

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS REGISTRADOS PARA A CULTURA DA SOJA A *Trichogramma pretiosum* RILEY, 1879 (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE).

ANJOS, Rafael Rodrigues dos¹; MAGANO, Deivid Araújo²; ZANTEDESCHI, Ronaldo³; NORMBERG, Andréia Voss⁴; GRÜTZMACHER, Anderson Dionei⁵.

¹Acadêmico do curso de Agronomia UFPel/ FAEM, bolsista CNPq/AT- NM; ²Msc do PPGFs; ³Acadêmico Agronomia, Bolsista FAPERGS/PROBITI; ⁴ Acadêmica Agronomia; ⁵ Prof. Orientador, Departamento de Fitossanidade, UFPel/ FAEM Campus Universitário Caixa Postal 354, Pelotas, RS CEP 96010-900, *e-mail: rafaeldoanhos_5@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

A soja (*Glycine max* L.) é uma “commodity” agrícola que corresponde aproximadamente 13% do valor das exportações do agronegócio brasileiro, com uma participação de 29% das exportações nacionais segundo a CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento, 2012), possuindo grande importância na economia mundial nas relações entre países e blocos econômicos.

A sojicultura é um grande mercado consumidor de agrotóxicos e este consumo vem aumentando nos últimos anos. O importante estímulo ao consumo advém da diminuição dos preços e da isenção de impostos dos agrotóxicos, fazendo com que os agricultores utilizem maior quantidade do insumo por hectare. Segundo dados do Dossiê Associação Brasileira de Saúde Coletiva (CARNEIRO et al., 2012), foram consumidos nas lavouras brasileiras em 2011, aproximadamente, 850 milhões de litros de agrotóxicos sendo a soja responsável por 40% desse consumo.

O uso do herbicida glifosato na soja Roundup Ready[®](RR) aumentou de 0,77 para 1,75 kg/ha⁻¹ entre 1996 e 2011. O uso de outros herbicidas na soja RR diminuiu de 0,22 para 0,13 kg/ha. O uso total de herbicidas na soja RR subiu de 1,00 para 1,89 kg/ha⁻¹. No mesmo período, o uso total de herbicidas na soja convencional teve redução de 1,33 para 1,08 kg/ha⁻¹. Atualmente existem aproximadamente 180 produtos fitossanitários registrados no Ministério da Agricultura Pecuária e Agronegócio (MAPA) no Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários (Agrofit, 2012) destinados ao controle de plantas daninhas no cultivo de soja.

A utilização de herbicidas na cultura da soja, além de controlar as plantas daninhas pode ocasionar efeitos adversos aos inimigos naturais, como *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 um importante parasitoide de ovos, utilizado como alternativa no controle das lagartas desfolhadoras da soja. Diante da situação exposta evidencia-se a importância dos estudos de seletividade dos herbicidas a inimigos naturais. O objetivo desse trabalho consistiu em avaliar a toxicidade de oito herbicidas sobre adultos de *T. pretiosum*.

2. METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

Os trabalhos foram conduzidos no Laboratório de Manejo Integrado de Pragas do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. Foram conduzidos dois bioensaios, que consistiram na aplicação das metodologias, laboratoriais padronizadas pela International Organization for biological and Integrated Control of Noxious (IOBC) conforme Hassan et al. (2000).

Os parasitóides *T. pretiosum* utilizados nos experimentos são oriundos da criação em laboratório (temperatura $25\pm 1^\circ\text{C}$, UR $70\pm 10\%$ e fotofase 14 horas) sob o hospedeiro alternativo *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera: Pyralidae).

Os tratamentos foram compostos pelos herbicidas: [produto comercial (ingrediente ativo) dose em kg ou L do produto comercial. ha^{-1}]: [Cobra (lactofem) 0,750], [Finale (glufosinato) 2,000], [Podium (cletodim + fenoxaprop-P-etílico) 1,000], [Sencor 480 (metribuzim) 1,000], [Aramo 200 (tepralixidim) 1,500], [Herbadox (pendimetalina) 3,000], [Naja (lactofem) 0,700] e [Roundup Original (glifosato) 5,000]. O inseticida Lannate BR (metomil) 1,000 foi utilizado como testemunha positiva em cada bioensaio, por ser reconhecidamente nocivo a *Trichogramma* pela IOBC e a testemunha negativa água destilada.

A pulverização foi realizada com pulverizadores manuais de plástico, com capacidade para 500 mL, e a deposição de calda ficou entre 1,5 a $2,0 \text{ mg}\cdot\text{cm}^{-2}$, aferido mediante balança eletrônica com precisão em miligramas. Os recipientes experimentais utilizados no teste foram construídos com uma moldura de alumínio ($13,0 \times 1,5 \times 1,0 \text{ cm}$ em cada lado) e duas placas de vidro de 0,2 cm ($13,0 \times 13,0 \text{ cm}$) que formaram o fundo e a cobertura da gaiola.

Nas gaiolas, o ar foi continuamente removido pelos orifícios de ventilação com auxílio de bombas de sucção. Uma das laterais da armação de alumínio continha um orifício com 1,0 cm de diâmetro utilizado para introdução dos parasitóides e outro com 3,5cm de comprimento e 1,0 cm de altura para introdução dos cartões com ovos do hospedeiro e alimento. As gaiolas de contato foram mantidas em sala climatizada nas condições de $25\pm 1^\circ\text{C}$, $70\pm 10\%$ UR e fotofase 14 horas. Os tubos de emergência, contendo adultos ativos de *T. pretiosum* com um dia de idade, foram conectados na gaiola de contato por um período de 12 a 14 horas, permitindo a entrada dos adultos.

Ovos de *A. kuehniella* foram oferecidos para o parasitismo na seguinte ordem: no segundo dia (dia seguinte ao tratamento) três cartões de papel, contendo três círculos de ovos por cartão (350 ± 50 ovos em cada círculo); no terceiro dia foram oferecidos dois cartões e no quinto dia, apenas um cartão. Sete dias após a aplicação as gaiolas foram desmontadas. O número de ovos parasitados foi avaliado três após o término do experimento.

O número médio de ovos parasitados por fêmea de *T. pretiosum* de cada tratamento foi utilizado para calcular a capacidade de parasitismo. As reduções no parasitismo dos pesticidas-teste foram comparadas com a testemunha negativa (água destilada). Com base nestas reduções no parasitismo, os pesticidas-teste foram classificados em quatro categorias: 1) inócuo ($<30\%$); 2) levemente nocivo ($30\leq 79\%$); 3) moderadamente nocivo ($80\leq 99\%$); 4) nocivo ($>99\%$). Foram utilizadas quatro repetições para cada tratamento, sendo cada gaiola de exposição considerada uma repetição.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos experimentos encontram-se resumidos na Tab. 1 e demonstram diferenças na classificação para os fungicidas testados conforme critérios estabelecidos pela IOBC.

Tabela 1 - Seletividade de fungicidas aos adultos de *Trichogramma pretiosum* utilizando dosagem máxima do produto comercial indicada para a cultura da soja. Temperatura: 25±1°C; UR: 70±10%; Fotofase: 14 h. (bioensaios I a II). Pelotas-RS. 2010-2011.

Produto comercial (ingrediente ativo)	DC. ¹	C.i.a. ²	Fêmeas por gaiolas ³	Ovos parasitados por fêmea ³	RP ⁴	C ⁵
Bioensaio I						
Água destilada (testemunha negativa)	-	-	180,50 ± 20,12 a	23,02 ± 2,98 a	-	-
Cobra (lactofem)	0,75	0,0900	170,69 ± 8,35 a	3,02 ± 1,12 bc	86,88	3
Finale (glufosinato)	2,00	0,0400	110,91 ± 7,07 a	0,00 ± 0,00 c	100	4
Podium (cletodim + fenoxaprop-P-etílico)	1,00	0,0250 + 0,0250	126,15 ± 27,95 a	4,68 ± 1,33 bc	79,67	2
Sencor 480 (metribuzim)	1,00	0,2400	119,45 ± 32,57 a	15,45 ± 2,36 b	32,88	2
Lannate BR (metomil) ⁶	1,00	0,1075	125,44 ± 12,44 a	0,00 ± 0,00 c	100,0	4
Bioensaio II						
Água destilada (testemunha negativa)	-	-	182,60 ± 4,91 a	20,32 ± 1,80 a	-	-
Aramo 200 (tepralixidim)	1,50	0,5025	173,43 ± 3,55 a	21,12 ± 1,16 a	0,00	1
Herbadox (pendimetalina)	3,00	0,7500	201,73 ± 11,13 a	19,64 ± 1,92 a	3,35	1
Naja (lactofem)	0,70	0,0840	182,77 ± 9,82 a	4,04 ± 0,81 c	80,12	3
Roundup Original (glifosato)	5,00	0,9000	195,78 ± 7,50 a	12,76 ± 1,46 b	37,20	2
Lannate BR (metomil) ⁶	1,00	0,1075	189,31 ± 17,19 a	0,00 ± 0,00 c	100,0	4

¹Dosagem do produto comercial (kg ou L.ha⁻¹), registrado no MAPA, para a cultura da soja; 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, expressando a média de quatro repetições por tratamento; ⁴RP= Redução do parasitismo comparado com a testemunha negativa (água destilada) utilizada no bioensaio; ⁵ Classes encontradas conforme a IOBC, 1 - Inócuo (<30%), 2 - Levemente nocivo (30-79%), 3 - Moderadamente nocivo (80-99%), 4 - Nocivo (>99%); ⁶Inseticida nocivo pela metodologia da IOBC.

Foram observadas reduções no parasitismo de *T. pretiosum* na ordem de 0,00 a 100,0% para os herbicidas testados, 25% dos herbicidas testados foram considerados inócuos (classe 1), sendo eles Aramo 200 e Herbadox. Dos herbicidas avaliados 37,5 % foram classificados como levemente nocivos (classe 2), obtendo uma redução no parasitismo na faixa de 32,88 - 79,67%, entre esses herbicidas esta o Roundup Original (glifosato) cujo principio ativo é amplamente utilizado em herbicidas. O Roundup Original (glifosato) foi classificado como nocivo na cultura do milho (STEFANELLO JÚNIOR, 2008) essa diferença pode estar relacionada à dosagem para a cultura da soja 5,0 L.ha⁻¹ e no milho 6,0 L.ha⁻¹.

Na classe de toxicidade 3 se enquadraram os herbicidas, Cobra e Naja, que possuem o lactofem com ingrediente ativo. O herbicida Finale (glufosinato),foi o único classificado como nocivo, este resultado é similar ao obtido por Grutzmacher

et al, (2004), para a espécie *Trichogramma cacoeciae* Marchal, 1927 (Hymenoptera: Trichogrammatidae).

Os herbicidas classificados como inócuos (classe 1), não seguem para testes posteriores e são seletivos aos adultos de *T. pretiosum* para as dosagens e concentrações testadas. Já os herbicidas classificados como nocivos (classe 2, 3 e 4), deverão passar para as próximas etapas nos testes de seletividade, que envolverão testes em laboratório sobre as fases imaturas do parasitóide e em campo.

4 CONCLUSÃO

Os herbicidas: Aramo 200 e Herbadox são classificados como inócuos (classe 1), e os herbicidas Podium, Sencor 480 e Roundup Original são classificados como levemente nocivo (classe 2), os herbicidas Cobra e Naja são classificados como moderadamente nocivos (classe 3) e o herbicida Finale é classificado como nocivo (classe 4), segundo padrões IOBC, nos testes de toxicidade realizados em laboratório sobre *T. pretiosum*.

5. REFERÊNCIAS

AGROFIT: Sistema de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 29 de jun. 2012.

CARNEIRO, F.F.; PIGNATI, W; RIGOTTO, R M; AGUSTO, L.G.S.; RIZOLLO, A.; MULLER, N.M.; ALEXANDRE, V.P.; FRIEDRICH, K.; MELLO, M.S.C.; **Dossiê ABRASCO – Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde.** ABRASCO, Rio de Janeiro, 1ª Parte. 98p. 2012.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento, Exportação complexo soja e trigo. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=546&t=2>>. Acesso em: 30 de jun. 2012.

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**, v.128, n.6, 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. A laboratory method to evaluate the side effects of plant protection products on *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hym., Trichogrammatidae). **Guidelines to evaluate side-effects of plant protection products to non-target arthropods.** Reinheim: IOBC/WPRS. p.107-119, 2000.

STEFANELLO JÚNIOR, G.J; GRÜTZMACHER, A.D.; GRUTZMACHER, D.D.; LIMA,C.A.B.; DALMOZO, D.O.; PASCHOAL, M.D.F. Seletividade de herbicidas registrados para a cultura do milho a adultos de *Trichogramma pretiosum* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) **Planta Daninha** v.26, p.343-351, 2008.