



UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS

**AVALIAÇÃO DE COMPONENTES DO  
SISTEMA DE MONITORAMENTO,  
DINÂMICA POPULACIONAL E CONTROLE  
QUÍMICO DA *Grapholita molesta* (BUSCK,  
1916) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) NA  
CULTURA DO PESSEGUEIRO**

**CRISTIANO JOÃO ARIOLI**

**2003**

**CRISTIANO JOÃO ARIOLI**

**AVALIAÇÃO DE COMPONENTES DO SISTEMA DE  
MONITORAMENTO, DINÂMICA POPULACIONAL E CONTROLE  
QUÍMICO DA *Grapholita molesta* (BUSCK, 1916) (LEPIDOPTERA:  
TORTRICIDAE) NA CULTURA DO PESSEGUEIRO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia/Entomologia, área de concentração em Entomologia Agrícola, para obtenção do título de "Mestre".

**Orientador:**

Prof. Dr. Geraldo Andrade Carvalho

LAVRAS  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2003

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da  
Biblioteca Central da UFLA**

Arioli, Cristiano João

Avaliação de componentes do sistema de monitoramento, flutuação populacional e controle químico da *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura do pessegueiro / Cristiano João Arioli. -- Lavras : UFLA, 2003.

78 p. : il.

Orientador: Geraldo Andrade Carvalho.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. *Grapholita molesta*. 2. Feromônio sexual. 3. Armadilha. 4. Dinâmica populacional. 5. Pêssego. I. Universidade Federal de Lavras.

**II- Título.**

CDD-634.2595  
-634.25978

**AVALIAÇÃO DE COMPONENTES DO SISTEMA DE  
MONITORAMENTO, DINÂMICA POPULACIONAL E CONTROLE  
QUÍMICO DA *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (LEPIDOPTERA:  
TORTRICIDAE) NA CULTURA DO PESSEGUEIRO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-graduação em Agronomia/Entomologia, área de concentração em Entomologia Agrícola, para obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA EM 27 de fevereiro de 2003

Prof. Dr. Anderson Dionei Grützmacher

UFPEL

Prof. Dr. Ronald Zanetti Boneti Filho

UFLA

Profª. Dra. Brígida Souza

UFLA



Prof. Dr. ~~Geraldo Andrade Carvalho~~

UFLA

(Orientador)

LAVRAS  
MINAS GERAIS – BRASIL

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras – UFLA, pela oportunidade de realização do curso de Mestrado em Entomologia.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) – Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho (CNPUV), na pessoa do Chefe Geral Dr. José Fernando da Silva Protas, por ter permitido, através da parceria UFLA – Embrapa, a realização do trabalho de conclusão do Curso de Mestrado, juntamente com as atividades de pesquisa da Empresa.

À Isca Tecnologias Ltda, na pessoa do Sr. Leandro Mafra e à Biocontrole Métodos de Controle de Pragas Ltda., na pessoa do Sr. Ari Gitz, pelo fornecimento dos feromônios sexuais sintéticos e armadilhas de captura para a realização dos experimentos.

Aos produtores de pêssego da região de Pinto Bandeira pela autorização para utilizar os pomares para a realização dos experimentos.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de estudos e pesquisa.

Ao meu orientador, pesquisador e professor, Dr. Geraldo Andrade Carvalho, pela amizade e confiança. Agradeço pela orientação, ensinamentos, paciência e compreensão, que foram fundamentais para realização desse trabalho.

Ao pesquisador Dr. Marcos Botton, da Embrapa Uva e Vinho, pela co-orientação nos trabalhos de campo e laboratório, sempre indicando o melhor caminho a seguir. Agradeço por todo o trabalho burocrático relacionado à aquisição de materiais, equipamentos e grupo de auxílio, pelas oportunidades oferecidas quanto à participação de congressos, projetos, publicações e pelo fornecimento de material bibliográfico ao longo do curso.

Aos Professores e pesquisadores da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) – Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV), por terem contribuído decisivamente em minha vida de pesquisador: Dr. Altamir Frederico Guidollin, Dr. Luis Bassai Blum e Dr. Cassandro do Amarante. A vocês, agradeço a abertura das portas do mundo da pesquisa.

À pesquisadora MSc. Ana Beatriz C. Czermainski, da Embrapa Uva e Vinho pelas sugestões durante as análises estatísticas.

À amiga Katia Midori Hiwatashi, bibliotecária da Embrapa Uva e Vinho, pelo auxílio nas revisões e citações bibliográficas.

Ao pesquisador Dr. Saturnino Nuñez (INIA) e ao Dr. Mauricio Bento (ESALQ/USP) pelas sugestões nos trabalhos de avaliação de componentes do monitoramento.

Aos professores do Departamento de Entomologia da UFLA pelos ensinamentos transmitidos.

Ao funcionário e amigo Léo Carollo, do Departamento de Entomologia da Embrapa Uva e Vinho, pela colaboração nos trabalhos de pesquisa e pelos maravilhosos e numerosos momentos de alegrias oferecidos. Ao Léo, meus sinceros agradecimentos.

Aos eternos amigos da república, Alan e Fernando, e da casa dos estagiários, Carlos, Gustavo, Marcelo, Odimar, Rodrigo e Wilson, pela amizade e convívio durante todo o curso.

Aos colegas e amigos do Departamento de Entomologia da UFLA, em especial Andréa, Alan, Alexandre, Ariana, Cláudio, Deodoro, Flávia, Fernando, Gustavo, Maurício e Vanessa, pela convivência, incentivo, companheirismo e auxílios durante o curso.

Aos estudantes de graduação, pós-graduação e estagiários do Departamento de Entomologia da Embrapa Uva e Vinho, Aline, Alvimar, Ana

Paula, Ivonel, Odimar, Priscila, Rudiney, Vanessa e Wilson, pela amizade, companheirismo e colaboração durante a realização dos experimentos.

A todos que direta ou indiretamente colaboraram para o êxito deste trabalho, o meu eterno agradecimento.

Ao Deus criador e pai, por estar, em todos os momentos de minha vida, à minha frente para me guiar, ao meu lado para me conduzir e às minhas costas para me proteger.

Aos meus pais, Euclides e Ivonete, meus primeiros professores, que me ensinaram lições fundamentais sobre amor, amizade, alegria, respeito e responsabilidade.

À minha irmã Eliane e ao meu cunhado Laerte pelo amor, carinho, amizade, ensinamentos e incentivos constantes durante todos os momentos em que estive concluindo mais uma importante etapa de minha vida.

Ao meu grande amigo Marcos Botton, por acreditar em minha capacidade de trabalho e pelas oportunidades oferecidas durante os momentos em que estive sob sua orientação.

À minha amiga Soraya pelo incentivo e principalmente por ter contribuído em ensinamentos sobre amor, carinho, respeito e compreensão.

## **BIOGRAFIA DO AUTOR**

Cristiano João Arioli, filho de Euclides Alberto Arioli e Ivonete Macari Arioli, ele industrial e ela agricultora, residentes no município de Bom Jardim da Serra, SC, nasceu em São Joaquim, SC, na tarde do dia 03 de junho de 1978.

Graduou-se em Agronomia pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC), no Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV), em janeiro de 2001. Durante sua vida acadêmica, participou de trabalhos de pesquisa nas áreas de fitotecnia e fitossanidade.

Em 2001, iniciou o curso de Mestrado em Agronomia/Entomologia na Universidade Federal de Lavras, com o título “Avaliação de componentes do sistema de monitoramento, dinâmica populacional e controle químico da *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura do pessegueiro”. É solteiro e foi selecionado a participar do curso de Doutorado na Universidade Federal de Pelotas - UFPel, com previsão para início em março de 2003.



## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
CAPÍTULO 1.....	1
1 Introdução Geral.....	1
2 Referencial Teórico.....	4
2.1 Descrição e aspectos bioecológicos da <i>Grapholita molesta</i> .....	4
2.2 Taxonomia.....	6
2.3 Distribuição geográfica.....	7
2.4 Hospedeiros alternativos.....	7
2.5 Sintomas e danos.....	8
2.6 Monitoramento.....	9
2.7 Controle químico.....	10
2.8 Produção integrada de frutas (PIF).....	12
3 Referências Bibliográficas.....	15
CAPÍTULO 2.....	22
Avaliação de componentes do sistema de monitoramento da <i>Grapholita molesta</i> (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura do pessegueiro.....	22
1 Resumo.....	22
2 Abstract.....	23
3 Introdução.....	24
4 Material e Métodos.....	26

4.1 Avaliação de tipos, cores e alturas de colocação das armadilhas nas plantas de pessegueiro na captura de machos da <i>G. molesta</i> .....	26
4.2 Efeito do tempo de exposição dos septos com duas formulações comerciais do feromônio sexual sintético na captura de machos da <i>G. molesta</i> .....	31
5 Resultados e Discussão.....	32
5.1 Avaliação de tipos, cores e alturas de colocação das armadilhas nas plantas de pessegueiro na captura de machos da <i>G. molesta</i> .....	32
5.2 Efeito do tempo de exposição dos septos com duas formulações comerciais do feromônio sexual sintético na captura de machos da <i>G. molesta</i> .....	37
6 Conclusões.....	39
7 Referências Bibliográficas.....	40
CAPÍTULO 3.....	44
Dinâmica populacional de machos adultos da <i>Grapholita molesta</i> (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura do pessegueiro na região da Serra Gaúcha, RS.....	44
1 Resumo.....	44
2 Abstract.....	45
3 Introdução.....	46
4 Material e Métodos.....	47
5 Resultados e Discussão.....	49
6 Conclusões.....	56
7 Referências Bibliográficas.....	57
CAPÍTULO 4.....	59
Avaliação de inseticidas para o controle da <i>Grapholita molesta</i> (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura do pessegueiro.....	59

<b>1</b>	<b>Resumo.....</b>	<b>59</b>
<b>2</b>	<b>Abstract.....</b>	<b>60</b>
<b>3</b>	<b>Introdução.....</b>	<b>61</b>
<b>4</b>	<b>Material e Métodos.....</b>	<b>62</b>
<b>4.1</b>	<b>Avaliação dos inseticidas em laboratório.....</b>	<b>63</b>
<b>4.2</b>	<b>Avaliação dos inseticidas em pomar comercial.....</b>	<b>64</b>
<b>5</b>	<b>Resultados e Discussão.....</b>	<b>65</b>
<b>5.1</b>	<b>Avaliação dos inseticidas em laboratório.....</b>	<b>65</b>
<b>5.2</b>	<b>Avaliação dos inseticidas em pomar comercial .....</b>	<b>69</b>
<b>6</b>	<b>Conclusão.....</b>	<b>74</b>
<b>7</b>	<b>Referências Bibliográficas.....</b>	<b>75</b>

## RESUMO

ARIOLI, Cristiano João. Avaliação de componentes do sistema de monitoramento, flutuação populacional e controle químico da *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura do pessegueiro. 2003. 78p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Entomologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras<sup>1</sup>.

A mariposa oriental *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) é a principal praga da cultura do pessegueiro na região da Serra Gaúcha, maior pólo produtor da fruta para consumo *in natura* do Estado do Rio Grande do Sul. Com o objetivo de estudar o efeito de alguns componentes do monitoramento na atração de machos, observar a dinâmica populacional e selecionar inseticidas para serem empregados como substitutos aos fosforados e piretróides no manejo integrado da *G. molesta* na cultura do pessegueiro, foram conduzidos experimentos em laboratório e em pomares comerciais. A armadilha Wing Trap foi mais eficiente na captura de machos que a Delta. Para o modelo Delta, a armadilha confeccionada com embalagem Tetra Pak apresentou menor atração que a Delta Trap comercial. O posicionamento da armadilha entre 0,5 a 2,5 m do nível do solo não afetou significativamente o número de insetos capturados. Armadilhas Delta nas cores verde, amarela, branca, vermelha e azul não resultaram em capturas diferenciadas de machos. Com relação às formulações comerciais do feromônio sexual sintético, verificou-se que ambas (Isca Tecnologias Ltda. e Biocontrole Métodos de Controle de Pragas Ltda.) proporcionaram resultados semelhantes quanto à captura de machos, sendo atrativas por um período de 120 dias. Entre julho de 2000 a junho de 2002 foram observados quatro picos populacionais durante os dois períodos de produção do pessegueiro, ocorridos em meados de agosto, início de novembro, primeiros dias de dezembro e meados de janeiro. Na avaliação de inseticidas, o benzoato de emamectina (10 e 15 g/100 L) associado ao óleo mineral (250 mL/100 L), metoxifenoze (40 mL e 60 mL/100 L) e spinosad (15 e 25 mL/100 L) foram eficientes no controle da *G. molesta*, com mortalidade de lagartas em laboratório e redução de injúrias nos ponteiros em pomar superiores a 80%, proporcionando resultados comparáveis ao padrão fosmet (200 g/100 L). Todos os inseticidas avaliados apresentam características desejáveis para uso no manejo integrado da *G. molesta*, destacando-se a baixa toxicidade e a reduzida dosagem de aplicação, o que minimiza os riscos aos aplicadores e a presença de resíduos tóxicos nos frutos.

---

<sup>1</sup> Orientador: Geraldo Andrade Carvalho - UFLA  
Co-Orientador: Marcos Botton - Embrapa Uva e Vinho

## ABSTRACT

ARIOLI, Cristiano João. **Monitoring components evaluation system, seasonal fluctuation and chemical control of *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) in peach orchards.** 2003. p.78. Dissertation (Master in Agronomy/Entomology) – Universidade Federal de Lavras, Lavras<sup>1</sup>.

The oriental fruit moth *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) is the major pest of peach in the Serra Gaúcha region, larger pole producing of the fruit for consumption *in natura* of the State of Rio Grande do Sul, Brazil. With the objective to study the effect of some components of the monitoring system in the attraction male, observer the seasonal fluctuation and to select insecticides that can be used as substitutes to the phosphorus and pyrethroids in the integrated management of *G. molesta* in peach orchards, were driver experiments in laboratory and commercial orchards. The trap Wing Trap went more efficient in to male capture that to Delta. For the model Delta, the trap made with packing Tetra Pak presented smaller attraction that to Delta commercial Trap. The positioning of the trap among 0.5 to 2.5 m above the ground level did not affect the number of captured insects significantly. Traps Delta in the color green, yellow, white, red and blue did not result in the differentiated captures males of *G. molesta*. With relationship to the commercial formulations of the synthetic sex pheromone verified that both (Isca Tecnologias Ltda. e Biocontrole Métodos de Controle de Pragas Ltda.) proportioned similar result in the capturing male of the oriental fruit moth, maintaining captures under field for a period of 120 days. Among period of July of 2000 to June of 2002 four picks populations was observed during the period of production of the peach that happened in the middle of august, beginning of November, first days of December and middles of January. In the evaluation of insecticides, the emamectina benzoato (10 and 15 g/100 L) associated to the mineral oil (250 mL/100 L), metoxifenozide (40 mL and 60 mL/100 L) and spinosad (15 and 25 mL/100 L) were efficient in the control of *G. molesta*, providing larvae mortality in laboratory and reduction of damage in the branches in orchard, superiors at 80%, providing results comparable to the insecticide standard fosmet (200g/100 L). All the insecticides shows desirable characteristics for use in the integrated management of *G. molesta* as low toxicity and reduced application dosage, minimizing human risk and the presence of toxic residues in fruits.

---

<sup>1</sup> Tutor: Geraldo Andrade Carvalho - UFLA  
Co - Tutor: Marcos Botton - Embrapa Uva e Vinho

# CAPÍTULO 1

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

Ocupando uma área de aproximadamente 23.300 hectares no Brasil (Sidra, 2002), o pessegueiro é cultivado com fins comerciais nos Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Santa Catarina, Paraná e Minas Gerais (Marodin & Sartori, 2000). O Rio Grande do Sul é o principal produtor com aproximadamente 15.000 hectares, de onde foram colhidos, na safra 2000/2001, cerca de 38.000 toneladas da fruta (Sidra, 2002). Destas, 47% são destinados ao mercado de consumo *in natura* dos grandes centros de Porto Alegre, São Paulo e Rio de Janeiro e o restante à indústria de enlatados localizada na zona sul do Estado (Madail, 1998; Marodin & Sartori, 2000).

A cultura do pessegueiro está sujeita ao ataque de diversos insetos-praga, sendo considerados como primários a mariposa oriental ou broca-dos-ponteiros *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae), a mosca-das-frutas *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Tephritidae) e a cochonilha-branca-do-pessegueiro *Pseudaulacaspis pentagona* (Targ-Tozz, 1885) (Hemiptera: Diaspididae) (Carvalho, 1990; Salles, 1998). A mariposa oriental é considerada a mais importante pois danifica ponteiros e frutos prejudicando as plantas desde o período de formação das mudas (Carvalho, 1990; Hickel & Ducroquet, 1998; Souza et al., 2000; Botton et al., 2001). Os danos aos frutos são ampliados quando o pêssego é destinado ao consumo *in natura*, pois o local de ataque serve de porta de entrada para o fungo *Monilinia fructicola* Wint. (Honey, 1928) (Helotiales: Sclerotiniaceae), ampliando as perdas durante os períodos de colheita, armazenamento, distribuição e comercialização.

Para que seja implementado um programa de manejo integrado da *G. molesta* na cultura do pessegueiro, é fundamental a realização do monitoramento nos pomares comerciais. O monitoramento da praga tem sido realizado com armadilhas iscadas com sucos de frutas ou com feromônio sexual sintético (Carvalho, 1990; Salles, 1998; Hickel, & Ducroquet, 1998). Devido à facilidade de emprego e especificidade, o feromônio sexual sintético tem sido o preferido (Phillips, 1973; Prado, 1987; Gonzales, 1993; Marzocchi, 1994). No Brasil, as pesquisas para o emprego do feromônio sexual sintético para fins de monitoramento foram realizadas com liberadores importados, não disponíveis comercialmente aos fruticultores (Salles, 1998). Por isso, parâmetros como formulação, tipos de armadilha, período de atratividade, entre outros, não foram avaliados para os produtos atualmente comercializados no País. O conhecimento desses parâmetros, para as condições brasileiras, é de fundamental importância para definir um sistema de monitoramento da praga e, conseqüentemente, estabelecer o melhor momento de controle, visando racionalizar o uso de produtos fitossanitários, adaptando o sistema produtivo do pessegueiro à tendência dos mercados, que é de consumir frutas de qualidade, respeitando a saúde do homem e preservando o ambiente.

Por não haver fatores naturais que regulem de forma eficaz a população da *G. molesta* nos pomares comerciais (Phillips & Proctor, 1970), o controle químico ainda tem sido o método mais utilizado nas regiões produtoras de pêsego do Brasil. Entre os inseticidas sintéticos permitidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para o controle da mariposa oriental na cultura do pessegueiro (Agrofit, 2001), praticamente todos caracterizam-se por apresentar elevada toxicidade e carência ou baixa seletividade aos inimigos naturais (Marini et al., 1984; Santa-Cecilia & De Souza, 1985; Carvalho, 1990; Salles, 1998; Gonring et al., 1999). Quando usados de forma sistemática, provocam desequilíbrios biológicos nos pomares, ocasionando o aparecimento

de pragas secundárias, especialmente ácaros e cochonilhas (Gonring et al., 1999; Dodo et al., 2000; Botton et al., 2001). Isso tem gerado outros problemas, como aumento nos custos de produção, contaminação ambiental, além da possibilidade de ocorrerem resíduos tóxicos nos frutos. Para superar estas dificuldades, há necessidade de avaliar a eficiência de inseticidas mais específicos para *G. molesta*, seletivo aos inimigos naturais, com baixa toxicidade e reduzida carência, visando ao emprego no manejo integrado de pragas do pessegueiro.

Este trabalho teve como objetivos:

- 1) conhecer a influência de tipos, cores e alturas de colocação das armadilhas para a captura de machos da mariposa oriental;
- 2) avaliar, em condições de campo, a eficiência e o período de atividade de duas formulações comerciais do feromônio sexual sintético;
- 3) conhecer a dinâmica populacional de adultos da *G. molesta* em pomares comerciais de pessegueiro; e
- 4) conhecer o efeito de inseticidas sobre o inseto em laboratório e pomar comercial.



## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Descrição e aspectos bioecológicos da *Grapholita molesta*

O adulto da *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) é uma mariposa com comprimento variando entre 5,5 a 7,0 mm e de coloração cinza (Gonzales, 1986; Salles, 1991). Cabeça e tórax, vistos dorsalmente, apresentam coloração escura; já o abdome e pernas, vistos ventralmente, são de coloração branco-prateada (Nuñez & Paullier, 1995). As diferenças existentes entre machos e fêmeas são de difícil percepção, sendo as fêmeas geralmente maiores que os machos (Salles, 1991). A longevidade dos adultos pode variar de 15,9 a 23,7 dias nas temperaturas de 30 e 20°C, respectivamente (Grellmann et al., 1991).

A emergência dos adultos ocorre no período da manhã, porém os insetos apresentam hábitos crepusculares com atividade de migração, alimentação, acasalamento e postura concentrados nos horários das 17:00 às 22:00 horas (Herter et al., 1986; Carvalho, 1990; Salles, 1998). Segundo Salles (1991) e Gonzales (1993), os insetos apresentam maior atividade de vôo quando a temperatura, ao entardecer, estiver acima de 16°C.

As fêmeas iniciam a oviposição um a três dias após a cópula (Nuñez & Paullier, 1995), podendo colocar de 30 a 232 ovos (Reichard & Bodor, 1972; Erukidze, 1981), com pico de oviposição entre 4 a 9 dias após a emergência (Gonzales, 1993). Os ovos são de coloração branca ou branca-acinzentada, na forma de discos com diâmetro entre 0,5 a 0,9 mm (Gonzales, 1986; Salles, 1991; Howitt, 1993), os quais dificilmente são percebidos a olho nu. As fêmeas ovipositam isoladamente na face inferior das folhas novas, em regiões lisas próximas às axilas ou diretamente sobre ramos novos não lignificados (Gonzales, 1986; Salles, 1991). Segundo Nuñez & Paullier (1995), as fêmeas

nunca ovipositam diretamente sobre os frutos do pessegueiro, embora Gonzales (1993) afirme que pode ocorrer oviposição nessa parte da planta. No Brasil, Grellmann et al. (1991) observaram que o período de desenvolvimento embrionário pode durar de 2,9 a 5,1 dias nas temperaturas de 30 e 20°C, respectivamente. À medida que o embrião se desenvolve, observa-se uma pequena pontuação negra no interior do ovo, correspondendo à cabeça da lagarta em desenvolvimento (Gonzales, 1986; Nuñez & Paullier, 1995).

A mariposa oriental apresenta cinco estádios larvais (Gonzales, 1986; Nuñez & Paullier, 1995; Salles, 1998). As lagartas até o terceiro instar possuem coloração branca-creme com tons amarelados, podendo medir até 4 mm de comprimento. Nos dois últimos estádios adquirem tonalidade rósea com manchas escuras na região dorsal medindo de 10 a 12 mm (Gonzales, 1986; Salles, 1991; Nuñez & Paullier, 1995). A cabeça é bem distinta das demais partes do corpo e apresenta coloração escura (Gonzales, 1986; Salles, 1991). No último segmento abdominal, apresenta uma estrutura quitinosa em forma de pente, chamada “pente anal”, que pode conter de 3 a 6 dentes quitinosos (Gonzales, 1986; 1993; Nuñez & Paullier, 1995; Integrated... 1999). Esta é uma característica utilizada para diferenciá-la de outras espécies que também atacam fruteiras temperadas. A fase de lagarta varia de 11,0 (30°C) a 21,5 dias (20°C) (Grellmann et al., 1991). É nesta fase que a espécie constitui-se praga, vivendo em brotações (ramos) do ano ou frutos.

Segundo Gonzales (1993), no pessegueiro é comum a presença de apenas uma lagarta por ponteiro devido ao canibalismo, sendo que a mesma pode se alimentar de 2 a 7 ramos em uma mesma planta (Dustan, 1961; Salles & Marini, 1989).

A pupa possui tamanho entre 5 a 7 mm de comprimento, apresentando inicialmente coloração castanho-clara e à medida que se aproxima o período de emergência, adquire coloração pardo-escura (Salles, 1991). Encontra-se

protegida por um casulo, localizando-se geralmente sob fendas da casca no tronco, na base do pedúnculo do fruto ou no solo, na área de projeção da copa (Salles, 1991; Gonzales, 1993). Segundo Grellmann et al. (1991), a fase de pupa pode durar entre 6,8 e 12,3 dias nas temperaturas de 30 e 20°C, respectivamente. Nessa fase, o inseto é facilmente disseminado para outras regiões, principalmente quando -se encontra próximo à base do pedúnculo dos frutos, onde dificilmente é percebido durante a classificação e transporte (Gonzales, 1993).

O número de gerações anuais que o inseto desenvolve é dependente das condições climáticas e geográficas. Na Região Sul do Uruguai, Nuñez & Paullier (1995) observaram a ocorrência de 5 gerações e, em alguns anos, uma sexta geração parcial. No Chile, Prado (1987) e Gonzales (1993) relataram existir, entre os meses de agosto a março, de 4 a 5 gerações. No Brasil, para a Região de Pelotas, RS, são observadas de 5 a 6 gerações durante a safra do pessegueiro (Grellmann et al., 1992).

## 2.2 Taxonomia

A *Grapholita molesta*, pertence a família Tortricidae, sub-família Olethreutinae e tribo Grapholitini (Powell et al., 1995). O inseto é comumente conhecido como mariposa oriental ou broca-dos-ponteiros e, em inglês, como “oriental fruit moth” (OFM). Foi descrita no gênero por August Busck, em 1916, a partir de insetos provenientes da Região da Virginia, EUA. A espécie foi relacionada em vários gêneros destacando-se *Cydia*, *Lasperyresia* e *Grapholitha*. O que se observa é que existe uma variação entre nome específico de acordo com a região geográfica. Por exemplo, no Uruguai, Chile e Itália, há um predomínio da denominação genérica *Cydia*, ao contrário do Brasil, Canadá, Estados Unidos e Nova Zelândia, que incluem a espécie dentro do gênero

*Grapholita*. Atualmente, de acordo com Powell et al. (1995), o nome correto da espécie é *Grapholita molesta* (Busck, 1916).

### 2.3 Distribuição geográfica

A *G.molesta* é originária do extremo oriente, sendo o seu centro de origem discutível entre o Japão e Norte da China (Gonzales, 1986). Segundo Reichart & Bodor (1972), por volta de 1900 já era considerada uma praga de importância no Japão e Austrália, de onde provavelmente foi levada para os Estados Unidos e Canadá, sendo constatada em 1913 (Rice et al., 1982) e 1925, respectivamente (Phillips & Proctor, 1969). De acordo com Besson & Joly (1976), foi observada no mediterrâneo em 1920, chegando à Áustria em 1951, à Iugoslávia em 1952 e à Hungria em 1966. Atualmente está presente em toda a Europa, encontrando-se amplamente difundida na Ásia e no Oriente (Salles, 2001). Na América do Sul, foi registrada pela primeira vez no Brasil (Rio Grande do Sul) em 1929 (Silva et al., 1962), de onde avançou para o Uruguai (1932), Argentina (1936) e Chile (1971) (Gonzales, 1986; 1993). No Brasil, 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, estando diretamente relacionada ao cultivo de espécies da família das rosáceas (Salles, 2001).

### 2.4 Hospedeiros alternativos

A mariposa oriental tem sido encontrada em várias espécies vegetais, porém prefere plantas frutíferas da família das rosáceas (Salles, 1991; Gonzales, 1993; Nuñez & Paullier, 1995). Ataca e se desenvolve em cerejeira, marmeleiro, nespereira, nectarineira, ameixeira, pereira, macieira e pessegueiro (Salles,

2001). De acordo com Salles (1998), essa praga também ataca as culturas do caqui, nogueira-pecã, roseira e videira. No Brasil, entre as fruteiras de maior importância econômica, cujos danos causam preocupação aos fruticultores, estão a macieira e o pessegueiro.

## 2.5 Sintomas e danos

Os danos provocados pelo inseto na cultura do pessegueiro são observados tanto nas brotações do ano (ponteiros) como nos frutos. A intensidade de ataque depende da geração da praga no ano agrícola e também do desenvolvimento da cultura (Carvalho, 1990; Gonzales, 1993; Nuñez & Paullier, 1995). O dano nos ramos é significativo em pomares jovens e em viveiros com um a dois anos, principalmente após a enxertia, quando as plantas encontram-se em fase de formação da copa (Salles, 1998)

Após a eclosão, as lagartas se dirigem para os brotos tenros, nos quais penetram, fazendo galerias. Durante os primeiros dias não se observam sintomas de ataque, os quais são visíveis a partir da segunda semana, quando se verifica o murchamento dos ponteiros e posterior secamento dos mesmos. O sintoma típico do ataque é o aparecimento de um exsudado gomoso na região de penetração da lagarta (Gonzales, 1986; Salles, 1991; Nuñez & Paullier, 1995).

O ataque das lagartas aos frutos pode ser visto de duas maneiras: na primeira, observa-se um orifício de entrada relativamente grande, correspondendo ao local de penetração das lagartas que tiveram seu desenvolvimento inicial nas brotações e acabaram migrando para o fruto. O segundo tipo, de difícil percepção, é causado pelas lagartas recém-eclodidas que penetram na zona do pedúnculo e o dano é observado apenas quando o fruto começa a exsudar goma (fruto verde) ou excrementos do tipo serragem (fruto maduro). Em geral, estando no interior do fruto, formam galerias em direção ao

caroço liberando os excrementos na superfície, tornando-os imprestáveis para o comércio.

Segundo Carvalho (1990) e Hickel & Ducroquet (1998), a *G. molesta* danifica o fruto no período de crescimento. Em geral, as cultivares tardias, por sofrerem maior pressão populacional da praga, são mais atacadas quando comparadas àquelas de ciclo precoce e médio (Carvalho, 1990).

O ataque da mariposa oriental na cultura do pessegueiro tem sido significativo, variando entre 1 a 46%, dependendo das condições de manejo adotadas (Carvalho, 1990; Souza et al., 2000). No Rio Grande do Sul, o inseto tem provocado perdas diretas ao redor de 3 a 5%, principalmente nas cultivares tardias (Botton et al., 2001); entretanto, não foram registrados os danos indiretos causados pelo fungo *M. fructicola* que se estabelece através dos orifícios deixados pela *G. molesta*.

## 2.6 Monitoramento

O monitoramento da *G. molesta* nos pomares comerciais inicialmente foi realizado por meio de armadilhas iscadas com atrativos alimentares como suco de frutas (Bertoldi, 1988; Carvalho, 1990). De acordo com Hickel & Ducroquet (1998) e Botton (1999), a utilização de sucos atrativos para o monitoramento de alguns tortricídeos, embora tenha boa eficiência na captura dos adultos, apresenta inúmeros inconvenientes. Entre as limitações do método estão a baixa especificidade do atrativo, resultando na captura de uma grande diversidade de insetos, exigindo tempo e pessoas treinadas para a triagem dos mesmos. Além disso, há a dificuldade de identificação, pois os insetos perdem as escamas quando em contato com o atrativo líquido.

Dentre as ferramentas para o monitoramento da mariposa oriental, a utilização do feromônio sexual sintético vem sendo a mais utilizada (Prado,

1987; Gonzales, 1993; Marzocchi, 1994; Hickel & Ducroquet, 1998; Botton et al., 2001). Feromônios são substâncias excretadas por um indivíduo e recebidas por um segundo da mesma espécie, provocando uma reação específica ou um processo de desenvolvimento fisiológico definido (Karlson & Luscher, 1959). Dentre os tipos de feromônios destacam-se os sexuais, que na Ordem Lepidoptera são sintetizados a partir de ácidos graxos em uma estrutura especializada chamada glândula feromonal (Guerreiro, 1988). Estas substâncias são dispersas no ambiente durante os períodos em que a fêmea está apta ao acasalamento, sendo que, para *G. molesta*, isso ocorre no período das 17:00 às 22:00 horas (Rothschild & Minks, 1974; Herter et al., 1986). O feromônio sexual emitido pela *G. molesta* é uma mistura dos isômeros Z-8-dodecenil acetato, E-8-dodecenil acetato e Z-8-dodecenol que atua sobre os machos estimulando a atividade de vôo e a procura pelas fêmeas (Roelofs et al., 1969). Para monitoramento, o feromônio sexual sintético tem sido impregnado em liberadores (septos de borracha) posicionados no interior de armadilhas adesivas (Cardé & Elkinton, 1984; Vilela & Della-Lucia, 1987; Wall, 1990; Bento, 2001).

## 2.7 Controle químico

Por não haver fatores naturais que suficientemente regulem a população da praga, o controle químico ainda é de uso predominante nas regiões produtoras de pêssego do Brasil. Dentre os inseticidas mais eficientes destacam-se os piretróides, deltametrina, permetrina, cipermetrina e fluvalinate, e os fosforados, azinfós etílico e clorpirifos etílico (Marini et al., 1984; Carvalho, 1990). Além desses produtos, carbaril, fention, fosmet e triclorfon são recomendados para o controle da praga na cultura do pessegueiro em condições brasileiras (Santa-Cecília & De Souza, 1985; Salles, 1998).

No Canadá, Pree (1979) verificou que os produtos fosmet, azinfós metil e permetrina foram altamente tóxicos às lagartas de primeiro instar da mariposa oriental. No Chile, Gonzales (1993) sugeriu os inseticidas azinfós metil, carbaril, clorpirifos, diazinon, metidation e fosmet para o controle dessa praga. Inseticidas não neurotóxicos, como *Bacillus thuringiensis* (inseticida biológico) e fenoxicarb (inseticida regulador de crescimento), também foram recomendados por esse autor.

No Brasil, estão registrados para o controle da *G. molesta*, junto ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Agrofit, 2001), os inseticidas carbaril, deltametrina, fenitrothion, fention, malathion, naled, parathion metil e trichlorfon. No entanto, com a exigência do mercado consumidor por novos sistemas de cultivo, como a Produção Integrada de Frutas (PIF), devido à elevada toxicidade ou carência dos produtos, somente os inseticidas carbaril, fenitrothion e trichlorfon estão sendo recomendados para o manejo da praga (Normas, 2001).

Como novas alternativas de controle químico da mariposa oriental destacam-se os inseticidas esflumuron, lufenuron, metoxifenoze, tebufenoze, teflubenzuron e triflumuron, o *B. thuringiensis* e o etofenprox (Rigo & Goio, 1996; Vittone et al., 1996; Grützmacher et al., 1999; Marzocchi, 1994; Nora, 2000; Visigalli et al., 2000). Além desses, outros produtos, como o spinosad (composto derivado da fermentação de microorganismos) e o benzoato de emamectina (largaicida derivado da família da avermectina), apresentam grande potencial para o emprego no controle da *G. molesta* na cultura do pessegueiro. Alguns trabalhos demonstraram elevada eficácia desses compostos no controle de outros lepidópteros-praga (Leibbe et al., 1995; Tosi et al., 1999; Wanner et al., 2000; Boselli & Scannavini, 2001; Boselli & Vergnani, 2001; Gravena et al., 2002), sendo destacadas características desejáveis para uso em programas de manejo integrado de pragas como especificidade no controle de



lagartas, dosagem reduzida, baixa toxicidade e pequena carência, componentes fundamentais a serem observados na escolha de novos produtos fitossanitários para uso em culturas cuja produção destina-se ao consumo *in natura*.

## **2.8 Produção integrada de frutas (PIF)**

A fruticultura deve satisfazer às exigências da sociedade, que cada vez mais busca frutas por preços acessíveis, de qualidade e produzidas por sistemas que além de garantirem maior proteção ao ambiente, forneçam alimentos saudáveis e seguros, disponibilizando informações sobre a origem e procedência dos produtos (rastreabilidade). De forma geral, esses sistemas devem ser sustentáveis sob o ponto de vista ecológico, econômico e ambiental. Entre os sistemas que trabalham neste sentido, destaca-se a Produção Integrada (PI) definida pela Organização Internacional de Controle Biológico e Integrado contra Animais e Plantas Nocivas (IOBC) como um sistema de exploração agrário que produz alimentos e outros produtos de alta qualidade mediante o uso dos recursos naturais e de mecanismos reguladores, para minimizar o uso de insumos e contaminantes e para assegurar uma produção agrária sustentável (Titi et al., 1995). Como sistema de produção, a PI surgiu na Europa na década de 70 (Fachinello, 1999). No entanto, os princípios e diretrizes da PI foram publicados pela IOBC em 1993, mas somente em 1995 as organizações que apoiaram PI iniciaram os seus trabalhos, cumprindo, desta forma, as normas estabelecidas (Titi et al., 1995).

O surgimento desse sistema de produção decorreu dos resultados obtidos com o Manejo Integrado de Pragas (MIP) em fruteiras de clima temperado, que tinha por objetivo reduzir e racionalizar a aplicação de produtos fitossanitários (Fachinello, 1999). Dessa forma, a PI pode ser considerada uma extensão do MIP; porém, vista de forma mais ampla, engloba, além do manejo de pragas, o

manejo das doenças, do solo, da planta, incluindo a pós-colheita e a rastreabilidade do sistema de produção (Titi et al., 1995).

Mundialmente, dentro da fruticultura, a produção integrada de frutas (PIF) teve grande impulso a partir dos anos 80 e 90 em função das exigências dos consumidores, que passaram a demandar frutos de qualidade e sem resíduos de agroquímicos, além dos movimentos sociais para preservação dos recursos naturais e da biodiversidade (Benvenuti, 1997; Silva et al., 2001). Em alguns países da Europa, como Alemanha, Croácia, Itália e Suíça, a área conduzida com esse sistema já ultrapassa 95% do total cultivado, e a cada ano novas espécies (grãos, pastagens e olerícolas) estão sendo incorporadas, pois o mesmo não é limitado só à fruticultura (Dickler, 1999; Fachinello, 1999).

Para o Brasil iniciar a PIF, foram aprovadas, por meio da Instrução Normativa número 20 de 27 de setembro de 2001, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, as “Diretrizes Gerais para a Produção Integrada de Frutas” (Brasil, 2001), que se apoiaram nas normas estabelecidas pela IOBC (Titi et al., 1995) e visam nortear as cadeias produtivas na elaboração de normas específicas para cada cultura dentro da filosofia da PI. O sistema foi iniciado com a cultura da macieira em 1996, sendo que a primeira safra certificada ocorreu no ciclo 2002/03. Atualmente está sendo adaptada para outras frutas, como banana, caju, caqui, citros, coco, figo, goiaba, mamão, manga, melão, maracujá, pêssego e uva de mesa (Andrigueto & Rososki, 2002). No caso da cultura do pessegueiro, por meio de um esforço multiinstitucional e multidisciplinar foram elaboradas, em julho de 1999, as diretrizes técnicas para a “Produção Integrada de Frutas de Caroço” (Fachinello & Herter, 2000), visando, no ano seguinte, a adaptar o sistema de produção à cultura do pessegueiro (Normas, 2001), tendo como base as diretrizes propostas pela comunidade europeia (Cross et al., 1997). A validação destas normas está sendo realizada através de um projeto de pesquisa conduzido nas regiões produtoras de pêssego

do Rio Grande do Sul (Pelotas, Porto Alegre e Serra Gaúcha) e Paraná com o objetivo de avaliar e comparar o sistema de PIP (Produção Integrada de Pêssego) com o atualmente empregado pelos produtores (Fachinello, 2000).

Com relação ao manejo de pragas do pessegueiro, o sistema PIP dá prioridade aos métodos de controle cultural e biológico, minimizando o uso de inseticidas convencionais, os quais serão permitidos somente se justificados, sendo eficazes no controle das pragas selecionando os mais seletivos, menos tóxicos, menos persistentes e mais seguros ao homem, aos animais e ao ambiente. Dessa forma, nas normas da PIP, foram eliminados os produtos de carência elevada como o fention, os altamente nocivos aos inimigos naturais (piretróides) e os de alta toxicidade, como o paration-metil. Além disso, a PIP restringiu o emprego de alguns inseticidas, como o dimetoato e o fenitrothion. Estas mudanças ocasionaram uma redução no número de compostos disponíveis para o controle de pragas na cultura do pessegueiro, sendo urgentemente necessária a disponibilização de novas alternativas para o manejo da *G. molesta* (Normas, 2001).

### 3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFIT 2001 – Desenvolvido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2001. Apresenta informações sobre produtos fitossanitários usados na agricultura. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/agrofit>>. Acesso em: 20 dez. 2002.

ANDRIGUETO, J.R.; ROSOSKI, A.R. Avaliação da conformidade da produção integrada de frutas. In: SANHUEZA, R.M.V.; BONETI, J.I. da S.; PETRI, J.L. (Org.) Sistema de produção integrada de maçã: treinamento técnico. Resumos de Palestras... Bento Gonçalves: Embrapa-CNPUV, 2002. 1 CD-ROM. (Embrapa - CNPUV. Documentos, 34).

BENTO, J.M.S. Fundamentos do monitoramento, da coleta massal e do confundimento de insetos-praga. In: VILELA, E.F.; DELLA LUCIA, T.M.C. Feromônios de insetos; biologia química e emprego no manejo de pragas. 2.ed. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p. 135-144.

BENVENUTI, G. La producción integrada en Europa. Fruticultura profesional, Barcelona, [S.l: s.n.], 1997. p. 79-86.

BERTOLDI, L.H.M. Flutuação populacional de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) e alguns aspectos de sua biologia em pomar de pessegueiro. 1988. 48 p. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade)-Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

BESSON, J.; JOLY, E. La tordense orientale du pêcher. *Revue de Zoologie Agricole et de Pathologie Végétale*, Talence, v. 75, p. 1-22, 1976.

BOSELLI, M.; SCANNAVINI, M. Lotta alla tignoletta della vite in Emilia-Romana. *L'Informatore Agrario*, Verona, n. 19, p. 97-100, 2001.

BOSELLI, M.; VERGNANI, S. Attività di alcuni insetticidi nei confronti della prima generazione di *Cydia pomonella* L. *Informatore Fitopatologico*, Bologna, n. 6, p. 40-46, 2001.

BOTTON, M. Biologia e controle de *Bonagota cranaodes* (Meyrick, 1937) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura da macieira. 1999. 73p. Tese (Doutorado em Entomologia)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.

BOTTON, M., ARIOLI, C. J.; COLLETTA, V. D. Monitoramento da mariposa oriental *Grapholita molesta* (Busck, 1916) na cultura do pessegueiro. Bento Gonçalves: Embrapa/CNPUV, 2001. 4 p. (Embrapa-CNPUV. Comunicado Técnico, 38).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Instrução Normativa n.º 20, de 27 de fevereiro de 2001. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 15 de out. de 2001. Seção 1, p. 40-44.

CARDÉ, R. T.; ELKINTON, J. S. Field trapping with attractants: methods and interpretation. In: HUMELM H. E.; MILLER, T. A. (Ed.). **Techniques in pheromone research**. New York: [s.n.], 1984. p.111-129.

CARVALHO, R. P. L. Manejo integrado de pragas do pessegueiro. In: CROCOMO, W. B (Org.). **Manejo integrado de pragas**. São Paulo: UNESP, 1990. p. 323-358.

CROSS, J. V; MALAVOLTA, C.; JORG, E. (Ed.). Guidelines for integrated production of stone fruits in Europe: technical guideline III. **Bulletin OILB**, v. 20, n. 3, p.41-51, 1997.

DICKLER, E. PIF em Europa y en el mundo. In: CURSO INTERNACIONAL DE PRODUCCIÓN INTEGRADA Y ORGANICA DE FRUTAS, 1999, Rio Negro, Argentina. **Anais... General Roca**, Rio Negro, Argentina: [s.n.], 1999. p. 1-17.

DODO, S.; PEREIRA, W. S. P.; BELTRAN, A. Controle de lagartas na fruticultura com uso de methoxifenozeide. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 3., 2000, Fraiburgo. **Anais... Caçador, SC: EPAGRI**, 2000. p.113-117 .

DUSTAN, G.G. The oriental fruit moth, *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Olethreutidae) in Ontario. **Proceedings of the Entomological Society of Ontario**, Ontario, v. 91, p. 215-227, 1961.

ENUKIDZE, N. E. The biology of the oriental fruit moth in Abkhazia. **Zaschita Rastenii**, v. 6, n. 38, não paginado, 1981.

FACHINELLO, J. C. Proposta de projeto para produção integrada de frutas de caroço. In: NACHTIGAL, G. R.; FACHINELLO, J. C.; BOTTON, M. (Ed.). **SEMINÁRIO SOBRE PRODUÇÃO INTEGRADA DE FRUTAS DE CLIMA**

TEMPERADO NO BRASIL, 1., 1999, Bento Gonçalves, RS. Anais... Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2000. p. 10-23.

FACHINELLO, J. C. . Produção integrada de frutas (PIF) para frutas de qualidade. In: FÓRUM DA FRUTICULTURA DE METADE SUL DO RS, 2., 1999, Bagé. Disponível em: <<http://www.ufpel.tche.br>>. Acesso em: 01 ago. 2002.

FACHINELLO, J. C.; HERTER, F.G. Normas para produção integrada de frutas de caroço (PIFC). Pelotas: Embrapa/CPACT, 2000. 46 p. (Embrapa-CPACT. Circular Técnica, 19).

GONZALES, R. H. Fenologia de la grafolita o polilla oriental Del durazno. Aconex, Santiago, n. 12, p. 5-12, 1986.

GONZALES. R. H. Sistemas de monitoreo y manejo de las polillas da fruta (*Cydia molesta* y *C. pomonella*). Santiago: Universidad de Chile, 1993. 60 p.

GONRING, A. H. R. et al. Seletividade de inseticidas, utilizados no controle de *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Olethreutidae) em pêssego, a Vespidae predadores. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Londrina, v. 28, n. 2, p.301-306, 1999.

GRAVENA, S. et al. Efeito de doses de spinosad adicionado de óleo mineral no controle da lagarta-minadora-dos-citros. Revista Laranja, Cordeirópolis, v. 23, n. 1, p. 155-165, 2002.

GRELLMANN, E. O. et al. Ciclo evolutivo de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) Lepidoptera – Olethreutidae) em diferentes temperaturas. Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, v. 13, p. 21-26, 1991.

GRELLMANN, E.O. et al. Necessidades térmicas e estimativa do número de gerações de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Olethreutidae) em Pelotas, RS. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.27, n. 7, p.999-1004, 1992.

GRÜTZMACHER., A. D. et al. Eficiência dos inseticidas fisiológicos Mimic 240 SC (tebufenozide) e Intrepid 240 SC (methoxyfenozide) no controle da mariposa oriental *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura da pereira. Revista Brasileira de Agrociência, Pelotas, v. 5, n. 3, p. 211-215, 1999.

GUERREIRO, A. Feromonas sexuales de insectos. In: BELLÉS, X. (Ed.). **Insecticidas Biorracionales**. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1988. p. 271-296.

HERTER, F.G.; CAVALO, R.L.; NOREMBERG, E. M. Horário de captura de *Grapholita molesta* em pessegueiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10., 1986, Rio de Janeiro. Resumos... Rio de Janeiro: SEB, 1986. p. 111.

HICKEL, E.R.; DUCROQUET, J. H. J. Monitoramento e controle da grafolita ou mariposa oriental no Alto Vale do Rio do Peixe. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 11 n. 2, p. 8-11, 1998.

HOWITT, A. **Oriental fruit moth**. In: COMMON TREE FRUIT TESTS NCR 63. [S.l.]: Michigan State University, 1993. 5.p.

INTEGRATED pest management for stone fruits. Oakland University of California - Division of Agriculture and Natural Resources, 1999. 264 p.

KARLSON, P.; LUSCHER, M. Pheromones: a new term for a class of biologically active substances. *Nature*, London, v. 183, p. 55-56, 1959.

LEIBBE, G.L. et al. Efficacy of emamectin benzoate and *Bacillus thuringiensis* at controlling diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) populations on cabbage in Florida. *Florida Entomologist*, Lutz, v. 78, n. 1, p. 82-96, 1995.

MADAIL, J.C.M. Economia da produção. In: MEDEIROS, C.A.B.; RASEIRA, M. do C. **A cultura do pessegueiro**. Brasília: Embrapa-CPACT, 1998. p. 340-350.

MARINI, L.H.; CARVALHO, R. P. L.; SALLES, L. A. B. de. Danos e controle químico de *Grapholita molesta* em pessegueiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 9., Londrina, 1984. Resumos... Londrina: SEB, 1984. p. 127.

MARODIN, G.A.B; SARTORI, I. A. Situação das frutas de caroço no Brasil e no mundo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FRUTAS DE CAROÇO PÊSSEGOS, NECTARINAS E AMEIXAS, 1., 2000, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: UFRGS, 2000. p.7-16.

MARZOCCHI, L. Le trappole a feromoni. *Terra e Vita*, Bologna, n. 15, p. 54-55, 1994.

NORA, I. Avaliação da eficácia dos inseticidas fisiológicos (Mimic 240 SC) tebufenozide e (Intrepid 240 SC) methoxyfenozide em diferentes concentrações, no controle de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae), sobre plantas de pessegueiro em condições de campo. In: \_\_\_\_\_. **Laudo Técnico**. Caçador, SC: EPAGRI – Estação experimental de Caçador/SC, 2000.

NUÑES, S.; PAULLIER, J. *Cydia molesta* (Busck). In: BENTANCOURT, C. M.; SCATONI, I. B. **Lepidopteros de importancia economica. Reconocimiento, biología y daños de las plagas agrícolas y florestales**. Uruguay: Agropecuaria Hemisferio Sur S.R.L, 1995. p. 32-40.

PHILLIPS, J.H.H. Monitoring for oriental fruit moth with synthetic sex pheromone. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 2, n. 6, p. 1039-1042, 1973.

PHILLIPS, J.H.H.; PROCTOR, J.R. Studies of fecundity and behaviour of the oriental fruit moth, *Grapholita molesta* (Lep. Tortricidae) **Canadian Entomologist**, Ottawa, v.101, p. 1024-1033, 1969.

PHILLIPS, J.H.H.; PROCTOR, J.R. Parasitism of the oriental fruit moth, *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) in anunsprayed orchard on the Niagar Peninsula, Ontario. **Canadian Entomologist**, Ottawa, v.102, p. 1395-1404, 1970.

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.

PRADO, E.C. Trampas com feromonas de la polilla oriental del duraznero. **IPA La Platina**, Santiago, n. 44, p.35-39, 1987.

PREE, D.J. Toxicity of phosmet, azinphosmethyl and permethrin to the oriental fruit moth and its parasite, *Macrocentrus ancyliivorus*. **Environmental Entomology**, Lanham, v. 8, n. 5, p. 969-972, 1979.

REICHART, G.; BODOR, J. Biology of the oriental fruit moth (*Grapholita molesta* Busck) in Hungary. **Acta Phitopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae**, v.7, p.279-295, 1972.

RICE, R.E. et al. Monitoring and modeling oriental fruit moth in California. **California Agriculture**, Bakland, v. 6, n. 1/2, p. 11-12, 1982.



RIGO, G.; GOIO, P. Efficacia di alcuni inibitori di crescita contro cidia e anarsia del pesco. *L'Informatore Agrario*, Verona, n. 19, p. 65-66, 1996.

ROELOFS, W.L.A.; COMEAU, A.; SELLE, R. Sex pheromone of the oriental fruit moth. *Nature*, v. 224, p. 723, 1969.

ROTHSCHILD, G.H.L.; MINKS, A. K. Time of activity of male oriental fruit moth at pheromones sources in the field. *Environmental entomology*, Lanham, v. 3, p. 1003-1007, 1974.

SALLES, L.A.B.de. *Grafolita (Grapholita molesta): biologia e controle*. Pelotas: Embrapa- CNPFT, 1991. 13 p. (Embrapa-CNPFT. DOCUMENTOS, 42).

SALLES, L.A.B.de. Principais pragas e seu controle. In: MEDEIROS, C.A.B.; RASEIRA, M.C.do. *A cultura do pessegueiro*. Brasília: Embrapa-CPACT, 1998. p.206-242.

SALLES, L.A.B.de. Mariposa - oriental, *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae). In: VILELA, E.F.; ZUCCHI, R.A.; CANTOR, F. (Ed.). *Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil*. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p.42-45.

SALLES, L.A.B.de; MARINI, L.H. Etiologia do ataque das lagartas de *Grapholita molesta* (Busk, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) em pessegueiro. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Jaboticabal, v. 18, n. 2, p. 337-345, 1989.

SANTA CECÍLIA, L.V.C.; DE SOUZA, J.C.de. Pragas das fruteiras de clima temperado. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 11, n. 125, p.43-56, 1985.

SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática. Desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Apresenta informações estatísticas. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 11 dez. 2002.

SILVA, A.G. et al. *Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil*. Rio de Janeiro: [s.n.], 1962. 622 p.

SILVA, A.S. et al. Produção integrada de frutas – o que é?. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 3, n. 25, p.5-14, nov./dez. 2001.

SOUZA, B.; SANTA-CECÍLIA, L.V.C.; DE SOUZA, L.O.V. Ocorrência de danos de *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) em pessegueiros no município de Caldas - MG. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 29, n. 1, p.185-188, mar. 2000.

TITI, A.E.L.; BOLLER, E.F.; GENDRIER, J.P. (Ed.). **Producción integrada: principios y directrices técnicas**. [S.l.]: IOBC/WPRS, 1995. 22p. (Bulletin, 18).

TOSI, L. et al. Eficacia di alcuni insetticidi sulla tignoletta della vite. **L'Informatore Agrario**, Verona, n. 26, p. 59-61, 1999.

NORMAS de produção integrada de pêssego (PIP): versão II. Pelotas: UFPel: Embrapa: UFRGS: URCAMP, 2001. 52 p.

VILELA, E.F.; DELLA LUCIA, T.M.C. **Feromônios de insetos; biologia química e emprego no manejo de pragas**. Viçosa, MG: UFV, 1987. 155 p.

VISIGALLI, T. et al.. Eficacia di alcuni insetticidi contro la tignola orientale del pesce. **L'Informatore Agrario**, Verona, n. 21, p. 85-88, 2000.

VITTONI, G.; ASTESANO, B.; AIMAR, S. L'impiego di prodotti chitino-inibitori contro la cidia del pesce. **L'Informatore Agrario**, Verona, n. 19, p. 62-64, 1996.

WALL, C. Principles of monitoring. In: RIDGWA, R. L.; SILVERSTEIN, R. M.; INSCOE, M. N. (Ed.). **Applications of pheromones and other attractants**. New York: Marcel Dekkers, 1990. p. 9-23.

WANNER, K.W.; HELSON, B.V.; HARRIS, B.J. Laboratory and field evaluation of spinosad against the gypsy moth, *Lymantria dispar*. **Pest Management Science**, Hoboken, v. 56, p. 855-860, 2000.



## CAPÍTULO 2

ARIOLI, Cristiano João. Avaliação de componentes do sistema de monitoramento da *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura do pessegueiro. 2003. Cap.2, p. 22-43. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Entomologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras<sup>1</sup>.

### 1 RESUMO

Com o objetivo de avaliar o efeito de alguns componentes do sistema de monitoramento na atração de machos da *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) em pomares de pessegueiro, foram conduzidos experimentos em pomares comerciais entre dezembro de 2002 a janeiro de 2003. A armadilha Wing Trap foi mais eficiente na captura de machos que a Delta. Para o modelo Delta, a armadilha confeccionada com embalagem Tetra Pak apresentou menor atração de machos que a Delta Trap comercial. O posicionamento da armadilha entre 0,5 a 2,5 m acima do nível do solo não afetou significativamente o número de insetos capturados. Armadilhas Delta nas cores verde, amarela, branca, vermelha e azul não resultaram em capturas diferenciadas de machos. As formulações comerciais do feromônio sexual sintético (Isca Tecnologias Ltda. e Biocontrole Métodos de Controle de Pragas Ltda.) proporcionaram resultados semelhantes quanto à captura de machos da mariposa oriental, mantendo capturas por um período de 120 dias.

---

<sup>1</sup> Orientador: Geraldo Andrade Carvalho - UFLA  
Co-Orientador: Marcos Botton - Embrapa Uva e Vinho

## 2 ABSTRACT

ARIOLI, Cristiano João. Evaluation of components of the monitoring system for *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) in peach orchards. Dissertation (Master in Agronomy/Entomology) – Universidade Federal de Lavras, Lavras<sup>1</sup>.

With the goal to evaluate the components of the monitoring in the attraction male of *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) were conducted experiments in commercial orchards among December of 2002 at January of 2003. Wing Trap was more efficient in male catches than Delta traps. For Delta model, the hand made one using Tetra Pak packing showed smaller attraction of male than commercial Delta Trap. The position of the traps between 0.5 to 2.5 m above ground level had no effect on male attraction. Delta traps green, yellow, white, red and blue were not different on male catches of *G. molesta*. The commercial formulations of the synthetic sex pheromone (Isca Tecnologias Ltda. and Biocontrole Métodos de Controle de Pragas Ltda.) caused similar results in the capturing male of the oriental fruit moth, maintaining captures under field for up 120 days.

---

<sup>1</sup> Tutor: Geraldo Andrade Carvalho – UFLA  
Co – Tutor: Marcos Botton - Embrapa Uva e Vinho

### 3 INTRODUÇÃO

A mariposa oriental *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) é considerada uma das principais pragas do pessegueiro no Brasil (Carvalho, 1990; Salles, 1991; Hickel & Ducroquet, 1998; Souza et al., 2000; Botton et al., 2001). Para o monitoramento desse inseto-praga, são recomendadas armadilhas iscadas com sucos de frutas ou o uso de feromônio sexual sintético (Carvalho, 1990; Hickel & Ducroquet, 1998; Salles, 1998). Devido à facilidade de emprego e especificidade, armadilhas iscadas com feromônio sexual sintético têm sido de fundamental importância para a implantação de programas de Manejo Integrado da *G. molesta* em diferentes países, permitindo verificar os locais onde a praga está presente (Rubio et al., 1990), conhecer a flutuação populacional dos adultos, estimam o dano nas diferentes gerações da praga (Prado, 1987; Bertoldi, 1988; Nuñez & Paullier, 1995; Hickel & Ducroquet, 1998; Botton et al., 2001; Hickel, 2002) e o melhor momento para se interferir com medidas de controle (Gonzales, 1993; Salles, 1998; Visigalli et al., 2000).

No Brasil, o uso comercial de feromônios para o monitoramento de pragas em diferentes culturas ainda tem sido uma prática pouco explorada (Bento, 2001). No caso da mariposa oriental existem dois produtos (Biografolita e Isca lure Grafolita) disponíveis comercialmente para o monitoramento da praga nos pomares comerciais (Botton, 2001), sendo recomendado que os mesmos sejam empregados com o uso de armadilhas Delta posicionadas a aproximadamente 1,8 m de altura do solo, repondo-se o atrativo sintético a cada 6 semanas (Bertoldi, 1988; Hickel & Ducroquet, 1998; Salles, 1998, Botton et al., 2001; Kovaleski & Ribeiro, 2002). Entretanto, fatores como forma, coloração, disposição das armadilhas, formulação do feromônio e tempo de exposição dos atrativos à campo, que comprovadamente influenciam na captura

de insetos nas armadilhas (Rothschild & Minks, 1977; Aliniазze, 1983; Ahmad, 1987; Knodel & Agnello, 1990; Lôbo, 1999), não foram avaliados nas condições brasileiras. Como as recomendações do momento de controle da mariposa oriental tem como base o número absoluto de insetos capturados por armadilha em períodos pré-estabelecidos de tempo (Salles, 1998; Hickel & Ducroquet, 1998; Kovaleski & Ribeiro, 2002), modificações nos componentes do monitoramento influenciam de forma decisiva na tomada de decisão de controle.

Na Austrália, Rothschild & Minks (1977), estudando o efeito do formato de armadilhas iscadas com feromônio sexual da mariposa oriental, verificaram que o número de mariposas capturadas foi 1,3 e 1,5 vezes maior nos modelos Sectar I e Pherotrap I, respectivamente, quando comparado ao modelo Delta Trap. Esses mesmos autores, em outro experimento procurando avaliar o efeito de três tipos de armadilhas (retangular, cilíndrica e prismática), verificaram que o formato das mesmas não apresentou efeito sobre o número de indivíduos capturados.

Carvalho (1990) avaliou a eficiência de armadilhas iscadas com feromônio sexual e demonstrou que todos os modelos foram eficientes na captura de adultos dessa praga, mas não discutiu o efeito do modelo de armadilha utilizado bem como a proporção relativa de capturas. Com relação ao posicionamento das armadilhas, informações obtidas de outros países sugerem que sejam dispostas entre 1,0 e 4,0 m acima do nível do solo (Rothschild & Minks, 1977; Rice et al., 1982).

O estabelecimento de parâmetros para o emprego dos compostos disponíveis no Brasil, como tipo e cor da armadilha, formulação e durabilidade do feromônio sexual a campo, são fundamentais para definir um sistema de monitoramento da praga nos pomares e, conseqüentemente, o momento de controle. Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a eficiência de duas formulações do feromônio sexual sintético disponíveis comercialmente no

Brasil na atratividade de *G. molesta*, o período de atividade desses atrativos no campo e a influência do formato, cor e posicionamento das armadilhas na captura de machos da mariposa oriental na cultura do pessegueiro.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no município de Pinto Bandeira, RS (latitude 29° 07' Sul, longitude 51°26' Oeste e altitude aproximada de 725 metros), em pomares comerciais de pessegueiro da cultivar Chiripá, em produção, com área de 1 hectare cada, plantados em 1996 no espaçamento 4,0 m x 6,0 m, altura de 3,0 m, com infestação natural da praga durante o período de dezembro de 2002 a janeiro de 2003.

### 4.1 Avaliação de tipos, cores e alturas de colocação das armadilhas nas plantas de pessegueiro na captura de machos da *G. molesta*

A influência dos tipos de armadilha na captura de machos de *G. molesta* foi avaliada utilizando-se o modelo Delta (Delta Trap com 10,0 cm de altura x 19,5 cm de largura x 28,4 cm de comprimento e com área de fundo com adesivo correspondente a 385,3 cm<sup>2</sup> e Delta Tetra Pak com 8,3 cm de altura x 10,5 cm de largura x 23,0 cm de comprimento e área de fundo adesivo equivalente a 151,8 cm<sup>2</sup>) e modelo Wing Trap (12,0 cm de altura x 22,0 cm de largura x 26,0 cm de comprimento e área de fundo adesivo correspondente a 292,1 cm<sup>2</sup>) (Figura 1). Os modelos Delta Trap e Wing Trap foram fornecidos pela Isca Tecnologias Ltda.. O modelo Delta Tetra Pak (Figura 1) foi construído com embalagem Tetra Pak. Às armadilhas foi associada uma formulação comercial sintética do feromônio sexual da mariposa oriental (E-8-dodecenil acetato + Z-8-dodecenil acetato + Z-8-dodecenol) na proporção de 95:5:1, impregnada em septos de

borracha (liberadores) fornecidos pela Isca Tecnologias Ltda., Rio Grande do Sul, Brasil. Na base de cada armadilha foi adaptado um fundo de papel rígido contendo substância adesiva para imobilizar as mariposas atraídas. As armadilhas foram posicionadas nas plantas a 1,7 metros do nível do solo e distanciadas 30 metros entre si, com as aberturas posicionadas na direção do vento predominante.



FIGURA 1. Modelos utilizados para avaliar o efeito do formato da armadilha na captura de machos da *Grapholita molesta*. A- Delta Tetra Pak, B- Delta Trap e C- Wing Trap.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com dez repetições. Considerou-se cada pomar de pessegueiro (1 hectare) como um bloco experimental. O número de insetos capturados foi avaliado a cada três dias, rotacionando as armadilhas seqüencialmente entre si no interior do pomar (bloco), de modo que cada posição recebesse todos os tratamentos ao final do experimento, o qual foi conduzido durante 9 dias. Os dados referentes ao número de machos (y) capturados em cada armadilha foram normalizados por



meio da transformação  $\sqrt{y + 0,5}$ , sendo submetidos à análise de variância através do programa SAS (1989). As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

O efeito da cor da armadilha na captura de machos de *G. molesta* foi avaliado utilizando-se armadilhas Delta Trap (Isca Tecnologias Ltda.). A cor foi medida por meio de colorímetro Minolta CM-508d (Minolta Corporation, Osaka, Japão). Os comprimentos de onda emitidos pelas armadilhas encontram-se na Tabela 1. Os valores de L indicam a claridade e variam de 100 (branco) a 0 (preto); as coordenadas a e b indicam a direção da cor: -a é a direção do verde e +a é a direção do vermelho; -b é a direção do azul e +b é a direção do amarelo. Assim, no momento de realização do experimento as armadilhas encontravam-se nas cores vermelha (L= 40,56; a= 34,02; b= 14,24; % de reflectância (% RM) máximo em 640 nm), amarela (L= 63,35; a= 0,71; b= 46,35; % RM em 560 nm), verde (L= 38,90; a= -16,31; b= 0,08; % RM em 520 nm), branca (L= 79,96; a=-1,53; b=-0,67; % RM em 460 nm) e azul (L= 55,23; a= -15,05; b= -38,70; % RM em 460 nm). As armadilhas nas cores amarela, branca e vermelha foram obtidas diretamente da fábrica, enquanto as de cores azul e verde foram pintadas com tinta esmalte sintética, tendo por referência o azul "Q 1320" (Novacor, Globo Tintas, São Paulo, Brasil) e o verde "verde folha" (Metalatex, Sherwin Williams do Brasil Ind. e Com. Ltda., São Paulo, Brasil). Após pintadas, estas foram deixados à sombra por 30 dias para secagem e eliminação do cheiro da tinta.

Às armadilhas foi associada uma formulação comercial sintética do feromônio sexual da mariposa oriental fornecida pela Isca Tecnologias Ltda. Na base de cada armadilha foi adaptado um fundo de papel rígido contendo substância adesiva para imobilizar as mariposas atraídas. As armadilhas foram posicionadas nas plantas a 1,7 metros do nível do solo e distanciadas 30 metros entre si com as aberturas posicionadas na direção do vento predominante.

**TABELA 1. Porcentagem de reflectância espectral das cores amarelo, azul, branco, verde e vermelho avaliadas no experimento de coloração de armadilhas, Bento Gonçalves, 2002.**

Cor	% de reflectância nos diferentes comprimentos de onda (nm)															
	700	680	660	640	620	600	580	560	540	520	500	480	460	440	420	400
Amarelo	33,6*	34,8	34,9	36,1	37,1	37,3	39,1	39,8	38,5	27,1	11,9	9,68	9,3	8,5	7,9	7,7
Azul	11,0	12,0	13,3	11,4	9,5	9,6	10,4	13,0	21,2	33,4	47,1	56,4	59,6	50,8	41,7	28,8
Branco	52,9	53,5	54,1	54,8	55,2	55,4	56,2	56,8	57,0	57,6	58,1	58,0	58,2	57,7	55,9	41,1
Verde	6,6	7,1	7,0	9,9	7,1	7,4	8,3	10,2	13,9	15,4	10,9	7,8	7,8	7,6	6,8	6,7
Vermelho	33,7	34,4	34,3	35,3	34,5	25,6	9,6	6,4	6,1	6,3	6,7	6,9	7,3	7,3	7,1	7,0

\*O maior valor na linha indica em que ponto a cor da armadilha avaliada apresenta sua maior reflectância.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com seis repetições, utilizando-se um pomar de pessegueiro (1 hectare) como um bloco experimental. Avaliou-se o número de insetos capturados a cada três dias, rotacionando as armadilhas seqüencialmente entre si no interior do pomar (bloco) de modo que cada posição recebesse todos os tratamentos ao final do experimento (9 dias). Os números de machos ( $y$ ) capturados em cada armadilha foram transformados por  $\sqrt{y} + 0,5$ , sendo submetidos à análise de variância pelo programa SAS (1989) sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

A influência da altura das armadilhas na captura de machos de *G. molesta* foi avaliada com armadilhas Delta Trap posicionadas nas plantas a 0,5 m, 1,0 m, 1,5 m, 2,0 m e 2,5 m acima do nível do solo. Às armadilhas foi associada uma formulação comercial sintética do feromônio sexual da mariposa oriental fornecida pela Isca Tecnologias Ltda. Na base de cada armadilha foi adaptado um fundo de papel rígido contendo substância adesiva para imobilizar as mariposas atraídas. As armadilhas foram posicionadas nas plantas a 1,7 metros do nível do solo e distanciadas 30 metros entre si com as aberturas posicionadas na direção do vento predominante.

O experimento foi conduzido em blocos ao acaso com seis repetições, utilizando-se cada pomar de pessegueiro (1 hectare) como um bloco experimental. O número de insetos capturados foi avaliado a cada três dias rotacionando as armadilhas seqüencialmente entre si no interior do pomar. Os dados de captura de machos ( $y$ ) em cada armadilha foram normalizados por meio da transformação  $\sqrt{y} + 0,5$ , sendo submetido à análise de variância através do programa SAS (1989). As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

#### **4.2 Efeito do tempo de exposição dos septos com duas formulações comerciais do feromônio sexual sintético na captura de machos da *G. molesta***

O efeito do período de exposição dos septos do feromônio sexual sintético produzido pela Isca Tecnologias Ltda. [(E-8-dodecenil acetato + Z-8-dodecenil acetato + Z-8-dodecenol na proporção de 95:5:1)] (IT) e Biocontrole Métodos de Controle de Pragas Ltda. [(Z-8-dodecenil acetato; E-8-dodecenil acetato; Z-8-dodecenol; dodecanol na proporção de 17:1,2:2:1)] (BC) na captura de machos da mariposa oriental foi avaliado em dezembro de 2002.

No momento da instalação do experimento, os liberadores contendo o feromônio sexual sintético estavam com 0, 40, 80 e 120 dias de exposição em pomar de pessegueiro, no interior de armadilhas Delta Trap. No período de exposição a campo, as temperaturas máxima (média) e mínima (média) foram de 22,8 °C e 13,7 °C, respectivamente. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com quatro repetições no esquema fatorial (4x2), sendo quatro períodos de exposição a campo e duas formulações comerciais do feromônio. Em cada pomar de pessegueiro (1 hectare) foi disposta uma repetição (1 armadilha). Na base de cada armadilha foi adaptado um fundo de papel rígido contendo substância adesiva para imobilizar as mariposas atraídas. As armadilhas foram posicionadas nas plantas a 1,7 metros do nível do solo e distanciadas 30 metros entre si, com as aberturas posicionadas na direção do vento predominante. O número de insetos capturados foi avaliado após três dias, período em que as armadilhas foram mantidas no campo. Os dados referentes ao número de machos (y) presentes em cada armadilha foram normalizados por meio da transformação  $\sqrt{y + 0,5}$ , sendo submetidos à análise de variância através do programa SAS (1989). As médias dos números de machos capturados correspondentes a um

mesmo período para cada formulação comercial foram analisadas pelo teste t ( $P < 0,05$ ).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Avaliação de tipos, cores e alturas de colocação das armadilhas nas plantas de pessegueiro na captura de machos da *G. molesta*

No período de avaliação dos tipos de armadilha foram capturados 390 machos adultos da mariposa oriental, sendo que o modelo Wing Trap (205 machos) foi 1,7 e 3,2 vezes mais eficiente que as armadilhas Delta (121 machos) e Tetra Pak (64 machos), respectivamente, com média de captura diferindo significativamente ( $P < 0,05$ ) das demais (Figura 2). Dentro do modelo Delta, a armadilha Delta Trap (385,3 cm<sup>2</sup> de superfície adesiva) foi mais eficiente na captura de machos que a Delta Tetra Pak (151,8 cm<sup>2</sup> de superfície adesiva), o que pode estar relacionado com as características de área de superfície adesiva, como também foi verificado por Rothschild & Minks (1977).

Os resultados obtidos neste trabalho assemelham-se àqueles de Rothschild & Minks (1977), que obtiveram capturas de machos da *G. molesta*, 1,5 vezes maior em armadilhas Wing Trap do que o modelo Delta Trap. Aliniaze (1983), ao avaliar a eficiência de tipos de armadilha para o monitoramento de *Melissopus latiferreanus* (Walshingham, 1879) (Lepidoptera: Tortricidae), também obteve maiores capturas com o modelo Pherocon IC (Wing Trap), quando comparado com o Delta Trap. No entanto, Knodel & Agnello (1990) observaram que a armadilha Delta Trap foi mais eficiente na captura de *Choristoneura rosaceana* (Harris, 1841) (Lepidoptera: Tortricidae) que o modelo Wing Trap. Os autores não observaram diferenças significativas entre as armadilhas Wing Trap e Delta Trap para a captura de *Cydia pomonella*

(Linnaeus, 1758) e *Argyrotaenia velutinana* (Walker, 1863) (Lepidoptera: Tortricidae). Neste sentido, verifica-se que a eficiência de um determinado modelo de armadilha é variável em função da espécie de inseto, conforme afirmaram Ahmad (1987) e Knodel & Agnello (1990). Por isso, antes de se estabelecer um programa de monitoramento, é fundamental conhecer a relação de captura entre os modelos, visando a definir um sistema padronizado que seja empregado por todos os produtores.

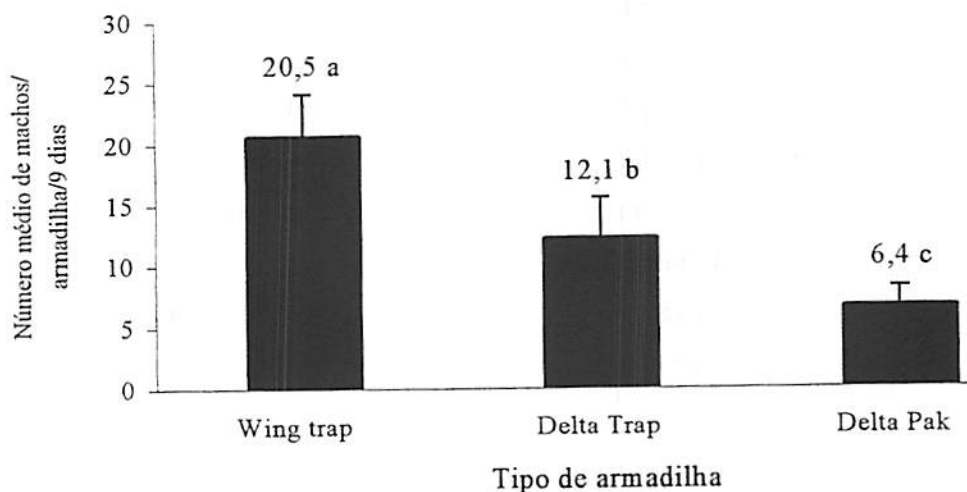


FIGURA 2. Número médio ( $\pm$  erro-padrão) de machos da *Grapholita molesta* capturados por diferentes modelos de armadilha iscadas com feromônio sexual sintético durante 9 dias ( $n=10$ ). Pinto Bandeira, RS, 2002. Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P<0,05$ ).

A maior captura obtida pelo modelo Wing Trap pode estar relacionada às características de sua estrutura. Por apresentar aberturas em todas as direções, a formação da pluma do feromônio é favorecida (Cardé & Elkinton, 1984; Vilela & Della Lucia; 1987; Bento, 2001), resultando em maior atração dos machos.

De acordo com Michereff et al. (2000), devido ao conjunto de anteparos típicos de armadilhas aladas, o modelo Wing Trap também dificulta a saída dos insetos atraídos pelo feromônio, favorecendo a captura destes na superfície adesiva.

Além de ser mais eficiente que o modelo Delta avaliado, a armadilha Wing Trap é mais seletiva, capturando menor número de abelhas, além de demandar menos tempo para limpeza e contagem dos insetos capturados na armadilha quando comparada a Delta Trap (Knodel & Agnello, 1990). Embora haja essas vantagens, no Brasil o modelo empregado tem sido o Delta Trap devido à facilidade de aquisição. Porém, as diferenças nas capturas observadas entre os modelos deve ser levada em consideração ao se estabelecerem os níveis de controle da *G.molesta*, principalmente quando são utilizadas informações geradas e/ou adaptadas de outros países.

Os resultados de captura obtidos (Figura 3) indicaram que os machos não foram atraídos de forma diferenciada pelos comprimentos de onda avaliados (Tabela 1). Por isso, para o monitoramento da praga, a escolha da cor da armadilha deve levar em conta o custo de fabricação.

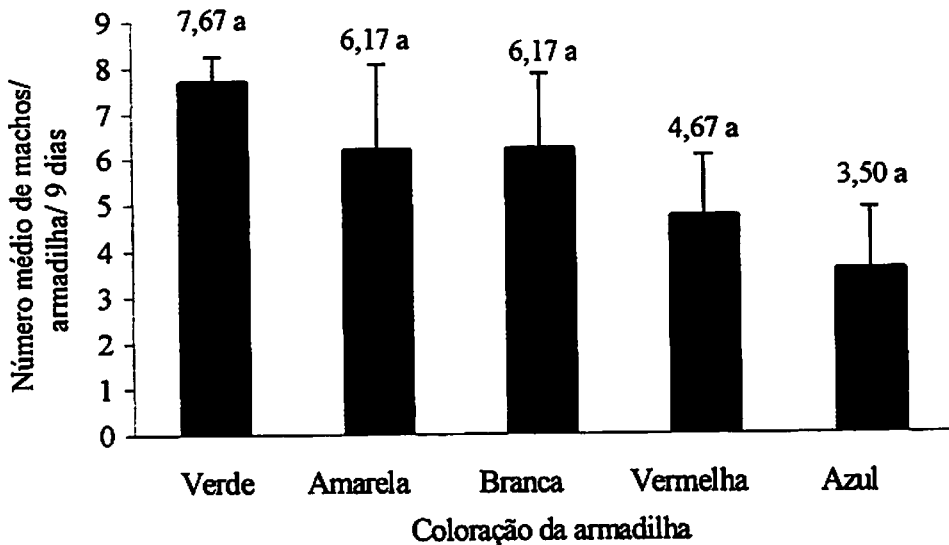


FIGURA 3. Número médio ( $\pm$  erro-padrão) de machos da *Grapholita molesta* capturados em armadilhas Delta com diferentes colorações e iscadas com feromônio sexual sintético durante 9 dias (n= 6). Pinto Bandeira, RS, 2002. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ( $P < 0,05$ ).

Mclaughlin et al. (1975) observaram que armadilhas com cores de menor porcentagem de reflectância, entre 360 e 550 nm (preto, vermelho e laranja) foram mais eficientes na captura de *Trichoplusia ni* (Hübner, 1803) e *Pseudoplusia includens* (Walker, 1857) (Lepidoptera: Noctuidae), demonstrando serem os noctuídeos mais sensíveis a comprimentos de onda de luz emitidos com picos de 360 a 550 nm. Segundo Cross et al. (1976), a cor da armadilha mais eficiente para a captura de *Anthonomus grandis* (Boheman, 1843) (Coleoptera: Curculionidae) é o amarelo com comprimento de onda entre 500 e 520 nm, pois, conforme os autores, esta coloração se aproxima do comprimento de onda refletido pela folhagem, mimetizando o hospedeiro. Childers et al. (1979) obtiveram maior captura de machos de *Sinanthedon pictipes* (Grote &



Robson, 1868) (Lepidoptera; Sesiidae) em armadilhas com coloração vermelha, verde, laranja e preta. Para *Sinanthedon exitiosa* (Say, 1832), os autores constataram que a armadilha preta foi mais eficiente. Também Timmons & Potter (1981) verificaram, para *Podosesia syringae* (Harris, 1839) (Lepidoptera: Sesiidae), que a armadilhas nas cores preta, marrom e vermelha foram mais eficientes na captura de machos que as cores verde, azul, laranja, amarela e branca.

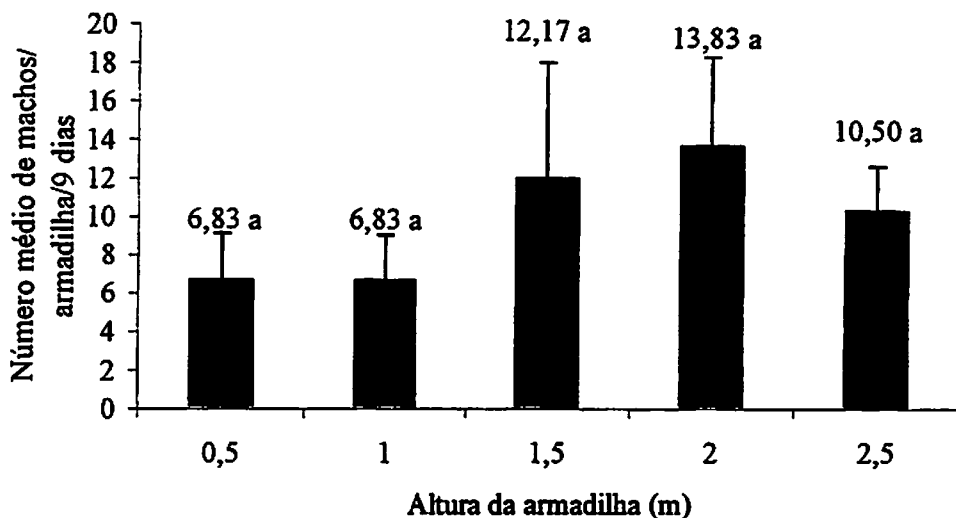


FIGURA 4. Número médio ( $\pm$  erro-padrão) de machos da *Grapholita molesta* capturados em armadilhas modelo Delta Trap iscadas com feromônio sexual sintético e posicionadas em diferentes alturas em relação ao nível do solo, durante 9 dias ( $n=6$ ). Pinto Bandeira, RS, 2002. Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ( $P < 0,05$ ).

Não foram observadas diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre as alturas avaliadas (Figura 4), embora este fator tenha marcada influência sobre a atração dos insetos em armadilhas iscadas com feromônio sexual (Aliniáze, 1983; Ahmad, 1987; Bhardwaj & Chander, 1992; Michereff et al., 2000). De

acordo com Cardé & Elkinton (1984), Vilela & Della Lucia (1987) e Bento (2001), o local ou posição precisa de instalação da armadilha são fundamentais para o sucesso da captura de insetos.

Rothschild & Minks (1977) observaram maior captura de machos da mariposa oriental em armadilhas posicionadas acima de 2,0 m do nível do solo, não havendo influência da altura máxima das plantas. No entanto, neste trabalho foi demonstrado que a 2,5 m de altura houve tendência em reduzir o número de capturas. Isso também pode estar relacionado com as condições do ambiente próximo ao local de colocação das armadilhas. Em pomares em produção, como os utilizados para a realização deste experimento, é comum observar maior concentração de brotações (ramos do ano), entre 2,5 e 3,0 m de altura, o que pode afetar negativamente a captura de machos, já que, de acordo com Cardé & Elkinton (1984) e Bento (2001), a presença de folhagem, troncos ou qualquer outro fator que provoque uma mudança no ambiente próximo ao local onde a armadilha está posicionada pode influenciar na formação da pluma de feromônio sexual, reduzindo a atração e pouso dos insetos nas armadilhas.

A colocação das armadilhas de monitoramento da mariposa oriental entre 1,0 e 2,0 m acima do nível do solo demonstrou ser a mais adequada para avaliação da população do inseto nos pomares comerciais, além de facilitar as avaliações, visto que as mesmas permanecem na altura do operador que irá realizar o monitoramento.

## **5.2 Efeito do tempo de exposição dos septos com duas formulações comerciais do feromônio sexual sintético na captura de machos da *G. molesta***

Foi observado que as capturas em armadilhas iscadas com septos de 120 dias de idade apresentaram resultados semelhantes a septos novos (Tabela 2).

Para a formulação comercial da IT, observou-se tendência de redução no número de capturas da mariposa oriental aos 120 dias, comportamento não observado no feromônio da BC. De acordo com Vilela & Della Lucia (1987), espera-se que haja um declínio na captura dos adultos de acordo com a idade dos liberadores, visto haver uma redução na quantidade de feromônio impregnada ao septo, o que acaba resultando em menor atratividade. Os resultados deste trabalho demonstraram que os liberadores comerciais da *G. molesta* disponíveis no Brasil são eficientes na captura dos insetos por pelo menos 120 dias, superando as 6 semanas, que é o período atualmente recomendado pelos fabricantes. Portanto, acredita-se que trocas dos liberadores a cada 120 dias são suficientes para obter um monitoramento confiável.

TABELA 2. Número médio ( $\pm$  erro-padrão) de machos da *Grapholita molesta* capturados em armadilhas iscadas com duas formulações comerciais do feromônio sexual sintético durante 3 dias ( $n= 4$ ) em função do tempo de exposição dos septos (dias). Pinto Bandeira, RS, 2002.

Formulação comercial	Tempo de exposição dos septos			
	0	40	80	120
IT	5,5 $\pm$ 2,53*	5,25 $\pm$ 2,32	5,75 $\pm$ 3,07	3,75 $\pm$ 1,75
BC	4,0 $\pm$ 1,35	8,75 $\pm$ 2,92	7,25 $\pm$ 2,39	9,00 $\pm$ 6,72

\* Médias para o mesmo tempo de exposição em cada formulação comercial (na coluna) e em diferentes tempos de exposição em cada formulação (na linha) não diferem entre si pelo teste F ( $P<0,05$ ).

## 6 CONCLUSÕES

1) A armadilha Wing Trap captura mais machos da *G. molesta* que o modelo Delta.

2) A altura de posicionamento da armadilha Delta entre 0,5 e 2,5 m não afetam a captura de machos da *G. molesta*.

3) As cores de armadilhas amarela, azul, branca, verde e vermelha iscadas com o feromônio sexual sintético não influenciam na captura de machos da *G. molesta*.

4) As formulações comerciais do feromônio sexual sintético da *G. molesta* produzidas pela Isca Tecnologias Ltda. e Biocontrole Métodos de Controle de Pragas Ltda. equivalem-se e são atrativas por no mínimo 120 dias.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHMAD, T.R. Effects of pheromone trap design and placement on capture of almond moth, *Cadra cautella* (Lepidoptera: Pyralidae). *Journal of Economic Entomology*, Lanham, v.80, n.4, p.897-900, 1987.

ALINIAZZE, M.T. Monitoring the filbertworm, *Melissopus latiferreamus* (Lepidoptera: Olethreutidae), with sex attractant traps: effect of trap design and placement on moth catches. *Environmental Entomology*, Lanham, v.12, n.1, p.141-146, 1983.

BENTO, J.M.S. Fundamentos do monitoramento, da coleta massal e do confundimento de insetos-praga. In: VILELA, E.F; DELLA LUCIA, T.M.C. *Feromônios de insetos; biologia química e emprego no manejo de pragas*. 2. ed. Ribeirão Preto: Holos, 2001. p. 135-144.

BERTOLDI, L.H.M. Flutuação populacional de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) e alguns aspectos de sua biologia em pomar de pessegueiro. 1988. 48p. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade)-Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel", Pelotas.

BHARDWAJ, S.P.; CHANDER, R. Design and placement of synthetic sex attractant traps for monitoring apple leafroller, *Archips pomivora* Meyrick (Lepidoptera: Tortricidae) in north Indian orchards. *Tropical Pest Management*, Berkshire, v. 38, n. 1, p. 61-64, 1992.

BOTTON, M. Monitoramento e manejo. *Cultivar HF*, Pelotas, n.6, p.18-20, 2001.

BOTTON, M., ARIOLI, C.J.; COLLETTA, V.D. Monitoramento da mariposa oriental *Grapholita molesta* (Busck, 1916) na cultura do pessegueiro. Bento Gonçalves: Embrapa-CNPUV, 2001. 4p. (Embrapa-CNPUV. COMUNICADO TÉCNICO, 38).

CARDÉ, R.T.; ELKINTON, J.S. Field trapping with attractants: methods and interpretation. In: HUMELM H. E.; MILLER, T.A. (Ed.). *Techniques in pheromone research*. New York, 1984, p.111-129.

CARVALHO, R.P.L. Manejo integrado de pragas do pessegueiro. In: CROCOMO, W.B (Org.). *Manejo integrado de pragas*. São Paulo: UNESP, 1990. p. 323-358.

CHILDERS, S.H.; HOLLOWAY, R.L.; POLLET, D.K. Influence of pheromone trap color in capturing Lesser peachtree borer and peachtree borer males. *Journal of Economic Entomology*, Lanham, v.72, p. 506-508, 1979.

CROSS, W.H.; MITCHELL, H.C.; HARDEE, D.D. Boll weevils: Response to light sources and color traps. *Environment Entomology*, Lanham, v.5, p. 565-571, 1976.

GONZALES, R.H. **Sistemas de monitoreo y manejo de las polillas da fruta (*Cydia molesta* y *C. pomonella*)**. Santiago: Universidad de Chile, 1993. 60p.

HICKEL, E. R. **Dinâmica populacional e previsão da atividade de vôo da *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) em pomares de pessegueiro e ameixeira**. 2002. 86 p. Tese (Doutorado em Entomologia)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa., MG.

HICKEL, E. R., DUCROQUET, J. H. J. Monitoramento e controle da grafolita ou mariposa oriental no Alto Vale do Rio do Peixe. *Agropecuária Catarinense*, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 8-11, 1998.

KNODEL, J.J.; AGNELLO, A.M. Field comparison of nonsticky and stick pheromone traps for monitoring fruit pests in western New York. *Journal of Economic Entomology*, Lanham, v.83, n.1, p.197-204, 1990.

KOVALESKI, A.; RIBEIRO, L.G. **Manejo da pragas na produção integrada de maçã**. Bento Gonçalves: Embrapa-CNPUV, 2002. 8p. (Embrapa-CNPUV. COMUNICADO TÉCNICO, 34).

LÔBO, A.P. **Avaliação de componentes do sistema de monitoramento para *Tuta absoluta* (Meyrick)**. 1999. 24p. Dissertação (Mestrado em Entomologia)-Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

MCLAUGHLIN, J.R. et al. Effect of trap color on captures of male cabbage loopers and soybean loopers in double-cone pheromone traps. *Journal Georgia Entomology Society*, Hanover, v. 10, n. 2, p. 174-179, 1975

MICHEREFF, M.F.F. et al. Uso do feromônio sexual sintético para captura de machos da traça-das-crucíferas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.10, p.1919-1926, 2000.

NUÑES, S.; PAULLIER, J. *Cydia molesta* (Busck). In: BENTANCOURT, C.M.; SCATONI, I.B. **Lepidopteros de importancia economica**.

Reconocimiento, biología y daños de las plagas agrícolas y florestales.  
Uruguai: Agropecuaria Hemisferio Sur S.R.L, 1995. v.1, p.32-40.

PRADO, E. C. Trampas com feromonas de la polilla oriental del duraznero. **IPA La Platina**, n. 44, p.35-39, 1987.

RICE, R.E. et al. Monitoring and modeling oriental fruit moth in California. **California Agriculture, Bakland**, v.6, n. 1/2, p. 11-12, 1982.

ROTHSCHILD, G.H.L; MINKS, A.K. Some factors influencing the performance of pheromone traps for oriental fruit moth in Australia. **Entomology experimentalis et Applicata**, Amsterdam, v.22, p.171-182, 1977.

RUBIO, M.; ESTEBAN, J.; LLAMAS, S. Otras especies capturadas en trampas de feromonas sexuales sintéticas de la polilla oriental del melocotonero *Grapholita molesta* Busck. **Boletín. Sanidad Vegetal Plagas**, v.16, p.381-389, 1990.

SALLES, L.A.B. de. *Grafolita (Grapholita molesta): Biología e controle*. Pelotas: EMBRAPA – CNPFT, 1991. 13p. (Embrapa-CNPFT. DOCUMENTOS, 42).


SALLES, L.A. B. de. Principais pragas e seu controle. In: MEDEIROS, C.A.B.; RASEIRA, M. do C. *A cultura do pessegueiro*. Brasília: Embrapa- CPACT, 1998. p.206-242.

SAS INSTITUTE INC. *SAS/STAT user's guide*, version 6. 4 ed. Cary, NC: 1989, v 1, 943p.

SOUZA, B.; SANTA - CECÍLIA, L.V.C.; DE SOUZA, L. O. V. Ocorrência e danos de *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) em pessegueiros no município de Caldas - MG. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Londrina**, v.29, n.1, p.185-188, 2000.

TIMMONS, G.M.; POTTER, D.A. Influence of pheromone trap color on capture of lilac borer males. **Environment Entomology, Kentucky**, v.10, p.756-759, 1981.

VILELA, E.F.; DELLA LUCIA, T.M.C. *Feromônios de insetos; biologia química e emprego no manejo de pragas*. Viçosa: UFV, 1987. 155p.



VISIGALLI, T. et al. Efficacia di alcuni insetticidi contro la tignola orientale del  
pesco. **L'Informatore Agrario**, Verona, n. 21, p. 85-88, 2000.





## CAPÍTULO 3

ARIOLI, Cristiano João. Dinâmica populacional de machos adultos da *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura do pessegueiro na região da Serra Gaúcha, RS. 2003. Cap.3, p. 44-58. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Entomologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras<sup>1</sup>.

### 1 RESUMO

A dinâmica populacional de machos da *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) foi avaliada em dois pomares comerciais de pessegueiro da cultivar chiripá em Pinto Bandeira, RS, entre julho de 2000 a Junho de 2002. Os insetos foram avaliados semanalmente, usando armadilhas Delta (duas por pomar) iscadas com a formulação comercial do feromônio sexual sintético fornecido pela Isca Tecnologias Ltda.. Foram observados quatro picos populacionais durante o período de produção do pessegueiro: meados de agosto, início de novembro, primeiros dias de dezembro e meados de janeiro. A temperatura média de sete dias anteriores à avaliação foi correlacionada positivamente com o número de adultos da *G. molesta* capturados nas armadilhas. As informações obtidas neste trabalho podem ser utilizadas como ferramenta para orientar os produtores de pessegueiro visando direcionar as táticas de controle para os períodos em que a população do inseto encontrar-se elevada nos pomares comerciais.

---

<sup>1</sup> Orientador: Geraldo Andrade Carvalho - UFLA  
Co-Orientador: Marcos Botton - Embrapa Uva e Vinho

## 2 ABSTRACT

ARIOLI, Cristiano João. Seasonal fluctuation of male of *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) in peach orchards in the Serra Gaúcha region, RS. Dissertation (Master in Agronomy/Entomology) – Universidade Federal de Lavras, Lavras<sup>1</sup>.

Seasonal fluctuation of *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) male was evaluated in two commercial peach orchards cv Chiripá in Pinto Bandeira, RS, during June of 2000 to July of 2002. The insects were evaluated weekly using Delta traps (two/orchard) baited with commercial synthetic sex pheromone supplied by Isca Tecnologias Ltda. Four peaks were observed during peach production period: middle of August, beginning of November, first days of December and middle of January. Medium temperature seven days before evaluation was positively correlated with catches of *G. molesta* male in the traps. Information about seasonal fluctuation can be used for growers as a tool to guide insecticide treatments for pest control in peach orchards.

---

<sup>1</sup> Tutor: Geraldo Andrade Carvalho - UFLA  
Co – Tutor: Marcos Botton - Embrapa Uva e Vinho

### 3 INTRODUÇÃO

A cultura do pessegueiro ocupa uma área de 23.300 hectares no Brasil (Sidra, 2002), sendo os Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Santa Catarina, Paraná e Minas Gerais os maiores produtores (Marodin & Sartori, 2000; Sidra, 2002). No Rio Grande do Sul, principal produtor nacional, o pessegueiro é cultivado comercialmente em três pólos, que juntos somam cerca de 15.000 hectares (Sidra, 2002). O primeiro pólo produtor encontra-se na microrregião de Pelotas, com produção destinada à indústria de conservas. O segundo está localizado na Mesorregião Metropolitana de Porto Alegre e produz principalmente cultivares precoces para consumo *in natura*. O terceiro está localizado na Microrregião de Caxias do Sul, também conhecida por Serra Gaúcha, que se destaca pela produção de cultivares tardias destinadas ao mercado *in natura* (Sidra, 2002; Protas & Madail, 2002). Na Serra Gaúcha são cultivados aproximadamente 3.400 hectares de pessegueiros, distribuídos por cerca de 1.800 famílias. A cultura destaca-se por sua importância econômica e social, constituindo uma alternativa para diversificação da matriz produtiva, absorção da mão-de-obra familiar e geração de renda às pequenas propriedades (Protas & Madail, 2002; Sidra, 2002).

Dentre os fatores limitantes à exploração econômica do pessegueiro na região da Serra Gaúcha destaca-se o ataque da *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae). Para o controle do inseto os produtores têm empregado inseticidas sintéticos seguindo um calendário pré - definido (a cada 10 a 15 dias), levando em consideração principalmente informações meteorológicas e o estado de desenvolvimento da cultura, sem considerar a flutuação populacional da praga nos pomares (Botton et al., 2001). Este manejo utilizado pelos fruticultores está se tornando cada vez mais inviável, visto que a sociedade passou a exigir frutas de qualidade, obtidas por meio de sistemas de

produção que protejam o ambiente e a saúde dos trabalhadores e consumidores, e que podem ser alcançados por meio da produção integrada (Normas, 2001).

O conhecimento da dinâmica populacional da mariposa oriental na região permitirá aos produtores definir o momento em que o inseto ocorre nos pomares e as variações no número de indivíduos ao longo do tempo, indicando qual o melhor momento para a utilização de táticas de controle (Bertoldi, 1988; Carvalho, 1990; Gonzales, 1993; Nuñez & Paullier, 1995; Botton et al., 2001). Estudos visando conhecer a flutuação populacional da *G. molesta* nos pomares de pessegueiro foram conduzidos em diferentes regiões produtoras de pêsego do Brasil (Silveira Neto et al., 1981; Regina & Matioli, 1987; Bertoldi, 1988; Carvalho, 1990; Hickel & Ducroquet, 1998; Hickel, 2002). Com base nesses trabalhos, verificou-se que através do monitoramento dos adultos é possível direcionar o controle da praga durante o ciclo de produção da cultura para os períodos em que a população apresentar níveis mais elevados nos pomares (Salles, 1991). Entretanto, devido à influência de fatores ambientais, é importante que a população da praga seja conhecida nas diferentes regiões produtoras (Silveira Neto et al., 1976).

Este trabalho foi realizado com o objetivo de conhecer a dinâmica populacional de adultos da mariposa oriental em pomares comerciais de pessegueiro localizados na região da Serra Gaúcha.

#### 4 MATERIAL E MÉTODOS

A dinâmica populacional dos adultos da *G. molesta* foi avaliada no período de Julho de 2000 a Junho de 2002, utilizando-se como área de amostragem dois pomares de um hectare cada, da cultivar Chiripá, de ciclo tardio, implantados em 1990, no espaçamento 4,0 m x 6,0 m, localizados no município de Pinto Bandeira, RS (latitude 29° 07' Sul, longitude 51° 26' Oeste e

altitude aproximada de 725 metros). As avaliações foram realizadas semanalmente, contando-se os machos capturados em armadilhas modelo Delta (10,0 cm de altura x 19,5 cm de largura x 28,4 cm de comprimento e com área de fundo adesivo igual a 385,3 cm<sup>2</sup>) iscadas com o feromônio sexual sintético (E-8-dodecenil-acetato + Z-8-dodecenil-acetato + Z-8-dodecenol), impregnado em septos de borracha (liberadores) na proporção de 95:5:1, fornecido pela Isca Tecnologias Ltda., Rio Grande do Sul, Brasil.

Em cada área experimental foram instaladas duas armadilhas distanciadas no mínimo de 30 metros entre si, posicionadas nas plantas a uma altura de 1,7 m do solo (Bertoldi, 1988) com as aberturas na direção do vento dominante. Os septos foram substituídos a cada 6 semanas, com o fundo contendo substância adesiva, sempre que foi verificada a perda de adesividade. Em cada pomar, aplicaram-se os tratamentos fitossanitários conforme o calendário estabelecido pelos fruticultores.

A dinâmica populacional de adultos foi demonstrada graficamente em cada ano, plotando-se o número médio de machos/armadilha/semana em função do tempo e calculando-se o erro padrão da média (4 armadilhas). Para a análise da flutuação, foram realizadas correlações simples (teste de correlações de Pearson) entre o número médio de adultos da *G. molesta* capturados semanalmente, temperatura média diária (°C) e precipitação pluviométrica (mm) acumulada sete dias anteriores à avaliação.

Os dados climáticos foram obtidos em uma estação meteorológica (localizada a 1.500 metros das áreas experimentais) utilizada pela Embrapa Uva e Vinho.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados de captura, foram observados quatro picos populacionais distintos da mariposa oriental durante o período de produção do pessegueiro (agosto a janeiro), nas duas safras agrícolas (Figuras 1 e 2). A presença dos adultos nos pomares foi verificada a partir do mês de julho. No entanto, um máximo de captura só foi observado na metade do mês de agosto. Essa grande captura em meados de agosto foi proveniente dos adultos que passaram o inverno em diapausa na forma de lagarta, visto que não foram obtidas capturas significativas entre os meses de maio a julho nos dois anos de avaliação. A ocorrência de diapausa em *G. molesta* é característica e ocorre na fase de lagarta em todos os países produtores de pêsego (Gonzales, 1986; Nuñez & Paullier, 1995; Hickel & Ducroquet, 1998; Salles, 1998).

O biofix da *G. molesta* (momento em que as capturas da praga nas armadilhas de feromônio sexual passam a ser constantes) ocorreu nos pomares na primeira semana de agosto nos dois anos de avaliação. Esta informação é importante para trabalhos de validação de modelos de previsão de ocorrência da *G. molesta* nos pomares comerciais com base no estudo das exigências térmicas (Rice et al., 1982; Grellmann et al., 1992; Hickel, 2002).

Os adultos provenientes da geração hibernante deram origem à primeira geração de primavera, que se desenvolveu sobre a cultura do pessegueiro, a qual apresentou máxima atividade entre o final de outubro e início de novembro (Figuras 1 e 2). As lagartas da primeira geração empuparam e transformaram-se em adultos da segunda geração com pico de vôo no final de novembro e início de dezembro (Figuras 1 e 2). Os adultos da terceira geração apresentaram acme de captura em meados de janeiro. Esta geração caracteriza-se por permitir a maior captura nos dois anos de avaliação. Os indivíduos da quarta geração apresentaram predominância de atividade em meados de fevereiro, porém, tanto

este pico populacional como os que ocorreram em março e abril não foram evidentes devido à sobreposição de gerações (Figuras 1 e 2).

Caso fossem consideradas a temperatura base de 8,99 °C e a constante térmica de 482 GD (Graus-dia) determinadas por Grellmann et al.(1992) e o biofix no início de agosto, seriam estimadas quatro gerações da praga durante a safra do pessegueiro na Região da Serra Gaúcha. Estas gerações são caracterizadas pelos vôos que ocorrem em meados de agosto, final de outubro, final de novembro e meados de janeiro (Figuras 1 e 2). Com base nas exigências térmicas do inseto e na temperatura média diária obtida nas duas safras avaliadas, estimou-se a ocorrência de seis gerações da mariposa oriental durante o ano. As gerações que ocorreram após a colheita do pessegueiro foram observadas nos vôos a partir de fevereiro, cujas capturas nas armadilhas de feromônio foram menores devido à indisponibilidade de alimento (lignificação dos ponteiros), redução da temperatura e fotoperíodo. Esses fatores, atuando isoladamente ou de forma conjunta, foram os responsáveis por induzir a população do inseto a entrar em diapausa.

De maneira geral, os picos populacionais observados no período de agosto a janeiro são semelhantes aos obtidos por Bertoldi (1988) e Carvalho (1990) na região de Pelotas, RS e por Hickel & Ducroquet (1998) em Videira, SC. De acordo com Nuñez & Paullier (1995), nas condições da zona Sul do Uruguai, a mariposa oriental apresenta cinco gerações anuais, sendo que, em alguns anos, uma sexta geração parcial é observada. Este mesmo comportamento é constatado no Chile (Gonzales, 1986) e Argentina (Reising, 2003<sup>1</sup>, comunicação pessoal). Segundo os autores, nesses países (Uruguai, Chile e Argentina) os picos populacionais ocorrem em meados de setembro e de

---

<sup>1</sup> Laboratório de Entomologia Agrícola da Estação Experimental Agropecuária do INTA – Mendoza – Argentina. E-mail: reising@arnet.com.br

novembro, início de janeiro, meados fevereiro e início de março, respectivamente.



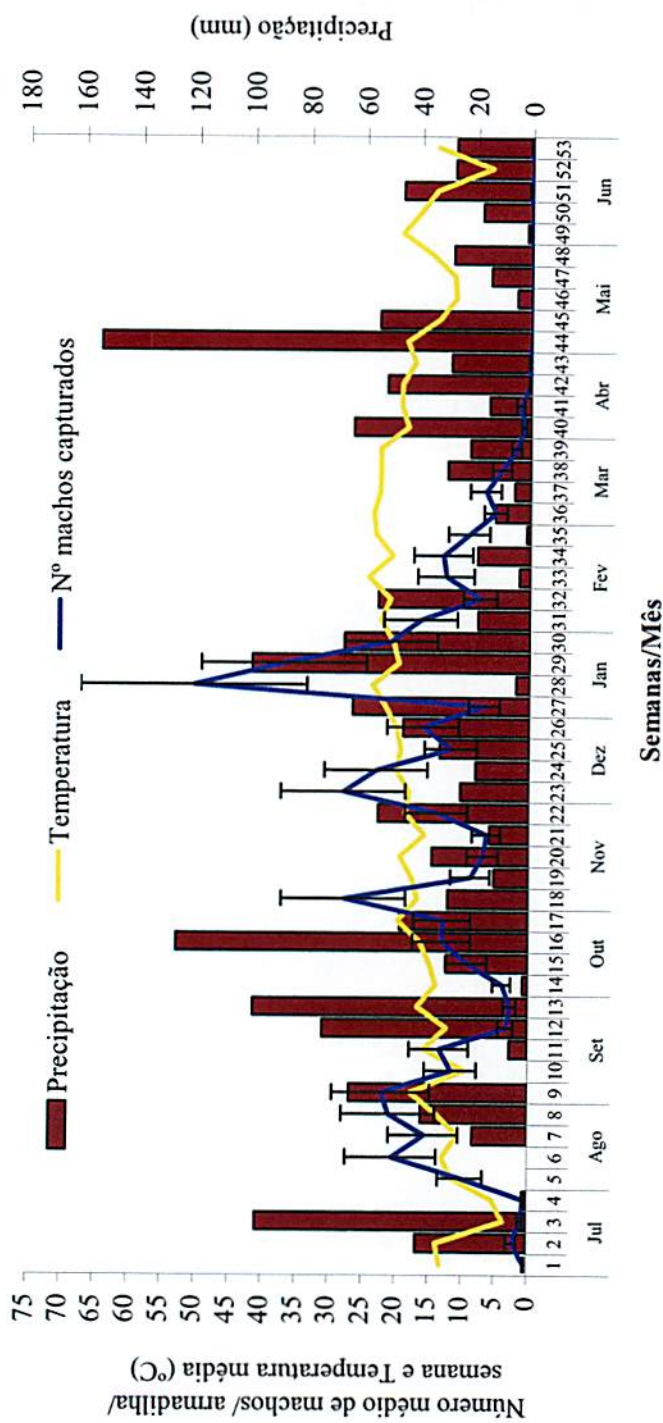


FIGURA 1. Flutuação populacional de machos adultos da *Grapholita molesta*, capturados em armadilhas iscadas com feromônio sexual sintético, em pomares de pessegueiro da cultivar Chiripá. Os valores de temperatura média e precipitação pluviométrica obtidos sete dias anteriores às avaliações no período de julho de 2000 a junho de 2001, foram acumulados. Pinto Bandeira, RS.

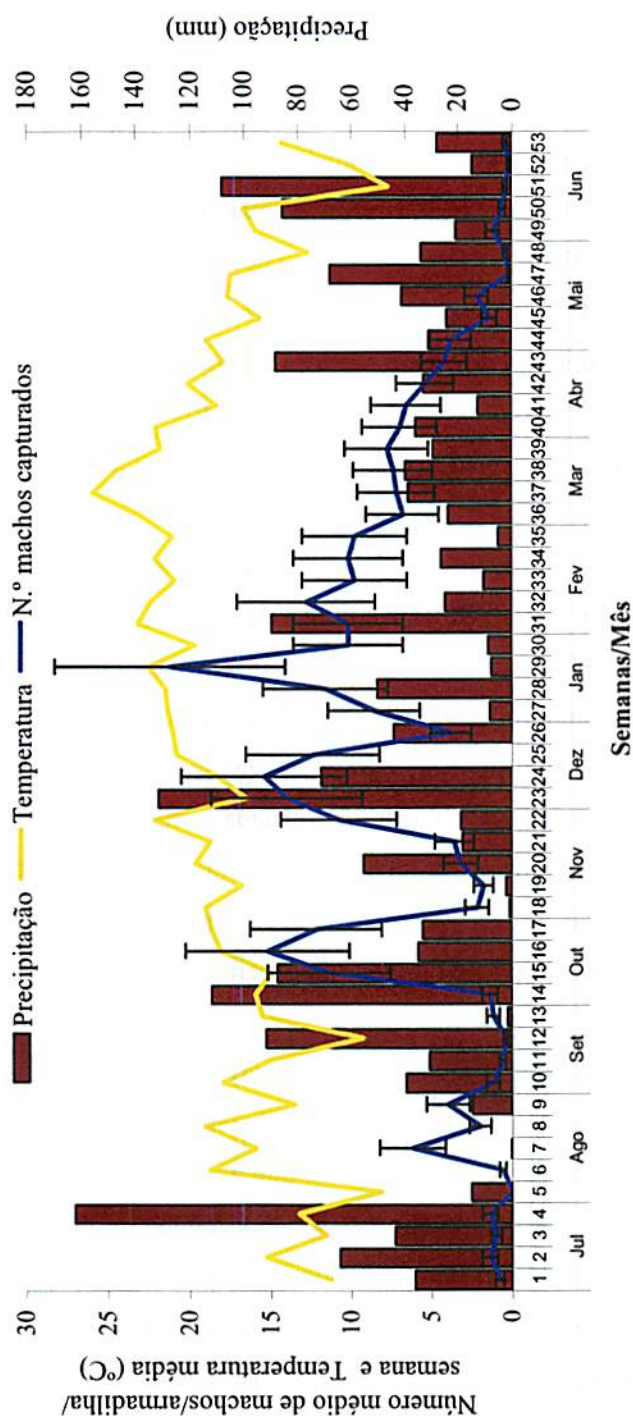


FIGURA 2. Flutuação populacional de machos adultos da *Grapholita molesta*, capturados em armadilhas iscadas com feromônio sexual sintético, em pomares de pessegueiro da cultivar Chiripá. Os valores de temperatura média e precipitação pluviométrica obtidos sete dias anteriores às avaliações no período de julho de 2001 a junho de 2002, foram acumulados. Pinto Bandeira, RS.

Através da análise de correlação simples dos fatores climáticos referentes a sete dias anteriores à contagem do número de adultos, observou-se que a temperatura média foi o fator climático que exerceu maior influência no número de insetos capturados nas armadilhas (Tabela 1), concordando com os resultados obtidos por Hickel (2002). Assim, ocorreram maiores capturas com o incremento da temperatura (Figuras 1 e 2). Este fator também pôde ser observado a partir do pico populacional de dezembro, quando, devido ao aumento da temperatura, o intervalo de tempo entre os picos populacionais foi mais curto (Figuras 1 e 2). Não foi obtida correlação entre a precipitação acumulada sete dias antes das avaliações e o número de indivíduos capturados nas armadilhas (Tabela 1).

Com relação aos danos ocasionados pelo inseto, embora este parâmetro não tenha sido quantificado neste trabalho, observou-se que as lagartas provenientes da geração pós-diapausa (agosto) não danificam as cultivares de pessegueiro de ciclo tardio, como é o caso do Chiripá, porque nesse período as lagartas não encontram ponteiros disponíveis para se desenvolver. Este fato foi observado no Uruguai, onde somente a partir da segunda geração da praga (novembro) ocorrem ataques significativos aos ponteiros (até 40%) e frutos (3%). Os maiores prejuízos são provocados pela terceira geração de lagartas, pois ocorre um incremento no ataque aos frutos, com perdas entre 30 a 50% (Nuñez & Paullier, 1995).

Embora a primeira geração (geração de primavera) da *G. molesta* não seja considerada de risco para cultivares de ciclo tardio (Nuñez & Paullier, 1995; Botton et al., 2001), a determinação do momento em que as capturas da praga nas armadilhas de feromônio sexual passam a ser constantes (biofix) nas diferentes regiões, o que é de fundamental importância para o emprego de modelos matemáticos de previsão de ocorrência que usam como base as exigências térmicas (Rice et al., 1982; Grellmann et al., 1992; Hickel, 2002).

As informações obtidas neste trabalho podem ser utilizadas para orientar os fruticultores da região da Serra Gaúcha no controle da mariposa oriental de acordo com os picos populacionais que ocorrem durante o ciclo de produção do pessegueiro. No entanto, como os fatores climáticos são variáveis, é fundamental que a população do inseto seja monitorada anualmente nos pomares. Estudos visando associar o nível populacional de adultos capturados nas armadilhas e o dano causado pelas lagartas nas diferentes gerações ainda necessitam ser conduzidos para as condições brasileiras.

TABELA 1. Correlação entre o número médio de machos da *Grapholita molesta* capturados em armadilhas de feromônio sexual, durante as safras 2000/2001 e 2001/2002, temperatura média diária (°C) e precipitação acumulada (mm) nos sete dias anteriores a avaliação. Pinto Bandeira, RS.

Nº médio de machos capturados	Temperatura média (°C)	Precipitação acumulada (mm)
Safra 2000/2001	0,31092**	-0,0149 <sup>ns</sup>
Safra 2001/2002	0,59150**	-0,07058 <sup>ns</sup>

\*\* Significativo a 1 % de probabilidade pelo teste t.

<sup>ns</sup> não significativo a 1 % de probabilidade pelo teste t.

## 6 CONCLUSÕES

1) Na região da Serra Gaúcha são observados quatro picos populacionais de adultos da mariposa oriental durante o período de produção (agosto a janeiro) do pessegueiro na cultivar Chiripá.

2) A temperatura média de sete dias anteriores à avaliação influencia positivamente a captura de machos da *G. molesta* em armadilhas de monitoramento.

3) A precipitação acumulada sete dias antes das avaliações não influencia o número de indivíduos capturados nas armadilhas.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERTOLDI, L. H.M. Flutuação populacional de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) e alguns aspectos de sua biologia em pomar de pessegueiro. 1988. 48 p. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- BOTTON, M.; ARIOLI, C.J.; COLLETTA, V.D. Monitoramento da mariposa oriental *Grapholita molesta* (Busck, 1916) na cultura do pessegueiro. Bento Gonçalves: Embrapa-CNPUV, 2001. 4 p. (Embrapa-CNPUV. Comunicado Técnico, 38).
- CARVALHO, R.P.L. Manejo Integrado de Pragas do Pessegueiro. In: CROCOMO, W. B (Org.). Manejo integrado de pragas. São Paulo: UNESP, 1990. p. 323-358.
- GONZALES, R.H. Fenologia de la polilla oriental Del durazno. Aconex, Santiago, n. 12, p. 5-12, 1986.
- GONZALES. R.H. Sistemas de monitoreo y manejo de las polillas da fruta (*Cydia molesta* y *C. pomonella*). Santiago: Universidad de Chile, 1993. 60p.
- GRELLMANN, E.O. et al. Necessidades térmicas e estimativa do número de gerações de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Olethreutidae) em Pelotas, RS. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.27, n. 7, p.999-1004, 1992.
- HICKEL, E.R. Dinâmica populacional e previsão da atividade de vôo da *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) em pomares de pessegueiro e ameixeira. 2002. 86 p. Tese (Doutorado em Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- HICKEL, E. R.; DUCROQUET, J.H.J. Monitoramento e controle da grafolita ou mariposa oriental no Alto Vale do Rio do Peixe. Agropecuária Catarinense, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 8-11, 1998.
- MARODIN, G.A.B.; SARTORI, I.A. Situação das frutas de caroço no Brasil e no mundo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FRUTAS DE CAROÇO PÊSSEGOS, NECTARINAS E AMEIXAS, 1., 2000, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: UFRGS, 2000. p.7-16.

**NORMAS de produção integrada de pêssego (PIP): versão II. Pelotas: UFPel: Embrapa/UFRGS/ URCAMP, 2001. 52 p.**

**NUÑES, S.; PAULLIER, J. *Cydia molesta* (Busck). In: BENTANCOURT, C. M.; SCATONI, I. B. *Lepidopteros de importancia economica. Reconocimiento, biologia y daños de las plagas agrícolas y florestales*. Uruguay: Agropecuaria Hemisferio Sur S.R.L, 1995. p. 32-40.**

**PROTAS, J.F.da. S.; MADAIL, J.C.M. Características econômicas e sociais da produção de pêssego no Rio Grande do Sul. In Embrapa Uva e Vinho (Ed.). *Sistema de produção de pêssego de mesa na região da Serra Gaúcha*. Bento Gonçalves. Disponível em: <http://scarlet.cnpuv.embrapa.br/intranet/pêssego>. Acesso em: 04 dez. 2002.**

**REGINA, M.A.; MATIOLI, J.C. Flutuação populacional de *Grapholita molesta* (Busck) (Lep.: Olethreutidae) em pessegueiros no Sul de Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 11., Campinas, 1987. Resumos... Campinas: SEB, 1987. p. 140.**

**RICE, R. E. et al. Monitoring and modeling oriental fruit moth in California. *California Agriculture*, Bakland, v. 6, n. 1/2, p. 11-12, 1982.**

**SALLES, L.A.B. de. *Grafolita (Grapholita molesta): Biologia e controle*. Pelotas: Embrapa-CNPFT, 1991. 13p. (Embrapa-CNPFT. DOCUMENTOS, 42).**

**SALLES, L. A. B. de. Principais pragas e seu controle. In: MEDEIROS, C. A. B.; RASEIRA, M. do C. *A cultura do pessegueiro*. Brasília: EMBRAPA-CPACT, 1998. p.206-242.**

**SIDRA – Sistema Ibge de Recuperação Automática. Desenvolvido pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Apresenta informações estatísticas. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 11 dez. 2002.**

**SILVEIRA NETO, S. et al. *Manual de ecologia dos insetos*. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 420p.**

**SILVEIRA NETO, S. et al.. Flutuação populacional de *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Olethreutidae) em pessegueiro e nectarina, com o uso de feromônio sexual sintético. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Londrina, v.10, n.1, p.43-49, 1981.**

## CAPÍTULO 4

ARIOLI, Cristiano João. Avaliação de inseticidas para o controle da *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura do pessegueiro. 2003. Cap.4, p. 59-78. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Entomologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras<sup>1</sup>.

### 1 RESUMO

A mariposa oriental *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) é a principal praga da cultura do pessegueiro no Brasil. O manejo atual da praga é dependente do controle químico, o qual utiliza compostos com alta toxicidade e não seletivos aos inimigos naturais. Este trabalho foi realizado com o objetivo de selecionar inseticidas que possam ser empregados no manejo integrado da *G. molesta* na cultura do pessegueiro. Etofemprox (Trebon 100 SC, 100 e 150 mL/100 L), benzoato de emamectina (Proclaim 5 SG, 10 e 15 g/100 L + óleo mineral (Assist, 250 mL/100 L)), metoxifenoazida (Intrepid 240 SC, 40 e 60 mL/100 L) e spinosad (Tracer 480 SC, 15 e 25 mL/100 L) foram avaliados em condições de laboratório e de campo. Com exceção do etofemprox 100 SC (100 e 150 mL/100L), o qual não apresentou bom resultado em laboratório, os produtos foram eficientes no controle da *G. molesta*, proporcionando mortalidade de lagartas em laboratório e redução de injúrias nos ponteiros em pomar, superiores a 80% em relação à testemunha, sendo comparáveis ao fosmet (Imidan 500 PM, 200 g/100 L), usado como padrão. Todos os inseticidas avaliados apresentam características desejáveis para uso no manejo integrado da *G. molesta*, destacando-se a baixa toxicidade e reduzida dosagem de aplicação, o que minimiza os riscos aos aplicadores e a presença de resíduos tóxicos nos frutos.

---

<sup>1</sup> Orientador: Geraldo Andrade Carvalho - UFLA  
Co-Orientador: Marcos Botton - Embrapa Uva e Vinho



## 2 ABSTRACT

ARIOLI, Cristiano João. Chemical control of *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) in peach orchards. Dissertation (Master in Agronomy/Entomology) – Universidade Federal de Lavras, Lavras<sup>1</sup>.

Oriental fruit moth *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) is the most important pest of peach in Brazil. Actual pest management depends basically on chemical control using compounds with high toxicity and no selectivity to natural enemies. This work was conducted to select new insecticides that can be used as substitutes to the phosphorus and pyrethroids in the integrated management of *G. molesta* on peaches. Etofemprox (Trebon 100 SC, 100 and 150 mL/100 L), emamectina benzoato (Proclaim 5 SG, 10 and 15 g/100 L) associated to mineral oil (Assist, 250 mL/100 L), metoxifenozide (Intrepid 240 SC 40 mL and 60 mL/100 L) and spinosad (Tracer 480 SC 15 and 25 mL/100 L) and fosmet (Imidan 500 PM, 200 g/100 L) were evaluated in laboratory and field conditions. With exception of the etofemprox 100 SC (100 e 150 mL/100L), which not presented good resulted in laboratory, the insecticides were efficient for *G. molesta* control, providing larvae mortality in the laboratory and reduction of damage in the field branches, higher than 80% in relation to the witness, being as efficient as standard insecticide fosmet (Imidan 500, 200 g/100 L). All the insecticides shows desirable characteristics for use in the integrated management of *G. molesta* as low toxicity and reduced application dosage, minimizing human risk and the presence of toxic residues in fruits.

---

<sup>1</sup> Tutor: Geraldo Andrade Carvalho – UFLA  
Co – Tutor: Marcos Botton - Embrapa Uva e Vinho

### 3 INTRODUÇÃO

A *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae), conhecida comumente por mariposa oriental, é nativa do continente asiático (Salles, 1998). A espécie foi introduzida no Brasil em 1929, no Estado do Rio Grande do Sul (Silva et al., 1962), de onde avançou para os demais estados das regiões centro-sul, sendo considerada atualmente uma das principais pragas do pessegueiro e de outras fruteiras de clima temperado (Carvalho, 1990; Hickel & Ducroquet, 1998; Ribeiro, 1999; Souza et al., 2000; Botton et al., 2001; Nora & Sugiura, 2001).

O controle químico através do emprego de inseticidas fosforados e piretróides tem sido o método mais utilizado pelos produtores para o manejo dessa praga (Marini et al., 1984; Santa Cecília & De Souza, 1985; Carvalho, 1990; Salles, 1998). No entanto, existe uma preocupação crescente entre técnicos e produtores para racionalizar e/ou substituir o emprego destes insumos, especialmente nos agroecossistemas frutícolas conduzidos sob sistemas de produção integrada (Titi et al., 1995). Dentre os motivos que promovem a necessidade urgente de substituição desses insumos na fruticultura, destacam-se os efeitos secundários sobre a entomofauna benéfica, riscos de intoxicação dos aplicadores e contaminação ambiental (Goring et al., 1999; Dodo et al., 2000; Botton et al., 2001). Além disso, são cada vez maiores as restrições quanto ao uso de inseticidas fosforados devido à carência elevada, principalmente quando são empregados no período de pré-colheita das frutas (Normas, 2001).

Dentre as novas alternativas para o controle químico da mariposa oriental, destacam-se os lagarticidas específicos como metoxifenoze e o benzoato de emamectina (Vittone et al., 1996; Grützmacher et al., 1999; Marzocchi, 1999; Nora, 2000; Visigalli et al., 2000). Como vantagens desses produtos citam-se a dosagem reduzida, baixa toxicidade e carência, além da

especificidade sobre lagartas, evitando efeitos tóxicos sobre organismos não-alvo (Morando et al., 1990; Leibbe et al., 1995; Carlson et al., 2001). Esses compostos representam uma alternativa para o controle das primeiras gerações da mariposa oriental na cultura, especialmente quando o inseto apresentar-se como o único causador de danos.

Além desses inseticidas específicos para o controle de lepidópteros, é fundamental que sejam descobertas novas alternativas para substituir os inseticidas piretróides e o dimetoato no período de pré-colheita (Normas, 2001). Dentre os novos inseticidas substitutos aos fosforados que possuem potencial para serem empregados nessa fase, destacam-se o spinosad, produto derivado da fermentação do actinomiceto *Sacharopolyspora spinosa* (Thompson & Hutchins, 1999), e o etofemprox, composto à base de carbono, oxigênio e hidrogênio (Yoshimoto et al., 1989).

Este trabalho teve por objetivo avaliar inseticidas que possam ser empregados no controle da mariposa oriental na cultura do pessegueiro.

#### **4 MATERIAL E MÉTODOS**

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Entomologia da Embrapa Uva e Vinho (temperatura de  $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ , umidade relativa de  $70\pm 10\%$  e fotofase de 16h) e em pomar comercial de pessegueiro localizado no município de Pinto Bandeira, RS (latitude  $29^{\circ} 07'$  Sul, longitude  $51^{\circ} 26'$  Oeste e altitude aproximada de 725 metros). Os inseticidas avaliados encontram-se na Tabela 1.

TABELA 1. Produtos testados para o controle da *Grapholita molesta* na cultura do pessegueiro.

Ingrediente Ativo	Nome Comercial	Dosagem <sup>1</sup>		Classe
		i.a.	p.c.	
fosmet (Padrão)	Imidan 500 PM	100,0	200,0	Organofosforado
metoxifenozone	Intrepid 240 SC	9,6	40,0	Diacylhydrazida
metoxifenozone	Intrepid 240 SC	14,4	60,0	Diacylhydrazida
benzoato de emamectina	Proclaim 5 SG <sup>2</sup>	0,050	10,0	Avermectin
benzoato de emamectina	Proclaim 5 SG <sup>2</sup>	0,075	15,0	Avermectin
spinosad	Tracer 480 SC	7,20	15,0	Naturalyte
spinosad	Tracer 480 SC	12,00	25,0	Naturalyte
etofemprox	Trebon 100 SC	10,0	100,0	Piretróide
etofemprox	Trebon 100 SC	15,0	150,0	Piretróide
água	Testemunha	-	-	-

<sup>1</sup> Gramas ou mL de ingrediente ativo (i.a.) ou produto comercial (p.c.) por 100 litros de água.

<sup>2</sup> Associado ao óleo mineral (Assist 250 mL/100 L).

#### 4.1 Avaliação dos inseticidas em laboratório

Lagartas de *G. molesta* foram coletadas em ponteiros, num pomar comercial sem aplicação de inseticidas no município de Pinto Bandeira, sendo colocadas no interior de caixa térmica para transporte até o laboratório em que quatro horas após, foram retiradas e separadas por tamanho (4-8 mm), equivalendo à idade de 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> instares. Pêssegos da cultivar Premier colhidos na mesma área experimental, em 20 de outubro de 2002, foram levados ao


laboratório e mergulhados por 5 segundos em um litro de solução do respectivo tratamento contido em recipiente de vidro. Após tratados, os frutos foram deixados à sombra por duas horas para secagem, quando foram transferidos para o interior de recipientes plásticos (capacidade de 300 mL) medindo 10,0 cm de altura x 5,0 cm de diâmetro. Cada fruto foi infestado com uma lagarta e o recipiente foi tampado com tecido tipo *voil*.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado estabelecendo-se 10 repetições por tratamento, sendo cada parcela constituída de três recipientes contendo um fruto e uma lagarta. A avaliação da mortalidade foi realizada 48 e 96 horas após a infestação das lagartas, sendo que os insetos foram considerados mortos quando não apresentaram reação ao toque de um pincel. O número de lagartas sobreviventes foi transformado para  $\sqrt{y + 0,5}$ , a comparação de médias foi realizada pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ) e a porcentagem de controle foi calculada pela fórmula de Abbott (1925).

#### 4.2 Avaliação dos inseticidas em pomar comercial

O experimento foi conduzido em pomar comercial com um ano de idade, da cultivar Chimarrita, plantado no espaçamento 3,0 m x 4,0 m, altura de 1,5 m, com infestação natural da praga.

Os inseticidas foram aplicados em intervalos de 10 dias, sendo a primeira aplicação realizada em 13 de dezembro de 2002 e a última, em 03 de janeiro de 2003, totalizando três pulverizações. Antes da primeira aplicação, foram retirados todos os ponteiros danificados pela praga. As aplicações foram realizadas com um pulverizador costal manual, modelo PJH 20, equipado com bico de cone vazio, modelo JA-1,5, da empresa Máquinas Agrícolas Jacto S.A, Pompéia, SP. As plantas foram pulverizadas até o ponto de escorrimento, gastando-se em média 75 mL de calda/planta, equivalendo a 60 L/ha.




O delineamento experimental foi o de blocos inteiramente casualizados com quatro repetições. Cada parcela foi formada por quatro plantas. A avaliação do efeito dos inseticidas foi realizada dez dias após a última aplicação (13 de janeiro), contando-se o número de ponteiros danificados pela *G. molesta* nas duas plantas centrais de cada parcela. A porcentagem de ponteiros danificados foi transformado para  $\text{arc seno } \sqrt{\%}/100$ , a comparação de médias foi realizada pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ) e a porcentagem de controle foi calculada pela fórmula de Abbott (1925).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Avaliação dos inseticidas em laboratório

No experimento conduzido com lagartas de 3<sup>o</sup> e 4<sup>o</sup> ínstaes em laboratório, 48 horas após a aplicação dos inseticidas (HAA), os inseticidas spinosad e benzoato de emamectina proporcionaram mortalidade superior a 64,29 % (Tabela 1), apresentado comportamento semelhante ao demonstrado pelo fosmet, inseticida padrão utilizado no controle da *G. molesta*. Nesta avaliação, os inseticidas metoxifenoze e etofemprox demonstraram baixa eficiência (17,86% < C < 35,71) de controle.

Na avaliação realizada 96 HAA, com exceção do etofemprox, o qual demonstrou baixa eficiência sobre lagartas de 3 e 4 instar, os demais produtos provocaram mortalidade superior a 80%, sendo considerados eficientes no controle da mariposa oriental (Tabela 1). A diferença na mortalidade das lagartas entre 48 e 96 HAA, observada com o metoxifenoze, deve-se, provavelmente, ao modo de ação desse inseticida, que é mais lento que os produtos neurotóxicos (Dhadialla et al., 1998). Fato semelhante pode explicar a ação do benzoato de emamectina; no entanto, informações sobre o modo de ação deste produto são



pouco conhecidas. Trisyono & Chippendale (1997), observando o efeito do metoxifenoazida sobre lagartas de *Ostrinia nubilalis* (Hubner) (Lepidoptera: Pyralidae), verificaram que o produto, em laboratório, provocou baixa mortalidade 48 horas após aplicação; porém, passadas 104 horas, esta chegou a 70%. Ainda, constataram que o inseticida paralisou a alimentação das lagartas 8 horas após a aplicação, induzindo a uma muda prematura e letal. Sun & Barrett (1999) e Sun et al. (2000), estudando em laboratório a ação dos produtos metoxifenoazida e tebufenoazida sobre *Cydia pomonella* (Linnaeus, 1758), *Argyrotaenia velutinana* (Walker, 1863) e *Choristoneura rosaceana* (Harris, 1841) (Lepidoptera: Tortricidae), pragas que atacam a macieira, observaram efeito sub-letal caracterizado por meio da diminuição na fecundidade e fertilidade dos ovos.

Wanner et al. (2000) avaliaram a eficiência de spinosad no controle de lagartas de *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Lymantriidae) e verificaram que o produto foi ativo sobre lagartas de 2º instar. O inseticida paralisou a atividade das lagartas 8 horas após o seu tratamento, provocando elevada mortalidade nove dias do início do teste. Os autores também observaram ação de contato, embora, segundo Sparks et al. (1998), a maior atividade do produto seja obtida quando o composto é ingerido. Hill & Foster (2000) constataram que o spinosad foi eficiente sobre lagartas de *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Plutellidae), obtendo 100% de mortalidade 48 horas após a sua aplicação. Observou-se, também, que 72 horas após o tratamento dos adultos, o spinosad promoveu 100% de mortalidade, demonstrando alta eficiência sobre os diferentes estágios de desenvolvimento da praga.

De modo semelhante ao observado neste trabalho, Jansson et al. (1997) verificaram, em casa de vegetação, que o benzoato de emamectina foi eficiente

no controle de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) e *Spodoptera exigua* (Hübner, 1808) (Lepidoptera: Noctuidae) por um período de até 21 dias após a aplicação.



TABELA 1. Número médio ( $\pm$ EP) de lagartas vivas de 3<sup>o</sup> a 4<sup>o</sup> instares de *Grapholita molesta* vivas por repetição e porcentagem de controle (%C) após a inoculação sobre pêssegos imersos em solução inseticida em laboratório. Bento Gonçalves, 2002.

Produto Comercial	Ingrediente Ativo	Dose <sup>1</sup>		48HAA <sup>2</sup>			96 HAA <sup>2</sup>		
		i.a.	p.c.	N	%C <sup>5</sup>		N	%C <sup>5</sup>	
Imidan 500 PM	fosmet	100,0	200,0	0,80 $\pm$ 0,20	dA <sup>4</sup>	71,43	0,50 $\pm$ 0,22	cA <sup>4</sup>	80,77
Intrepid 240 SC	metoxifenozone	9,6	40,0	2,30 $\pm$ 0,26	bA	17,86	0,30 $\pm$ 0,21	cB	88,46
Intrepid 240 SC	metoxifenozone	14,4	60,0	2,30 $\pm$ 0,21	bA	17,86	0,30 $\pm$ 0,21	cB	88,46
Proclaim 5 SG <sup>3</sup>	benzoato de emamectina	0,050	10,0	1,00 $\pm$ 0,30	dA	64,29	0,20 $\pm$ 0,13	cB	92,31
Proclaim 5 SG	benzoato de emamectina	0,075	15,0	0,90 $\pm$ 0,31	dA	67,86	0,20 $\pm$ 0,13	cB	92,31
Tracer 480 SC	spinosad	7,20	15,0	0,80 $\pm$ 0,25	dA	71,43	0,50 $\pm$ 0,22	cA	80,77
Tracer 480 SC	spinosad	12,00	25,0	0,40 $\pm$ 0,22	dA	85,71	0,20 $\pm$ 0,13	cA	92,31
Trebon 100 SC	etofemprox	10,0	100,0	1,80 $\pm$ 0,29	cA	35,71	1,30 $\pm$ 0,26	bA	50,00
Trebon 100 SC	etofemprox	15,0	150,0	1,80 $\pm$ 0,25	cA	35,71	1,20 $\pm$ 0,33	bB	53,85
Testemunha	água	-	-	2,80 $\pm$ 0,13	aA	-	2,60 $\pm$ 0,22	aA	-

<sup>1</sup>Gramas ou mL de ingrediente ativo (i.a.) ou produto comercial (p.c.) por 100 litros de água.

<sup>2</sup>Horas após a aplicação.

<sup>3</sup>Associado ao óleo mineral (Assist 250 mL/100 L).

<sup>4</sup>Médias seguidas por letras distintas maiúsculas na linha e minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ( $P < 0,05$ ).

<sup>5</sup>Porcentagem de controle corrigida por Abbott (1925).

## 5.2 Avaliação dos inseticidas em pomar comercial

No experimento conduzido em pomar comercial, o ataque da mariposa oriental aos ponteiros foi significativamente reduzido em todas as parcelas tratadas com os inseticidas (Tabela 2). Os produtos etofemprox (150 mL/100 L) e metoxifenozeide (60 mL/100 L) reduziram os danos aos ponteiros acima de 90%, demonstrando elevada eficiência em condições de campo. Além desses, benzoato de emamectina, metoxifenozeide (40mL/100 L) e spinosad (15 e 25 mL/100 L) também apresentaram boa eficiência, reduzindo o ataque da *G. molesta* em valores acima de 80% de maneira semelhante ao demonstrado pelo padrão fosmet. O etofemprox (100 mL/100 L) na menor dosagem reduziu o dano da praga em aproximadamente 70%.

De maneira similar ao observado em laboratório, o benzoato de emamectina, spinosad e metoxifenozeide controlaram com eficiência a mariposa oriental, apresentando potencial para substituir os fosforados e piretróides no controle dessa praga na cultura do pessegueiro. O etofemprox demonstrou ser eficiente em condições de campo, já que sobre frutos em laboratório promoveu baixa mortalidade das lagartas (Tabela 1). Por hipótese, as pulverizações realizadas a campo são mais eficazes que em laboratório, pois atingem diretamente todas as fases do inseto, possibilitando, além disso, efeito repelente sobre adultos, fazendo com que as fêmeas da mariposa oriental não ovipositem sobre as plantas. Isto indica que quando o etofemprox for empregado em pomares comerciais, o mesmo será eficaz no controle da *G. Molesta*, a exemplo do observado na Itália por Visigalli et al. (2000).

Os resultados deste trabalho assemelham-se aos obtidos por Grützmacher et al. (1999) e Visigalli et al. (2000), os quais verificaram que o metoxifenozeide foi eficiente na redução dos danos causados pela *G. molesta* em ponteiros e frutos nas culturas da pereira e pessegueiro, respectivamente.

Resultados semelhantes foram obtidos por Civolani et al. (1999; 2001a; b), Boselli & Scannavini (2001) e Boselli & Vergnani (2001), que verificaram que o metoxifenozide também proporcionou elevada mortalidade de lagartas de *Pandemis cerasana* (Hübner 1786), *C. pomonella* e *Lobesia botrana* (Denis e Schiffermüller, 1776) (Lepidoptera: Tortricidae).

Gravena et al. (2002) avaliaram, em pomar comercial, o efeito do spinosad sobre a lagarta-minadora-dos-citros *Phyllocnistis citrella* (Stainton, 1856) (Lepidoptera: Gracillariidae) e verificaram uma eficiência entre 91 e 95%, sendo que, aos 21 dias após a pulverização das plantas, o índice de folhas lesionadas pela praga foi inferior ao encontrada no tratamento testemunha. Wanner et al. (2000) observaram que spinosad aplicado sobre plantas de videiro (bétula) promoveu 100% de mortalidade de *L. dispar* três dias após o tratamento. Sobre *Spodoptera littoralis* (Boisduval, 1833) (Lepidoptera: Noctuidae), na Itália, o spinosad reduziu significativamente os danos ocasionados por essa lagarta na cultura da alface (Sannino, 2001).

Em relação ao etofemprox, Morando et al. (1990) e Tosi et al. (1999) concluíram que o inseticida, aplicado a campo nas dosagens de 150 e 50 mL/100 L, controlou eficientemente *Eupoecilia ambiguella* (Hübner, 1796) (Lepidoptera: Tortricidae) e *L. botrana* na cultura da videira. Morando et al. (1990) demonstraram que o produto reduziu significativamente o número de lagartas de *E. ambiguella* por cacho de uva (96%) e o dano ocasionado pelas mesmas (90%) em comparação à testemunha. Além do bom controle das pragas, os autores relataram que o produto não alterou o equilíbrio biológico do vinhedo, já que na contagem de ácaros fitófagos os valores não diferiram significativamente daquele obtido no tratamento testemunha.

De modo semelhante ao verificado neste trabalho, Leibbe et al. (1995) observaram que o inseticida benzoato de emamectina, aplicado em campos de produção de repolho na região da Flórida, Estados Unidos, foi eficiente no

controle de *P. xylostella*. Os autores verificaram que o composto promoveu baixos níveis de infestação da praga, havendo maior porcentagem de cabeças de repolho com características comerciais. Jansson et al. (1997), em dois estudos de campo, constataram que o benzoato de emamectina foi efetivo no controle de *H. zea* e *S. exigua*, demonstrando que o produto apresenta potencial para o controle desses lepidópteros.

Na Região da Serra Gaúcha, são observados quatro picos populacionais durante o ciclo de produção do pessegueiro, como descrito no Capítulo 3. Considerando o período de ocorrência da mariposa oriental na cultura do pessegueiro e o modo de ação dos inseticidas avaliados, metoxifenoziide e benzoato de emamectina, por serem lagarticidas específicos, devem ser direcionados ao controle da primeira geração de lagartas ocorrentes no pomar, quando somente a mariposa oriental é encontrada causando danos à cultura. Devido ao modo de ação desses produtos (basicamente por ingestão), a aplicação deve ser realizada logo após a eclosão das lagartas, antes de sua entrada nos ponteiros (brotos). Assim, é fundamental a existência de um bom sistema de monitoramento para se obter um controle eficiente da praga. No caso do etofemprox e spinosad, estes devem ser posicionadas visando ao controle da praga próximo à colheita, aproveitando a baixa toxicidade e o reduzido período de carência.

Até o momento, a *G. molesta* tem sido controlada nos pomares comerciais de pessegueiro com base no monitoramento dos adultos em armadilhas iscadas com feromônio sexual sintético, sendo estabelecido um nível de controle de 30 adultos/armadilha/semana (Salles, 1998). Entretanto, estes parâmetros foram definidos utilizando inseticidas com ação de choque, principalmente fosforados e piretróides. Como o benzoato de emamectina e o metoxifenoziide apresentam mecanismos de ação diferentes dos fosforados, atuando de forma mais lenta sobre a praga, trabalhos devem ser desenvolvidos

visando a adequar o momento de tratamento em função do nível de adultos capturados nas armadilhas. Os produtos benzoato de emamectina, etofemprox, metoxifenoazida e spinosad apresentam-se como novas alternativas para o controle da mariposa oriental na cultura do pessegueiro podendo, ser empregados em substituição aos fosforados e piretróides no manejo dessa praga.

TABELA 2. Porcentagem ( $\pm$ EP) de ponteiros danificados (%PD) por *Grapholita molesta* após três aplicações de inseticidas em pomar comercial de pessegueiro da cultivar Chimarrita com plantas de 1 ano de idade. Pinto Bandeira, 2003.

Produto Comercial	Ingrediente Ativo	Dose <sup>1</sup>		% PD		% PRD <sup>3</sup>
		i.a.	p.c.			
Imidan 500 PM	fosmet	100	200	3,93 $\pm$ 1,35	b <sup>2</sup>	80,0
Intrepid 240 SC	metoxifenozone	9,6	40	2,90 $\pm$ 0,73	b	85,3
Intrepid 240 SC	metoxifenozone	14,4	60	1,42 $\pm$ 1,05	b	92,8
Proclaim 5 SG <sup>4</sup>	benzoato de emamectina	0,050	10	3,56 $\pm$ 1,37	b	81,9
Proclaim 5 SG <sup>4</sup>	benzoato de emamectina	0,075	15	2,82 $\pm$ 1,67	b	85,7
Tracer 480 SC	spinosad	7,20	15	3,42 $\pm$ 0,8	b	82,6
Tracer 480 SC	spinosad	12,00	25	3,09 $\pm$ 1,41	b	84,3
Trebon 100 SC	etofemprox	10,0	100	6,25 $\pm$ 2,58	b	68,2
Trebon 100 SC	etofemprox	15,0	150	1,33 $\pm$ 1,33	b	93,2
Testemunha	água	-	-	19,64 $\pm$ 5,12	a	-

<sup>1</sup>Gramas ou mL de ingrediente ativo (i.a.) ou produto comercial (p.c.) por 100 litros de água.

<sup>2</sup>Médias ( $\pm$ EP) seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ( $p < 0,05$ ).

<sup>3</sup>Porcentagem de redução dos danos corrigida por Abbott (1925).

<sup>4</sup>Associado ao óleo mineral (Assist 250 mL/100 L).

## 6 CONCLUSÃO

Os inseticidas benzoato de emamectina (Proclaim 5 SG, 10 e 15 g/100 L associado ao óleo mineral Assist 250 mL/100L), etofemprox (Trebon 100 SC, 150 mL/100 L), metoxifenozone (Intrepid 240 SC, 40 e 60 mL/100 L) e spinosad (Tracer 480 SC, 15 e 25mL/100 L) são eficientes no controle da *G. molesta* na cultura do pessegueiro.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, Lanham, v.18, n. 1, p. 265-267, 1925.
- BOSELLI, M.; SCANNAVINI, M. Lotta alla tignoletta della vite in Emilia-Romana. *L'Informatore Agrario*, Verona, n. 19, p. 97-100, 2001.
- BOSELLI, M.; VERGNANI, S. Attività di alcuni insetticidi nei confronti della prima generazione di *Cydia pomonella* L. *Informatore Fitopatologico*, Bologna, n. 6, p. 40-46, 2001.
- BOTTON, M.; ARIOLI, C. J.; COLLETTA, V. D. Monitoramento da mariposa oriental *Grapholita molesta* (Busck, 1916) na cultura do pessegueiro. Bento Gonçalves: Embrapa-CNPUV, 2001. 4 p. (Embrapa-CNPUV. Comunicado Técnico, 38).
- CARLSON, G.R. et al. The chemical and biological properties of methoxyfenozide, a new insecticidal ecdysteroid agonist. *Pest Management Science*, Hoboken, v. 57, p. 115-119, 2001.
- CARVALHO, R. P. L. Manejo integrado de pragas do pessegueiro. In: CROCOMO, W. B (Org.). *Manejo integrado de pragas*. São Paulo: UNESP, 1990. p. 323-358.
- CIVOLANI, S.; VERGANI, S.; PASQUALINI, E. Tecnica di difesa per la generazione svernata de *Pandemis cerasana* Hüber (Lepidoptera: Tortricidae) su melo in Emilia-Romagna. *Informatore Fitopatologico*, Bologna, n. 10, p. 44-48, 2001a.
- CIVOLANI, S.; VERGANI, S.; PASQUALINI, E. Efficacia del methoxyfenozide su *Cydia pomonella*. *L'Informatore Agrario*, Verona, n. 34, p. 63-64, 2001b.
- CIVOLANI, S. et al. Tebufenozide e methoxyfenozide (MAC): momento di applicazione su *Pandemis cerasana*. *Informatore Fitopatologico*, Bologna, n. 9, p. 55-62, 1999.
- DHADIALLA, T.S.; CARLSON, G.R.; LE, D. New insecticides with ecdysteroidal and juvenile hormone activity. *Annual Review of Entomology*, v. 43, p. 545-569, 1998.



DODO, S.; PEREIRA, W. S. P.; BELTRAN, A. Controle de lagartas na fruticultura com uso de methoxifenoazida. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 3., 2000, Fraiburgo. Anais... Caçador, SC: EPAGRI, 2000. p.113-117 .

GONRING, A. H. R. et al. Seletividade de inseticidas, utilizados no controle de *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Olethreutidae) em pêssego, a Vespidae predadores. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Londrina, v. 28, n. 2, p.301-306, 1999.

GRAVENA, S. et al. Efeito de doses de spinosad adicionado de óleo mineral no controle da lagarta-minadora-dos-citros. Revista Laranja, Cordeirópolis, v. 23, n. 1, p. 155-165, 2002.

GRÜTZMACHER., A. D. et al. Eficiência dos inseticidas fisiológicos Mimic 240 SC (tebufenoazida) e Intrepid 240 SC (methoxyfenozida) no controle da mariposa oriental *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura da pereira. Revista Brasileira de Agrobiologia, Pelotas, v. 5, n. 3, p. 211-215, 1999.

HICKEL, E. R.; DUCROQUET, J. H. J. Monitoramento e controle da grafolita ou mariposa oriental no Alto Vale do Rio do Peixe. Agropecuária Catarinense, Florianópolis, v. 11, n. 2, p. 8-11, 1998.

HILL, T.A.; FOSTER, R.E. Effect of insecticides on the diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) and its parasitoid *Diadegma insulare* (Hymenoptera: Ichneumonidae). Journal of Economic Entomology, Lanham, v. 93, n. 3, p. 763-768, 2000.

JANSSON, R.K. et al. Efficacy of solid formulation of emamectin benzoate controlling lepidopterous pest. Florida Entomologist, Lutz, v. 79, n. 3, p. 434-449, 1997.

LEIBBE, G.L. et al. Efficacy of emamectin benzoate and *Bacillus thuringiensis* at controlling diamondback moth (Lepidoptera: Plutellidae) populations on cabbage in Florida. Florida Entomologist, Lutz, v. 78, n. 1, p. 82-96, 1995.

MARINI, L. H.; CARVALHO, R. P. L.; SALLES, L. A. B. de. Danos e controle químico de *Grapholita molesta* em pessegueiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 9., Londrina, 1984. Resumos... Londrina: SEB, 1984. p. 127.

MARZOCCHI, L. Lotta integrada contro cidia e anarsia. *Terra e Vita*, Bologna, n. 11, p. 38-40, 1999.

MORANDO, A.; BEVIONE, D.; MORINO, G. Prove di controllo delle tignole della vite con prodotti tradizionali e regolatori di crescita. *L'Informatore Agrario*, Verona, n. 16, p. 141-145, 1990.

NORA, I. Avaliação da eficácia dos inseticidas fisiológicos (Mimic 240 SC) tebufenozide e (Intrepid 240 SC) methoxyfenozide em diferentes concentrações, no controle de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae), sobre plantas de pessegueiro em condições de campo. In: \_\_\_\_\_. Laudo técnico. Caçador, SC: EPAGRI – Estação experimental de Caçador/SC, 2000.

NORA, I.; SUGIURA, T. Pragas da pereira. In: EPAGRI (Ed.). *Nashi, a pêra japonesa*. Florianópolis : EPAGRI/JICA, 2001. p.261-321.

NORMAS de produção integrada de pêsego (PIP): versão II. Pelotas: UFPel/Embrapa/UFRGS/ URCAMP, 2001. 52 p.

RIBEIRO, L.G. Principais pragas da macieira. In: BONETTI, J.I.S. da. RIBEIRO, L.G; KATSURAYAMA, V. *Manual de identificação de doenças e pragas da macieira*. Florianópolis: EPAGRI, 1999. p.91-149.

SALLES, L. A. B. de. Principais pragas e seu controle. In: MEDEIROS, C. A. B.; RASEIRA, M. do C. *A cultura do pessegueiro*. Brasília: EMBRAPA-CPACT, 1998. p.206-242.

SANNINO, L. Efficacia contro *Spodoptera littoralis* di un nuovo formulato. *L'Informatore Agrario*, Verona, n. 5, p. 74-76, 2001.

SANTA CECÍLIA, L. V. C.; DE SOUZA, J. C. de. Pragas das fruteiras de clima temperado. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 11, n. 125, p.43-56, 1985.

SILVA, A. G. et al. *Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil*. Rio de Janeiro: [s.n.], 1962. 622 p.

SOUZA, B.; SANTA-CECÍLIA, L. V. C.; DE SOUZA, L. O. V. Ocorrência de danos de *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) em pessegueiros no município de Caldas - MG. *Anais da Sociedade Entomológica do Brasil*, Jaboticabal, v. 29, n. 1, p.185-188, 2000.

SPARKS, T.C. et al. Biological activity of the spinosyns, new fermentation derived insect control agents, on tobacco budworm (*Lepidoptera: Noctuidae*) larvae. *Journal of Economic Entomology*, Lanham, v. 91, p. 1277-1283, 1998.

SUN, X.; BARRETT, B.A Fecundidad and fertility changes in adult codling moth (*Lepidoptera: Tortricidae*) exposed to surfaces treated with tebufenozide and methoxyfenozide. *Journal of Economic Entomology*, Lanham, v.92, n.5, p.1039-1044, 1999.

SUN, X.; BARRETT, B.A; BIDDINGER, D.J. Fecundidad and fertility changes in adult leafrollers exposed to surfaces treated with ecdysteroid agonists tebufenozide and methoxyfenozide. *Entomology experimentalis et Applicata*, v.94, p.75-83, 2000.

THOMPSON, G.; HUTCHINS, S. Spinosad. *Pesticide Outlook*, Saskatoon, v. 10, n. 2, p. 78-81, 1999.

TITI, A. EL.; BOLLER, E.F.; GENDRIER, J.P. (Ed.). *Producción integrada: principios y directrices técnicas*. [S.l.]: IOBC/WPRS, 1995. 22p. (Bulletin, 18).

TOSI, L. et al. Efficacia di alcuni insetticidi sulla tignoletta della vite. *L'Informatore Agrario*, Verona, n. 26, p. 59-61, 1999.

TRISYONO, A. CHIPPENDALE, M. Effect of the nonsteroidal ecdysone agonists, methoxyfenozide and tebufenozide, on the European corn borer (*Lepidoptera: Pyralidae*). *Ecotoxicology*, v. 90, n. 6, p. 1486-1492, 1997.

VISIGALLI, T. et al. Eficacia di alcuni insetticidi contro la tignola orientale del pesce. *L'Informatore Agrario*, Verona, n. 21, p. 85-88, 2000.

VITTONI, G.; ASTESANO, B.; AIMAR, S. L'impiego di prodotti chitino-inibitori contro la cidia del pesce. *L'Informatore Agrario*, Verona, n. 19, p. 62-64, 1996.

WANNER, K.W.; HELSON, B.V.; HARRIS, B.J. Laboratory and field evaluation of spinosad against the gypsy moth, *Lymantria dispar*. *Pest Management Science*, Hoboken, v. 56, p. 855-860, 2000.

YOSHIMOTO, T. et al. Development of new insecticide, Etofenprox. *Journal of Pest Science*, v. 14, n. 2, p. 259-268, 1989.