

SELETIVIDADE DE HERBICIDAS UTILIZADOS NA CULTURA DA SOJA SOBRE O PARASITÓIDE DE OVOS *Trichogramma pretiosum* RILEY, 1879 (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE)

GUIMARÃES, Nassan Fagundes^{1*}; MAGANO, Deivid Araújo²; ZIMMER, Marcelo³; MAICH, Sílvia Letícia Santos da Paz⁴; GRUTZMACHER, Anderson Dionei⁵

¹Acadêmico Agronomia *Bolsista PET; ² Mestrando PPGFs; ³Acadêmico Agronomia, Bolsista DTI CNPQ; ⁴Acadêmica Agronomia; ⁵Prof. Orientador. Departamento de Fitossanidade, FAEM/UFPEL, Campus Universitário - Caixa Postal 354, Pelotas, RS - CEP 96010-900.

*e-mail: fg.nassan@gmail.com.

1 INTRODUÇÃO

A soja é uma cultura de fundamental importância tanto para a economia brasileira como também para a economia mundial. As práticas adotadas no manejo da cultura no campo para controlar os fatores bióticos e abióticos, quando mal aplicadas, podem ocasionar um grande prejuízo para o ecossistema. Assim surge o Manejo Integrado de Pragas (MIP) visando reduzir a população de insetos nocivos, de forma a interferir o mínimo possível sobre os demais componentes ambientais (SANTOS et al., 2006). A seletividade dos produtos utilizados na produção é uma das chaves para o sucesso do MIP, o controle biológico também se destaca como uma importante ferramenta, não a ponto de substituir o uso de inseticidas, mas sim como uma alternativa de controle integrado.

Um dos fatores que afetam a sustentabilidade da sojicultura, definida como sendo a capacidade da geração presente de suprir suas necessidades sem comprometer a capacidade de suprimento das necessidades das gerações futuras (LIMA et al., 2008) é o controle das plantas daninhas, considerada como toda e qualquer planta que se desenvolve onde não é desejada (PITELLI, 1987) e sobre a qual o controle químico é o principal método utilizado no controle das mesmas.

Assim para se obter sucesso no MIP é de fundamental importância conhecer a seletividade de herbicidas à inimigos naturais, tendo em vista que mesmo almejando o controle de plantas daninhas estes podem exercer efeitos adversos sobre os inimigos naturais. No Brasil se destacam nos últimos anos alguns trabalhos de seletividade realizados na cultura da soja com *Trichogramma pretiosum* (BUENO et al., 2008; CARMO et al., 2010), um eficiente parasitóide de ovos que tem sido muito utilizado, devido possuir uma relativa facilidade de criação em laboratório e uma alta agressividade no controle das pragas (PARRA; ZUCCHI, 2004). Porém poucos trabalhos tratam do efeito dos herbicidas, ou se utilizam de metodologias padronizadas.

Considerando a importância de *T. pretiosum* como agente de controle biológico, e a importância do uso de produtos seletivos visando a sustentabilidade, objetivou-se no presente estudo avaliar a seletividade de quatro herbicidas registrados para a cultura da soja, a adultos desse parasitóide.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos conforme metodologia estabelecida pela International Organisation for Biological Control of Noxious Animals and Plants (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, utilizando-se ovos inviabilizados, sob lâmpada germicida do hospedeiro *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879), à temperatura de $25\pm 1^\circ\text{C}$, umidade relativa do ar de $70\pm 10\%$ e fotofase de 14 horas.

Os herbicidas [produto comercial (ingrediente ativo - $\text{L}\cdot\text{ha}^{-1}$)] avaliados foram: Fusilade 250 EW[®] (fluazifope-P-butílico - 0,75), Gramocil[®] (diurom+ dicloreto de paraquate - 2), Gramoxone 200[®] (dicloreto de paraquate - 2), e Zapp QI 620[®] (glifosato-sal de potássio - 3,5). Além dos inseticidas testados, também foi utilizada uma testemunha positiva o inseticida Lannate BR[®] (metomil - 1) e uma negativa (água destilada). Os parasitóides foram expostos a resíduos secos dos herbicidas pulverizados sobre placas de vidro, na máxima dosagem recomendada para uso a campo.

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 herbicidas. A exposição foi realizada em placas quadrangulares de vidro com dimensões laterais de 13cm, pulverizadas com os respectivos produtos. As aplicações foram realizadas através de pulverizadores manuais, que proporcionaram um depósito de calda de $1,75\pm 0,25 \text{ mg}\cdot\text{cm}^{-2}$ da placa de vidro.

Para a liberação dos parasitóides, no interior das gaiolas, foram utilizados tubos de emergência (ampola de vidro transparente de 120mm de comprimento por 20mm de diâmetro em uma das extremidades e 7mm na outra), contendo cada um deles 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 a entrada dos insetos no interior da gaiola. Seis horas após a retirada dos tubos de emergência, cartões contendo três círculos de 1cm de diâmetro com 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 dos números 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 sob delineamento experimental 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 (5% de probabilidade). As reduções, no número médio de ovos parasitados, em função do efeito 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 herbicidas 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 dos experimentos encontram-se expressos na Tab. 1 e demonstram o percentual de redução na capacidade de parasitismo e as classes, na

qual os produtos testados foram enquadrados.

Tabela 1 - Número médio de fêmeas por gaiola e efeito de herbicidas 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	Classes IOBC ⁵
Água destilada (testemunha negativa)	-	-	217,86	18,92 \pm 1,96 a	-	-
Fusilade 250 EW [®] (fluazifope-P-butílico)	0,75	0,093750	157,72	7,33 \pm 1,15 b	61,25	2
Gramocil [®] (diurom+ dicloreto de paraquate)	2	0,1000 +0,2000	201,94	3,05 \pm 1,48 bc	83,86	3
Gramoxone 200 [®] (dicloreto de paraquate)	2	0,2000	173,69	8,85 \pm 0,16 b	53,21	2
Zapp QI 620 [®] (glifosato-sal de potássio)	3,5	1,0850	130,13	8,02 \pm 2,86 b	57,61	2
Lannate BR [®] (metomil)	1	0,1075	186,21	0,05 \pm 0,02 c	99,71	4

¹ Dosagem do produto comercial ($\text{L}\cdot\text{ha}^{-1}$), 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 resultados mostraram que dos herbicidas testados, Fusilade 250 EW[®] (fluazifope-P-butílico), Gramoxone 200[®] (dicloreto de paraquate) e Zapp QI 620[®] (glifosato-sal de potássio) foram levemente nocivos (classe 2) e Gramocil[®] (diurom+ dicloreto de paraquate) foi moderadamente nocivo (classe 3) a adultos do parasitóide no teste de toxicidade inicial em laboratório (Tab. 1). Os produtos Gramocil[®] e Gramoxone 200[®] apesar de possuírem um ingrediente ativo em comum presente na molécula apresentaram uma grande diferença na redução do parasitismo em relação a testemunha, 83,86 e 53,21, respectivamente. Isto pode ter ocorrido devido ao fato do produto Gramocil[®] possuir além da molécula dicloreto de paraquate a molécula diurom (molécula presente nos herbicidas do grupo das uréias substituídas) que pode ter ocasionado esta diferença. Entretanto, para poder afirmar tal fato seria necessário a realização de novos testes verificando o efeito isolado destas moléculas ou outros componentes presentes nessa formulação.

É importante enfatizar que em muitos casos diferenças nos resultados obtidos em testes de seletividade, poderão ser devidas aos distintos ingredientes inertes contidos nas formulações de cada produto e não propriamente ao ingrediente ativo. Para isso, é fundamental na publicação dos resultados, referentes aos testes de seletividade, a caracterização dos pesticidas testados (marca comercial, dosagem, formulação, entre outras características).

4 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos nos testes de toxicidade inicialmente realizados em laboratório, com as respectivas dosagens indicadas dos herbicidas para a cultura da soja, conclui-se que Zapp QI 620[®] (glifosato-sal de potássio), Fusilade 250 EW[®] (fluazifope-P-butílico) e Gramoxone 200[®] (dicloreto de paraquate) foram levemente nocivos enquanto que o Gramocil[®] (diurom+ dicloreto de paraquate) foi moderadamente nocivo à *T. pretiosum*.

5 REFERÊNCIAS

- 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.
- 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.
- LIMA, D. de; SANTOS, A. M. B.; GARCIA, A.; OLIVEIRA, A. B. de.; CORRÊA-FERREIRA, B. S.; SEIXAS, C. D. S.; OLIVEIRA, F. A. de; ADEGAS, F. S.; SILVA, J. F. V. da; SANTOS, J. C. F. dos; LANDGRAF, L.; OLIVEIRA, L. J.; OLIVEIRA, M. A. de; SOARES, R. M. A Produção Integrada de Soja. Londrina, PR. Páginas: 6 p. Série: (Embrapa Soja. **Circular técnica**, 64), 2008.
- PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R. A. *Trichogramma* in Brazil: feasibility of use after twenty years of research. **Neotropical Entomology**, v.33, p.271-281, 2004.
- PITELLI, R. A. Competição e controle de plantas daninhas em áreas agrícolas. Série Técnica IPEF. Piracicaba, v. 4, n. 12, p.1-24, 1987.
- 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.