

SELETIVIDADE DE INSETICIDAS ORGANOFOSFORADOS REGISTRADOS PARA LAGARTAS ASSOCIADAS À CULTURA DA SOJA SOBRE O PARASITÓIDE DE OVOS *Trichogramma pretiosum* HILEY, 1879 (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE)

MAICH, Sílvia Letícia Santos da Paz¹; MAGANO, Deivid Araújo²; ZIMMER, Marcelo³; PAULUS, Luiz Fernando⁴; GRÜTZMACHER, Anderson Dionei⁵;

¹Acadêmica do curso de Agronomia FAEM/UFPEL; ² Mestrando PPGFs; ³Acadêmico Agronomia, Bolsista DTI CNPq; ⁴Acadêmico Agronomia Bolsista CNPq; ⁵Prof. Orientador, Departamento de Fitossanidade, FAEM/UFPEL, Caixa Postal 354, Pelotas, RS - CEP 96010-900.
*e-mail: silvialeticia_18@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* (L.) Merrill) é uma importante cultura na economia mundial, visto que seus grãos são extremamente utilizados pela agroindústria, indústria química e de alimentos, também sendo ultimamente utilizados como fonte alternativa de biocombustível (COSTA NETO & ROSSI, 2000).

De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento, a cultura da soja atingiu na safra de 2009-10 a produção de 75.305 milhões de toneladas, mantendo o crescimento das últimas safras (CONAB, 2011). Contudo, a cultura da soja vem sendo atacada por várias pragas que podem ocorrer durante todo o seu ciclo, destacando as lagartas desfolhadoras (lagarta da soja: *Anticarsia gemmatilis* Hueb, 1818 e as lagartas falsa-medideira: principalmente a chrysodeixis = (*Pseudoplusia*) includens) Walker, 1857 causando expressivos danos à lavoura.

No entanto, a aplicação de produtos químicos em desconformidade com os preceitos do Manejo Integrado de Pragas (MIP), faz com que haja um desequilíbrio populacional de insetos, reduzindo consideravelmente o número de inimigos naturais. Dentre as diferentes táticas preconizadas pelo MIP, vem sendo destacada, a adoção, na utilização do agente biológico *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879, tratando-se de um parasitóide de ovos de fundamental importância, pois atua eliminando o hospedeiro sem ocasionar danos à cultura. Assim, no Brasil se destacam nos últimos anos alguns experimentos de seletividade realizados na cultura da soja com *T. pretiosum*, visando testar produtos químicos que sejam menos prejudiciais aos agentes de controle biológico (BUENO et al., 2008; CARMO et al., 2010).

Diante da importância acima exposta e considerando o potencial de *T. pretiosum* como parasitóide de supressão populacional de espécies de lagartas em lavouras de soja, objetivou-se no presente trabalho avaliar a seletividade de quatro inseticidas organofosforados registrados para a cultura da soja, a adultos desse parasitóide.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos conforme metodologia estabelecida pela "Organização Internacional para o Controle Biológico e Integrado de Animais Nocivos e Plantas" (IOBC/WPRS) para *Trichogramma* de acordo com HASSAN et al. (2000). O material biológico utilizado nos experimentos foi constituído pelo

parasitóide *T. pretiosum*. A criação foi mantida em laboratório sob condições controladas (à temperatura de $25\pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa do ar de $70\pm 10\%$ e fotofase de 14 horas), utilizando-se ovos inviabilizados do hospedeiro *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879), sob lâmpada germicida.

Os inseticidas [produto comercial (ingrediente ativo - g ou mL p.c.ha⁻¹)] avaliados foram: Acefato Nortox[®] (tebuconazol), Polytrin[®] (profenofós + cipermetrina), Pynex 480 EC[®] (clorpirifós), Orthene 750 BR[®] (acefato) e Lannate BR[®] (metomil). Além dos inseticidas testados, também foi utilizada uma testemunha negativa (ausência de inseticida). Os parasitóides foram expostos a resíduos secos dos inseticidas pulverizados sobre placas de vidro, na máxima dosagem recomendada (Agrofit, 2011) para uso a campo para controle de lagartas desfolhadoras da cultura da soja.

Os testes de toxicidade foram conduzidos, em laboratório, sob as mesmas condições climáticas usadas na criação do parasitóide, expondo-se adultos de *T. pretiosum* a resíduos secos dos compostos inseticidas. A exposição foi realizada em placas quadrangulares de vidro de 13cm de lado, pulverizadas com os inseticidas. As aplicações foram realizadas através de pulverizadores manuais, que proporcionaram um depósito de calda de $1,75\pm 0,25\text{mg.cm}^{-2}$ da placa de vidro.

Para a liberação dos parasitóides, no interior das gaiolas, foram utilizados tubos de emergência, sendo que cada um deles (ampola de vidro transparente de 120mm de comprimento por 20mm de diâmetro em uma das extremidades e 7mm na outra), continha um círculo de cartolina (1cm de diâmetro), com 250 ± 50 ovos de *A. kuehniella* previamente parasitados. Aproximadamente 24 horas após a emergência, os tubos contendo os adultos de *T. pretiosum* foram conectados às gaiolas de exposição (placas de vidro), seis horas após a pulverização, permitindo o ingresso dos insetos no interior da gaiola. Decorridas seis horas após a retirada dos tubos de emergência, cartões contendo três círculos de 1cm de diâmetro contendo 450 ± 50 ovos inviabilizados de *A. kuehniella* por unidade, e alimento foram oferecidos em sobreposição às 24 (três cartões), 48 (dois cartões) e 96 horas (um cartão) após pulverização, para serem parasitados por *T. pretiosum*. A partir do número de ovos parasitados e número de fêmeas no interior da gaiola, obteve-se o número médio de ovos parasitados por fêmea de *T. pretiosum*, para cada tratamento.

Foram utilizadas quatro repetições para cada tratamento, sendo cada gaiola de exposição considerada uma unidade experimental no delineamento inteiramente casualizado. Os dados obtidos foram testados quanto à normalidade e, submetidos à análise de variação, sendo as médias dos tratamentos comparadas com a testemunha de cada experimento pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro. As reduções, no número médio de ovos parasitados, em função dos produtos testados foram corrigidas pela fórmula (HASSAN *et al.*, 2000) $RP = (1 - R_t/R_c) * 100$, onde RP é a porcentagem de redução no parasitismo, R_t é o valor do parasitismo médio para cada produto e R_c o parasitismo médio observado para o tratamento testemunha (negativa). Com base nas porcentagens de reduções no parasitismo, os inseticidas foram classificados segundo a IOBC/WPRS em: 1) inócuo (<30%); 2) levemente nocivo (30-79%); 3) moderadamente nocivo (80-99%) e 4) nocivo (>99%).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostram que todos os produtos utilizados no experimento, foram nocivos a adultos do parasitóide, a partir do teste de toxicidade em laboratório, não sendo evidenciado parasitismo sob os ovos do hospedeiro. Apesar de que as fêmeas tenham ingressado nas gaiolas, não conseguiram parasitar os ovos pelo fato da extrema toxicidade dos agrotóxicos (Tab.1).

Tabela 1 - Número médio de fêmeas por gaiola e efeito de inseticidas utilizados na cultura da soja sobre o número (\pm EP) de ovos parasitados por fêmeas, redução (%) na capacidade de parasitismo de adultos de *Trichogramma pretiosum* e classificação de toxicidade segundo IOBC em condições de laboratório (temperatura de $25\pm 1^\circ\text{C}$; umidade relativa de $70\pm 10\%$, fotofase de 14 horas). Pelotas-RS. 2010-2011.

Produto comercial (ingrediente ativo)	D.C. ¹	C.i.a. ²	Fêmeas por gaiolas	Ovos parasitados por fêmea ³	RP ⁴	Class es IOBC ⁵
Água destilada (testemunha negativa)	-	-	192,00 \pm 8,10 abc	26,70 \pm 0,28 a	-	-
Acefato Nortox [®] (acefato)	1,00	0,375000	180,37 \pm 18,13 bc	0,000 \pm 0,00 b	100	4
Polytrin [®] (profenofós + cipermetrina)	0,12	0,024000 + 0,00240	167,48 \pm 12,31 bc	0,000 \pm 0,00 b	100	4
Pyrinex 480 EC [®] (clorpirifós)	0,50	0,222500	213,25 \pm 6,77 ab	0,000 \pm 0,00 b	100	4
Orthene 750 BR [®] (acefato)	0,50	0,187500	138,23 \pm 4,91 c	0,000 \pm 0,00 b	100	4
Lannate BR ^{® 6} (metomil)	1,00	0, 1075	244,31 \pm 18,12 a	0,020 \pm 0,01 b	99,94	4

¹ Dosagem do produto comercial (kg ou L.ha⁻¹), registrado no MAPA, para a cultura da soja no Brasil.

² Concentração (%) de ingrediente ativo na calda utilizada para os bioensaios;

³ Médias seguidas por letras idênticas não diferem significativamente ($p > 0,05$) pelo teste de Tukey;

⁴ RP= Redução do parasitismo comparado com a testemunha negativa (água destilada) utilizada no bioensaio;

⁵ Classes da IOBC/WPRS: 1- inócuo (<30%), 2= levemente nocivo (30-79%) 3= moderadamente nocivo (80-99%), 4 = nocivo (>99%);

⁶ Testemunha positiva, inseticida reconhecidamente nocivo pela IOBC/WPRS.

Os inseticidas sistêmicos de contato e ingestão testados para seletividade apresentam diferentes classificações toxicológicas e ambientais. O Acefato Nortox[®] com classificação toxicológica II (Altamente tóxico) e classificação ambiental II (Produto muito perigoso ao ambiente), Polytrin[®] com classificação toxicológica III (Medianamente tóxico) e classificação ambiental I (Produto altamente perigoso ao ambiente), Pyrinex 480 EC[®] é de contato e ingestão com classificação toxicológica I (Extremamente tóxico) e classificação ambiental II, enquanto que o inseticida Orthene 750 BR[®] é sistêmico com classificação toxicológica IV (Pouco tóxico) e classificação ambiental III (Produto perigoso ao ambiente).

Os Inseticidas Organofosforados são reconhecidamente prejudiciais a populações de inimigos naturais, visto que são inibidores da enzima acetilcolinesterase, importante na regulação dos níveis da acetilcolina, um neurotransmissor que atua na transmissão sináptica. Eles inibem permanentemente

a enzima acetilcolinesterase através de sua fosforilação causando acúmulo de acetilcolina e conseqüente superestimulação das terminações nervosas, tornando inadequada a transmissão de seus estímulos às células musculares, glandulares, ganglionares e do Sistema Nervoso Central (SNC) (AGROFIT, 2011).

Assim sendo, com os resultados obtidos, todos os produtos avaliados requerem testes subseqüentes, com estágios imaturos do parasitóide no interior do ovo do hospedeiro alternativo, de persistência biológica em casa-de-vegetação e ainda testes a campo em lavouras de soja a fim de obter resultados conclusivos sobre a seletividade dos mesmos a esta espécie de *Trichogramma*.

4. CONCLUSÕES

Portanto, os resultados obtidos permitem concluir que nenhum dos produtos testados foram seletivos ao *T. pretiosum*, pois não ocorreram ovos parasitados por fêmeas. Os inseticidas organofosforados testados Acefato Nortox[®] (acefato), Polytrin[®] (profenofós + cipermetrina), Pyrinex 480 EC[®] (clorpirifós) e Orthene 750 BR[®] (acefato) são nocivos a esta espécie de parasitóide.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROFIT. Capturado em 29 de Julho de 2011. Disponível na Internet em <http://www.agrofit.com.br/>

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira: Décimo levantamento Julho/2011. Capturado em 20 de Agosto de 2011. Online. Disponível na Internet em <http://www.conab.gov.br>.

BUENO, A.F.; BUENO, R.C.O.F.; PARRA, J.R.P.; VIEIRA, S.S. Effects of pesticides used in soybean crops to the egg parasitoid *Trichogramma pretiosum*. **Ciência Rural**, v.38, n.6, p.1.495-1.503, 2008.

CARMO, E.L. do; BUENO, A.F.; BUENO, R.C.O.F.; VIEIRA, S.S.; GOULART, M.M.P.; CARNEIRO, T.R. Seletividade de produtos fitossanitários utilizados na cultura da soja para pupas de *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 77, n. 2, p. 283-290, 2010.

COSTA NETO, P. R.; ROSSI, L. F. S. Produção de biocombustível alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em fritura. **Química Nova**, v.23, p. 4, 2000.

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. (eds.): **Guidelines to evaluate side-effects of plant protection products to non-target arthropods: IOBC/WPRS**, 2000. p.107-119.