

# Seletividade de agrotóxicos a adultos do parasitoide de ovos *Trichogramma pretiosum* em condições de laboratório segundo as normas da IOBC

---

PEREIRA, SABRINA MATIAS.<sup>1</sup>; MARTINS, TALITA BUSULINI.<sup>2</sup>; CARNEIRO, ADAIR VICENTE.<sup>3</sup>; BETETTO, MARIA JOSÉ RIBEIRO.<sup>3</sup>; BUENO, ADENEY DE FREITAS<sup>3</sup> <sup>1</sup>Centro Universitário Filadélfia – UNIFIL, <sup>2</sup>Faculdade de Apucarana – FAP, <sup>3</sup>Embrapa Soja, Caixa Postal, 231, 86001-970, Londrina, Paraná.  
e-mail: sabrinamatiasp@hotmail.com

## Introdução

A soja, *Glycine max* (Merril) é uma cultura de extrema importância para diversos países ao redor do mundo, onde os maiores produtores são Estados Unidos, seguidos pelo Brasil e Argentina. De acordo com CONAB (2010), cerca de 23,06 milhões de hectares foram plantados com essa cultura na safra 2009/10 no Brasil.

Cultivada de maneira intensiva em grandes áreas contínuas, sua exploração principalmente em sistema de monocultura, normalmente favorece o aumento de problemas fitossanitários, o que muitas vezes tem acarretado o uso abusivo e errôneo de inseticidas, ocasionando eliminação dos inimigos naturais e conseqüente desequilíbrio do agroecossistema (CARMO et al. 2010).

Com esse desequilíbrio, pode ocorrer seleção de pragas resistentes e em altas populações. Além disso, outra conseqüência indesejável do mau uso dos inseticidas pode ser a explosão populacional de pragas antes consideradas de importância secundária (PALUMBO et al. 2001).

Apesar do controle químico de pragas ainda ser necessário em diversas culturas, a preservação dos agentes de controle biológico nos agroecossistemas é fundamental para o sucesso do manejo integrado de pragas (MIP) (BUENO et al. 2008).

A preservação do controle biológico, além de ecologicamente sustentável, é uma alternativa viável também para agricultores de pequeno porte por ser, muitas vezes, mais barato que os agrotóxicos. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o impacto de diferentes agrotóxicos, utilizados na cultura de soja, sobre a fase adulta do parasitoide de ovos *Trichogramma pretiosum* em condições de laboratório.

## Material e Métodos

O ensaio foi conduzido segundo as normas padronizadas da “International Organization for Biological Control” (IOBC), (HASSAN, et al; 1985) no laboratório de entomologia da Embrapa Soja, Londrina, PR com 10 tratamentos (nove agrotóxicos e uma testemunha, sem aplicação) (Tabelas 1 e 2) e 5 repetições em delineamento inteiramente casualizado. Cartelas de papel (7 x 1cm) contendo aproximadamente 1500 pupas de *T. pretiosum*, próximos da emergência, foram recortadas e introduzidas em tubos de ensaio de mesma medida. Uma gotícula de mel

foi colocada na parede interior desses tubos, que foram vedados com filme plástico e mantidos em ambiente controlado ( $25 \pm 2^\circ\text{C}$ ) até a sua emergência. Logo após a emergência dos adultos, placas de vidro 2 mm ( $13 \times 13$  cm) receberam aplicações dos inseticidas através de uma torre de Potter, de forma a depositar  $1,75 \pm 0,25$  mg de calda/cm<sup>2</sup>. A concentração dos inseticidas foi controlada através da pesagem das placas de vidro em balança eletrônica de precisão, antes e após a pulverização dos tratamentos. Após a secagem completa, as placas foram fixadas em molduras de alumínio ( $13 \times 1,5 \times 0,6$  cm de cada lado), com orifícios de ventilação, que permitia a circulação de ar. As duas superfícies das placas de vidro formaram o fundo e a cobertura interiores da gaiola. A superfície exterior (não tratada) das placas de vidro foi coberta com papel cartão preto com quadrado central ( $7 \text{ cm} \times 7 \text{ cm}$ ) removido, constituindo a área de contato dos insetos com os agrotóxicos em teste, em função da atratividade da luz sobre a espécie. Terminada a montagem, as gaiolas foram identificadas e envoltas por elástico para manter a fixação dos componentes (moldura, placas de vidro e papel cartão). Posteriormente os tubos de emergência foram cobertos com papel alumínio onde o filme plástico de vedação foi retirado para a saída dos parasitoides, sendo conectados às gaiolas de contato, de maneira que fossem atraídos pela luminosidade no interior das mesmas. Logo depois foram fornecidas cartelas contendo filetes de mel e após 24, 48 e 72 horas, cartelas contendo posturas inviabilizadas de *A. kuehniella*. Após a desmontagem do experimento todas as cartelas foram acondicionadas em sacos plásticos ( $4 \times 15$  cm) para posterior avaliação. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A redução no parasitismo de *T. pretiosum* em relação ao tratamento testemunha foi calculada pela equação  $E(\%) = (1 - V_t / V_c) \times 100$ , onde:  $E(\%)$  é a porcentagem de redução no parasitismo médio observado para o tratamento testemunha e os agrotóxicos classificados de acordo com as normas padronizadas pela IOBC: em: classe 1, inócuo ( $E < 30\%$ ); classe 2, levemente nocivo ( $30\% \leq E \leq 70\%$ ); classe 3, moderadamente nocivo ( $80\% \leq E \leq 99\%$ ) e classe 4 – nocivo.

## Resultados e Discussão

Entre todos os produtos (g i.a./ha) avaliados, apenas clorpirifós 480 foi classificado como nocivo (classe 4) a adultos de *T. pretiosum* por matar 100% dos parasitoides (Tabelas 1 e 2) e por isso seu uso não é apropriado no MIP por não ser seletivo aos inimigos naturais e sempre que possível deve ser evitado escolhendo-se os produtos que possam substituí-lo.

Os inseticidas Espiromesifeno 144, Flubendiamida 12, e o adjuvante éster metílico de óleo de soja 360 não interferiram no parasitismo e na viabilidade dos ovos, em todos os dias de avaliação após a aplicação dos tratamentos, portanto foram classificados como inócuos (classe 1) (Tabelas 1 e 2). O Espiromesifeno é um agrotóxico utilizado para o combate de ácaros e, portanto, devido sua seletividade pode ser usado em conjunto com *T. pretiosum* quando problemas de ácaros e lagartas ocorrerem simultaneamente na cultura.

A flubendiamida pertence a uma nova classe de inseticidas, com ação sob lepidópteros, tendo como sítio de ação a membrana muscular do inseto (TAMAI et al., 2009), sendo apropriada para a cultura de soja quando aplicado em menores dosagens, pois o (flubendiamida 33,6), foi classificado como inócuo somente no primeiro dia de parasitismo, sendo moderadamente nocivo no segundo dia e levemente nocivo no terceiro e quinto dia devido a redução no parasitismo (Tabelas 1 e 2).

O tratamento espirotetramate 30 + imidacloporido 90 e espirotetramate 30 + imidacloporido 90 + éster metílico de óleo de soja 360 foram inócuos até o terceiro dia, porém no quinto dia se mostraram levemente nocivos, mesmo assim o tratamento não afetou a viabilidade de parasitismo dos ovos sendo maior que 80% durante todo o período do ensaio, não ocasionando

um grande impacto sobre o parasitismo de *T. pretiosum* podendo, portanto ser uma boa opção para o MIP quando necessário.

Os herbicidas cletodim e clorimuron nas doses estudadas foram, em geral, classificados como levemente nocivos (classe 2) (Tabela 2). O herbicida Cletodim 108 segundo López-Ovejero et al.,(2006) pertence ao grupo das cicloexanodionas, sendo levemente nocivo aos adultos de *T. pretiosum*, nos três primeiros dias e inócuos no último dia de avaliação (Tabela 2). O clorimuron etílico 20 é caracterizado como um herbicida seletivo de pós-emergência, ou seja, não afeta de forma danosa a cultura principal e controla as plantas invasoras quando aplicada uniformemente sobre o solo úmido após a brotação das plantas daninhas (SANTOS et al., 2009). Entretanto, apesar de ser um herbicida esse produto pode ser ou não seletivo aos insetos benéficos. As cartelas expostas a este tratamento possuem uma taxa de parasitismo muito baixa em relação à testemunha (Tabela 1), sendo inócuo somente no primeiro dia e levemente nocivo até o 5º dia (Tabela 2).

**Tabela 1.** Parasitismo e viabilidade média ( $\pm$  EPM) de *Trichogramma pretiosum* após o contado de adultos do parasitoide com os produtos avaliados.

Tratamento g i.a./ha	1 dia após a aplicação		2 dias após a aplicação	
	Parasitismo (%) <sup>1</sup>	Viabilidade (%) <sup>1</sup>	Parasitismo (%) <sup>1</sup>	Viabilidade (%) <sup>1</sup>
1) Espiromesifeno 144	71,95 $\pm$ 4,55 ab	93,13 $\pm$ 2,58 <sup>ns</sup>	55,83 $\pm$ 5,79 cde	83,10 $\pm$ 4,35 <sup>ns</sup>
2) Flubendiamida 12	73,06 $\pm$ 0,75 ab	82,37 $\pm$ 6,57	64,02 $\pm$ 6,51 abcd	90,62 $\pm$ 3,78
3) Flubendiamida 33,6	71,12 $\pm$ 3,69 ab	90,92 $\pm$ 3,24	7,37 $\pm$ 2,09 f	79,80 $\pm$ 4,94
4) Espirotetramate 30 + imidacloprido 90	86,76 $\pm$ 2,84 a	97,16 $\pm$ 0,82	84,13 $\pm$ 4,87 a	98,32 $\pm$ 0,34
5) Éster metílico de óleo de soja 360	82,25 $\pm$ 3,31 a	93,50 $\pm$ 0,63	77,88 $\pm$ 4,26 abc	86,49 $\pm$ 5,88
6) Espirotetramate 30 + imidacloprido 90 + Éster metílico de óleo de soja 360	81,59 $\pm$ 3,96 a	95,87 $\pm$ 1,15	81,00 $\pm$ 3,99 ab	96,52 $\pm$ 0,99
7) Clorpirifós 480	0,00 $\pm$ 0,00 d	-	0,00 $\pm$ 0,00 g	-
8) Água	75,28 $\pm$ 5,50 ab	91,80 $\pm$ 2,53	62,50 $\pm$ 2,01 bcd	97,32 $\pm$ 1,21
9) Cletodim 108	46,80 $\pm$ 3,65 c	89,54 $\pm$ 4,32	41,47 $\pm$ 5,99 de	93,73 $\pm$ 1,94
10) Clorimuron-etílico 20	62,64 $\pm$ 4,67 bc	81,57 $\pm$ 4,24	37,13 $\pm$ 4,63 e	81,86 $\pm$ 7,99
CV	10,46	11,27	15,14	12,10
Tratamento g i.a./ha	3 dias após a aplicação		5 dias após a aplicação	
	Parasitismo (%) <sup>1</sup>	Viabilidade (%) <sup>1</sup>	Parasitismo (%) <sup>1</sup>	Viabilidade (%)
1) Espiromesifeno 144	72,16 $\pm$ 3,08 a	96,74 $\pm$ 0,50 <sup>ns</sup>	89,37 $\pm$ 0,99 a	94,31 $\pm$ 1,42 a
2) Flubendiamida 12	59,95 $\pm$ 3,72 a	86,57 $\pm$ 5,47	74,55 $\pm$ 3,98 b	92,44 $\pm$ 2,25 ab
3) Flubendiamida 33,6	29,76 $\pm$ 7,19 b	88,54 $\pm$ 4,19	36,83 $\pm$ 4,65 c	69,01 $\pm$ 3,53 c
4) Espirotetramate 30 + imidacloprido 90	70,79 $\pm$ 4,01 a	95,98 $\pm$ 0,87	20,31 $\pm$ 1,90 c	96,85 $\pm$ 0,90 a
5) Éster metílico de óleo de soja 360	55,47 $\pm$ 1,70 a	92,58 $\pm$ 1,92	66,00 $\pm$ 3,84 b	89,84 $\pm$ 2,74 ab
6) Espirotetramate 30 + imidacloprido 90 + Éster metílico de óleo de soja 360	62,33 $\pm$ 3,35 a	92,76 $\pm$ 1,84	22,23 $\pm$ 2,75 c	72,54 $\pm$ 2,29 c
7) Clorpirifós 480	0,00 $\pm$ 0,00 c	-	0,00 $\pm$ 0,00 d	-
8) Água	67,40 $\pm$ 2,05 a	86,37 $\pm$ 5,75	64,47 $\pm$ 1,87 b	92,77 $\pm$ 1,84 ab
9) Cletodim 108	29,07 $\pm$ 4,46 b	85,07 $\pm$ 6,47	60,40 $\pm$ 5,78 b	80,65 $\pm$ 4,42 bc
10) Clorimuron-etílico 20	15,14 $\pm$ 2,98 b	94,05 $\pm$ 3,26	34,82 $\pm$ 5,02 c	86,13 $\pm$ 4,26 ab
CV	13,58	11,40	12,06	7,46

Médias seguidas pela mesma letra em cada coluna e período de desenvolvimento não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade. <sup>ns</sup> Diferença não significativa. <sup>1</sup>Para a realização da análise, os dados foram transformados em  $\arcsin \sqrt{X/100}$

**Tabela 2.** Efeito de diferentes agrotóxicos (E) após aplicados sobre adultos de *Trichogramma pretiosum*.

Tratamento g i.a./ha	Dias após a aplicação							
	1	2	3	5	1	1	1	1
	E%	Classe <sup>1</sup>	E%	Classe <sup>1</sup>	E%	Classe <sup>1</sup>	E%	Classe <sup>1</sup>
1) Espiromesifeno 144	4,43	1	10,67	1	0,00	1	0,00	1
2) Flubendiamida 12	2,94	1	0,00	1	11,05	1	0,00	1
3) Flubendiamida 33,6	5,53	1	88,20	3	55,85	2	42,87	2
4) Espirotetramate 30 + imidacloprido 90	0,00	1	0,00	1	0,00	1	68,50	2
5) Éster metílico de óleo de soja 360	0,00	1	0,00	1	17,71	1	0,00	1
6) Espirotetramate 30 + imidacloprido 90 + Éster metílico de óleo de soja 360	0,00	1	0,00	1	7,52	1	65,52	2
7) Clorpirifós 480	100	4	100	4	100	4	100	4
8) Água	-	-	-	-	-	-	-	-
9) Cletodim 108	37,83	2	33,65	2	56,87	2	6,31	1
10) Clorimurrom-etílico 20	16,78	1	40,59	2	77,54	2	46,00	2

<sup>1</sup>Classe 1 - inócuo (E<30%), classe 2 - levemente nocivo (30 ≤ E ≤ 79%), classe 3 - moderadamente nocivo (80 ≤ E ≤ 99%), classe 4 - nocivo (E>99%).

## Conclusão

Os inseticidas espiromesifeno 144, flubendiamida 12, e éster metílico de óleo de soja 360 são inócuos (classe 1) à adultos de *T. pretiosum*.

Os agrotóxicos flubendiamida 33,6, e as misturas de espirotetramate 30+ imidacloprido 90, espirotetramate 30+ imidacloprido 90 + éster metílico de óleo de soja 360, cletodim 108 e clorimurrom-etílico 20 foram classificados como levemente nocivos (classe 2) ou moderadamente nocivos (classe 3) à adultos de *T. pretiosum*, devendo ser avaliados no campo antes da sua indicação de uso.

O clorpirifós 480, foi classificado como nocivo (classe 4) em todas as avaliações, devendo, portanto, o seu uso no MIP, sempre que possível, ser evitado.

## Referências

- BALDO, R.; TAMAI, M. A. **Avaliação de espirotetramate associado à imidacloprido no controle de *Aphis gossypii* em pulverização foliar.** Disponível em: <[http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/cba7/VIICBA\\_anais/E\\_P.136%28572-577%29.pdf](http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/cba7/VIICBA_anais/E_P.136%28572-577%29.pdf)>. Acesso em: 16 abr. 2011.
- BUENO, A. F.; FREITAS, S. Effect of the insecticides abamectin and lufenuron on eggs and larvae of *Chrysoperla externa* under laboratory conditions. **Biocontrol**, v.39, p.277-283, 2004. Disponível em:< <http://www.springerlink.com/content/g5486t377874u324/fulltext.pdf>>. Acesso em: 16 abr. 2011.
- HASSAN, S. A.; BIGLER, F.; BLAISINGER, P.; BOGENSCHÜTZ, H.; BRUN, J.; CHIVERTON, P.; DICKLER, E.; EASTERBROOK, M. A.; EDWARDS, P. J.; ENGLERT, W. D.; FIRTH, S. I., HUANG, P.; INGLESFIELD, C.; KLINGAUF, F.; KÜHNER, C.; LEDIEU, M. S.; NATON, E.; OOMEN, P. A.; OVERMEER, W. P. J.; PLEVOETS, P.; REBOULET, J. N.; RIECKMANN, W.; SAMSOE-PETERSEN, SHIRES, S. W., STÄUBLI, A.; STEVENSON, J.; TUSET, J. J.; VANWETSWINKEL, G.; VAN ZON, A. Q. Standard methods to test the side-effects of pesticides on natural enemies of insects and mites developed by the IOBC/WPRS Working Group 'Pesticides and Beneficial Organisms'. **EPPO Bulletin**. v. 15, p. 214-255. 1985.

LÓPEZ-OVEJERO, R. F.; PENCKOWAKI, L. K.; PODOLAN, M.J.; CARVALHO, S. J. P.; CHRISTOFFOLETI, P. J. Alternativas de manejo químico da planta *daninha Digitaria ciliaris* resistente aos herbicidas inibidores da ACCase na cultura de soja. **Planta daninha**, v. 24, n. 2, p. 407-414, 2006. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-83582006000200026&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-83582006000200026&script=sci_arttext)>. Acesso em: 16 abr. 2011.

SANTOS, A. P. F.; OLIVEIRA, S. C. de. **Estudo da degradação fotoquímica do pesticida clorimurom etílico a partir de processos fenton, foto-fenton e tio2**. Disponível em: <http://www.propp.ufms.br/gestor/titan.php?target=openFile&fileId=513>. Acesso em: 16 abr. 2011.

TAMAI, M. A.; BAIDO, R.; PACHECO, D. **Controle de *Spodoptera frugiperda* com uso de flubendiamida e tiodicarbe**. Disponível em: <[http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/cba7/VIICBA\\_anais/E\\_P.235%28677-682%29.pdf](http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/cba7/VIICBA_anais/E_P.235%28677-682%29.pdf)>. Acesso em: 16 abr. 2011.