

# RESISTÊNCIA DE *Cyperus iria* L. (CYPIR) AOS INIBIDORES DE ACETOLACTATO SINTASE (ALS) NO RIO GRANDE DO SUL

André da Rosa Ulguim<sup>1</sup>; Dirceu Agostinetto<sup>2</sup>; Leandro Vargas<sup>3</sup>; Roberta Manica-Berto<sup>2</sup>; Nixon Westendorff<sup>1</sup>; Rogério Rubin<sup>4</sup>; Henrique Danielowski<sup>5</sup>

Palavras-chave: Junquinho, controle químico, *Oryza sativa*.

## INTRODUÇÃO

As plantas daninhas são um dos principais fatores de redução de produtividade da cultura do arroz-irrigado (*Oryza sativa*) nos Estados do Sul do Brasil (ANDRES & MACHADO, 2004). Dentre essas plantas daninhas, as da família Cyperaceae se destacam por terem ocorrência em todas as regiões produtoras do cereal, sendo *Cyperus ferax*, *C. difformis*, *C. esculentus* e *C. iria* as que ocorrem em maior frequência. A espécie *C. iria* (CYPIR), caracteriza-se por ser herbácea, anual, com reprodução via sementes e estatura de 20-40 cm (KISSMANN, 2007).

As plantas daninhas do gênero *Cyperus* até pouco tempo eram consideradas de pouca importância para o arroz irrigado (PANOZZO et al., 2007), porém com o aumento da infestação destas plantas daninhas e com o surgimento de espécies resistentes a herbicidas, sua importância tem sido reconsiderada. A resistência é a capacidade adquirida de uma planta ou biótipo sobreviver e reproduzir-se após determinados tratamentos herbicidas que, sob condições normais, controlam os demais integrantes da população (GAZZIERO et al., 2009).

O uso frequente e exclusivo de herbicidas inibidores da Acetolactato Sintase (ALS) têm selecionado vários biótipos de plantas daninhas resistentes em lavouras de arroz-irrigado, dentre elas arroz-vermelho (*Oryza sativa*), capim-arroz (*Echinochloa crusgalli*), sagitária (*Sagittaria montevidensis*) e tiririca (*Cyperus difformis*) (HEAP, 2011).

A redução de controle de CYPIR em lavouras no Rio Grande do Sul (RS), onde o manejo da espécie foi realizado pela aplicação de herbicidas inibidores da ALS, denotou o possível desenvolvimento de resistência. No entanto, até o momento, em nível mundial, não existem relatos oficiais de biótipos de CYPIR resistente a herbicidas.

Diante disso, o objetivo do trabalho foi verificar a eficiência de diferentes herbicidas no controle de CYPIR com suspeita de resistência aos inibidores da ALS.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de fevereiro a abril de 2011, em casa de vegetação, do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, na Universidade Federal de Pelotas, utilizando-se delineamento em blocos casualizados, com três repetições.

Realizou-se coleta de solo em área com histórico de falha de controle de CYPIR, quando aplicado herbicidas inibidores de ALS, no Município de Santa Maria (RS). O solo foi distribuído em baldes para permitir a emergência das plantas, sendo após transplantada uma plântula por unidade experimental (vasos) com capacidade de 1L, os quais foram mantidos em bandejas com lâmina de água para manutenção da umidade.

Os tratamentos constaram da aplicação dos herbicidas pyrazosulfuron-ethyl, bispyribac-sodium, imazapyr+imazapic, penoxsulam e bentazon (Tabela 1), mais a testemunha sem controle. O herbicida bentazon foi utilizado como padrão para comparação.

<sup>1</sup> Eng. Agr., aluno de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade /FAEM/UFPeL, andre\_ulguim@yahoo.com.br;

<sup>2</sup> Eng. Agr., Dr. Professor do Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade/FAEM/UFPeL, bolsista em produtividade do CNPq;

<sup>3</sup> Eng. Agr., Dr. Pesquisador da Embrapa-Trigo e Professor do Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade/FAEM/UFPeL;

<sup>4</sup> Eng. Agr., Mestre, Desenvolvimento e Pesquisa da Dow Agroscience;

<sup>5</sup> Aluno de graduação da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel/UFPeL, Bolsista do CNPq.

A aplicação dos tratamentos foi realizada quando as plantas apresentavam estádio de 4-6 folhas, utilizando-se pulverizador costal com pressão constante, pressurizado com CO<sub>2</sub> e equipado com pontas de pulverização do tipo leque 110.015 que permitiu volume de aplicação de 150 L.ha<sup>-1</sup>. Para cada herbicida, quando recomendado, foi adicionado adjuvante específico.

Tabela 1. Mecanismos de ação, grupos químicos, ingredientes ativos e doses dos herbicidas. FAEM/UFPEL, Capão do Leão, 2011

Mecanismo de Ação	Grupo Químico	Ingrediente ativo	Dose (g i.a. ha <sup>-1</sup> )
Inibidores de ALS	Sulfoniluréias	Pyrazosulfuron-ethyl	20
	Pyrimidil-benzoatos	Bispyribac-sodium	50
	Imidazolinonas	Imazapyr+Imazapic	73,5+24,5
	Triazolopirimidinas	Penoxsulam	60
Inibidores de Fotossistema II	Benzotiadiazinon	Bentazon	960
Testemunha	-	-	-

As variáveis analisadas foram controle e massa seca da parte aérea. A variável controle foi avaliada visualmente aos 14 e 28 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT), em escala percentual, onde zero indica ausência de controle e cem indica a morte da planta. A determinação da massa seca foi realizada aos 28 DAT pela coleta do material vegetal e secagem em estufa com circulação forçada de ar a 60°C, até obter-se massa constante.

Os dados obtidos foram analisados quanto a sua normalidade (teste de Shapiro Wilk) e, posteriormente submetidos à análise de variância ( $p \leq 0,05$ ) com o auxílio do programa SAS. No caso de ser constatada significância estatística, realizou-se a comparação de médias pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste de Shapiro-Wilk demonstrou não ser necessária a transformação dos dados. Foi observada a significância estatística para ambas as variáveis analisadas.

Todos os herbicidas inibidores de ALS testados apresentaram reduzido controle da planta daninha, evidenciando possível resistência do biótipo (Tabela 2).

Tabela 2. Controle e massa seca da parte aérea de *Cyperus iria* L. em função da aplicação de herbicidas inibidores da acetolactato sintase (ALS) e do Fotossistema II. FAEM/UFPEL, Capão do Leão, 2011

Herbicida	Controle (%)		Massa Seca (g planta <sup>-1</sup> )
	14 DAT <sup>1</sup>	28 DAT	
Pyrazosulfuron-ethyl	15 b <sup>2</sup>	6 b	1,59 a
Bispyribac-sodium	6 bc	13 b	2,31 a
Imazapyr+Imazapic	2 c	2 b	2,31 a
Penoxsulam	3 c	10 b	1,48 a
Bentazon	100 a	100 a	0,04 b
Testemunha	0 c	0 b	2,79 a
CV (%)	18,09	38,16	27,41

<sup>1</sup> Dias após a aplicação dos tratamentos. <sup>2</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Estudo realizado com biótipo de *Cyperus difformis* resistente evidenciou que doses de pyrazosulfuron-ethyl 64 vezes superior a de registro, resultou em injúria inferior a 50%, demonstrando elevado fator de resistência (DAL MAGRO, 2009). Aplicação de pyrazosulfuron-ethyl e bispyribac-sodium em *C. difformis* resistente evidenciou maior

resposta das plantas ao bispyribac-sodium, sendo observado elevada resistência ao pyrazosulfuron-ethyl (GALON et al., 2008). O mecanismo envolvido na resistência de *C. difformis* ao pyrazosulfuron-ethyl, foi relatado como insensibilidade da enzima ALS ao herbicida, atribuindo elevado grau de resistência (DAL MAGRO, et al., 2010).

A aplicação de bentazon demonstrou eficiência no controle das plantas de CYPIR em ambas as épocas de avaliação (Tabela 2). Este herbicida apresenta risco médio para o desenvolvimento de resistência (COUTINHO et al., 2005), podendo ser utilizado como uma ferramenta para o controle de biótipos de *Cyperus* resistentes aos herbicidas inibidores da ALS.

Considerando que todos os grupos químicos aos quais pertencem os herbicidas inibidores de ALS foram testados e apresentaram baixa eficiência e, que o herbicida bentazon, considerado padrão, apresentou controle eficiente, o biótipo de CYPIR parece apresentar resistência cruzada aos herbicidas inibidores de ALS.

Para a variável massa seca, somente o tratamento com o herbicida bentazon diferiu significativamente da testemunha sem controle (Tabela 2). Este resultado corrobora com os observados para a variável controle, indicando que existem fortes indícios da resistência de CYPIR aos herbicidas inibidores da ALS.

Estudos estão sendo realizados para a confirmação e caracterização da resistência, bem como alternativas para controle de biótipos resistentes.

## CONCLUSÃO

O baixo controle de CYPIR apresentado pelos herbicidas inibidores da ALS sugere a ocorrência da resistência e que o herbicida bentazon é eficiente no controle da espécie.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRES, A.; MACHADO, S. L. O. Plantas daninhas do arroz irrigado. In: GOMES, A. S.; MAGALHÃES JR., A. M. (Eds.). **Arroz irrigado no sul do Brasil**. Brasília: Embrapa informação tecnológica, 2004. P 457-546.

COUTINHO, C. F. B.; TANIMOTO, S. T.; GALLI, A.; GARBELLINI, G. S.; TAKAYAMA, M.; AMARAL, R. B. Do; MAZO, L. H.; AVACA, L. A.; MACHADO, S. A. S. Pesticidas: mecanismo de ação, degradação e toxidez. **Revista de Ecotoxicologia e Meio Ambiente**, v. 15, p. 65-72, 2005.

DAL MAGRO, T.; SANTOS, L.; SCHAEGLER, C. E.; AGOSTINETTO, D.; VARGAS, L.; NOLDIN, J. A. Dose resposta de pyrazosulfuron-ethyl em biótipos de *Cyperus difformis* L. resistente e suscetível. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 6., 2009. Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: IRGA, 2009. CD-ROM.

DAL MAGRO, T.; REZENDE, S. T.; AGOSTINETTO, A.; VARGAS, L.; SILVA, A. A. da; FALKOSKI, D. L. Propriedade enzimáticas da enzima ALS de *Cyperus difformis* e mecanismo de resistência da espécie ao herbicida pyrazosulfuron-ethyl. **Ciência Rural**, v. 40, p. 2493-2445, 2010.

GALON, L.; PANOZZO, L. E.; NOLDIN, J. A.; CONCENÇO, G.; TAROUÇO, C. P.; FERREIRA, E. A.; AGOSTINETTO, D.; SILVA, A. A.; FERREIRA, F. A. Resistência de *Cyperus difformis* a herbicidas inibidores da ALS em lavouras de arroz irrigado em Santa Catarina. **Planta Daninha**, v. 26, p. 419-427, 2008.

GAZZIERO, D. L. P.; CHRISTOFFOLETI, P. J.; VARGAS, L.; KRUSE, N. D.; GALLI, A. J. B.; TREZZI, M. M. Critérios para relatos oficiais estatísticos de biótipos de plantas daninhas resistentes a herbicidas. In: AGOSTINETTO, D.; VARGAS, L. **Resistência de plantas**

**daninhas a herbicidas no Brasil.** Passo Fundo: Ed. Berthier, p.91-101, 2009.

HEAP, I. International Survey of Herbicide Resistant Weeds. Disponível em:  
<<http://www.weedscience.org>>. Acesso em 30 de abril de 2011.

KISSMANN, K. G.; **Plantas infestantes e nocivas.** TOMO I. 3ª Ed. São Paulo: Basf Brasileira S. A., 2007. CD-ROM.

PANOZZO, L. E.; AGOSTINETTO, D.; GALON, L.; DAL MAGRO, T.; PINTO, J. J. O.; NEVES, R. Influência de épocas de aplicação de doses do herbicida penoxsulam e épocas de início da irrigação no controle de *Cyperus esculentus*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 5., 2007. Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, p. 245-247., 2007.