

SELETIVIDADE DE AGROTÓXICOS REGISTRADOS PARA A CULTURA DO ARROZ SOBRE *Telenomus podisi* (HYMENOPTERA: SCHELIONIDAE) EM PULVERIZAÇÃO PRÉ-PARASITISMO

Matheus Rakes¹; Anderson Dionei Grützmacher²; José Francisco da Silva Martins³; Juliano de Bastos Pazini⁴; Ciro Pedro Guidotti Pinto⁴; Franciele Silva De Armas⁴; Ronaldo Zantedeschi⁴; Rafael Antonio Pasini⁵

Palavras-chave: controle biológico, controle químico, parasitoide de ovos, *Oryza sativa*.

INTRODUÇÃO

Em cultivos irrigados de arroz, a presença de insetos praga representa um fator que compromete enormemente o rendimento de lavouras (CHEN et al., 2011). A atuação conjunta de inimigos naturais - ou pela presença natural desses agentes biológicos ou de maneira artificial pela introdução de espécies exóticas - e aplicação de agrotóxicos seletivos é considerada uma excelente alternativa no manejo de insetos-praga de diversos agroecossistemas (POLANCZYK et. al., 2006). Um agrotóxico seletivo pode ser definido como aquele que controla a praga visada, com o menor impacto possível sobre os outros componentes do ecossistema, isto é, deve apresentar baixo impacto sobre inimigos naturais nas mesmas condições em que a praga visada é efetivamente controlada (DEGRANDE et al. 2002).

Os parasitoides de ovos são considerados como os principais inimigos naturais dos percevejos da família Pentatomidae (PACHECO; CORREA-FERREIRA, 2000), cuja espécie *Telenomus podisi* Ashmead, 1893 (Hymenoptera: Scelionidae) é uma das mais relevantes no controle biológico, e sua preservação é indispensável na manutenção da baixa população de percevejos. Estudos relatam a ocorrência deste agente biológico, em lavouras de arroz irrigado, parasitando ovos do percevejo-do-colmo *Tibraca limbativentris* Stal, 1860 (Hemiptera: Pentatomidae) (IDALGO et al., 2013).

Reconhecendo a importância da ação exercida pelos parasitoides de ovos no controle biológico natural de insetos-praga no agroecossistema orizícola e que o efetivo emprego de programas de manejo integrado de pragas na cultura está intimamente relacionado à compatibilização, principalmente, de métodos biológicos e químicos, objetivou-se, com este trabalho, avaliar a seletividade de inseticidas e fungicidas registrados para a cultura do arroz sobre o parasitoide de ovos *T. podisi*, em pulverizações em pré-parasitismo.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório de Manejo Integrado de Pragas da Universidade Federal de Pelotas (LabMIP/UFPel), vinculado ao Departamento de Fitossanidade (DFs) da Faculdade de Agronomia "Eliseu Maciel" (FAEM), no ano de 2015.

Foram utilizados ovos de *Euschistus heros* (Fabricius, 1798) (Hemiptera: Pentatomidae) e fêmeas de *T. podisi* provenientes de criação mantida em laboratório, em condições controladas (temperatura de 25±1°C, umidade relativa do ar de 70±10% e fotofase de 14 horas). As fêmeas de *T. podisi*, após 48 h da emergência, foram colocadas em tubos de vidro de fundo chato (10 cm de comprimento x 2,5 cm de diâmetro) e alimentadas com um filete de mel, depositado nas laterais do frasco.

¹Graduando em Agronomia, Bolsista PIBIC - CNPq, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM), Universidade Federal de Pelotas (UFPel); Campus Universitário s/n, Capão do Leão, RS, Brasil. E-mail: matheusrakes@hotmail.com;

²Engenheiro Agrônomo, Doutor, Professor Titular, FAEM - UFPel;

³Engenheiro Agrônomo, Doutor, Pesquisador, Embrapa Clima Temperado;

⁴Engenheiros Agrônomos, Mestrandos em Fitossanidade, FAEM - UFPel;

⁵Engenheiro Agrônomo, Mestre, Doutorando em Fitossanidade, FAEM - UFPel.

O bioensaio baseou-se na metodologia adotada por Smaniotto et al. (2013), em teste sem chance de escolha, com a pulverização dos agrotóxicos em pré-parasitismo. Foram utilizados inseticidas e fungicidas (nome comercial/ingrediente ativo/dosagem em mL ou g ha⁻¹) registrados para a cultura do arroz e/ou arroz irrigado (AGROFIT, 2015) e uma testemunha (água destilada): 1) Inseticidas: Actara[®] 250 WG/tiametoxam/150; Altacor[®]/chlorantraniliprole/85,7; Arrivo[®] 200 EC/cipermetrina/75; Eforia[®]/tiametoxam + lambda-cialotrina/150; Karate Zeon[®] 50 CS/lambda-cialotrina/150; Safety[®]/etofenproxi/300; Talisman[®]/bifentrina + carbosulfano/300; 2) Fungicidas: Bim[®] 750 BR/triclicazole/300; Eminent[®] 125 EW/ tetraconazol/500; Nativo[®]/trifloxistrobina + tebuconazole/750; Priori[®]/azoxistrobina/400 e; Priori Xtra[®]/azoxistrobina + ciproconazole/300. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com 13 tratamentos e oito repetições.

As caldas foram preparadas na maior concentração indicada pelo fabricante, para um volume de aplicação de 200 L ha⁻¹, e pulverizadas por meio de pulverizadores manuais, Guarany[®] Ultrajet 500 mL, diretamente sobre cartelas (1,0 x 5,0 cm) contendo 25 ovos de *E. heros*, não parasitados. Para cada tratamento e para a testemunha foram preparados oito cartelas com ovos. Após a pulverização, as cartelas permaneceram em temperatura ambiente ($\pm 27^{\circ}\text{C}$) para secagem durante cerca de 10 minutos. Após esse período, as cartelas foram acondicionadas nos tubos de vidro de fundo chato contendo uma fêmea de *T. podisi*, anteriormente descritos. Os tubos foram fechados com fita Parafilm[®] e foram acondicionados em sala climatizada (temperatura de $25 \pm 1^{\circ}\text{C}$, umidade relativa do ar de $70 \pm 10\%$ e fotofase de 14 horas) durante 24 horas. Passadas as 24 horas, as fêmeas foram removidas e os tubos com ovos permaneceram nas mesmas condições até a completa emergência dos parasitoides. Avaliaram-se: a) porcentagem de parasitismo; b) redução do parasitismo (RP) em comparação a testemunha e classificação dos agrotóxicos de acordo com as normas padronizadas pela IOBC [classe 1: inócuo ($\text{RP} < 30\%$); classe 2: levemente nocivo ($30\% \leq \text{RP} \leq 79\%$); classe 3: moderadamente nocivo ($80\% \leq \text{RP} \leq 99\%$); classe 4: nocivo ($\text{RP} > 99\%$)]; c) porcentagem de emergência e; d) razão sexual dos adultos emergidos (F1).

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Para as variáveis que apresentaram distribuição normal ($p\text{-valor} > 0,05$) foi realizada análise da variância (ANOVA) e, sendo o F significativo ($p\text{-valor} < 0,05$) as médias foram comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro. Não atendendo a premissa da normalidade, os dados foram submetidos a análise estatística não-paramétrica de Kruskal-Wallis, seguido de teste de Dunn em nível de 5% de probabilidade de erro. Utilizou-se o software estatístico R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2015) na execução das análises.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se ao confinar fêmeas de *T. podisi* junto aos ovos do hospedeiro *E. heros* previamente pulverizados com inseticidas que a taxa de parasitismo foi significativamente reduzida em comparação à testemunha nos inseticidas Eforia[®] (7,00%) e Talisman[®] (15,50%), com respectivas reduções no parasitismo de 91,95 e 82,18% e classificação de moderada nocividade (classe 3) (Tabela 1). Os inseticidas Karate Zeon[®] 50 CS (28,00%), Safety[®] (35,00%), Arrivo[®] 200 EC (45,50%) e Actara[®] 250 WG (55,00%) igualmente reduziram a taxa de parasitismo, mas classificaram-se como levemente nocivos (classe 2), com reduções de 67,82, 59,77, 47,70 e 36,78%, respectivamente. A capacidade reprodutiva de *T. podisi*, em consonância com estes resultados, foi mais afetada em ovos tratados com tiametoxam + lambda-cialotrina (GOLIN, 2014). Isso pode ser explicado em virtude desses ingredientes ativos atuarem no sistema nervoso do inseto, o que pode ter potencializado seu modo de ação, matando rapidamente os parasitoides que entraram em contato com os ovos tratados ou mesmo pela presença de substâncias voláteis (ANTIGO et al., 2013).

Já para o inseticida Altacor[®] não se verificou alteração significativa na porcentagem de parasitismo por *T. podisi* (87,00) em comparação com a testemunha (Tabela 1) e foi classificado como inócuo (classe 1). Oliveira et al. (2013), do mesmo modo, classificaram o inseticida clorantraniliprole como inócuo para adultos de *Trichogramma galloi* Zucchi, 1988

(Hymenoptera: Trichogrammatidae) que entraram em contato com ovos de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Crambidae) tratados com o agrotóxico.

Quanto à emergência de adultos de *T. podisi*, somente o inseticida Eforia® reduziu significativamente a porcentagem de emergência ao ser comparado à testemunha (Tabela 1). Os demais inseticidas não diferiram estatisticamente da testemunha pelo teste Dunn.

Tabela 1. Porcentagem de parasitismo, redução do parasitismo (RP) e classificação dos agrotóxicos, porcentagem de emergência e razão sexual de *Telenomus podisi* emergidos a partir de ovos de *Euschistus heros* pulverizados com inseticidas e fungicidas, sem chance de escolha. Temperatura: 25±1°C; UR: 70±10%; Fotofase: 14 horas. Capão do Leão, 2015.

Tratamento / Dose (mL/ha)	Porcentagem de parasitismo (%±EP) ¹	RP(%) / (C) ²	Porcentagem de emergência (%±EP) ³	Razão sexual F1 (n±EP) ⁴
Inseticidas				
Actara® 250 WG/150	55,00 ± 6,67 cde	36,78 (2)	82,60 ± 2,38 ab	0,68 ± 0,11 ^{NS}
Altacor®/85,7	87,00 ± 6,61 ab	0,00 (1)	90,28 ± 3,87 a	0,79 ± 0,06
Arrivo® 200 EC/75	45,50 ± 3,46 def	47,70 (2)	77,44 ± 3,18 ab	0,64 ± 0,10
Eforia®/150	7,00 ± 1,46 h	91,95 (3)	45,83 ± 6,59 c	0,56 ± 0,17
Karate Zeon® 50 CS/150	28,00 ± 5,40 fg	67,82 (2)	81,97 ± 5,46 ab	0,83 ± 0,04
Safety®/300	35,00 ± 1,96 efg	59,77 (2)	81,54 ± 3,00 ab	0,72 ± 0,04
Talisman®/300	15,50 ± 2,56 gh	82,18 (3)	76,25 ± 7,22 ab	0,66 ± 0,16
Fungicidas				
Bim® 750 BR/300	75,00 ± 5,33 abc	13,79 (1)	88,50 ± 2,83 a	0,74 ± 0,08
Eminent® 125 EW/500	73,50 ± 5,70 abc	15,52 (1)	85,91 ± 2,50 a	0,86 ± 0,03
Nativo®/750	77,50 ± 3,29 abc	10,92 (1)	91,89 ± 1,79 a	0,76 ± 0,04
Priori®/400	77,00 ± 3,44 abc	11,49 (1)	89,53 ± 1,95 a	0,80 ± 0,03
Priori Xtra®/300	68,00 ± 3,70 bcd	21,84 (1)	82,70 ± 3,18 ab	0,66 ± 0,09
Testemunha	87,50 ± 2,59 a	--	90,17 ± 1,87 a	0,81 ± 0,02

¹Teste de normalidade Shapiro-Wilk= p-valor= 0,058 - Resultados comparados por Análise de Variância (ANOVA) (Teste F= 30,7674 p-valor= < .0001), seguido de Teste Tukey, em que médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferiram significativamente (p<0,05). ²Redução no parasitismo em comparação a testemunha/Classes da IOBC, em que: 1= inócuo (<30%), 2= levemente nocivo (30-79%), 3= moderadamente nocivo (80-99%), 4= nocivo (>99%). ³Teste de normalidade Shapiro-Wilk= p-valor= 3,75e⁻¹⁰ - Resultados comparados por Análise de Variância (ANOVA) não paramétrica (Kruskal-Wallis H= 25,32 p-valor= 0,0384), seguido de Teste Dunn, em que médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferiram significativamente (p<0,05). ⁴Teste de normalidade Shapiro-Wilk= p-valor= 5,37e⁻¹² - Resultados comparados por Análise de Variância (ANOVA) não paramétrica (Kruskal-Wallis H= 19,822, p-valor= 0,0997; ^{NS} ANOVA não significativa [p>0,05]).

A taxa de parasitismo por fêmeas de *T. podisi* em ovos de *E. heros* previamente pulverizados com fungicidas não diferiu significativamente da testemunha, com exceção de Priori Xtra®, onde o parasitismo observado foi de 68,00% (Tabela 1). Entretanto, todos os fungicidas testados classificaram-se como inócuos (classe 1) na redução do parasitismo por *T. podisi* em comparação com a testemunha, e não apresentaram efeitos significativos na taxa de emergência dos adultos (Tabela 1). Resultados semelhantes foram observados em estudos de avaliação do parasitismo por *T. podisi* e *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner, 1983 em ovos tratados com fungicidas, em que produtos constituídos de ingredientes ativos dos grupos químicos triazol, estrobilurina e triazol + estrobilurina foram classificados como inócuos (MATOS, 2007; GOLIN, 2014). Esses autores ainda relataram que as porcentagens médias de parasitoides emergidos não diferiram da testemunha.

A razão sexual de adultos emergidos (F1) ficou entre 0,56 e 0,86 e não foi afetada significativamente pelos efeitos tóxicos dos agrotóxicos quando comparadas entre si e em relação à testemunha (Tabela 1).

CONCLUSÃO

Dentre os inseticidas pulverizados sobre ovos do hospedeiro alternativo *E. heros*, somente Altacor® não alterou a porcentagem de parasitismo por *T. podisi* e foi, portanto,

classificado como inócuo (classe 1). O parasitismo por *T. podisi* foi reduzido quando os ovos do hospedeiro foram previamente pulverizados com os inseticidas Actara® 250 WG (classe 2), Arrivo® 200 EC (classe 2), Safety® (classe 2), Karate Zeon® 50 CS (classe 2), Talisman® (classe 3) e Eforia® (classe 3), sendo este último, ainda, prejudicial a emergência dos parasitoides adultos.

A maior redução no percentual de parasitismo por *T. podisi* observada entre os fungicidas registrados para a cultura do arroz foi para o Priori Xtra®, no entanto, todos os fungicidas testados classificaram-se como inócuos (classe 1) e não afetaram significativamente a taxa de emergência dos adultos de *T. podisi*.

AGRADECIMENTOS

A FINEP pela infraestrutura de laboratórios, ao CNPq e a CAPES pela concessão de bolsas de estudos aos envolvidos no projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGROFIT: Sistema de agrotóxicos fitossanitários. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 07 mar. 2015.
- ANTIGO, M.R. et al. Repelência de produtos fitossanitários usados na cana-de-açúcar e seus efeitos na emergência de *Trichogramma galloi*. **Revista Ciência Agronômica**, v.44, n.4, p.910-916, 2013.
- GOLIN, V. **Incidência natural, biologia, seletividade e efeito de liberações inoculativas de parasitoides de ovos (Hymenoptera: Platygastridae) no controle de *Euschistus heros* (Fabricius) (Hemiptera: Pentatomidae) no Mato Grosso**. 2014. 106 f. Tese (Doutorado em Ciências - Zoologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.
- MATOS, M.M. **Seletividade a *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner, 1983 de agroquímicos utilizados na citricultura paulista para o controle do bicho-furão-dos-citros, *Gynadrosoma aurantianum* Lima, 1927**. 2007. 54 f. Dissertação (Mestrado em Ciências - Entomologia) - Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.
- OLIVEIRA, H.N. et al. Seletividade de inseticidas utilizados na cana-de-açúcar a adultos de *Trichogramma galloi* Zucchi (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Bioscience Journal**, v.29, n.5, p.1267-1274, 2013.
- CHEN, M. et al. Insect-resistant genetically modified rice in China: from research to commercialization. **Annual Review of Entomology**, v.56, p.81-101, 2011.
- DEGRANDE, P. E. et al. Metodologia para avaliar o impacto de pesticidas sobre inimigos naturais. In: PARRA, J.R.P. et al. (Ed.). **Controle Biológico no Brasil: Parasitoides e predadores**. São Paulo, SP: Manole, 2002. p. 75-81.
- PACHECO, D.J.P.; CORRÊA-FERREIRA, B. S. Parasitismo de *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae) em populações de percevejos pragas da soja. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.29, n.2, p.295-302, 2000.
- POLANCZYK, R.A. et al. Interação entre inimigos naturais: *Trichogramma* e *Bacillus thuringiensis* no controle biológico de pragas agrícolas. **Acta Scientiarum Agronomy**, v.28, n.2, p.233-239, 2006.
- IDALGO, T.D.N. et al. Parasitismo de ovos de *Tibraca limbativentris* Stål (Hemiptera: Pentatomidae) em lavoura de arroz irrigado, Eldorado do Sul, RS. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.80, n.4, p.453-456, 2013.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R - A language and environment for statistical computing**. ver. 3.2.0. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. 2015. Disponível em: <<http://www.r-project.org>>.
- SMANIOTTO et al. Seletividade de produtos alternativos a *Telenomus podisi* Ashmead (Hymenoptera: Scelionidae). **Semina: Ciências Agrárias**, v.34, n.6, p. 3295-3306, 2013.