

## COMPATIBILIDADE DE HERBICIDAS UTILIZADOS NA CULTURA DO ARROZ COM O FUNGO *Metarhizium anisopliae*, VISANDO O CONTROLE DO PERCEVEJO-DO-COLMO DO ARROZ

Fátima T. Rampelotti<sup>(1)</sup>, Honório F. Prando<sup>(2)</sup>, José F. da S. Martins<sup>(3)</sup>, Anderson Ferreira<sup>(4)</sup>, Fernando A. Tcacenco<sup>(2)</sup> e Anderson D. Grützmacher<sup>(5)</sup>. <sup>(1)</sup>USP/ESALQ, Depto de Entomologia – Laboratório de Resistência de Plantas e Plantas Inseticidas. Av. Pádua Dias, 11, C.P.: 9, CEP: 13418-970, Piracicaba, SP. E-mail: rampelot@esalq.usp.br. <sup>(2)</sup>Epagri – Estação Experimental de Itajaí, SC, <sup>(3)</sup>Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. <sup>(4)</sup>USP/ESALQ, Depto Genética; <sup>(5)</sup>Depto de Fitossanidade-Entomologia, FAEM, UFPel, Pelotas, RS.

O inseto-praga *T. limbativentris*, conhecido como percevejo-do-colmo do arroz, tem sua distribuição em todo território nacional, apresentando-se como importante praga na cultura do arroz irrigado (Prando *et al.*, 1993). Sua ocorrência tem aumentado expressivamente nas lavouras de arroz, devido à alta densidade de plantas, ao clima e ao posicionamento das lavouras favorecem o aumento populacional do inseto.

A ocorrência natural de entomopatógenos sobre percevejo-do-colmo tem sido observada. De acordo com Martins *et al.* (2004) alguns isolados de *M. anisopliae* apresentam alta virulência sobre esse inseto em condições de campo.

Estudos de compatibilidade entre o fungo e agrotóxicos têm sido realizados para várias culturas agrícolas, almejando otimizar estratégias para o MIP. Tendo em vista que as condições microclimáticas no ambiente dos arrozais favorecem o crescimento populacional de *T. limbativentris*, devido à localização dos insetos entre os colmos, e que esse ambiente apresenta-se muito favorável para o desenvolvimento de doenças fúngicas, sugere-se a otimização do uso de fungos entomopatogênicos no controle desse inseto-praga. Dessa forma objetivou-se avaliar a compatibilidade *in vitro* do isolado CG 891 de *M. anisopliae* com alguns herbicidas utilizados na cultura do arroz irrigado, visando definir uma proposta para o manejo integrado.

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Produção de *Beauveria* da Epagri, Estação Experimental de Itajaí, SC. Utilizou-se o isolado CG 891 de *M. anisopliae* mantido nesse laboratório para condução dos bioensaios.

Os parâmetros avaliados foram: (i) crescimento vegetativo, (ii) esporulação e a (iii) germinação dos conídios do fungo com duas doses de pyrazosulfuron (60 e 100 mL/ha), bentazon (1,2 e 2,00 L/ha), clomazone (0,8 e 1,4 L/ha), glifosato (2 e 4 L/ha) e quinclorac (500 e 750 g/ha). Para a testemunha utilizou-se meio BDA puro.

O crescimento vegetativo e a esporulação foram avaliados em dois experimentos, sendo as doses de cada agrotóxico misturadas em meio BDA (Merk<sup>®</sup>) fundido e vertidos 20 mL em cada placa. O fungo foi inoculado com agulha de platina, em três pontos equidistantes por placa, totalizando quatro placas por tratamento, que foram incubadas a 27±1°C com 14 horas de fotofase por 12 dias, quando se observou a esporulação plena da testemunha. Das 12 colônias obtidas selecionaram-se oito para avaliar o crescimento vegetativo, através de duas medidas transversais (diâmetro). Seis dessas colônias foram selecionadas para determinar a conidiogênese; para tanto, recortaram-se as colônias com bisturi, as quais foram transferidas individualmente para tubos contendo 10 mL de solução estéril de Tween 80 (0,1%), e agitadas para facilitar a retirada dos esporos da superfície do meio. A contagem do número de esporos foi realizada em microscópio óptico com auxílio da câmara de Neubauer, usando 400 vezes de aumento. As médias obtidas do crescimento vegetativo e da esporulação foram transformadas pela função  $\sqrt{x+0,5}$  e submetidas à análise de variância e teste de Tukey (5%) para comparação das médias. O valor de T segundo Alves *et al.* (1998) foi utilizado para determinar o nível de toxicidade dos agroquímicos.

A germinação dos conídios foi avaliada em dois experimentos. Preparou-se uma suspensão de 10<sup>7</sup> esporos/mL em água estéril com Tween 80 (0,1%) contendo o

agroquímico testado em sua respectiva dose. Essa suspensão foi mantida sob agitação por uma hora, na temperatura ambiente. Posteriormente, 100 µL foram inoculados em meio BDA com auxílio da alça de vidro (Drigalsky). As placas foram incubadas por 24 horas nas mesmas condições do crescimento do fungo. Após o período de incubação determinou-se a germinação dos conídios para cada tratamento através da quantificação em microscópio óptico com 100 vezes de aumento, segundo a metodologia descrita por Neves *et al.* (2001). Os dados obtidos foram transformados pela função  $\sqrt{x+0,5}$  e submetidos à análise de variância e teste de Tukey (5%) para comparação das médias.

Pyrazosulfuron na dose máxima mostrou uma redução acentuada no crescimento vegetativo do fungo (Tabela 1). O contrário pode ser observado para os demais herbicidas e doses testadas, visto que não mostraram reduções significativas em relação ao controle. Analisando os resultados da esporulação pode-se constatar que não existe uma relação direta entre o tamanho da colônia e a quantidade de esporos produzidos, já que para o herbicida pyrazosulfuron não se observou diferença do número de esporos quando comparados ao controle, constatando uma alta taxa reprodutiva do fungo em contato com esse herbicida. Na dose máxima de clomazone e em ambas as doses de glifosato e quinclorac reduções foram observadas na esporulação. Costa *et al.* (2004) observaram reduções significativas na esporulação de *M. anisopliae* submetido ao contato com glifosato, sendo pouco afetado o seu crescimento vegetativo. Esses dados corroboram com os encontrados nesse trabalho.

**Tabela 1.** Diâmetro médio das colônias (cm) e número médio de esporos/mL  $\pm$  EP do isolado CG 891 de *Metarhizium anisopliae*, crescido em meio contendo agroquímicos.

Tratamento	Doses (ha)	Diâmetro (cm)	Conídios ( $10^7$ esporos/mL)	Valor de T <sup>(1)</sup>	Classificação <sup>(2)</sup>	
<b>Experimento 1</b>						
Testemunha	-	4,55 $\pm$ 0,05	a	8,51 $\pm$ 0,19	a	-
Pyrazosulfuron	60 mL	4,68 $\pm$ 0,07	a	7,03 $\pm$ 0,40	a	87
	100 mL	3,81 $\pm$ 0,23	b	5,29 $\pm$ 1,68	a	66
Bentazon	1,2 L	4,40 $\pm$ 0,11	a	6,85 $\pm$ 0,73	a	83,71
	2,0 L	4,50 $\pm$ 0,08	a	7,84 $\pm$ 0,50	a	93,46
CV (%)		4,75		16,66		
<b>Experimento 2</b>						
Testemunha	-	4,89 $\pm$ 0,03	a	15,50 $\pm$ 2,00	a	C
Clomazone	0,8 L	4,79 $\pm$ 0,08	ab	11,52 $\pm$ 1,23	ab	79,04
	1,4 L	4,78 $\pm$ 0,06	ab	10,12 $\pm$ 1,30	bc	71,77
Glifosato	2 L	4,78 $\pm$ 0,05	ab	7,15 $\pm$ 0,63	c	56,42
	4 L	4,57 $\pm$ 0,08	b	8,96 $\pm$ 0,59	bc	64,89
Quinclorac	500 g	4,74 $\pm$ 0,06	ab	9,85 $\pm$ 0,90	bc	70,21
	750 g	4,72 $\pm$ 0,09	ab	9,15 $\pm$ 0,37	bc	66,51
CV (%)		1,43		11,62		

Médias  $\pm$  EP seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. Médias transformadas pela  $\sqrt{x + 0,5}$ . <sup>(1)</sup>Valores de T determinados segundo Alves *et al.* (1998). <sup>(2)</sup>Classificação: 0-45 incompatível (I); 46-60 moderadamente tóxico (MT); > 60 compatível<sup>(6)</sup>

Considerando os critérios propostos por Alves *et al.* (1998), para determinação do valor de T constatou-se que glifosato na dose mínima foi moderadamente tóxico ao isolado CG 891 de *M. anisopliae*. Os demais agroquímicos e suas respectivas doses testadas mostraram-se compatíveis (Tabela 1).

Reduções acentuadas na germinação desse isolado de *M. anisopliae* foram constatadas para os herbicidas, principalmente quinclorac e pyrazosulfuron na dose máxima, os quais reduziram em cerca de 40% a germinação dos esporos com relação ao tratamento controle. Bentazon, clomazone e glifosato mostraram reduções menores, no entanto ambas as doses testadas atuaram negativamente sobre o fungo (Tabela 2).

Com base nessas informações e nos resultados obtidos para ensaios realizados *in vitro*, pode-se determinar o nível de inocuidade dos agroquímicos para o microrganismo de

interesse. No entanto, para resultados onde a toxicidade fica confirmada *in vitro*, novos estudos são necessários para buscar compreender se a relação se mantém e qual sua intensidade para as condições de campo.

**Tabela 2.** Germinação de conídios de *Metarhizium anisopliae* isolado CG 891 em pré e pós-contato  $\pm$  EP para alguns agroquímicos utilizados na cultura do arroz irrigado.

Tratamento	Doses (ha <sup>-1</sup> )	Germinação
Testemunha	-	91 $\pm$ 0,06 a
Pyrazosulfuron	60 mL	65 $\pm$ 0,28 bc
	100 mL	55 $\pm$ 0,32 c
Bentazon	1,2 L	75 $\pm$ 0,13 ab
	2,0 L	74 $\pm$ 0,08 b
CV (%)		4,75
Testemunha	-	85 $\pm$ 0,14 a
Clomazone	0,8 L	70 $\pm$ 0,23 b
	1,4 L	60 $\pm$ 0,19 b
Glifosato	2 L	66 $\pm$ 0,15 b
	4 L	66 $\pm$ 0,05 b
Quinclorac	500 g	44 $\pm$ 0,31 c
	750 g	35 $\pm$ 0,14 d
CV (%)		3,62

Percentagens médias  $\pm$  EP seguidas da mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância. Médias transformadas pela  $\sqrt{x + 0,5}$ .

A presença de agentes de controle biológico nos arrozais e a inocuidade desse entomopatógeno frente a alguns produtos instiga a viabilização de uma proposta de manejo integrado para o controle desse inseto, já que em sua maioria o controle de *T. limbativentris* vem sendo realizado através de pulverizações com agroquímicos.

Os herbicidas testados reduzem a germinação dos conídios de *M. anisopliae*, isolado CG 891; pyrazosulfuron é moderadamente tóxico ao mesmo isolado.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, S.B., MOINO JR. A., ALMEIDA, J.E.M. Produtos fitossanitários e entomopatógenos. In: ALVES, S.B. (ed.), Controle microbiano de insetos. Piracicaba, FEALQ, 1998. p.217-238.
- COSTA, E.A.D., MATALO, M.B., ALMEIDA, J.E.M., LOUREIRO, E.S., SANO, A.H. Efeito de herbicidas utilizados em cana-de-açúcar no desenvolvimento *in vitro* do fungo entomopatogênico *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin. Pesticidas: Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente. v.14, p.19-24, 2004.
- MARTINS, J.F. DA S., BOTTON, M., CARBONARI, J.J., QUINTELA, E.D. Eficiência de *Metarhizium anisopliae* no controle do percevejo-do-colmo *Tibraca limbativentris* (Heteroptera: Pentatomidae) em lavoura de arroz irrigado. Ciência Rural, v.34, p.1681-1688, 2004.
- NEVES, P. M. O. J., HIROSE, E., TCHUJO, P. T., MOINO JR., A. Compatibility of entomopathogenic fungi with neonicotinoid insecticides. Neotropical Entomology, Vacaria, v. 30, p. 263-268, 2001.
- PRANDO, H.F., KALVELAGE, H., FERREIRA, R.A. Ciclo de vida de *Tibraca limbativentris* Stal, 1860 (Hemiptera: Pentatomidae) em condições de laboratório. Revista Brasileira de Entomologia, v.37, p.335-339, 1993.