

13

Mariposa-oriental, *Grapholita molesta* (Busck)

D. E. Nava, M. Botton, C. J. Arioli

INTRODUÇÃO

A mariposa-oriental ou grafolita, *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae), foi introduzida no Brasil em 1929 e, desde então, tem sido considerada uma das principais pragas de frutíferas de caroço, em especial nos estados da Região Sul do Brasil. As técnicas de manejo adotadas pelos fruticultores têm evoluído muito nos últimos anos, sobretudo após a utilização do feromônio sexual para monitoramento e controle, seja por confundimento ou por atrai-mata.

No livro *Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil*, o capítulo sobre a mariposa-oriental foi escrito por Salles (2001). Nesta edição, é realizada, de forma mais ampliada, uma atualização das informações básicas e de controle de *G. molesta*. São apresentadas informações sobre nomenclatura científica, distribuição geográfica e hospedeiros, descrição e bioecologia, danos, técnicas de criação, monitoramento e controle.

Posição taxonômica e nomenclatura

Ordem: Lepidoptera

Família: Tortricidae

Subfamília: Olethreutinae

Tribo: Grapholitini

Gênero: *Grapholita* Treitschke, 1829

Subgênero: *Aspila*

Espécie: *Grapholita molesta* (Busck, 1916)

Sinonímia: *Laspeyresia molesta* Busck, 1916

Grapholita molesta foi descrita como *Laspeyresia molesta* por August Busck, em 1916, a partir de insetos provenientes da região da Virgínia, EUA. Tem sido associada também com *Cydia* Hübner [1825], pelo fato de alguns autores terem considerado *Laspeyresia* Hübner [1825] e *Grapholita* Treitschke [1829] como sinônimos. Entretanto, o nome *Laspeyresia* Hübner [1825] não pode ser usado porque é homônimo de *Laspeyresia* Reichenbah, 1817 (Noctuidae). Assim, de acordo com Powell, Razoswski e Brown (1995), o nome correto da espécie é *Grapholita molesta* (Busck, 1916).

No Brasil, é conhecida popularmente como mariposa-oriental ou grafolita. Na Alemanha, na Espanha, nos Estados Unidos, na França e na Itália, é chamada de “pfirsichtriebbohrer”, “tinola orientale”, “oriental fruit moth”, “tordeuse orientale” e “tignola orientale del pesco”, respectivamente.

DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E HOSPEDEIROS

A mariposa-oriental é originária da Ásia (Extremo Oriente), tendo centro de origem, discutível, entre o Japão e o Norte da China, onde é considerada praga de rosáceas (Gonzalez, 1989a). Em 1909, sua presença foi registrada na Austrália (Reichart & Bondar, 1972) e, em 1916, nos Estados Unidos. Sua introdução no continente americano provavelmente aconteceu por volta de 1913, junto com material vegetal oriundo do Japão (King, 1970). Nos Estados Unidos, distribuiu-se por toda a região produtora de pêssego e, em 1925, chegou ao Canadá (Phillips & Proctor, 1969). No continente europeu, sua provável introdução deu-se pela região do Mediterrâneo, em 1920; logo depois, a espécie dispersou-se por todos os países, sendo identificada na França em 1922, na Áustria em 1951, na Iugoslávia em 1952 e na Hungria em 1966 (Besson & Joly, 1976). Na América do Sul, foi constatada pela primeira vez no Brasil em 1929, mais especificamente, no Estado do Rio Grande do Sul (Silva et al., 1962), de onde avançou para o Uruguai (1932), a Argentina (1936) e o Chile (1971) (Gonzalez, 1989b). Aqui, a praga ocorre em toda a Região Centro-Sul, principalmente nos estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Salles, 1998).

A ocorrência da *G. molesta* está associada ao cultivo de frutíferas da família Rosaceae. Embora o pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch.) seja considerado seu principal hospedeiro, ataca também a cerejeira (*Prunus avium* L.), o marmeleiro (*Cydonia vulgaris* Pers.), a nespereira (*Eriobotrya japonica* (Thunb) Lindley), a

nectarineira (*Prunus persica* (L.) Batschvar. nucipersica), a ameixeira (*Prunus salicina* Lindl.), a pereira (*Pyrus communis* L.) e a macieira (*Malus domestica* L.) (Chaudhry, 1956; Reichart & Bondar, 1972; Gonzalez, 1989a; Grutzmacher et al., 1999; Salles, 2001; Arioli, 2007). De acordo com Salles (1998), essa praga também ataca os cultivos do caqui (*Diospyros kaki* L. Ebenaceae), da noqueira-peca [(*Carya illinoensis* (Wang.) K.) Jugladiaceae] e da roseira (*Rosa* spp., Rosaceae), embora não sejam hospedeiros adequados para seu desenvolvimento.

RECONHECIMENTO

Os adultos de *G. molesta* são mariposas de cor cinza-escuro, com faixas transversais escuras nas asas (Figura 1A). Os adultos medem de 12 a 15 mm de envergadura e de 6 a 7 mm de largura das asas. As asas posteriores são pardacentas e uniformes. As diferenças existentes entre machos e fêmeas são de difícil percepção, mas as fêmeas em geral são maiores do que os machos (Reichard & Bodor, 1972; Salles, 1991).

A postura é realizada de forma isolada na face inferior das folhas novas, em regiões lisas, próximas às axilas, diretamente sobre ramos novos não lignificados e mais raramente nos frutos (Figura 1B) (Gonzalez, 1989a; Salles, 1991; Botton et al., 2011). Os ovos medem cerca de 0,7 mm de diâmetro, possuem formato redondo-ovalado e coloração branca ou branca-acinzentada (Gonzalez, 1989a; Salles, 1991; Howitt, 1993), sendo de difícil visualização nas folhas. Com o desenvolvimento

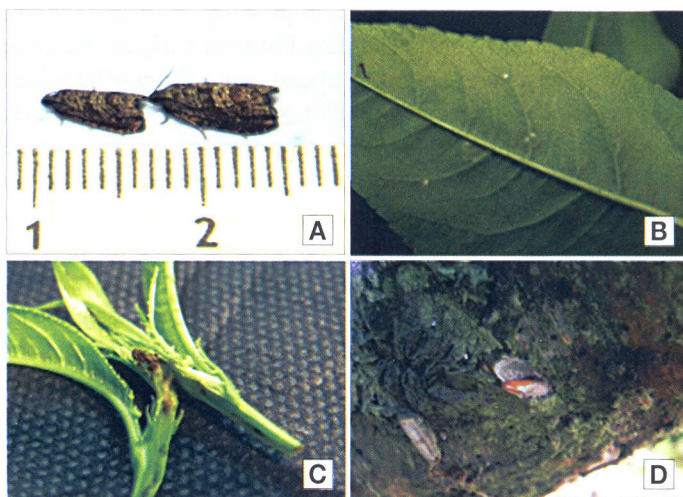


Figura 1. Fases do ciclo biológico de *G. molesta*. A) Macho (esquerda) e fêmea (direita). B) Ovos colocados na folha, próximo das nervuras. C) Lagarta alimentando-se do broto. D) Pupa em tronco de pessegueiro. Fotos: Gustavo Fonseca Matos.

embrionário, adquirem coloração escura, devido à formação da cápsula cefálica das lagartas.

As lagartas passam por cinco instares, os três primeiros de cor branco-creme e os dois últimos, de cor branco-rosado a rosado. Quando recém-eclodidas, medem cerca de 4 mm de comprimento e, no final do último estágio de lagarta, podem chegar até 12 mm de comprimento (Figura 1C) (Gonzalez, 1989a; Salles, 1991; Nuñez & Paullier, 1995; Silva et al., 2010). A cabeça é bem distinta das demais partes do corpo e apresenta coloração escura (Gonzalez, 1989a; Salles, 1991). No último segmento abdominal, apresentam uma estrutura quitinosa em forma de pente, chamada pente anal, que pode conter de três a seis dentes quitinosos (Gonzalez, 1989a, 1993; Nuñez & Paullier, 1995; Integrated..., 1999; Botton et al., 2011). Essa é uma característica utilizada para diferenciar essa espécie de outras espécies que também atacam frutas de clima temperado.

As pupas ficam protegidas em uma câmara construída com fios de seda pela lagarta na fase de pré-pupa, entre folhas, frutos ou nas fendas formadas pela epiderme do tronco (Figura 1D), ou no solo, na área de projeção da copa (Salles, 1991; Gonzalez, 1993). Inicialmente, são de cor castanho-claro e, à medida que se aproxima o período de emergência do adulto, tornam-se pardo-escuros (Salles, 1991). Nessa fase, o inseto é com facilidade disseminado para outras regiões, sobretudo quando se encontra próximo à base do pedúnculo dos frutos, onde dificilmente é percebido durante a classificação e o transporte (Gonzalez, 1993).

BIOECOLOGIA

Estágios de desenvolvimento

- **Adulto** – Por ser um inseto de hábitos noturnos, a atividade reprodutiva (acasalamento e postura) ocorre durante a noite. Permanece durante o dia em repouso na vegetação. Herter, Carvalho e Noremberg (1986) verificaram que a maior captura de insetos em armadilhas com feromônio sexual ocorreu entre as 19 e as 21 horas no verão, e este é um indicativo do horário da cópula. Logo após a emergência (um a dois dias), ocorre a cópula, que dura poucos minutos (Hurtado, Tomasa & Obispo, 1979). As fêmeas começam a colocar cerca de dois dias após a cópula, e em um período de até quatorze dias podem ovipositar de 30 a 232 ovos (Reichard & Bodor, 1972; Enukidze, 1981), dependendo do alimento utilizado na fase larval (Arioli et al., 2010; Silva et al., 2010). O pico de oviposição ocorre entre o quarto e o nono dias após a emergência (Gonzalez, 1993; Silva et al., 2010). Fêmeas originadas de lagartas em diapausa possuem menor fecundidade do que as oriundas de gerações de verão (Chaudhry, 1956; Silva, 2009). A longevidade depende do alimento utilizado no estágio larval e pode variar de 15,2 a 22,9 dias (Silva et al., 2010). Além desse fator, a temperatura à qual os adultos estão

expostos também exerce grande influência na sua sobrevivência, variando de 23,7 a 15,9 dias, nas faixas térmicas de 20 a 30°C, respectivamente (Grellmann, 1991).

- **Ovo** – A oviposição ocorre nas primeiras horas após o pôr do sol (Dustan & Armstrong, 1933). Os ovos são colocados de forma isolada; 85% deles localizam-se na fase dorsal das folhas de pessegueiro, 14% na ventral e 1% no pedúnculo e na epiderme dos frutos (Dustan, 1961). O desenvolvimento embrionário, assim como as demais fases, varia conforme a temperatura (Tabela 1). Silva et al. (2010) determinaram uma duração para a fase de ovo variável de 3,2 a 3,8 dias e uma viabilidade superior a 76%, a 25°C.
- **Lagarta** – A duração deste estágio é influenciada pela temperatura. Pode variar de 21,5 a 11,0 dias na faixa térmica de 20 a 30°C, respectivamente (Grellmann, 1991) (Tabela 1). Temperaturas inferiores a 20°C diminuem a viabilidade desse estágio. Outro fator que pode interferir na duração do estágio larval é o alimento consumido pelos insetos. Silva et al. (2010) observaram que a duração desse estágio no caso de insetos alimentados com ramos e frutos de pessegueiro foi menor (13 e 14 dias, respectivamente) em comparação com aqueles alimentados com dieta artificial, à base de farinha de milho (15,5 dias), e frutos de macieira dos cultivares Fuji e Gala (17,3 e 16,3 dias, respectivamente). Isso demonstra que o pessegueiro é um dos hospedeiros preferidos por *G. molesta*.
- **Pré-pupa** – Nesta fase, os insetos alimentam-se menos e iniciam a construção de um casulo para proteção da pupa, normalmente entre folhas, folhas e ramos, nas fendas do tronco e mesmo no solo. A duração dessa fase pode variar de 7,9 a 3,0 dias na faixa térmica de 20 a 30°C, respectivamente (Tabela 1).
- **Pupa** – A duração desta fase pode variar de 6,8 a 12,3 dias, dependendo da temperatura (Tabela 1). No caso de insetos alimentados, no estágio larval, com ramos de pessegueiro, a 25°C, a duração é de 7 dias e a viabilidade, de 77%, mas tanto uma quanto a outra podem variar em função do alimento utilizado pelas larvas (Silva et al., 2010).
- **Período ovo-adulto** – A duração deste período varia de 23,7 a 46,8 dias, na faixa térmica de 30 a 20°C, respectivamente (Tabela 1). A viabilidade também é variável (Tabela 2). As exigências térmicas de *G. molesta* para as condições do Brasil foram determinadas por Grellmann (1991). Para o ciclo biológico (ovo-adulto) de *G. molesta*, a temperatura base é de 8,9°C e a constante térmica, de 482 graus/dia.

Tabela 1. Duração dos estágios de desenvolvimento e do ciclo biológico (ovo-adulto) de *G. molesta*, criada em dieta artificial, sob diferentes temperaturas. Umidade relativa de 75±10% e fotofase de 14 horas (valores determinados por Grellmann, 1991).

Temperatura (°C)	Duração (dias)				
	Ovo	Lagarta	Pré-pupa	Pupa	Ovo-adulto
20	5,1	21,5	7,9	12,3	46,8
23	3,8	15,7	4,5	9,1	33,1
26	3,1	12,3	3,4	7,7	26,5
30	2,9	11,0	3,0	6,8	23,7

Tabela 2. Viabilidade dos estágios de desenvolvimento e do ciclo biológico (ovo-adulto) de *G. molesta*, criada em dieta artificial, sob diferentes temperaturas. Umidade relativa de 75±10% e fotofase de 14 horas (valores determinados por Grellmann, 1991).

Temperatura (°C)	Viabilidade (%)				
	Ovo	Lagarta	Pré-pupa*	Pupa	Ovo-adulto
20	84,7	18,5	—	93,3	14,8
23	81,6	48,0	—	94,4	40,0
26	83,6	76,0	—	89,5	56,9
30	81,3	64,0	—	96,9	50,4

* Valores não informados.

Dinâmica populacional

O desenvolvimento de *G. molesta* é influenciado sobretudo pela temperatura (Tabelas 1 e 2). A princípio, nas condições do Sul do Brasil, durante o inverno, as lagartas entram em diapausa (Arioli, Carvalho & Botton, 2005; Hickel et al., 2003), provavelmente pela diminuição do número de horas de luz (Sausen et al., 2011), como ocorre com as populações de *G. molesta* em regiões de clima temperado de outros países (Omelyuta, 1978). Para a região de Vacaria, Kovaleski e Ribeiro (2002) verificaram que as lagartas de último instar permanecem em diapausa durante o inverno, sob a epiderme (casca) do tronco, e em *burrknots* (raízes aéreas) de macieira.

Arioli (2007) relata que lagartas de *G. molesta* alimentam-se de *burrknots* no cultivar Gala, presumindo que essas estruturas sejam uma fonte de alimento presente nos pomares de macieira no período de escassez de alimento (ausência de frutos e ponteiros). Silveira Neto et al. (1981), ao estudarem a flutuação populacional de *G. molesta* em pomares de pessegueiro e nectarineira, em Valinhos, SP, capturaram insetos durante todas as épocas do ano. Assim, a diapausa para as populações de *G. molesta* no Brasil deve ser mais bem estudada, pois há indícios de que, de acordo com o local de ocorrência do inseto, a diapausa pode ou não se manifestar.

Os primeiros voos de adultos ocorrem em meados de agosto, logo após o início da brotação do pessegueiro e de outras plantas hospedeiras, e podem ocorrer até cinco gerações no período de agosto a abril para as condições do sul do Rio Grande do Sul (Grellmann et al., 1992; Arioli, Carvalho & Botton, 2005). Salles (2001) comenta que, após esse período, a mariposa-oriental pode alimentar-se em mudas de viveiros e completar mais duas gerações, de modo que, durante um ano, podem ocorrer até sete gerações. Na região da Serra Gaúcha, onde as temperaturas são mais baixas, durante o período produtivo do pessegueiro podem ser observados quatro momentos distintos de voo. O primeiro pico ocorre em meados de agosto, seguido por outros três picos: um na segunda quinzena de outubro, outro na primeira semana de dezembro e o quarto na primeira semana de janeiro (Botton, Arioli & Colleta, 2001; Arioli, Carvalho & Botton, 2005). Em macieira, também são relatadas de quatro a cinco gerações da praga por safra, com início de captura de adultos em agosto, estendendo-se até maio (Reis Filho, Nora & Melzer, 1988; Nora & Hickel, 2002).

Essas informações podem ser utilizadas como ferramenta para orientar os produtores, visando direcionar as táticas de controle para os períodos em que a população do inseto encontra-se elevada nos pomares comerciais.

TÉCNICA DE CRIAÇÃO

A mariposa-oriental tem sido criada em laboratório com o uso de dietas naturais ou artificiais (Ivaldi-Sender, 1974; Szocs & Tóth, 1982; Vetter, Esposito & Baker, 1989; Rosenthal, Loeck & Silva Jr., 1994; Ribbert & Marín, 2005; Marín et al., 2006). No Brasil, até 2007, os estudos com *G. molesta* eram realizados com insetos obtidos de criações em pequena escala, utilizando dietas artificiais com maçã seca (Grellmann et al., 1991; Rosenthal, Loeck & Silva Jr., 1994), ou por meio da coleta de insetos nos pomares (Arioli, Bolton & Carvalho, 2004). As técnicas de criação, até então, demandavam elevada mão de obra, e não existia uma dieta artificial adequada para a produção de insetos em grande quantidade e com as mesmas características dos insetos selvagens.

Arioli et al. (2007) desenvolveram uma técnica de criação com ingredientes de fácil aquisição (Tabela 3), de baixo custo e que exige pouca mão de obra. Para a criação dos adultos, são utilizadas garrafas PET, que também servem como substrato para oviposição. Os adultos são alimentados com uma solução de mel (Tabela 3), disponibilizada em algodão. Para a obtenção dos ovos, a garrafa PET é recortada, e os pedaços que contêm os ovos são colocados em um recipiente que contém a dieta artificial, preparada 24 horas antes da inoculação. Para o desenvolvimento larval, é utilizada uma dieta à base de levedura de cerveja e germe de trigo, além de outros ingredientes (Tabela 3), que são homogeneizados. Próximo da fase de pré-pupa, gaze é colocada sobre os recipientes de desenvolvimento larval,

Tabela 3. Composição das dietas utilizadas para a criação de lagartas e adultos de *G. molesta* (adaptado de Arioli et al., 2007).

Ingredientes	Quantidade (ml ou g)	Proporção (%)
Estágio larval		
Água	900,0	69,91
Levedura de cerveja	224,0	17,40
Germe de trigo	56,0	4,35
Ágar	32,0	2,49
Ácido ascórbico	8,0	0,62
Ácido benzoico	3,6	0,28
Metilparaidroxibenzoato (Nipagin)	2,8	0,22
Formaldeído	1,0	0,08
Total	1287,4	100
Estágio adulto		
Água	200,0	86,84
Mel	30,0	13,03
Metilparaidroxibenzoato (Nipagin)	0,3	0,13
Total	230,3	100

servindo de substrato para a pupação, além de facilitar a retirada das pupas do local em que ocorreu o desenvolvimento larval.

DANOS

No Brasil, os maiores danos de *G. molesta* eram observados principalmente em pessegueiro e marmeleiro. Porém, nas três últimas décadas, têm sido observados ataques severos também em macieira, sendo a *G. molesta* considerada, atualmente, uma das principais pragas da cultura (Reis Filho, Nora & Melzer, 1988; Kovaleski & Botton, 1999; Kovaleski & Ribeiro, 2003; Monteiro & Hickel, 2004; Arioli, 2007).

Os danos provocados por *G. molesta* são ocasionados pelas lagartas, tanto nas brotações do ano (ponteiros) (Figura 2A) como nos frutos de pessegueiro (Figura 2B), marmeleiro (Figuras 2C, 2D) e macieira (Figuras 2E, 2F), além de outras rosáceas, embora nem sempre ocorra ataque nas brotações (Tabela 4). Em geral, as lagartas perfuram os brotos e ramos não lignificados (dano secundário) e perfuram e consomem os frutos (dano primário) (Salles, 2001; Botton et al., 2011).

Após a eclosão, as lagartas dirigem-se para os brotos tenros, nos quais penetram e constroem uma galeria no sentido descendente, que pode variar de 1,5 a 10 cm de comprimento (Salles, 2001). Os sintomas do ataque são visíveis a partir da segunda semana, quando se verifica a deposição de excrementos na entrada da galeria, o murchamento dos ponteiros e o seu posterior secamento.

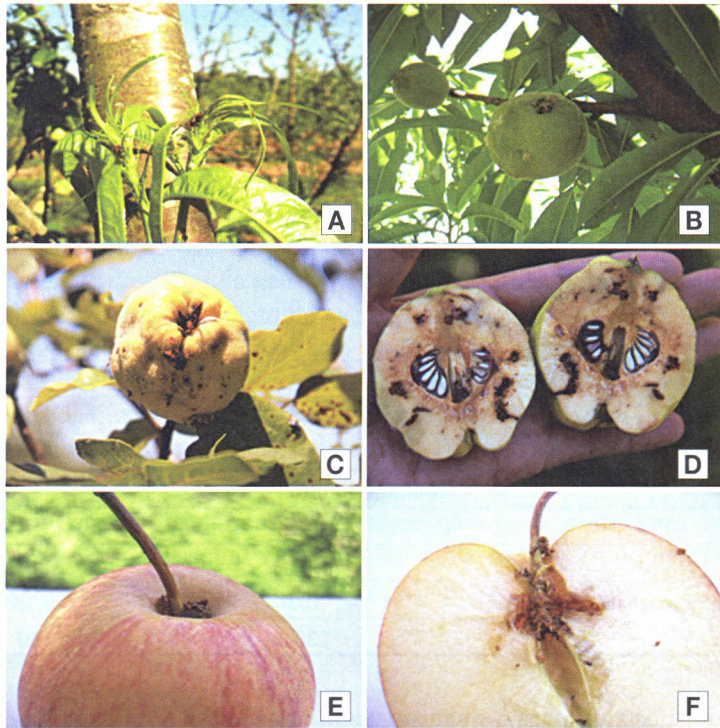


Figura 2. Danos causados por *G. molesta* em diferentes frutíferas.

A) Nas brotações de pessegueiro. B) Nos frutos de pessegueiro. C) Fruto de marmeleiro com excrementos da lagarta na parte externa, indicando ataque de *G. molesta*. D) Fruto de marmeleiro seccionado ao meio, mostrando galerias na polpa feitas por lagartas. E) Fruto de macieira com excremento próximo do pedúnculo, indicando ataque de *G. molesta*. F) Fruto de macieira seccionado ao meio, indicando dano causado pela lagarta.

Fotos: A) Dori Edson Nava. B) Wagner da Roza Härter. C e D) Bernardo Ueno.

E e F) Oscar Arnaldo Batista Neto e Silva.

Tabela 4. Locais de ataque de *G. molesta* em frutíferas hospedeiras (adaptado de Salles, 2001).

Hospedeiros	Brotações/ponteiros	Frutos
Ameixeira	Sim	Sim
Cerejeira	Não	Sim
Nectarineira	Sim	Sim
Nespereira	Não	Sim
Macieira	Sim	Sim
Marmeleiro	Sim	Sim
Pessegueiro	Sim	Sim
Pereira	Sim	Sim

O sintoma típico do ataque é o aparecimento de um exsudado gomoso na região de penetração da lagarta. Mas, quando isso é observado, ela já deixou a galeria para se transformar em pupa (Salles, 1991; Nuñez & Paullier, 1995; Sales, 2001).

Durante a noite, a lagarta possui o hábito de abandonar a galeria, podendo alimentar-se com três a sete ramos diferentes na mesma planta, em geral próximos entre si, para poder completar o desenvolvimento larval (Wingo, 1941; Lepage & Fadigas, 1944; Gonzalez, 1989a). Normalmente, o ataque nos ponteiros e nas brotações em plantas adultas não provoca muitos prejuízos, mas pode comprometer o acúmulo de reservas para a próxima safra. Nas brotações, o dano mais significativo ocorre em pomares jovens, de um a dois anos, e em mudas de viveiros, quando as plantas encontram-se em formação (Sales, 1998).

Nos frutos, as lagartas constroem galerias em direção ao caroço, liberando os excrementos na superfície, inviabilizando-os para o consumo e para a indústria. O ataque aos frutos é considerado o mais prejudicial e ocorre devido ao dano ocasionado por lagartas recém-eclodidas e também à movimentação das lagartas de quarto e quinto instares dos ramos para os frutos (Botton et al., 2003). Quando o dano é produzido pelas lagartas recém-eclodidas, é mais difícil detectá-lo, pois essas lagartas penetram no fruto, na região próxima do pedúnculo, e o dano é observado apenas quando a fruta começa a exsudar goma (fruto verde) ou pelos excrementos (frutos maduros). Quando o dano ocorre devido ao ataque de lagartas em movimentação durante a noite, observa-se um orifício de entrada relativamente grande e, em geral, folhas ficam aderidas ao fruto.

Os cultivares de pessegueiro tardios costumam ser mais atacados, em comparação com aqueles de ciclo precoce e médio, pois é maior o número de gerações desses últimos e, em consequência, possuem populações mais elevadas.

No Rio Grande do Sul, na cultura do pessegueiro, o inseto tem provocado perdas diretas ao redor de 3 a 5%, principalmente nos cultivares tardios com colheita no mês de janeiro (Botton, Ariolli & Colleta, 2001). Entretanto, não se tem informações sobre perdas devidas a danos indiretos, causados sobretudo pela incidência do fungo *M. fructicola*, que pode ocorrer em consequência da ação da mariposa-oriental (rompimento da casca), o que eleva as perdas durante a fase de amadurecimento dos frutos nos pomares e durante o armazenamento.

Na cultura da macieira, a mariposa-oriental foi inicialmente observada nos pomares brasileiros em 1982, e em 1985 foram registrados até 90% de frutos danificados pela praga, o que mostra sua rápida adaptação à cultura (Reis Filho, Nora & Melzer, 1988).

MONITORAMENTO

O monitoramento de *G. molesta* é realizado com armadilhas delta contendo feromônio sexual sintético, específico para a atração de machos (Figura 3, Tabela 5).



Figura 3. Armadilha delta contendo no interior um septo de borracha (liberador de feromônio), utilizada para monitoramento de *G. molesta*. Foto: Dori Edson Nava.

Tabela 5. Produtos à base de feromônio sexual registrados no Mapa para o monitoramento e controle de *G. molesta* no Brasil (Agrofit, 2012). Consulta realizada em 10 de março de 2012.

Ingrediente ativo	Nome comercial	Densidade de armadilhas ¹	Classe toxicológica	Eficiência aproximada (dias) ²	Carência (dias) ³
Monitoramento					
Álcool laurílico	Biographolita®	1 armadilha/ 3-5 ha	IV	30	SR
Acetato de dodecenila	Iscalure Grafolita®	1 armadilha/ 3-5 ha	IV	30	SR
Controle					
(Z)-8-dodecenol	Biolita®	20 sachês	IV	90	SR
Acetato de E-8-dodecenila	Splat Grafo®	1 a 2 kg	IV	90	SR
Acetato de E-8-dodecenila	Cetro®	500 ampolas	IV	180	SR

1 Mínimo de duas armadilhas por pomar.

2 Informações de empresas fabricantes, sendo a eficiência variável de acordo com as condições climáticas.

3 SR = sem restrição.

O feromônio é liberado constantemente e deve ser substituído no máximo a cada sessenta dias (Arioli, Carvalho & Botton, 2006).

A armadilha é fixada nas plantas, no interior do pomar, na altura aproximada de 1,7 m, em local livre de ramos que possam interferir na formação e distribuição da pluma de odor, potencializando assim a captura dos machos. Em pomares pequenos, de até 3 hectares, como é o caso da maioria dos pomares de pessegueiro do Rio Grande do Sul, recomendam-se no mínimo duas armadilhas por hectare (Botton, Arioli & Colleta, 2001). Em pomares maiores, recomenda-se a utilização de uma armadilha a cada 3 a 5 hectares. O fundo adesivo da armadilha deve ser trocado a cada trinta dias, quando apresenta ressecamento ou diminuição significativa da cola, o que em geral ocorre em períodos chuvosos e de grande acúmulo de detritos e poeira.

As armadilhas devem ser instaladas no pomar quando as plantas iniciam as brotações, antes da ocorrência do primeiro voo, em agosto. A avaliação das armadilhas deve ser feita semanalmente, por meio da contagem e retirada dos machos de *G. molesta* capturados. O nível de controle preconizado é a captura de 20 machos/armadilha/semana.

CONTROLE

Biológico

A preservação de inimigos naturais nos pomares de pessegueiro representa uma importante estratégia no manejo de *G. molesta*. A escolha de inseticidas seletivos aos parasitoides e predadores tem sido a principal estratégia para a manutenção desses inimigos naturais nos pomares (Giolo, 2007; Botton et al., 2011).

Dentre os principais inimigos naturais da mariposa-oriental, destaca-se o parasitoide de lagarta *Macrocentrus ancylivorus* (Hymenoptera: Braconidae), introduzido no Brasil em 1944, visando o controle biológico clássico. Desde então, ele tem sido com frequência encontrado em pomares de pessegueiro, com índices de parasitismo superiores a 80% nos meses de abril a maio. Mesmo que nesse momento os danos da mariposa-oriental já tenham ocorrido, pois a maioria das frutas é colhida até o mês de fevereiro, sua manutenção deve ser priorizada, por contribuir de forma significativa para reduzir os níveis populacionais da praga nos pomares. Ainda faltam estudos sobre o papel desse parasitoide na regulação da praga em outros cultivos, principalmente em pomares de maçã, onde o manejo de pragas por meio de inseticidas é mantido até o mês de maio.

Além desse parasitoide de lagarta, vespas do gênero *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) ocorrem naturalmente nos pomares, parasitando ovos (Afonso, 2001; Melo, 2010; Della Giustina, Leolato & Santos, 2011). Embora os índices de parasitismo sejam menores do que de *M. ancylivorus*,

estudos têm sido realizados, utilizando o parasitoide em liberações inundativas, visando o controle da praga ainda na fase de ovo e evitando, assim, o crescimento populacional dela nos pomares (Rodrigues et al., 2011).

Químico

A utilização de inseticidas ainda é a estratégia predominante para o controle da mariposa-oriental nas regiões produtoras de pêssego e maçã no Brasil (Botton et al., 2011; Agrofite, 2012). Para tanto, são utilizados sobretudo inseticidas fosforados e piretroides, de ação neurotóxica, que apresentam amplo espectro de ação. Muitos desses produtos são potenciais contaminantes do ambiente e favorecem o aparecimento de pragas secundárias, em especial ácaros fitófagos [(*Panonychus ulmi* (Koch) e *Tetranychus urticae* Koch (Prostigmata: Tetranychidae)] e cochonilhas [(*Pseudaulacaspis pentagona* (Targioni-Tozzetti) (Hemiptera: Diaspididae)], além de selecionarem populações resistentes.

Nos últimos anos, alguns inseticidas mais seletivos aos inimigos naturais e polinizadores, e menos tóxicos a mamíferos, foram registrados na cultura do pessegueiro e da macieira, destacando-se o lufenuron, o novaluron e o clorantraniliprole (rynaxapir).

No caso do lufenuron e do novaluron, as aplicações devem ser direcionadas no início do voo dos adultos, identificado por meio das armadilhas de feromônio sexual. Os tratamentos devem ser repetidos dez a doze dias após a primeira aplicação. No caso do clorantraniliprole, ele possui maior efeito de choque e atividade residual, o que permite aumentar o intervalo entre tratamentos. Esses inseticidas possuem efeito sobre os ovos, o que deve ser explorado, empregando-os no início da infestação. Da mesma forma, os produtos devem ser utilizados visando o controle das primeiras gerações da praga, visto que, no período de pré-colheita, ocorre ataque simultâneo da mosca-das-frutas e/ou do gorgulho-do-milho, que não são controlados por esses produtos. Nesse caso, o etofemprox, recentemente autorizado para o controle da praga, pode ser uma alternativa, pois também apresenta efeito sobre os adultos da mosca-das-frutas.

Uso de feromônio

A interrupção ou disrupção do acasalamento por meio do uso de feromônio sexual sintético é uma alternativa viável para substituir/reduzir os inseticidas de amplo espectro no controle da *G. molesta*. As mesmas substâncias químicas empregadas no monitoramento (feromônio sintético), quando aplicadas em elevada quantidade nos pomares, evitam o acasalamento e a reprodução (Salles & Marini, 1989; Botton et al., 2005).

No Brasil, o registro de três formulações comerciais abriu perspectivas de utilização desses compostos para o controle da praga em rosáceas. Porém, apenas na cultura da macieira essa tecnologia já é utilizada, em cerca de 30% (\pm 15 mil

hectares) da área cultivada no Brasil (Leandro Ernesto Jost Mafra, comunicação pessoal). Em pessegueiro, sua utilização ainda é limitada, realizada praticamente em caráter experimental ou em pomares isolados (Salles & Marini, 1989; Botton et al., 2005; Harter et al., 2010). Embora o método apresente inúmeras vantagens (ausência de toxicidade, seletividade aos inimigos naturais, facilidade de aplicação e redução no uso de inseticidas de amplo espectro), é específico para o controle da praga-alvo. Assim, quando utilizado para o controle da grafolita, em algumas situações, pode ocorrer o ataque de pragas, como a mosca-das-frutas, e outras de importância secundária, como lagartas pertencentes às famílias Noctuidae e Geometridae e besouros da família Chrysomelidae, os quais devem ser manejados de forma complementar.

Em pequenos pomares, característicos das áreas cultivadas com pessegueiro, o uso também é limitado, devido à possibilidade de migração de fêmeas de *G. molesta* fecundadas de áreas não tratadas. Por isso, o emprego de feromônio sexual como método de controle ainda é direcionado/utilizado principalmente pelos produtores de maçã, devido ao maior tamanho e uniformidade dos pomares. Assim, aplicações adicionais de inseticidas se fazem necessárias para a produção de frutas sem perdas significativas. Desse modo, a associação da disrupção de acasalamento com inseticidas deve ser priorizada, seguindo a estratégia empregada em outros países.

A forma mais correta de combater *G. molesta* por meio do uso de feromônio sexual é manter uma concentração adequada do produto no pomar durante todo o ano. Mesmo após a colheita em pomares com variedades de ciclo curto, é recomendado que sejam mantidos os liberadores no pomar, para evitar que populações de indivíduos remanescentes aumentem antes do inverno, o que pode fazer surgir uma alta população numa próxima safra. Nas condições brasileiras, a primeira aplicação de feromônio no ciclo deve ser realizada um pouco antes da brotação (nos meses de agosto e setembro no Sul do Brasil). A reaplicação pode ser ou não recomendada, em função das características dos produtos existentes no mercado e também das condições climáticas das regiões produtoras de frutas de clima temperado. A tendência é o aumento do emprego dessa tecnologia na cultura, incluindo a entrada de novas formulações no mercado brasileiro.

Além da utilização do feromônio sexual de *G. molesta* por confundimento na cultura da macieira, ele pode ser empregado com a técnica atraí-mata e, neste caso, além do feromônio sexual, é utilizado um inseticida registrado para a cultura.

Métodos auxiliares

Na Região Sul do Brasil, os cultivares de ciclo precoce (colheita entre outubro e dezembro) sofrem menor pressão da praga, quando comparados aos de ciclo médio e tardio (colheita entre janeiro e fevereiro). Assim, se o objetivo é reduzir as perdas por *G. molesta*, o plantio de cultivares precoces deve ser preferido.

A catação e destruição de ponteiros atacados durante a poda verde também são recomendadas para reduzir a população da praga.

Outra alternativa, utilizada principalmente em pomares de produção orgânica, é o ensacamento dos frutos para a proteção contra o ataque não só da mariposa-oriental, mas também de outros insetos (Lipp & Secchi, 2002). Trata-se de técnica antiga, e o material utilizado para a confecção dos sacos pode ser à base de papel-manteiga parafinado branco ou de tecido polipropileno microperfurado transparente. O ensacamento dos frutos deve ser realizado quando os frutos ainda estão pequenos. No caso da mariposa-oriental, as recomendações são que o ensacamento deve ser realizado 20 a 25 dias antes da maturação (Embrapa, 1990). Entretanto, se a data for antecipada, o ataque de outras pragas será evitado.

AGRADECIMENTOS

Ao dr. Vitor Osmar Becker pelas informações sobre a posição taxonômica de *G. molesta*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFONSO, A. P. *Controle da Grapholita molesta (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) no sistema de produção integrada de pêssegos*. Pelotas, 2001. 75f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pelotas.
- MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Agrofit*, 2010. Apresenta informações sobre produtos fitossanitários. Disponível em: <extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 10 mar. 2012.
- ARIOLI, C. J. et al. Biologia da mariposa-oriental em dieta artificial à base de milho. *Scientia Agra*. 11: 481-6, 2010.
- ARIOLI, C. J. *Técnica de criação e controle de Grapholita molesta (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura da macieira*. Pelotas, 2007. 83p. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Pelotas.
- ARIOLI, C. J. BOTTON, M. & CARVALHO, G. A. Controle químico de *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura do pessegueiro. *Ciência Rural* 34: 1.695-700, 2004.
- ARIOLI, C. J.; CARVALHO, G. A. & BOTTON, M. Flutuação populacional de *Grapholita molesta* com armadilhas de feromônio sexual na cultura do pessegueiro em Bento Gonçalves, RS. *Ciência Rural* 35: 1-5, 2005.
- ARIOLI, C. J.; CARVALHO, G. A. & BOTTON, M. Monitoramento de *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura do pessegueiro com feromônio sexual sintético. *BioAssay* 1: 1-5, 2006.
- ARIOLI, C. J. *Técnica de criação de Grapholita molesta (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) em laboratório utilizando dieta artificial para a produção de insetos visando estudos de comportamento e controle*. Bento Gonçalves: Embrapa-CNPV, 2007. 12p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 13).
- BESSON, J. & JOLY, E. La tordeuse orientale du pêcher. *Ver. Zool. Agric. Pat. Veg.* 75: 1-22, 1976.

- BOTTON, M. et al. Principais pragas do pessegueiro. In: GARRIDO, L. C. & BOTTON, M. (orgs.). *Sistema de produção de pêssego de mesa na Região da Serra Gaúcha*. Bento Gonçalves: Embrapa-CNPV, 2003. 16p. (Sistema de Produção, 3).
- BOTTON, M.; ARIOLI, A. & COLLETA, V. D. *Monitoramento da mariposa-oriental Grapholita molesta (Busck, 1916) na cultura do pessegueiro*. Bento Gonçalves: Embrapa-CNPV, 2001. 4p. (Comunicado Técnico, 38).
- BOTTON, M. et al. Avaliação do uso de feromônio de confundimento no controle de *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) em pomares de pessegueiro. *Idesia* 23: 43-50, 2005.
- BOTTON, M. et al. *Bioecologia, monitoramento e controle da mariposa-oriental na cultura do pessegueiro no Rio Grande do Sul*. Bento Gonçalves: Embrapa-CNPV, 2011. 11p. (Circular Técnica, 86).
- CHAUDHRY, G. U. The development and fecundity of the oriental fruit moth, *Grapholita molesta* (*Cydia molesta*) (Busck) under controlled temperatures and humidities. *Bull. Ent. Res.* 46: 869-98, 1956.
- DELLA GIUSTINA, P. G.; LEOLATO, L. S. & SANTOS, R. S. Diagnóstico da ocorrência de *Trichogramma* sp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) em ovos de *Grapholita molesta*. *Jornal da Fruta*, 2011, p. 11.
- DUSTAM, G. G. & ARMSTRONG, T. Observations on the relation of temperature and moisture to the oriental peach moth. *Rep. Ent. Soc. Ont.* 63: 29-39, 1933.
- DUSTAN, C. G. The oriental fruit moth, *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Olethreutidae) in Ontario. *Proc. Ent. Soc. Ont.* 91: 215-7, 1961.
- ENUKIDZE, N. R. The biology of the oriental fruit moth in Abkhazia. *Zashchita Rastenii* 6: 38, 1981.
- EMBRAPA. *Cartilha do produtor de pêssego*. Pelotas: Embrapa-CNPFT, 1990. 30p. (Série Documentos, 36).
- GIOLO, F. P. *Seletividade de agrotóxicos utilizados na cultura do pessegueiro a Trichogramma pretiosum Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) e Chrysoperla carnea (Stephens, 1836) (Neuroptera: Chrysopidae)*. Pelotas, 2007. 222p. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Pelotas.
- GONZALEZ, R. H. *Sistemas de monitoreo y manejo de las polillas da fruta (Cydia molesta y C. pomonella)*. Santiago: Universidad de Chile, 1993. 60p.
- GONZALEZ, R. H. Fenologia de la grapholita o polilia oriental del durazno. *Aconex* 12: 5-9, 1989a.
- GONZALEZ, R. H. *Insectos y acaros de importância agrícola y cuarentenária em Chile*. Editora Universitaria de Chile, 1989b. 310p.
- GRELLMANN, E. O. *Exigências térmicas e estimativa do número de gerações de Grapholita molesta (Busck, 1916) (Lepidoptera: Olethreutidae) em Pelotas, RS*. Pelotas, 1991. 43p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pelotas.
- GRELLMANN, E. O. et al. Ciclo evolutivo de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Olethreutidae) em diferentes temperaturas. *Rev. Bras. Frut.* 13: 21-6, 1991.
- GRELLMANN, E. O. et al. Necessidades térmicas e estimativa do número de gerações de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lep., Olethreutidae) em Pelotas, RS. *Pesq. Agropec. Bras.* 27: 999-1.004, 1992.
- GRUTZMACHER, A. D. et al. Eficiência dos inseticidas fisiológicos Mimic 240 SC (tebufenozide) e Intrepid 240 SC (methoxifenozide) no controle da mariposa-oriental *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Noctuidae) na cultura da pereira. *Rev. Bras. Agric.* 5: 211-5, 1999.

- HARTER, W. R. et al. Isca tóxica e disrupção sexual no controle da mosca-da-fruta sul-americana e da mariposa-oriental em pessegueiro. *Pesq. Agropec. Bras.* 45: 229-35, 2010.
- HERTER, F. G.; CARVALHO, R. L. & NOREMBERG, E. M. Horário de captura de grafolita em pessegueiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10, Rio de Janeiro. *Resumos...* Rio de Janeiro: Sociedade Entomológica do Brasil, 1986. p. 111.
- HICKEL, E. R. et al. Dinâmica populacional da mariposa-oriental em pomares de pessegueiro e ameixeira. *Pesq. Agropec. Bras.* 38: 325-37, 2003.
- HOWITT, A. Oriental fruit moth. In: *Common tree fruit pests. NCR 63.* Michigan State University, 1993. 5p.
- HURTADO, P. P.; TOMASA, M. C. & OBISPO, L. A. Biología y control de *Grapholita y Anarsia* em melocotoneros. *Rev. Exten. Agraria* 18: 11-7, 1979.
- INTEGRATED pest management for stone fruits. Oakland University of California – Division of Agriculture and Natural Resources, 1999. 264p.
- IVALDI-SENDER, C. Techniques simples pour un élevage permanent de la Tordeuse Orientale, *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) sur milieu artificiel. *Ann. Zool. Ecol. Anim.* 6: 337-43, 1974.
- KING, R. W. Economic aspects of the biology and control of the oriental fruit moth, *Grapholita molesta* Busck, in the United States. *Ohio J. Scien.* 70: 58-61, 1970.
- KOVALESKI, A. & BOTTON, M. Manejo de lagartas na cultura da macieira. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 2, Fraiburgo, SC. *Anais...* Caçador, SC: Epagri, 1999. p. 144-9.
- KOVALESKI, A. & RIBEIRO, L. G. *Manejo de pragas na produção integrada da maçã.* Bento Gonçalves: Embrapa-CNPV, 2002. 8p. (Circular Técnica, 34).
- KOVALESKI, A. & RIBEIRO, L. G. Manejo de pragas na produção integrada de maçã. In: PROTAS, J. F. S. & VALDEBENITO SANHUEZA, R. M. (eds.). *Produção integrada de frutas: o caso da maçã no Brasil.* Bento Gonçalves: Embrapa-CNPV. 2003. p. 61-8.
- LEPAGE, H. S. & FADIGAS, M. A mariposa-oriental-das-frutas *Grapholita molesta* (Busck). *O Biológico* 10: 135-40, 1994.
- LIPP, J. P. & SECCHI, V. A. Ensacamento de frutos: uma antiga prática ecológica para o controle de moscas-das-frutas. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável* 3: 53-8, 2002.
- MARÍN, M. S. et al. *Grapholita molesta*: caracterización de uma cria artificial. *Rev. Fac. Cien. Agr.* 38: 7-12, 2006.
- MELO, D. F. *Coleta, identificação e seleção de Trichogramma spp. (Hymenoptera: Trichogrammatidae) visando ao manejo de Grapholita molesta (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae).* Espírito Santo, 2010. 70p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo.
- MONTEIRO, L. B. & HICKEL, E. Pragas de importância econômica em fruteiras de caroço. In: MONTEIRO, L. B. et al. *Fruteiras de caroço: uma visão ecológica.* Curitiba: UFPR, 2004. 309p.
- NORA, I. & HICKEL, E. R. Pragas da macieira. In: *Manual da cultura da macieira.* Florianópolis: Epagri, 2002, p. 463-525.
- NUÑES, S. & PAULLIER, J. *Cydia molesta* (Busck). In: BENTANCOURT, C. M. & SCATONI, I. B. *Lepidopteros de importancia económica: reconocimiento, biología y daños de las plagas agrícolas y forestales.* Montivideo: Hemisfério Sur, 1995, p. 32-40.
- OMELYUTA, V. P. Effect of atmospheric temperature on the development of the oriental peach moth. *Zakhist Roslin* 23: 3-6, 1978.

- PHILLIPS, J. H. H. & PROCTAOR, J. R. Studies of fecundity and behaviour of the oriental fruit moth, *Grapholita molesta* (Lep.: Tortricidae). *Can. Entomol.* 101: 1.024-33, 1969.
- POWELL, J. A.; RAZOSWSKI, J. & BROWN, R. L. Olethreunae. In: HEPNER, J. B. (ed.). *Atlas of neotropical Lepidoptera: checklist: part 2*. Gainesville: Association for Tropical Lepidoptera, 1995, p. 156.
- REICHARD, G. & BONDAR, J. Biology of the oriental fruit moth (*Grapholita molesta* Busck). *Acta Phyt. Acad. Scit. Hung.* 7: 279-95, 1972.
- REIS FILHO, W.; NORA, I. & MELZER, R. Population dynamics of *Grapholita molesta* Busck, 1916 and its adaptation on apple in South Brazil. *Acta Hort.* 232: 202-8, 1988.
- RIBBERT, D. A. & MARÍN, M. S. Densidad de adultos de *Grapholita molesta* en jaulas. *Rev. Fac. Cien. Agra.* 36: 25-30, 2005.
- RODRIGUES, M. L. et al. Selection of *Trichogramma pretiosum* lineages for control of *Grapholita molesta* in peach. *Flor. Entomol.* 94: 398-403, 2011.
- ROSENTHAL, M. A.; LOECK, A. E. & SILVA JUNIOR, P. Criação de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Olethreutidae) em dietas artificiais e naturais. *Pesq. Agropec. Bras.* 29: 1.847-53, 1994.
- SALLES, L. A. B. Principais pragas e seu controle. In: BARBOSA, C. A. & RASEIRA, M. C. B. (eds.). *A cultura do pessegueiro*. Brasília: Embrapa SPI, 1998. 350p.
- SALLES, L. A. B. *Granolita (Grapholita molesta): bioecologia e controle*. Pelotas: Embrapa-CNPFT, 1991. 13p. (Série Documentos, 42).
- SALLES, L. A. B. Mariposa-oriental, *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae). In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A. & CANTOR, F. (eds.). *Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil*. Ribeirão Preto: Holos, 2001. 173p.
- SALLES, L. A. B. & MARINI, L. H. Avaliação de uma formulação de confundimento no controle de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae). *An. Soc. Entomol. Brasil.* 18: 329-36, 1989.
- SAUSEN, C. D. et al. Diapause initiation and alterations in the life cycle of *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) as induced by photoperiodic conditions. *Neotrop. Entomol.* 40: 529-32, 2011.
- SILVA, A. G. et al. *Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil*. Rio de Janeiro: Mara-SDSV, 1962. 622p.
- SILVA, O. A. B. N. *Efeito de dietas, diapausa e inseticidas reguladores de crescimento sobre o desempenho reprodutivo de Grapholita molesta (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) em laboratório*. Pelotas, 2009. 88p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pelotas.
- SILVA, O. A. B. N. et al. Desenvolvimento e reprodução da mariposa-oriental em macieira e pessegueiro. *Pesq. Agropec. Bras.* 45: 1.082-8, 2010.
- SILVEIRA NETO, S. et al. Flutuação populacional de *Grapholita molesta* (Busck) (Lep., Olethreutidae) em pessegueiro e nectarina, com o uso de feromônio sexual sintético. *An. Soc. Entomol. Brasil.* 10: 43-9, 1981.
- SZOC, G. & TÓTH, M. Rearing of the oriental fruit moth, *Grapholita molesta* Busck, on simple semisynthetic diets. *Ac. Phyt. Acad. Scit. Hung.* 17: 295-9, 1982.
- VETTER, R. S.; ESPOSITO, R. M. & BAKER, T. C. Mass rearing of oriental fruit moth (Lepidoptera: Tortricidae). *J. Econ. Entomol.* 82: 1.825-9, 1989.
- WINGO, C. W. *The oriental fruit moth in Missouri*. Columbia University of Missouri, 1941. (Bulletin, 424).