larvas, que faz com que sejam pouco atingidas pelas aplicações dos inseticidas, sendo a falta de um limiar de ação e de uma tecnologia de pulverização adequada também limitantes. Além disso, geralmente os produtos são de alto custo, e o processo de síntese de novas moléculas lento (LIETTI; BOTTO; ALZOGARAY, 2005; LEBEDENCO; AUAD; KRONKA, 2007).

O uso intensivo de inseticidas contra *T. absoluta* tem levado a evolução de resistência da praga a diversos produtos utilizados, e consequentemente acentuada redução na eficiência de controle e aumento do risco de contaminação ambiental (DEVENTER, 2009). No Brasil, populações de *T. absoluta* demonstraram resistência à abamectina, cartap, metamidofós e permetrina (SIQUEIRA; GUEDES; PICANÇO, 2000; SIQUEIRA *et al.*, 2001). Em campos produtores

de tomate na Argentina, bem como em casa de vegetação, a resistência foi registrada para deltametrina e abamectina (LIETTI; BOTTO; ALZOGARAY, 2005).

Pragas como *T. absoluta*, com alta capacidade reprodutiva e possibilidade de sobreposição de gerações, aumentam o risco de evolução de resistência em curtos períodos de tempo. Deste modo, é de extrema importância no controle químico de *T. absoluta*, evitar aplicações regulares de inseticidas, restringindo as aplicações de acordo com a densidade populacional da praga e níveis de danos econômicos. A alternância de princípios ativos com diferentes modos de ação também é essencial para minimizar a evolução da resistência (ARNÓ; GABARRA, 2010).

O efeito dos inseticidas utilizados no controle de *T. absoluta* sobre inimigos naturais é outro fator importante que deve ser levado em consideração. Como exemplo, a pulverização com os inseticidas espinosad e indoxacarb, tem um bom efeito contra a traça-do-tomateiro, mas podem ter efeitos adversos sobre o controle biológico e a polinização de abelhas (DEVENTER, 2009).

## 6. CONTROLE BIOLÓGICO

O uso de parasitoides, predadores e microorganismos entomopatogênicos é mencionado como alternativas no manejo da *T. absoluta* em tomateiro (MEDEIROS *et al.*, 2005), obtendo resultados variados quanto à eficiência de controle.

Uma ampla variedade de parasitoides é relatada atacando ovos, larvas e pupas de *T. absoluta*. No Brasil, doze espécies de parasitoides pertencentes às famílias Bethylidae, Braconidae, Chalcididae, Eulophidae, Ichneumonidae, Mymaridae e Trichogrammatidae já foram registradas (VINSON, 1997). Dentro da família Trichogrammatidae, uma grande quantidade de espécies está associada a *T. absoluta*, com registros de, no mínimo, 10 espécies na América do sul (DESNEUX *et al.*, 2009). Para várias espécies de *Trichogramma*, programas de criação em massa foram criados, sendo estes parasitoides de ovos utilizados com sucesso no controle biológico inundativo de *T. absoluta*, como

as espécies *T. nerudai*, *T. bactrae*, *T. pretiosum* e *T. exiguum* (PARRA; ZUCCHI, 2004).

No caso de predadores, o percevejo *Podisus nigrispinus*, e o crisopídeo *Chrysoperla externa* são referidos como promissores para controle biológico de *T. absoluta* no Brasil (VIVAN *et al.*, 2002), porém, a utilização do controle biológico aplicado, através de liberações indutivas em casas de vegetação ou em campo ainda não ocorre, sendo restritos a ocorrência natural.

As espécies *Macrolophus pygmaeus* e *Nesidiocoris tenuis*, foram identificados como predadores promissores de *T. absoluta* na Europa e estão disponíveis comercialmente. Esses percevejos mirídeos são grandes consumidores de ovos da praga (CABELLO *et al.*, 2009; ARNÓ; GABARRA, 2010). Nas áreas de produção do Mediterrâneo, estas duas espécies naturalmente colonizam culturas de tomate não pulverizadas com inseticidas de largo espectro, e também são liberadas para o controle biológico nas lavouras de tomate e casa de vegetação. No entanto, o estabelecimento desses predadores nas culturas geralmente ocorre de forma muito lenta para evitar os danos da praga e, consequentemente, tratamentos químicos são necessários, o que afeta negativamente o controle biológico (CABELLO *et al.*, 2009).

A utilização de entomopatógenos, como a bactéria *Bacillus thuringiensis*, também é uma alternativa eficiente que pode ser utilizada no manejo de *T. absoluta* (MEDEIROS *et al.* 2006). Apesar do fungo *Beauveria bassiana* também apresentar potencial entomopatogênico sobre *T. absoluta* (GIUSTOLIN *et al.*, 2001; PIRES *et al.*, 2010), apenas formulações comerciais à base de *B. thuringiensis* são disponíveis e recomendadas para controle da praga na cultura do tomateiro (AGROFIT, 2013) (Quadro 2).

**QUADRO 2. PRODUTOS A BASE DE *BACILLUS THURINGIENSIS* RECOMENDADOS PARA O CONTROLE DA TRAÇA-DO-TOMATEIRO, *TUTA ABSOLUTA*, NA CULTURA DO TOMATEIRO (AGROFIT, 2013).**

Produto (Marca Comercial)	Ingrediente Ativo (Grupo Químico)	Classificação Toxicológica <sup>1</sup>	Classificação Ambiental <sup>2</sup>	Dose
Able	<i>B. thuringiensis</i> (Biológico)	III	IV	100mL/100L de água
Agree	<i>B. thuringiensis</i> (Biológico)	III	IV	0,25 -0,3Kg/ 100L de água
Dipel	<i>B. thuringiensis</i> (Biológico)	IV	IV	100-150mL / 100L de água
Dipel WG	<i>B. thuringiensis</i> (Biológico)	II	IV	750-1000g/ ha
Xentari	<i>B. thuringiensis</i> (Biológico)	II	III	50- 100g/ 100L de água

<sup>1</sup>I - EXTREMAMENTE TÓXICO; II - ALTAMENTE TÓXICO; III - MEDIANAMENTE TÓXICO; e IV - POUCO TÓXICO.

<sup>2</sup>I - PRODUTO ALTAMENTE PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; II - PRODUTO MUITO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; III - PRODUTO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; e IV - PRODUTO POUCO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE.

É importante ressaltar que os patógenos de insetos apresentam uma série de vantagens em relação aos inseticidas sintéticos, como possibilidade de comercialização dos alimentos produzidos por preços mais elevados, e possibilidade de utilização conjunta com inseticidas menos agressivos ao meio ambiente. Produtos microbianos não poluem o ambiente, não são tóxicos ao homem e outros animais, e

além de não possuir período de carência os gastos com registros são de 80 a 90% menores. Estes fatores tornam microrganismos, como *B. thuringiensis* e *B. bassiana*, importantes na substituição dos inseticidas químicos (ALVES, 1998; LOPES; ALVES; TAMAI, 2000).

No Brasil, o controle biológico da traça-do-tomateiro é feito com *T. pretiosum*, realizando liberações semanais na lavoura de 450.000 a 1.200.000 indivíduos/ha, com início entre o 20º e o 30º dia após o transplante e estendendo-se por pelo menos doze semanas (SILVA *et al.*, 1994). Em cultivo protegido, a liberação de *T. pretiosum* três vezes por semana, associada a uma aplicação de *B. thuringiensis* proporcionou um controle eficiente da *T. absoluta*, reduzindo em até 80% os gastos com aplicações de inseticidas (MEDEIROS *et al.*, 2006).

## 7. CONTROLE CULTURAL

Medidas culturais como a eliminação de plantas hospedeiras da *T. absoluta*, rotação de culturas e destruição e incorporação dos restos culturais imediatamente após a última colheita, auxiliam a interromper o ciclo biológico da praga e a evitar o estabelecimento e disseminação (SILVA *et al.*, 1994). Da mesma forma, o plantio de sorgo gramífero com 30 dias de antecedência ao tomate, pode contribuir para redução da população da praga, por atrair inimigos naturais para área (GALLO *et al.*, 2002).

---

## REFERÊNCIAS

---

AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: Coordenação Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/DAS. Disponível em: <[http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 19 fev. 2013.

ALVES, S. B. Patologia e controle microbiano: vantagens e desvantagens. In:



ALVES, S.B. (Ed.). **Controle microbiano de insetos**. Piracicaba: FEALQ, p.21-38, 1998.

ARNÓ, J.; GABARRA, R. **Controlling *Tuta absoluta*, a new invasive pest in Europe**. Training in Integrated Pest Management, n.5, p.1-8, 2010.

BAJONERO, J.; CORDOBA, N.; CANTOR, F.; RODRIGUEZ, D.; CURE, J. R. Biology and life cycle of *Apanteles gelechiidivoris* (Hymenoptera: Braconidae) parasitoid of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). **Agro-nomía Colombiana**, v.26, p.417-426, 2008.

BARRIENTOS, Z. R.; APABLAZA, H. J.; NORERO, S. A.; ESTAY, P. P. Temperatura base y constante termica de desarrollo de la polilla del tomate, *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). **Ciencia e Investigación Agraria**, v.25, p.133-137, 1998.

BENVENGA, S. R.; FERNANDES, O. A.; GRAVENA, S. Tomada de decisão de controle da traça-do-tomateiro através de armadilhas com feromônio sexual. **Horticultura Brasileira**, v.25, p.164-169, 2007.

CABELLO, T.; GALLEGU, J. R.; VILA, E.; SOLER, A.; DEL PINO, M.; CARNERO, A.; HERNÁNDEZ-SUÁREZ, E.; POLASZEK, A. Biological control of the South American tomato pinworm *Tuta absoluta* (Lep.: Gelechiidae), with releases of *Trichogramma achaeae* (Hym.: Trichogrammatidae) in tomato greenhouses of Spain. **IOBC/WPRS Bulletin**, v.49, p.225-230, 2009.

CAFFARINI, P. M.; FOLCIA, A. M.; PANZARDI, S. R.; PÉREZ, A. Incidence of low levels of foliar damage caused by *Tuta absoluta* (Meyrick) on tomato. **Boletín de Sanidad Vegetal. Plagas**, v.25, p.75-78, 1999.

COELHO, M. C. F.; FRANÇA, F. H. Biologia e quetotaxia da larva e descrição da pupa e adulto da traça-do-tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.22, p.129-135, 1987.

DESNEUX, N.; WAJNBERG, E.; WYCKHUYS, K. A. G.; BURGIO, G.; ARPAIA, S.; VASQUEZ, C. A. N. ; CABRERA, C. A. N.; RUESCAS, D. C.; TABONE, E.; FRANDON, J.; PIZZOL, J.; PONCET, C.; CABELLO, T.; URBANEJA, A. Biological invasion of European tomato crops

by *Tuta absoluta*: ecology, geographic expansion and prospects for biological control. **Journal of Pest Science**, v.83, p.197–215, 2010.

DEVENTER, VAN.P. Leafminer threatens tomato growing in Europe. **Fruit & Vegetable Technology**, v.9, p.10–12, 2009.

EPPO. Data sheets on quarantine pests, *Tuta absoluta*. European and Mediterranean Plant Protection Organization, **Bulletin OEPP/EPPO**, v.35, p.434–435, 2005.

GALARZA, J. Laboratory assessment of some solanaceous plants as possible food plants of the tomato moth *Scrobipalpula absoluta*. **IDIA 421/424**, p.30–32, 1984.

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

GARCIA, M. F.; ESPUL, J. C. Bioecología de la polilla del tomate (*Scrobipalpula absoluta*) en Mendoza, República Argentina. **Revista de Investigaciones Agropecuarias**, v.18, p.135–146, 1982.

GIUSTOLIN, T. A.; VENDRAMIM, J. D.; ALVES, S. B.; VIEIRA, S. A. Patogenicidade de *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. sobre *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) criada em dois genótipos de tomateiro. **Neotropical Entomology**, v.30, p.417–421, 2001.

GIUSTOLIN, T. A.; VENDRAMIM, J. D.; PARRA, J. R. P. Número de instares larvais de *Tuta absoluta* (Meyrick) em genótipos de tomateiro. **Scientia Agrícola**, v.59, p.393–396, 2002.

GOMIDE, E. V. A.; VILELA, E. F.; PICANÇO, M. Comparação de procedimentos de amostragem de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) em tomateiro estaqueado. **Neotropical Entomology**, v.30, p.697–705, 2001.

GRAVENA, S. Manejo integrado de pragas do tomateiro. In: Encontro Nacional de Produção e Abastecimento de Tomate (2 ed.). Jaboticabal, 1991. **Anais**. Jaboticabal: FUNEP/SEB, 1991. p.105–157.

GRAVENA S; BENVENGA S. R. 2003. **Manual prático para manejo de pragas do tomate**. Jaboticabal: Gravena, 2003.

KORYCINSKA, A.; MORAN, H. Plant Pest Notice: South American tomato moth, *Tuta absoluta*. Department for Environment, Food and Rural Affairs, **Food and Environment Research Agency**, v.56, p.1-4, 2009.

LEBEDENCO, A.; AUAD, A. M.; KRONKA, S. N. Métodos de controle de lepidópteros na cultura do tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.). **Acta Scientiarum. Agronomy**, v.29, p.339-344, 2007.

LIETTI, M. M. M.; BOTTO, E.; ALZOGARAY, R. A. Insecticide resistance in Argentine populations of *Tuta absoluta* (Lep.: Gelechiidae). **Neotropical Entomology**, v.34, p.113-119, 2005.

LOPES, R. B.; ALVES, S. B.; TAMAI, M. A. Fungo *Metarhizium anisopliae* e o controle de *Frankliniella occidentalis* em alface hidropônico. **Scientia Agricola**, v.57, p.239-243, 2000.

LOURENÇÃO, A. L.; NAGAI, H.; ZULLO, M. A. T. Fontes de resistência a *Scrobipalpula absoluta* (Meyrick, 1917) em tomateiro. **Bragantia**, v.43, p.569-577, 1984.

MEDEIROS, M. A.; VILLAS BÔAS, G. L.; CARRIJO, O. A.; MAKISHIMA, N.; VILELA, N. J. **Manejo integrado da traça-do-tomateiro em ambiente protegido**. Brasília, Embrapa Hortaliças, 2005. (Circular Técnica 36).

MEDEIROS, M. A.; VILLAS BÔAS, G. L.; VILELA, N. J.; CARRIJO, O. A. Estudo preliminar do controle biológico da traça-do-tomateiro com o parasitóide *Trichogramma pretiosum* em ambientes protegidos. **Horticultura Brasileira**, v.27, p.80-85, 2009.

MEDEIROS, M. A.; SUJII, E. R.; MORAIS, H. C. Fatores de mortalidade na fase de ovo de *Tuta absoluta* em sistemas de produção orgânica e convencional de tomate. **Bragantia**, v. 70, p.72-80, 2011.

NOTZ, A. P. Distribution of eggs and larvae of *Scrobipalpula absoluta* in potato plants. **Revista de la Facultad de Agronomía**, v.18, p.425-432, 1992.

PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A. *Trichogramma* in Brazil: Feasibility of use after twenty years of research. **Neotropical Entomology**, v.33, p.271-281, 2004.

PEREYRA, P. C.; SÁNCHEZ, N. E. Effect of two solanaceous plants on developmental and population parameters of the tomato leaf miner, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). **Neotropical Entomology**, v.35, p.671-676, 2006.

PICANÇO, M.; GUEDES, R. N. C.; LEITE, G. L. D.; FONTES, P. C. R.; SILVA, E. A. Incidência de *Scrobipalpuloidea absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) em tomateiro sob diferentes sistemas de tutoramento e controle químico de pragas. **Horticultura Brasileira**, v.13, p.180-183, 1995.

PIRES, L. M.; MARQUES, E. J.; OLIVEIRA, J. V.; ALVES, S. B. Seleção de isolados de fungos entomopatogênicos para o controle de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae) e sua compatibilidade com alguns inseticidas usados na cultura do tomateiro. **Neotropical Entomology**, v.39, p.977-984, 2010.

POTTING, R.; GAAG, D. J. VAN DER; LOOMANS, A.; STRATEN, M. VAN DER; ANDERSON, H.; MACLEOD, A.; CASTRILLÓN, J. M. G.; CAMBRA, G. V. **Pest risk analysis: *Tuta absoluta*, tomato leaf miner moth or South American tomato moth**. Plant protection service of the Netherlands, Ministry of Agriculture, Nature and Food Quality. 2010.

PRATISSOLI, D.; PARRA, J. R. P.; FERNANDES, O. A.; OLIVEIRA, R. C.; ZAGO, H. B.; PEREIRA, F. F. Oviposition pattern of the tomato leafminer, *Tuta absoluta* (Lep.: Gelechiidae), on tomato under different population densities of adults in greenhouse. **Agro-Ciência**, v.19, p.11-15, 2003.

PRATISSOLI, D.; THULER, R. T.; ANDRADE, G. S.; ZANOTTI, L. C. M.; SILVA, A. F. Estimativa de *Trichogramma pretiosum* para controle de *Tuta absoluta* em tomateiro estaqueado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, p.715-718, 2005.

SALAS, J. Capture of *Tuta absoluta* in traps baited with its sex pheromone. **Revista Colombiana de Entomología**, v.20, p.75-78, 2004.

SILVA, J. B. C. da; GIORDANO, L. de B.; BOITEUX, L. S.; LOPES, C. A.; FRANÇA, F. H.; SANTOS, J. R. M. dos; FURUMOTO, O.; FONTES, R. R.; MAROUELLI, W. A.; NASCIMENTO, W. M.; SILVA, W. L. C.; PEREIRA, W. **Cultivo do tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) para industrialização**. Brasília: EMBRAPA-CNPq, 1994. (EMBRAPA-CNPq. Instruções Técnicas, 12).

SIQUEIRA, H. A.; GUEDES, R. N.; PISCANÇO, M. C. Insecticide resistance in populations of *Tuta absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae). **Agricultural and Forest Entomology**, v.2, p. 147-153, 2000.

SIQUEIRA, H. A.; GUEDES, R. N. C.; FRAGOSO, D. B.; MAGALHÃES, L. C. Abamectin resistance and synergism in Brazilian populations of *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae). **International Journal of Pest Management**, v.47, p.247-251, 2001.

SOUZA, J. C.; REIS, P. R. Principais pragas do tomate para mesa: bioecologia, dano e controle. **Informe Agropecuário**, v.24, p.79-92, 2003.

TORRES, J. B.; FARIA, C. A.; EVANGELISTA, JR. W. S.; PRATISSOLI, D. Within-plant distribution of the leaf miner *Tuta absoluta* (Meyrick) immatures in processing tomatoes, with notes on plant phenology. **International Journal of Pest Management**, v.47, p.173-178, 2001.

UCHOA-FERNANDES, M. A.; DELLA LUCIA, T. M. C.; VILELA, E. F. Mating, oviposition and pupation of *Scrobipalpusoides absoluta* (Meyr.) (Lepidoptera: Gelechiidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.24, p.159-164, 1995.

URBANEJA, A.; VERCHER, R.; NAVARRO, V.; GARCÍA MARÍ F.; PORCUNA, J. L. La polilla del tomate, *Tuta absoluta*. **Phytoma España**, v.194, p.16-23, 2007.

VILLAS BÔAS, G. L.; CASTELO BRANCO, M.; MEDEIROS, M. A. **Manejo integrado da traça-do-tomateiro (*Tuta absoluta*) em sistema de Produção Integrada de Tomate Indústria (PITI)**. Embrapa hortaliças, Brasília-DF, 2009. (Circular Técnica 73).

VINSON, S. B. Comportamento de seleção hospedeira de parasitóides de ovos, com ênfase na família Trichogrammatidae. In: PARRA, J. R. P.; ZUC-

CHI, R. A. *Trichogramma* e o controle biológico aplicado. Piracicaba: FE-ALQ, p.67-119, 1997.

VIVAN, L. M.; TORRES, J. B.; VEIGA, A. F. D. L.; ZANUNCIO, J. C. Predatory behavior and food conversion of *Podisus nigrispinus* preying on tomato leafminer. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, p.581-587, 2002.

WITZGALL, P.; STELINSKI, L.; GUT, L.; THOMSON, D. Codling moth management and chemical ecology. **Annual Review of Entomology**, v.53, p.503-522, 2008.

WITZGALL, P.; KIRSCH, P.; CORK, A. Sex pheromones and their impact on pest management. **Journal of Chemical Ecology**, v.36, p.80-100, 2010.



FIGURA 1. ADULTO DE *TUTA ABSOLUTA* (FONTE: MARJA VAN DER STRATEN, NVWA PLANT PROTECTION SERVICE, BUGWOOD.ORG).



**FIGURA 2.** LARVAS DE *TUTA ABSOLUTA*. A) SOBRE A FOLHA B) ALIMENTANDO-SE DO FRUTO. (FONTE: MARJA VAN DER STRATEN, NVWA PLANT PROTECTION SERVICE, BUGWOOD.ORG).

# CAPÍTULO 12

## LAGARTA-ROSCA (*Agrotis ipsilon*)

Ramon Santos de Minas  
Carlos Magno Ramos Oliveira  
Vinícius Pereira dos Santos  
Victor L. de Souza Lima  
Victor Dias Pirovani

### 1. DESCRIÇÃO

O gênero *Agrotis* é composto por um grupo de lagartas denominadas de “lagartas-roscas”, sendo estas incluídas no grupo de elite das pragas de importância econômica. Estas apresentam prejuízos significativos em um variado número de culturas, e se distribuem geograficamente por quase todos os Estados do Brasil. Dentro desse grupo, a espécie *Agrotis ipsilon* se destaca por ser um inseto altamente polífago (Hufnagel, 1767), sendo considerada praga em diversas espécies de plantas, inclusive culturas de grande valor econômico como milho e soja, e cultivos de subsistência como feijão, pimentão, jiló, berinjela, entre outras.

### 2. BIOLOGIA

Biologicamente, o ciclo deste inseto é completo (Figura 1). Os adultos são indivíduos de tamanho reduzido, com no máximo 40 mm de envergadura, possuindo corpo de aspecto alongado e coloração variando



do amarelo-claro ao marrom. As asas são de aspecto franjado, sendo esta uma característica típica (Figuras 2). Os ovos geralmente são colocados nos tecidos mais tenros e endurecidos da planta, onde permanecem até que ocorra a eclosão. O período de incubação dura de quatro a cinco dias, quando então eclodem as formas jovens, podendo variar em função da temperatura e umidade. Este inseto apresenta elevada capacidade de postura, possibilitando a cada fêmea colocar em média 1000 ovos.

As lagartas de *A. ipsilon* são robustas e apresentam formato cilíndrico, a textura epidérmica é lisa e a coloração variável, com predominância da coloração cinza-escuro (Figura 3). Essas migram pelas folhas se alimentando das mesmas, e quando completamente desenvolvidas medem cerca de 40 mm. A duração média do ciclo larval varia entre 20 e 30 dias, no entanto, como lagartas são sensíveis à temperatura, esse período pode ser prolongado em função de baixas temperaturas ou mesmo ser interrompido em função de altas temperaturas. Uma característica marcante de *A. ipsilon*, e que se estende a todo gênero, é apresentar o comportamento de se enrolarem ao serem tocadas, apresentando o aspecto de uma “rosca”.

O estágio de pupa da lagarta-rosca é desenvolvido no solo, e ao atingir a maturidade fisiológica, a lagarta migra da planta em direção ao solo, se enterrando a profundidades que podem variar de 3 a 7 cm, podendo esses valores oscilar em função do tipo de solo, da temperatura e do teor de umidade (Figura 4).

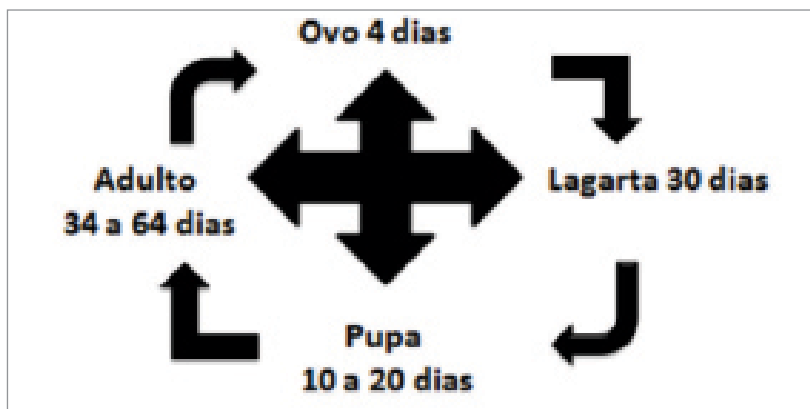


FIGURA 1. CICLO DE VIDA DE *AGROTIS IPSILON* (HUFNAGEL, 1767).

### 3. DANOS

A lagarta-rosca durante o desenvolvimento larval possui como hábito natural viver enterrada no solo, se estabelecendo em pequenas profundidades junto às plântulas. Durante a noite a lagarta migra para a superfície, e como hábito alimentar corta as plântulas rentes ao solo. Esse seccionamento da planta pode ser total quando as plantas estão jovens, pois ainda são muito tenras, ou pode ser apenas um corte parcial em plantas mais velhas.

Em plantas com desenvolvimento adiantado, podem provocar o fenômeno chamado de “coração morto”, podendo ainda abrir galerias que danificam os tecidos de sustentação e condução, fator desencadeador do fenômeno do perfilhamento excessivo gerando uma touceira.

As lagartas são difíceis de controlar, e essa dificuldade aumenta quando a população está muito grande. Uma população excessiva geralmente causa danos que são muitas vezes irreversíveis. Infelizmente, caso não ocorra um monitoramento constante da cultura cultivada, no momento em que a praga é identificada se as lagartas já se encontrarem em um estágio de vida pouco sensível aos inseticidas, os danos finais são ainda maiores. Ao passo que, se a praga for identificada nas fases iniciais, quando estão mais susceptíveis aos agroquímicos, torna-se mais fácil o seu manejo.

### 4. CONTROLE CULTURAL

Avaliar e identificar as perspectivas para o desenvolvimento do sistema de produção de culturas susceptíveis ao ataque de lagartas do gênero *Agrotis* é importante, pois permite a otimização do manejo cultural. Este deve ser considerado como um dos métodos de maior influência, principalmente quando se avalia economicamente os custos de produção e a qualidade final do produto. Deve-se ressaltar, que para a obtenção de sucesso no controle da praga em questão através de práticas culturais, assim como de outras pragas, é indispensável o conhecimento da arquitetura e biologia da planta.

A ocorrência da lagarta-rosca geralmente está associada à presença de plantas hospedeiras na lavoura antes da semeadura, dentre as quais pode se destacar solanáceas cultivadas e não-cultivadas, que na maioria das vezes são hospedeiras de alguma das espécies do gênero *Agrotis*. Essas plantas podem ser utilizadas como locais de oviposição de *A. ipsilon*, e também como alimento para lagartas mais jovens. Como estratégia de controle cultural, recomenda-se observar atentamente o local de plantio antes da implantação da cultura, verificando se existe a presença da lagarta-rosca, e ervas daninhas hospedeiras na área e ao redor da mesma, que devem ser eliminadas.

Muitas vezes, ao recorrer aos mesmos campos e áreas de um ano para outro, pode ocorrer índices maiores de infestação. Assim, deve-se evitar áreas com outras culturas hospedeiras, como campos de alfafa, e áreas que tiveram uma população densa de ervas daninhas, sendo também importante evitar resíduos da colheita anterior logo antes do plantio, pois estes podem abrigar lagartas remanescentes. Essas práticas contribuem para reduzir as populações infestantes em plantios subsequentes.

A aração profunda de campos entre as culturas também pode ser utilizada no controle cultural da lagarta-rosca, pois essa técnica expõe as larvas e pupas abrigadas no solo, tornando-as susceptíveis a predadores e ao sol. Outras alternativas, como a utilização de inundação da área em um período de descanso da mesma, ou a catação manual das lagartas no solo e nas plantas em pequenas plantações têm demonstrado eficiência.

## 5. CONTROLE BIOLÓGICO

Existem diferentes agentes de controle biológico da lagarta-rosca nos diferentes hospedeiros, os quais podem fornecer resultados eficientes. Dentre os agentes naturais de controle, pode-se citar: **os Predadores**, como aves e sapos e besouros da família Carabidae; **os Parasitoides**, como alguns micro-himenópteros da família Ichneumonidae e moscas da família Tachinidae; **Nematoides entomopato-**

**gênicos** dos gêneros *Heterorhabditis* e *Steinernema*; e **Entomopatogênicos** como *Bacillus thuringiensis*.

O uso de produtos elaborados com a base constituída de *Bacillus thuringiensis* (Bt) tem se tornado uma realidade, apresentando resultados animadores para muitos lepidópteros, o que poderia ser também incluído no controle de *A. ipsilon*. *B. thuringiensis* é uma bactéria pertencente à família Bacillaceae, tem como característica biológica ser aeróbica, e é classificada como gram positiva. Possui característica marcada por produção de inclusões protéicas cristalinas (proteínas Cry), no intervalo do seu ciclo de desenvolvimento (SCNEPF *et al.*, 1998).

As inclusões cristalinas de Bt são dotadas de proteínas classificadas como delta-endotoxinas. A virulência dessas proteínas contra insetos-praga fez surgir uma gama de bioinseticidas e em consequência dos diversos estudos ocorreu a seleção de genes codificadores de proteínas inseticidas, utilizados na produção de plantas transgênicas que são dotadas de resistência a insetos. As proteínas Cry têm sido constantemente estudadas e sabe-se que, após a ingestão pelo inseto, essas proteínas são solubilizadas, e na condição de pH alcalino intestinal da praga as mesmas são ativadas por proteinases locais. Após a ativação, a proteína reconhecida se liga aos receptores da membrana que são específicos, causando alterações na permeabilidade, levando a um choque osmótico e, consequentemente, paralisia e morte do inseto por inanição e septicemia.

Quanto ao uso de nematoides entomopatogênicos no controle de pragas que tenham pelo menos uma fase no solo, os ciclos de vida dos principais gêneros de nematoides entomopatogênicos, são praticamente iguais, no entanto a principal diferença é que no gênero *Heterorhabditis*, no primeiro ciclo dentro do hospedeiro a primeira geração é hermafrodita, ocorrendo o aparecimento de machos e fêmeas na segunda geração, contrariamente o gênero *Steinernema* tem como característica o aparecimento de machos e fêmeas já na primeira geração (ADAMS; NGUYEN, 2002).

Uma característica adicional que destaca os NEPs dentre os agentes do controle biológico é a sua capacidade de dispersão e busca do hospedeiro. Os NEPs são estimulados pelas atividades fisiológicas de movimento do hospedeiro, como a respiração, que ocasiona osci-

lações nos níveis em relação de CO<sub>2</sub> (ZUCKERMAN; JANSSEN, 1984; GAUGLER *et al.*, 1989). De acordo com sua movimentação e comportamento em relação ao hospedeiro, os nematoides podem ser classificados como: “ambusher” ou “cruiser”. *S. carpocapsae* é um típico “ambusher”, que fica parado sobre a cauda na superfície do solo até a aproximação do hospedeiro. Este movimento é conhecido como nictação, comportamento que permite ao nematoide alcançar outros substratos ou hospedeiros através de sincronismo de movimentos ondulatórios de seu corpo (ISHIBASHI; ONDO, 1990). Por outro lado os nematoides do gênero *H. bacteriophora* e *Steinernema glaseri* são típicos “cruiser”, pois são móveis e respondem notoriamente aos químico-atraentes do hospedeiro (Kaya; Gaugler, 1993).

## 6. CONTROLE QUÍMICO

Um problema adicional para o controle químico da lagarta-rosca são os hábitos de solo-moradia das mesmas, que se escondem durante o dia, fator que dificulta o alcance dos inseticidas.

Para a utilização de um produto químico visando estabelecer o controle de uma determinada praga, obrigatoriamente ele deve ser registrado no ministério da agricultura seguindo critérios técnicos e econômicos. Estes devem viabilizar a sua utilização sem causar danos ao meio ambiente, bem como ao consumidor final dos produtos originariamente tratados. Dentre as decisões a serem tomadas antes do uso de agrotóxicos, a amostragem da severidade com que a praga alvo está disseminada na cultura e o principal. O uso de um produto químico só deve ser empregado se o nível de populacional for superior aos níveis de controle.

Na utilização da técnica de controle químico de pragas, existem pontos considerados importantes: descarte correto de embalagens, diversificação de princípios ativos, uso de espalhante adesivo na calda, seletividade de inseticidas, emprego de equipamento de proteção individual pelos aplicadores, armazenamento adequado dos produtos, prevenção e cuidados para se evitar intoxicações e treinamento dos aplicadores (Picanço; Marquini, 1999).

Ao se avaliar diferentes técnicas de controle de pragas agrícolas, o produtor rural ou técnico responsável deve levar em consideração, sempre que possível, formas de se buscar o incremento em termos de resultados práticos, financeiros e ecológicos.

É de conhecimento científico que diversos agentes entomopatogênicos possuem eficácia comprovada e a eficiência dos entomopatógenos pode ser potencializada ao utilizá-los em conjunto com inseticidas ou outros agentes de controle biológico. O estudo deste tipo de interação entre inseticidas convencionais e produtos formulados com agentes de controle biológico é referenciado no princípio de que o inseticida convencional age como fator capaz de causar estresse ao inseto, levando-o a adquirir ou ativar doenças infecciosas, tornando-o mais suscetível às toxinas ou parasitismo dos agentes entomopatogênicos.

Um dos inconvenientes no manejo da lagarta-rosca é encontrar a mesma no período mais crítico do seu desenvolvimento e também da cultura uma vez que ela habita um ambiente protegido que é o solo, portanto para que o controle químico seja eficiente, é necessário aplicar alto volume de produtos químicos por ha. Sendo o jato prioritariamente direcionado ao longo das fileiras das plantas. E interessante que as aplicações sejam feitas de maneira programada visando controlar as larvas jovens enquanto elas estão se alimentando nas folhas das plantas ou em um momento mais tardio na superfície do solo.

Entre os métodos de aplicações de inseticidas, os granulados aplicados diretamente no solo são provavelmente o mais eficazes de se controlar a lagarta-rosca. Iscas são mais eficazes quando as fontes de alimento são limitadas e este fator obriga as lagartas a se alimentarem das iscas. O manejo consiste em distribuir iscas antes da colheita, especialmente onde às lagartas causaram danos antes. Tratar o mais cedo possível se mudas já estão presentes quando você notar danos. Iscas de farelo húmido misturado com o inseticida adequado podem ser eficazes contra lagartas mais velhas.

As iscas podem ser formuladas a base de açúcar ou melaço, com um inseticida, um exemplo de esta composição é: 1 Kg de açúcar ou 3 litros de melaço mais 1 Kg Triclorfon e 25 kg de farelo de trigo, lembrando que o controle químico da lagarta-rosca deve ser feito em

alto volume tanto na disposição de iscas como em pulverizações que por excelência, devem ser dirigidas ao colo das plantas, de preferência ao entardecer, podendo-se usar um dos inseticidas em gramas de ingredientes ativo dentre os produtos indicados para o controle da lagarta-rosca pode se citar:

- Metamidofós (Tamaron 500C: 0,5 l/ha)
- Acefato (Orthene 750 PM: 0,75 Kg/ha)
- Clorpirifós Etil (Lorsban 480 CE: 0,8 l/ha)
- Piretróides
- Granulado Carbofuran (Furadan 500 G: 15-25 Kg/ha)
- Granulado Aldicarb (Temik 150 G: 5-8 Kg/ha)

O controle químico é uma alternativa rápida de controle de pragas agrícolas, no entanto a adoção desse método como alternativa deve ser orientado por profissional responsável para que ocorra o mínimo de danos ao meio ambiente.

A natureza esporádica das populações das lagartas do gênero *Agrotis*, pode levar o produtor a fazer tratamentos preventivos desnecessários em algumas áreas, uma vez que existe a dificuldade de sua identificação.

Deste modo, é interessante que logo após a colheita se faça o monitoramento da ocorrência da praga, quantificando a densidade de adultos usando armadilhas com feromônios, e verificando se há plantas murchas, apresentando hastes completamente ou parcialmente cortadas. Ao se fazer o monitoramento, deve-se também cavar ao redor da base das plantas que apresentam sinais de danificação, e com o auxílio de uma peneira coar o solo, visando quantificar o número de lagartas e a sua presença no solo, sendo esta prática recomendada a ser feita logo ao amanhecer ou à noite.

AGRIANUAL. Frutas: rentabilidade e desempenho recente. In: **Ánuário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP, p.22-26, 2002.

AGROFIT. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento** – MAPA. Disponível site MAPA (08 abr. 2002). URL: <http://www.agricultura.gov.br> Consultado em 12 abr. 2002.

ALMEIDA, A.A. Métodos mecânicos e culturais de controle de pragas. **Informe Agropecuário**.12: 10-13. 1986.

CAMPANHOLA, C. **Resistência de Insetos a Inseticidas: Importância, Características e Manejo**. Jaguariúna, EMBRAPA. 45p. 1990.

CHIAVEGATO, L. G. Manejo de ácaros. In: CROCOMO W. B. (Org.). **Manejo integrado de pragas**. Botucatu, SP: UNESP, p. 233-248, 1990.

CROCOMO, W. B. **Manejo Integrado de Pragas**. Botucatu, Ed. UNESP. 358p. 1990.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS. Alternativas no controle de pragas. **Informe Agropecuário**. 12: 3-64. 1986.

FERNANDES, F. L.; PICANÇO, M. C.; FERNANDES, M. E. S.; CHEDIAK, M.; TOMÉ, H. V. V.; GONTIJO, P. C. Impacto de Inseticidas e Acaricidas sobre Organismos Não Alvos. In: ZAMBOLIM, L.; PICANÇO, M. C.; SILVA, A. A. (Org.). **Fungicidas, Inseticidas, Acaricidas e Herbicidas Empregados no Controle de Doenças, Pragas e Plantas Daninhas**. 1º ed., Viçosa: Suprema, 2008, p. 224-249.

FLINT, M. L. 1985. Other Seedling Pests, Cutworms. pp. 32. In **Integrated pest Management for Cole Crops and Lettuce**. University of California Publication 3307. 112 pages.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Manual de Entomologia Agrícola** Entomologia agrícola. 3º ed., Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.



MATUO, T. Formulação de defensivos agrícolas; Métodos de aplicação de defensivos agrícolas, pp. 17-37. In.: **Técnicas de Aplicação de Defensivos Agrícolas**. UNESP, Jaboticabal. 1990. p. 11-16

MATUO, T. Formulação de defensivos agrícolas. In: **Técnicas de Aplicação de Defensivos Agrícolas**, Jaboticabal: UNESP, 1990. P.11-16.

MATUO, T. Formulação de defensivos agrícolas. In: **Técnicas de Aplicação de Defensivos Agrícolas**, Jaboticabal: UNESP, 1990. p.17-37.

METCALF, C. L., W. P. FLINT. Cutworms. In: METCALF, R. L. **Destructive and Useful Insects Their Habits and Control**. 4.ed. New York, London: McGraw-Hill Book Company, 1962. p. 476-480.

MONNERAT, R. G.; SILVA, S. F.; SILVA-WERNECK, J. O. **Catálogo do banco de germoplasma de bactérias do gênero *Bacillus***. Brasília: Embrapa, 2001.

MORAIS, E.G.F.; PICANÇO, M.C.; SENA, M.E.; BACCI, L.; SILVA, G.A.; CAMPOS, M.R. Identificação das principais pragas de hortaliças no Brasil. In: ZAMBOLIM, L.; LOPES, C.A.; PICANÇO, M.C.; COSTA, H. (Org.). **Manejo Integrado de Doenças e Pragas - Hortaliças**. 1. ed., Viçosa: Suprema, 2007, p. 381-422.

MOREIRA, M.D.; PICANÇO, M.C.; MARTINS, J.C.; CAMPOS, M.R.; CHEDIAK, M. Uso de inseticidas botânicos no controle de pragas. In: ZAMBOLIM, L.; LOPES, C.A.; PICANÇO, M.C.; COSTA, H. (Org.). **Manejo Integrado de Doenças e Pragas - Hortaliças**. 1. ed., Viçosa: Suprema, 2007, p. 577-606.

RINGS, R.W.; ARNOLD, F.J.; JOHNSON, B.A. Host Range of the Black Cutworm on Vegetables: A Bibliography. **Bulletin of the Entomological Society of America**, v.21, n.4, p.229-234, 1975.

ZIMMERMAN, E.C. 1958. *Agrotis ipsilon*. In: Insects of Hawaii. **A Manual of the Insects of the Hawaiian Islands, including an Enumeration of the Species and the Notes on their Origin, Distribution, Hosts, Parasites**, etc. v.7. Macrolepidoptera. University of Hawaii Press, Honolulu. 542 p.



**FIGURA 2.** ADULTO DE *AGROTIS IPISILON*. FONTE: (MERLE SHEPARD, GERALD R.CARNER E PAC OOI, BUGWOOD.ORG).



**FIGURA 3.** LARVA DE 6º ÍNSTAR DE *AGROTIS IPISILON*. FONTE: (ADAM SISSON, IOWA STATE UNIVERSITY, BUGWOOD.ORG).



**FIGURA 4.** PUPA DE 2 DIAS DE *AGROTIS IPISILON*. FONTE: (MERLE SHEPARD, GERALD R.CARNER E PAC Ooi, BUGWOOD.ORG).

# CAPÍTULO 13

*Spodoptera* sp.

Ramon Santos de Minas  
Carlos Magno Ramos Oliveira  
Cezar V. Sanfim Cardozo  
João P. P. Paes  
Victor L. de Souza Lima

## 1. INTRODUÇÃO

O grupo de lagartas do gênero *Spodoptera* é composto de várias espécies que são consideradas pragas importantes das plantas cultivadas, como pimentão, berinjela, jiló, algodão, milho, tomate, soja, feijão, sorgo, e também algumas frutíferas. Possui enorme potencial em causar prejuízos no desenvolvimento das atividades agrícolas, uma vez que o seu hábito alimentar elimina órgãos essenciais das plantas.

A existência de culturas irrigadas, principalmente nas regiões de cerrado, prolonga no tempo a possibilidade de sobrevivência dos insetos, aumentando o número de gerações nos diferentes agroecossistemas. Nestas condições, as mariposas de *Spodoptera* sp. estabelecem um processo migratório entre lavouras formadas por espécies vegetais semelhantes, mas implantadas em épocas distintas. Nos sistemas agrícolas constituídos de soja, milho, feijão, algodão e tomate, ocorre uma oferta contínua de alimentos a insetos de hábitos polípagos, como é o caso de *Spodoptera eridania*.

As várias pesquisas e informações sobre essa praga têm demonstrado que o ataque de lagartas do gênero *Spodoptera* causa sérios prejuízos de ordem econômica, em qualquer cultura hospedeira, uma vez que a presença desse gênero tem se tornado constante em campo. *Spodoptera frugiperda*, *Spodoptera latifascia*, *Spodoptera eridania* e *Spodoptera cosmioides* provocam a destruição das plantas atacadas, produzindo como sintoma a desfolha e danificando órgãos frutíferos e frutos.

Ao se estudar um inseto praga, a descrição das características morfológicas e hábitos proporcionam um conhecimento valioso do ponto de vista taxonômico e econômico. Esses fatores possibilitam um diagnóstico de reconhecimento das espécies no campo, evitando que os insetos se desenvolvam até a fase adulta ou ainda que possam atingir nível de dano econômico.

## 2. DESCRIÇÃO E BIOLOGIA

Em geral, *S. eridania* possui como característica um número de gerações bem estabelecido, ocorrendo quatro gerações por ano, podendo este número ser alterado de acordo com as condições climáticas e principalmente quando o fator temperatura é variável. Um exemplo clássico ocorre em mariposas no norte da Flórida, que podem ser encontradas durante todo o ano, suportando vários dias em temperaturas de congelamento. No entanto, cerca de 30 a 40 dias de temperaturas ideais são necessários para uma geração completa.

As posturas de *S. eridania* são realizadas em grupos, que é característico do gênero *Spodoptera*, e geralmente as massas de ovos são cobertas com as escamas do corpo da mariposa, servindo como fator de proteção térmica e física. Dependendo das condições ambientais a duração da fase de ovo é de quatro a seis dias. Os ovos possuem formato esférico e achatado, e medem cerca de 0,45 mm de diâmetro e 0,35 mm de altura. Apresentam coloração esverdeada inicialmente, tornando-se bronzeados à medida que se aproxima a eclosão.

**Larvas:** as larvas passam por seis instares, e no final do desenvolvimento chegam a atingir cerca de 35 mm de comprimento.

As larguras das cápsulas cefálicas são cerca de 0,25-0,30, 0,40-0,50, 0,60-0,80, 0,95-1,15, 1,35-1,85 e 2,35-2,85 mm, em cada ínstar respectivamente (Redfern 1967). As larvas são de coloração verde-escuro, com um marrom claro uniforme ou marrom avermelhado na cabeça durante todo o período de desenvolvimento. As larvas maiores têm uma estreita linha branca dorsalmente, e listras adicionais lateralmente. Em cada um dos lados, tem uma larga faixa de cor amarelada ou esbranquiçada que é interrompida por uma mancha escura no primeiro segmento abdominal. Uma série de triângulos negros geralmente está presente ao longo do comprimento do corpo (Figura 1). As larvas normalmente são encontradas na superfície inferior das folhas, e são mais ativas durante a noite. A duração da fase larval é normalmente de 14 a 20 dias, podendo variar em função de fatores climáticos.

**Pupas:** ao final do seu estágio, as larvas migram para o solo, geralmente a uma profundidade de 5 a 10 cm e pupam. As pupas quando totalmente esclerotizadas aparentam cor castanha e medidas variando entre 16 a 18 mm de comprimento e 5-6 mm de largura, com duração do período de pupal de 11 a 13 dias.

**Adultos:** os adultos possuem medidas que variam entre 33 a 38 mm na extensão das asas. As asas dianteiras são de cor cinza e marrom, com marcas escuras irregulares. O padrão de asa é altamente variável, no entanto, na maioria das vezes as asas posteriores são branco opalescente (Figura 2).

## 4. DANOS

Diferentes espécies de *Spodoptera* podem ocorrer em todos os estágios das mais variadas plantas hospedeiras, ou mesmo em uma única cultura, desde que esta seja a única alternativa de hospedeiro disponível. Tais lagartas são frequentemente observadas provocando danos que começam com uma raspagem e evoluem para o corte total de plantas jovens na base do caule. Outra maneira de ataque é o desfolhamento, que pode ser total, diminuindo a área fotossintética e consequentemente inviabilizando a planta no seu potencial produtivo. As

lagartas podem ser tão devastadoras, que em alto nível populacional levam a lavoura a ser diagnosticada como em nível de dano econômico em poucos dias.

## 5. CONTROLE BIOLÓGICO

Em um mundo onde a população dispõe de informação, é crescente o desejo em se consumir produtos de qualidade e livre de resíduos de produtos químicos. Culturas de subsistência, como o grupo das Solanáceas, por serem atacadas por diversas pragas tendem a ser produzidas com a aplicação de diferentes tipos de agrotóxicos. Como medida alternativa e para suprir os anseios da sociedade, o controle biológico vem se destacando por sua eficiência, custo competitivo e menor impacto sobre o meio ambiente. No entanto, ao decidir pelo uso do controle biológico, tal método deve ser inserido com critério onde algumas etapas devem ser pré-estabelecidas:

- a) O inimigo natural deve ser de fácil criação massal em laboratório;
- b) Deve-se avaliar maneiras eficientes de liberação do mesmo na área tratada;
- c) O inimigo natural só deve ser aplicado quando a população da praga for maior ou igual ao nível de controle, e as populações dos inimigos naturais estiverem abaixo do nível de ação.

Em todo o mundo, diferentes inimigos naturais são usados e comercializados para uso em programas de controle biológico de pragas agrícolas. Entre os métodos de controle biológico, é crescente o uso de entomopatógenos, com destaque para a bactéria *Bacillus thuringiensis* (GLARE; O'CALLAGHAN, 2000), nematoides entomopatogênicos, fungos entomopatogênicos e extratos de plantas. Por outro lado, existe também o controle cultural, utilização de semioquímicos, manipulação do ambiente e utilização de plantas resistentes.

Com o aumento da demanda por alimentos em função do crescimento da população mundial, é necessário que ocorra aprimoramento

ramento das técnicas de cultivo, visando estabelecer culturas que sejam mais resistentes ao ataque de pragas agrícolas e a intemperismos naturais. Grande parte das plantas cultivadas requer práticas culturais que atendam às necessidades destas. No entanto, a simplificação do ambiente de cultivo acaba se tornando um problema, uma vez que aumenta a disponibilidade de alimentos adequados a insetos fitófagos, aumentando a possibilidade de surtos populacionais.

A bactéria *B. thuringiensis* está presente no solo de forma natural, com pouca agressividade a mamíferos, no entanto pode provocar a morte de várias espécies de insetos. Existem diversas pesquisas que são conduzidas utilizando produtos comerciais formulados a partir desta bactéria. Após sua utilização, apresenta uma baixa persistência no ambiente, o que, do ponto de vista ambiental, é muito vantajoso, pois os resíduos não proporcionam contaminações tão danosas quanto o uso de agrotóxicos.

Existe atualmente um grande número de produtos comerciais à base de *B. thuringiensis*. No entanto, a grande maioria dos bioinseticidas são constituídos na mistura por esporos e cristais, produzidos pela estirpe HD-1 de *B. thuringiensis* sub.sp. *kurstaki*, que tem sido adotada por mostrar amplo espectro de ação lagartícida para lepidópteros (Navon 1993). Entretanto, as espécies do gênero *Spodoptera* são pouco sensíveis a esses produtos (Moar *et al.* 1990, Inagaki *et al.* 1992, Navon 1993, Lambert *et al.* 1996). Tal fator deve servir de estímulo visando direcionar os estudos científicos que busquem novas alternativas ou cepas bacterianas que sejam eficientes para o gênero *Spodoptera*.

De uma forma ou de outra, todos os seres vivos são capazes de produzir substâncias que inibem o crescimento de seus competidores, pois não fosse isto, jamais teriam condições de sobrevivência e a seleção natural já os teria eliminado como deve ter ocorrido e continua acontecendo com muitas espécies.

## 6. MANIPULAÇÃO DO AMBIENTE

Com o objetivo de tornar a produção alimentar mais eficiente, diversas técnicas vêm sendo colocadas em prática, podendo eliminar



ou retardar o desenvolvimento de determinadas pragas dentro de uma cultura. A técnica de manipulação do ambiente converge a não favorecer insetos-praga no processo de estabelecimento e desenvolvimento.

A redução da capacidade de suporte do ecossistema é uma das técnicas agrícolas que obrigatoriamente deve envolver fatores bióticos e abióticos, e este grupo de componentes, através de sua interação, determinará a densidade média da praga na cultura, bem como a severidade dos problemas com insetos-praga. Com o objetivo de reduzir a capacidade de suporte do ecossistema, utilizam-se técnicas e procedimentos destinados à redução da densidade da praga, e estas devem provocar a limitação da disponibilidade de alimentos, abrigo e espaço habitável para a praga.

As medidas sanitárias a serem usadas são galgadas em práticas simplórias, no entanto eficientes. *S. eridania*, bem como outras pragas, realizam parte do seu ciclo em restos culturais, orifícios no solo, ou culturas não comerciais, mas que servem como alternativa na proliferação das pragas agrícolas na cultura. Se por um lado às técnicas de manipulação do ambiente podem se tornar dispendiosas, por outro lado, certamente ela pode reduzir a reprodução e sobrevivência da praga. Entre as técnicas utilizadas para este tipo de controle pode-se citar:

**Eliminação de restos culturais:** consiste em um método eficaz que visa eliminar condições viáveis de sobrevivência às pragas, que poderiam se manter potencialmente eficientes em causar danos comerciais na cultura, apenas por encontrarem nos restos culturais condições ideais de desenvolvimento durante a entressafra, resultando em fonte de infestação à safra seguinte. Aração, gradagem e corte do material, normalmente antecedendo incorporação ou queima são algumas medidas adotadas comumente.

**Armazenamento e processamento eficientes:** é extremamente importante o procedimento de limpeza de unidades armazenadoras, pois possibilita uma melhor qualidade dos produtos a serem comercializados e evita a propagação de bactérias, fungos e vírus.

**Uso de sementes ou propágulos livres de pragas:** este procedimento auxilia a evitar infestações de insetos-praga que se disseminam através de sementes ou parte aérea da planta.

**Poda:** a poda quando realizada com periodicidade adequada,

pode ser eficiente em culturas que formam arquitetura densa, uma vez que permite a redução de populações de larvas que podem alimentar-se da parte aérea, bem como broqueadoras de caule.

### **Destruição ou modificação de hospedeiros ou habitats alternativos:**

muitos insetos pragas necessitam de condições específicas para o seu desenvolvimento, e tais condições podem ser dificultadas em determinadas épocas pela diferentes fases da cultura ou ação do homem, sendo então necessária a dispersão para outras plantas hospedeiras durante determinados períodos do ano. Desta forma, a destruição de hospedeiros alternativos poderá contribuir na redução da população de insetos, uma vez que estes não encontraram condições para o desenvolvimento.

**Preparo do solo** é realizado junto com o processo de aração, promovendo mudanças físicas no ambiente do solo, desfavorecendo o desenvolvimento e estabelecimento de pragas no solo. Dependendo da profundidade de corte no solo, essa prática pode frequentemente levar ao ressecamento da camada superficial do solo, ao enterrio de pragas localizadas na parte superficial do solo, e ainda expor insetos localizados a profundidades maiores à incidência de radiação solar e ao ataque de inimigos naturais (pássaros, principalmente).

## **7. CONTROLE QUÍMICO**

O termo controle químico já há muito tempo é designado para o manejo de pragas agrícolas com o uso de inseticidas, acaricidas, nematicidas, bactericidas, entre outros produtos. No entanto, a utilização de tais produtos é condicionada ao registro dos mesmos para determinadas culturas, e deve seguir critérios técnicos e econômicos, recomendados por engenheiro agrônomo ou técnico responsável, o que proporcionará divisas em sua comercialização. No Quadro 2, estão alguns inseticidas indicados para controle de lagartas do grupo *Spodoptera*.

É consenso que o uso de técnicas de aplicação para produtos químicos está condicionado ao conhecimento prévio da praga alvo e de seus inimigos naturais. Por regra básica, é interessante que a aplicação seja

feita apenas após ser realizadas amostragens da intensidade de ataque das pragas à cultura, sendo o uso dos produtos químicos recomendados apenas quando a densidade das pragas for igual ou superior aos níveis de controle. Na utilização do controle químico de pragas nas culturas do grupo das solanáceas, ou de qualquer outra, é importante que se trabalhe com parcimônia, sempre seguindo critérios pré-estabelecidos, fator que será determinante para um manejo que ocasiona menor agressão ao meio ambiente. Dentre os fatores pode-se citar:

- a) Escolher sempre produtos seletivos;
- b) Realizar rotação de produtos, visando evitar resistências ao princípio ativo;
- c) Uso de espalhante adesivo na calda, buscando uniformidade da aplicação e maior alcance da praga;
- d) Emprego de equipamento de proteção individual pelos aplicadores, fator que evitará doenças advindas de contaminação;
- e) Descarte correto de embalagens, evitando contaminação do ambiente;
- f) Treinamento dos aplicadores, buscando a familiarização com os equipamentos.

## 9. AGROQUÍMICOS E SUAS CLASSIFICAÇÕES.

A classificação de inseticidas usados na agricultura segue padrões que são estabelecidos com base em características toxicológicas e de natureza química, levando em consideração os grupos químicos e potenciais tóxicos (Quadro 1).

**QUADRO 1. CLASSIFICAÇÃO DE INSETICIDAS DISPONÍVEIS NO MERCADO.**

CLASSES	TARJA	TOXICIDADE
I	Vermelha	Extremamente tóxico
II	Amarela	Altamente tóxico
III	Azul	Moderadamente tóxico
IV	Verde	Pouco tóxico

**QUADRO 2. INSETICIDAS INDICADOS PARA LAGARTAS DO GRUPO *SPODOPTERA* SPP.**

Produto químico	Classificação toxicológica <sup>1</sup>
Clorfenapir	Classe II
Cartap-Cloridrato	Classe II
Fenpropathrin	Classe IV
Triclorfon	Classe II
Abamectina	Classe III

---

## REFERÊNCIAS

---

AGRIANUAL. Frutas: rentabilidade e desempenho recente. In: **Ánuário da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP, p.22-26, 2002.

AGROFIT. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Disponível site MAPA (08 abr. 2002). URL:<http://www.agricultura.gov.br> Consultado em: 12 abr. 2002.

ALMEIDA, A.A. Métodos mecânicos e culturais de controle de pragas. **Informe Agropecuário**. v.12, p.10-13, 1986.

BACCI, L.; PICANÇO, M.C.; QUEIROZ, R.B.; SILVA, É.M. Sistemas de tomada de decisão de controle dos principais grupos de ácaros e insetos-praga em hortaliças no Brasil. In: ZAMBOLIM, L.; LOPES, C.A., PICANÇO, M.C.; COSTA, H. (Org.). **Manejo Integrado de Doenças e Pragas: Hortaliças**. 1º ed., Viçosa: Suprema, 2007, p. 423-462.

BRAGA-SOBRINHO, R.B.; MESQUITA, A.L.M.; BANDEIRA, C.T. Pragas associadas à aceroleira. **Comunicado Técnico Embrapa Agroindústria Tropical**, n.38, p.1-2, 2000.

CAMPANHOLA, C. **Resistência de Insetos a Inseticidas: Importância, Características e Manejo**. Jaguariúna, EMBRAPA. 45p. 1990.

FERNANDES, F.L.; PICANÇO, M.C.; FERNANDES, M.E.S.; CHEDIAK, M.; TOMÉ, H.V.V.; GONTIJO, P.C. Impacto de Inseticidas e Acaricidas sobre Organismos Não Alvos. In: ZAMBOLIM, L.; PICANÇO, M.C.; SILVA, A.A. (Org.). **Fungicidas, Inseticidas, Acaricidas e Herbicidas Empregados no Controle de Doenças, Pragas e Plantas Daninhas**. 1° ed., Viçosa: Suprema, 2008, p. 224-249.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Manual de Entomologia Agrícola** Entomologia agrícola. 3° ed., Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.

GRAVENA, S.; SILVA, J.L.; YAMAMOTO, P.T.; PAIVA, P.E.B. **Manual do Pragueiro**. Jaboticabal: Gravena – ManEcol, 40p., 1995.

GUEDES, R.N.C. Resistência de insetos a inseticidas. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Manejo integrado de doenças e pragas: 1o Encontro**. Viçosa: UFV, p.101-106, 1999.

MATUO, T. Formulação de defensivos agrícolas, pp. 11-16; Métodos de aplicação de defensivos agrícolas, pp. 17-37. In.: **Técnicas de Aplicação de Defensivos Agrícolas**. UNESP, Jaboticabal. 1990.

MORAES, G.J. Perspectivas para o uso de predadores no controle de ácaros no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.27, p. 263-270, 1992.

MORAIS, E.G.F.; PICANÇO, M.C.; SENA, M.E.; BACCI, L.; SILVA, G.A.; CAMPOS, M.R. Identificação das principais pragas de hortaliças no Brasil. In: ZAMBOLIM, L.; LOPES, C.A.; PICANÇO, M.C.; COSTA, H. (Org.). **Manejo Integrado de Doenças e Pragas - Hortaliças**. 1° ed., Viçosa: Suprema, 2007, p. 381-422.

MOREIRA, M.D.; PICANÇO, M.C.; MARTINS, J.C.; CAMPOS, M.R.; CHEDIK, M. Uso de inseticidas botânicos no controle de pragas. In: ZAMBOLIM, L.; LOPES, C.A.; PICANÇO, M.C.; COSTA, H. (Org.). **Manejo Integrado de Doenças e Pragas - Hortaliças**. 1° ed., Viçosa: Suprema, 2007, p. 577-606.



FIGURA 1. LAGARTA DE *SPODOPTERA ERIDANIA*. (CENTRAL SCIENCE LABORATORY, HARPENDEN ARCHIVE, BRITISH CROWN, BUGWOOD.ORG).



FIGURA 2. ADULTO DE *SPODOPTERA ERIDANIA* (MARK DREILING, RETIRED, BUGWOOD.ORG).



# CAPÍTULO 14

## LAGARTAS MEDE-PALMO (*Trichoplusia ni* e *Pseudoplusia includens*)

Vando Miossi Rondelli  
Ramon Santos de Minas  
Luziani Rezende Bestete  
Liliana Parente Ribeiro  
Wilson Rodrigues Valbon

### 1. DESCRIÇÃO

A mariposa *Trichoplusia ni* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) mede 25 mm de envergadura, possui coloração parda, com uma mancha branco-prateada nas asas anteriores (Figura 1). As lagartas possuem coloração esverdeada, podendo medir até 30 mm de comprimento (Figura 2). Elas apresentam apenas três pares de pernas abdominais, e assim, caminham de forma espaçada, motivo pelo qual são vulgarmente denominadas de lagartas mede-palmo. A oviposição é feita geralmente nas folhas e esporadicamente nos pecíolos (GALLO *et al.*, 2002; GRAVENA; BENVENGA, 2003).

Os adultos de *Pseudoplusia includens* (Walker) (Lepidoptera: Noctuidae) medem 35 mm de envergadura. As asas são de coloração marrom, no entanto, as anteriores possuem um brilho cúpreo e um pequeno desenho prateado (Figura 3) (GALLO *et al.*, 2002). As lagartas de *P. includens* também apresentam apenas três pares de pernas abdominais (Figura 4).



## 2. BIOLOGIA

Não há trabalhos sobre a biologia das lagartas mede palmo em solanáceas, contudo, o período larval de *T. ni* sobre alface cultivar ‘Tall Guzmaine’ (suscetível) dura 9,1 dias a temperatura de  $27\pm 2^{\circ}\text{C}$ , umidade relativa de  $70\pm 10\%$  e fotofase de 14 horas. A porcentagem de pupas formadas é de 79,0%, com período pupal de 7,8 dias e emergência de adultos de 90,7%. A fecundidade total é de 393,3 ovos e a longevidade da fêmea e do macho é de 10,3 e 12,0 dias, respectivamente (SETHI *et al.*, 2006).

*P. includens* criada por duas gerações em folhas de soja à temperatura de  $25^{\circ}\text{C}$ , umidade relativa de 80% e fotofase de 14 horas necessita de 13,6 dias para pupar, passando por cinco ínstaes, sendo a sobrevivência de 92,5%. Cada fêmea deposita 1447 ovos (Figura 5) (KIDD; ORR, 2001).

## 3. DANOS

A ocorrência de *T. ni* e *P. includens* no tomateiro pode ocorrer em surtos devido a desequilíbrios biológicos nas fases de crescimento vegetativo, florescimento e desenvolvimento dos frutos, contudo, no período chuvoso a presença da praga é menor. Estas lagartas se alimentam das folhas, podendo restar apenas às nervuras, acarretando redução da fotossíntese e da produção das plantas. Além disso, devido ao dano destas pragas, o surgimento de doenças pode ser favorecido (GRAVENA; BENVENGA, 2003). Não há trabalhos relatando as lagartas mede-palmo como praga das culturas pimentão, batata, berinjela ou jiló.

## 4. AMOSTRAGEM

A amostragem em tomateiro pode ser feita pelo método da batidura dos ponteiros, por meio da agitação dos ponteiros sobre uma vasilha plástica branca, seguindo-se com a contagem das lagartas. O

nível do controle químico é de, em média, uma lagarta por ponteiro, ou 20% dos ponteiros com presença da lagarta (GRAVENA; BENVENGA, 2003).

## 5. CONTROLE QUÍMICO

Os inseticidas fisiológicos em doses recomendadas podem ser misturados com inseticidas de outros grupos químicos em subdoses no manejo de mariposas e lagartas mede-palmo (GRAVENA; BENVENGA, 2003). No entanto, atualmente existe apenas um produto químico recomendado para o manejo de *T. ni* na cultura do tomate (Quadro 1). Já para *P. includens*, não existem produtos recomendados para cultura do tomate (AGROFIT, 2013).

**QUADRO 1. PRODUTOS RECOMENDADOS PARA O CONTROLE DE *TRICHOPLUSIA NI* NA CULTURA DO TOMATE (AGROFIT, 2013).**

Produto (Marca Comercial)	Ingrediente Ativo (Grupo Químico)	Classificação Toxicológica <sup>1</sup>	Classificação Ambiental <sup>2</sup>	Dose
Bac-Con- trol WP	<i>Bacillus thurin- giensis</i> (bioló- gico)	IV	IV	60 g/100 L de água
Dipel WP	<i>B. thuringiensis</i> (biológico)	II	IV	80 g/100 L de água
Pounce 384 EC	Permetrina (piretróide)	III	II	32,5 mL/100 L de água

<sup>1</sup>I - EXTREMAMENTE TÓXICO; II - ALTAMENTE TÓXICO; III - MEDIANAMENTE TÓXICO; e IV - POUCO TÓXICO.

<sup>2</sup>I - PRODUTO ALTAMENTE PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; II - PRODUTO MUITO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; III - PRODUTO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; e IV - PRODUTO POUCO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE.

## 6. CONTROLE BIOLÓGICO

Os predadores mais comuns de *T. ni* e *P. includens* são os crisopídeos *Chrysoperla externa* e *Ceraeochrysa cubana*, os percevejos *Orius insidiosus*, *Geocoris pallipes* e *Nabis capsiformis*, os carabídeos *Calida* sp. e *Lebia concina*, a tesourinha *Dorus luteipes*, as formigas *Solenopsis invicta* e *Pheidole* sp., e as aranhas *Misumenops* spp. e *Chiracanthium inclum*. Dentre os parasitoides mais comuns destas pragas estão os parasitoides de lagartas *Campoletis sonorensis* e *Copidosoma truncatellum* e o parasitoide de ovos *Trichogramma pretiosum* (GRAVENA; BENVENGA, 2003; BENASSI *et al.*, 2012). O parasitismo pode ocorrer durante vários meses do ano, sendo que ovos, lagartas e pupas podem ser parasitados. Principalmente *T. pretiosum* e *T. exiguum* foram observados parasitando ovos de *P. includens* em couve, repolho e tomate (MARTIN *et al.*, 1981).

Dentre algumas espécies de *Trichogramma* avaliadas em laboratório sobre *T. ni*, *T. pretiosum*, linhagem Tspd, à 25°C apresentou o maior parasitismo (53%) e emergência de 93,6%. Entre as espécies/linhagens estudadas, a razão sexual variou de 0,7 a 1,0, e o número de indivíduos emergidos por ovo variou de 1,3 a 2,4 (MILANEZ *et al.*, 2009). Em outro estudo, também com a linhagem Tspd sobre ovos de *T. ni*, a duração do período ovo-adulto nas temperaturas de 18 e 33°C foi de 18 e 6 dias, respectivamente. O número de indivíduos emergidos por ovo variou de 1,3 a 2,0 e a razão sexual variou de 0,57 a 0,68 entre as temperaturas avaliadas. O parasitismo submetido a seis temperaturas (variando de 18 a 33°C) foi satisfatório (maior do que 80%) (ALTOÉ *et al.*, 2012), demonstrando o potencial do uso de *T. pretiosum* no controle de *T. ni* em diferentes regiões.

A utilização de *Trichogramma* para controle de *P. includens* também têm demonstrado ser um método promissor e eficiente. Na avaliação de tricogramatídeos sobre *P. includens*, a linhagem *T. pretiosum* RV apresentou maior porcentagem de parasitismo (81,6%) e menor tempo de desenvolvimento ovo-adulto (9,4 dias), sendo a emergência de adultos de 97,5%. O número de adultos emergidos por ovo desta linhagem foi de 1,0 e a razão sexual foi de 0,7 (BUENO *et al.*, 2009).

A bactéria *Bacillus thuringiensis* foi tóxica a *P. includens* sobre três hospedeiros, incluindo o tomateiro (ALI; YOUNG; MCNEW, 2004). Além disso, lagartas desta praga no primeiro e terceiro ínstares, quando alimentadas com folhas de algodão Bt (inserção de genes de *B. thuringiensis* que expressam toxinas desta bactéria na planta) tiveram aumento na mortalidade e no tempo de desenvolvimento. Também foi observada redução do peso das pupas em resposta a alimentação com algodão Bt (ASHFAQ; YOUNG; MCNEW, 2001). Desta forma, o tomate Bt também poderá afetar negativamente a biologia desta praga.

Existem dois produtos a base de *B. thuringiensis* recomendados para o manejo de *T. ni* na cultura do tomateiro (AGROFIT, 2013) (Quadro 1). Esta bactéria entomopatogênica também pode ser aplicada misturada com inseticidas de contato em subdoses para o controle das lagartas mede-palmo (GRAVENA; BENVENGA, 2003).

## 7. CONTROLE CULTURAL

*T. ni* e *P. includens* são polífagas. Desta forma, quando o tomate é cultivado próximo a leguminosas, como a soja, ou crucíferas, estas pragas podem migrar destas culturas para o tomate (GRAVENA; BENVENGA, 2003). *T. ni* também pode se alimentar de outras culturas, como pepino, pimenta e brócolis (JANMAAT; MYERS, 2003). Além disso, *P. includens* foi observada por vários meses do ano sobre o maracujá-azedo, *Passiflora edulis* f. *flavicarpa*, no município de Linhares-ES, atingindo índices de até 80% de folhas danificadas. Na planta invasora maria-pretinha, *Solanum americanum*, esta praga foi observada por alguns meses do ano (BENASSI *et al.*, 2012). Assim, deve-se evitar plantações de tomate próximas a plantas hospedeiras das lagartas mede-palmo.

Quando encerra o período produtivo das plantas, deve-se eliminar os restos culturais e revolver o solo para matar pupas da lagarta-mede-palmo. Além disso, não é aconselhável fazer o plantio sucessivo de culturas hospedeiras das lagartas mede-palmo na mesma área, podendo-se fazer rotação com gramíneas (GRAVENA; BENVENGA, 2003).

## 8. CONTROLE POR RESISTÊNCIA DE PLANTAS

Alguns compostos, como aleloquímicos presentes na planta de tomate, podem atuar como deterrente alimentar para as lagartas mede-palmo, contribuindo no controle por resistência de plantas. Com o intuito de selecionar genótipos de tomate resistentes, Stamp e Osier, (1998) realizaram estudo avaliando níveis de ácido clorogênico, rutina e tomatina. Para *T. ni*, esses aleloquímicos demonstraram reduzir o consumo e peso de lagartas, especialmente a tomatina. Sendo a taxa de desenvolvimento da praga também reduzida pelo ácido clorogênico e tomatina. No caso de *P. includens*, a tomatina isoladamente ou em combinação com o ácido clorogênico mostraram ser eficientes redutores no consumo das lagartas. Contudo, os efeitos negativos destes aleloquímicos tendem a ser reduzidos em temperaturas menores em comparação a temperaturas maiores (STAMP; OSIER, 1998).

---

### REFERÊNCIAS

---

AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: Coordenação Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/DAS. Disponível em: <[http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 03 fev. 2013.

ALL, M. I.; YOUNG, S. Y.; MCNEW, R. C. Host plant influence on activity of *Bacillus thuringiensis* Berliner against lepidopterous pests of crops. **Journal of Entomological Science**, Griffin, v. 39, n. 3, p. 311-317, 2004.

ALTOÉ, T. da S.; PRATISSOLI, D.; CARVALHO, J. R. de; SANTOS JUNIOR, H. J. G. dos; PAES, J. P. P.; BUENO, R. C. O. de F.; BUENO, A. de F. *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) parasitism of *Trichoplusia ni* (Lepidoptera: Noctuidae) eggs under different temperatures. **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, v. 105, n. 1, p. 82-89, 2012.

ASHFAQ, M; YOUNG, S. Y.; MCNEW, R. W. Larval mortality and development of *Pseudoplusia includens* (Lepidoptera: Noctuidae) reared on a transgenic *Bacillus thuringiensis*-cotton cultivar expressing CryIAC insecticidal protein. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 94, n. 5, p. 1053-1058, 2001.

BENASSI, V. L. R. M.; VALENTE, F. I.; COMÉRIO, E. F.; CARVALHO, S. Lagarta-falsa-medideira, *Pseudoplusia includens* (Walker, 1857), nova praga do maracujazeiro no Espírito Santo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 3, p. 941-943, 2012.

BUENO, R. C. O. F.; PARRA, J. R. P.; BUENO, A. de F.; HADDAD, M. L. Desempenho de tricogramátidos como potenciais agentes de controle de *Pseudoplusia includens* Walker (Lepidoptera: Noctuidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 38, n. 3, p. 389-394, 2009.

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.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: Fealq, 2002. 920p.

GRAVENA, S.; BENVENGA, S. R. **Manual prático para manejo de pragas do tomate**. Jaboticabal: Gravena, 2003. 143p.

JANMAAT, A. F.; MYERS, J. Rapid evolution and the cost of resistance to *Bacillus thuringiensis* in greenhouse populations of cabbage loopers, *Trichoplusia ni*. **Proceedings of the Royal Society of London**, London, v. 270, n. 1530, p. 2263-2270, 2003.

KIDD, K. A.; ORR, D. B. Comparative feeding and development of *Pseudoplusia includens* (Lepidoptera: Noctuidae) on kudzu and soybean foliage. **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, v. 94, n. 2, p. 219-225, 2001.

MARTIN, P. B.; LINGREN, P. D.; GREENE, G. L.; GRISSELL, E. E. The parasitoid complex of three noctuids [Lep.] in a northern Florida cropping system: seasonal occurrence, parasitization, alternate hosts, and influence of host-habitat. **Entomophaga**, Le François, v. 26, n. 4, p. 401-419, 1981.

MILANEZ, A. M.; PRATISSOLI, D.; POLANCZYK, R. A.; BUENO, A. de F.; TUFIK, C. B. A. Avaliação de *Trichogramma* spp. para o controle de *Trichoplusia ni*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 10, p. 1219-1224, 2009.

SETHI, A.; MCAUSLANE, H. J.; NAGATA, R. T.; NUESSELY, G. S. Host plant resistance in romaine lettuce affects feeding behavior and biology of *Trichoplusia ni* and *Spodoptera exigua* (Lepidoptera: Noctuidae). **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 99, n. 6, p. 2156-2163, 2006.

STAMP, N. E.; OSIER, T. L. Response of five insect herbivores to multiple allelochemicals under fluctuating temperatures. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, Amsterdam, v. 88, n. 1, p. 81-96, 1998.



FIGURA 1. ADULTO DE *TRICHOPLUSIA NI* (FONTE: KEITH NAYLOR, BUGWOOD.ORG).



**FIGURA 2.** LAGARTA DE *TRICHOPLUSIA NI* (FONTE: DAVID CAPPAERT, MICHIGAN STATE UNIVERSITY, BUGWOOD.ORG).



**FIGURA 3.** ADULTO DE *PSEUDOPPLUSIA INCLUDENS* (FONTE: MARK DREILING, RETIRED, BUGWOOD.ORG).





FIGURA 4. LAGARTA DE *PSEUDOPUSILA INCLUDENS* (FONTE: RUSS OTTENS, UNIVERSITY OF GEORGIA, BUGWOOD.ORG).



FIGURA 5. CICLO DE VIDA DE *PSEUDOPUSILA INCLUDENS* (FONTE: RONALD SMITH, AUBURN UNIVERSITY, BUGWOOD.ORG).

# CAPÍTULO 15

ÁCARO-BRANCO (*Polyphagotarsonemus latus*),  
ÁCARO-DO-BRONZEAMENTO (*Aculops lycopersici*),  
ÁCARO-RAJADO (*Tetranychus urticae*) e ÁCARO-  
VERMELHO (*Tetranychus evansi*)

Lauana Pellanda de Souza  
Luan Ítalo Rebouças Rocha  
Carlos Magno Ramos Oliveira  
Ramon Santos de Minas  
Érika Aparecida Silva de Freitas

## 1. DESCRIÇÃO

Os ácaros são considerados pragas de grande importância dentre as solanáceas. Presentes em culturas implantadas no campo ou em cultivos protegidos, seu ataque vem ocasionando danos econômicos em todo o mundo (JEPPSON *et al.*, 1975; FLECHTMANN, 1989).

No Brasil, as principais espécies de ácaros causadores de danos às solanáceas são o ácaro-branco, *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) (Acari: Tarsonemidae); o ácaro-do-bronzeamento, *Aculops lycopersici* (Massei, 1937) (Acari: Eriofidae); o ácaro-rajado, *Tetranychus urticae* (Koch, 1836) (Acari: Tetranychidae) e o ácaro-vermelho, *Tetranychus evansi* (Baker e Pritchard, 1960)

(Acari: Tetranychidae) (FRECHTMANN, 1979; MORAES; FLECHTMANN, 2008).

O ácaro-branco é uma espécie polífaga e cosmopolita, que pode ser disseminado pelo vento, por estruturas vegetais infestadas e transportadas de uma área para outra, de forma natural pelo contato entre a folhagem das plantas (HUGON, 1983), e ainda pela relação forética com o pulgão *Myzus persicae* Schulzer e a mosca-branca dos gêneros Bemisia e Trialeurodes (FAN; PETITT, 1998; PALEVSKY *et al.*, 2001). Além da batata, *P. latus* causa danos em berinjela, pimentão e tomate (FILGUEIRA, 2003). Nesta última, o ácaro-branco não é considerado uma praga de grande importância para cultivos em campo aberto, porém, quando encontrado em um ambiente protegido pode causar severos danos à cultura (MORAES; FLECHTMANN, 2008).

O ácaro-do-bronzeamento tem maior importância na região Nordeste, onde o clima tipicamente quente e seco favorece sua proliferação (RAMALHO, 1978). Nesta região, esse ácaro pode tornar-se a praga de maior importância na cultura do tomateiro (EMBRAPA, 1994). Já nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, a presença de *A. lycopersici* nas solanáceas ocorre em proporções muito pequenas durante todo o ciclo da cultura, porém a população da praga pode aumentar nos meses de julho a setembro (EMBRAPA, 2003). O ácaro-do-bronzeamento tem na berinjela seu melhor hospedeiro, que é colonizada principalmente na base da haste principal e nas folhas do terço inferior da planta, suportando grandes infestações dessa praga (EMBRAPA, 2007).

O ácaro-rajado destaca-se pelo seu elevado potencial de dano às culturas e por apresentar um grande número de hospedeiros. Por essa razão, geralmente é considerada uma das espécies mais importantes de ácaros-pragas em todo o mundo (MORAES; FLECHTMANN, 2008). Além de introduzir seu estilete no tecido vegetal sugando o conteúdo celular extravasado, essa espécie inocula toxinas e reguladores de crescimento, podendo assim, prejudicar o desenvolvimento da planta atacada (FLECHTMANN, 1985).

Em alguns lugares, o ácaro-vermelho é considerado a principal praga do tomateiro, podendo ocasionar perdas de até 90% na

produção (SARR *et al.*, 2002). Isto se dá devido a sua capacidade de interferir no mecanismo de defesa deste hospedeiro, manipulando o sistema de defesa das plantas. Estas são induzidas a apresentarem menores quantidades de inibidores de proteases do que plantas não atacadas, favorecendo o desenvolvimento e reprodução destes herbívoros (SARMENTO *et al.*, 2011).

Desta forma, com o intuito de efetuar um manejo adequado desses ácaros-praga, o estudo da biologia, comportamento e métodos de controle dessas espécies são de grande importância no cultivo de solanáceas em geral.

## 2. BIOLOGIA

**Ácaro-branco:** os adultos variam de 0,1 a 0,3 mm de comprimento, possuindo um dimorfismo sexual acentuado. As fêmeas além de maiores, diferem quanto à forma do corpo que é ovóide, com o dorso convexo e as pernas anteriores bem afastadas das posteriores. Já o macho, apresenta um estreitamento do fim do abdome, onde se localiza a papila genital (FLECHTMANN, 1985). Os ovos possuem coloração branca ou pérola, e são depositados isoladamente na fase inferior das folhas (SILVA *et al.*, 1998). Ao eclodir, o ovo dá origem a uma larva de coloração branca com apenas três pares de pernas (FLECHTMANN, 1979).

**Ácaro-do-bronzeamento:** são ácaros de coloração rósea, alongados, com aproximadamente de 0,2 mm de comprimento, aspecto vermiforme e apenas dois pares de pernas (FLECHTMANN, 1979). As fêmeas realizam a postura em locais protegidos, como nervuras ou na base dos pelos das folhas. Os ovos apresentam coloração branca, são arredondados (0,02 mm de diâmetro) e possuem um período de incubação de 2 a 3 dias (MORAES; LEITE FILHO, 1981). Esta espécie apresenta dois estágios ninfais semelhantes aos adultos, porém menores e menos ativos (FLECHTMANN, 1985).

**Ácaro-rajado:** o ácaro rajado apresenta coloração esverdeada, sendo as fêmeas maiores que os machos, medindo cerca de 0,5 mm de comprimento e, frequentemente, apresentam dois pares de manchas escuras no dorso (Figura 1). A reprodução se dá por partenogênese arrenótoca, pela qual os ovos fertilizados dão origem às fêmeas e os não fertilizados, aos machos (BARBOSA; FRANÇA, 1980). Esta espécie é produtora de grande quantidade de teia, onde são colocados os ovos que possuem formato esférico e coloração amarelada (FLECHTMANN, 1979). As espécies do gênero *Tetranychus* apresentam biologia e hábitos bastante semelhantes, sendo seu desenvolvimento constituído pelas fases de ovo, larva, ninfa e adulto (BARBOSA; FRANÇA, 1980). Seu ciclo de vida varia entre 5 e 20 dias para fêmeas e de 5 a 50 dias para machos (MORAES; LEITE FILHO, 1981). As colônias desenvolvem-se na face inferior das folhas, podendo expandir-se para ambas as superfícies quando o ataque está intenso (JEPPSON *et al.*, 1975).

**Ácaro-vermelho:** as fêmeas adultas possuem coloração vermelha intensa, as ninfas são vermelho claro, e as larvas e machos amarelo-esverdeados. Desenvolvem-se de maneira idêntica ao ácaro-rajado (FLECHTMANN, 1979). Possuem alta capacidade reprodutiva, onde cada fêmea pode depositar até 250 ovos a 25°C (MORAES; FLECHTMANN, 2008).

### 3. DANOS

**Ácaro-branco:** atacam principalmente as culturas da batata, berinjela e pimentão, inicialmente em reboleiras, porém, dissemina-se com certa rapidez por toda a lavoura (FILGUEIRA, 2003). Devido ao ataque deste ácaro nas gemas apicais, pode ocorrer a formação de pequenas folhas deformadas, paralisando o crescimento dessas (SILVA *et al.*, 1998). Danos causados por *P. latus* no desenvolvimento vegetativo têm mostrado que o ácaro prefere se alimentar na superfície abaxial das folhas e nas extremidades das hastes, que, conseqüentemente, se tornam curvadas para baixo, encarquilhadas, ressecadas e bronzeadas,

podendo chegar a cair prematuramente (Figura 2) (FILGUEIRA, 2003). Os frutos apresentam-se pequenos e deformados, podendo comprometer toda a produção de frutos comercializáveis (PARRA, 1968; FLECHTMANN, 1989; PEREIRA, 1990). No armazenamento de batata-semente o ataque também pode ocorrer, afetando assim as brotações (FILGUEIRA, 2003).

**Ácaro-do-bonzeamento:** ataca principalmente as culturas do tomate e berinjela. Inicialmente provoca pontuações cloróticas na face superior das folhas que, com o aumento da população, evolui para uma coloração cinza-prateada e posteriormente para um bronzeamento, até o secamento por completo da planta atacada (FILGUEIRA, 2003). Danos ao cálice das flores fazem com que frutos também sejam afetados, apresentando desenvolvimento anormal, superfície áspera e aparecimento de pequenas rachaduras (FLECHTMANN, 1979; ZUCCHI *et al.*, 1993). Segundo Royalty e Perring (1989), a infestação de 450 ácaros/cm<sup>2</sup> de folha/dia é capaz de reduzir a taxa fotossintética do tomateiro em até 50%, e quando o índice de infestação nos folíolos excede 15% pode haver perdas substanciais na produção.

**Ácaro-rajado:** dentre as solanáceas, são capazes de atacar principalmente as culturas do tomate, berinjela, batata, jiló e pimentão. Alimentam-se principalmente da face inferior da folha, que acaba por apresentar coloração branco-prateada e certa quantidade de teia (FLECHTMANN, 1979). Na face superior, aparecem manchas cloróticas que evoluem para o secamento das folhas, afetando assim a produção como um todo (FILGUEIRA, 2003).

**Ácaro-vermelho:** dentre as solanáceas, atacam principalmente as culturas do tomate, jiló, berinjela e batata. Na face inferior das folhas esses ácaros se reúnem em colônias e se alimentam do conteúdo presente no interior das células (FILGUEIRA, 2003). Os danos causados são diretos, ocasionando seca das folhas, seguida de desfolha, diminuição no tamanho e número de frutos, além de indução à maturação precoce (Figura 3) (FLECHTMANN; BAKER, 1970).

## 4. CONTROLE

O grande número de hospedeiros alternativos da maioria dos ácaros-pragas das solanáceas, principalmente dos Tetraniquídeos, acaba por dificultar o controle, sendo necessário o manejo do ambiente como um todo e não somente da cultura de interesse. A fim de detectar o ataque inicial de ácaros, devem ser feitas inspeções periódicas na lavoura, examinando cuidadosamente a face inferior das folhas (FLECHTMANN, 1979) e iniciar o controle quando pelo menos 30% das folhas apresentarem 5 ácaros ou mais (SILVA *et al.*, 2008).

### 4.1. Controle químico

O controle químico ainda é o principal método de controle dos ácaros fitófagos, existindo diversos produtos recomendados para o controle em solanáceas (Quadro 1) (AGROFIT 2013). Vários produtos químicos já provaram seu efeito sobre essas pragas (OLIVEIRA; SPONCHIADO, 1983; UDURRAGA; DYBAS, 1984; SILVA *et al.*, 1988; HAJI; 1992; PEREIRA *et al.*, 1997). Porém, mesmo quando aplicações regulares são realizadas, frequentemente são observados casos em que o controle mostra-se ineficiente. Uma das razões desta ineficiência é o desenvolvimento de resistência dessas espécies aos produtos utilizados (EDGE; JAMES, 1982). Além disso, o uso inadequado de pesticidas provoca problemas de ressurgência da praga, devido à eliminação dos inimigos naturais presentes na área (VAN DE VRIE *et al.*, 1972).

Os acaricidas que possuem efeito ovicida são uma opção interessante para a utilização em programas de manejo de ácaros-praga, pois controlam o estágio inicial da praga, diminuindo ou inviabilizando a eclosão das larvas e, conseqüentemente, reduzindo as injúrias e danos causados às plantas (MORAES; FLECHTMANN, 2008).

**QUADRO 1. INGREDIENTE ATIVO, CULTURA RECOMENDADA, FORMULAÇÃO, CLASSE TOXICOLÓGICA E AMBIENTAL DOS PRODUTOS QUÍMICOS REGISTRADOS PARA O CONTROLE DE *P. LATUS*, *A. LYCOPERSICI*, *T. URTICAE* E *T. EVANSI*.**

PRODU- TO	INGREDIENTE ATIVO (GRU- PO QUÍMICO)	FORM.*	CT**	CA***	CULTURA	ESPÉCIE REGIS- TRADA
Abamectin DVA 18 EC	Abamectina (avermec- tina)	EC	I	II	Tomate	<i>T. urticae</i>
Abamectin Prentiss	Abamectina (avermec- tina)	EC	I	III	Pimentão	<i>T. urticae</i>
Abamectin 18 EC Sinon	Abamectina (avermec- tina)	EC	I	III	Pimentão	<i>T. urticae</i>
Abamectin Nortox	Abamectina (avermec- tina)	EC	III	III	Tomate	<i>A. lycopersici</i>
					Pimentão Tomate	<i>T. urticae</i>
Acarit EC	Propargito (sulfito de alquila)	EC	I	II	Tomate	<i>A. lycopersici</i>
					Tomate	<i>T. urticae</i>
Batent	Abamectina (avermec- tina)	EC	I	II	Tomate	<i>T. urticae</i>



PRODU- TO	INGREDIENTE ATIVO (GRU- PO QUÍMICO)	FORM.*	CT**	CA***	CULTURA	ESPÉCIE REGIS- TRADA
Borneo	Etoxazol (difenil oxazolina)	SC	II	III	Tomate	<i>T. urticae</i>
Caligur	Azociclotina (organoestâ- nico)	SC	II	I	Tomate	<i>A. lyco- persici</i>
Cen- tauro	Acefato (organofos- forado)	SP	II	III	Tomate	<i>T. evansi</i>
Envidor	Espirodiclo- feno (cetoe- nol)	SC	III	III	Tomate	<i>A. lyco- persici</i>
Gri- mectin	Abamectina (avermec- tina)	EC	I	III	Tomate	<i>A. lyco- persici</i>
					Pimentão Tomate	<i>T. urticae</i>
Kendo 50 SC	Fenpiroxi- mato (pira- zol)	SC	II	I	Tomate	<i>T. urticae</i>
Kraft 36 EC	Abamectina (avermec- tina)	EC	I	II	Tomate	<i>T. urticae</i>

PRODU- TO	INGREDIENTE ATIVO (GRU- PO QUÍMICO)	FORM.*	CT**	CA***	CULTURA	ESPÉCIE REGIS- TRADA
Magni- fic	Acefato (organofos- forado)	SP	II	III	Tomate	<i>T. evansi</i>
Match EC	Lufenurom (benzoilu- réia)	EC	IV	II	Tomate	<i>A. lyco- persici</i>
Oberon	Espiromesi- feno (cetoe- nol)	SC	III	II	Tomate	<i>T. urticae</i>
Omite 720 EC	Propargito (sulfito de alquila)	EC	I	II	Tomate	<i>A. lyco- persici</i>
					Tomate	<i>T. urticae</i>
Orthe- ne 750 BR	Acefato (organofos- forado)	SP	II	III	Tomate	<i>T. evansi</i>
Ortus 50 SC	Fenpiroxi- mato (pira- zol)	SC	II	II	Tomate	<i>T. urticae</i>
Pirate	Clorfenapir (análogo de pirazol)	SC	III	II	Tomate	<i>A. lyco- persici</i>
					Tomate	<i>T. urticae</i>

PRODU- TO	INGREDIENTE ATIVO (GRU- PO QUÍMICO)	FORM.*	CT**	CA***	CULTURA	ESPÉCIE REGIS- TRADA
Polo 500 WP	Diafentiu- rom (fenil- tiouréia)	WP	I	II	Tomate	<i>A. lyco- persici</i>
					Tomate	<i>T. urticae</i>
Polytrin	Ciperme- trina (pi- retróide) + profenofós (organofos- forado)	EC	III	I	Tomate	<i>A. lyco- persici</i>
Polytrin 400/40 CE	Cipermetrina (piretróide) + profenofós (organofosfo- rado)	EC	III	I	Tomate	<i>A. lyco- persici</i>
Potenza Sinon	Abamectina (avermec- tina)	EC	I	III	Pimentão	<i>T. urticae</i>
Rota- mik	Abamectina (avermec- tina)	EC	I	III	Tomate	<i>A. lyco- persici</i>
					Pimentão Tomate	<i>T. urticae</i>
Smite	Etoxazol (difênil oxazolina)	SC	II	III	Tomate	<i>T. urticae</i>

PRODUTO	INGREDIENTE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	FORM.*	CT**	CA***	CULTURA	ESPÉCIE REGISTRADA
Sulficamp	Enxofre (inorgânico)	WP	IV	III	Berinjela Tomate Pimentão	<i>A. lycopersici</i>
					Batata Berinjela	<i>P. latus</i>
					Batata Berinjela Pimentão Tomate	<i>T. evansi</i>
Vermite	Propargito (sulfito de alquila)	EC	I	II	Tomate	<i>A. lycopersici</i>
					Tomate	<i>T. urticae</i>
Vertimec 18 EC	Abamectina (avermectina)	EC	III	II	Tomate	<i>A. lycopersici</i>
					Pimentão Tomate	<i>T. urticae</i>

\*FORMULAÇÃO: EC - CONCENTRADO EMULSIONÁVEL; SC - SUSPENSÃO CONCENTRADA; SP - Pó SOLÚVEL; WP - Pó MOLHÁVEL.

\*\*CLASSIFICAÇÃO TOXICOLÓGICA: I - EXTREMAMENTE TÓXICO; II - ALTAMENTE TÓXICO; III - MEDIANAMENTE TÓXICO; IV - Pouco TÓXICO.

\*\*\*CLASSIFICAÇÃO AMBIENTAL: I - PRODUTO ALTAMENTE PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; II - PRODUTO MUITO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; III - PRODUTO PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE; IV - PRODUTO Pouco PERIGOSO AO MEIO AMBIENTE.

## 4.2. Controle biológico

O controle biológico é uma alternativa viável, porém algumas vezes cai em descrédito com os produtores por necessitar de planejamento e não apresentar resultados tão rápidos quanto o controle químico.

Um dos métodos de controle biológico de ácaros-praga mais utilizados são os inimigos naturais. Espécies de ácaros predadores, geralmente criados em larga escala sob condições controladas, podem ser liberados no campo onde a praga está presente (MORAES, 1999). A liberação de predadores da família Phytoseiidae, é bastante utilizada em vários países em condições de casa-de-vegetação e a campo (McMURTRY, 1991). Como exemplo, podemos citar a espécie de predador *Phytoseiulus longipes*, que tem demonstrado desempenho satisfatório quando alimentado com *T. evansi* (FERRERO *et al.*, 2007; FURTADO *et al.*, 2007).

Além dos ácaros, outros tipos de predadores podem ser encontrados em lavouras de solanáceas, com destaque para os coccinelídeos *Cycloneda sanguinea* L. e *Eriopis connexa* Mulsant (Coleoptera: Coccinellidae) e o crisopídeo *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae), os quais além de predarem ácaros, também se alimentam de pulgões, ovos, larvas e insetos de corpo mole (TOSCANO *et al.*, 2003; BETTIOL *et al.*, 2004; SARMENTO *et al.*, 2004; OLIVEIRA *et al.*, 2005; PIKANÇO *et al.*, 2007).

## 4.3. Controle cultural

Um conjunto de práticas culturais pode ser utilizado para evitar o surgimento dos ácaros-praga e contribuir no controle dos mesmos. A destruição de restos da cultura, por exemplo, pode evitar a infestação de um ciclo de cultivo para outro (MORAES; FLACHTMANN, 2008).

A irrigação por aspersão também constitui uma prática muito eficaz, reduzindo sensivelmente as populações de ácaros pela ação direta e pelo aumento da umidade relativa do ar (SILVA *et al.*, 2008).

Outra medida que pode ser utilizada é o emprego do mulch (plástico) que cobre o solo, este provoca o aumento da temperatura do

solo pela luz solar e faz o controle pelo processo chamado de solarização (MORAES; FLACHTMANN, 2008).

Para os sistemas orgânicos, produtos a base de enxofre, calda sulfocálcica e óleos minerais ou vegetais são opções a serem utilizadas, com boa eficiência de controle sobre ácaros tetraniquídeos (SILVA *et al.*, 2008).

Porém, para um manejo efetivo dos ácaros-praga faz-se necessário à junção das diversas práticas de controle disponíveis, visando um equilíbrio entre praga e ambiente.

---

#### REFERÊNCIAS

---

BARBOSA, S.; FRANÇA, F.H. As pragas do tomateiro e seu controle. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.6, n.66, p.37-40, 1980.

BETTIOL, W.; GHINI, R.; GALVÃO, J.A.H.; SILOTO, R.C. Organic and conventional tomato cropping systems. **Scientia Agricola**, v.61, p.253-259, 2004.

EDGE, V.E.; JAMES, D.G. Organo-tin resistance in *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) in Australia. **Journal of Economic Entomology**, v.79, p.1477-1483, 1986.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças. **Berinjela (*Solanum melongena* L.)**, 3. 2007. Disponível em: < [http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Beringela/Beringela\\_Solanum\\_melongena\\_L/index.html](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Beringela/Beringela_Solanum_melongena_L/index.html)>. Acesso em 29 fev. 2013.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa Hortaliças. Cultivo de Tomate para Industrialização. **Instruções técnicas**, 1. 2003. Disponível em: < <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial/referencias.htm>>. Acesso em: 20 fev. 2013.

FAN, Y.; PETITT, F.L. Dispersal of the broad mite, *Polyphagotarsonemus latus* (Acari: Tarsonemidae) on *Bemisia argentifolii* (Homoptera: Aleyrodidae). **Experimental and Applied Acarology**, v.22, p.411-415, 1998.

FERRERO, M.; MORAES, G.J.D.; KREITER, S.; TIXIER, M.S.; KNAPP, M. Life tables of the predatory mite *Phytoseiulus longipes* feeding on *Tetranychus evansi* at four temperatures (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae). **Experimental and Applied Acarology**, v.41, p.45-53, 2007.

FILGUEIRA, F.A.R. **Solanáceas**: agrotécologia moderna na produção de tomate, batata, pimentão, pimenta, berinjela e jiló. Lavras: UFLA, 333p., 2003.

FLECHTMANN, C.H.W. **Ácaros de importância agrícola**. 3. ed. São Paulo: Nobel, 189p., 1979.

FLECHTMANN, C.H.W. **Ácaros de importância agrícola**. 6. ed. São Paulo: Nobel, 189p., 1985.

FLECHTMANN, C.H.W. *Cocos weddelliana* H. Wendl. (Palmae: Arecaceae), a new host plant for *Eriophyes guerreronis* (Keifer, 1965) (Acari: Eriophyidae) in Brazil. **International Journal of Acarology**, v.15, n.4, p.241, 1989.

FLECHTMANN, C.H.W.; BAKER, E.W. A preliminary report on the Trenydae (Acarina) of Brazil. **Annals of the Entomological Society of America**, Maryland, v.63, n.1, p.156-163, 1970.

FURTADO, I.P.; MORAES, G.J. de; KREITER, S.; TIXIER, M.S.; KNAPP, M. Potential of a Brazilian population of the predatory mite *Phytoseiulus longipes* as a biological control agent of *Tetranychus evansi* (Acari: Phytoseiidae, Tetranychidae). **Biological Control**, v.42, p.139-147, 2007.

HAJI, F.N.P. Manejo de pragas do tomateiro no submédio São Francisco. In: FERNANDES, O.A; CORREIA, A.C.B; BORTOLI, S.A. (Eds.). **Manejo Integrado de Pragas e Nematoides**. Jaboticabal: FUNEP - Faculdade de Ciências Agrárias, v.2, 352p., 1992.

HUGON, R. Biologie et écologie de *Polyphagotarsonemus latus* Banks, ravageur sur agrumes aux Antilles. **Fruits**, v.38, p.635-646, 1983.

JEPPSON, L.R.; KEIFER, H.H.; BACKER, E.W. **Mites injurious to economic plants**. Berkeley, University of California Press, 614 p., 1975.

McMURTRY, J.A. Augmentative releases to control mites in agriculture. In: DUSBBEK, F.; BUKVA, V., (Eds.). **Modern Acarology**. Praga: Academia. The Hague: SPB Academic Publishing, p.151-157, 1991.

MORAES, G.J. **Entenda o controle biológico de ácaros**. 1999. Disponível em: <<http://www.grupocultivar.com.br/site/content/artigos/artigos.php?id=49>>. Acesso em: 20 fev. 2013.

MORAES, G.J.; FLECHTMANN, C.H.W. **Manual de Acarologia**: Acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil. Ribeirão Preto. Holos, 308p., 2008.

MORAES, G.J.; LEITE FILHO, A.S. Aspectos biológicos do ácaro-vermelho do tomateiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.16, n.3, p.309-311, 1981.

OLIVEIRA, C.A.L.; SPONCHIADO, O.J. Efeito de aplicação do inseticida, acaricida e fungicida sobre o microácaro *Aculops lycopersici* na cultura do tomateiro (*Lycopersicon esculentum*). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.12, n.2, p.213-219, 1983.

OLIVEIRA, E.E.; OLIVEIRA, C.L.; SARMENTO, R. de A.; FADINI, M.A.M.; MOREIRA, L.R. Aspectos biológicos do predador *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) (Coleoptera: Coccinellidae) alimentado com *Tetranychus evansi* (Baker e Pritchard, 1960) (Acari: Tetranychidae) e *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878) (Hemiptera: Aphididae). **Bioscience Journal**, v.21, p.33-39, 2005.

PALEVSKY, E.; SOROKER, V.; WEINTRAUB, P.; MANSOUR, F.; ABO-MOCH, F.; GERSON, U. How species-specific is the phoretic relationship between the broad mite, *Polyphagotarsonemus latus* (Acari: Tarsonemidae), and its insect host. **Experimental and Applied Acarology**, v.25, p.217-224, 2001.



PARRA, J.R.P. O ácaro branco, *Hemitarsonemus latus* (Banks), inimigo cosmopolita de plantas cultivadas. **O Agrônômico**, Campinas, v.20, n.3-4, p.34-40, 1968.

PEREIRA, A.L. **Cultura do pimentão**, Fortaleza, 50p., 1990.

PEREIRA, N.A.; CZEPAK, C.; FERNANDES, P.M.; BUSO, L.H.; VELOSO, V.R.S. Comparação da eficiência de diferentes inseticidas/ acaricidas no controle do microácaro do tomateiro *Aculops lycopersici*. In: XVI Congresso Brasileiro de Entomologia, 1997. Salvador, Bahia. **Resumos...**, p. 174.

PICANÇO, M.C.; BACCI, L.; CRESPO, A.L.B.; MIRANDA, M.M.M.; MARTINS, J.C. Effect of integrated pest management practices on tomato production and conservation of natural enemies. **Agricultural and Forest Entomology**, v.9, p.327-335, 2007.

RAMALHO, R.S. Nível de infestação de *Aculops lycopersici* (Massee, 1937) em diferentes fases de desenvolvimento do tomateiro. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.7, n.1, p.26-29, 1978.

ROYALTY, R.N.; PERRING, T.M. Reduction in photosynthesis of tomato leaflets caused by tomato russet mite (Acari: Eriophyidae). **Environmental Entomology**, v.18, p.256-260, 1989.

SARMENTO, R.A.; LEMOS.F.; BLEEKER, P.M.; SCHUURINKR, C.; PALLINI, A.; OLIVEIRA, M.G.A.; LIMA, E.R.; KANT, M.; SABELIS, M.W.; JANSSEN, A. A herbivore that manipulates plant defence. **Ecology Letters**, v.14, p.229-236, 2011.

SARMENTO, R.A.; OLIVEIRA, H.G. de; HOLTZ, A.M.; SILVA, S.M.; SERRÃO, J.E.; PALLINI, A. Fat body morphology of *Eriopsis connexa* (Coleoptera, Coccinellidae) in function of two alimentary sources. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.47, p.407-411, 2004.

SARR, I.; KNAPP, M.; OGOL, C.K.P.; BAUMGÄRTNER, J. Impact of predators on *Tetranychus evansi* Baker and Pritchard population and damage on tomatoes (*Lycopersicon esculentum* Mill.) in Kenya. In: XI Congress International of Acarology, 2002. Merida, **Resumos...**, p.271.

SILVA, A. L. da; VELOSO, V. R. S.; SILVA, R. M. C.; ROCHA, M. R. Ensaio de controle ao microácaro do tomateiro *Aculops lycopersici* (Massee, 1937) com um novo acaricida. **Anais da Escola de Agronomia e Veterinária**, v.18, n.1, p.29-34, 1988.

SILVA, E.A.; OLIVEIRA, J.V.; GONDIM JR, M.G.C.; MENEZES, D. Biologia de *Polyphagotarsonemus latus* (Banks) (Acari: Tarsonemidae) em pimentão. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, v.27, p.223-228, 1998.

SILVA, J.B.C.; GIORDANO, L.B.; BOITEUX, L.S.; LOPES, C.A.; FRANÇA, F.H.; SANTOS, J.R.M.; FURUMOTO, O.; FONTES, R.R.; MAROUELLI, W.A.; NASCIMENTO, W.M.; SILVA, W.S.; PEREIRA, W. **Cultivo do tomate (*Lycopersicon esculentum* MILL.) para industrialização**. Brasília: Embrapa-CNPB, 1994. 36p. (Embrapa-CNPB. Instrução Técnica, 12).

SILVA, J.L.; GRAVENA, S.; BENVENGA, S.R. Ácaros tetraniquídeos: como realizar o manejo? 2008. Disponível em: < <http://www.agrofit.com.br/portal/citros/54-citros/71-acaros-tetraniquideos-como-realizar-o-manejo>>. Acesso em: 20 fev. 2013.

TOSCANO, L.C.; AUAD, A.M.; FIGUEIRA, L.K. Comportamento de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) em genótipos de tomateiro infestados com ovos de *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) biótipo B em laboratório. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.70, p.117-121, 2003.

UDURRAGA, J. M.; DYBAS, R. A. Avermectin B1(MK-936), uma nova classe de acaricida/inseticida agrícola, In: IX Congresso Brasileiro de Entomologia, 1984. Londrina, Paraná. **Resumos**, p.275.

VAN de VRIE, M.; McMURTRY, J.A.; HUFFAKER, C.B. Ecology of tetranychid mites and their natural enemies: A review. III. Biology, ecology, and pest status, and host-plant relations of tetranychids. **Hilgardia**, v.41, p.387-403. 1972.

ZUCCHI, R. A.; SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O. **Guia de identificação de pragas agrícolas**. Piracicaba: FEALQ, 139p., 1993.



**FIGURA 1.** *TETRANYCHUS URTICAE* (FONTE: WHITNEY CRANSHAW, COLORADO STATE UNIVERSITY, BUGWOOD.ORG).



**FIGURA 2.** INJÚRIAS CAUSADAS POR *POLYPHAGOTARSONEMUS LATUS* EM PIMENTÃO (FONTE: DAVID RILEY, UNIVERSITY OF GEORGIA, BUGWOOD.ORG).



FIGURA 3. INJÚRIAS CAUSADAS POR *TETRANYCHUS EVANSI* EM TOMATEIRO (FONTE: MORAES; FLECHTMANN, 2008).



# CAPÍTULO 16

*Liriomyza* spp.

Luan Ítalo Rebouças Rocha  
Carlos Magno Ramos Oliveira  
Ramon Santos de Minas  
Vinícius Pereira dos Santos  
Lauana Pellanda de Souza

## 1. INTRODUÇÃO

A mosca-minadora é um inseto pertencente à ordem Diptera, família Agromyzidae. A espécie *Liriomyza trifolii* (Burgess), conhecida vulgarmente como mosca-minadora, minador ou riscadeira é umas das principais do gênero *Liriomyza*. É originária das Américas, porém, há relatos de grandes prejuízos desde Europa, África, Ásia e ilhas da Oceania (RAUF; SHEPARD; JOHNSON, 2000).

O gênero *Liriomyza* é composto por 376 espécies, entre as quais se encontram *L. huidobrensis* (Blanchard), *L. sativae* Blanchard e *L. trifolii* (Burgess), que possuem distribuição geográfica em todo continente Americano. No Brasil, estas três espécies ocorrem naturalmente em quase todos os Estados, atacando cerca de 14 famílias de plantas (GUIMARÃES *et al*, 2009).

A principal característica da mosca-minadora é provocar galerias nas folhas de seus hospedeiros, provocando danos graves para

muitas culturas (GALLO *et al.*, 2002). Nos últimos anos, tem se destacado os crescentes prejuízos econômicos na cultura do tomateiro por essa praga, devido à resistência a inseticidas químicos, abundância de alimentos, e morte de seus inimigos naturais pelo uso dos inseticidas não seletivos, favorecendo um ambiente propício para o crescimento e explosão populacional (REITZ; TRUMBLE, 2002).

## 2. DESCRIÇÃO E BIOLOGIA

As fêmeas da mosca-minadora fazem posturas isoladas, abaixo da epiderme superior, em folhas localizadas na porção mediana do tomateiro. Os ovos possuem formato oval e são depositados um por vez, medindo cerca de 1 mm de comprimento e 0,2 mm de largura. Apresentam coloração clara translúcida assim que são ovipositados, adquirindo coloração esbranquiçado-cremosa à medida que se desenvolvem. A fase de ovo dura em média 2,7 dias à temperatura de 25°C. Porém, o período de incubação pode variar de 2 a 4 dias, ocorrendo posteriormente à eclosão das larvas, que imediatamente começam a minar as folhas (FORNAZIER; PRATISSOLI; MARTINS, 2009).

As larvas passam por 3 ínstaras até chegar a fase adulta, sendo a diferenciação dos ínstaras realizada em função do tamanho do corpo e cápsula cefálica. No primeiro ínstar, o comprimento médio do corpo é de 0,39 mm (0,33 – 0,53 mm) e a cápsula cefálica de 0,10 mm (0,08 – 0,11mm). Já no segundo ínstar, o comprimento do corpo e da cápsula cefálica são de 1 mm (0,55 – 1,21 mm) e 0,17 mm (0,15 – 0,18 mm) respectivamente. Para o terceiro ínstar, as medidas são de 1,9 mm (1,26 – 2,62 mm) para comprimento médio e 0,25 mm (0,22 – 0,31mm) para cápsula cefálica.

A duração de cada ínstar, quando larvas são submetidas a uma temperatura de 25°C, é de 1,4 dias para primeiro e segundo ínstar, e 1,8 dias para terceiro ínstar. À medida que as larvas vão se desenvolvendo, movem-se por toda a folha a procura de tecido vegetal para se alimentarem (FORNAZIER; PRATISSOLI; MARTINS, 2009; LEIBEE, 1984; MINKENBERG, 1988).

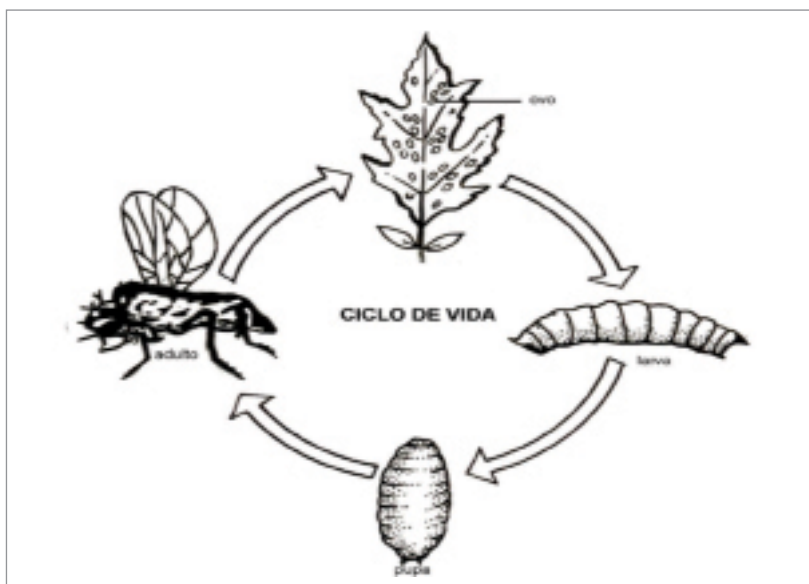
Após alcançarem comprimento maior que 2,62 mm, as larvas de *Liriomyza* spp. entram no estágio de pré-pupa e caem das folhas, assumindo uma coloração amarela, e com o amadurecimento tornam-se de cor marrom dourada escura, atingindo o estágio de pupa (MINKENBERG, 1988). A fase de pupa dura em média  $9,3 \pm 0,10$  dias a 25°C (Minkengerg 1988). *L. trifolii* necessita de 19 dias a partir da oviposição dos ovos para a emergência do adulto, a uma temperatura constante de 25°C (LEIBEE, 1984).

Os adultos de *Liriomyza* spp. possuem o corpo de coloração preta com manchas amareladas no escutelo, na parte superior da cabeça e nas laterais do tórax. As fêmeas possuem um ovipositor tubular, que utilizam para perfurar as folhas e depositar os ovos. Através da punctura ocorre a exsudação de substâncias foliares, que utilizam para sua alimentação. Já os machos, aproveitam das puncturas feitas pelas fêmeas para se alimentarem, pois não possuem ovipositor (GUIMARÃES et al, 2009).

Os adultos são pequenos, com fêmeas variando de 2-3 mm de comprimento. Os machos são menores, com 1-2 mm, e comprimento de asa de 0,25-1,9 mm. A cabeça é amarelada e os olhos são vermelhos. No tórax e abdômen, observa-se uma coloração de cinza e preto, embora a superfície ventral e pernas sejam de cor amarela. As asas são transparentes. Para *L. trifolii*, entretanto, é observado um mesonoto fosco preto acinzentado, e cor amarela nas margens posteriores dos olhos. Além disso, *L. trifolii* possui fêmures amarelos.

O ciclo de vida (Figura 1) das fêmeas adultas gira em torno de 15-20 dias, enquanto os machos vivem de 10-15 dias, uma vez que machos se alimentam menos e dependem do ovipositor das fêmeas para se alimentarem (PARRELLA, 1987).





**FIGURA 1.** CICLO DE VIDA DA MOSCA-MINADORA (*LIRIOMYZA TRIFOLII*). FONTE: VIEGAS E BUENO (2010).

### 3. DANOS

As puncturas causadas pelas fêmeas durante a alimentação e a oviposição resultam em uma aparência pontilhada na folhagem, especialmente as margens da folha. No entanto, a principal forma de dano é a formação de galerias nas folhas pelas larvas, que causam destruição do mesofilo ao se alimentarem (Figura 2). A galeria se torna perceptível de três a quatro dias após a oviposição, e aumenta de tamanho à medida que as larvas se desenvolvem (GUIMARÃES *et al*, 2009).

As galerias produzidas pelas larvas não possuem um padrão regular (Figura 3), e tanto as galerias como as puncturas nas folhas podem reduzir o nível fotossintético da planta. A intensa formação de galerias pode causar a queda prematura de folhas, levando a exposição dos frutos à ação direta dos raios solares (FORNAZIER; PRATISSOLI; MARTINS, 2009).

Outro aspecto a considerar é que as folhas ficam frágeis, levando o rompimento de tecidos foliares pela força do vento, permitindo

a entrada de bactérias e fungos fitopatogênicos. Mesmo em plantas com certa resistência a essa praga, com a produção de galerias ocorre prejuízo no desenvolvimento, podendo reduzir o crescimento do tomateiro (PARRELLA *et al.* 1983).

## 4. CONTROLE QUÍMICO

No uso do controle químico, deve-se optar pela utilização de produtos fisiológicos ou biológicos. No entanto, o uso de inseticidas no controle da traça-do-tomateiro e da broca-pequena, controla de forma eficiente a mosca-minadora (FORNAZIER; PRATISSOLI; MARTINS, 2009). No Quadro 1 estão relacionados os produtos registrados para a cultura do tomateiro.

**QUADRO 1. RELAÇÃO DE AGROTÓXICOS RECOMENDADOS PARA CONTROLE DE MOSCA-BRANCA (*BEMISLA TABACI* BIÓTIPO B).**

Produto	Grupo Químico	Classe	
		Tox.	Amb.
Orthene 750 BR	Organofosforado	IV	III
Eltra SC	Organofosforado	II	II
Marshal 400 SC	Organofosforado	II	II
Xeriff 400 SC	Organofosforado	II	II
Abamiti	Avermectina	II	III

FONTE: AGROFIT (2010).

## 5. CONTROLE BIOLÓGICO

Várias famílias de parasitoides como Braconidae, Eulophidae e Pteromalidae foram registradas como importantes inimigos naturais da mosca-minadora, incluindo: *Chrysonotomyia punctiventris* (Crawford); *Ganaspidium hunteri* (Crawford); *Opius dissitus* (Muesebeck); *Chrysocharis parksi* (Crawford); *Chrysonotomyia formosa* (Crawford); *Hemitarsenus*

*semialbiclavus* (Girault); *Diglypus begini* (Ashmead); *Diglyphus intermedius* (Girault); *Cothonapsis pacifica* (Yoshimoto) e *Haliticoptera circulus* (Walker). *C. punctiventris*, *H. circulus* e *G. hunteri* foram observados como os parasitoides predominantes (Lynch, 1986; Johnson, 1987).

Na fase larval, os parasitoides são os principais e mais importantes inimigos naturais da mosca-minadora. Espécies de Eulophidae como *D. begini*, *D. intermedius*, *D. pulchripes* e *C. parksi* são relatadas como importantes agentes de controle biológico nessa fase (Johnson *et al.*, 1980a). Por isso, quando não se utiliza inseticidas químicos, eventualmente os inimigos naturais fazem um controle natural mantendo as densidades de mosca-minadora em níveis abaixo do nível de dano econômico (Parrella *et al.*, 1989).

A utilização do braconídeo *Opius* sp. no controle biológico da mosca-minadora demonstrou ser eficiente, apresentando correlações negativas e significativas com a percentagem de folhas minadas. Em locais com maiores populações desse parasitoide, ocorreram menores percentagens de folhas minadas por *L. trifolii*. Portanto, o parasitoide *Opius* sp. exerce controle sobre larvas da mosca-minadora (PINCANÇO *et al.*, 2002).

Já os predadores, estes juntamente com organismos entomopatogênicos não são relatados como agentes de controle biológico efetivos da mosca-minadora. Contudo, tanto larvas como adultos são suscetíveis à predação por uma ampla gama de predadores generalistas, como formigas e aranhas. Foi observado, que a presença de maiores populações de aranhas predadoras em cultivos de tomate, acarretou em menores densidades de adultos de *L. trifolii* (PINCANÇO *et al.*, 2002). O predador *Macrolophus caliginosus* Wagner (Hemiptera: Miridae) também foi observado alimentando-se de larva da mosca-minadora em cultivos de hortaliças (KLAPWIJK, 1995).

## 6. OUTRAS PRÁTICAS DE CONTROLE

As práticas recomendadas são atividades tomadas pelo produtor, que vão desde a aplicação de armadilhas até a eliminação de restos culturais. Um exemplo é o uso de bandejas plásticas amarelas, contendo água e detergente, com as quais se consegue capturar um número

significativo de adultos. As armadilhas devem ser dispostas dentro e na periferia do cultivo.

O controle cultural é muito importante na redução da infestação de mosca formadora de galerias (FERNANDES, 1998). O controle cultural da mosca-minadora pode ser realizado seguindo um padrão de manejo fitossanitário de pragas, através: do plantio de mudas sadias, protegendo a planta antes de levá-la ao campo, fazer o plantio na direção contrária do vento, utilizar lona plástica amarela impregnada com óleo nas laterais de plantio, realizar a aplicação de inseticidas apenas quando a praga atingir o nível de dano e destruir os restos culturais imediatamente após a última colheita (SALES JÚNIOR *et al.*, 2004).

A disposição das linhas em espaçamentos adequados, onde se possam realizar os tratos culturais corretamente é outra forma que tem sido relatada a evitar danos da minadora (Orozco-Santos *et al.*, 1995). Da mesma forma, evitar o plantio adjacente de culturas que sejam hospedeiras da minadora, pois podem favorecer o ataque ao tomate (Sharma *et al.*, 1980). Há um questionamento em relação às plantas daninhas e matas auxiliares, que podem servir como hospedeiros alternativos para mosca-minadora, porém essas são utilizadas pelos inimigos naturais (PARKMAN, *et al.*, 1989).

A utilização de plantas resistentes também é um método que merece destaque, pois o emprego de cultivares resistentes colabora para a redução no uso de agrotóxicos, altera o tamanho e a atividade da população dos insetos, bem como altera ou inibe os efeitos de seus mecanismos de alimentação (HEINZ, ZALOM, 1995).

---

## REFERÊNCIAS

---

FORNAZIER, J. M.; PRATISSOLI, D.; MARTINS, D. dos S. Principais pragas da cultura do tomateiro estaqueado na região das montanhas do Espírito Santo. In. INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. **Tomate**. Vitória: INCAPER, 2010.

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

GUIMARÃES J. A.; MICHEREFF F. M. OLIVEIRA V. R. De Liz R. S. Araújo E. L. *Biologia e Manejo de Mosca Minadora no Meloeiro*. **Circular Técnico**. Embrapa, Brasília-DF, 2009.

KLAPWIJK, J.N. **Laboratory research on *Macrolophus caliginosus* keppert** **Annual Report**. Koppert Biological System, 1995.

LEIBEE, G. L. Influence of Temperature on Development and Fecundity of *Liriomyza trifolii* (Burgess) (Diptera: Agromyzidae) on Celery. **Environmental Entomology**, n.13, v.2, p.497-501, 1984.

MINKENBERG, O.P.J.M. Life history of the agromyzid fly *Liriomyza trifolii* on tomato at different temperatures. **Entomologica Experimental et Applicata**, v.48, n.1, p.73-84, 1988.

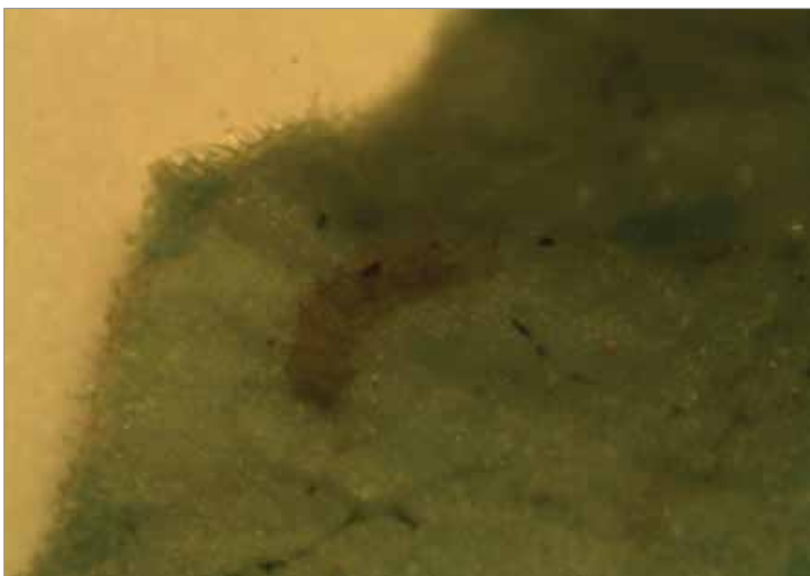
PARRELLA, M.P. Biology of *Liriomyza*. **Annual Review of Entomology**, v.32, p.201-204, 1987.

PARRELLA, M.P.; JONES, V.P.; YOUNGMAN, R.R.; LEBECK, L.M. Effect of leaf mining and leaf stippling of *Liriomyza* sp. oil photosynthetic rates of chrysanthemum. **Annals of Entomological Society of America**, v.78, n.1, p.90-93, 1983.

RAUF, A.; SHEPARD B.M.; JOHNSON, M.W. Leaf miners in vegetables, ornamental plants and weeds in Indonesia: surveys of host crops, species composition and parasitoids. **International Journal of Pest Management**, London, v. 46, n. 4, 2000, p. 257-66.

REITZ, R. S.; J. T. TRUMBLE. Interspecific and intraspecific differences in two *Liriomyza* leafminer species in California. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 102, p. 101-113, 2002.

VIEGAS, A. L.; BUENO, B. **Mosca-minadora em hortaliças**. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, 2010.



**FIGURA 2.** LARVA DE *LIRIOMYZA TRIFOLLI* SE ALIMENTANDO DE MESÓFILO FOLIAR.



**FIGURA 3.** GALERIAS EM FOLÍOLO DE TOMATE CAUSADAS POR LARVA DE *LIRIOMYZA TRIFOLLI*.



# CAPÍTULO 17

## PAQUINHAS (*Neocurtilla hexadactyla* e *Scapteriscus* spp.)

Vinícius Pereira dos Santos  
Érika Aparecida Silva de Freitas  
Cezar Vasconcelos S. Cardozo  
Ramon Santos de Minas  
Lauana Pellanda de Souza

### 1. DESCRIÇÃO

Os Gryllotalpidae são comumente conhecidos como “paquinhãs”, e estão muito presentes na cultura popular brasileira por apresentar singularidade perante outros insetos, e por apresentar características bem singulares a outras espécies, assemelhando-se a uma “toupeira” ou “cachorrinho”. Segundo Gallo *et al.* (2002), são pragas secundárias da cultura da berinjela, jiló e tomate, por danificarem apenas a fase de semente/plântula. Os prejuízos decorrentes do ataque desta espécie no pior dos cenários acarretam prejuízos em torno de 15%. A espécie *Neocurtilla hexadactyla* é uma praga que ataca principalmente na época de plantio da cultura, sendo observada durante todo o ano. Porém, seus danos ficam restritos a fase de plântula, não sendo prejudicial à planta quando está já em estágio produtivo. Os adultos medem de 30 a 50 mm de comprimento e são de coloração pardo-escuro, com asas do tipo tégmina que alcançam a metade do abdômen (BASTOS, 1981). As pernas são bem características da espécie, sendo as anteriores do tipo fossorial e a traseira do tipo saltatória (Figura 1). A espécie *Scapteriscus* spp. assemelha-se muito a *N. hexadactyla*, diferenciando apenas pela



característica de apresentar o trocânter da perna fossorial saliente, o que não existe na *N. hexadactyla*.

## 2. BIOLOGIA

O comportamento biológico das espécies *N. hexadactyla* e *Scapteriscus* spp. é semelhante. No período de inverno a população de adultos e ninfas destas pragas sobrevivem em túneis alimentando-se do sistema radicular, sendo que as ninfas aguardam este período passar para completarem seu ciclo, tornando-se adultos na primavera em temporada de acasalamento.

O acasalamento tem início no final do inverno e estende-se até o início da primavera, favorecido pela alta temperatura do ar e do solo. Os machos constroem uma câmara especial no solo na extremidade dos seus túneis com a superfície. Nestas câmaras o macho inicia a fase de acasalamento produzindo um som específico que atraem as fêmeas. Verifica-se o voo de machos e fêmeas nos períodos noturnos de grande umidade e temperatura do ar, em grande número, à procura de parceiros ou de áreas novas para colocarem seus ovos. O pico de atividade de voo é observado nos meses de Setembro a Novembro. É importante salientar que após o acasalamento, os indivíduos morrem, sobrevivendo apenas os adultos que não encontraram parceiros.

Aproximadamente 14 dias após o acasalamento, a fêmea constrói uma nova câmara onde abrigará seus ovos, de 6 a 18 cm de profundidade no solo (dependendo do tipo de solo, umidade e temperatura), e ali acondicionará de 35 a 40 ovos. Estes ovos são de coloração branca, de forma ovoide e tem aproximadamente 2,7 mm de comprimento. Uma única fêmea tem a potencialidade de gerar em média de 100 a 175 ovos por ano. Os ovos levam de 3 a 4 semanas para eclodirem dependendo da temperatura.

Ninfas recém-eclodidas (Figura 2) assemelham-se muito aos adultos, porém são menores, não possuem asas e nem aparelho reprodutivo desenvolvido. Estas ninfas recém-eclodidas passam a viver nos túneis anteriormente construídos pelos seus genitores, e 20 dias após passam a alimentar-se de forma ativa das raízes das plantas. As ninfas

(Figura 3) são saltitantes (perna posterior tipo saltatória), enquanto os adultos fazem mais uso das pernas anteriores (fossoriais) (Figura 4) para escavarem seus túneis, e usam suas asas atrofiadas para locomoção e acasalamento.

De 3 a 4 meses após eclosão das ninfas, as mesmas atingem o estágio de adultos, vivendo principalmente em galerias e túneis, alimentando-se de pequenos insetos, raízes, caules e folhas de plantas da superfície, aguardando até a chegada da época de acasalamento.

### 3. DANOS

Os danos destas pragas advêm da alimentação tanto do adulto quanto da ninfa. A primeira manifestação da existência dos adultos nas áreas cultivadas é através de pequenos montes de terra solta, facilmente vistos pela manhã, e plântulas cortadas na altura do colo da planta. Os adultos aproveitam-se do tecido mais tenro das plantas jovens, em especial atacam as folhas e caules sempre no período noturno.

As ninfas alimentam-se das raízes da berinjela e jiló recém-emergidas, favorecendo a entrada de patógenos, bem como atrasando o desenvolvimento da planta. As épocas de maior incidência do ataque destas pragas são nos períodos chuvosos e em épocas que o solo se apresenta com muita umidade.

### 4. CONTROLE CULTURAL

A preparação mecânica com arado e grade nos locais de cultivo favorece a morte dos adultos e ninfas, que ali estão alojados em galerias e túneis. Outra forma de controle empregada, porém inviável em alguns cultivos, seria a inundação com água de irrigação, que obrigaria estes insetos a procurar abrigos em locais altos e secos.

Uma medida cultural também observada no controle destas pragas é a escolha ideal da época de plantio, que objetiva dessincronizar a fase suscetível da cultura com o pico de ocorrência da praga. A

época indicada para o plantio agregado ao controle cultural seria nos meses de inverno, pelo dano maior ser provocado pelas ninfas.

Outros métodos associados, como diminuição do espaçamento e adubação com macro e micro nutrientes (equilíbrio nutricional) favorecem a resistência da planta ao ataque destas pragas subterrâneas. Estudos realizados nos municípios de Venda Nova do Imigrante, onde lavouras foram conduzidas com espaçamento entre plantas de 15 cm e adubadas de forma correta e balanceada, aumentaram a produtividade em até três vezes (MARUITI *et al.*, 2007).

Estudos mostram que o plantio direto de mudas de berinjela e do jiló favorece bastante a qualidade final do fruto. Este favorecimento é diretamente proporcional ao tipo de cobertura anterior ao plantio comercial. A exemplo desta técnica, Hirata *et al* (2011) mostraram queda significativa de plantas daninhas e insetos prejudiciais às culturas do jiló, berinjela e tomate quando realizado plantio direto (Figura 5) sobre a palha de milheto (*Pennisetum glaucum*) e crotalária (*Crotalaria juncea*).

## 5. CONTROLE BIOLÓGICO

Trabalhos indicam apenas um parasitoide efetivo para o controle de *Scapteriscus* spp. e *N. hexadactylla*. Segundo Krogmann *et al.* (2009), adultos do parasitoide *Rhopalosoma poeyi* Cresson, 1865, são efetivos no controle das “paquinhos” em cultivos comerciais do tomateiro. *R. poeyi* são parasitoides externos, possuem grandes ocelos e tem hábito noturno (Figura 6). A descoberta deste inimigo natural torna-se de particular relevância para o controle deste grupo de pragas, tal como, a literatura internacional consultada reafirma o difícil controle das populações das espécies de Gryllotalpidae, devido aos seus hábitos noturnos e sua estada em tocas subterrâneas.

Ainda são desconhecidos outros predadores naturais para regular as populações das paquinhos, no entanto, na Flórida (EUA) existem estudos que visam desenvolver uma técnica para avaliar o potencial de parasitoides mais efetivos introduzidos a partir de Porto Rico (EILEEN, 2005).

Deve-se destacar que por ser uma praga subterrânea, as paquinhãs ficam propensas a ataques de nematoides entomopatogênicos. Estudos realizados por Nguyen e Smart (1990), mostraram que *Scapteriscus* spp. e *N. hexadactyla* sofrem parasitismo do nematoide *Steinernema scapterisci* (Figura 7).

A conservação destes parasitoides e de outros insetos benéficos propiciaria o equilíbrio da população dessas pragas nas áreas de cultivo.

## 6. CONTROLE QUÍMICO

Até agora, os métodos aplicados para o controle destes insetos baseiam-se na aplicação de clorpirifos e diazinon, porém, não são recomendados para controle em tomateiro e outras solanáceas (AGROFIT, 2013). É importante salientar que as “paquinhãs” são pragas subterrâneas, que atacam preferencialmente na fase de plântula e no momento posterior ao plantio (danos diretos a produtividade), portanto, a não utilização do método de controle da semente implica em desconsiderar a importância destas pragas e a opção de uso de medidas curativas de controle para as pragas que atacam as plântulas. Deve-se levar em consideração que o tratamento químico da semente, levando em consideração as premissas do Manejo Integrado de Pragas (MIP), quando aplicado pelo produtor conferem alguns benefícios comparado com o sistema de cultivo convencional.

Para o controle destas pragas que atacam principalmente o sistema radicular, é importante fazer o controle preventivo com o tratamento das sementes se for realizado plantio direto das plantas de tomate. Caso seja feito transplantio das mudas de tomate, recomenda-se fazer o acompanhamento diário da área plantada a fim de que o controle seja feito o mais rapidamente, e posteriormente fazer nova avaliação para ver a necessidade de nova aplicação na lavoura.

Em grandes áreas de cultivo onde se observa com frequência estas pragas, o controle pode ser feito por meio da incorporação de produtos no solo ou na cova de plantio. O tratamento consiste em aplicação de iscas preparadas a partir de uma mistura com farinha de

trigo ou farelo de arroz, adicionado de açúcar e inseticidas a base de Trichlorfon, Carbaril ou Malathion (Quadro 1).

Pode-se fazer da aplicação no início da infestação, reaplicar se necessário, com Sevin 480 SC® (Bayer CropScience) até 225 ml para 100 litros de água, usando de 800 a 1000 litros de calda por hectare, respeitando o intervalo de segurança de 30 dias. Deve pulverizar junto ao colo das plantas usando-se a dose maior e molhando bem.

Outro produto químico usado é o Malathion 1000 EC Cheminova® (Cheminova Brasil LTDA) na proporção de 100 ml para 100 litros de água, podendo fazer uso de 400 a 600 litros de calda por hectare, respeitando o intervalo de segurança de 3 dias.

**QUADRO 1. INSETICIDAS EMPREGADOS NO CONTROLE DE *NEOCURTILLA HEXADACTYLA* E *SCAPTERISCUS* SPP., SEGUNDO MANUAL DO AGROFIT (2002).**

PRODUTO (MARCA COMERCIAL)	INGREDIENTE ATIVO (GRUPO QUÍMICO)	CLASSE TOXICOLÓ- GICA	DOSE	INTERVALO DE SEGURANÇA (DIAS)
Sevin 480 SC	Carbaril (Me- tilcarbamato de naftila)	III - Media- mente tóxico	225 ml/100 l de água	3 - 7
Malathion 1000 EC Cheminova	Malathion (Organofosfo- rado)	I - Extrema- mente tóxico	150 ml/100 l de água	3

Outra prática muito utilizada para o controle destas pragas é a utilização de iscas tóxicas a base de Carbamato. Abaixo segue a composição da isca tóxica empregada para o controle das “paquinhos”.

- Farelo de trigo (1 kg);
- Inseticida (carbamato - 100 g);
- Açúcar ou melaço (100 g);
- Água (500 mL).

## 7. CONTROLE LEGISLATIVO

O método de controle legislativo é método baseado por leis, decretos e portarias de diferentes níveis institucionais, que obrigam o cumprimento de medidas de controle, serviços quarentenários, medidas obrigatórias e a lei dos agrotóxicos. O serviço quarentenário atua no controle da praga de maneira a prevenir a entrada de pragas exóticas e impede a disseminação das nativas, lembrando que este tipo de controle apesar de bastante rígido, ainda encontra certas dificuldades em manter-se isento da proliferação das pragas. O serviço quarentenário é executado pelo serviço de defesa sanitária vegetal, sendo no estado do Espírito Santo coordenado e executado pelo Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal (IDAF), através de suas barreiras sanitárias localizadas nas divisas dos seus estados confrontantes (ao Sul com o Rio de Janeiro, no lado Leste com Minas Gerais e ao Norte com a Bahia).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) é o órgão responsável por emitir certificado sanitário através do Serviço de Sanidade Vegetal (SSV), e o Serviço de Vigilância Agropecuária Internacional (SVA) é responsável pelo controle do trânsito internacional de animais e vegetais, suas partes, produtos e derivados, materiais biológicos e multiplicação e insumos agropecuários.

As medidas obrigatórias são as leis que obrigam o controle de determinadas pragas importantes, como por exemplo, a destruição dos restos culturais da berinjela, jiló e do tomateiro visando o controle de pragas e doenças.

A Lei dos Agrotóxicos garantiu ao Brasil melhorar a eficiência do controle das pragas por meio dos agrotóxicos empregados na agricultura. Ela é regulada pela Lei nº7802/89, regulamentada pelo decreto 4.074/02 e tem por finalidade controlar a fabricação, formulação, comércio e uso adequado, em termos de toxicidade, segurança, eficiência e idoneidade dos inseticidas, recolhimento das embalagens, entre outros além de obrigar o uso de Receituário Agrônomo (RA) para o uso destes produtos.

AGROFIT. **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento: Coordenação Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/DAS. Disponível em: <[http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 19 fev. 2013.

AGROFIT. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA. Disponível site MAPA (08 abr. 2002). URL: <http://www.agricultura.gov.br>, Consultado em: 21 nov. 2012.

BASTOS, J.A.M. 1981. **Principais pragas das culturas e seus controles**. São Paulo: Nobel, 329p.

CAVALCANTE, R.D. 1983. **Dicionário de Entomologia**. Ceará: Editerra Editorial, 802p.

EILEEN, A.: **Insect Pest Management on Turfgrass**. Extension publications, Bulletin ENY-203, Florida University, 20 pp., 2005.

FERREIRA, E. 1984. **Insetos prejudiciais ao arroz no Brasil e seu controle**. Goiânia: EMBRAPA/CNPAP, 67p.

FERREIRA, E. 1998. **Manual de identificação de pragas do arroz**. Santo Antônio de Goiás: EMBRAPA/CNPAP, 110p.

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.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: Fealq, 2002. 920p.

HIRATA, A.C.S.; HIRATA, E.K.; ROS, A.B.; NARITA, N. Impacto do plantio direto de tomateiro no manejo de plantas daninhas. **Pesquisa & Tecnologia**, AptA Regional, v. 8, n. 2, 2011.

INISAV, Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal (Cuba), **Detección de *Neocurtilla hexadactyla* (Perty) (Orthoptera: Gryllotalpidae): etología y enemigos naturales** Marrero, L., Universidad de Matanzas Cuba; León, R., **Campo de Golf de Varadero**, Matanzas Cuba; Thi, T.S., Universidad de Matanzas Cuba, 2009.

KROGMANN, L., AUSTIN, A.D.; NAUMANN, I.D. Systematics and biogeography of Australian rhopalosomatid wasps (Hymenoptera: Rhopalosomatidae) with a global synopsis of Olixon Cameron. **Systematic Entomology**, v.34, p.222–251, 2009.

MARUITTI, S. Y., VIÇOSI, A. S, Informativo nº 11, **ABCSEM – Associação Brasileira do Comércio de Sementes e Mudas**, Holambra-SP, 2007, 22p.

NGUYEN, K.B., SMART, Jr. G.C., *Steinernema scapterisci* n. sp. (Steinernematidae: Nematoda). **Journal of Nematology**, v.22, p.187-199, 1990.

SILVA, A.B.; MAGALHÃES, B.P. **Insetos nocivos à cultura do arroz no estado do Pará**. Belém: EMBRAPA, 1981. 14p.

ZUCCHI, R.A.; Silveira Neto, S.; Nakano, O. **Guia de identificação de pragas agrícolas**. Piracicaba: FEALQ, 1993. 139p.



FIGURA 1. ADULTO DE *NEOCURTILLA HEXADACTYLA*.





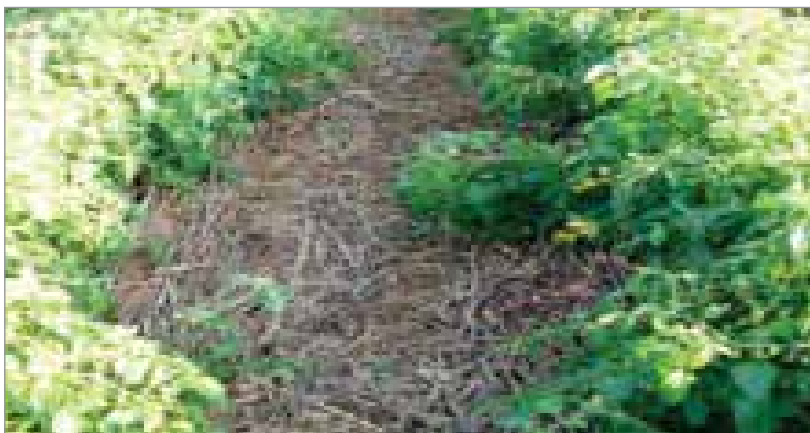
**FIGURA 2.** NINFA DE *N. HEXADACTYLA*.



**FIGURA 3.** NINFA DE *N. HEXADACTYLA* – DESTAQUE PARA AS PERNAS POSTERIORES SALTATÓRIAS, MUITO IMPORTANTES PARA A FASE DE NINFA DESTES INSETOS. AUSÊNCIA DE ASA E DE APARELHO REPRODUTIVO.



**FIGURA 4.** DESTAQUE PARA PERNA DIANTEIRA DO TIPO FOSSORIAL (*N. HEXADACTYLA*).



**FIGURA 5.** PLANTIO DIRETO DO TOMATEIRO EM PALHA DE MILHETO E CROTALÁRIA.  
FONTE: HIRATA, PESQUISA E TECNOLOGIA – PESQUISA & TECNOLOGIA, VOL. 8, N. 2, 2011.



**FIGURA 6.** PARASITOIDE *RHOPALOSOMA POEYI*. FONTE: KIRSCHHEY & LOHRMANN, HYMLS.



**FIGURA 7.** ADULTO DE “PAQUINHA” PARASITADA POR *STEINERNEMA SCAPTERISCI*. FONTE: NGUYEN & SMART, UNIVERSITY OF FLORIDA – ENTOMOLOGY & NEMATOLGY.

## ENDEREÇO DOS EDITORES:

**Carlos Magno Ramos Oliveira** - Doutorando em Produção Vegetal, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), 29500-000, Alegre, ES, carlosmagnoramos@yahoo.com.br

**Débora Ferreira Melo** - Doutoranda em Produção Vegetal, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), 29500-000, Alegre, ES, debmelo@gmail.com

**Luziani Rezende Bestete** - Doutoranda em Entomologia Agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), 52171-900, Recife, PE, luziani004@hotmail.com

**Ramon Santos de Minas** - Bolsista de Pós-doutorado, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), 29500-000, Alegre, ES, ramonsm7@hotmail.com

**Vando Miossi Rondelli** - Doutorando em Entomologia Agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), 52171-900, Recife, PE, rondellimiossi@hotmail.com

## ENDEREÇO DOS AUTORES:

**Amanda Carlos Tuler** - Graduanda em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), 29500-000, Alegre, ES, amandatuller@hotmail.com

**Cezar Vasconcelos S. Cardozo** – Mestre em Produção Vegetal-UENF Universidade estadual do Norte Fluminense-cvsanfimcardozo@hotmail.com.

**Eduardo Domingos Grecco** - Doutorando em Produção Vegetal/Fitossanidade, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), 29500-000, Alegre, ES, grecco.eduardo@yahoo.com.br

**Érika Aparecida Silva de Freitas** - Bióloga, Pós-graduada em Agroecologia, Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Alegre (IFES), 29500-000, Alegre, ES, erikasfbr@yahoo.com.br

**Francieli Marcelino dos Santos** - Mestranda em Entomologia Agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), 52171-900, Recife, PE, francielisantos2010@hotmail.com

**Higor de Souza Rodrigues** - Graduando em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), 29500-000, Alegre, ES, higorrs@live.com

**Inês Ribeiro Machado** - Doutora em produção vegetal UFOPA Universidade federal do oeste do Para- inesuenf@yahoo.com.br.

**João P. P. Paaes** - Mestrando em Produção Vegetal, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), 29500-000, Alegre, ES, joaopauloppaes@hotmail.com

**Kharen Priscilla de Oliveira Silva Salomão** - Mestranda em Produção Vegetal, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), 29500-000, Alegre, ES, kharensalomao@yahoo.com.br

**Lauana Pellanda de Souza** - Mestranda em Produção Vegetal, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), 29500-000, Alegre, ES, lauanaps@hotmail.com

**Liliana Parente Ribeiro** - Doutora em Produção Vegetal/Controle biológico -UENF- universidade Estadual do Norte fluminense. lailasarlo@hotmail.com

**Luan Ítalo Rebouças Rocha** - Doutorando em Entomologia Agrícola, Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), 52171-900, Recife, PE, luanitalo@hotmail.com

**Victor Dias Pirovani** - Doutorando em Produção Vegetal/Fitossanidade, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), 29500-000, Alegre, ES, victorpirovani@gmail.com

**Victor L. de Souza Lima** - Doutorando em Produção Vegetal - UENF Universidade Estadual do Norte Fluminense – victorlima@hotmail.com

**Vinícius Pereira dos Santos** - Mestre em Produção Vegetal, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), 29500-000, Alegre, ES, agronomovinicius@gmail.com

**Wilker Pinheiro Lima** - Graduando em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), 29500-000, Alegre, ES, wilker\_plima@hotmail.com

**Wilson Rodrigues Valbon** - Graduando em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), 29500-000, Alegre, ES, wilsonvalbon@hotmail.com







## **Editora Kiron**

**Brasília (DF):** C-01, lote 01/12, sala 434 - Ed. TTC - Taguatinga

CEP: 72.010-010 - Fone: (61) 3563.5048

**[sac@editorakiron.com.br](mailto:sac@editorakiron.com.br) [www.editorakiron.com.br](http://www.editorakiron.com.br)**