

# AVALIAÇÃO DE INSETICIDAS PARA CONTROLE DA *Grapholita molesta* (BUSCK, 1916) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) EM POMARES DE PESSEGUEIRO SOB PRODUÇÃO INTEGRADA NA REGIÃO DA CAMPANHA DO RS

INSECTICIDE EVALUATION FOR CONTROL OF *Grapholita molesta* (BUSCK, 1916) (LEPIDOPTERA: TORTRICIDAE) IN PEACH ORCHARDS UNDER INTEGRATED PRODUCTION ON CAMPANHA REGION, STATE OF RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL

SIQUEIRA, Paulo R. E.<sup>1</sup>; GRÜTZMACHER, Anderson D.<sup>2</sup>

## RESUMO

A *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) é uma das principais pragas do pessegueiro. O sistema de Produção Integrada de Pêssego (PIP) normatiza o emprego de inseticidas para o controle da grafolita, define produtos, o momento e número de aplicações. Os inseticidas autorizados na PIP são poucos e apresentam o mesmo modo de ação, inibem a ação da enzima acetilcolinesterase. Este trabalho avaliou a eficiência de inseticidas com diferentes mecanismos de ação na redução dos danos da grafolita aos pomares de pessegueiro. O experimento foi conduzido em pomar comercial de pessegueiro na Região da Campanha do RS, com infestação natural nas safras 2001/2002, 2002/2003 e 2003/2004. A avaliação foi realizada analisando o percentual de pomares atacados aos sete, 14 e 21 dias após a aplicação dos tratamentos. O nível de controle dos inseticidas variou entre anos agrícolas. Entre os melhores inseticidas avaliados Sumithion 500 CE na dosagem de 300 mL 100L<sup>-1</sup> de água confirmou ser eficiente na redução dos danos da grafolita aos pomares com efeito rápido e duradouro por 14 dias. O inseticida Valient 240 SC na dosagem de 80 mL 100L<sup>-1</sup> de água apresentou ação inicial lenta, com controle de 79% aos 14 dias após o tratamento e 42% aos 21 dias. O inseticida Dipel SC foi avaliado nas dosagens de 200 mL 100L<sup>-1</sup> nos dois primeiros anos e 250 mL 100L<sup>-1</sup> no terceiro ano, apresentando controle médio aos sete dias após o tratamento e bom aos 14 dias, sendo beneficiado pela adição de 1,5% de leite desnatado à calda. Os demais tratamentos foram menos promissores.

Palavras-chave: Grafolita, controle químico, modo de ação, tratamento fitossanitário.

## INTRODUÇÃO

A *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) é considerada uma das principais pragas do pessegueiro e de outras frutíferas de clima temperado (CURKOVIC et al., 1994; LO et al., 1997; MURREL & LO, 1998; NATALE et al., 1999; SALLES, 2001; BOTTON et al., 2004; HICKEL et al., 2004; MONTEIRO & HICKEL, 2004).

Mundialmente diversos trabalhos são executados visando a substituição de inseticidas de amplo espectro de ação e altamente tóxicos por novas opções mais seguras e dotadas de maior seletividade aos agentes naturais de controle (GONZÁLEZ, 1998; SHEARER et al., 2004).

Segundo HICKEL et al. (2004) o controle mais eficaz da *G. molesta* no caso do controle químico, implica na diminuição do número de aplicações e na possibilidade do emprego de inseticidas de menor efeito residual; sendo estas duas

alterações na estratégia de controle da grafolita já suficientes para reduzir o impacto ambiental das aplicações de inseticidas nos pomares.

O surgimento de populações de grafolita resistentes a determinados inseticidas, como já verificado no Canadá, onde o inseto adquiriu resistência ao fosforado azinfós-metil desde 1998, é uma situação que exige a substituição de inseticidas mais antigos por novos produtos dotados de diferentes mecanismos de ação ou a adoção de outros métodos de controle, como a confusão sexual, atualmente em avaliação naquele País (SHEARER et al., 2004).

USMANI & SHEARER (2001) consideram que após cinco ou mais gerações sem exposição ao mesmo inseticida para o qual as populações de *G. molesta* são resistentes é provável que ocorra a redução da resistência genética das mesmas.

Diversos inseticidas encontram-se registrados no Brasil para uso na cultura do pessegueiro, todavia, devido ao impacto ambiental indesejável ou eliminação de organismos benéficos tem sido pouco empregados na Produção Integrada de Pêssego, como os piretróides em geral e o organofosforado fention (NORMAS, 2001; FARIAS & MARTINS, 2002).

Os inseticidas para controle da grafolita, permitidos na Produção Integrada de Pêssego, fenitrotion e triclorfom promovem a fosforilação da enzima acetilcolinesterase, enquanto carbaril causa a carbamilação da enzima acetilcolinesterase, resultando no acúmulo de moléculas de acetilcolina na sinapse, levando a hiperexcitação do sistema nervoso (OMOTO, 2000). Segundo o mesmo autor, o emprego freqüente de tais inseticidas, dotados de similar mecanismo de atuação, cria a possibilidade de selecionar populações de grafolita resistentes a estes inseticidas, além do relativo risco que tais produtos neurotóxicos oferecem aos aplicadores, consumidores e ao ambiente.

No Brasil, trabalhos recentes demonstram a possibilidade de substituição de inseticidas neurotóxicos como fosforados e piretróides por produtos de menor toxicidade, maior seletividade e com alta eficiência agrônômica, como etofemproxí, metoxifenoazida, tebufenoazida e spinosad (GRÜTZMACHER et al., 1999; AFONSO, 2001; ARIOLI, 2003).

A cultura do pessegueiro na Região da Campanha do RS em termos de escala comercial é recente, todavia apresentando expressivo papel na geração de trabalho e renda, tendo como característica positiva, a implantação e

<sup>1</sup> Eng. Agr., mestrando no PPGFs da FAEM/UFPel, Prof. do curso de Agronomia da URCAMP, CEP 96.400-000, Bagé, RS. siqagro@uol.com.br

<sup>2</sup> Eng. Agr. Dr., Prof. do Departamento de Fitossanidade da FAEM/UFPel, Campus Universitário, Caixa Postal 354, CEP 96.010-900, Pelotas, RS.

(Recebido para Publicação em 02/09/2004, Aprovado em 27/06/2005)

condução o mais próximo possível, das normas da Produção Integrada.

Somente em Bagé/RS, há atualmente 100 hectares de pessegueiros, sendo 60 hectares da cultivar Granada, 20 hectares da cultivar Eldorado, 10 hectares da cultivar Leonense e 10 hectares da cultivar Maciel. O controle químico da grafolita utiliza em média três aplicações por safra, sendo o inseticida Sumithion 500 CE (fenitrotiom) o mais empregado.

A avaliação do período pós-aplicação no qual cada inseticida mantém a atividade biológica de controle para *G. molesta* permite planejar diferentes seqüências de aplicações de inseticidas a intervalos variáveis, visando minimizar o aporte de agroquímicos ao agroecossistema, a preservação dos inimigos naturais, a redução dos gastos e dos riscos da seleção de populações resistentes.

Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência de inseticidas com distintos modos de ação para o controle da grafolita durante três anos agrícolas em pomar comercial de pessegueiro conduzido próximo das normas da Produção Integrada de Pêssego na região da Campanha do Rio Grande do Sul.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram implantados e conduzidos em pomar comercial de Pessegueiro do Estabelecimento São Xico pertencente ao Eng. Agr. Dr. Norton Victor Sampaio, situado no município de Bagé na Região da Campanha do RS.

O pomar encontra-se implantando em solo da Unidade de Mapeamento Santa Tecla (MACEDO, 1987), tendo por coordenadas geográficas: latitude Sul 31° 14' e longitude Oeste 53° 58', a altitude na localidade é de 376 m.

O material empregado foi a cultivar de pessegueiro Granada, com ciclo de produção precoce, cuja maturação dos frutos ocorre na primeira quinzena de novembro, e apresenta frutos com aptidão de emprego tanto para o consumo de mesa como para fins de industrialização (RASEIRA & NAKASU, 1998).

O pomar está arranjado em fileiras com orientação no sentido Nordeste-Sudeste e apresenta espaçamento de seis metros entre as fileiras e de três metros entre cada planta. A altura média das plantas de pessegueiro no momento da aplicação dos inseticidas era de 2 a 2,5 metros.

O experimento relativo ao ano agrícola 2001/2002 foi implantado em 14 de dezembro, utilizando pessegueiros plantados no inverno de 1999; o experimento no ano agrícola 2002/2003 foi instalado em 13 de janeiro e empregou pessegueiros plantados no inverno de 2000; no ano agrícola 2003/2004 o experimento foi instalado em 23 de dezembro e empregou pessegueiros plantados no inverno de 1999.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições, sendo cada um dos blocos constituído por uma fileira de 50 pessegueiros, mantendo-se, entre um bloco e outro, duas fileiras como bordaduras. Cada unidade experimental correspondeu a um pessegueiro e, entre uma unidade experimental e outra foram mantidas duas plantas como bordaduras.

As plantas sorteadas foram identificadas com de etiquetas metálicas afixadas ao tronco e inspecionadas antes da instalação do experimento, retirando-se com auxílio de tesoura de podar as extremidades dos ramos previamente atacadas pela grafolita.

Após a eliminação de danos pré-existentes, efetuou-se a contagem de todos os ramos ponteiros da planta.

A aplicação foi realizada com pulverizador costal marca Guarany, modelo Simétrico - ECOMARK 20, empregando-se o volume de calda por planta de 1,24 L no ano agrícola 2001/2002, 1,30 L no ano agrícola 2002/2003 e 2,16 L no ano agrícola 2003/2004. O volume menor utilizado nos dois primeiros experimentos foi devido ao porte das plantas (dois anos) e, no último experimento, utilizou-se plantas maiores (quatro anos de idade).

Foram empregados inseticidas de diferentes grupos químicos e modos de ação (Tabela 1).

Tabela 1- Inseticidas, dosagens e modo de ação dos inseticidas utilizados no experimento visando o controle da *Grapholita molesta* em pomar de pessegueiro no ano agrícola 2001/2002. Bagé/RS.

Ingrediente Ativo	Nome Comercial	Dosagem <sup>1</sup>		Modo de Ação <sup>2</sup>
		i.a.	p.c.	
Água (Testemunha)	-	-	-	-
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Dipel SC	6,72	200,00	Desintegrador do epitélio do mesêntero
<i>B. thuringiensis</i> + Copolímero de Polieter e Silicone	Dipel SC + Silwet L-77 Ag	6,72 + 0,425	200,00 + 4,25	Desintegrador do epitélio do mesêntero
Fenitrotiom	Sumithion 500 CE	150,00	300,00	Inibidor da Acetilcolinesterase
Fipronil	Klap 200 SC	4,00	20,00	Antagonista do G.A.B.A.
Lufenurom	Match 50 CE	5,00	100,00	Inibidor da Quitina Sintetase
Metoxifenoazida	Valient 240 SC	19,20	80,00	Agonista de ecdisteróide
Tebufenozida	Mimic 240 SC	24,00	100,00	Agonista de ecdisteróide
Tiacloprido	Calypso 480 SC	12,00	25,00	Agonista da Acetilcolina

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

<sup>2</sup>Segundo OMOTO (2000).

Os experimentos foram conduzidos em condições de infestação natural da praga.

As avaliações foram efetuadas aos sete, 14 e 21 dias após a aplicação dos inseticidas, identificando-se a cada semana os danos com fios de lã de cores diferentes e de fácil percepção, evitando serem anotados em duplicidade em diferentes contagens.

No experimento implantado durante o ano agrícola 2002/2003 aumentou-se a dosagem do inseticida Calypso, substituiu-se a mistura de Dipel com Silwet pelo inseticida Certero e se incluiu ainda os inseticidas Pestone e Hovi-Pest (Tabela 2).

Tabela 2 - Inseticidas, dosagens e modo de ação dos inseticidas utilizados no experimento visando o controle da *Grapholita molesta* em pomar de pessegueiro no ano agrícola 2002/2003. Bagé/RS.

Ingrediente Ativo	Nome Comercial	Dosagem <sup>1</sup>		Modo de Ação <sup>2</sup>
		i.a.	p.c.	
Água (Testemunha)	-	-	-	-
Azadirachtina	Pestone	30,00	600,00	Fagodeterrente
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Dipel SC	6,72	200,00	Desintegrador do epitélio do mesêntero
Complexo de óleos essenciais	Hovi-Pest	24,00	600,00	Inibidor da Quitina Sintetase
Fenitrotiom	Sumithion 500 CE	150,00	300,00	Inibidor da Acetilcolinesterase
Fipronil	Klap 200 SC	4,00	20,00	Antagonista do G.A.B.A.
Lufenurom	Match 50 CE	5,00	100,00	Inibidor da Quitina Sintetase
Metoxifenoazida	Valient 240 SC	19,20	80,00	Agonista de ecdisteróide
Tebufenozida	Mimic 240 SC	24,00	100,00	Agonista de ecdisteróide
Tiacloprido	Calypso 480 SC	24,00	50,00	Agonista da Acetilcolina
Triflumuro	Certero 480 SC	7,20	15,00	Inibidor da Quitina Sintetase

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

<sup>2</sup>Segundo OMOTO (2000).

No experimento implantado no ano agrícola 2003/2004 aumentou-se a dosagem dos inseticidas Klap, Valient, Calypso, Dipel e Certero. Inclui-se a mistura de Dipel com leite

desnatado. Efetuou-se a eliminação dos inseticidas Pestone e Ovipest, devido ao desempenho muito fraco destes últimos no experimento conduzido na safra 2002/2003 (Tabela 3).

Tabela 3 - Inseticidas, dosagens e modo de ação dos inseticidas utilizados no experimento visando o controle da *Grapholita molesta* em pomar de pessegueiro no ano agrícola 2003/2004. Bagé/RS.

Ingrediente Ativo	Nome Comercial	Dosagem <sup>1</sup>		Modo de Ação <sup>2</sup>
		i.a.	p.c.	
Água (Testemunha)	-	-	-	-
<i>Bacillus thuringiensis</i>	Dipel SC	8,40	250,00	Desintegrador do epitélio do mesêntero
<i>Bacillus thuringiensis</i> + leite desnatado	Dipel SC + Leite Desnatado		250,00 +1500,00	Desintegrador do epitélio do mesêntero
Fenitrotiom	Sumithion 500 CE	150,00	300,00	Inibidor da Acetilcolinesterase
Fipronil	Klap 200 SC	6,00	30,00	Antagonista do G.A.B.A.
Lufenurom	Match 50 CE	5,00	100,00	Inibidor da Quitina Sintetase
Metoxifenoazida	Valient 240 SC	24,00	100,00	Agonista de ecdisteróide
Tebufenozida	Mimic 240 SC	24,00	100,00	Agonista de ecdisteróide
Tiacloprido	Calypso 480 SC	28,80	60,00	Agonista da Acetilcolina
Triflumuro	Certero 480 SC	9,60	20,00	Inibidor da Quitina Sintetase

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

<sup>2</sup>Segundo OMOTO (2000).

As informações referentes aos danos causados pela grafolita aos ponteiros de pessegueiro foram transformadas segundo o Arco Seno da Raiz de  $XK^{-1}$  e analisados pelo programa SANEST (ZONTA & MACHADO, 2004), sendo as médias comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

A determinação da eficiência de controle dos tratamentos inseticidas foi realizada de acordo com a fórmula de ABBOTT (1925).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Ano Agrícola 2001/2002

No experimento conduzido durante o ano agrícola 2001/2002, os danos aos ponteiros avaliados sete dias após a aplicação, foram reduzidos em todos tratamentos, todavia Calypso 480 SC e Dipel SC + Silwet não diferiram da testemunha. Sumithion 500 CE foi o que apresentou a menor porcentagem de dano, embora, sem diferir significativamente de Dipel SC, Klap 200 SC, Match 50 CE e Mimic 240 SC (Tabela 4).

Pôde-se observar que também que Klap 200 SC, Match 50 CE e Sumithion 500 CE (tratamento padrão) obtiveram aos 7 DAT, eficiência de controle superior a 80%, parâmetro

considerado satisfatório para inseticidas destinados ao controle de pragas da parte aérea.

Os resultados com os inseticidas Sumithion 500 CE e Valient 240 SC, aos 7 DAT registram cerca de 90% de controle para o fosforado, e pouco mais de 50% para o inseticida regulador de crescimento ("fisiológico"), divergindo de BOTTON et al. (2004), que atribuem a fenitrotiom eficiência baixa (menor que 60%) e para metoxifenoazida alta eficiência (superior a 80%), embora a dosagem utilizada no experimento, para os dois inseticidas, tenha sido o dobro daquela considerada por aqueles autores.

Aos 14 dias após o tratamento todos os tratamentos superaram significativamente a testemunha, sendo o maior controle obtido com Mimic 240 SC, com 97% de redução de danos aos ponteiros (Tabela 4), cuja eficiência foi semelhante à obtida por AFONSO (2001), embora aquela autora tenha empregado três aplicações em intervalos de 10 dias.

Além de Mimic 240 SC, apresentaram controle acima de 80% aos 14 DAT, Dipel SC, Match 50 CE, Sumithion 500 CE e Valient 240 SC, todavia sem diferirem significativamente entre si.

O desempenho do tratamento Dipel SC, com percentual de controle de 65 e 87% aos sete e 14 dias, respectivamente, está de acordo com GONZÁLEZ (1998), que apresentou este produto biológico como um inseticida de eficiência mediana e com baixo efeito residual, passível de emprego em situações

de pressões populacionais menores ou em tratamentos próximos à colheita, devido à ausência de período de carência.

Aos 21 dias após a aplicação dos inseticidas a atividade biológica dos produtos testados reduziu significativamente,

apresentando os melhores resultados Valient 240 SC e Match 50 CE, os quais foram significativamente mais eficientes nesse período com cerca de 50 e 40% de controle, respectivamente (Tabela 4).

Tabela 4 - Percentual médio de ponteiros danificados (%) e eficiência média de controle (%) em dias após o tratamento (DAT) com inseticidas utilizados para o controle da *Grapholita molesta* em pomar de pessegueiro, ano agrícola 2001/2002. Bagé/RS.

Tratamento	Dosagem (mL 100L <sup>-1</sup> )	7 DAT		14 DAT		21 DAT	
		danos <sup>1</sup>	controle <sup>2</sup>	danos	controle	danos	controle
Calypso 480 SC	25	3,18 ab	25,18	1,29 c	76,80	9,83 b	3,63
Dipel SC	200	1,47 cde	65,41	0,72 cd	87,05	14,07 a	-
Dipel SC + Silwet	200+4,25	2,97 abc	30,12	2,76 b	50,36	9,28 b	9,01
Klap 200 SC	20	0,74 de	82,59	2,77 b	50,18	12,74 ab	-
Match 50 CE	100	0,74 de	82,59	0,90 cd	83,81	6,16 c	39,61
Mimic 240 SC	100	1,22 de	71,29	0,17 d	96,94	10,73 ab	-
Sumithion 500 CE	300	0,47 e	88,94	1,04 cd	81,29	9,47 b	7,16
Valient 240 SC	80	1,99 bcd	53,18	0,90 cd	83,81	5,03 c	50,69
Testemunha	-	4,25 a	-	5,56 a	-	10,20 b	-

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

<sup>2</sup>Porcentagem média de controle calculada pela fórmula de ABBOTT (1925).

O desempenho de Dipel SC, comparativamente ao tratamento padrão fosforado, embora não atingindo 80% de eficiência aos 7 DAT, não diferiu do padrão. Já aos 14 DAT, ambos obtiveram controle maior que 80%, sem diferirem entre si e, aos 21 DAT, o inseticida fosforado superou o microbiano.

O desempenho inicial mais baixo observado com o inseticida Valient 240 SC (metoxifenoizida), também mencionado por ARIOLI et al. (2004), poderá exigir alguns ajustes para o nível de controle deste e outros produtos promissores para adoção no manejo de pragas de frutíferas dentro dos princípios da Produção Integrada.

No experimento do ano agrícola 2001/2002 Calypso 480 SC foi empregado na dose recomendada por ERDELEN (2001) na Alemanha para *Cydia pomonella* (0,025%), sendo

que os resultados obtidos para o controle da grafolita indicaram ausência de uma ação rápida, observando-se um melhor desempenho aos 14 DAT, com pouco menos de 80% de redução dos danos aos ponteiros.

Ano Agrícola 2002/2003

No experimento conduzido durante o ano agrícola 2002/2003, a avaliação efetuada sete dias após o tratamento inseticida indicou redução de forma significativa de danos aos ponteiros em todos os tratamentos com relação à testemunha, exceção feita ao inseticida natural Pestone, o qual não diferiu da testemunha, com percentual de controle em torno de 20% (Tabela 5)

Tabela 5 - Percentual médio de ponteiros danificados (%) e eficiência média de controle (%) em dias após o tratamento (DAT) com inseticidas utilizados para o controle da *Grapholita molesta* em pomar de pessegueiro, ano agrícola 2002/2003. Bagé/RS.

Tratamento	Dosagem (mL 100 L <sup>-1</sup> )	7 DAT		14 DAT		21 DAT	
		danos <sup>1</sup>	controle <sup>2</sup>	danos	controle	danos	controle
Calypso 480 SC	50	2,50 cde	52,38	1,40 cd	49,09	4,62 ab	-
Certero 480 SC	15	1,58 e	69,90	1,37 cd	50,18	3,19 bc	5,62
Dipel SC	200	2,99 bcd	43,05	2,58 ab	6,18	3,57 abc	-
Hovi-Pest	600	3,17 bc	39,62	2,25 abc	18,18	3,88 abc	-
Klap 200 SC	20	3,25 bc	38,10	1,92 bc	30,18	2,86 c	15,38
Match 50 CE	100	2,99 bcd	43,05	1,50 cd	45,45	4,62 ab	-
Mimic 240 SC	100	3,33 bc	36,57	1,99 bc	27,63	4,96 a	-
Pestone	600	4,17 ab	20,57	3,34 a	-	4,71 ab	-
Sumithion 500 CE	300	1,74 e	66,86	1,42 cd	48,36	3,94 abc	-
Valient 240 SC	80	1,92 de	63,43	0,83 d	69,82	3,95 abc	-
Testemunha	-	5,25 a	-	2,75 a	-	3,38 abc	-

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

<sup>2</sup>Porcentagem média de controle calculada pela fórmula de ABBOTT (1925).

O inseticida inibidor da síntese de quitina Certero 480 SC (triflumuro) mostrou-se o melhor tratamento aos sete dias após a aplicação, embora a sua eficiência não tenha atingido o nível de 80% de controle. Comparando o desempenho de Certero 480 SC com o inseticida padrão (Sumithion 500 CE), observa-se que o inseticida "fisiológico" não diferiu

significativamente do mesmo, agregando, todavia, vantagens em termos de toxicologia e seletividade aos inimigos naturais.

De modo similar, nenhum tratamento obteve um mínimo de 80% de eficiência agrônômica 14 dias após o início do experimento. Nessa avaliação, o inseticida Valient 240 SC, foi o melhor tratamento, melhorando sua performance em relação

à avaliação realizada aos 7 DAT, denotando boa ação residual até 14 dias após a aplicação.

Nenhum tratamento superou significativamente a testemunha aos 21 dias após a aplicação dos inseticidas, fenômeno atribuído em parte às condições climáticas do ano agrícola 2002/2003, caracterizada por período de El Niño, com chuvas acima do Normal, resultando na redução no período de atividade biológica por hidrólise ou devido ao arrastamento dos inseticidas dos brotos, diminuindo sua concentração nos tecidos vegetais.

De acordo com o registrado no ano agrícola 2002/2003, o desempenho em condições de campo de um inseticida pode apresentar variações de um ano para outro, atribuindo-se tal variação às diferenças climáticas e as interações que ocorrem de maneira distinta com cada produto avaliado, reforçando a necessidade de determinar-se para cada inseticida o seu período de atividade biológica em variadas situações de campo.

Tabela 6 - Percentual médio de ponteiros danificados (%) e eficiência média de controle (%) em dias após o tratamento (DAT) com inseticidas utilizados para o controle da *Grapholita molesta* em pomar de pessegueiro, ano agrícola 2003/2004. Bagé/RS.

Tratamento	Dosagem (mL 100 L <sup>-1</sup> )	7 DAT		14 DAT		21 DAT	
		danos <sup>1</sup>	controle <sup>2</sup>	danos	controle	danos	controle
Calypso 480 SC	60	0,61 ab	-	0,17 bc	73,85	0,96 b	-
Certero	20	0,32 bcd	27,27	0,55 a	15,38	0,53 c	40,45
Dipel SC	250	0,36 bcd	18,18	0,58 a	10,77	2,24 a	-
Dipel SC + leite	250 + 1500	0,14 de	68,18	0,15 c	76,92	0,92 b	-
Klap 200 SC	30	0,55 bc	-	0,38 ab	41,54	0,47 c	47,19
Match 50 CE	100	0,34 cd	22,73	0,50 a	23,08	2,26 a	-
Mimic 240 SC	100	0,15 de	65,91	0,38 ab	41,54	1,16 b	-
Sumithion 500 CE	300	0,10 e	77,27	0,00 d	100,00	0,37 cd	58,43
Valient 240 SC	100	0,89 a	-	0,11 c	83,08	0,22 d	75,28
Testemunha	-	0,44 bc	-	0,65 a	-	0,89 b	-

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

<sup>2</sup>Porcentagem média de controle calculada pela fórmula de ABBOTT (1925).

Aos sete dias após a aplicação dos inseticidas, nenhum tratamento obteve eficiência de 80%, sendo o melhor tratamento o organofosforado Sumithion 500 CE, seguido pelo inseticida microbiano Dipel SC quando aplicado com leite desnatado na proporção de 1,5 litro para 100 litros de água e pelo agonista de ecdisteróide Mimic 240 SC.

Decorridos 14 dias após a aplicação dos inseticidas, todos tratamentos reduziram o percentual de danos aos ponteiros em relação à testemunha. O inseticida padrão Sumithion 500 CE foi significativamente o melhor tratamento, proporcionando uma redução de 100% de danos aos ponteiros.

O inseticida Valient 240 SC obteve 83% de controle, portanto bastante eficiente (Tabela 6).

O inseticida Dipel SC com a adição de leite desnatado mostrou-se estatisticamente equivalente a Valient 240 SC, podendo-se observar que o efeito de revestimento das partículas de *B. thuringiensis* com leite, preconizado por GIL et al. (1998) foi confirmado, uma vez que o controle em relação ao tratamento sem leite foi aumentado 3,7 vezes aos 7 DAT, 7,4 vezes aos 14 DAT e 2,4 vezes aos 21 DAT.

Aos 21 dias após a aplicação dos inseticidas, Certero, Klap 200 SC, Sumithion 500 CE e Valient 240 SC foram significativamente superiores aos demais, todavia nenhum obteve 80% de eficiência na redução dos danos da grafolita aos ponteiros de pessegueiro (Tabela 6).

Na implantação do experimento no ano agrícola 2002/2003, a dosagem recomendada por ERDELEN (2001) para o inseticida Calypso 480 SC visando o controle de *C. pomonella* foi dobrada, observando-se nessa nova dosagem um percentual de controle aos 7 DAT de 52%, cerca de três vezes mais o observado no experimento anterior, mesmo assim confirmando a lenta ação inicial para controle da grafolita.

Os inseticidas naturais Hovi-Pest e Pestone, apresentaram desempenho muito fraco na redução dos danos da grafolita aos ponteiros.

#### Ano Agrícola 2003/2004

O experimento conduzido durante o ano agrícola 2003/2004 caracterizou-se por um baixo percentual de ponteiros atacados pela grafolita (Tabela 6).

O desempenho do inseticida Valient 240 SC mostrou similaridade nos três experimentos, uma ação inicial lenta e um melhor desempenho aos 14 e 21 dias.

O inseticida Calypso 480 SC, apesar de ter a dosagem aumentada 20% em relação à safra anterior, não foi eficiente para controle da grafolita.

De uma forma geral, observou-se nos três experimentos que o inseticida padrão Sumithion 500 CE apresentou bom desempenho nos três anos de avaliação; os agonistas de ecdisteróides Valient 240 SC e Mimic 240 SC não apresentam bom controle aos 7 DAT, sendo melhor o desempenho destes aos 14 DAT; os inibidores da quitina sintetase Match 50 CE e Certero apresentaram eficiência de controle muito variada de um ano agrícola para outro.

O inseticida Sumithion 500 CE mostra-se adequado para situações que exijam uma ação rápida, enquanto Dipel SC e Valient 240 SC, inseticidas de menor toxicidade e maior seletividade, adequam-se para menores picos populacionais da praga.

#### CONCLUSÕES

O inseticida padrão Sumithion 500 CE é eficiente no controle da grafolita.

O inseticida Calypso 480 SC, apesar dos aumentos de dosagem apresentou-se pouco adequado ao controle da grafolita.

O inseticida Valient 240 SC foi o que apresentou a maior eficiência aos 21 DAT.

O inseticida Dipel SC teve sua performance afetada negativamente pela adição de Silwet na safra 2001/2002 e melhorada pela adição de leite desnatado a 1,5% na calda na safra 2003/2004.

Os inseticidas Hovi-Pest e Pestone, ambos na dosagem de 600 mL 100<sup>-1</sup> de água, e o inibidor do G.A.B.A. Klap 200 SC nas dosagens de 20 e 30 mL 100<sup>-1</sup> de água, não foram eficientes no controle da grafolita em pessegueiros.

#### ABSTRACT

The *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) is one of the main peach pest. The Peach Integrated Production system (PIP) normalize the use of insecticides in order to control oriental fruit moth (OFM), define products, the moment and the number of applications. The insecticides authorized on PIP are few, and present same way of action, the inhibition of the acetylcholinesterase enzyme. This work aimed to evaluate the insecticides efficiency with different action mechanisms in the reduction of OFM damage to the peach pointers. The experiment was conducted in commercial peach orchard in the Campanha region in RS, with natural infestation during the agricultural years 2001/2002, 2002/2003 and 2003/2004. The evaluation was accomplished analysing the percentage of the pointers attacked on 7, 14, 21 days after the treatment application. The insecticide control level presented variation among agricultural years. Among the best insecticides evaluated Sumithion 500 CE in the dose of 300 mL 100 L<sup>-1</sup> of the water it was confirmed to be efficient in the OFM damage reduction to the fast and lasting effect pointers for 14 days. The Valient 240 SC insecticide in the dose of 80 mL 100 L<sup>-1</sup> of the water presented slow initial action, with control of 79% after 14 days of treatment and 42% after 21 days. The Dipel SC insecticide was evaluated in the dose 200 mL 100 L<sup>-1</sup> of the water in the first two years and 250 mL 100 L<sup>-1</sup> in the third year, presenting medium control on the 7 days after the treatment and good after 14 days, being benefited for the addition of 1,5% of non-fat milk to the solution. The other insecticides evaluated were less effective.

**Key words:** Oriental fruit moth, chemical control, mechanisms of action, treatment phytosanitary.

#### REFERÊNCIAS

ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.18, n.1, p.265-267, 1925.

AFONSO, A.P.S. **Controle da *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) no Sistema de Produção Integrada de Pêssegos**. Pelotas, 2001. 62f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade/Entomologia) Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

ARIOLI, C.J. **Avaliação de componentes do sistema de monitoramento, dinâmica populacional e controle químico da *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura do pessegueiro**. Lavras, 2003. 78f. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Entomologia) Universidade Federal de Lavras.

ARIOLI, C.J.; BOTTON, M.; CARVALHO, G.A. Controle químico da *Grapholita molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) na cultura do pessegueiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 6, p. 1695-1700, 2004.

BOTTON, M.; ARIOLI, C. J.; BAVARESCO, A. et al. Principais pragas. In: PROTAS, J. F. da S.; MADAIL, J. C. M. (org.) **Sistema de produção de pêssego de mesa na Serra**

**Gaúcha**. Brasília : Embrapa Uva e Vinho – Sistema de Produção, 3. Versão Eletrônica, jul. 2003. Disponível em: <<http://www.cnpuv.embrapa.br>>. Acesso em: 15 fev. 2004.

CURKOVIC, T.; GONZÁLEZ, R.H.; BARRIA, G.P. Evaluacion del método de confusion sexual en el control de *Cydia molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) y su efecto sobre poblaciones de insectos y acaros asociados a duraznos en Chile. **Manejo Integrado de Plagas**, Santiago, n.32, p.12-18, 1994.

ERDELEN, C. Field trials with Calypso (thiacloprid) in fruit cultivation in Germany. **Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer**, Leverkusen, v.54, n. 2, p.291-306, 2001.

FARIAS, R. de M.; MARTINS, C.R. Produção Integrada de Frutas. **Revista da Faculdade de Zootecnia Veterinária e Agronomia**, Uruguaiana, v.9, n.1, p.94-106, 2002.

GIL, F.V.; BAYONA, J. A.S.; MARTÍN, R.B. et al. Ensayo de control de *Cydia pomonella* o Carpocapsa combinando tratamientos biológicos y confusión sexual sobre peral y manzano en Aragon. In: CONGRESO DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE AGRICULTURA ECOLÓGICA, 3., 1998, Valencia. **Acta...** Valencia: SEAE, 1998. p.135-142

GONZÁLEZ, R.H. Protección integrada de frutales pomáceos en Chile. **Frutícola**, Santiago, v.19, n.1, p.5-13, 1998.

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

HICKEL, E.R.; VILELA, E.F.; SOUZA, et al. 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 de Ciências Agroveterinárias**. Lages, n.1., 2003. Disponível em: <<http://www.cav.udesc.br/rca/arquivos/2003/n1/Eduardo2003n1.pdf>> Acesso em: 27 mar. 2004

LO, P.L.; WOOD, P.N.; MURRELL, V.C. Implementation of integrated pest management in process peaches in Hawk 's Bay. **NZPPS Paper**, New Zealand, 1997. 7p.

MACEDO, W. Levantamento de reconhecimento dos solos do município de Bagé, RS. In: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Ovinos. **Coletânea das pesquisas – forrageiras**. Bagé: EMBRAPA-CNPO, 1987. v.1, p. 285-338. (EMBRAPA-CNPO. Documentos, 3).

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

MURRELL, V.C.; LO, P.L. Control of oriental fruit moth (*Grapholita molesta*) on golden queen peaches. In: NEW ZEALAND PLANT PROTECTION CONFERENCE, 51., 1998, New Zealand. **Proceedings...** New Zealand, 1998. 7p.

NATALE, D.; MATTIACI, L.; PASQUALINI, E. et al. Investigations in the relationships between *Cydia molesta* (Busck) (Lepidoptera: Tortricidae) and its main host plant. **IOBC Bulletin**, Dijon, v.2, n.9, 1999.

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

OMOTO, C. Modo de ação de inseticidas e resistência de insetos a inseticidas. In: GUEDES, J.C.; COSTA, I.D. da; CASTIGLIONI, E. (org.) **Bases e técnicas do manejo de insetos**. Santa Maria: UFSM/CCR/DFS, 2000. p. 31-50.

RASEIRA, M.do C.B.; NAKASU, B.H. Cultivares: Descrição e recomendação. In: MEDEIROS, C.A.B; RASEIRA, M.C.B. (ed.)

**A cultura do pessegueiro.** Brasília: Embrapa-CPACT-SPI, 1998. p. 29-99.

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

SHEARER, P.W.; USMANI, A.; KRAWCZYK, G. et al. **Toxicological response of male oriental fruit moth collected from eastern apple orchards to azinphosmethyl**. Northville : Rutgers Agency Resarch & Exterior Control, Northville, 2p. Disponível em:

<<http://entomology.tfrec.wsu.edu/wopdmc/portlandPDFs/Shearer117.pdf>> Acesso em 03 jan. 2004.

SIA Pós-Registro-Sistema de Informações sobre Agrotóxicos. Agência Nacional de Vigilância Sanitária/Instituto Brasileiro do Meio Ambiente/Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento/ Ministério da Saúde, 2004. 1 CD-ROM.

USMANI, A.; SHEARER, P. Susceptibility of male Oriental Fruit Moth (Lepidoptera: Tortricidae) populations from New Jersey apple orchards to azinphosmethyl. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v.94, n.1, p.233-239, 2001.

ZONTA, E.P; MACHADO, A.A. **SANEST-Sistema de análise estatística**. Pelotas: Departamento de Matemática Estatística e Computação –IFM-UFPel, 2004. 1 Disquete.