

TOXICIDADE DE FUNGICIDAS RECOMENDADOS PARA CULTURA DA SOJA A ADULTOS DE *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE) EM CONDIÇÕES DE LABORATÓRIO

RAFAEL ANTONIO PASINI¹; DEIVID ARAÚJO MAGANO¹; DANIEL SPAGNOL¹; CAROLINA CUSTÓDIO PINTO¹; RONALDO ZANTEDESCHI¹; ANDERSON DIONEI GRUTZMACHER²

¹Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Depto. de Fitossanidade, LabMIP. rafa.pasini@yahoo.com.br

²Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Depto. de Fitossanidade, LabMIP. adgrutzm@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de grãos e a exportação desses grãos tem grande importância no saldo da balança comercial brasileira. A cultura da soja (*Glycine max*), segundo levantamento da CONAB (2012), ocupa uma área de 25 milhões de hectares do total de 50,83 milhões de hectares cultivados no Brasil.

Alguns fatores, no entanto afetam negativamente a produção da cultura da soja, principalmente os fitossanitários como insetos-praga, plantas daninhas e doenças. Aproximadamente 40 doenças causadas por fungos, bactérias, nematóides e vírus já foram identificadas no Brasil. Esse número continua aumentando com a expansão da soja para novas áreas e como consequência da monocultura. A importância econômica de cada doença varia de ano para ano e de região para região, dependendo das condições climáticas de cada safra. As perdas anuais de produção por doenças são estimadas em cerca de 15 a 20%, entretanto, algumas doenças podem ocasionar perdas de quase 100% (EMBRAPA, 2011).

O controle químico é o método mais utilizado no manejo fitossanitário das doenças e, embora eficientes na maioria das vezes, os fungicidas podem afetar negativamente a comunidade de inimigos naturais. Segundo Smilanick et al. (1996) a integração de produtos químicos com o controle biológico é, em muitos casos, crucial para o sucesso do Manejo Integrado de Pragas (MIP).

Dentre os inimigos naturais, destacam-se os parasitóides de ovos do gênero *Trichogramma* e o uso destes parasitóides no controle de lepidópteros que atacam a cultura da soja tem grande potencial de sucesso, visto que esses inimigos naturais parasitam ovos das principais pragas da ordem Lepidoptera que atacam a cultura (BUENO et al., 2007).

Nesse sentido, o presente trabalho objetivou avaliar a seletividade de fungicidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) para a cultura da soja ao parasitóide de ovos *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae), utilizando as metodologias padronizadas pelo grupo de trabalho da International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants/West Palearctic Regional Section (IOBC/WPRS).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos consistiram na aplicação das metodologias laboratoriais padronizadas pela IOBC/WPRS conforme Hassan et al. (2000) e Hassan &

Abdelgader (2001) e foram conduzidos no Laboratório de Manejo Integrado de Pragas do Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

Foram conduzidos testes de toxicidade inicial em laboratório expondo-se adultos de *T. pretiosum* a fungicidas. Foram testados 15 fungicidas, todos registrados para a cultura da soja e testados na máxima dosagem indicada. Cada bioensaio constituiu-se de seis tratamentos, sendo quatro fungicidas-teste, água destilada (testemunha negativa) e um pesticida padrão [Lannate BR[®] (testemunha positiva)] reconhecidamente nocivo (classe 4). Os fungicidas foram diluídos em água destilada, considerando um volume de calda de 200 L ha⁻¹, e as aplicações foram realizadas sobre placas de vidro (0,2 cm de espessura x 13 cm x 13 cm) com deposição de calda de 1,75±0,25 mg cm⁻², para posteriormente serem utilizadas para confecção das gaiolas de contato conforme Hassan & Abdelgader (2001). As gaiolas de contato foram mantidas em sala climatizada sob condições controladas de temperatura (25±1°C), umidade relativa (70±10%) e fotofase (14h).

Os parasitoides foram expostos a uma película seca dos agrotóxicos pulverizados sobre placas de vidro. Foram ofertados, para parasitismo, ovos do hospedeiro *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera: Pyralidae). A variável mensurada foi o número médio de ovos parasitados por fêmea de *T. pretiosum*. A redução na capacidade de parasitismo dos tratamentos em relação à testemunha negativa foi utilizada para classificar os inseticidas em quatro classes: 1- inócuo (<30%); 2-levemente nocivo (30-79%); 3-moderadamente nocivo (80-99%) e 4-nocivo (>99%).

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados dos bioensaios encontram-se sumarizados na Tabela 1 e demonstram diferenças na classificação para os 15 fungicidas testados.

Poucos são os trabalhos relacionados à seletividade de fungicidas sobre adultos de *Trichogramma* na cultura da soja, o que de certa forma prejudica a discussão dos resultados. Alguns produtos por serem novos no mercado apresentam dados de seletividade expressos somente no presente trabalho. Os produtos comerciais Alto[®] 100 SL, Cercobin[®] 500 SC, Score[®], Support[®] foram considerados inócuos aos adultos de *T. pretiosum* e dessa forma podem ser recomendados no MIP da cultura da soja. O fungicida Alto[®] 100 SL (ciproconazol), na concentração de 0,08% do produto comercial, foi classificado como inócuo para adultos de *Trichogramma cacoeciae* por Hassan (1998), sendo o mesmo resultado obtido para por Sterk et al. (1999) quando testaram o mesmo produto na concentração de 0,025% ingrediente ativo.

Os produtos Derosal[®] 500 SC, Derosal Plus[®], Domark[®] XL, Domark[®] 100 EC, Fox[®], Nativo[®], Priori[®], Priori Xtra[®], Support[®] WG foram classificados como classe 2, levemente nocivo aos adultos de *T. pretiosum*. Bastos et al. (2005) ao ofertarem ovos de *A. kuehniella* e *Sitotroga cerealella* contaminados com Priori[®] (0,035% azoxistrobina) para *T. pretiosum* obtiveram resultados distintos conforme o hospedeiro, com parasitismos de 84,21 e 67,03% respectivamente. Metiltiofan[®] foi classificado como classe 3, moderadamente nocivo. Kumulus[®] DF foi considerado nocivo, classe 4 a *T. pretiosum*. Os resultados obtidos neste estudo foram semelhantes aos observados para Kumulus[®] DF (MANZONI et al., 2006) sobre adultos de *T. pretiosum* e *T. cacoeciae*.

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

Produto comercial (ingrediente ativo)	DC. ¹	C.i.a. ²	RP ³	Classe IOBC ⁴
Alto [®] 100 SL (ciproconazol)	0,300	0,0150	15,28	1
Cercobin [®] 500 SC (tiofanato metílico)	0,800	0,2000	24,10	1
Derosal [®] 500 SC (carbedazin)	0,500	0,1250	49,27	2
Derosal Plus [®] (carbedazin + tiram)	0,200	0,0150 + 0,0350	57,78	2
Domark [®] XL (tetraconazole + azoxistrobina)	0,600	0,0240 + 0,0300	42,00	2
Domark [®] 100 EC (tetraconazole)	0,500	0,0250	36,29	2
Fox [®] (protioconazol + trifloxistrobina)	0,400	0,0300 + 0,0350	40,35	2
Kummulus [®] DF (enxofre)	2,500	1,0000	100,0	4
Metiltiofan [®] (tiofanato metílico)	0,600	0,2100	88,06	3
Nativo [®] (tebuconazol + trifloxistrobina)	0,600	0,0300 + 0,0600	60,73	2
Priori [®] (azoxistrobina)	0,200	0,0250	61,30	2
Priori Xtra [®] (azoxistrobina+ ciproconazol)	0,300	0,0300+0,0120	68,33	2
Score [®] (difenoconazol)	0,300	0,0375	29,79	1
Support [®] (tiofanato metílico)	0,900	0,2250	14,22	1
Support [®] WG (tiofanato metílico)	0,700	0,2250	49,34	2

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

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

³RP= Redução do parasitismo comparado com a testemunha negativa (água destilada) utilizada no bioensaio;

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

Os fungicidas que obtiveram classe 1 não serão mais avaliados. Assim, aqueles fungicidas 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 parasitoide e em laboratório/casa-de-vegetação para avaliar a persistência biológica sobre os adultos de *T. pretiosum*.

4. CONCLUSÕES

Os fungicidas Alto 100 SL, Cercobim[®] 500 SC, Score[®] e Support[®] foram inócuos (classe 1) a *T. pretiosum*. Derosal Plus[®], Derosal[®] 500 SC, Domark[®] 100 CE, Domark[®] XL, Fox[®], Nativo[®], Priori[®], Priori Xtra[®] e Support[®] WG foram levemente nocivo (classe 2) ao parasitoide); Metiltiofan[®] foi moderadamente nocivo (classe 3) a adultos de *T. pretiosum*; somente o fungicida acaricida Kumulus[®] DF foi nocivo (classe 4) ao inimigo natural.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BASTOS, C.S.; ALMEIDA, R.P. de; SUINAGA, F.A. Selectivity of pesticides used on cotton (*Gossypium hirsutum*) to *Trichogramma pretiosum* reared on two laboratory-reared hosts. **Pest Management Science**, v.62, n.1, p.91-98, 2005.
- BUENO, R.C.O.F.; PARRA, J.R.P.; BUENO, A.F.; MOSCARDI, F.; DE OLIVEIRA, J.R.G.; CAMILLO, M.F. Sem barreira. **Cultivar**, v.93, p.12-15, 2007.
- CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira: Décimo levantamento Julho/2012**. Acessado em 31 julho. Online. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>.
- EMBRAPA . **Tecnologias de produção de soja – região central do Brasil 2012 e 2013**. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 261 p., n.15. Acessado em 29 julho. 2012 Online. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/download/SP15-VE.pdf>
- HASSAN, S.A. Guideline for the evaluation of side effects of plant protection products on *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hym. : Trichogrammatidae). **IOBC/WPRS Bulletin**, v.21, n.6, p.119-128, 1998.
- 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. Reinheim. p.107-119.
- HASSAN, S. A.; ABDELGADER, H. A sequential testing program to assess the effects of pesticides on *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hym: Trichogrammatidae). **IOBC/WPRS Bulletin**, v. 24, p. 71-81, 2001.
- SMILANICK, J.M.I.; ZALOM ,F.I.; EHLER, L.E. Effect of methamidophos residue on the pentatomid egg parasitoids *Trissolcus basal* and *T. utahensis* (Hym: Scelionidae). **Biological Control** v.6 p. 193-201. 1996.
- MANZONI, C.G.; GRÜTZMACHER, A.D.; GIOLO, F.P.; LIMA, C.A.B.; NÖRNBERG, S.D.; MÜLLER, C.; HÄRTER, W.R. Susceptibilidade de adultos de *Trichogramma pretiosum* Riley (Hym: Trichogrammatidae) a fungicidas utilizados no controle de doenças da macieira. **Neotropical Entomology**, v.35, n.2, p.223-230, 2006.
- STERK, G.; HASSAN, S.A.; BAILLOD, M.; BAKKER, F.; BIGLER, F.; BLÜMEL, S.; BOGENSCHÜTZ, H.; BOLLER, E.; BROMAND, B.; BRUN, J.; CALIS, J.N.M.; COREMANS-PELSENEER, J.; DUSO, C.; GARRIDO, A.; GROVE, A.; HEIMBACH, U.; HOKKANEN, H.; JACAS, J.; LEWIS, G.; MORETH, L.; POLGAR, L.; ROVERSTI, L.; SAMSOE-PETERSEN, L.; SAUPHANOR, B.; SCHAUB, L.; STÄUBLI, A.; TUSET, J.J.; VAINIO, A.; VAN DE VEIRE, M.; VIGGIANI, G.; VIÑUELA, E.; VOGT, H. Results of the seventh joint pesticide testing programme carried out by the IOBC/WPRS-Working Group “Pesticides and Beneficial Organisms”. **BioControl**, v.44, n.1, p.99-117, 1999.