

SELETIVIDADE DE AGROTÓXICOS INDICADOS NA PRODUÇÃO INTEGRADA DE PÊSSEGO A *Trichogramma pretiosum* RILEY, 1879 (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE)¹

FABRIZIO PINHEIRO GIOLO², ANDERSON DIONEI GRÜTZMACHER³, CRISTIANE GINDRI MANZONI², JOSÉ CARLOS FACHINELLO⁴, SANDRO DANIEL NÖRNBERG⁵, GETULIO JORGE STEFANELLO JÚNIOR⁶

RESUMO - A seletividade de agrotóxicos indicados nas Normas Técnicas Específicas da Produção Integrada de Pêssego (NTE-PIP) foi avaliada sobre *Trichogramma pretiosum* Riley, utilizando-se da metodologia padronizada internacionalmente pela International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants (IOBC). Os agrotóxicos (% ingrediente ativo na calda) Orthocide 500 (0,120) e Persist SC (0,160) foram classificados como inócuos; Hokko Cihexatim 500 (0,025) e Roundup WG (1,387) foram levemente nocivos; Assist (1,512) foi moderadamente nocivo; Sevin 480 SC (0,173), Tiomet 400 CE (0,048), DiptereX 500 (0,150) e Kumulus DF (0,480) foram nocivos a adultos de *T. pretiosum* no teste de toxicidade inicial em laboratório.

Termos para Indexação: seletividade fisiológica, parasitóide de ovos, pesticidas, controle biológico, pessegueiro.

SIDE-EFFECTS OF PESTICIDES USED IN INTEGRATED PRODUCTION OF PEACHE ON *Trichogramma pretiosum* RILEY, 1879 (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE)

ABSTRACT - The side-effects of pesticides indicated in Technical Norms of the Integrated Production of Peache (NT-IPP) was assessment on *Trichogramma pretiosum* Riley, using the International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants (IOBC) standard methodology. The pesticides (% active ingredient) Orthocide 500 (0.120) and Persist SC (0.160) were considered harmless; Hokko Cihexatim 500 (0.025) and Roundup WG (1.387) were slightly harmful; Assist (1.512) was moderately harmful; Sevin 480 SC (0.173), Tiomet 400 CE (0.048), DiptereX 500 (0.150) and Kumulus DF (0.480) were harmful to parasitoids in initial toxicity test on egg parasitoid *T. pretiosum*.

Index Terms: physiological side-effects, egg parasitoids, pesticides, biological control, peach.

INTRODUÇÃO

O Rio Grande do Sul (RS) é o principal Estado produtor de pêssegos do Brasil, responsável por aproximadamente 50% da produção nacional da fruta. Por outro lado, o rendimento médio do RS, em torno de 7,0 toneladas.ha⁻¹, situa-se entre os menores do País (IBGE, 2002), denunciando a existência de limitações no sistema de produção convencional da fruta. Neste sistema, prevalece o manejo e práticas culturais utilizadas pelo produtor de acordo com sua opção de adoção, por exemplo, tratamentos fitossanitários a calendário e o não-monitoramento de insetos-praga.

O cenário mercadológico internacional sinaliza que cada vez mais será valorizado o aspecto qualitativo e o respeito ao meio ambiente na produção de frutas (Fachinello et al., 2003b). Neste sentido, o sistema de Produção Integrada de Pêssego (PIP) é apontado como alternativa ao sistema convencional de produção, permitindo a diferenciação do produto perante o mercado, facilitando a sua comercialização e conquistando a fidelidade do consumidor pelo maior controle e garantia da segurança alimentar, respeito ao meio ambiente e atendimento aos requisitos sociais (Fachinello et al., 2003b).

Na PIP, são priorizados métodos biológicos, culturais e físicos para o controle de pragas (insetos, ácaros, doenças e plantas daninhas). Entretanto, as regiões produtoras de pêssego no Sul do Brasil são caracterizadas pela alta precipitação pluviométrica, acima de 1.500 mm.ano⁻¹, alta umidade relativa do ar e ventos fortes durante a primavera e verão, o que favorece o estabelecimento de pragas, obrigando os produtores a intensificarem o uso de insumos, principalmente fungicidas e inseticidas, tornando sua utilização indispensável.

Para atingir o objetivo de redução de impacto ambiental, a PIP necessita de que os agrotóxicos utilizados apresentem algum tipo de seletividade aos inimigos naturais presentes nos pomares. Para isso, é necessária a realização de testes de seletividade para que os agrotóxicos indicados nas Normas Técnicas Específicas – PIP, possam ser

classificados quanto aos efeitos que causam, permitindo uma integração harmônica entre o controle biológico e o controle químico.

Dentre os inimigos naturais que ocorrem nos agroecossistemas, parasitóides de ovos do gênero *Trichogramma* destacam-se por sua ampla distribuição mundial e também por sua representatividade dentro da ordem Hymenoptera (Pinto, 1997). A espécie *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) caracteriza-se pela sua polifagia, tendo sido associada a 26 espécies de hospedeiros (Pinto, 1997), apresentando potencial de utilização no controle biológico de *Grapholita molesta* (Busck, 1916) (Lepidoptera: Tortricidae), um dos principais insetos-praga da cultura do pessegueiro.

Na União Européia, *Trichogramma* foi escolhido como uma das espécies-padrão recomendadas pela “International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants (IOBC), West Palaearctic Regional Section (WPRS)” para registro de novos produtos, envolvendo a realização de testes de seletividade.

Testes de seletividade de agrotóxicos a adultos de diferentes espécies de *Trichogramma* têm sido realizados no Brasil. No entanto, não existe até o momento nenhum acordo nacional de uniformização metodológica ou padronização de procedimentos para avaliar os efeitos colaterais de agrotóxicos (Degrande et al., 2002).

Desta forma, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a seletividade de agrotóxicos indicados nas NTE-PIP a adultos de *T. pretiosum* através da utilização de metodologias experimentais padronizadas pela IOBC/WPRS.

MATERIALE MÉTODOS

Os experimentos consistiram na aplicação das metodologias laboratoriais padronizadas pela IOBC/WPRS (Hassan et al., 2000). Devido à capacidade operacional do sistema instalado no laboratório que permite a realização de seis tratamentos por experimento, os estudos

¹ (Trabalho 194/2004). Recebido: 21/12/2004. Aceito para publicação: 19/07/2005. Realizado com apoio financeiro do CNPq e FAPERGS.

² Eng. Agr., Doutorando do PPGFs/Depto. de Fitossanidade/FAEM/UFPEL. e-mail: fgio@ufpel.tche.br;

³ Eng. Agr., Dr., Prof. Depto. de Fitossanidade/FAEM/UFPEL. email: adgrutzm@ufpel.tche.br;

⁴ Eng. Agr., Dr., Prof. Depto. de Fitotecnia/FAEM/UFPEL. e-mail: jfachi@ufpel.tche.br;

⁵ Acadêmico Agronomia, BIC FAPERGS/Depto. de Fitossanidade/FAEM/UFPEL. email: sandronornberg@terra.com.br;

⁶ Acadêmico Agronomia PIBIC CNPq/Depto. de Fitossanidade/FAEM/UFPEL. email: gsjunior.fae@ufpel.tche.br.

TABELA 1 - Agrotóxicos avaliados nos testes de seletividade a adultos de *Trichogramma pretiosum* Riley, utilizando dosagem máxima do produto formulado indicada nas Normas Técnicas Específicas da Produção Integrada de Pêssego. Pelotas-RS, 2004.

Ingrediente ativo	Produto comercial	Classe ¹	Grupo químico	DC ²	C.i.a. ³ (%)
Carbaryl	Sevin 480 SC	I	Carbamato	360	0,173
Dimethoate	Tiomet 400 CE	I	Organofosforado	120	0,048
Triclorfom	Dipterex 500	I	Clorofosforado	300	0,150
Captan	Orthocide 500	F	Ftalimida	240	0,120
Cihexatim	Hokko Cihexatim 500	A	Organoestânico	50	0,025
Glifosate	Roundup WG	H	Glicina	3,5*	1,260
Óleo mineral	Assist	I/A	Hidrocarbonetos	2000	1,512
Enxofre	Kumuluf DF	F/A	Enxofre	600	0,480
Mancozeb	Persist SC	F/A	Ditiocarbamato	360	0,160

¹I = inseticida; F = fungicida; A = acaricida; H = herbicida;

²DC = Dosagem de campo (g ou mL do produto comercial. 100 L⁻¹) *Dosagem expressa em Kg.ha⁻¹;

³C.i.a. = Concentração testada do ingrediente ativo na calda.

de seletividade foram divididos em dois experimentos, sendo no Experimento I avaliados os pesticidas Assist, Sevin 480 SC, Tiomet 400 CE e Kumulus DF, e no Experimento II os pesticidas Orthocide 500, Persist SC, Hokko Cihexatim 500 e Roundup WG. Estes agrotóxicos estão registrados na PIP, sendo avaliados nas dosagens máximas (Tabela 1). O inseticida Dipterex 500 foi utilizado como testemunha positiva, por ser reconhecidamente nocivo ao parasitóide (Grützmaier et al., 2004), enquanto a testemunha negativa foi constituída por água destilada.

Os parasitóides *T. pretiosum* utilizados nos experimentos são oriundos de criação em laboratório, em câmaras climatizadas (temperatura 25±1°C, umidade relativa 70±10% e fotofase 14 horas), utilizando-se de ovos do hospedeiro alternativo *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera: Pyralidae) criado conforme metodologia descrita por Parra (1997).

Os testes de toxicidade foram conduzidos em laboratório (25±1°C, umidade relativa 70±10% e fotofase de 14 horas), expondo-se adultos (estágio mais sensível) de *T. pretiosum* a resíduos secos de agrotóxicos (Tabela 1) pulverizados sobre placas de vidro de 2 mm de espessura e tamanho de 13 cm x 13 cm. As pulverizações foram realizadas através de pulverizadores manuais de 580 mL da marca Guarany®, que proporcionaram um depósito de calda entre 1,5 a 2,0 mg.cm⁻², aferido mediante balança eletrônica de precisão. As placas pulverizadas permaneceram à sombra após pulverização para secagem da calda, formando uma película seca do produto-teste.

Placas de vidro pulverizadas serviram como fundo e cobertura na confecção de gaiolas para exposição dos insetos aos agrotóxicos. Cada gaiola era composta de uma estrutura de 13 cm de comprimento x 1,5 cm de altura x 1 cm de largura. Em três laterais, existiam seis orifícios para ventilação (diâmetro aproximado de 1 cm). Em uma das laterais, havia dois orifícios: o maior (3,5 cm x 1 cm) utilizado para introdução de ovos do hospedeiro *A. kuehniella* a serem parasitados e para fornecimento de alimento (3 g de gelatina, 100 mL de água e 200 g de mel) aos insetos em teste e o menor (diâmetro aproximado de 1 cm) para inserção dos indivíduos a serem expostos aos agrotóxicos.

Tubos de vidro (120 mm de comprimento por 20 mm de diâmetro em uma das extremidades e 7 mm na outra) contendo adultos de *T. pretiosum* com aproximadamente 24 horas de idade foram conectados às gaiolas de exposição, permitindo a entrada dos insetos no interior da gaiola. Os tubos foram desconectados após 16 horas e mantidos em condições controladas (25±1°C, umidade relativa 70±10% e fotofase de 14 horas) por mais três dias para serem utilizados no cálculo do número de indivíduos que entraram na gaiola. Um sistema de sucção de ar constituído por bombas de aquário com fluxo invertido e mangueiras foi conectado às gaiolas de exposição durante todo o período de condução do experimento, evitando o acúmulo de gases tóxicos no ambiente interno das gaiolas.

Seis horas após a desconexão dos tubos de emergência, cartões contendo 3 círculos de 1 cm de diâmetro com 350±50 ovos de *A. kuehniella* inviabilizados e alimento foram oferecidos às 24 (três cartões), 48 (dois cartões) e 96 (um cartão) horas após pulverização, para serem

parasitados por fêmeas remanescentes de *T. pretiosum* para a avaliação da capacidade de parasitismo, totalizando um período de cerca de 144 horas (~ seis dias), em que ovos do hospedeiro alternativo ficaram disponíveis para o parasitismo.

Sete dias após a aplicação, as gaiolas foram desmontadas, e os cartões contendo ovos do hospedeiro ofertados aos insetos em teste foram preservados em placas de Petri descartáveis (90 x 15 mm) e incubados nas mesmas condições do teste por mais três dias, para que todos os ovos parasitados se tornassem escurecidos, em função da deposição de grânulos de urato no interior do córion, para, posteriormente, ser realizada a contagem do número de ovos parasitados.

O número de fêmeas em cada gaiola foi determinado através da contagem do número de ovos parasitados de cada círculo de 1 cm de diâmetro utilizado na confecção do tubo de emergência multiplicado pelo número de parasitóides por ovo da população do inseto. O valor obtido foi subtraído do número de adultos que permaneceram no interior do tubo de emergência e multiplicado pela razão sexual da população. Os parâmetros número de parasitóides por ovo e razão sexual foram obtidos mediante avaliação de 4 círculos de 1 cm de diâmetro contendo ovos parasitados, sendo estes círculos retirados do mesmo cartão utilizado na confecção dos tubos de emergência. O número médio de ovos parasitados por fêmea de *T. pretiosum* de cada tratamento foi utilizado para mensurar a capacidade de parasitismo.

As reduções na capacidade de parasitismo dos produtos-teste foram comparadas com a testemunha (água destilada) e calculadas por meio da fórmula $RP = [1 - (P/p) * 100]$, onde RP é a porcentagem de redução no parasitismo, P é o valor do parasitismo médio para cada produto e p representa o parasitismo médio observado para o tratamento-testemunha. Com base nestas percentagens de reduções no parasitismo, os agrotóxicos testados foram classificados segundo a IOBC/WPRS em: 1) inócuo (<30%); 2) levemente nocivo (30-79%); 3) moderadamente nocivo (80-99%), e 4) nocivo (>99%). A classificação dos agrotóxicos foi realizada em função do produto comercial, uma vez que um mesmo ingrediente ativo pode estar em distintas formulações comerciais, podendo ocasionar impacto diferenciado sobre o inseto-teste (Hassan et al., 2000). Foram utilizadas quatro repetições para cada tratamento, sendo cada gaiola considerada uma unidade experimental no delineamento inteiramente casualizado. Os resultados obtidos referentes à contagem do número de ovos parasitados por fêmea foram testados quanto à normalidade da distribuição dos resíduos e, posteriormente, submetidos à análise da variação, sendo as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Scott & Knott (0,05).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número médio de fêmeas testadas de *T. pretiosum* no interior das gaiolas de exposição ficou entre 72,5 e 119,9 no experimento I (Tabela 2) e entre 114,1 e 157,0 no experimento II (Tabela 3). Valores entre 55 e 150 fêmeas de *Trichogramma cacoeciae* Marchal no interior das gaiolas

TABELA 2 - Efeito de agrotóxicos indicados nas Normas Técnicas Específicas da Produção Integrada de Pêssego sobre o número médio (\pm EP) de ovos parasitados por fêmea, redução (%) na capacidade de parasitismo de *Trichogramma pretiosum* Riley e classificação de toxicidade destes agrotóxicos. Experimento I. Temperatura 25 \pm 1°C; UR: 70 \pm 10%; Fotofase: 14 horas. Pelotas-RS, 2004.

Ingrediente ativo/Produto comercial	DC ¹	Fêmeas/gaiola (X \pm EP)	Ovos/fêmea ² (X \pm EP)	RP ³ (%)	Classes ⁴
Testemunha	-----	75,6 \pm 3,28	32,6 \pm 2,02 a	-----	-----
Óleo mineral/Assist	2000	72,5 \pm 3,63	3,4 \pm 1,66 b	89,51	3
Carbaryl/Sevin 480 SC	360	104,3 \pm 3,25	0,0 \pm 0,00 c	100,00	4
Dimethoate/Tiomet 400 CE	120	105,4 \pm 11,10	0,0 \pm 0,00 c	100,00	4
Enxofre/Kumulus DF	600	86,0 \pm 2,64	0,0 \pm 0,00 c	100,00	4
Triclorfom/Dipterex 500	300	119,9 \pm 8,86	0,0 \pm 0,00 c	100,00	4

¹DC = Dosagem de Campo (g ou mL produto comercial.100L⁻¹);

²Médias acompanhadas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Scott & Knott (P < 0,05);

³RP = Redução na capacidade de parasitismo comparado com a testemunha;

⁴Classes da IOBC para teste de toxicidade inicial sobre adultos: 1=inócuo (<30%), 2=levemente nocivo (30-79%), 3=moderadamente nocivo (80-99%), 4=nocivo (>99%).

de exposição não interferiram nos resultados obtidos por Zhang & Hassan (2000), que demonstraram a possibilidade de se trabalhar com um número menor de insetos-teste, sem prejudicar os resultados do teste. O número de ovos parasitados por fêmea de *T. pretiosum* variou significativamente entre os agrotóxicos testados (Tabelas 2 e 3). Na testemunha negativa (água destilada), os valores obtidos foram de 32,6 ovos parasitados por fêmea no experimento I (Tabela 2) e de 29,8 no experimento II (Tabela 3). Este parâmetro é um dos critérios mais importantes para a validação do teste de seletividade com parasitóides de ovos. A metodologia padronizada pela IOBC preconiza para a espécie *T. cacoeciae* um número mínimo de 15 ovos parasitados por fêmea (Hassan et al., 2000). Para a espécie *T. pretiosum*, ainda não existe este limiar inferior estabelecido para testes de seletividade em laboratório. No entanto, Maceda et al. (2003) estudaram os efeitos da temperatura sobre *T. pretiosum* em ovos de *A. kuehniella* e observaram, à temperatura de 25°C, que o número médio de ovos parasitados por fêmea, por dia, foi de 5,74. Desta forma, os resultados obtidos no presente trabalho para a testemunha negativa são similares aos observados por estes autores, se considerarmos o período de seis dias em que ovos do hospedeiro *A. kuehniella* foram expostos às fêmeas para parasitismo.

Os agrotóxicos testados afetaram distintamente a capacidade de parasitismo de fêmeas de *T. pretiosum*, com reduções no parasitismo entre 13,0 a 100,0% (Tabelas 2 e 3), sendo os inseticidas predominantemente classificados como nocivos (Classe 3), com 100% de redução no parasitismo.

O inseticida-acaricida Assist foi moderadamente nocivo, reduzindo em 89,5% a capacidade de parasitismo de fêmeas de *T. pretiosum* (Tabela 2). Classificação similar para o produto Assist, na mesma concentração de ingrediente ativo (i.a.) na calda, foi atribuída por Grützmacher et al. (2004). Estes autores avaliaram a seletividade de agrotóxicos indicados na PIP, também utilizando-se da metodologia padronizada pela IOBC, porém com a espécie *T. cacoeciae*.

O inseticida Dipterex 500 reduziu em 100,0% a capacidade de

parasitismo de fêmeas de *T. pretiosum* (Tabelas 2 e 3), confirmando sua toxicidade também para a espécie *T. pretiosum*. Da mesma forma, os inseticidas Sevin 480 SC e Tiomet 400 CE reduziram em 100,0% o parasitismo de fêmeas (Tabela 2) sendo, portanto, classificados como nocivos.

O fungicida-acaricida Kumulus DF foi nocivo, reduzindo em 100,0% o parasitismo de *T. pretiosum* (Tabela 2). Resultados similares para Kumulus DF também foram obtidos por Grützmacher et al. (2004) com a espécie *T. cacoeciae*. O fungicida Orthocide 500, na concentração de 0,120% de i.a., foi considerado inócuo à *T. pretiosum* (Tabela 3). Trabalhando com *T. cacoeciae*, Hassan et al. (1983) também classificaram o produto Orthocide 83 na concentração de 0,150% i.a. como inócuo à esta espécie. O fungicida-acaricida Persist SC, na concentração de 0,160% i.a., foi considerado inócuo à espécie, com redução no parasitismo de 13,0% (Tabela 3). Ofertando ovos de *A. kuehniella* tratados com mancozeb, mesmo i.a. do produto Persist SC, na concentração de 0,240% de i.a., Carvalho et al. (2001) também não observaram reduções na capacidade de parasitismo de fêmeas de *T. pretiosum*. Por outro lado, Hassan et al. (1988), ao testar mancozebe, porém, na formulação comercial Dithane Ultra, nas concentrações de 0,100% e 0,200% sobre *T. cacoeciae*, atribuíram classe 2 (levemente nocivo) e 3 (moderadamente nocivo) para o produto, respectivamente. Esta diferença, provavelmente, se deve aos distintos materiais inertes contidos nas formulações comerciais de cada um dos agrotóxicos. A caracterização do produto fitossanitário, através de sua formulação comercial, dosagem, entre outros, é imprescindível na publicação dos resultados referentes a testes de seletividade, pois produtos com mesmo i.a., porém em distintas formulações comerciais, podem afetar diferentemente o organismo testado.

O acaricida Hokko Cihexatim 500 e o herbicida Roundup WG foram classificados como levemente nocivos (classe 2) a *T. pretiosum* (Tabela 3). Resultados similares foram obtidos por Hassan et al. (1988) com *T. cacoeciae* para o herbicida Roundup Original na concentração

TABELA 3 - Efeito de agrotóxicos indicados nas Normas Técnicas Específicas da Produção Integrada de Pêssego sobre o número médio (\pm EP) de ovos parasitados por fêmea, redução (%) na capacidade de parasitismo de *Trichogramma pretiosum* Riley e classificação de toxicidade destes agrotóxicos. Experimento II. Temperatura 25 \pm 1°C; UR: 70 \pm 10%; Fotofase: 14 horas. Pelotas-RS, 2004.

Ingrediente ativo/Produto comercial	DC ¹	Fêmeas/gaiola (X \pm EP)	Ovos/fêmea ² (X \pm EP)	RP ³ (%)	Classes ⁴
Testemunha	-----	157,0 \pm 6,83	29,8 \pm 5,24 a	-----	-----
Captan/Orthocide 500	240	148,3 \pm 5,35	22,4 \pm 5,78 a	24,81	1
Mancozeb/Persist SC	360	147,7 \pm 13,84	25,9 \pm 3,96 a	13,00	1
Cihexatim/Hokko Cihexatim 500	50	149,6 \pm 11,45	15,59 \pm 4,33 b	47,61	2
Glifosate/Roundup WG	3,5*	127,6 \pm 11,01	9,8 \pm 1,62 b	67,03	2
Triclorfom/Dipterex 500	300	114,1 \pm 5,11	0,0 \pm 0,00 c	100,00	4

¹DC = Dosagem de Campo (g ou mL produto comercial.100L⁻¹), *Kg.ha⁻¹;

²Médias acompanhadas pela mesma letra não diferem significativamente, pelo teste de Scott & Knott (P < 0,05);

³RP = Redução na capacidade de parasitismo comparado com a testemunha;

⁴Classes da IOBC para teste de toxicidade inicial sobre adultos: 1=inócuo (<30%), 2=levemente nocivo (30-79%), 3=moderadamente nocivo (80-99%), 4=nocivo (>99%).

de 0,360% de i.a., bem inferior à utilizada no presente estudo.

Testes de toxicidade inicial em laboratório submetem os insetos-teste à máxima exposição aos resíduos de agrotóxicos e constituem a primeira etapa da seqüência de testes preconizada pela IOBC/WPRS (Hassan et al., 2000). Os produtos Orthocide 500, Persist SC, Hokko Cihexatim 500 e Roundup WG, classificados nas categorias 1 e 2, conforme a IOBC/WPRS, não serão mais testados. Por outro lado, os resultados obtidos para os produtos Assist, Dipterex 500, Sevin 480 SC, Tiomet 400 CE e Kumulus DF não devem ser extrapolados para condições de campo. Para este último grupo de agrotóxicos, os estudos deverão ser continuados em testes em casa de vegetação para a avaliação da persistência biológica, que ajudarão na estimativa do risco de intoxicação dos inimigos naturais e testes a campo, que fornecerão resultados definitivos com relação à seletividade à espécie-teste.

CONCLUSÕES

Os agrotóxicos (% ingrediente ativo) Orthocide 500 (0,120) e Persist SC (0,160) foram inócuos; Hokko Cihexatim 500 (0,025) e Roundup WG (1,387) foram levemente nocivos; Assist (1,512) foi moderadamente nocivo; Sevin 480 SC (0,173), Tiomet 400 CE (0,048), Dipterex 500 (0,150) e Kumulus DF (0,480) foram nocivos a adultos de *Trichogramma pretiosum* no teste de toxicidade inicial em laboratório. A metodologia laboratorial padrão preconizada pela IOBC/WPRS é adequada para a avaliação da seletividade de agrotóxicos indicados nas NTE-PIP em adultos de *T. pretiosum* no teste de toxicidade inicial em laboratório.

REFERÊNCIAS

- CARVALHO, G.A.; PARRA J.R.P.; BAPTISTA, G.C. Impacto de produtos fitossanitários utilizados na cultura do tomateiro na fase adulta de duas linhagens de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.25, p.560-568, 2001.
- DEGRANDE, P.E.; REIS, P.R.; CARVALHO, G.A.; BELARMINO, L.C. Metodologia para avaliar o impacto de pesticidas sobre inimigos naturais. In: PARRA, J.R.P.; BOTELHO, P.S.M.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; BENTO, J.M.S. (Ed.). **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. cap.5, p.71-93.
- FACHINELLO, J.C.; COUTINHO, E.F.; MARODIN, G.A.B.; MIO, L.L.M. (ed.). **Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de pêssego**. Pelotas: UFPel, 2003a. 92p.
- FACHINELLO, J.C.; TIBOLA, C.S.; VICENZI, M.; PANISOTTO, E.; PICOLOTTO, L.; MATTOS, M.L.T. Produção integrada de pêssegos: três anos de experiência na região de Pelotas-RS. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.2, p.256-258, 2003b.
- FOERSTER, L.A. Seletividade de inseticidas a predadores e parasitóides. In: PARRA, J.R.P.; BOTELHO, P.S.M.; CORRÊA-FERREIRA, B.S.; BENTO, J.M.S. (Ed.). **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002. cap.6, p.95-114.
- GRÜTZMACHER, A.D.; ZIMMERMANN, O.; YOUSEF, A.; HASSAN, S.A. The side-effects of pesticides used in integrated production of peaches in Brazil on the egg parasitoid *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hym., Trichogrammatidae). **Journal of Applied Entomology**, Berlin, v.128, p.377-383, 2004.
- HASSAN, S.A.; HALSALL, N.; GRAY, A.P.; KUEHNER, C.; MOLL, M.; BAKKER, F.M.; ROEMBKE, J.; YOUSEF, A.; NASR, F.; ABDELGADER, H. A laboratory method to evaluate the side effects of plant protection products on *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hym., Trichogrammatidae). In: CANDOLFI, M.P.; BLÜMEL, S.; FORSTER, R.; BAKKER, F.M.; GRIMM, C.; HASSAN, S.A.; HEIMBACH, U.; MEAD-BRIGGS, M.A.; REBER, B.; SCHMUCK R.; VOGT, H. (Ed.). **Guidelines to evaluate side-effects of plant protection products to non-target arthropods**. Montfavet: IOBC/WPRS, 2000. p.107-119.
- HASSAN, S.A.; BIGLER, F.; BOGENSCHÜTZ, H.; BROWN, J.U.; FIRTH, S.I.; HUANG, P.; LEDIEU, M.S.; NATON, E.; OOMEN, P.A.; OVERMEER, W.P.J.; RIECKMANN, W.; SAMSOE-PETERSEN, L.; VIGGIANI, G.; VAN ZON, A.Q. Results of the second joint pesticide testing programme by the IOBC/WPRS-Working Group "Pesticides and Beneficial Organisms". **Zeitschrift für Angewandte Entomologie**, Berlin, v.2, p.151-158, 1983.
- HASSAN, S.A.; BIGLER, F.; BOGENSCHÜTZ, H.; BOLLER, E.; BRUN, J.; CHIVERTON, P.; EDWARDS, P.; MANSOUR, F.; NATON, E.; OOMEN, P.A.; OVERMEER, W.P.J.; POLGAR, L.; RIECKMANN, W.; SAMSOE-PETERSEN, L.; STÄUBLI, A.; STERK, G.; TAVARES, K.; TUSET, J.J.; VIGGIANE, G.; VIVAS, A.G. Results of the fourth joint pesticide testing programme carried out by the IOBC/WPRS-Working Group "Pesticides and Beneficial Organisms". **Journal of Applied Entomology**, Berlin, v.105, p.321-329, 1988.
- IBGE. **Produção agrícola municipal: culturas temporárias e permanentes**, Rio de Janeiro, 2002. v.29, 88p. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 7 out. 2004.
- MACEDA, A.; HOHMANN, C.L.; SANTOS, H.R. Temperature effects on *Trichogramma pretiosum* Riley and *Trichogrammatoidea annulata* De Santis. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v.46, n.1, p.27-32, 2003.
- PARRA, J.R.P. Técnicas de criação de *Anagasta kueiella*, hospedeiro alternativo para produção de *Trichogramma*. In: PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Trichogramma e o controle biológico aplicado**. Piracicaba: FEALQ, 1997. cap.4, p.121-150.
- PINTO, J.D. Taxonomia de Trichogrammatidae (Hymenoptera) com ênfase nos gêneros que parasitam Lepidoptera. In: PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A. (Ed.). **Trichogramma e o controle biológico aplicado**. Piracicaba: FEALQ, 1997. cap.1, p.13-39.
- ZHANG, W.; HASSAN, S.A. Rationalising the standard method to test the side-effects of pesticides on *Trichogramma cacoeciae*, reducing the number of parasitoids tested. **IOBC/WPRS Bulletin**, Montfavet, v.23, p.49-53, 2000.