

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS DE CURITIBANOS
LUCAS TIBURSKI

**FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DA MARIPOSA ORIENTAL, *Grapholita molesta*
(BUSCK, 1916) (Lepidoptera : Tortricidae) EM POMARES COMERCIAIS DE PERA
ASIÁTICA NA MESORREGIÃO SERRANA DE SANTA CATARINA**

Curitibanos

2015

LUCAS TIBURSKI

**FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DA MARIPOSA ORIENTAL, *Grapholita molesta*
(BUSCK, 1916) (Lepidoptera : Tortricidae) EM POMARES COMERCIAIS DE PERA
ASIÁTICA NA MESORREGIÃO SERRANA DE SANTA CATARINA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia, do Campus Curitibanos da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Cesar Augusto Marchioro.

Curitibanos

2015

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Tiburski, Lucas

Flutuação populacional da mariposa oriental, *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera : Tortricidae) em pomares comerciais de pera asiática na mesorregião serrana de Santa Catarina / Lucas Tiburski ; orientador, Cesar Augusto Marchioro - Curitibanos, SC, 2015.

24 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus
Curitibanos. Graduação em Agronomia.

Inclui referências

1. Agronomia. 2. *Grapholita molesta*. 3. *Pyrus pyrifolia*. 4. Pera Nashi. I. Marchioro, Cesar Augusto.
II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em
Agronomia. III. Título.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Coordenação do Curso de Graduação em Agronomia

Rodovia Ulysses Gaboardi km3

CP: 101 CEP: 89520-000 - Curitibanos - SC

TELEFONE (048) 3721-2178 E-mail: agronomia.cbs@contato.ufsc.br.

LUCAS TIBURSKI

FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DA MARIPOSA ORIENTAL, *Grapholita molesta* (BUSCK, 1916) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE), EM POMARES COMERCIAIS DE PERA ASIÁTICA NA MESORREGIÃO SERRANA DE SANTA CATARINA

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado ao Colegiado do Curso de Agronomia, do Campus Curitibanos da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Cesar Augusto Marchioro

Data da defesa: 04/12/2015

MEMBROS COMPONENTES DA BANCA EXAMINADORA:

Presidente e Orientador: Cesar Augusto Marchioro

Doutor em Zoologia

Universidade Federal de Santa Catarina

Membro Titular: Juliano Gil Nunes Wendt

Doutor em Fitotecnia

Universidade Federal de Santa Catarina

Membro Titular: Luciano Picolotto

Doutor em Fitotecnia

Universidade Federal de Santa Catarina

Local: Universidade Federal de Santa Catarina

Campus de Curitibanos

Coordenação do Curso de Graduação em Agronomia

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Condições climáticas registradas em estação meteorológica localizada em Frei Rogério – SC, durante o período de agosto de 2014 a março de 2015.....6

Figura 2. Número de adultos de *Grapholita molesta* capturados por semana nas áreas 1 (A) e 2 (B) em Frei Rogério – SC, durante o período de agosto de 2014 a março de 2015. Os círculos cinzas representam as datas de aplicação de inseticidas. Estádios fenológicos: I – Gema em dormência; II – Floração; III – Frutificação efetiva; IV – Crescimento e desenvolvimento dos frutos; V – Colheita; VI – Pomar todo colhido.....7

Figura 3. Porcentagem de plantas atacadas por *Grapholita molesta* nas áreas 1 (A) e 2 (B). Os círculos cinzas representam as datas de aplicação de inseticidas. Estádios fenológicos: I – Gema em dormência; II – Floração; III – Frutificação efetiva; IV – Crescimento e desenvolvimento dos frutos; V – Colheita; VI – Pomar todo colhido.....8

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Inseticidas utilizados para o controle de pragas na cultura da Pera nas duas propriedades avaliadas no estudo.....	4
Tabela 2. Análise de regressão linear múltipla.....	9

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 MATERIAL E MÉTODOS	3
2.1 ÁREA DE ESTUDO	3
2.2 FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E ESTIMATIVA DE DANOS	4
2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	5
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.	6
3.1 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS	6
3.2 FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E DANOS	6
3.3 FATORES QUE INFLUENCIARAM A ABUNDÂNCIA DE GRAPHOLITA MOLESTA	9
4 CONCLUSÕES	12
Abstract.....	13
REFERÊNCIAS	14

Flutuação populacional da mariposa oriental, *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera : Tortricidae) em pomares comerciais de pera asiática na mesorregião serrana de Santa Catarina

Lucas Tiburski

Resumo

Santa Catarina está entre os maiores produtores de frutas de clima temperado do Brasil. Diversas espécies são cultivadas na região, muitas das quais têm mostrado grande importância para a agricultura familiar. Dentre estas espécies, destaca-se a pera asiática (*Pyrus pyrifolia*), cultivada na mesorregião serrana catarinense. Um dos principais fatores que contribuí para a redução da produção de pera é a ocorrência de pragas, principalmente a mariposa oriental, *Grapholita molesta* (Busck). Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a flutuação populacional da *G. molesta* em dois pomares comerciais de pera asiática, bem como identificar os fatores bióticos e abióticos que afetam a sua abundância. Foi realizado o monitoramento semanal de adultos através do uso de armadilhas com feromônio específico entre agosto de 2014 e março de 2015. Adicionalmente, 30 plantas por área foram vistoriadas semanalmente em busca de sintomas de ataque da mariposa oriental. Os maiores níveis populacionais de *G. molesta* ocorreram entre outubro e dezembro, durante os estádios fenológicos de floração e crescimento e desenvolvimento dos frutos. Três picos de abundância de adultos de mariposa oriental foram registrados, coincidindo estes picos nas duas áreas estudadas. Os fatores que mais influenciaram nos níveis populacionais de adultos de mariposa oriental foram a pluviosidade e a fenologia da planta. O maior número de pulverizações com inseticidas não necessariamente resulta em menor abundância de *G. molesta*, uma vez que o número de adultos capturados nas duas áreas foi similar, mesmo diante da grande diferença do número de aplicações entre elas. Os resultados obtidos no presente estudo são importantes para o conhecimento da ecologia da mariposa oriental, e podem ser utilizados para o desenvolvimento de estratégias de manejo da praga na cultura da pera asiática.

Palavras-chave: *Pyrus pyrifolia*. Pera nashi. Feromônio. Tortricidae.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, com uma produção estimada em 40 milhões de toneladas por ano (Anuário Brasileiro de Fruticultura, 2013). A fruticultura de clima temperado tem importante participação neste setor, pois apesar de representar apenas 7,5% da produção nacional, é responsável por 37% do valor total das exportações de frutas. O estado de Santa Catarina tem importante participação neste setor, sendo responsável por 23% da produção nacional de frutas de clima temperado, o que o coloca entre os principais produtores do país (SANTOS *et al.*, 2014).

Entre as frutas de clima temperado cultivadas no Brasil, a pera tem se mostrado uma cultura de grande potencial. Dados recentes mostram que o Brasil produz anualmente 22 mil toneladas de pera, com uma área plantada de 1.668,00 hectares (Anuário Brasileiro de Fruticultura, 2014). Santa Catarina é responsável por um terço da área plantada no país e por 27% da produção de pera, sendo que a quase totalidade dos pomares de pera catarinenses se concentram nas Regiões do Planalto Norte e Sul Catarinense, com 97% do valor bruto da produção (EPAGRI, 2012).

A pera Nashi (*Pyrus pyrifolia*), também conhecida como pera asiática, é endêmica do Japão e de algumas regiões da Coreia do Sul e da China. As cultivares mais cultivadas no Brasil são Nijisseiki, Kousui, Atago, Okusankichi e Housui (EPAGRI, 2011), sendo esta última a mais comum em Santa Catarina. Nas condições agroclimáticas do planalto catarinense, a pera tem apresentado alta qualidade comercial e produtividade (EPAGRI, 2011). Nesta região, juntamente com a cultura do alho, o cultivo da pera asiática tem importante papel para a agricultura familiar, sendo responsável pela subsistência de muitas famílias, tornando-se uma atividade essencial para o desenvolvimento do meio rural desta região.

A ocorrência de insetos pragas, particularmente espécies da ordem Lepidoptera, é um dos principais fatores que contribuem para a redução da produtividade de frutíferas de clima temperado (SALLES, 1998). Dentre estas espécies, pode-se destacar a mariposa oriental, *Grapholita molesta* (Busk, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae), que é considerada uma das principais pragas da pereira, causando também danos diretos à cultura da macieira, pessegueiro, ameixeira e outras frutíferas (HUGHES; DORN, 2002; BOTTON *et al.* 2003b; GALLO *et al.*, 2002).

A *G. molesta* é uma espécie polífaga originária da Ásia, mas que atualmente é encontrada em praticamente todas as regiões produtoras de frutíferas da família das rosáceas (GALLO *et al.*, 2002). Esta praga flutua ao longo do ciclo da cultura da pera e não há um nível de controle definido para esta cultura. As larvas recém-eclodidas penetram nos ponteiros dos ramos, abrem galerias e evoluem do sentido apical para a base, causando inicial murchamento dos ponteiros, onde posteriormente estes tornam-se secos e enegrecidos. Nos frutos, as larvas causam danos direto ao penetrar pela região do pedúnculo, cálice ou nos pontos de contato com outros frutos ou folhas, liberando excrementos na superfície de entrada, tornando-os inviáveis para o consumo (EPAGRI, 2001).

O monitoramento com o uso de armadilhas com feromônio é uma alternativa segura, que indica a época de surgimento e a abundância da *G. molesta* nos pomares, permitindo ao produtor um maior embasamento na tomada de decisão para a escolha dos métodos de controle, resultando em uma maior eficiência, diminuindo o desperdício de insumos, equipamentos e da contaminação ambiental (EPAGRI, 2011). Além do monitoramento, outras estratégias de controle estão sendo testadas para minimizar o uso de inseticidas, entre elas a técnica de confusão sexual (DEGEN *et al.*, 2005). Esta técnica consiste basicamente em saturar o pomar com feromônios sexuais, a fim de desorientar o macho e impedir o acasalamento (VILELA; LUCIA, 2001). Vários países utilizam as formulações de confusão sexual para *G. molesta* em pomares de pessegueiro e macieira (CHARMILOT *et al.*, 1997; DEGEN *et al.*, 2005; KOVANCI *et al.*, 2005). Desta forma, o uso de técnicas comportamentais para o controle e monitoramento de insetos tem um importante potencial para o manejo integrado de pragas, e contribui para adicionar valor ao produto final.

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a flutuação populacional da *G. molesta* em dois pomares comerciais de pera asiática localizados no município de Frei Rogério – SC, bem como identificar os fatores que afetam o nível populacional, a fim de fornecer subsídios para a implementação de um programa de Manejo Integrado de Pragas na região.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado em dois pomares comerciais localizados no município de Frei Rogério, na mesorregião do planalto serrano de Santa Catarina, Brasil. As duas áreas ficam distantes aproximadamente 1,5 km uma da outra. De acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, o clima de Frei Rogério é classificado como (Cfa) subtropical úmido.

A área de estudo 1 (27°11'52.8"S 50°45'48.96"W) possui um pomar de pera asiática da cultivar Housui, de 1,62 ha e aproximadamente 23 anos de idade. O espaçamento é de 3 x 6 metros e neste pomar, o sistema de condução utilizado é em forma de V, com estrutura formada por bambu (EPAGRI, 2011). A área de estudo 2 (27°11'52.8"S 50°44'57.12"W) também possui um pomar de pera asiática da cultivar Housui com uma área de 1,5 há e aproximadamente 23 anos de idade. O espaçamento entre plantas é de 3 x 7 metros, o sistema de condução é latada, em filas independentes, utilizando a estrutura formada por bambu (EPAGRI, 2011).

Os inseticidas utilizados para o manejo fitossanitário, bem como sua classificação toxicológica e frequência de utilização encontram-se na Tabela 1. Na propriedade 1 foram realizadas 5 aplicações, todas elas com o mesmo produto. Na propriedade 2, foram realizadas 10 aplicações com inseticidas, utilizando 5 produtos diferentes. Os inseticidas foram classificados de acordo com o seu grau de toxicidade, conforme o indicado na bula dos produtos (ADAPAR, 2015). As classes toxicológicas dos produtos utilizados no manejo fitossanitário dos pomares pertenciam a classe III (mediamente tóxico), representado pelos grupos químicos dos Piretróides e Neonicotinóides; a classe II (altamente tóxico), representado pelo grupo químico dos Organofosforados; e a classe I (extremamente tóxico), também representado pelo grupo químico dos Organofosforados.

Tabela 1. Inseticidas utilizados para o controle de pragas na cultura da Pera nas duas propriedades avaliadas no estudo.

Área	Nome		Ingrediente		Classificação toxicológica	Frequência de utilização
	Comercial	Ativo	Grupo Químico			
1	Decis 25 EC	Deltametrina	Piretróide		III – Medianamente Tóxico	100%
	Sumithion 500 EC	Fenitrothion	Organofosforado		II – Altamente Tóxico	27,3%
	Suprathion 400 EC	Metidationa	Organofosforado		II – Altamente Tóxico	27,3%
	Mospilan	Acetamiprido	Neonicotinóide		III – Medianamente Tóxico	18,2%
2	Óleo de Neem	Azadiractina	Triterpeóide		II – Altamente Tóxico	9,1%
	Dimetoato 500 EC Nortox	Dimetoato	Organofosforado		I – Extremamente Tóxico	9,1%
	Decis 25 EC	Deltametrina	Piretróide		III – Medianamente Tóxico	9,1%

Fonte: ADAPAR, 2015.

2.2 FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E ESTIMATIVA DE DANOS

Realizou-se o monitoramento semanal entre agosto de 2014 a março de 2015 da mariposa oriental (*Grapholita molesta*) com o uso de armadilhas do tipo Delta (®BioControle) contendo um septo de borracha impregnado com feromônio específico sintético de fêmeas, e uma base com material colante. Foram utilizadas duas armadilhas em cada um dos pomares estudados, seguindo a recomendação do fabricante (1 armadilha/ha) posicionadas a uma altura de 1,70 metros junto ao perímetro externo da copa da árvore. Os septos contendo o feromônio sintético foram trocados a cada quatro semanas, e a base colante sempre que necessário. Adicionalmente, trinta plantas de cada pomar foram selecionadas aleatoriamente e vistoriadas em busca de sintomas de ataque da mariposa oriental. O número de plantas atacadas por semana foi transformado para percentagem de plantas atacadas. Durante o decorrer das avaliações, os estádios fenológicos dos pomares de pera asiática também foram acompanhados, iniciando com

o estágio de “gema inchada” aproximadamente em 15 de agosto de 2014, passando por floração, frutificação efetiva dos frutos, crescimento e desenvolvimento dos frutos e frutos no ponto de colheita (EPAGRI, 2011), até que o pomar foi totalmente colhido em 12 de março de 2015.

Foram coletados os dados climáticos de todo o período de estudo junto à estação meteorológica da EPAGRI, que fica situada em Frei Rogério – SC, a aproximadamente 1,5 km das áreas de estudo. Foram coletados dados diários de temperatura mínima (°C), temperatura média (°C) e temperatura máxima (°C), além da pluviosidade (mm).

2.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Com base nos dados da flutuação populacionais durante o monitoramento sazonal da praga foram determinados quais os fatores que afetaram a abundância da mariposa oriental por meio da utilização da regressão linear múltipla pelo método *Stepwise* (DRAPER & SMITH, 1981). Os fatores avaliados foram as áreas (variável *dummy* A = 0 para a área 1 e A = 1 para a área 2), o estágio fenológico da planta (variável *dummy* E = 0 para gema em dormência; E = 1 para floração; E = 2 para frutificação efetiva; E = 3 para crescimento e desenvolvimento dos frutos; E = 4 para colheita e E = 5 para pomar todo colhido), a temperatura diária mínima, média e máxima (°C), a pluviosidade (mm) e a umidade relativa (%). Foi utilizado um nível de significância de 0,3 para a entrada das variáveis na regressão múltipla pelo método de *stepwise*. A contribuição de cada uma das variáveis foi determinada utilizando-se o coeficiente de determinação e o valor de p (<0.05).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.

3.1 CONDIÇÕES CLIMÁTICAS

As condições climáticas registradas durante a realização do estudo são demonstradas na Figura 1. Neste período, a média das temperaturas mínimas e máximas foi de 15,1 °C e 27,0 °C, respectivamente. As chuvas foram dispersas ao longo de todo o período de estudo, sendo registrada uma pluviosidade de 2106 mm durante o mesmo período.

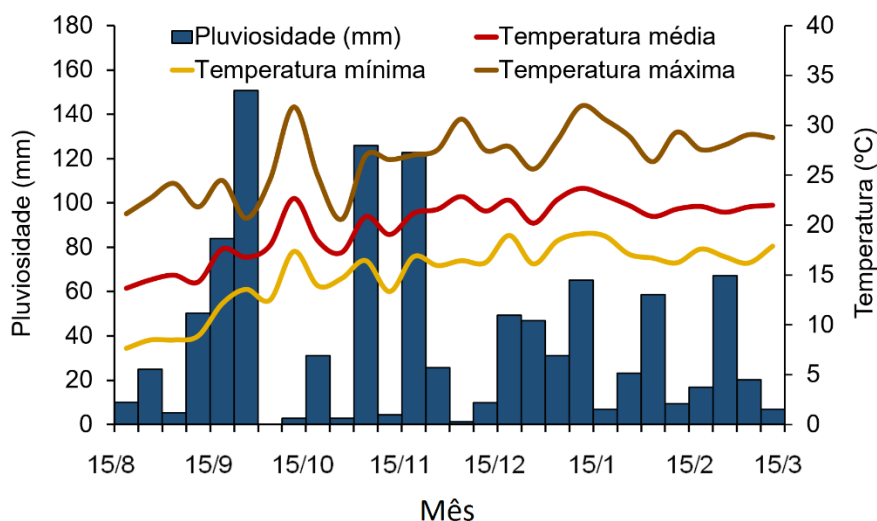


Figura 1. Condições climáticas registradas em estação meteorológica localizada em Frei Rogério, SC, durante o levantamento de campo.

3.2 FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E DANOS

Os maiores níveis populacionais da praga (Figura 2) foram registrados entre outubro e janeiro, durante o período de floração e crescimento e desenvolvimento dos frutos. Foram registrados três picos de abundância de adultos de *G. molesta* que coincidiram nas duas áreas. O primeiro pico de abundância ocorreu no dia 31 de outubro, quando foram contabilizados 70 adultos da mariposa oriental na área 1 e 73 adultos na área 2. Neste período os pomares se encontravam no estágio fenológico de floração. O segundo pico de abundância de adultos ocorreu no dia 12 de dezembro, sendo contabilizados 78 adultos na área 1 e 54 na área 2. Neste período os pomares se encontravam no estágio fenológico de crescimento e desenvolvimento dos frutos. Já o terceiro pico de abundância ocorreu em 22 de janeiro de 2015, com a coleta de 52

adultos na área 1 e 40 na área 2. Nesta data, ambos os pomares se encontravam no final do estágio fenológico de crescimento e desenvolvimento dos frutos.

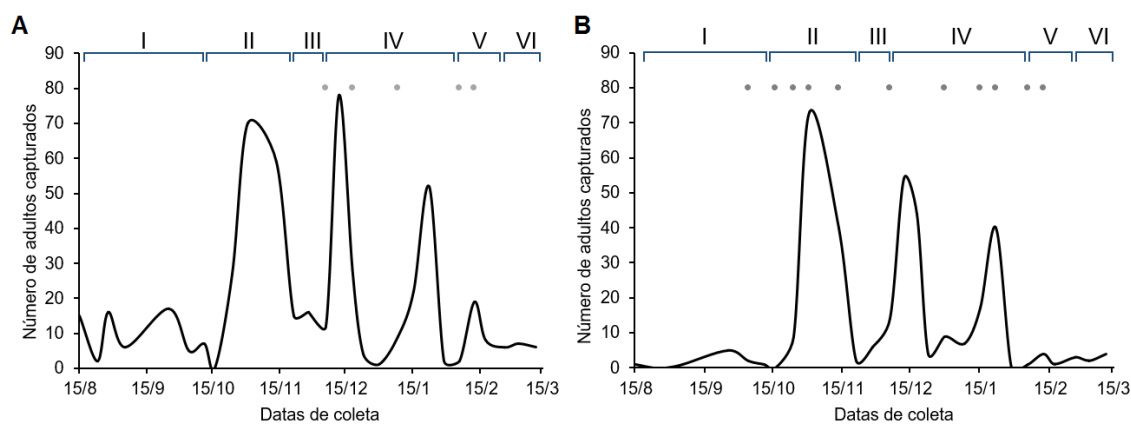


Figura 2. Número de adultos de *Grapholita molesta* capturados por semana nas áreas 1 (A) e 2 (B). Os círculos cinzas representam as datas de aplicação de inseticidas. Estádios fenológicos: I – Gema em dormência; II – Floração; III – Frutificação efetiva; IV – Crescimento e desenvolvimento dos frutos; V – Colheita; VI – Pomar todo colhido.

Este trabalho realizou o primeiro estudo sobre a flutuação populacional de *G. molesta* em pera nashi na mesorregião serrana de Santa Catarina. Apesar da comparação dos resultados obtidos no trabalho ser difícil, considerando que os estudos disponíveis na literatura foram conduzidos em outras regiões e com outras culturas, é possível buscar padrões na flutuação populacional da espécie. A comparação dos picos populacionais de adultos em outras culturas na região sul mostra que os dados obtidos neste estudo são parecidos com os encontrados em pomares de pêssigo em Bento Gonçalves – RS. Nesta região foram observados quatro picos populacionais de mariposa oriental entre os meses de agosto a janeiro (ARIOLI, *et al.*, 2005). Os mesmos picos são semelhantes aos encontrados por BERTOLDI (1988) e CARVALHO (1990) na região de Pelotas – RS, e por HICKEL e DUCROQUET (1998) em Videira – SC. As diferenças sutis nos picos de abundância podem estar relacionadas a variações de temperatura entre estas áreas e a fenologia das plantas estudadas (pera e pêssigo), visto que o clima encontrado na mesorregião serrana de Santa Catarina é diferente das encontradas nas outras regiões.

Os danos na cultura (Figura 3) foram mais intensos durante a fase de crescimento e desenvolvimento dos frutos e sofreram redução somente após o término da colheita. Cinco picos de danos por *G. molesta* foram registrados durante o decorrer

do período de estudo. Apesar de mostrar um padrão semelhante, diferentemente dos picos de abundância de adultos, os picos de danos não coincidiram totalmente entre as duas áreas.

Na área 1, o primeiro, segundo, terceiro e quarto picos de danos por *G. molesta* foram registrados nos dias 06 de dezembro, com 30% de plantas atacadas, 18 de dezembro, com 57% de plantas atacadas, 30 de dezembro, com 30% de plantas atacadas e 15 de janeiro de 2015, com 50% de plantas atacadas, respectivamente. Em ambos os picos de danos, o pomar se encontrava no estágio fenológico de crescimento e desenvolvimento dos frutos. O último e quinto pico de dano foi registrado no dia 05 de fevereiro de 2015, com 43% de plantas atacadas quando o pomar se encontrava no estágio de colheita.

Na área 2, o primeiro pico de dano por *G. molesta* foi registrado no dia 28 de novembro, com 13% de plantas atacadas, durante o estágio fenológico de frutificação efetiva dos frutos. Já o segundo, terceiro e quarto picos de danos foram registrados nos dias 18 de dezembro, com 23% de plantas atacadas, 30 de dezembro, com 20% de plantas atacadas e 15 de janeiro de 2015, com 77% de plantas atacadas, respectivamente. Ambos durante o estágio fenológico de crescimento e desenvolvimento dos frutos. O quinto e último pico de dano foi registrado no dia 05 de fevereiro de 2015, com 40% de plantas atacadas, sendo que neste período o pomar se encontrava no estágio de colheita.

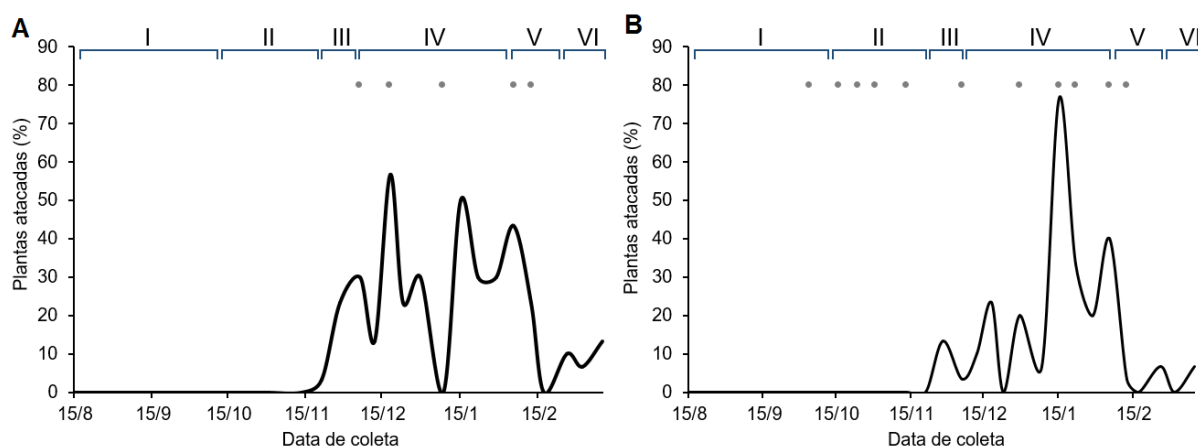


Figura 3. Porcentagem de plantas atacadas por *Grapholita molesta* nas áreas 1 (A) e 2 (B). Os círculos cinzas representam as datas de aplicação de inseticidas. Estádios fenológicos: I – Gema em dormência; II – Floração; III – Frutificação efetiva; IV – Crescimento e desenvolvimento dos frutos; V – Colheita; VI – Pomar todo colhido.

3.3 FATORES QUE INFLUENCIARAM A ABUNDÂNCIA DE GRAPHOLITA MOLESTA

A análise de regressão linear múltipla demonstrou que a fenologia da planta ($t = -3,03$; $p = 0,004$) e a pluviosidade ($t = -2,22$; $p = 0,031$) influenciaram significativamente a ocorrência de adultos. O coeficiente da regressão indica que menores índices de pluviosidade favorecem a ocorrência da mariposa oriental na região.

Tabela 2. Análise de regressão linear múltipla.

Variáveis	<i>b</i>	Valor de <i>t</i>	Valor de <i>p</i>	<i>r</i> ²
Intercepto	-5.956 ± 29.74	-0.200	0.842	0.257
Temperatura mínima	-1.331 ± 4.54	-0.293	0.771	
Fenologia	-9.670 ± 3.13	-3.092	0.003	
Pluviosidade	-0.157 ± 0.07	-2.224	0.030	
Temperatura máxima	-6.023 ± 3.11	-1.935	0.059	
Temperatura média	11.411 ± 7.75	1.472	0.147	
Área	-5.929 ± 4.93	-1.202	0.235	

De acordo com a análise de regressão múltipla, o aumento na precipitação ocasionou um declínio na ocorrência de adultos capturados nas armadilhas. Este resultado pode ser explicado pelo efeito que a chuva pode exercer sobre os ovos, larvas e adultos de mariposa oriental. Estudos conduzidos com outras espécies de microlepidópteros, como *Plutella xylostella* L., demonstram que a pluviosidade é um dos fatores que mais influenciam na abundância da praga em campo (HARCOUT, 1963; ANNAMALAI *et al.*, 1988; KOBORI; AMANO, 2003). Ainda, dependendo da morfologia da planta, as pequenas larvas e pupas podem ser mais ou menos expostas à chuva (MUCKENFUSS *et al.*, 1992), sendo que estes ficam mais suscetíveis a serem lavados das folhas e troncos, caindo ao solo, onde as condições não são favoráveis ao seu desenvolvimento. Além disso, estudos têm demonstrado que tanto a duração quanto a intensidade de precipitação são importantes para a mortalidade do ovo e larval (KOBORI; AMANO, 2003).

A fenologia da planta também foi um fator que influenciou a abundância de adultos nas áreas de estudo. Estes dados são similares com estudos realizados com a cultura do pessegueiro em Araucária - PR, onde os dois primeiros picos de adultos de mariposa oriental ocorreram na fase de floração, e o terceiro pico populacional ocorreu na fase de maturação (POLTRONIERI et al., 2008), que é a fase mais suscetível (SALLES, 2000). Estes resultados indicam que a mudança na fenologia da planta hospedeira tem interferência direta no pico populacional da mariposa oriental, possivelmente devido a maior disponibilidade de alimento para a praga nos estádios fenológicos de floração e crescimento e desenvolvimento dos frutos.

A regressão linear múltipla mostrou um baixo coeficiente de determinação, o que sugere que outros fatores além dos utilizados como preditores influenciaram a abundância da praga na área. Estudos relatam a frequente constatação de inimigos naturais em pomares, como *Chrysoperla* sp., *Cycloneda sanguinea* Linnaeus, 1763 e dípteros da família Syrphidae, que se mostraram mais numerosos de setembro a novembro (CIVIDANTES e MARTINS, 2006). Estudos realizados por ATANASSOV et al. (2003), mostram que entre os inimigos naturais encontrados com maior frequência, encontravam-se os crisopídeos *Chrysorpela rufilabris* (Burmeister, 1839) e *C. plorabunda* (Fitch, 1855), e os coccinelídeos *Coccinella septempunctata* Linnaeus, 1759 e *Harmonia axyridis* (Pallas, 1973). Estes inimigos naturais tem mostrado grande influência sobre a abundância da mariposa oriental. Como neste estudo não foi avaliada a presença e influência de inimigos naturais sobre a abundância de *G. molesta*, é possível que este tenha sido um fator que contribuiu para o baixo r^2 observado na análise de regressão múltipla.

Foram registradas diferenças quanto à aplicação de inseticidas nas duas áreas de estudo. Na área 2 foi verificado o dobro do número de aplicações em comparação com a área 1. Além disso, 73% dos produtos utilizados na área 2 se enquadram nas classes toxicológicas altamente ou extremamente tóxicas, enquanto que 100% das aplicações na área 1 foram com produtos medianamente tóxicos. Os resultados obtidos no presente estudo indicam que o maior número de pulverizações não necessariamente resulta em menor abundância da praga, uma vez que o número de adultos capturados nas duas áreas foi similar. Estes resultados corroboram com CIVIDANTES e MARTINS (2006), que observaram que a praga foi mais abundante nos anos de elevado número de pulverizações, e o contrário ocorreu durante a época em que houve um menor número

de pulverizações com inseticidas em Taiúva – SP. As repetidas aplicações do inseticida durante o período do estudo devem ter tido um efeito negativo sobre as populações de inimigos naturais, propiciando a ocorrência de maior densidade da praga (CIVIDANTES; MARTINS 2006).

A comparação das épocas de aplicações de inseticidas nas duas áreas estudadas também mostra resultados interessantes. Na área 2 foram realizadas pelo menos 3 aplicações sem que houvesse a ocorrência de picos de mariposa oriental na área. Estudos sugerem que o nível de controle (NC) adotado para *G. molesta* é de 20 indivíduos capturados/armadilha/semana (SALLES, 1991), valor este que não havia sido atingido quando as aplicações foram realizadas. Além do efeito negativo sobre inimigos naturais, o número adicional de aplicação representa maior gasto para o produtor sem resultar em sucesso no controle da praga.

Para que haja um controle eficaz de *G. molesta* nos pomares, devem ser adotadas duas estratégias, sendo a primeira a eliminação das lagartas antes que penetrem nos ponteiros ou nos frutos, e a segunda a supressão das primeiras gerações após o repouso hibernal (diapausa) (AUDEMARD *et al.*, 1992; ZEKI, 1996; STRAND, 1999). Para que a primeira estratégia seja atendida, as formas de controle devem atingir os adultos ou ainda os ovos, sendo realizado no pequeno intervalo de tempo entre a postura dos ovos e eclosão das lagartas. A segunda estratégia pode ser alcançada se houver um planejamento para que o controle atinja as duas primeiras gerações após o repouso hibernal, principalmente os adultos da primeira geração estival, que ocorre com mais sincronia e no período que há a maior disponibilidade de frutos e brotações em desenvolvimento (RICE *et al.*, 1984; STRAND, 1999). O uso do controle químico e de forma mais eficaz para o controle da mariposa oriental tem como base a diminuição do número de aplicações e a utilização de inseticidas de menor efeito residual (BELDING, 1999; STRAND, 1999). Desta forma, haverá uma menor pressão de seleção para os inimigos naturais e também a diminuição dos impactos ambientais sobre os pomares.

Os resultados obtidos no presente estudo são importantes para o conhecimento da ecologia da mariposa oriental, e podem ser utilizados para o desenvolvimento de estratégias de manejo da praga na cultura da pera asiática. Estudos focados no monitoramento de *G. molesta* devem ser continuados para confirmar se o padrão da flutuação populacional observada no presente estudo se repetirá em anos com situações climáticas diferentes.

4 CONCLUSÕES

Os maiores níveis populacionais de *Grapholita molesta* ocorreram entre outubro e dezembro, durante os estádios fenológicos de floração e crescimento e desenvolvimento dos frutos. Três picos de abundância de adultos de mariposa oriental foram registrados, coincidindo estes picos nas duas áreas estudadas. Os fatores que mais influenciaram nos níveis populacionais de adultos de mariposa oriental foram a pluviosidade e a fenologia da planta. O maior número de pulverizações com inseticidas não necessariamente resulta em menor abundância de *G. molesta*, uma vez que o número de adultos capturados nas duas áreas foi similar, mesmo diante da grande diferença do número de aplicações entre elas.

Population dynamics of the oriental fruit moth, *Grapholita molesta* (Buski, 1916) (Lepidoptera : Tortricidae) in commercial orchards of Japanese pear in the mountainous middle region of Santa Catarina.

Lucas Tiburski

Abstract

The state of Santa Catarina is among the major producers of temperate fruits of Brazil. Several fruit species are grown in the region, many of which have shown great economic importance for small producers, including the Japanese pear (*Pyrus pyrifolia*). One of the main factors contributing to the reduction in production of Japanese pear is the damage caused by insect pests, especially the oriental fruit moth, *Grapholita molesta* (Busk). In this context, this study aimed to evaluate the population dynamics of the oriental fruit moth in two commercial orchards of Japanese pear located in the county of Frei Rogério - SC, as well as to identify the abiotic and biotic factors influencing its abundance. Weekly surveys were carried out between August 2014 and March 2015 to monitor the number of adults using pheromone traps. In addition, 30 plants per orchard were inspected weekly to record the percentage of plants attacked by the oriental fruit moth. The factors influencing the abundance of the pest were determined using multiple linear regression analysis. The highest pest population levels were recorded between October and December, during the flowering, growth and development of the fruits. The percentage of plants attacked was more intense during the phenological stages of growing and development of the fruits. Multiple linear regression analysis showed that plant phenology ($t = -3.03$; $p = 0.004$) and rainfall ($t = -2.22$; $p = 0.031$) significantly influenced the abundance of adults. The regression coefficient indicates that lower levels of rainfall favor the occurrence of oriental fruit moth in the region at higher population levels. Although the number of insecticide applications has varied between the areas, it did not affected pest abundance. The results obtained in this study are important to the knowledge of the ecology of *G. molesta*, and can be used in the development of pest management strategies for Japanese pear in the region.

Keywords: *Pyrus pyrifolia*. Japanese nashi. Pheromone trap. Tortricidae.

REFERÊNCIAS

- ADAPAR. Disponível em: < <http://www.adapar.pr.gov.br/>>. Acesso em: 30 de novembro de 2015.
- SANTOS, E.C.; KIST, B.B.; CARVALHO, C.; REETZ, R. R.; DRUM, M. **Anuário brasileiro da fruticultura 2013**. – Santa Cruz do Sul : Editora Gazeta. Santa Cruz, 2013.
- 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.
- ATANASSOV, A. et al. Peach pest management programs impact beneficial fauna abundance and *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) egg parasitism and predation. **Environmental Entomology**., Lanham, v. 32, n. 4, p. 780-788. 2003.
- AUDEMARD, H.; GENDRIER, J.P.; JEARY, M. Risk forecasting and supervised control of the oriental fruit moth *Cydia molesta* Busk in peach orchards. **Acta Phytopathologia et Entomologica Hungarica**, v.27, n.-14, p.65-72, 1992.
- BELDING, R.D. (ed). **New Jersey commercial tree fruit production guide**. New Brunswick: Rutgers, 1999. 139p
- BERTOLDI, L.H.M. **Flutuação populacional de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) e alguns aspectos de sua biologia em pomar de pessegueiro**. 1998. 48f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Curso de Pós graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, 1998.
- BOTTON, M.; BAVARESCO, A.; GARCIA, M.S.. Ocorrência de *Argyrotaenia sphaleropa* (Meyrick) (Lepidoptera: Tortricidae) Danificando Pêssegos na Serra Gaúcha, Rio Grande do Sul. **Neotropical Entomology**, v.32, p.503-505. 2003.
- CARVALHO, R.P.L. Manejo integrado de pragas do pessegueiro. In: CROCOMO, W.B (Coord.). **Manejo integrado de pragas**. São Paulo : UNESP, 1990. Cap 16, p. 323-358.
- CHARMILLOT, P. J.; PASQUIER D.; DORSAZ L.; KEIMER CH.; HERMINJARD PH.; OLIVIER R.; ZUBER, M. Lutte par confusion contre carpocapse *Cydia pomonella* L. en Suisse en 1996 au moyen des diffuseurs Isomate-C Plus. **Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture e Horticulture**, Nyon, v.29, p. 91-96, 1997.
- CIDAVANTES, J. F.; MARTINS, F. C. I. Flutuação populacional e previsão de gerações de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) em pessegueiro, *Prunus persica* (Linnaeus). **Batsch**. Maringá - PR, v. 28, n. 3, p. 399-405, jul/set. 2006.

DEGEN, TH.; CHEVALLIER, A.; FISCHER, S. Evolution de la lutte phéromonale contre les vers de la grappe. **Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture e Horticulture**, Nyon, v.37: 273-280, 2005

EPAGRI. **Nashi, a pera japonesa**. Florianópolis: Epagri / Jica, 341 p, 2001.

EPAGRI. 2012. **Fruticultura catarinense em números**. Disponível em: <http://cepa.epagri.sc.gov.br/Publicacoes/Fruticultura_Catarinense_em_numeros_2012.pdf>. Acesso em: 26 de abril de 2014.

GALLO, D.; NAKANO, O.; NETO, S.S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C.; FILHO, E.B.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, A.B.; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**, Piracicaba, FEALQ, 920p. 2002.

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.

HICKEL, E.R.; HICKEL, G.R.; DE SOUZA, O.F.F.; VILELA, E.; MIRAMONTES, O. Dinâmica populacional da mariposa oriental em pomares de pessegueiro e ameixeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília v. 38, n. 3, p. 325-337, 2003.

HUGHES, J.; DORN, S. Sexual differences in the flight performance of the oriental fruit moth, *Cydia molesta*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 103, p. 171–182, 2002.

KOVANCI, O.B.; WALGENBACH, J.E.; KENNEDY, G.G.; SCHAL, J.E.E. Effects of application rate and interval on the efficacy of sprayable pheromone for mating disruption of the Oriental fruit moth *Grapholita molesta*. **Phytoparasitica, Rehovot**, p. 33, p. 334-342, 2005.

POLTRONIERI, A.S.; MONTEIRO, L.B.; MAY-DE-MIO, L.L. Flutuação populacional e danos de *Grapholita molesta* (Lepidoptera: Tortricidae) em dois sistemas de produção de pessegueiros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 30, n. 3, p. 628-633, 2008.

RICE, R.E.; WEAKLEY, C.V.; JONES, R.A. Using degree-days to determine optimum spray timing for the oriental fruit moth (Lepidoptera: Tortricidae). **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.77, n.3, p.698-700, 1984.

SALLES, L.A.B. de. Grafolita (*Grapholita molesta*): Biologia e controle. Pelotas : **Embrapa – CNPTF**, 1991. 13 p. (Embrapa – CNPTF. Documentos, 42).

SALLES, L.A.B. de. Principais pragas e seu controle. In: MEDEIROS, C.A.B.; RASEIRA, M. do C. **A cultura do pessegueiro**. Brasília : EMBRAPA- CPACT, 1998. Cap.8, p.206-242.

SALLES, L.A. 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: Editora Holos, 173p. 2000.

STRAND, L.L. (ed). **Integrated pest management for stone fruits**. Oakland: University of California, 1999. 264 p.

VILELA, E.F.; LUCIA, T.M.C.D. **Feromônios de insetos: Biologia, química e emprego no manejo de pragas**. Viçosa: Imprensa Universitária UFV, 2001. 155 p.

ZEKI, C. **Orgation and operation of forecasting and warming systems against pest in Turkey**. Bulletin OEPP, v.26, n.3-4, p.587-593, 1996.