

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO LATO-SENSU

ESTRATÉGIAS DE CONTROLE DE *Grapholita molesta* (BUSCK, 1916)
(LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) EM POMARES DE PESSEGUEIRO

Vinícius Grasselli
Engenheiro Agrônomo (UFRGS)

Monografia apresentada como um dos requisitos parciais à obtenção ao Título
de Especialista, Curso de Pós-graduação *Lato sensu*
“Tecnologias Inovadoras no Manejo Integrado de Pragas e Doenças de
Plantas”

Porto Alegre (RS), Brasil
Novembro de 2009

Vinícius Grasselli
Engenheiro Agrônomo - UFRGS

MONOGRAFIA

Submetida como parte dos requisitos
para obtenção do Grau de

ESPECIALISTA EM FITOSSANIDADE

ÊNFASE EM MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS E DOENÇAS DE PLANTAS

Curso de Pós-Graduação *Lato Sensu*

Tecnologias Inovadoras no Manejo Integrado de Pragas e Doenças de Plantas

Departamento de Fitossanidade

Faculdade de Agronomia

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Porto Alegre (RS), Brasil

Aprovado em: 12.12.2009
Pela Banca Examinadora



ANA PAULA OTT
Orientadora – Departamento de Fitossanidade

JOSUÉ SANT'ANA
Departamento de Fitossanidade



LUIZA RODRIGUES REDAELLI
Departamento de Fitossanidade

Homologado em: 08.04.2010
Por



LUIZA RODRIGUES REDAELLI
Coordenadora do Curso



PEDRO ALBERTO SELBACH
Diretor da Faculdade de Agronomia

ESTRATÉGIAS DE CONTROLE DE *Grapholita molesta* (BUSCK, 1916) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) EM POMARES DE PESSEGUEIRO

Autor: Vinícius Grasselli

Orientador: Ana Paula Ott

RESUMO

A mariposa oriental *Grapholita molesta* (Busk, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) é uma das principais pragas na cultura do pêssego no Estado do Rio Grande do Sul. O controle da praga vem sendo realizado, basicamente, através da pulverização de inseticidas, resultando na resistência do inseto aos princípios ativos, na diminuição da fauna benéfica e na contaminação ambiental. Este trabalho teve como proposta reunir informações sobre o atual estado da arte em relação às características bioecológicas da praga, níveis de controle e de dano na cultura do pessegueiro e técnicas de controle desta mariposa, com o objetivo de propor um novo método de controle integrado. A estratégia de manejo da mariposa oriental depende fortemente dos cultivares plantados e da densidade populacional da praga na área de cultivo. Desta forma, o monitoramento das populações em campo com armadilhas do tipo Delta é fundamental para a tomada de decisão. O controle através da técnica de confusão sexual tem apresentado resultados promissores, principalmente em áreas superiores a cinco hectares, reduzindo os danos em frutos e ramos e mantendo a lucratividade da cultura. Como alternativa a aplicação de produtos químicos surge o controle através da confusão sexual, que pode ser empregado como técnica única de controle, ou integrado aos agrotóxicos. Desta maneira é possível reduzir os resíduos nos frutos, favorecer o desenvolvimento de inimigos naturais e reduzir os riscos de contaminação ambiental.

STRATEGIES OF CONTROL OF *Grapholita molesta* (Busk, 1916) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) IN PEACH ORCHARDS

Author: Vinícius Grasselli

Adviser: Ana Paula Ott

ABSTRACT

The oriental moth *Grapholita molesta* (Busk, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) it is one of the main pests in the peach culture in the State of Rio Grande do Sul. The control of this plague is usually done through the spaying of insecticides, which results in improvement of insect resistance to the pesticide active principles, the increase of environmental contamination and the decreasing of beneficial fauna. With the objective to propose a new method of integrated control this work intent to gather information on the current "state of the art" on the knowledge of the bio-ecological characteristics of the plague, control and damage levels in the peach tree culture and control techniques of the moth. The management strategy of the oriental moth strongly depends on the planted variety and the density of the plague population at the cultivation area. In this way, the populations monitoring in field with Delta-type traps is fundamental for the management decision. The plague control through the sexual confusion technique has presented promising results, mainly in areas superior to five hectares, reducing the damages in fruits and branches and maintaining the profit of the culture. The control through sexual confusion appears as an alternative to the strict use of chemical products and can be used as single control technique or in integrated control with a more rational insecticide use. In this way it is possible to reduce insecticide residuals in the fruits, improving the development of natural enemies and reducing the environmental contamination.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	01
2 DESENVOLVIMENTO.....	03
2.1 Cultura do pessegueiro.....	03
2.2 <i>Grapholita molesta</i>	04
2.2.1 Aspectos bioecológicos de <i>Grapholita molesta</i>	04
2.2.2 Taxonomia.....	06
2.2.3 Distribuição geográfica.....	06
2.2.4 Hospedeiros.....	07
2.2.5 Sintomas e danos.....	08
2.2.6 Monitoramento e flutuação populacional.....	09
2.2.7 Nível de controle.....	13
2.3 Controle.....	15
2.3.1 Controle químico.....	16
2.3.2 Controle por confusão sexual.....	18
2.3.3 Controle biológico.....	23
2.4 Considerações sobre estratégias de controle.....	23
3 CONCLUSÕES.....	27
4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29

1. INTRODUÇÃO

O Estado do Rio Grande do Sul é o maior produtor de pêssego do país com uma produção de aproximadamente 87 mil toneladas produzidas numa área de 14.706 hectares, seguido pelos Estados de São Paulo, Santa Catarina e Minas Gerais (IBGE, 2009). No Rio Grande do Sul destacam-se as regiões produtoras da Serra Gaúcha e Vacaria, com frutos destinados para o consumo *in natura*, e a Metade Sul, onde a produção é destinada para a indústria.

O Rio Grande do Sul é o maior produtor de pêssego do país, correspondendo a 49% da produção nacional (RIO GRANDE DO SUL, 2007). A região sul do Estado, com a produção voltada para a indústria de conservas, representa 38,8% da produção gaúcha e a Serra, com 36,6%, tem sua produção destinada à fruta *in natura* e boa parte da produção destina-se aos mercados do Centro e Sudeste do país.

As pragas são consideradas um dos fatores limitantes na cultura do pêssego. Dentre as pragas primárias, capazes de causar danos em todas as regiões produtoras, destacam-se a mariposa-oriental ou broca-dos-ponteiros, *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae), a mosca-das-frutas-sul-americana *Anastrepha fraterculus* (Wiedemann) (Diptera: Tephritidae) e a cochonilha-branca-do-pessegueiro *Pseudaulacaspis pentagona* (Homoptera: Coccoidea) (Salles, 2003).

Outras pragas estão associadas à cultura e variam de importância conforme a região produtora e o sistema de cultivo. Entre as pragas secundárias são citadas as formigas (*Atta* spp., *Acromyrmex* spp. e *Mycocepurus* spp.), os pulgões (*Myzus persicae* e *Brachycaudus swartzi*) e o gorgulho-do-milho (*Sitophilus zeamais*) (Salles, 2003).

Nativa do continente asiático, *G. molesta*, foi introduzida no Brasil em 1929 sendo detectada primeiramente no Estado do Rio Grande do Sul de onde se dispersou para outras regiões do país (Hickel & Ducroquet, 1998; Kovaleski & Ribeiro, 2003). Atualmente encontra-se amplamente dispersa no país, causando danos a cultivos comerciais de pessegueiros e macieiras nas diversas regiões.

Este trabalho teve como objetivo levantar e avaliar as características de *G. molesta*, como a flutuação e dinâmica populacional, relacionando com o nível de dano causado na cultura do pessegueiro com o controle atualmente empregado e identificar possíveis avanços a serem alcançados no controle da mariposa-oriental, com respeito ao homem e ao ambiente.

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Cultura do pessegueiro

O pessegueiro, *Prunus persica* (L.) Batsch, é uma espécie originária da China, onde uma grande diversidade de espécies silvestres, com distintas características, são encontradas (Hedrick, 1917). Segundo mesmo autor, gregos e romanos atribuíram a origem do pessegueiro à Pérsia de onde se espalhou para a Europa e outros continentes.

O pessegueiro é uma espécie diplóide, pertence à família *Rosaceae*, subfamília *Prunoideae*, gênero *Prunus* L., subgênero *Amygdalus*. O gênero *Prunus* ainda compreende os subgêneros *Prunophora*, *Cerasus*, *Padus* e *Laurocerasus*.

Até pouco tempo a cultura do pessegueiro era encontrada apenas entre os paralelos 30 e 45^o de latitude N e S, hoje, devido o avanço obtido nos programas de melhoramento genético desenvolvidos, é possível o cultivo em regiões de clima subtropical, principalmente nas regiões de maiores altitudes (Raseira *et al.*, 2008).

A cultura tem grande importância econômica e social, atuando como alternativa para diversificação da matriz produtiva, absorção da mão-de-obra familiar e geração de renda às pequenas propriedades, estrutura fundiária predominante na cultura. (IBGE, 2009).

A produção de fruta de mesa na Serra Gaúcha concentra-se nas cultivares Chiripá, Marli e Chimarrita, acarretando na concentração da época de colheita entre o final de novembro e o final de dezembro, e maior suscetibilidade da cultura a problemas fitossanitários (EMBRAPA, 2009). Na região produtora de Pelotas - RS a colheita é concentrada nos meses de dezembro e janeiro, possuindo cultivares onde a colheita pode se estender até o início de fevereiro (Afonso *et al.*, 2002).

2.2 *Grapholita molesta*

2.2.1 Aspectos bioecológicos de *Grapholita molesta*

A mariposa adulta de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) apresenta um comprimento variando entre 5,5 a 7,0 mm, com coloração pardo-escura. As fêmeas predominantemente são maiores que os machos, sendo as diferenças de difícil percepção (Salles, 1991). Visto dorsalmente a cabeça e o tórax apresentam coloração escura e o abdômen apresenta uma coloração branco-prateada (Nuñez & Paullier, 1995).

Os adultos apresentam hábitos crepusculares com atividade de vôo para acasalamento, alimentação, migração e postura concentrados entre às 17:00 e 22:00 horas (Herter *et al.*, 1986), sendo esta condição alcançada somente se a temperatura ambiente estiver acima de 16° C (Salles, 1991). A temperatura base para o desenvolvimento do inseto é de 9° C, sendo necessário o acúmulo de 482 graus-dias para completar um ciclo (Grellmann *et al.*, 1992).

A oviposição se inicia de um a três dias após a cópula (Nuñez & Paullier, 1995). Os ovos são de coloração branca ou branca-acinzentada, com diâmetro

de 0,5 a 0,9 mm, sendo quase imperceptíveis a olho nu. Cada oviposição possui um número médio de ovos entre de 30 e 40, estes são depositados isoladamente na face inferior das folhas novas ou diretamente nos ramos ainda não lignificados (Gonzales, 1986; Salles 1991).

As lagartas apresentam coloração branca-creme até o terceiro instar, passando à tonalidade rósea nos estádios finais, chegando a medir entre 10 a 12 mm (Gonzales,1986). A diferenciação de outras espécies que também atacam fruteiras temperadas pode ser realizada pela identificação de uma estrutura quitinosa no último segmento abdominal conhecida como “pente anal” (Gonzales,1986, Nuñez & Paullier, 1995).

A pupa fica protegida por um casulo de seda e localiza-se geralmente sob fendas na casca, na base do pedúnculo do fruto ou no solo; são de coloração castanho-clara a pardo-escura, conforme a fase do desenvolvimento, e possui tamanho que varia entre 5 e 7 mm de comprimento (Salles, 1991).

O número de gerações anuais de *G. molesta* nas regiões onde predominam temperaturas mais elevadas, como a Depressão Central - RS, pode chegar a dez ciclos e à medida que aumenta a altitude e as temperaturas são mais amenas, como a Serra do Nordeste do Estado, não passa de seis gerações por ano (Afonso et al., 2008). Esta mesma bibliografia relata, através do zoneamento ecológico para a mariposa-oriental, que com a previsão de elevação de 1°C na temperatura média no Rio Grande do Sul uma área correspondente a 84,4% do total passaria a ter um número médio de gerações variando de oito a dez e concluí que: a escolha de áreas com menores temperaturas pode diminuir a necessidade do número de intervenções para o controle da praga. Caso contrário, este fator passaria a elevar o custo com

controle do inseto, podendo acarretar num maior número de danos, tanto em ramos quanto em frutos, passando a ser um fator limitante na escolha de áreas para o plantio de culturas hospedeiras da mariposa-oriental.

Sob temperatura de 26 °C a duração média, em dias, das fases de *G. molesta* são: ovo (3,1); larva (12,3); pré-pupa (3,4); pupa (7,7); adulto (14,8) e pré-oviposição (2 a 3) (Grellmann, 1992; Salles & Marin, 1989)

2.2.2 Taxonomia

Grapholita molesta (Busck) é um lepidoptero e pertence à família Tortricidae, subfamília Olethreutinae e apresenta a sinonímia de *Cydia molesta*, comumente utilizado em países como Uruguai, Chile e Itália. *G. molesta* é habitualmente conhecida como broca-dos-ponteiros, quando se encontra na fase larval, e mariposa-oriental, em inglês é conhecida como “*oriental fruit moth*” ou “*oriental peach moth*” (Lima *et al.* 2005).

2.2.3 Distribuição geográfica

Originária do extremo oriente, *G. molesta* já era considerada como praga de importância econômica no Japão e Austrália no início do século XX (Reichart & Bodor, 1972). Sua primeira constatação no continente americano ocorreu nos Estados Unidos em 1913 (Rice *et al.*, 1982). Atualmente, esta amplamente distribuída, causando danos econômicos, nas regiões produtoras da Europa e Ásia, também é encontrada na África do Sul, Austrália e Nova Zelândia (Lima *et al.*, 2005)

No Brasil a praga está disseminada nos três Estados da Região Sul, em Minas Gerais e São Paulo, principais produtores das espécies hospedeiras

(Salles, 2000). O primeiro relato de ocorrência na América do Sul ocorreu no Brasil, no Estado do Rio Grande do Sul, de onde se disseminou para os outros Estados e também para o Uruguai, Chile e Argentina (Silva *et al.*, 1968).

2.2.4 Hospedeiros

Em levantamento bibliográfico realizado por Lima *et al.* (2005) foram apontados os seguintes hospedeiros da mariposa-oriental: marmelo (*Cydonia oblonga*), e *Cydonia sp.*, maçã (*Malus domestica*), damasco (*Prunus armeniaca*), cereja (*Prunus avium*), ameixa (*Prunus domestica*), pêsego (*Prunus persica*) pêra (*Pyrus communis*) e uva (*Vitis vinifera*).

Ainda há relato de ocorrência da praga em caquizeiro, noqueira-pecã e roseira (Salles & Marin, 1989).

No Brasil, o cultivo comercial das espécies hospedeiras normalmente ocorre na mesma região geográfica, ou em regiões próximas, possibilitando que áreas de cultivo com um controle ineficiente da praga atuem como fonte de dispersão do inseto para áreas próximas. Para Gonzales (2003) a mariposa oriental pode se dispersar facilmente por 1 a 2 km.

Salles (2000) não conseguiu identificar hospedeiros alternativos para *G molesta* em área de mata no entorno de um pomar de pêsego e Poltronieri *et al.* (2008) não obtiveram capturas de insetos em armadilhas instaladas num raio de 100 m de pomares de pessegueiro durante o inverno, enquanto as capturas se mantinham dentro do pomar, sugerindo que o inseto passa esta estação dentro da área de cultivo.

A inexistência, ou a falta de conhecimento de hospedeiros alternativos próximos à área de cultivo (Poltronieri *et al.*, 2008) revela que a supressão da

praga na área de cultivo é fundamental para a obtenção de bons níveis de controle. Estudos buscando identificar possíveis hospedeiros nativos que atuem como multiplicadores da praga fora das áreas do plantio ainda necessitam ser realizados para que as estratégias de controle possam ser bem definidas, pois, atualmente, recomendações de controle em pós-colheita não possuem base na identificação de possíveis hospedeiros alternativos multiplicadores da praga (Monteiro *et al.*, 2009).

2.2.5 Sintomas e danos

O inseto causa tanto danos diretos como indiretos na cultura do pessegueiro, atacando frutos e as brotações do ano (ponteiros). Os danos diretos, no Rio Grande do Sul, provocam perdas médias ao redor de 3 a 5%, ocorrendo com maior intensidade em cultivares tardias (Botton *et al.*, 2001). Estas cultivares são expostas a um maior número de gerações do inseto, e podem, dependendo do controle efetuado, sofrer uma maior pressão populacional demandando um maior custo de controle. Os danos indiretos ocorrem devido à penetração do fungo *Monilinia fruticola* (Wint) Honey que utiliza como porta de entrada os orifícios originados na epiderme do fruto devido ao ataque de *G. molesta*, causando perdas em pós-colheita. (Botton *et al.*, 2001).

O ataque na fase vegetativa da cultura é mais importante no período de formação da planta no pomar e nos viveiros, podendo, em ataques mais severos, comprometer a boa formação da copa podendo influir em mais de um ciclo de cultivo. Após a eclosão, as lagartas penetram nos ramos e os sintomas

aparecem a partir da segunda semana, quando ocorre o aparecimento de uma gomose seguida da murcha dos ponteiros atacados (Salles, 1991).

Nos frutos, a lagarta abre uma galeria em direção ao caroço e os sintomas podem aparecer na forma de um orifício grande, devido à migração da lagarta que se desenvolveu inicialmente nos ponteiros e migrou até o fruto. Também podem surgir pequenos orifícios com exsudado gomoso, quando a lagarta recém eclodida no pedúnculo penetra a fruta.

Em geral os danos são maiores em cultivares tardias, pois estas sofrem uma maior pressão populacional da praga (Carvalho, 1990).

Diversos experimentos realizados no Rio Grande do Sul demonstraram elevada porcentagem de danos em frutos em diferentes cultivares e locais de cultivo. Por exemplo, Guerra *et al* (2007) encontraram 27,2% e 18,3% de danos em frutos com a realização de duas e quatro pulverizações, respectivamente. Em testes realizados em Pelotas – RS, os danos em frutos atingiram 13,8% quando não se realizou nenhum controle para *G. molesta* e 12,8% com a realização de duas pulverizações (Afonso *et al.* 2002). Outros autores citam danos em frutos superiores a 8% mesmo com a aplicação de agrotóxicos (Bonze *et al.*, 2008; Poltronieri 2007).

2.2.6 Monitoramento e flutuação populacional

Para um manejo eficiente e racional de pragas é importante que haja uma forma para a detecção e quantificação estimada da população da praga que se encontra presente na área de cultivo. Conforme a biologia da praga, as estratégias de monitoramento podem abranger a inspeção visual de partes da

planta, a utilização de meios mecânicos para a captura das pragas ou a utilização de iscas com atrativos alimentares ou sexuais.

Campos & Garcia (2001), buscando identificar atrativos alimentares para o monitoramento da mariposa-oriental, observaram elevada diferença no poder de captura de adultos entre sucos de pêsego, uva e maracujá e melado de cana, concluindo que este último seria o de maior eficiência entre os analisados. Para Botton (1999) e Hickel & Ducroquet, (1998) a utilização de sucos atrativos no monitoramento apresentam inconvenientes como a baixa especificidade sobre o inseto alvo e a degradação mais rápida destes, podendo dificultar a identificação.

Aferir a capacidade de captura de um atrativo e relacionar com o nível de dano econômico na cultura é um dos entraves na realização dos testes. A estabilidade de uma armadilha é outra característica importante para que a captura de insetos possa ser realmente representativa da população presente na área.

Como ferramenta de monitoramento para mariposa-oriental, o feromônio sexual impregnado em septos de borracha tem sido recomendado para utilização em pomares, tanto de maçã como de pêsego (Botton *et al.*, 2001). As armadilhas, que devem ser instaladas no início da brotação do pessegueiro, permitem conhecer a densidade populacional da praga no pomar e identificar locais onde a densidade populacional da praga é mais elevada, auxilia na tomada de decisão para o controle químico, obtendo de um produto final com um mínimo de resíduos (Botton, 2001)

No monitoramento de *G. molesta*, o feromônio utilizado que estimula a atividade de vôo dos machos é uma mistura de isômeros Z-8-dodecenil acetato, E-8-dodecenil acetato e Z-8-dodecenol (Roelofs *et al.*, 1969).

Segundo o registro no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) o septo impregnado com o feromônio deve ser instalado numa armadilha tipo Delta com piso adesivo numa densidade de duas armadilhas por hectare e numa altura de 1,7 m, sendo o septo trocado a cada quatro semanas e o piso sempre que perder o poder adesivo (AGROFIT, 2009). Estudo realizado por Arioli *et al.* (2006) revelou que os septos podem permanecer a campo por um período de 120 dias sem que ocorra o declínio do poder de captura e indicou ser o modelo de armadilha *Wing trap* ser mais eficiente nas capturas de machos se comparada ao modelo Delta.

Para Ribeiro (2004) e Monteiro & Hickel (2004) as armadilhas devem ser instaladas em bordadura, pois este seria o ponto de entrada da grafolita no pomar. Poltronieri (2007) verificou uma maior captura de insetos em armadilhas instaladas no interior do pomar, quando comparada com as armadilhas instaladas na bordadura.

A falta de identificação de hospedeiros nativos e a ausência de captura fora das áreas de produção nos trabalhos apontados e a citação de Poltronieri (2007), demonstrando que os adultos passam a estação do inverno dentro da área de produção, revela ser pertinente a recomendação das armadilhas serem instaladas no interior da área, apesar deste último autor citado relatar que permanece a dúvida da melhor localização para a instalação das armadilhas de monitoramento.

Quando se pretende utilizar a técnica de confusão sexual como controle da praga com uso de feromônio é importante manter as armadilhas de monitoramento para verificação da eficiência do controle praticado. Segundo Pastori *et al.* (2008), se as capturas nas armadilhas tipo Delta se mantiverem próxima ou igual a zero é indicativo que está ocorrendo à interrupção do acasalamento e o controle pretendido está ocorrendo.

Com a avaliação dos dados do monitoramento, plotando o número de captura de machos ao longo do tempo, é possível visualizar a flutuação populacional da praga. Estudos buscando identificar a flutuação populacional de *G. molesta* foram desenvolvidos em diferentes locais do Brasil (Poltronieri, 2007; Afonso *et al.* 2002; Nunes *et al.*, 2003; Silveira Neto, 1981; Regina & Matioli, 1987).

Avaliando duas safras da cultura do pessegueiro, Arioli *et al.* (2006) identificaram que, no município de Bento Gonçalves – RS, a captura de insetos nas armadilhas passou a ser constante na primeira semana de agosto, dados semelhantes já tinham sido apresentados por Botton *et al.* (2001) no mesmo município. Estes dados podem auxiliar na validação de um modelo de previsão da *G. molesta* com base nas exigências térmicas (Rice *et al.*, 1982). Esta primeira geração da praga, que irá originar o primeiro pico populacional, é originada das lagartas que passaram o inverno em diapausa (Botton *et al.*, 2001).

Os maiores picos populacionais da praga, nas condições do Rio Grande do Sul, normalmente são observados no mês de janeiro (Botton *et al.*, 2001; Afonso *et al.*, 2002), acarretando numa maior pressão da praga sobre as cultivares tardias, ou ocorrendo após o período de colheita. Monteiro *et al.*

(2009) observaram que maiores picos populacionais ocorreram na fase de amadurecimento do fruto, em Lapa – PR.

Análises de correlações demonstraram ser a temperatura o fator de maior influência no nível de capturas encontrado na flutuação populacional (Arioli *et al.*, 2006; Afonso *et al.* 2002; Hickel, 2002).

2.2.7 Nível de Controle

A definição de um nível de controle ou nível de dano é fundamental para estabelecer uma máxima rentabilidade ao produtor com um mínimo de intervenções. As recomendações para o controle constantes nos registros dos produtos inseticidas são variáveis, há produto que indica que as pulverizações devem ser realizadas no início da infestação da praga, reaplicando quando necessário e há produto que indica um nível de controle de 30 machos/armadilha/semana para que ocorra a pulverização do inseticida (AGROFIT, 2009).

O nível de controle indicado para a intervenção sobre a praga alvo pode variar. Foi estabelecido em 40 adultos/armadilha/semana (Fachinello & Herter, 2000). Nunes *et al.* (2003), em trabalho conduzido em Eldorado do Sul – RS, definiram como 30 insetos/armadilha/semana o nível de controle para a intervenção química, não detalhando os motivos para esta tomada de decisão.

Apesar de não haver consenso geral, a recomendação atual mais aceita feita pela pesquisa segue o nível de capturas de 20 machos/armadilha/semana defendido por Salles (1991).

Gonzales (2003) e Poltronieri *et al.* (2008) relataram não observar uma relação direta entre as capturas e os danos. Apesar da ocorrência de um baixo

número de capturas, num experimento realizado no Paraná, foi possível observar a ocorrência de elevada porcentagem de danos em frutos de pessegueiro cultivar Chimarrita (Poltronieri *et al.*, 2008). Em outro trabalho, o nível de controle de 20 machos/armadilha/semana em pessegueiro (cultivar Marli), na Depressão Central do Rio Grande do Sul, não foi suficiente para reduzir os níveis de danos nos frutos (Guerra *et al.*, 2007).

A atratividade de frutos maduros, ou em fase de maturação, sob o inseto é um fator apontado para que o nível de capturas nas armadilhas com feromônio não seja representativo da real população encontrada a campo (Salles, 1991).

A avaliação de cem frutos, de dez plantas escolhidas de forma aleatória no pomar é uma ferramenta para auxiliar na relação da população de grafolita existente e a ocorrência de danos (Monteiro *et al.*, 2004). Poltronieri *et al.* (2008) também sugerem que como forma de redução de riscos além do monitoramento com feromônio o produtor realize uma estimativa de danos em frutos, pois seu trabalho revelou a possibilidade de danos inexpressivos em frutos mesmo em populações superiores a 20 insetos/armadilha/semana.

A preferência de *G. molesta* por determinadas cultivares de pessegueiro pode contribuir para a ausência de relação entre os níveis de capturas nas armadilhas e os danos encontrados em frutos e nos ponteiros (Afonso *et al.*, 2002).

Com as diferenças encontradas entre os diferentes níveis de controle utilizados e a capacidade deste em prever os danos em frutos e ponteiros de pessegueiro, se faz necessário a manutenção de um histórico de flutuação populacional e do nível de dano encontrado em frutos e ponteiros, por parte do

produtor e/ou da assistência técnica, para auxiliar, no futuro, a tomada de decisão, caso se opte apenas pelo controle com agrotóxicos.

2.3 Controle

Atualmente, são apenas dez produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para o controle ou monitoramento de *G. molesta* na cultura do pêssego, assim apresentados: dois são feromônios, um utilizado para o monitoramento e outro para o controle; cinco são organofosforados; dois piretróides e um benzoiluréia (AGROFIT, 2009). Comparativamente, para a cultura da maçã, para a mesma praga, são dezessete produtos registrados, com maior diversidade de formulações com feromônio e um produto para o controle biológico, a base de *Bacillus thuringiensis*.

O controle através de pulverizações com inseticidas ainda é o método mais difundido entre os agricultores e o mais recomendado pela assistência técnica. Os produtos utilizados, basicamente organofosforados e piretróides (Salles & Marin, 1989), apresentam elevada toxicidade e alto período de carência e, pelo seu amplo espectro de ação, acarretam efeitos negativos sobre organismos não-alvo e frequentemente acarretam surtos de ácaros fitófagos e cochonilhas, levando a realização de pulverizações adicionais (Botton *et al.*, 2001).

Alternativas ao controle químico são buscadas tanto pelos produtores como pelos assistentes técnicos e pelas empresas, que buscam desenvolver novos produtos. O manejo integrado, com uso de uma ou mais técnicas de controle, esta sendo amplamente discutido e empregado no manejo de pragas

na fruticultura. Estas novas alternativas buscam ser de menor impacto sobre ambiente e o homem, mantendo, ou elevando, a eficiência de controle sobre a praga alvo.

2.3.1 Controle químico

Alguns trabalhos têm demonstrado que o uso repetitivo do mesmo princípio ativo para o controle da mariposa-oriental pode levar ao surgimento de indivíduos resistentes (Shearer *et al*, 2001; Kanga *et al.*, 2001). Assim, os produtores podem ver seu custo de produção elevado sem que ocorra a diminuição das perdas.

Alternativas de produtos químicos com menor toxicidade aos mamíferos e ao ambiente e como menor efeito sobre organismos não-alvo, foram testados e apresentaram eficiência no controle de *G. molesta*. Benzoato de emamectina, etofemprox, metoxyfenozide e spinosad foram avaliados e apresentaram eficiência no controle da mariposa-oriental, sendo recomendado, nas condições da Serra Gaúcha. O uso de benzoato de emamectina e metoxyfenozide nas primeiras gerações da praga, por serem lagartidas específicos, e os outros dois produtos são recomendados para a fase de pré-colheita (Arioli *et al.*, 2004). A recomendação dos autores esbarra na falta de registro dos produtos para a cultura do pêssego (AGROFIT, 2009), não podendo ser aplicada atualmente.

Devido ao modo de ação, lagartidas específicos são recomendados para a aplicação logo após a eclosão das lagartas e antes da sua entrada nos ponteiros (Arioli *et al.*, 2004). Assim, considerando o hábito de *G. molesta* necessitar de mais de um ponteiro para completar seu ciclo e o maior período

de disponibilidade de ponteiros nas cultivares tardias, inseticidas reguladores de crescimento são uma boa forma de controle para estas condições (Silva, 2009).

Dos produtos registrados para o controle de *G. molesta* na cultura do pessegueiro foi verificado que, na dose recomendada, fenitrotion, fention, paration metílico, nalede e triclorfom não apresentaram seletividade a três espécies de vespas predadoras, já relatadas predando as lagartas de mariposa-oriental em pomares comerciais (*Protonectarina sylveriae*, *Polistes versicolor versicolor* e *Protopolybia exígua*). Carbaril e malation são seletivos a *P. versicolor versicolor* e deltametrina a *P. versicolor versicolor* e *P. exígua* (Gonring *et al.*, 1999)

Nunes *et al.* (2003), comparando o controle de mariposa-oriental entre pomares de pessegueiro (cultivar Marli) de produção convencional e integrada em duas safras, observaram que, mesmo com três pulverizações de fenitrotion, houve 6,5% de frutos danificados. Os mesmos autores relatam que sete aplicações de parathion methil em parcela convencional, onde as pulverizações eram definidas pelo produtor, aplicados sem considerar o nível populacional da mariposa-oriental, atingiu a porcentagem de dano nos frutos de 2,9%. Monteiro (2009) observou que o aumento de duas para cinco pulverizações de inseticidas não foi eficiente para reduzir a população de mariposa-oriental, nem para diminuir significativamente os danos aos frutos. A pulverização de inseticida sem considerar o nível populacional (Poltronieri, 2007) e sem considerar os hábitos crepusculares do inseto (Salles, 1991) são motivos apontados para levar a diminuição na eficiência das aplicações.

A revisão revelou que vários trabalhos de eficiência agronômica de inseticidas, avaliação comparativa entre diferentes formas de controle, como comparação entre produção convencional e integrada, são realizados com um ou mais produtos que não possuem registro para a praga na cultura do pêssego (Nunes *et al.*, 2003; Arioli, 2004 e Siqueira & Grutzmacher, 2005; AGROFIT, 2009).

Cultivares de ciclo médio e, principalmente as de ciclo precoce, normalmente são expostas a uma menor população da praga (Carvalho, 1990). Arioli *et al.* (2005) observaram que o pico da segunda geração de *G. molesta* ocorreu entre o final de novembro e início de dezembro, período onde algumas cultivares de ciclo precoce já foram colhidas.

A migração de populações do inseto de áreas com cultivares precoces para as áreas de cultivares tardias podem elevar os danos nestas últimas (Nunes *et al.*, 2003). Contudo, Poltronieri *et al.* (2008b) detectaram que a migração da mariposa-oriental entre áreas só ocorre na ausência de barreiras físicas e a curtas distâncias. Portanto, deve ser avaliado caso a caso a necessidade de pulverização em uma área plantada com ciclo precoce, lembrando que o gasto com inseticida pode ser dispensado.

2.3.2 Controle por confusão sexual

A utilização do feromônio de confusão sexual tem ganhado importância nos últimos anos como método de controle de pragas. Esta técnica, de uso recente no Brasil, consiste em distribuir dentro das áreas de cultivo o “SPLAT[®]” (Specialized Pheromone & Lure Application Technology) ou septos impregnados com feromônio, de modo a elevar a quantidade deste, e confundir

os machos, que passam a não encontrar as fêmeas e assim evitando que ocorra a cópula, diminuindo a população das gerações futuras (Pastori *et al.*, 2008).

O desenvolvimento de formulações microencapsuladas do feromônio possibilita que este possa ser aspergido sobre a planta, obtendo boa eficiência de controle, mas não está com um custo compatível ao do controle químico (Botton *et al.*, 2005; De Lame *et al.*, 2007). A aplicação de formulações microencapsuladas pode necessitar de pulverizações seguidas no pomar (Botton *et al.*, 2005) ainda deve ser considerado que a pulverização de formulações com feromônio protegidos por cera pode ter seu tempo de eficiência de controle diminuído sob condições de elevada temperatura e umidade (Teixeira *et al.*, 2009).

A prática do controle da mariposa-oriental através da utilização de feromônio tem avançado com maior rapidez na cultura da maçã nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Estas áreas se caracterizam pela produção em um sistema empresarial, com grandes áreas de cultivo e presença de assistência técnica pertencente ao quadro de funcionários da empresa. Como um dos motivos para este maior avanço na cultura da maçã citam-se o maior número de produtos a base de feromônio para controle de *G. molesta* registrados e a ocorrência de formulações que além do controle da grafolita também controlam *Bonagota cranaodes*, outra praga de grande importância nesta cultura (Pastori *et al.*, 2008).

Uma das primeiras avaliações da técnica da interrupção dos acasalamentos no Brasil foi realizada por Salles & Marini (1989), que atingiram

bons níveis de controle da grafolita em pessegueiros com a formulação testada.

Para que a técnica seja eficaz no controle, é preciso considerar a quantidade e qualidade dos liberadores utilizados, a disposição destes no pomar e a incidência de ventos, além da uniformidade topográfica (Monteiro & Hickel, 2004). O tamanho da área a ser tratada com a técnica também deve ser avaliado (Kovanci *et al.*, 2004).

O controle de pragas através da interrupção de acasalamentos tem sido estudo e aplicado em diferentes países onde *G. molesta* é uma praga primária e com grande potencial de causar danos econômicos. Em testes realizados na Itália, a redução nos danos da área testemunha para a área tratada com feromônio foi de 4,5% para 1,7% (Niccoli *et al.*, 1990). Kyparissoudas (1989), na Grécia, obteve uma redução nos danos de 14,4 a 23% na área testemunha para 1,0 a 3,6% na área tratada com feromônio adicionada de uma pulverização com inseticida. No Brasil, Salles & Marini (1989) observaram a diminuição de danos em ramos e frutos, o ataque nos ramos foi 81% inferior e nos frutos a redução foi de 41%, quando comparados com a parcela sob tratamento químico.

Em estudo realizado no Uruguai o nível de dano em frutos foi de 1,63% na parcela tratada com quatro pulverizações, 1,15% na parcela com uma aplicação de inseticida mais a aplicação de feromônio e 2,05% na parcela tratada apenas com feromônio (Inoue, 1994). Este mesmo trabalho demonstra que o controle utilizando apenas feromônio pode não ser o mais efetivo ou que, para haver a transição de um controle convencional para a utilização da confusão sexual, pode ser necessário a aplicação de inseticidas.

A eficiência do tratamento de confusão sexual pode ser avaliada pelo Índice de Interrupção do Acasalamento (IIA), que é utilizado para comparar uma área com presença de confusão sexual com uma área com a ausência deste tratamento, desde que estas sejam semelhantes em suas características. O IIA é definido pelo número de capturas na área sem tratamento, subtraído do número de capturas na área tratada com feromônio dividido pelo primeiro e este resultado deve ser multiplicado por cem. A eficiência das interrupções de acasalamento é maior quanto mais próximo de cem estiver o IIA.

Novo *et al.* (2000) realizaram um experimento na Argentina, para avaliar a eficiência do feromônio no controle da mariposa-oriental. No experimento, utilizaram uma área de 2,5 hectares de pêssego, cultivar semitardia, rodeada de outros cultivos hospedeiros da praga e observaram uma porcentagem de frutos danificados de 11,7% na área testemunha e de 8,3% e 0,9% na bordadura da área tratada e na zona central desta, respectivamente. Os autores recomendam a técnica da confusão sexual para áreas maiores, com a finalidade reduzir o efeito de bordadura.

Em estudo realizado em pequenas áreas de Pelotas - RS, a porcentagem de danos em frutos, nas áreas centrais do pomar, obteve reduções de 11,6% para 2,9%, demonstrando ser possível à utilização da confusão sexual em áreas menores (Bonez *et al.*, 2008).

Apesar da diminuição da captura de machos nas armadilhas tipo Delta nas áreas tratadas com liberadores de feromônio, os danos em frutos podem ser iguais ou superiores ao atingido na área sob controle químico e com elevada captura nas armadilhas. Este fato é atribuído a incapacidade das armadilhas com feromônio em capturar o inseto quando no ambiente tiver uma

grande quantidade de feromônio já liberado (Gonzales, 1993). Para Charmillot & Vickers (1991) as armadilhas podem oferecer informações restritas quanto a movimentação de machos no agroecossistema, não considerando a importância das fêmeas e da proporção sexual da população amostrada.

A eficiência da confusão sexual pode diminuir sobre cultivares tardias, se houver condições para o aumento da população da praga (Cardé & Minks, 1995). Novo *et al* (2000) ressaltam a necessidade de uma pulverização com inseticidas sobre cultivares de ciclo tardio, pois ocorre o esgotamento dos emissores de feromônio e uma segunda distribuição dos emissores na área não seria economicamente viável.

Pastori *et al.* (2008) observaram que a aplicação de liberadores de feromônio em pré-colheita de maçã promoveu a redução da população de *G. molesta* que entra em diapausa, refletindo em uma menor população na safra subsequente.

Borges & Arioli (2007), relatam como limitante para a expansão da técnica o custo e a quantidade de mão-de-obra para a aplicação dos emissores de feromônio. Os mesmos autores observam, em acompanhamento realizado em um pomar comercial de maçã, que na área teste o uso da prática por anos consecutivos levou a uma redução gradual da população de *G. molesta*, reduzindo o custo da adoção da técnica em 414% e os danos foram reduzidos de 3% para 0,09%.

Ao se adotar a técnica de controle por confusão sexual deverá ser feito um monitoramento de pragas secundárias, pois a redução no número de aplicações de inseticidas pode elevar a população de uma praga secundária (Botton *et al.*, 2005)

2.3.3 Controle biológico

Poucos trabalhos foram realizados a fim de buscar formas de controle biológico de *G. molesta* na cultura do pessegueiro. Gonring *et al.* (1999) relatou três vespas predadoras de mariposa-oriental com ocorrência natural em pomares de pêssego

Siqueira & Grutzmacher (2005) identificaram que a formulação Dipel SC, a base de *Bacillus thuringiensis*, com 250 ml por 100 l de calda, adicionada com 1,5% de leite desnatado, foi eficiente no controle da mariposa-oriental.

A busca de uma linhagem de *Trichogramma pretiosum*, específica para o controle de *G. molesta* ainda demanda estudos, mas se demonstrou efetiva para o controle de *Bonagota salubricola* em pomares de macieira. Esta forma de controle poderá ser promissora no controle da mariposa-oriental, assim que disponíveis estudos de porcentagem de controle e distribuição dos parasitóides na área (Pasori, 2007).

2.4 Considerações sobre estratégias de controle

Para elaborar uma estratégia de controle efetiva de *G. molesta* na cultura do pessegueiro é fundamental considerar, entre outros fatores, o tamanho da área, as cultivares plantadas e a região onde está implantado o pomar.

O monitoramento da flutuação populacional deve ser mantido, independente da estratégia de controle utilizada, como objetivo de avaliar a eficiência, seja da interrupção dos acasalamentos, seja das pulverizações com inseticidas, mantendo um registro do histórico da flutuação populacional da praga na área.

Na presença do controle por confusão sexual, o monitoramento da praga através do uso de armadilhas com feromônio é necessário para avaliar a eficiência nas interrupções de acasalamentos. Entretanto, o monitoramento deve ser ampliado, com a avaliação de danos em frutos e ponteiros, conjugado com a utilização de atrativos alimentares como o caldo de cana, considerado o de maior eficiência de captura *G. molesta* por Campos & Garcia (2001).

Não havendo consenso entre as capturas nas armadilhas com feromônio e o nível de dano, é considerável a necessidade de melhor aferimento desta relação. Novos estudos para o nível de controle, através do uso de atrativos alimentares, contribuiriam para prever a necessidade de intervenção com agrotóxicos em áreas com controle através da confusão sexual.

Um nível de dano único não tem se demonstrado eficiente para o efetivo controle químico de mariposa-oriental em cultivares de diferentes ciclos. (Nunes *et al.* 2003; Carvalho, 1990; Arioli *et al.*; 2005; Guerra *et al.*; 2007 Charmillot & Vickers 1991)

Considerando o efeito bordadura relatado e a diminuição da eficiência em pequenas áreas, o controle com feromônio não é indicado, no momento, sob estas condições e se aplicado de forma individual. Considerando as proximidades das áreas de cultivo do pessegueiro, como as apresentadas na Serra Gaúcha, uma alternativa seria a integração entre produtores objetivando uma maior abrangência da área de controle.

Como estratégia de controle, a confusão sexual foi eficiente em diversos experimentos realizados. Levantamento nas revendas de agrotóxicos indicou que o elevado custo da técnica, em torno de R\$ 200,00 por hectare, é apontado como fator limitante para o emprego do método.

Para a adoção segura da técnica são necessárias avaliações sobre a população da praga na safra passada e a porcentagem de danos causados tanto em frutos como em ponteiros.

Experimentos instalados com a integração de confusão sexual e controle químico, em áreas onde o feromônio nunca havia sido utilizado como técnica para o controle da mariposa-oriental revelaram haver a necessidade de mais de uma pulverização com inseticidas para que os danos não fossem muitos elevados (Trimble *et al.*, 2001) Prevendo uma situação de população elevada de *G. molesta*, o uso da técnica de confusão sexual seria recomendado uma pulverização em agosto sobre os adultos provindos da fase hiberna e a instalação dos difusores de feromônio no início da segunda quinzena de agosto.

A instalação dos difusores, a fim de exercer o controle já sobre a primeira geração de *G. molesta*, permite a atuação da técnica sobre populações iniciais menores da praga, tendendo a ter uma maior eficiência (Cardé & Minks, 1995). Com a previsão da interrupção dos acasalamentos permanecer efetiva por 90 dias (AGROFIT, 2009) a aplicação em agosto permitirá controlar também a segunda geração da praga, que ocorre entre o final de outubro e início de novembro. Assim, o controle da mariposa-oriental em cultivares precoce poderia ser realizado apenas com uma distribuição de difusores no pomar.

Cultivares de ciclo médio e tardio demandariam ainda uma segunda aplicação dos difusores para manter as interrupções de acasalamentos. Em especial as cultivares de ciclo médio, após o esgotamento do feromônio, uma pulverização de inseticida, caso necessário, poderia ser realizada para

substituir uma segunda distribuição dos difusores de feromônio, buscando integrar o controle da grafolita com o da mosca-das-frutas.

Considerando um dano superior a 5% em frutos, mesmo com a adoção do controle químico, causado por *G. molesta*, e a eficiência do controle da técnica de confusão sexual relatada nos trabalhos apresentados, possibilitando reduzir os danos em frutos a níveis inferiores a 1%, é visível que o maior custo da aplicação da técnica pode ser revertido ou reembolsado para o produtor. Estimando uma previsão de colheita de 20.000 kg, uma redução de 4% de dano aos frutos reverteria num benefício de R\$ 480,00 ao produtor, considerando um valor de comercialização de R\$ 0,60/kg.

Assim, pomares onde o nível de dano for elevado, seja pela aplicação incorreta de agrotóxicos ou pela existência de resistência do inseto aos produtos utilizados a técnica da confusão sexual é uma alternativa viável de ser empregada, se não houver restrições quanto ao tamanho da área, condição topográfica ou outras restrições que podem diminuir a eficiência da técnica.

A previsão de registro de novas moléculas para controle de *G. molesta* permitirá uma maior rotatividade de modos de ação no controle do inseto, diminuindo as chances de ocorrência de resistência. A utilização de lagartidas específicos sobre as primeiras gerações da mariposa-oriental, relatada como de eficiente controle, permite diminuir o impacto sobre organismos benéficos.

O controle biológico ainda é incipiente na cultura do pêssego, e resultados de novos estudos são necessários para embasar as decisões de controle.

3. CONCLUSÕES

Com a técnica de confusão sexual para o controle de *G. molesta* na cultura do pessegueiro é possível manejar situações de resistência da praga e atingir bons níveis de controle com o uso da técnica com forma única de controle. No entanto, o uso em áreas menores, com grande número de pomares no entorno, demanda que o emprego do método de controle seja empregado de forma coletiva pelos agricultores vizinhos para alcançar melhores resultados.

A relação custo benefício deve ser levantada, pois a redução de danos em frutos pode compensar o custo da aplicação dos difusores de feromônio, especialmente em áreas com histórico de porcentagem de dano em frutos e ponteiros elevados.

Formulações com feromônio passíveis de serem pulverizadas no pomar necessitam de uma melhor avaliação sob as condições climáticas brasileiras. A possibilidade de produtos formulados com feromônio e que possam ser pulverizados pode elevar o nível de adoção da confusão sexual em pomares comerciais de pêssego.

A necessidade de registro de novos agrotóxicos com eficiência de controle sobre *G. molesta* na cultura do pessegueiro e novos modos de ação

possibilitarão uma redução nos danos causados pela praga, quando utilizados considerando as características bioecológicas desta.

Independentemente da técnica de controle utilizada é fundamental manter um monitoramento da população da mariposa-oriental e registrar os dados para criar um histórico da área.

Um sistema de previsão da ocorrência de *G. molesta* poderá auxiliar na tomada de decisão para o controle da praga.

4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFIT 2009 – Desenvolvido pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2009. Apresenta informações sobre produtos fitossanitários usados na agricultura. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/AGROFIT>>. Acesso em: 01 nov. 2009.

AFONSO, A. P. S.; GRÜTZMACHER, A. D.; LOECK, A. E.; FACHINELLO, J. C.; HERPICH, M. I. Flutuação populacional e danos de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) em sistemas de produção convencional e integrada na cultura do pessegueiro na localidade de Pelotas, RS. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.8, n.3, p.225-229, set-dez, 2002.

AFONSO, A. P. S. ; NAVA, D. E. ; MARTINS, J. F. S. ; WREGE, M. ; Diez-Rodriguez, G. I. . **Zoneamento ecológico de *Spodoptera frugiperda*, *Anastrepha fraterculus* e *Grapholita molesta* para o Rio Grande do Sul e sua relação com as mudanças climáticas globais**. Pelotas: Embrapa, 2008 (Documentos, 577/08).

ARIOLI, C. J. João; BOTTON, M., CARVALHO, G. A. Controle químico da *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura do pessegueiro. **Cienc. Rural** [online]. 2004, vol.34, n.6, pp. 1695-1700. ISSN 0103-8478.

ARIOLI, C. J. CARVALHO, G. A., C.; BOTTON, M. Monitoramento de *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura do pessegueiro com feromônio sexual sintético. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.1, p.2, 2006.

ARIOLI, J.C.; CARVALHO, G.A.; BOTTON, M. Flutuação populacional de *Grapholita molesta* (Busck) com armadilhas de feromônio sexual na cultura do pessegueiro em Bento Gonçalves- RS, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.1, p.1-5, 2005.

BONEZ, C.; CORACINI, M. D. A.; NÖRNBERG, S. D; KOVALESKI, A.; GRUTZMACHER, A. D. Utilização de feromônio sexual sintético para o controle da *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) em pomares de pêsego de pequenos produtores na região de Pelotas-RS. 2008. (Apresentação de Trabalho/Congresso).Estratégia de Controle

BORGES, A. F., ARIOLI, J. C. Feromônios. **Caderno Técnico – Cultivar HF**, p. 02 – 07, dez de 2007

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).

BOTTON, M.; KULCHESKI, F.; COLLETTA, V. D.; ARIOLI, J. C.; PASTORI, P. L. Avaliação do uso do feromônio de confundimento no controle de *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) em pomares de pessegueiro. **Idésia**, Chile, v.23, n.1, p.43-50, jan./abr., 2005.

CAMPOS, J. V.; GARCIA, F. R. M. Avaliação de atrativos na captura de adultos de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Oletreutidae). **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia** (Uruguaiana), Uruguaiana, v. 7/8, n. 1, p. 15-20, 2001.

CARDÉ, R. T., MINKS, A. K. 1995. Control of moth pests by mating disruption: Successes and constraints. **Annu. Rev. Entomol.** 40: 559-585.

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.

CHARMILLOT, P. J., VICKERS, R. A. 1991. Use of sex pheromones for control of tortricid pest in pome and stone fruits, p. 487-496. In: Van Der Gueest, L. P. S. & H. H. Evenhuis (eds.). **Tortricid pest, their biology natural enemies and control**. Amsterdam: Elsevier Science, 808 p.

DE LAME, F. M., MILLER, J. R.; ATTERHOLT, C. A.; GUT, L. J. Development and Evaluation of an Emulsified Paraffin Wax Dispenser for Season-Long Mating Disruption of *Grapholita molesta* in Commercial Peach Orchards. **Journal of Economic Entomology** v.100, n.4, p.1316-1327. 2007

EMBRAPA - GARRIDO, L.R. & SÔNEGO, O.R. **Sistema de Produção de Pêssego de Mesa na Região da Serra Gaúcha**. Embrapa Uva e Vinho. Sistema de Produção, 3. ISSN 1678-8761. Versão Eletrônica. Jan. 2003.. Disponível em <http://www.cpatc.embrapa.br> Acesso em 18 de nov 2009.

FACHINELLO, J.C.; HERTER, F.G. **Diretrizes para produção integrada de frutas de caroço**. Pelotas:Embrapa Clima Temperado, 2000. 46 p. (Embrapa Clima Temperado, Circular Técnica n. 19).

GONRING, A. H. R.; PICANÇO, M. MOURA, M. F.; BACCI, L.; BRUCKNER, C. H. Seletividade de Inseticidas Utilizados no Controle da *Grapholita molesta* (Busch) (Lepidoptera: Olethreutidae) em Pêssego, a Vespidae Predadores. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.28, n.2, jun., p. 301 – 306, 1999.

GONZALEZ, H. R. Las polillas de la fruta en Chile (Lepidoptera: Tortricidae; Pyralidade). Santiago, Chile. Universidade de Chile. **Serie Ciencias Agronômicas**. N.9. Outubro, 2003. 188 p.

GONZALES, H. R. 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.

GRELLMANN, E. O.; LOECK A. E.; SALLES, L. A. B., FACHINELLO, J. C. 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, Jul., 1992.

GUERRA, D. S.; MARODIN, G. A. B.; ZANINI, C. L. D.; ARGENTA, F.; GRASSELLI, V. Utilização de pesticidas na produção de pêssegos 'Marli', nos sistemas de produção integrada e convencional. **Revista Brasileira de Fruticultura**. vol.29, n.1, pp. 91-95. 2007.

HEDRICK, U. P. **The peaches of New York**. Albany: J. B. Lyon, 1917. 541 p.

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. **Flutuação populacional e previsão da atividade de vôo da *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) em pomares de pessegueiro e ameixeira**. 2002. 86p. Tese (Doutorado em Entomologia) – Curso de Pós-graduação em Entomologia, Universidade Federal de Viçosa.

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

IBGE – 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: 18 de nov. 2009.

INOUE, K., Suppression of insect pest with synthetic sex pheromone-control of the fruit moths on fruit trees in Uruguay. *The Heredity*, 48(4):77. **Revista de la JICA** 1994.

KANGA, L. H. B.; PREE, D. J., PLAPP, JR.; VAN LIER, J. L. Sex-Linked altered acetylcholinesterase resistance to carbamate insecticides in adults of the oriental fruit moth, *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae). **Pesticide Biochemistry and Physiology**, Canadá, v.71, p.29-39, jul., 2001.

KOVALESKI, A, RIBEIRO, L.G. Manejo de pragas na produção integrada de maçã. In: PROTAS, J.F. S., & SANHUEZA, R.M.V. **Produção integrada de frutas: o caso da maçã no Brasil**. Embrapa-CNPV, Bento Gonçalves, p.61-68, 2003

KOVANCI, O. B.; WALGENBACH, J. F.; KENNEDY, G. G. Evaluation of extended-season mating disruption of the Oriental fruit moth *Grapholita molesta* (Busck) (Lep., Tortricidae) in apples. **Journal of Applied Entomology**, Hamburg, v. 128, n. 9/10, p. 664-669, 2004.

KYPARISSOUDAS, D.S.. Simultaneous control of *Cydia molesta* and *Anarsia lineatella* in peach orchards of northern Greece by combining mating disruption and insecticide treatments. **Entomología Helénica**, 7: 13-16, 1989

LIMA, L. H. C. ; QUEIROZ, P. R. ; MONNERAT, R.G. ; HIRAGI, C.O. ; SIMÕES, KENYA, C.; ALMEIDA, D.C.; SILVA, S.F.; VILARINHO, K. R. ; OLIVEIRA, M. R. V. . Perfil molecular obtido por RAPD-PCR para as pragas de expressão econômica, *Grapholita molesta* e quarentenária, *Grapholita prunivora* (Lepidoptera, Tortricidae) para o Brasil. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia)**, v. 102, p. 1-44, 2005.

MONTEIRO, L. B.; HICKEL, E. Pragas de importância econômica em fruteiras de Carço. In: MONTEIRO, L. B.; MAY DE MIO, L. L.; SERRAT, B. M.; MOTTA, A. C.; CUQUEL F.L. **Fruteiras de Carço: uma visão ecológica**. Curitiba: UFPR, Departamento de Fitotecnia e fitossanitarismo, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, 2004. 309 p.

MONTEIRO, L. B., MAY-DE-MIO, L. L ; MOTTA, A. C. V.; SERRAT, B. M.; CUQUEL, F. L. Flutuação populacional e danos de *Grapholita molesta* em pomares convencional e de produção integrada de pêssego, no município de Lapa, PR. **Bragantia** (São Paulo, SP. Impresso), v. 68, p. 99-107, 2009

NICCOLI, A.; SACCHETTI, P., LUPI, E. Il método della confusione nell controllo di *Cydia molesta* (Busck) e *Anarsia lineatella* Zell. in un pescheto della Toscana. **Redia**, v.73, n.2: p.531-541, 1990.

NOVO, R. J., IGARZABAL, D.; VIGILIANCO A.; RUSOI, G., BRACAMONTE, E., PENALOZA, C. Control of *Cydia molesta* (Busck.) (Lepidoptera - Olethreutidae) in Cordoba (Argentina) by the mating disruption technique. **AgriScientia**. v.17: p.29-34, 2000

NUNES, J. L. S.; FARIAS, R. M.; GUERRA, D. S.; GRASSELLI, V. MARODIM, G. A. B. Flutuação populacional e controle da armiposa oriental (*Grapholita molesta* Busck, 1916) em produção convencional e integrada de pessegueiro.

Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal, v.25, n.2, p.227-228. ago 2003.

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**. Uruguai: Agropecuaria Hemisferio Sur S.R.L, 1995. p. 32-40.

PASTORI, P. L. ; ARIOLI, C. J. ; BOTTON, M. ; MONTEIRO, L. B. ; MAFRA NETO, A. . Avaliação da técnica de disrupção sexual utilizando emissores SPLAT visando ao controle de *Bonagota salubricola* (Meyrick) e *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) na pré-colheita de maçãs da cultivar Fuji . **BioAssay** (Piracicaba), v. 3, p. 1-8, 2008. *BioAssay* 3:1 (24/III/2008)

PASTORI, Luiz Patrik. **Bioecologia de Trichogramma pretiosum Riley, 1879 (Hymenoptera:Trichogrammatidae) e controle integrado de Bonagota salubricola (Meyrick, 1937) e Grapholita molesta (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) com feromônios sexuais na cultura da macieira**. 2007. 151 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Agronomia, Universidade Federal Do Paraná, Curitiba, 2007.

POLTRONIERI, A. S. **Bioecologia de Grapholita molesta (Busck, 1916) (Lepidoptera:Tortricidae) em pomares de pessegueiro no município de Araucária, Paraná**. Curitiba, 2007, 110 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná.

POLTRONIERI, A. S.; MONTEIRO, L. B.; SCHUBER, J. M. Prospecção da diapausa da mariposa-oriental no período de dormência do pessegueiro. **Revista Scientia Agrária**, v. 9, n. 1, p. 76 – 72, 2008.

POLTRONIERI, A. S.; MONTEIRO, L. B.; SCHUBER, J. M.; CARDOSO, N. A. Conexidade populacional de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) entre pomares de pessegueiro e macieira. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, n. 3, p. 339-347, 2008b.

RASEIRA, M. C. B. ; BYRNE, D. H. ; FRANZON, R. C. . Pessegueiro - Tradição e poesia-. In: Rosa Lía Barbieri; Elisabeth Regina Tempel Stumpf. (Org.). Origem e evolução de plantas cultivadas. 1 ed. Brasília/ DF: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2008, v. 1, p. 679-705.

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

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.

RIBEIRO, L. G. **Avanços no manejo da *Grapholita molesta* na cultura do macieira**. In: VII Encontro Nacional Sobre Fruticultura de Clima Temperado, Fraiburbo, 2004.

RICE, R. E.; BARNETT, W. W.; FLAHERTY, D. L.; BENTLEY, W. J.; JONES, R. A. Monitoring and modeling oriental fruit moth in California. **California Agriculture**, Davis, v.36, p.11-12, jan.- fev, 1982.

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

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

SALLES, L.A.B. Mariposa-oriental, *Grapholita molesta* (Lepidóptera: Tortricidae) In: VILELA, E. F.; ZUCCHI, R. A.; CANTOR, A. **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Editora Holos, 2000. 173p.

SALLES, L. A. B. Principais pragas e seu controle. In: RASEIRA, M. C. B.; CENTELHAS-QUEZADA, A. **Pêssego: produção**. Brasília, DF: Embrapa Clima Temperado, 2003. p. 123-135.

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

SEPLAG/RS. **Atlas socioeconômico do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, 2007. Disponível em <www.seplag.rs.gov.br/atlas/default.asp> Acesso em 20 set 2009.

SHEARER, P. W.; USMANI, A.; KRAWCZYK, G. **Toxicological response of male fruit moth collected from eastern apple orchard to azinphosmethyl**. **Northville**: Rutgers Agency Research e Exterior Control, 2001. 2p.

SILVA, A. G. A.; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO, D. M.; GONÇALVES, A. J. L.; GOMES, J.; SILVA, M. N.; SIMONI, L. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitas e predadores**. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, Serviço de Defesa Sanitária Vegetal, 1968. t. 1, pt. 2, 622 p.

SILVA, O. A. B. **N Efeito de dietas, diapausa e inseticidas reguladores de crescimento sobre o desempenho reprodutivo de *Grapholita molesta* Busck (Lepidoptera: Tortricidae) em laboratório**. Pelotas, 112 f. 2009. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) - Universidade Federal de Pelotas.

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.

SIQUEIRA, P.R.E., GRÜTZMACHER, A.D. Avaliação de inseticidas para controle de *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) em pomares de pessegueiro sob produção integrada na campanha do RS. **Revista Brasileira de Agrociência**. n.11: 185-191p 2005.

TEIXEIRA, L. A. F.; WISE, J. C.; GUT, L. J.; ISAACS, R. Paraffin wax emulsion for increased rainfastness of insecticidal bait to control rhagoletis pomonella (Diptera: Tephritidae). **Journal of Economic Entomology** v.102, n.3, p.1108-1115. 2009

TRIMBLE, R.M., PREE, D.J.; CARTER, N.J. Integrated control of oriental fruit moth (Lepidoptera: Tortricidae) in peach orchards using insecticide and mating disruption. **Journal of Economic Entomology**. v.94:p.476-485, 2001.