

SELETIVIDADE FISIOLÓGICA DE FUNGICIDAS E HERBICIDAS UTILIZADOS NA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO AOS ESTÁDIOS IMATUROS DE *Trichogramma pretiosum* RILEY, 1879 (HYMENOPTERA: TRICHOGGRAMMATIDAE)

**MARIA LUÍZA SOARES DA SILVA CUNHA¹; JULIANO DE BASTOS PAZINI²;
RAFAEL ANTONIO PASINI³; ANDERSON DIONEI GRÜTZMACHER⁴**

¹Universidade Federal de Pelotas – *luizasscunha@gmail.com*

²Universidade Federal de Pelotas – *julianopazzini@hotmail.com*

⁴Universidade Federal de Pelotas – *rafa.pasini@yahoo.com.br*

³Universidade Federal de Pelotas – *adgrutzm@ufpel.edu.br*

1. INTRODUÇÃO

O arroz é um dos alimentos mais importantes para a nutrição humana, sendo a base alimentar de mais de três bilhões de pessoas. É o segundo cereal mais cultivado no mundo, ocupando área aproximada de 158 milhões de hectares. (REUNIÃO, 2014). No Brasil, o Estado do Rio Grande do Sul produz 67% dos grãos de arroz onde se registra a maior área plantada do país de 1.120,1 mil hectares, com uma produção de 8.113 mil toneladas do grão e produtividade 7.243 kg/ha (CONAB, 2014).

Apesar da alta produção de arroz existem fatores que limitam o rendimento tais como a presença (MARTINS et al., 2004) de plantas daninhas que têm efeitos negativos observados no crescimento, desenvolvimento e produtividade, através da competição por nutrientes (GOMES; MAGALHÃES JÚNIOR, 2005) e doenças causadas por diversos fitopatógenos incluindo fungos, vírus, bactérias e nematoides limitando a produção da cultura do arroz irrigado. O controle químico tem sido o método mais utilizado na lavoura orizícola em função da sua praticidade, eficiência e rapidez (REUNIÃO, 2014), entretanto, este controle pode exercer influência negativa na população de inimigos naturais que atuam no controle biológico.

Destacam-se como agentes deste controle, os parasitoides de ovos pertencentes à família Trichogrammatidae. O parasitoide de ovos do gênero *Trichogramma* (Hymenoptera:Trichogrammatidae) é relatado como agente biológico para controle de lepidópteros-praga na cultura do arroz irrigado (RANI et al., 2007) em diversos países. No Brasil, várias espécies de *Trichogramma* já foram descritas (QUERINO; ZUCCHI, 2003), entretanto, a espécie *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) é uma das mais utilizadas em liberações inundativas para o controle de lepidópteros – praga (PARRA et al., 2002).

Partindo deste pressuposto, objetivou-se como o presente trabalho avaliar os efeitos de agrotóxicos de empregados na cultura do arroz irrigado aos estádios imaturos de *Trichogramma pretiosum*.

2. METODOLOGIA

Os bioensaios foram realizados no Laboratório de Manejo Integrado de Pragas (LabMIP), da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Capão do Leão, RS, seguindo a metodologia estabelecida pelo grupo de trabalho da IOBC para *Trichogramma cacoeciae* Marchal, 1927 (Hymenoptera: Trichogrammatidae) (HASSAN et al., 2000), as quais foram adaptadas por GIOLO et al. (2005) para *T. pretiosum*, em função das características biológicas do parasitoide.

Foram avaliados quatro fungicidas: [nome comercial (ingrediente ativo), dose]: [Alterne® (tebuconazol), 0,75], [Bim® 750 BR (triciclazol), 0,30], [Fox®

(trifloxistrobina+protoconazol), 0,50] e [Nativo® (trifloxistrobina+tebuconazol), 0,75]; e quatro herbicidas: [Clincher® (cialofope-butílico), 1,75], [Kifix® (imazapir+imazapique), 0,14], [Ricer® (penoxsulam), 0,25] e [Sirius® 250 SC (pirazossulfurom-etílico, 0,08]. A água destilada foi utilizada como testemunha. Utilizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado em um esquema fatorial 9 x 3 x 8 (tratamentos x fase de desenvolvimento x repetições).

Para se avaliar a seletividade sobre as fases imaturas de *T. pretiosum*, cartões de cartolina com 60 círculos (1 cm de diâmetro) com 400 ± 50 ovos de *Anagasta kuehniella* (Zeller, 1879) (Lepidoptera: Pyralidae) foram colocados em cilindros de vidro para criação contendo *T. pretiosum* para parasitismo. Após o parasitismo, os adultos foram descartados e os ovos acondicionados para o desenvolvimento do *T. pretiosum*. Esse procedimento foi realizado em três diferentes intervalos de tempo: 24, 72 e 168 horas antes da pulverização dos agrotóxicos para obter os parasitoides nas fases de ovo-larva, pré-pupa e pupa, respectivamente, no interior do ovo do hospedeiro.

A calda foi preparada diluindo cada agrotóxico em pulverizadores manuais (500 mL), com volume proporcional a 200 L de água por hectare. A calibração dos pulverizadores foi realizada mediante a pesagem da deposição da calda sobre uma placa de vidro de 13 x 13 cm priorizando uma deposição aproximada de 2,0 mg. cm⁻² da placa, sendo esse procedimento adotado para cada pulverizador antes da aplicação sobre os ovos parasitados.

Calculou-se a porcentagem de emergência dos adultos em relação ao número de ovos parasitados em cada tratamento. O resultado médio da porcentagem de emergência de adultos de cada tratamento foi comparado com o do tratamento testemunha, em cada fase imatura de *T. pretiosum*. Dessa forma, os agrotóxicos foram classificados quanto à seletividade em função da redução da porcentagem de emergência, em relação à testemunha. A redução da emergência em porcentagem (RE) foi obtida pela seguinte fórmula: RE= (porcentagem de emergência do tratamento testemunha – porcentagem de emergência do tratamento) / porcentagem de emergência do tratamento testemunha * 100. De acordo com a metodologia da IOBC/WPRS, estes foram classificados como inócuo (classe 1= menos de 30% de redução na emergência de adultos do parasitóide), levemente nocivo (classe 2= 30-79%), moderadamente nocivo (classe 3= 80-99%) ou nocivo (classe 4= >99%). Os resultados obtidos quanto à porcentagem de emergência dos parasitoides foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade de erro.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo os dados obtidos, todos os tratamentos avaliados foram classificados como inócuos nas três diferentes fases de desenvolvimento do parasitóide (Tabela 1). Ao analisar a interação tratamento x fase de desenvolvimento, pode-se verificar que ocorreram diferenças significativas na variável emergência de *T. pretiosum* na fase ovo-larva para os agrotóxicos Bim® 750 BR (104,26%) e Kifix® (103,80%) em relação à testemunha. Já para a fase pré-pupa, pode-se observar uma redução na emergência em três produtos testados: Alterne® (116,39%), Clincher® (120,24%) e Kifix® (120,78%) e, em relação a fase pupa de desenvolvimento, diferiram da testemunha apenas os tratamentos com Native® (124,50%) e Kifix® (129,19%). Os valores de emergência acima de 100% indicam que mais de um parasitóide emergiu de um ovo parasitado mostrando que a fêmea parasitou o ovo mais de uma vez.

Tabela 1 - Emergência (%±EP) de *Trichogramma pretiosum*, redução de emergência RE (%) e classificação da seletividade (C) dos agrotóxicos empregados na cultura do arroz irrigado de acordo com a IOBC/WPRS, após a pulverização da calda sobre ovos de *Anagasta kuehniella* contendo o parasitoide, em seu interior, nas diferentes fases imaturas de desenvolvimento (temperatura de 25±1º C, umidade relativa de 70±10% e fotofase de 14 horas). Capão do Leão, RS, 2015.

Tratamento / Dose*	Fase de desenvolvimento								
	Ovo-larva			Pré-pupa			Pupa		
	E (%±EP) ¹	RE (%) ²	C ³	E (%±EP)	RE (%)	C	E (%±EP)	RE (%)	C
Fungicidas									
Alterne®/ 0,75	116,58 ± 5,78 aB	1,46	1	116,39 ± 4,34 bB	7,53	1	138,74 ± 4,51 aA	1,94	1
Bim® 750 BR/0,30	104,26 ± 3,77 bB	11,8 7	1	132,62 ± 3,29 aA	0,00	1	132,96 ± 4,44 aA	6,02	1
Fox®/0,50	113,80 ± 3,44 aB	3,81	1	123,54 ± 6,76 aB	1,85	1	134,21 ± 5,34 aA	5,14	1
Nativo®/0,75	119,07 ± 4,84 aA	0,00	1	127,09 ± 4,55 aA	0,00	1	124,50 ± 2,48 bA	12,00	1
Herbicidas									
Clincher®/ 1,75	128,35 ± 4,36 aA	0,00	1	120,24 ± 3,73 bA	4,47	1	137,27 ± 2,35 aA	2,98	1
Kifix®/0,14	103,80 ± 3,17 bB	12,2 6	1	120,78 ± 5,76 bA	4,04	1	129,19 ± 3,34 bA	8,69	1
Ricer®/0,25	114,43 ± 5,51 aB	3,27	1	127,25 ± 5,56 aB	0,00	1	142,28 ± 7,89 aA	0,00	1
Sirius® 250 SC/0,08	115,18 ± 3,59 aB	2,64	1	131,93 ± 1,98 aA	0,00	1	135,41 ± 4,40 aA	4,29	1
Testemunha	118,31 ± 6,83 aB	--	--	125,87 ± 3,47 aB	--		141,49 ± 7,15 aA	--	--
CV%					10,86				

Dose do produto comercial (p.c.) em L ou kg p.c./ha. ¹Médias acompanhadas por letras idênticas, minúsculas na coluna e maiúsculas na linha, não diferem significativamente ($p>0,05$) pelo teste de Tukey (ANOVA: Tratamentos $F=4,0236$, GL=8; Fases de desenvolvimento $F=29,1764$; GL=2; Tratamentos Fases de desenvolvimento $F=4,15$, GL=16). ²Redução da emergência de adultos, comparado com a testemunha. ³Classes da IOBC: 1, inócuo (<30% de redução da emergência); 2, levemente nocivo (30-79%); 3, moderadamente nocivo (80-99%); e 4, nocivo (>99%).

Evidenciou-se, ainda, que, a fase de pupa, em comparação com as demais fases de desenvolvimento do inseto, apresentou maior emergência dos parasitoides (Tabela 1), isto é, esta fase de desenvolvimento mostrou-se mais resistente a uma possível ação nociva dos agrotóxicos. As diferenças na seletividade dos agrotóxicos podem estar relacionadas com a idade, tamanho e estádio de desenvolvimento do parasitoide (FOERSTER, 2002). Aliado a isso, CARMO et al. (2010) ressaltam que a fase de pupa do parasitoide, por estar protegida dentro do córion do ovo hospedeiro, é sempre considerada como a fase mais resistente.

4. CONCLUSÕES

Os fungicidas Alterne®, Bim® 750 BR, Fox® e Nativo® e os herbicidas Clincher®, Kifix®, Ricer® e Sirius® 250 SC, empregados na cultura do arroz irrigado,

foram classificados como inócuos (classe 1) às fases de ovo-larva, pré-pupa e pupa de *T. pretiosum*.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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 de soja para pupas de *Trichogramma pretiosum* Riley 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 77, n. 2, p. 283-290, 2010.
- CONAB. **Séries históricas: Arroz**. Brasília: Conab, 2015. Acessado em 15 jul. 2015. Online. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2>
- FOERSTER, L. A. Seletividade de inseticidas a predadores e parasitóides. In: PARRA, J. R. P.; BOTELHO, P. S. M.; CORRÉA-FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. (Eds.) **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole, 2002, p. 95-114
- GIOLO, F.P; GRÜTZMACHER, A. D.; MANZONI, C. G.; FACHINELLO, J. C.; NÖRNBERG, S. D; STEFANELLO JÚNIOR, G. J. Seletividade de agrotóxicos indicados na produção integrada de pêssego a *Trichogramma pretiosum* Riley, 1879 (Hymenoptera: Trichogrammatidae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 222-225, 2005.
- GOMES, A. DA S.; MAGALHÃES JR, A. M. de. **Cultivo do arroz irrigado no Brasil**. Pelotas, Embrapa-CNPTIA (Sistemas de produção nº 3, versão eletrônica). 2005. Cultivo do Arroz Irrigado no Brasil Embrapa Clima Temperado Sistemas de Produção, 3 ISSN 1806-9207 Versão Eletrônica Nov./2005. Acesso em: 22 jul. 2015
- HASSAN, S. A.; 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. 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**. IOBC/WPRS, Gent., 2000, p.107-119
- MARTINS, J.F. da S.; GRÜTZMACHER, A.D.; CUNHA, U.S. Descrição e manejo integrado de insetos-pragas em arroz irrigado. In: GOMES, A.S.; MAGALHÃES JR., A.M. (Ed) **Arroz irrigado no sul do Brasil**. Brasília: Embrapa Informações Tecnológicas, 2004, p.635-675.
- PARRA, J.R.P; BOTELHO, P. S. M.; CORRÉA - FERREIRA, B. S.; BENTO, J. M. S. Controle biológico: terminologia. In: **Controle biológico no Brasil: parasitóides e predadores**. São Paulo: Manole. 2002. p.1-16.
- QUERINO, R.B.; ZUCCHI, R.A. Caracterização morfológica de dez espécies de *Trichogramma* (Hymenoptera: Trichogrammatidae) registradas na América do Sul. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.32, n.4, p.597-613, 2003.
- RANI, P.U.; KUMARI, S. I; SRIRAMAKRISHNA, T.; SUDHAKAR, R.T. Kairomones extracted from rice yellow stem borer and their influence on egg parasitization by *Trichogramma japonicum* Ashmead. **Journal of Chemical Ecology**, New York, v.33, n.1, p.59-73, 2007.
- REUNIÃO TÉCNICA DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 30, 2014, Bento Gonçalves, RS. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Santa Maria: SOSBAI, 2014. 192 p.