

TOXICIDADE DE INSETICIDAS ORGANOFOSFORADOS REGISTRADOS NA CULTURA DA SOJA À *Trichogramma pretiosum* RILEY, 1879 (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE).

DE ARMAS, Franciele Silva¹; MAGANO, Deivid Araújo² ZIMMER, Marcelo³; GUIMARÃES, Nassan Fagundes⁴; GRUTZMACHER, Anderson Dionei⁵;

¹Acadêmica no curso de Agronomia UFPel/FAEM Bolsista FAPERGS/PROBIC ²Mestrando PPGFs; ³Acadêmico Agronomia, Bolsista DTI CNPq; ⁴Acadêmico Agronomia ; ⁵Prof. Orientador. Departamento de Fitossanidade, FAEM/UFPel, Caixa Postal 354, Pelotas, RS - CEP 96010-900. *e-mail: frandearmas@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja, ocupando uma área de 24,2 milhões de hectares, totalizando uma produção de 75,4 milhões de toneladas (CONAB, 2011).

Alguns fatores, no entanto, afetam negativamente a produção, entre eles a presença insetos-pragas, que ocasionam danos pela destruição de folhas, raízes, vagens e grãos (Gallo et al., 2002). Dentre os insetos que atacam a cultura da soja envolvendo a ordem Lepidoptera, destacam-se a lagarta-da-soja *Anticarsia gemmatilis* Hubner, 1818, a lagarta-falsa-medideira *Pseudoplusia includens* (Walker, 1858) e a lagarta-militar *Spodoptera frugiperda* J.E. Smith 1797, entre outras (Indicações Técnicas, 2010).

O conceito de Manejo Integrado de Pragas (MIP) abrange a utilização, de forma harmônica, de técnicas múltiplas, para a manutenção das pragas abaixo do nível de dano econômico e a conservação do ambiente (Corso et al. 1999). Inseticidas mais adequados para serem utilizados no MIP são aqueles que combinam um bom controle da praga com o menor impacto sobre a atividade dos inimigos naturais. (Santos et al., 2006). Segundo Smilanick et al. (1996) a integração de produtos químicos com o controle biológico é, em muitos casos, crucial para o sucesso de um programa de MIP.

Como alternativa ao uso indiscriminado de inseticidas, parasitóides do gênero *Trichogramma* têm sido utilizados intensamente ao redor do mundo em programas de controle biológico aplicado (Cruz, 1995). Dentre algumas vantagens deste parasitóide pode-se enfatizar o controle eficiente do hospedeiro na primeira fase do seu desenvolvimento biológico, evitando que a praga atinja a fase larval, que é o estágio no qual provoca os maiores danos a lavoura.

O objetivo deste estudo foi avaliar a seletividade de quatro inseticidas organofosforados registrados na cultura da soja à adultos de *T. pretiosum*.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos conforme metodologia estabelecida pela "International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants" (IOBC), 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, utilizando-se ovos inviabilizados, sob lâmpada germicida do hospedeiro *Anagasta kuehniella* (Zeller), à temperatura de 25±1°C, umidade relativa do ar de 70±10% e fotofase de 14 horas.

Os inseticidas [produto comercial (ingrediente ativo - g ou mL p.c.ha⁻¹)] avaliados foram: Malathion 500 CE Sultox[®](malationa - 50), Curyon 550 EC[®] (profenofós + lufenuron - 60), Lorsban 480 BR[®] (clorpirifós - 200), Acefato Nortox[®](acefato - 750) e Lannate BR[®](metomil -1.000). 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 para uso a campo, visando o controle de lagartas desfolhadoras na 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 feita em placas quadrangulares de vidro de 13 cm pulverizadas com os produtos. As aplicações foram realizadas através de pulverizadores manuais, que proporcionaram um depósito de calda de 1,75±0,25 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 120 mm de comprimento por 20 mm de diâmetro em uma das extremidades e 7 mm na outra), contendo um círculo de cartolina (1 cm 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 a entrada dos insetos no interior da gaiola. Seis horas após a retirada dos tubos de emergência, cartões contendo três círculos de 1 cm 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 (um cartão) horas 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) $RP = (1 - Rt/Rc)*100$, onde RP é a porcentagem de redução no parasitismo, Rt é o valor do parasitismo médio para cada produto e Rc 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

Conforme os resultados expostos na Tab. 1, analisando a quantidade de ovos parasitados por fêmea e a porcentagem da redução do parasitismo, podemos identificar as classes destes produtos quanto à seletividade ao *T. pretiosum*, segundo a metodologia proposta pela IOBC. Todos os produtos avaliados se enquadram na classe 4, como nocivo ao *T. pretiosum* por causar 100% de mortalidade do parasitóide, quando exposto aos produtos nas primeiras horas.

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 controladas 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 ³	Ovos parasitados por fêmea	RP ⁴	Classes IOBC ⁵
Água destilada	-	-	56,80 \pm 11,63 c	17,19 \pm 0,83a	-	-
Acefato Nortox [®] (acefato)	1000	0,375000	135,78 \pm 14,96 b	0,00 \pm 0,00 b	100,00	4
Curyon 550 EC [®] (profenofós+ lufenuron)	0,150	0,0375+ 0,00375	177,23 \pm 13,28 ab	0,00 \pm 0,00 b	100,00	4
Lorsban 480 BR [®] (clorpirifós)	1000	0,2400	147,89 \pm 7,85 ab	0,00 \pm 0,00 b	100,00	4
Malathion 500 CE Sultox [®] (malationa)	3000	0,750	196,16 \pm 13,15 a	0,00 \pm 0,00 b	100,00	4
Lannate BR [®] (metomil)	1000	0,1075	186,21 \pm 11,44 ab	0,02 \pm 0,01 b	99,94	4

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

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

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

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

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

⁶Testemunha positiva, inseticida reconhecidamente nocivo pela IOBC/WPRS

Um fato a ser considerado no experimento foi quantidade de fêmeas por gaiolas na testemunha, que apresentou um baixo valor, pois os mesmos não se deslocaram para o interior da gaiola, permanecendo no tubo de emergência.

Os inseticidas neurotóxicos, como organofosforados destacam-se pelo rápido efeito sobre pragas e baixo custo; e apesar da pouca seletividade destes produtos eles continuam a serem utilizados na cultura da soja.

Os produtos acefato (Acefato Nortox[®]), clorpirifós (Lorsban 480 BR[®]), e malationa (Malathion 500 CE Sultox[®]) agem inibindo a enzima acetilcolinesterase através da fosforilação, causando o acúmulo de acetilcolina e conseqüente superestimulação do sistema nervoso do inseto.

O inseticida Curyon 550 EC[®] se diferencia dos demais produtos por apresentar na sua composição além do organofosforado (profenofós), o lufenuron que é um inseticida regulador de crescimento que atua nos mecanismos da ecdise, inibindo a síntese de quitina. Essa união de princípios ativos é uma importante ferramenta para prevenir a resistência dos insetos á organofosforados.

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* para a cultura da soja.

4 CONCLUSÃO

Os inseticidas avaliados Acefato Nortox[®], Curyon 550 EC[®], Lorsban 480 BR[®], Malathion 500 CE Sultox[®] foram enquadrados na classe 4 como nocivo ao parasitóide estudado.

5 REFERÊNCIAS

CANTERI, M. G., ALTHAUS, R. A., VIRGENS FILHO, J. S., GIGLIOTI, E. A., GODOY, C. V. SASM - Agri: Sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott - Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, v.1, n.2, p.18-24. 2001.

CONAB. Acompanhamento da safra brasileira: Décimo levantamento Julho/2011. Capturado em 15 de Julho de 2011. Online. Disponível na Internet em <http://www.conab.gov.br>.

CORSO, I.C., D.L. GAZZONI.; NERY, M.E. Efeito de doses de refúgio sobre a seletividade de inseticidas a predadores e parasitóides de pragas de soja. 1999. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** v. 34 p.1529-1538.

CRUZ, I. A lagarta-do-cartucho na cultura do milho. Sete Lagoas: Embrapa/Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, 1995. 45p. (Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. Circular Técnica, 21).

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

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

INDICAÇÕES TÉCNICAS PARA A CULTURA DA SOJA NO RIO GRANDE DO SUL E SANTA CATARINA 2009/2010 In: **REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL**. Porto Alegre, 37, RS: UFRGS e FAURGS Editora Evangraf- Porto Alegre, 2010, 144p.

SANTOS, A.C.; BUENO, A.F.; BUENO, R.C.O.F. Seletividade de defensivos agrícolas aos inimigos naturais. In: PINTO, A.S.; NAVA, D. E.; ROSSI, M. M.; MALERBO-SOUZA, D. T. (Ed.) **Controle biológico de pragas na prática**. Piracicaba: CP2, 2006. P.221-227.

SMILANICK, J.M.I.; ZALOM, F.I.; EHLER, L.E. Effect of methamidophos residue on the pentatomid egg parasitoids *Trissolcus basal* and *T. utahensis* (Hymenoptera: Scelionidae). **Biological Control** v.6 p. 193-201. 1996.