

FITOSSANIDADE

FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E DANOS DE *GRAPHOLITA MOLESTA* EM POMARES CONVENCIONAL E DE PRODUÇÃO INTEGRADA DE PÊSSEGO, NO MUNICÍPIO DE LAPA, PR ⁽¹⁾

LINO BITTENCOURT MONTEIRO ^(2*); LOUISE L. M. DE MIO ⁽²⁾; ANTÔNIO CARLOS VARGAS MOTTA ⁽³⁾;
BEATRIZ MONTE SERRAT ⁽³⁾; FRANCINE L. CUQUEL ⁽²⁾

RESUMO

A mariposa-oriental *Grapholita molesta* Busck (Lepidoptera: Tortricidae) é uma das pragas-chave do pessegueiro no Estado do Paraná, danificando frutos e ramos. O objetivo deste estudo foi avaliar a flutuação populacional e os danos provocados por *G. molesta* em pomares cultivados nos sistemas de produção convencional (PC) e integrada (PI) no município da Lapa (PR). A área experimental foi cultivada com pessegueiro 'Chimarrita' e o monitoramento do inseto, realizado com armadilhas de feromônio do tipo Delta, no período de 2002 a 2004. Foram avaliados os danos nos frutos em três fases fenológicas do pessegueiro e a flutuação populacional da praga, relacionando-os com a tomada de decisão de controle. Mediante o monitoramento da praga, reduziu-se em 58% a aplicação de inseticidas no sistema PI em relação ao convencional, e os danos não diferiram em ambos os sistemas. Conclui-se ser possível o manejo de *G. molesta* em pomares cultivados no sistema de produção integrada na região de Lapa, Paraná.

Palavras-chave: mariposa-oriental, produção integrada de frutas, pêsego, controle químico.

ABSTRACT

FLUCTUATION AND DAMAGE FROM *GRAPHOLITA MOLESTA* IN PEACH ORCHARDS FOR INTEGRATED PRODUCTION IN LAPA, PARANÁ, BRAZIL

Larvae of the oriental fruit moth *Grapholita molesta* is one of the most important pest of peaches orchards in Paraná State, causing fruit and branch damages. The objective of this research was to assess the fluctuation of *G. molesta* and damage caused by at three phenological phases of peach orchards managed using the conventional (CP) and integrated production (IP) management systems in the municipality of Lapa, State of Paraná, Brazil, from 2002 to 2004. The experimental area was cropped with the 'Chimarrita' peach tree and the pest was monitored with Delta type pheromone traps. Fruit damage and pest fluctuation were assessed at three phenological stages of the orchard and related to the decision for control. The results showed that the monitoring permitted a 58% reduction in insecticides in the IP system compared to the conventional system. However, the damage was not significantly different between the two systems. It is concluded that it is possible to manage *G. molesta* in orchards using the integrated production system in that region.

Key words: oriental moth, integrated fruit production, peach, chemical control.

⁽¹⁾ Estudo pertencente ao programa de Produção Integrada de Pêssego, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília (DF). Recebido para publicação em 21 de novembro de 2006 e aceito em 31 de julho de 2008.

⁽²⁾ Departamento de Fitotecnia e Fitossanidade, Universidade Federal do Paraná, Caixa Postal 19061, 81831-990 Curitiba (PR). E-mail: lbmonteiro@terra.com.br (*) Autor correspondente.

⁽³⁾ Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Paraná, Curitiba (PR)

1. INTRODUÇÃO

Grapholita molesta (Lepidoptera: Tortricidae) é uma importante praga de fruteiras no Estado do Paraná, atacando ponteiros e frutos de ameixeira, macieira e pessegueiro (MONTEIRO e HICKEL, 2004). Os prejuízos chegam a 5% dos frutos em cultivares tardias; em viveiro ou pomares novos, as lagartas retardam o crescimento da planta comprometendo o início da plena produção. Para evitar danos, os fruticultores iniciam as pulverizações de inseticida a partir da queda das sépalas, em meados de setembro, seguindo um calendário de pulverizações a cada 10 ou 15 dias. O número de pulverizações pode chegar a oito e repercute negativamente no agroecossistema, provocando entre outros, a morte de inimigos naturais e de outros insetos benéficos, propiciando a ocorrência de pulgão nas folhas e cochonilhas nos ramos (WILDBOLZ, 1988).

Na utilização de inseticidas para o controle de *G. molesta* deve-se levar em consideração o monitoramento da praga e a determinação do potencial da população em causar danos, normalmente verificados com o uso de armadilhas com feromônio (HICKEL, 1993, MONTEIRO e HICKEL, 2004). Entretanto, na prática, constata-se que a simples contagem de mariposas não é suficiente para se determinar a necessidade ou não de pulverização, sendo necessário que outros instrumentos completem esta informação (SAUPHANOR et al., 2005). A temperatura ambiente pode auxiliar na determinação do potencial de dano em um dado momento, visto que, sob temperaturas baixas, o desenvolvimento de *G. molesta* é reduzido ou mesmo paralisado (GRELLMANN, 1991, AFONSO, 2001).

A flutuação populacional de adultos de *G. molesta* ocorre durante todo o ano, o que provoca dúvidas quanto à necessidade de controle fora do período vegetativo e reprodutivo do pessegueiro. Muitos pesquisadores, informalmente, recomendam as pulverizações na pós-colheita para evitar que as populações do próximo ano sejam maiores; entretanto, estas recomendações não são amparadas por pesquisas básicas, tais como hospedeiros alternativos, inimigos naturais e a possível ocorrência de diapausa em *G. molesta* no Brasil, entre outros.

Na tentativa de uniformizar as atividades em pomares de pessegueiro, foram elaboradas as Normas da Produção Integrada (FACHINELLO et al., 2003), as quais orientam, por exemplo, o uso de estratégias de controle para a produção de frutas, respeitando o meio ambiente e a saúde dos consumidores.

O objetivo deste estudo foi avaliar os dados da flutuação populacional de adultos e os danos

provocados por *G. molesta* em três fases fenológicas do pessegueiro, e suas correlações para a tomada de decisão de controle em pomares cultivados no sistema de produção convencional e integrada no município da Lapa (PR).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Características da área experimental

O pomar onde foram realizados os estudos pertence à fazenda Alvorada, município de Lapa (PR), com 12 ha de pessegueiro, ameixeira e nectarineira. O pomar é delimitado em dois lados por mata nativa, vestígio da Mata Atlântica, e por campo nativo nos outros dois lados, não havendo outros pomares próximos a uma distância de 2 km. A área experimental estava cultivada com pessegueiro 'Chimarrita', com cinco anos de idade, cultivado no sistema em taça, com espaçamento 6 x 3 metros, e dividida em duas parcelas de 3 ha, manejadas em dois sistemas de produção: convencional (PC) e produção integrada (PI), nos ciclos vegetativos e produtivos de 2002, 2003 e 2004.

Definição do sistema de produção

O manejo da parcela foi realizado no sistema PI, segundo as Normas da Produção Integrada de Pêssego (FACHINELLO, 2003), constituída por adubações, de acordo com análise de solo e foliar, poda com eliminação dos ramos doentes, monitoramento de pragas utilizando-se armadilhas, uso de produtos fitossanitários recomendados pelo programa, e colheita feita em análise da maturação dos frutos.

Não há normas definidas para o manejo do pomar no sistema convencional e cada produtor adota uma estratégia de forma empírica. Assim, na parcela PC os tratos culturais e fitossanitários foram realizados de acordo com o que se pratica no município, caracterizado pela adubação independente da quantidade de nutrientes extraída pelos frutos e análise de solo, uso de inseticidas e acaricidas sem o monitoramento adequado e, quando necessário, aplicações de inseticidas de amplo espectro e não seletivos para os artrópodos benéficos, como fitoseídeos, coccinelídeos e crisopídeos.

Tomada de decisão de controle

A flutuação populacional de machos de *G. molesta* foi obtida com os dados de coletas usando-se armadilhas do tipo Delta com feromônio específico [(Z)-8-dodecenyl acetate, (E)-8-dodecenyl acetate, (Z)-

8-dodecen-1-ol-dodecanol], marca BioGrafolita® (BioControle, São Paulo), com trocas a cada 45 dias, e instalada uma armadilha em cada uma das parcelas PI e PC. Ambas as armadilhas foram colocadas nas árvores a 1,7 m de altura e as anotações das capturas foram realizadas nas terças e sextas-feiras entre julho e março de cada ano, exceção para 2004, quando o monitoramento encerrou-se em dezembro. Os dados foram inseridos em planilhas eletrônicas para facilitar a análise da flutuação populacional de *G. molesta* por meio de gráficos.

No sistema PI, a necessidade de controle químico de *G. molesta* foi baseada na captura de indivíduos na armadilha de feromônio, estabelecendo-se como nível de controle (NC) a captura de 25 mariposas por dia de amostragem. Além disso, levou-se em consideração a temperatura média diária, de modo que as pulverizações para o controle de *G. molesta* não seriam recomendadas com temperaturas inferiores a 17 °C. Abaixo dessa temperatura, considerou-se que a capacidade de vôo dos adultos seria mínima (SALLES, 1991; GONZALES, 1993), concomitantemente à redução da capacidade de oviposição das fêmeas (DUSTAN, 1961).

No sistema PC, as decisões para a realização dos tratamentos fitossanitários foram tomadas pelo produtor, baseadas no histórico fitossanitário do pomar e no seu conhecimento empírico de dez anos de experiência em fruticultura, muitas vezes realizando intervenções preventivas e sem critérios biológicos ou abióticos.

Fases fenológicas do pessegueiro.

Os dados de coletas que resultaram na curva da flutuação populacional de *G. molesta* e os respectivos danos provocados nos frutos foram realizados em três fases fenológicas do pessegueiro, definidas segundo PETRI e PEREIRA (2004):

Fase I - caracterizada pela diminuição do crescimento de frutos e início do endurecimento do caroço - no fim dessa fase é realizado o raleio dos frutos;

Fase II - o fruto reassume a velocidade de crescimento e ocorre seu amadurecimento;

Fase III - o fruto está completamente maduro e inicia-se a colheita.

As avaliações de danos por frutos ao final das Fases I, II e III foram, respectivamente, em 21/9, 21/10 e 15/11 em 2002; 16/10, 6/11 e 28/11 em 2003; e 10/9, 7/10 e 4/11 em 2004.

Avaliação de danos de *G. molesta* em frutos

A avaliação de danos na Fase I consistiu em observação visual e retirada dos frutos danificados no

raleio em dez plantas de cada sistema de manejo, distribuídas aleatoriamente, devidamente marcadas e constituindo-se cada planta a unidade experimental. Na fase II, avaliou-se visualmente a totalidade dos frutos nas dez plantas marcadas, retirando-se aqueles danificados. Na fase III a colheita e avaliação de danos foram feitas na totalidade dos frutos presentes nas dez plantas de estudo, considerando-se seu grau de maturidade, o que proporcionou vários dias de colheita, normalmente com intervalos de um dia. Além dos danos causados por lagartas de *G. molesta*, avaliou-se também, em todas as fases, danos de moscas-das-frutas (*Anastrepha fraterculus*) (Diptera: Tephritidae) e de lagartas com hábito de solo (não identificadas), cujos danos se caracterizam por lesões na epiderme do fruto.

Registros de temperatura e número de gerações da mariposa-oriental

O registro das temperaturas diárias foi obtido por uma estação do Instituto Tecnológico SIMEPAR, localizada a 10 km do pomar. Estes registros foram colocados em planilha Excel, de modo que os gráficos foram gerados automaticamente e comparados com as capturas obtidas no monitoramento de *G. molesta*, a partir do biofix, ou seja, a data em que ocorrem capturas contínuas de macho de *G. molesta* em armadilhas de feromônio (RIEDEL et al., 1976; HICKEL et al., 2003b).

A estimativa do número de gerações de *G. molesta* no ano e durante o ciclo vegetativo do pessegueiro (setembro a março de cada ano), foi definida em função dos estudos de GRELLMANN (1991), adotando-se a temperatura-base (tb) de 9 °C como limiar médio inferior para o desenvolvimento da mariposa-oriental e 482 graus-dia (GD) para o completo desenvolvimento da fase imatura. O número de gerações foi calculado dividindo-se os GD acumulados nos períodos de avaliação pelos 482 GD de desenvolvimento da fase imatura. O somatório dos GD foi feito conforme SILVEIRA NETO et al. (1976), de acordo com duas situações:

(i) quando a temperatura base é menor do que a temperatura mínima, então:

$$GD = (T_{mín} - tb) + (T_{máx} - T_{mín})/2$$

(ii) quando a temperatura base é maior ou igual à temperatura mínima e menor que a máxima, então:

$$GD = (T_{máx} - tb)^2 / 2(T_{máx} - T_{mín}), \text{ sendo:}$$

GD - graus-dias

T_{mín.} - temperatura mínima,

T_b - temperatura de base,

T_{máx.} – temperatura máxima.

Para o cálculo estatístico de danos foi efetuada a Análise de Variância comparando-se as médias pelo teste de Tukey e pelo teste de Kruskal – Wallis ($P < 0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de machos capturados e respectiva flutuação populacional de *G. molesta* nas parcelas PI e PC podem ser visualizados na figura 1. Em 2002 e 2003, verificou-se correlação positiva entre a temperatura média diária e a captura de mariposas, respectivamente $r = 0,58$ e $0,57$, corroborado por AFONSO (2001) e HICKEL et al. (2003a), que observaram maior captura de indivíduos nos meses mais quentes. A temperatura é um dos fatores mais importantes para o desenvolvimento das fases imaturas de *G. molesta*, regulando a diapausa no Sul do Brasil (HICKEL, 2003a) e influenciando no comportamento de vôo e oviposição (DUSTAN, 1961; SALLES, 1991; GONZALES, 1993).

O número médio de captura de machos de *G. molesta* por semana, no período de frutificação do pessegueiro 'Chimarrita' (setembro a dezembro), foi significativamente maior ($P < 0,05$) nos dois primeiros anos de estudo em ambos os pomares (Tabela 1). Em 2002, a parcela PI, em comparação à PC, teve as mais altas capturas de mariposas ($P < 0,05$) até o início da colheita (15/11/2002) (Figura 1), sugerindo que as plantas dessa parcela estiveram sujeitas à maior pressão de ataque da praga em relação a PC. Em 2003 e 2004 não houve diferenças na captura de *G. molesta* entre PI e PC (Tabela 1).

Tabela 1. Número médio de machos de *G. molesta*, capturados entre setembro e dezembro em três anos de avaliação, em pomar de pessegueiro conduzido no sistema de produção integrada (PI) e convencional (PC), Lapa, PR.

Ano	PI	PC	Média
	n		
2002	27,5aA	21,1bA	24,3
2003	33,7aA	36,2aA	34,95
2004	11,7aB	13,0aB	12,35

Médias seguidas de mesma letra minúscula e maiúscula na coluna não diferem entre si na coluna, pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Analisando-se a flutuação populacional de *G. molesta* e o nível de controle para a tomada de decisão para controle por estágio fenológico, verifica-se que na Fase I, em 2002, ocorreram capturas de indivíduos acima do nível de controle (NC) em duas datas de monitoramento em ambas as parcelas PI e PC; em 2004, foram duas e nenhuma data de monitoramento, respectivamente, para PI e PC, enquanto em 2003 não ocorreram capturas acima no NC (Figura 1). Nessa fase, a parcela PI não foi pulverizada para *G. molesta* em nenhum dos anos de estudo, pois a combinação entre capturas (NC = 25) e temperaturas (inferior a 17 °C) não justificaram tratamentos (Tabela 2) com exceção de 2004, quando se coletaram 32 mariposas em uma das amostragens. Contudo, neste ano, optou-se pela não-pulverização, em vista do primeiro pico populacional ter ocorrido em 20/8/2004 (início da floração) e o segundo 32 dias após, no período de raleio. Desta maneira, os possíveis frutos danificados foram retirados no raleio.

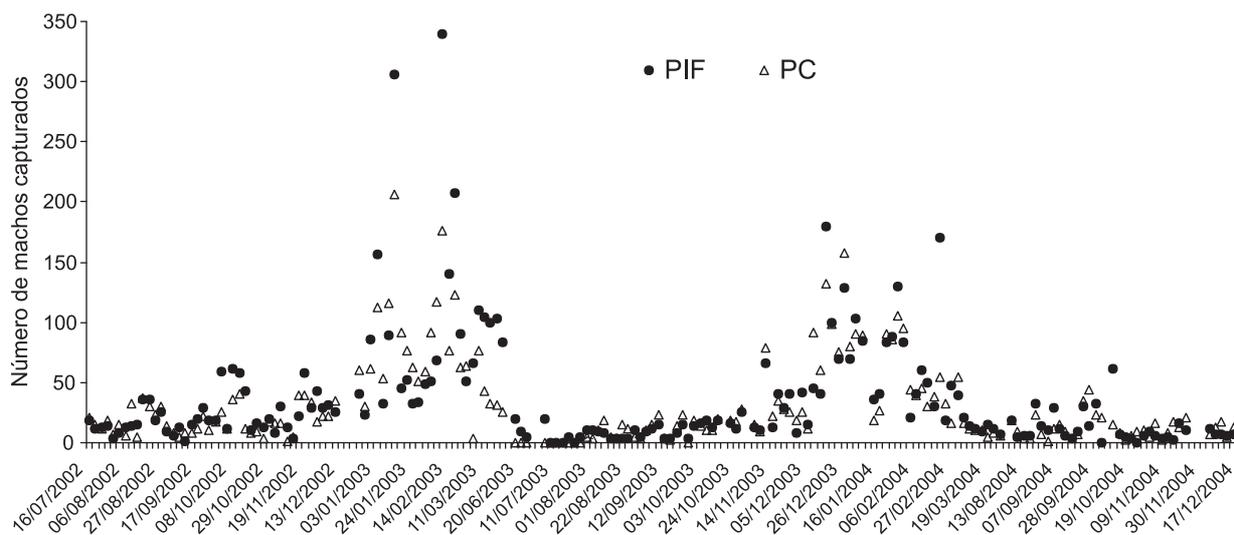


Figura 1. Flutuação de *G. molesta* em pomar de pessegueiro em sistema de produção integrada e convencional, com marcação das fases fenológicas (F.I, II e III) para avaliação de danos entre 2002 e 2004. Lapa (PR). FI (Início do endurecimento do caroço): ago/2002, set/2003 e ago20/04. FII (amadurecimento do fruto): set-out/2002, out-nov/2003, set-out/2004. FIII (fruto maduro e colheita): a partir 25 de out/2002, 07 de nov/2003 e de 22 out/2004.

A Fase I, a região de estudo se caracteriza pelas temperaturas mais baixas em relação às fases seguintes (Tabela 2), o que pode influenciar a sobrevivência de ovos e pupas. ROEHRICH (1961) relata os efeitos da interação entre umidade relativa do ar e temperatura, de modo que altas umidades e baixas temperaturas proporcionam maior sobrevivência de ovos e pupas do que baixas umidades e altas temperaturas.

Temperaturas inferiores a 16 °C afetam o vôo dos adultos (SALLES, 1991; GONZALES, 1993) e ocorre redução da capacidade de oviposição, paralisando completamente abaixo de 14,4 °C (DUSTAN, 1961); a faixa ótima situa-se entre 24 e 29,5 °C (BALACHOWSKY, 1966). Na parcela PC foram realizados dois tratamentos na Fase I em cada ano, com exceção de 2004, quando o produtor decidiu não realizar nenhum tratamento.

Tabela 2. Capturas (média e máxima) de machos de *G. molesta*, realizadas em três fases fenológicas de pessegueiro nos sistemas de produção integrada (PI) e convencional (PC), em Lapa (PR), 2002/04

Ano/Fase fenológica	Machos de <i>G. molesta</i>				Temperatura média na fase
	captura média		captura máxima		
	PI	PC	PI	PC	
2002	n.º				°C
Fase I	17,2	16,0	36,0	30,0	16,0
Fase II	32,9	19,0	61,0	41,0	19,5
Fase III	15,6	14,0	30,0	39,0	18,2
2003					
Fase I	12,5	13,2	18,0	23,0	17,8
Fase II	15,0	17,3	25,0	28,0	17,8
Fase III	32,8	34,7	66,0	79,0	20,8
2004					
Fase I	13,4	9,3	32,0	23,0	17,7
Fase II	18,8	18,6	32,0	44,0	17,2
Fase III	5,0	7,4	9,0	16,0	18,4

Na Fase II, em 2002, as capturas de mariposas acima do NC foram observadas em quatro e três datas de monitoramento, respectivamente, para PI e PC; em 2003, não houve capturas acima do NC na PI e apenas uma na PC; em 2004, foram três e duas, respectivamente em PI e PC. Nessa fase, foi realizada uma pulverização na parcela PC em 2002 e 2004, pois a tomada de decisão se baseou unicamente no nível de controle, enquanto na PI, foram realizadas uma pulverização em

2002 e uma em 2003 (Tabela 3). Em 2002, justificou-se a pulverização porque a média da temperatura na fase II foi de 19,5 °C, favorável para o desenvolvimento de *G. molesta* (BOLACHOWSKY, 1966, GRELLMANN, 1991, AFONSO, 2001) e a média das capturas em cinco leituras consecutivas foi de 46,6 mariposas. Além disso, em 71,9% dos dias nessa fase as temperaturas médias foram acima de 17 °C, caracterizando um período constante e favorável à mariposa-oriental.

Tabela 3. Tratamentos fitossanitário realizados para o controlar *G. molesta* e moscas-das-frutas em pomar de pessegueiro no sistema de produção integrada (PI) e convencional (PC), durante três anos, em Lapa (PR)

Sistema de produção	2002		2003		2004	
	Data	Inseticida	Data	Inseticida	Data	Inseticida
PI	9/out	fenitrotion	30/out	fenitrotion	29/out	dimetoato
	7/nov	dimetoato	20/nov	dimetoato	-	-
PC	16/set	parathion	17/out	fenitrotion	28/set	fenitrotion
	4/out	fenthion	11/nov	dimetoato	29/out	dimetoato
	31/out	fenthion	26/nov	dimetoato	6/nov	dimetoato
	7/nov	dimetoato	-	-	19/nov	fenitrotion
	15/nov	fenthion	-	-	-	-

Na Fase III, foi realizada uma pulverização em cada ano na parcela PI; entretanto, em 2004, o inseticida não teve como alvo *G. molesta*, pois a maior captura da mariposa foi de nove indivíduos, mas sim *A. fraterculus*, que embora não fizesse parte do escopo deste estudo, precisou ser controlada sob pena de perda de produção. Na parcela PC houve três, duas e duas pulverizações, respectivamente, em 2002, 2003 e 2004.

Os tratamentos fitossanitários realizados para o controle de *G. molesta* e moscas-das-frutas nas parcelas de PI e PC, nos três anos de estudos, estão relacionados na tabela 3.

Observou-se que as curvas de flutuações populacionais de *G. molesta*, durante as fases fenológicas no sistema PC, ultrapassaram o NC em todos os anos, o que sugere que as freqüentes pulverizações não impediram o desenvolvimento das populações no pomar e/ou a migração de populações de outros pomares, embora não houvesse outros pomares a uma distância de 2 km. Esta observação difere do que foi verificado em Pelotas (AFONSO, 2002), onde ocorreram capturas acima do NC apenas após a colheita. BOTTON et al. (2001) também verificaram que a maior coleta de adultos de *G. molesta* em pessegueiro ocorreu em janeiro, após a colheita.

A redução de capturas de machos de *G. molesta*, entre o primeiro e o último ano no sistema PI (Figura 1), pode estar relacionada com o equilíbrio ambiental provocado pela redução de inseticidas. Normalmente, a explicação para a diminuição de pragas na ausência de inseticidas é atribuída à presença de inimigos naturais, entretanto, para a mariposa-oriental não há estudos que possam determinar a influência de possíveis inimigos naturais sobre a redução da população. Na parcela PC, a redução de população pode estar diretamente relacionada com os tratamentos fitossanitários realizados e outros fatores não mensurados.

Na tabela 4, são apresentados os graus-dia mensais nos três anos do estudo. Os graus-dias acumulados foram de 2.632,50 GD, o que permite prever, em tese, que *G. molesta* possui entre cinco e seis gerações anuais. Analisando-se somente a fase vegetativa do pessegueiro, de setembro a março, o acúmulo de graus-dia permitiria o desenvolvimento de três a quatro gerações. Em comparação com os dados apresentados por GRELLMANN (1992), observa-se que na Lapa (PR), há, no mínimo, uma geração a menos do que em Pelotas (RS). A ocorrência de temperaturas mais baixas na Lapa, entre outubro e abril, condiciona menor acumulação de GD e, assim, menos gerações conseguem desenvolver-se (Tabela 4). As datas do biofix foram definidas em 16/7/2002, 25/

7/2003 e 6/8/2004; assim, provavelmente ocorreria a primeira emergência de mariposas em 5/10/2002 (482 GD) e a segunda em 12/12/2002 (964 GD). Para 2003, a primeira e segunda emergência ocorreriam, respectivamente, em 16/10 e 15/12; em 2004 as emergências provavelmente ocorreriam, respectivamente, em 15/10 e 18/12. Na região da Lapa (PR), ocorreu captura de indivíduos durante o inverno, o que dificulta a definição precisa do biofix; esta presença de mariposas sugere que não ocorre diapausa plena, conforme verificado em outras regiões mais frias do Sul do Brasil (AFONSO, 2002; HICKEL, 2003b).

Tabela 4. Graus-dias (GD) mensais ocorridos no município de Lapa (PR), para o cálculo do número de gerações de *G. molesta*, em 2002 a 2004

Mês	GD, Lapa (PR)			GD em Pelotas (¹)
	2002	2003	2004	
Janeiro	264,7	275	262,4	442,92
Fevereiro	244,4	278,7	242	387,42
Março	309,7	270,6	267,7	397,4
Abril	263	231,4	234,3	283,9
Mai	193,2	167,9	135,3	160,6
Junho	195,3	183,9	146,9	120,3
Julho	138,2	158,5	131,1	133,2
Agosto	198,5	140,5	184,3	154,1
Setembro	170,8	197,2	228,1	166,9
Outubro	251	222,3	206,6	240,1
Novembro	251,2	238,6	231,3	318,61
Dezembro	272,5	252,1	258	398,48
Total	2.752,50	2.616,70	2.528,00	3.203,93

(¹) GD mensais em Pelotas (RS), segundo Grellmann (1992).

Analisando-se os dados de danos de *G. molesta* nos frutos, nas três fases de avaliação (Tabela 5), verificou-se que não houve diferenças significativas entre os dois sistemas, exceção aos danos ocorridos na Fase III em 2002 e Fase I em 2003. Observa-se que houve uma tendência de ocorrência de maiores danos de *G. molesta* na fase III nos três anos de estudos, possivelmente devido à maturação de frutos (SALLES, 2000) e as condições de temperatura (AFONSO et al., 2002). Os danos ocorridos na Fase I da parcela PI em 2003 foram significativamente os mais elevados dentre todas as avaliações (Tabela 5); entretanto, nessa fase é comum realizar a prática cultural de raleio de frutos em pomares de pessegueiro, isto é, retirar os frutos excedentes à capacidade de produção da planta para manter a qualidade comercial dos frutos (PETRI e PEREIRA, 2004).

Tabela 5. Danos em frutos (%) de *Grapholita molesta*, *Anastrepha fraterculus* e outras lagartas em três fases fenológicas de pessegueiro cultivados em produção integrada (PI) e convencional (PC) durante três anos, em Lapa (PR)

Ano/Fase fenológica	Sistema de produção					
	Integrada			Convencional		
	Anastrepha	Grapholita	Lagarta	Anastrepha	Grapholita	Lagarta
%						
2002						
Fase I	0,0 b	0,6 ±0,2 aA	5,3 ±1,0 aA	0,0 b	0,5 ±0,3 bA	2,4 ±0,8 aB
Fase II	0,0 b	0,6 ±0,2 aA	0,8 ±0,3 bA	0,0 b	0,5 ±0,3 bA	2,2 ±0,8 aA
Fase III	0,6 ±0,2 aA	1,2 ±0,4 aA	1,8 ±0,6 bB	1,2 ±0,3 aA	1,7 ±0,3 aA	3,5 ±0,6 aA
2003						
Fase I	0,0	5,4 ±1,5 aA	0,0 aA	0,0	0,2 ±0,2 aB	0,8 ±0,8 aA
Fase II	0,0	1,0 ±0,5 bA	0,3 ±0,3 aA	0,0	0,2 ±0,2 aA	0,3 ±0,2 aA
Fase III	0,0	0,5 ±0,9 bA	0,0 a	0,0	0,0 aA	0,0 a
2004						
Fase I	0,0 a	0,0 aA	0,1 ±0,1 bB	0,0 a	0,0 aA	0,1 aA
Fase II	0,0 a	0,1 ±0,1 aA	0,0 ± bA	0,0 a	0,0 aB	0,0 aA
Fase III	1,1 ±0,7 aA	1,4 ±0,7 aA	4,8 ±1,5 aA	0,6 ±0,7 aA	0,6 ±0,6 aA	2,4 ±2,0 aA

Médias seguidas de mesma letra, miúscula na coluna para mesma espécie e ano, maiúscula na linha para mesma espécie, não diferem entre si, pelo teste Tukey ($P < 0,05$) em 2002 e 2004; teste Kruskal - Wallis ($P < 0,05$) em 2003.

No raleio, procurou-se retirar os frutos danificados, de modo que estes não comprometeram a produção e não contribuíram para o aumento da população da mariposa-oriental e para a ocorrência de danos nas avaliações subseqüentes.

Não houve diferenças nos dados de danos de *G. molesta* entre os sistemas PI e PC nos três anos de estudo, exceção aos ocorridos na Fase I de 2003 e Fase II de 2004. Em 2004 pode-se dizer que os valores são pequenos e não representam prejuízos econômicos (Tabela 5). Esses resultados revelaram que a redução na aplicação de inseticidas na parcela PI, de 60%, 33% e 75% em relação a PC, respectivamente, em 2002, 2003 e 2004, não provocaram aumento nos danos de frutos, apesar da pressão de infestação de *G. molesta* nas parcelas PI e PC ser semelhante (Figura 1, Tabela 1 e 2). Em função desses dados, percebe-se que o controle de *G. molesta* no sistema de produção integrada foi tão eficiente quanto o convencional, com vantagens na redução da poluição ambiental e humana devido à redução de aplicações de inseticidas.

Os danos de *A. fraterculus* foram observados somente na Fase III em 2002 e 2004, não havendo diferença significativa entre os dois sistemas de produção. As lagartas de solo foram as pragas mais importantes neste experimento, causando danos significativos em 2002 e em 2004. A maior porcentagem de danos na parcela PI pode estar associada à redução da aplicação de inseticidas; entretanto, houve frutas danificadas também na parcela PC, atestando que os tratamentos realizados nesta parcela não foram eficientes para controlar as lagartas de hábito rasteiro.

A flutuação populacional de *G. molesta* após a colheita foi monitorada em 2002 e 2003 (Tabela 6). O número médio de adultos capturados, em ambas as parcelas, em janeiro e fevereiro de 2002, foi menor em relação ao mesmo período em 2003. Em 2002, verificou-se correlação positiva entre temperatura e a captura de adultos de *G. molesta* ($r = 0,70$), confirmando os dados de AFONSO (2001), que observou maior captura nos meses mais quentes; entretanto, em 2003 não houve correlação nesse período.

Tabela 6. Captura média de adultos de *Grapholita molesta* em armadilhas Delta em pós-colheita em pomares de pessegueiro em três anos conduzidos no sistema de produção integrada (PI) e convencional (PC), em Lapa (PR)

Ano/mês	PI	PC	Captura média
2002			
	n		
Dezembro	39,2	38,5	38,8
Janeiro	88,6	91,9	90,2
Fevereiro	126,8	89,5	108,1
2003			
	n		
Dezembro	76,8	81,4	79,1
Janeiro	81,3	75,3	78,3
Fevereiro	54,5	37,4	45,9
2004			
	n		
Dezembro	6,8	10,8	8,8

O aumento da população de *G. molesta* em período de pós-colheita pode estar relacionado com a redução da aplicação de inseticidas neste período. Esse fato faz com que produtores e técnicos afirmem que são essas populações que vão proporcionar altas infestações na próxima safra, justificando assim a recomendação de tratamento após a colheita. Entretanto, quando se analisa a flutuação contínua dos três anos na parcela PI, observa-se redução significativa ($P < 0,01$) do número de indivíduos capturados nos três anos (Figura 1); sugere-se que as flutuações populacionais do próximo ciclo não foram proporcionais ao número de indivíduos capturados no ciclo anterior. Contudo, faltam estudos para elucidar a bioecologia de *G. molesta* e seu comportamento após a colheita do pêssego no Estado do Paraná e verificar as suas repercussões sobre a próxima safra. Com a redução na aplicação de inseticidas, as lagartas com hábito de solo também deverão ser monitoradas e se faz necessário estabelecer nova estratégia de controle destas lagartas.

4. CONCLUSÕES

1. O controle de *G. molesta* em pessegueiro deve ser realizado levando-se em consideração simultaneamente o número de indivíduos machos capturados em armadilhas de feromônio e a temperatura média do período;

2. É possível reduzir-se o número médio de aplicações de inseticidas para controle de *G. molesta*, no sistema de produção integrada em relação ao convencional, sem aumento da porcentagem de frutos danificados;

3. A prática cultural de raleio de frutos no fim da Fase I contribui para a redução de *G. molesta* nas Fases II e III de desenvolvimento e maturação de frutos.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Pesquisa Científica (CNPq) e ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento pelo financiamento deste estudo.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, A.P.S. **Controle de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) no sistema de produção integrada de pêssego.** Pelotas, 2001, 62f. Dissertação (Mestrado de Fitossanidade – Entomologia). Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.
- AFONSO, A. P. S.; GRÜTZMACHER, A. D.; LOECK, A. E.; FACHINELLO, J. C.; HERPICH, M. I.; BECKMANN, M. Z.

Flutuação populacional e danos de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) em sistemas de produção convencional e integrada da cultura do pessegueiro na localidade de Pelotas, RS. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.8, n.3, p.225-229, 2002.

ANDREI, E. **Compêndio de defensivos agrícolas.** Andrei Editora, São Paulo, 1999, 672p.

BALACHOWSKY, A. La Tordeuse orientale du pécher. In. ENTOMOLOGIE Appliqué à l'Agriculture. In. BALACHOWSKY (Ed.). Paris: Lepidoptères, 1966. 810p.

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

DUSTAN, G.G., The oriental fruit moth *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Olethreutidae) in Ontario. **Proceeding Entomological Society of Ontário**, Ontário, v.91, p. 215-227, 1961.

FACHINELLO, J.C.; COUTINHO, E.F.; MARODIN, G.A.B.; BOTTON, M.; MAYDE MIO, L.L. **Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de pêssego.** Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, 2003. 92p.

GRELLMANN, E.O. **Exigência térmica e estimativa do número de gerações de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Olethreutidae) em Pelotas, RS.** Pelotas, 1991, 43f. Dissertação (Mestrado de Fitossanidade – Entomologia). Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

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

HICKEL, E.R. **Pragas do pessegueiro e da ameixeira e seu controle no estado de Santa Catarina.** Florianópolis: Epagri, 1993, 45p. (Boletim Técnico, 66)

HICKEL, E.R.; HICKEL, G.R.; SOUZA, O. F.F.; VILELA, E.F.; MIRAMONTES, O. Dinâmica populacional da mariposa-oriental em pomares de pessegueiro e ameixeira. **Pesquisa Agropecuária brasileira**, Brasília, v.38, p. 325-337, 2003a.

HICKEL, E.R.; VILELA, E.F.; DE SOUZA, O.F.F. Previsão da atividade de vôo de *Grapholita molesta* (Busck) em pomares de pessegueiro e ameixeira, através do ajuste entre captura de adultos em armadilhas de feromônio e acumulação de calor. **Revista Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.2, p.30-41, 2003b.

MONTEIRO, L.B.; HICKEL, E. Pragas de importância econômica em fruteiras de caroço. In. MONTEIRO, L.B., MAY DE MIO, L.L., SERRAT, B.M., MOTTA, A.C.V., CUQUEL, F.L. **Fruteiras de caroço: Uma visão ecológica.** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2004. p. 223-262

PETRI, J.L.; PEREIRA, J.F.M. Raleio de frutos. In: Monteiro, L.B., May De Mio, L.L., Serrat, B.M., Motta, A.C.V., Cuquel, F.L. (ed.). **Fruteiras de caroço: Uma visão ecológica.** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2004. p. 129-134.

RIEDL, H.; CROFT, B.A.; HOWITT, A.J. Forecasting codling moth phenology based on pheromone trap catches and physiological-time models. **Canadian Entomologist**, Ottawa, v.108, p. 449-460, 1976.

ROEHRICH, R. **Contribution a l'étude écologique des populations de la tordeuse du pêcher (*Grapholita molesta* Busck) das la région d'Aquitaine**. Paris: Institut National de la Recherche Agronomique, 1961. 114pp. (Annales des Épyphities, Série C)

SALLES, L.A.B. de. **Grafolita (*Grapholita molesta*): Biologia e controle**. Pelotas: EMBRAPA-CNPFT, 1991. 3p. (EMBRAPA-CNPFT, Documento, 42)

SALLES, L.A.B. Mariposa-oriental, *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae), In: VILELA, E.F.; ZUCCHI, R.A.; CANTOR, F. **Histórico e impacto das pragas introduzidas no Brasil**. Ribeirão Preto: Holos, 2000, p.42-45

SAUPHANOR, B.; TOUBON, J.F. ; TRONEL, C. ; BESLAY, D.; FRANCK, P. Et si l'ester de poire piègeait le carpocapse? **Phytoma**, Paris, v.581, p.28-31, 2005.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N.A. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 419p.

WILDBOLZ, Th. Integrated pest management in Swiss apple orchards: Stability and risks. **Entomologia Experimentalis Applicata**, Amsterdam, v.49, p. 71-74, 1988.