

**TOXICIDADE DE FUNGICIDAS UTILIZADOS NA CULTURA DA SOJA  
A *Trichogramma pretiosum* RILEY, 1879.  
(HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE)**

**ANJOS, Rafael Rodrigues dos<sup>1</sup>; MAGANO, Deivid Araújo<sup>2</sup>; ZANTEDESCHI, Ronaldo<sup>3</sup>; DE ARMAS, Franciele Silva<sup>4</sup>; GRÜTZMACHER, Anderson Dionei<sup>5</sup>.**

<sup>1</sup>Acadêmico do curso de Agronomia UFPel/ FAEM, bolsista CNPq/AT- NM; <sup>2</sup> Msc. do PPGFs; <sup>3</sup>Acadêmico Agronomia, Bolsista FAPERGS/PROBITI; <sup>4</sup> Acadêmica Agronomia, Bolsista FAPERGS/PROBIC; <sup>5</sup> 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

O Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja, obtendo uma produção em torno de 66,37 milhões de toneladas de grão na safra atual, segundo a CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento, 2012). Muitos fatores podem ser determinantes no sistema de produção da soja, afetando significativamente seu rendimento, dentre eles a incidência de pragas e doenças, como a ferrugem asiática da soja *Phakopsora pachyrhizi* identificada no país em 2001, capaz de ocasionar perdas de 10 a 90%.

Estima-se que o Brasil acumule uma perda de 15 milhões de toneladas do grão por causa desse fungo, e para o controle ou prevenção a aplicação de fungicidas é indispensável. Atualmente existem cerca de 90 fungicidas registrados no Ministério da Agricultura Pecuária e Agronegócio (MAPA) no Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários (Agrofit, 2012) para controle de *P. pachyrhizi*.

Segundo o dossiê da Associação Brasileira de Saúde Coletiva (CARNEIRO et al., 2012) de 2002 a 2011 as lavouras brasileiras de soja apresentaram um aumento de 1,6 litros por hectare no consumo de agrotóxicos sendo um dos condicionantes a presença de patógenos nas lavouras, o que causou o aumento no consumo de fungicidas. Entretanto, pouco é sabido sobre a seletividade desses produtos fitossanitários e seus impactos sobre inimigos naturais.

Este aumento do consumo de fungicidas pode ter efeitos deletérios sobre os inimigos naturais como o *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae), parasitoide de ovos de importantes pragas da soja, como a lagarta da soja, *Anticarsia gemmatilis* (Hübner, 1818) e a lagarta falsa-medideira, *Pseudoplusia includens* (Walker, 1857), que causam danos expressivos à lavoura. Diante disso a importância dos estudos de seletividade dos fungicidas aos principais inimigos naturais. O objetivo desse trabalho consistiu na avaliação da toxicidade de oito fungicidas sobre o parasitoide de ovos *T. pretiosum* em sua fase adulta.

## 2. METODOLOGIA (MATERIAL E MÉTODOS)

Os experimentos obedeceram à metodologia laboratorial padrão, estabelecida pela International Organization for biological and Integrated Control of Noxious (IOBC), e foram realizados no Laboratório de Manejo Integrado de pragas (LabMIP/UFPel).

Os estudos foram conduzidos com adultos de *T. pretiosum*, sobre ovos do hospedeiro alternativo *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera: Pyralidae) e

mantidos em condições controladas (temperatura  $25\pm 1^\circ\text{C}$ ; UR  $70\pm 10\%$  e fotofase 14 horas). Os tratamentos foram compostos pelos fungicidas: [produto comercial (ingrediente ativo) dose em kg ou  $\text{L}\cdot\text{ha}^{-1}$  do produto comercial  $\text{ha}^{-1}$ ]: [Alto (ciproconazol) 0,300], [Priori (azoxistrobina) 0,200], [Priori Xtra (azoxistrobina+ciproconazol) 0,300], [Metiltiofan (tiofanato metílico) 0,600], [Domark XL (tetraconazole + azoxistrobina) 0,600], [Domark 100 EC (tetraconazole) 0,300], [Kummulus DF (enxofre) 2,500] e [Support WG (tiofanato metílico) 0,700]. O inseticida Lannate BR [(metomil) 1,000] foi utilizado como testemunha positiva, pois é reconhecidamente nocivo pela IOBC e a testemunha negativa foi composta por água destilada.

Os produtos testados foram utilizados na maior concentração recomendada para a cultura da soja, e as pulverizações foram realizadas diretamente sobre placas de vidro (13,0 x 13,0 cm), com pulverizador manual de plástico (500 mL), calibrado para depositar entre 1,5 a 2,0 mg de calda por  $\text{cm}^2$  de superfície sendo a quantidade aplicada aferida através da pesagem das placas em balança eletrônica. Durante as pulverizações as zonas marginais das placas foram protegidas por uma armação plástica, para que somente a área central (10,0 x 10,0 cm) fosse impregnada com a calda do pesticida. Depois de tratadas, as placas de vidro permaneceram a temperatura ambiente por 2 a 3 horas para secagem completa da calda aplicada, formando uma película com o produto, quando então foram confeccionadas as gaiolas.

Cada gaiola foi composta de duas placas de vidro, fixas a uma moldura retangular de alumínio (13,0 x 1,5 x 1,0 cm de lado), através de duas presilhas. Em três lados da moldura de alumínio encontram-se orifícios para ventilação, cobertos com tecido fino preto, permitindo a troca de ar, auxiliada por bomba de sucção, enquanto que o quarto lado da moldura de alumínio apresenta dois orifícios, um para introdução de ovos do hospedeiro a serem parasitados e alimento e o outro para inserção dos indivíduos adultos, através conexão dos tubos de emergência.

Ao longo do experimento ovos do hospedeiro alternativo *A. kuehniella* foram oferecidos para parasitismo. 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 foram oferecidos dois cartões de papel e no quinto, apenas um cartão. Sete dias após a aplicação, as gaiolas foram desmontadas.

O número médio de ovos parasitados foi avaliado três dias após o término do experimento utilizando para o cálculo da percentagem de redução no parasitismo (RP), em relação à testemunha (água destilada). Em função do percentual de redução na capacidade de parasitismo (RP), os inseticidas foram classificados conforme critérios estabelecidos pela IOBC em: 1) inócuo ( $< 30\%$  RP); 2) levemente nocivo ( $30 < 79\%$  RP); 3) moderadamente nocivo ( $80 < 99\%$  RP); 4) nocivo ( $> 99\%$  RP). Foram utilizadas quatro repetições para cada tratamento, sendo cada gaiola de exposição, considerada uma repetição.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos através dos experimentos encontram expressos na Tab. 1 e representam o percentual de redução da capacidade de parasitismo e as classes em que os fungicidas utilizados nos testes foram classificados conforme critérios estabelecidos pela IOBC.

**Tabela 1** - Número médio de fêmeas por gaiola e efeito de fungicidas (Bioensaios I e II) 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)     | DC. <sup>1</sup> | C.i.a. <sup>2</sup> | Fêmeas por gaiolas <sup>3</sup> | Ovos parasitados por fêmea <sup>3</sup> | RP <sup>4</sup> | Classe IOBC <sup>5</sup> |
|---|------------------|---------------------|---------------------------------|---|-----------------|--------------------------|
| <b>Bioensaio I</b>                        |                  |                     |                                 |   |                 |                          |
| Água destilada (testemunha negativa)      | -                | -                   | 203,44 $\pm$ 2,77 a             | 25,45 $\pm$ 1,38 a                      | -               | -                        |
| Alto 100 (ciproconazol)                   | 0,300            | 0,0150              | 196,16 $\pm$ 10,43 a            | 21,56 $\pm$ 0,54 a                      | 15,28           | 1                        |
| Priori (azoxistrobina)                    | 0,200            | 0,0250              | 199,56 $\pm$ 15,77 a            | 9,85 $\pm$ 3,67 b                       | 61,30           | 2                        |
| Priori Xtra (azoxistrobina+ ciproconazol) | 0,300            | 0,0300+0,0120       | 201,26 $\pm$ 2,52 a             | 8,06 $\pm$ 0,83 b                       | 68,33           | 2                        |
| Metiltiofan (tiofanato metilico)          | 0,600            | 0,2100              | 201,09 $\pm$ 1,29 a             | 3,04 $\pm$ 1,57 c                       | 88,06           | 3                        |
| Lannate BR (metomil) <sup>6</sup>         | 1,000            | 0,1075              | 194,31 $\pm$ 6,82 a             | 0,00 $\pm$ 0,00 d                       | 100,0           | 4                        |
| <b>Bioensaio II</b>                       |                  |                     |                                 |   |                 |                          |
| Água destilada (testemunha negativa)      | -                | -                   | 247,11 $\pm$ 1,04 a             | 26,45 $\pm$ 0,70 a                      | -               | -                        |
| Domark XL (tetraconazole + azoxistrobina) | 0,600            | 0,0240 + 0,0300     | 245,16 $\pm$ 11,43 a            | 15,34 $\pm$ 3,54 ab                     | 42,00           | 2                        |
| Domark 100 EC (tetraconazole)             | 0,500            | 0,0250              | 244,30 $\pm$ 15,77 a            | 16,85 $\pm$ 0,67 b                      | 36,29           | 2                        |
| Kummulus DF (enxofre)                     | 2,500            | 1,0000              | 244,26 $\pm$ 2,52 a             | 0,00 $\pm$ 0,00 c                       | 100,0           | 4                        |
| Support WG (tiofanato metilico)           | 0,700            | 0,2250              | 238,00 $\pm$ 7,29 a             | 13,40 $\pm$ 6,15 ab                     | 49,34           | 2                        |
| Lannate BR (metomil) <sup>6</sup>         | 1,000            | 0,1075              | 244,31 $\pm$ 16,12 a            | 0,00 $\pm$ 0,00 c                       | 100,0           | 4                        |

<sup>1</sup>Dosagem do produto comercial (kg ou L.ha<sup>-1</sup>), registrado no MAPA, para a cultura da soja; <sup>2</sup> Concentração (%) de ingrediente ativo na calda utilizada para os bioensaios; <sup>3</sup>Médias seguidas por letras idênticas não diferem significativamente ( $p>0,05$ ) pelo teste de Tukey, expressando a média de quatro repetições por tratamento; <sup>4</sup>RP= Redução do parasitismo comparado com a testemunha negativa (água destilada) utilizada no bioensaio; <sup>5</sup> Classes da IOBC, 1 - Inócuo (<30%), 2 - Levemente nocivo (30-79%), 3 - Moderadamente nocivo (80-99%), 4 - Nocivo (>99%); <sup>6</sup> Inseticida nocivo pela metodologia da IOBC.

Foram observadas reduções no parasitismo de *T. pretiosum* na ordem de 15,28 a 100,0% para os fungicidas testados, aproximadamente 63 % dos fungicidas testados foram classificados como levemente nocivo (classe 2). O fungicida Alto 100 (ciproconazol) foi o único classificado inócuo, mesmo resultado obtido por HASSAN (1994) para *T. cacoeciae*. O fungicida Metiltiofan (tiofanato metilico) é classificado como levemente nocivo (classe 2) para a produção integrada de maçã (MANZONI et al., 2007) e na cultura da soja foi classificado como moderadamente nocivo (classe 3). O fungicida Kummulus DF (enxofre) foi classificado como nocivo (classe

4), sendo similar aos resultados encontrados (MANZONI et al., 2006) sobre *T. pretiosum* e *T. cacoeciae* (GRÜTZMACHER et al., 2004).

#### 4. CONCLUSÃO

O fungicida Alto 100 é classificado como inócuo (classe 1), os fungicidas Piori, Piori Xtra, Domark XL, Domark 100 EC, Support WG são ENQUADRADOS NA CLASSE 2, como levemente nocivos (classe 2). O fungicida Metiltiofan é classificado como moderadamente nocivo (classe 3) e o fungicida Kummulus DF é classificado como nocivo (classe 4), segundo padrões IOBC, nos testes de toxicidade em insetos 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](http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons). Acesso em: 29 de jun. 2011.

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. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, décimo levantamento, julho 2012 / Companhia Nacional de Abastecimento.** – Brasília: Conab Publicação mensal. 1. Safra. 2. Grão. I. Título. p 22-23. 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. Comparison of three different laboratory methods and one semi-field test method to assess the side effects of pesticides on *Trichogramma cacoeciae*. **IOBC/WPRS Bulletin**, v.17, n.10, p.133-141, 1994

MANZONI, C.G.; GRÜTZMACHER, A.D.; GIOLO, F.P.; HARTEK, W.R.; CASTILHOS, R.V.; PASCHOAL, M.D.F. Seletividade de agroquímicos utilizados na produção integrada de maçã aos parasitóides *Trichogramma pretiosum* Riley e *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Bioassay**, v.2, n.1, p.1-11, 2007

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 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) a fungicidas utilizados no controle de doenças da macieira. **Neotropical Entomology**, v.35, n.2, p.223-230, 2006.