

# CONTROLE ALTERNATIVO DE CAPIM-ARROZ (*Echinochloa crusgalli*) RESISTENTE A HERBICIDAS INIBIDORES DE ACETOLACTATO SINTASE (ALS)

SILVA, B. M. da<sup>1</sup>; ULGUIM, A. da R.<sup>2</sup>; WESTENDORFF, N. da R.<sup>2</sup>; NOLDIN, J. A.<sup>3</sup>; AGOSTINETTO, D.<sup>3</sup>; FONTANA, L. C.<sup>2</sup>

Palavras-chave: Controle químico; *Oryza sativa*; resistência múltipla e cruzada.

## INTRODUÇÃO

O arroz é um dos cereais mais importantes para a nutrição humana, sendo a base alimentar de mais de três bilhões de pessoas no mundo (SOSBAI, 2010). O Rio Grande do Sul se destaca como o maior produtor nacional, seguido por Santa Catarina, totalizando cerca de 70% da produção brasileira (SOSBAI, 2010). Na cultura do arroz irrigado, as plantas daninhas constituem um dos principais fatores responsáveis pelos efeitos negativos na produtividade e na qualidade de grãos, bem como o aumento dos custos de produção.

Dentre as plantas daninhas que ocorrem na lavoura arrozeira destaca-se o capim-arroz (*Echinochloa* spp.). Independentemente do sistema de cultivo do arroz, o controle químico é a principal alternativa para o manejo de capim-arroz, pela sua eficiência e praticidade (ANDRES & MACHADO, 2004). O uso frequente de herbicidas com similar mecanismo de ação favorece o desenvolvimento de resistência de plantas daninhas. Esta situação é comum nas lavouras do Sul do Brasil, tendo sido encontrados biótipos resistentes de *Echinochloa crusgalli* com resistência aos herbicidas inibidores da acetolactato sintase (ALS) (MENEZES, et al., 2009).

Devido ao aumento dos casos de resistência de capim-arroz nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, o controle desta planta daninha tem se tornado difícil. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar alternativas para controle químico de biótipos de capim-arroz (*Echinochloa crusgalli*) resistentes aos herbicidas inibidores de ALS.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação pertencente à Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas, no município de Capão do Leão-RS, na estação de cultivo 2010/11, em vasos com capacidade de 0,5 L. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições.

Foram utilizadas sementes de dois biótipos comprovadamente resistentes de *Echinochloa crusgalli*, oriundas de Tubarão, SC (R1) e Uruguaiana, RS (R2) e, biótipo suscetível (S). Para o estabelecimento das unidades experimentais, as sementes foram embebidas em solução de hipoclorito de sódio (NaClO) a 1% por 24 horas para uniformização da germinação. Após este período as sementes foram lavadas com água destilada para a retirada do excesso da solução de NaClO e semeadas em recipientes contendo substrato comercial para evitar a emergência de outras plantas daninhas. Foram semeadas seis sementes por vaso com

---

<sup>1</sup> Graduando em Agronomia, FAEM/UFPel, <bruno\_moncks@hotmail.com>

<sup>2</sup> Eng<sup>o</sup>. Agr<sup>o</sup>, aluno do Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade, FAEM/UFPel, <andre\_ulguim@yahoo.com.br>; <nwestendorff@hotmail.com> <lisicamponogara@gmail.com>

<sup>3</sup> Eng<sup>o</sup> Agr<sup>o</sup>, Dr. Professor do Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade FAEM/UFPel, <Dirceu.agostinnetto@pg.cnpq.br> <noldin.ja@gmail.com>

posterior desbaste, aos sete dias após a emergência, para estabelecer população de quatro plantas por unidade experimental.

Os tratamentos foram arrançados em esquema fatorial, onde o fator A testou dois biótipos de *Echinochloa crusgalli* e o fator B comparou sete herbicidas mais o tratamento sem controle. Os tratamentos herbicidas com suas respectivas doses foram: cyhalofop - 315 g i.a. ha<sup>-1</sup>; quinclorac - 375 g i.a. ha<sup>-1</sup>; clomazone - 500 g i.a. ha<sup>-1</sup>; imazapic + imazapyr - 24,5 + 73,5 g i.a. ha<sup>-1</sup>; bispyribac-sodium - 50 g i.a. ha<sup>-1</sup>; ammonium-glufosinate - 400 g i.a. ha<sup>-1</sup>; e glyphosate - 2160 g i.a. ha<sup>-1</sup>. Quando recomendado foi adicionado à calda herbicida adjuvante na concentração registrada.

Os tratamentos foram aplicados quando as plantas estavam com estágio de desenvolvimento de quatro folhas a um filho. A aplicação foi realizada com pulverizador costal, pressurizado a CO<sub>2</sub>, equipado com barra de aplicação com quatro pontas de pulverização do tipo jato leque 110.015, calibrado para proporcionar a aplicação de 150 L ha<sup>-1</sup> de calda herbicida.

O experimento foi conduzido até os 21 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT). As variáveis analisadas foram controle e matéria seca da parte aérea. A variável controle foi avaliada aos 7, 14 e 21 DAT, utilizando-se escala percentual em que zero (0) corresponde a ausência de injúria e cem (100) indica a morte das plantas. A coleta das plantas para análise da massa seca da parte aérea foi realizada aos 21 DAT. Para tal, as plantas foram acondicionadas em estufa de circulação de ar forçado a 60°C até atingirem massa constante, quando foram pesadas. Os dados obtidos foram analisados quanto a sua normalidade (teste de Shapiro-Wilk) e posteriormente submetidos à análise de variância (p≤0,05). Em caso de significância, os tratamentos foram analisados através de comparação de médias pelo teste de Tukey (p≤0,05).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste de Shapiro-Wilk demonstrou não ser necessária a transformação dos dados. Os resultados evidenciaram que os herbicidas glyphosate e ammonium-glufosinate foram os que apresentaram maior controle dos biótipos (Tabela 1), e também maior redução da massa seca nos três biótipos (Tabela 2). Os resultados observados sugerem que os herbicidas podem ser recomendados para dessecação em pré semeadura, ou ainda em ponto de agulha, desde que, tomando-se os devidos cuidados, já que a cultura não é seletiva aos tratamentos utilizados.

Para a variável controle dos biótipos de capim-arroz, os tratamentos com bispyribac-sodium e imazapyr+imazapic apresentaram, aos 21 DAT, controle superior a 90% para o biótipo suscetível e reduzido controle dos biótipos resistentes, evidenciando a resistência cruzada dos biótipos resistentes aos herbicidas inibidores de ALS (Tabela 1). Em estudo que avaliou biótipo resistentes de capim arroz aos herbicidas inibidores de acetolactato sintase (ALS), foi verificado que os herbicidas bispyribac-sodium e imazethapyr+imazapic proporcionaram controle de 74 e 27%, respectivamente, aos 28 DAT (ULGUIM et al., 2010). De modo similar, neste estudo observou-se menor controle ao herbicida bispyribac-sodium em comparação ao herbicida imazapyr+imazapic, do grupo químico das imidazolinonas, podendo este resultado ser atribuído a maior pressão de seleção pelo uso contínuo deste herbicida nas lavouras de arroz irrigado dos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina.

O herbicida quinclorac apresentou controle efetivo dos biótipos S e R2 e baixo controle do biótipo R1, além disso, o biótipo R1 obteve a maior massa seca evidenciando a ocorrência de resistência múltipla deste biótipo aos inibidores da ALS e ao quinclorac. Em lavouras de arroz em SC, foram relatados casos de capim-arroz com resistência múltipla, sobrevivendo ao tratamento de imazethapyr+imazapic, bispyribac-sodium, penoxsulam e quinclorac (NOLDIN, et al., 2009).

O baixo controle apresentado pelo herbicida clomazone pode ser atribuído à aplicação em pós-emergência. O clomazone pode constituir-se em importante ferramenta para o controle dos biótipos de capim-arroz resistentes aos inibidores da ALS, quando aplicado em pré-emergência, pois apresenta eficiência nessas condições em sua dose de registro (DAL MAGRO, et al., 2005).

O tratamento com cyhalofop-butyl apresentou controle eficiente dos biótipos resistentes de capim-arroz (Tabela 1), resultado corroborado pela evidente redução da massa seca da parte aérea dos biótipos resistentes (Tabela 2). Devido à alta seletividade deste herbicida, este pode ser alternativa para controle de capim-arroz resistente em aplicações em pós-emergência. O menor controle do biótipo suscetível pode ter sido causado pelo maior desenvolvimento das plantas em comparação com os outros biótipos no momento da aplicação.

## CONCLUSÃO

A utilização dos herbicidas cyhalofop-butyl, em pós emergência, e glyphosate e ammonium-glufosinate, para manejo em pré-semeadura, constituem-se em alternativas para o controle de biótipos de capim-arroz resistentes aos herbicidas inibidores de ALS.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRES, A. et al. Detecção da resistência de capim-arroz (*Echinochloa* sp.) ao herbicida quinclorac em regiões orizícolas do sul do Brasil. **Planta daninha**, v.25, n.1, p. 221-226, 2007.

ANDRES, A.; MACHADO, S. L. O. Plantas daninhas em 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;

DAL MAGRO, T. et al. Seletividade de clomazone à cultura do arroz irrigado pelo uso de protetor de semente e controle de capim-arroz (*Echinochloa* spp.). In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 14.; ENPOS, 7., 2004, Pelotas, **Anais...** Pelotas: UFPel, 2005. 1CD-ROM.

EMBRAPA CLIMA TEMPERADO. Cultivo do Arroz Irrigado no Brasil - Plantas Daninhas em ArrozIrrigado;<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozIrrigadoBrasil/cap>. Acesso em 24 de abril de 2011;

MENEZES, V. G. et al., Resistência de capim-arroz a herbicidas do grupo químico das imidazolinonas no Sul do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 6., 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Palotti, 2009. p.305-307.

NOLDIN, J. A.; EDERHARDT, D. S.; ANDRADE, S.; PINHEIRO, G. F. Capim-arroz com resistência múltipla a herbicidas em Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 6., 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Palotti, 2009. p.308-311.

ULGUIM, A. da R. et al. Ocorrência de capim-arroz (*Echinochloa colonum* (L.) Link) resistente a herbicidas inibidores de ALS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., 2010, Ribeirão Preto, **Anais...** Ribeirão Preto: SBPCPD, 2010.

**Tabela 1.** Controle de biótipos resistentes e suscetível de *Echinochloa crusgalli* com herbicidas de diferentes mecanismos de ação aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT), Capão do Leão, 2011

Herbicida	7 DAT			14 DAT			21 DAT			
	S*	R1*	R2*	S	R1	R2	S	R1	R2	
Testemunha	0	d A <sup>1</sup>	0	d A	0	d A	0	d A	0	d A
Bispirbac-sodium	71	b A	54	c B	49	c B	87	ab A	26	c B
Imazapyr + Imazapic	65	b A	52	c B	44	c B	91	ab A	44	b B
Cyhalotop-butyl	66	b A	69	b A	77	b A	81	b B	86	a AB
Clomazone	35	c A	12	e B	31	d A	19	c A	6	d A
Quinclorac	88	a A	30	d B	93	a A	90	ab A	22	c B
Glyphosate	92	a A	90	a A	94	a A	100	a A	99	a A
Ammonium-glufofosinate	97	a A	96	a A	96	a A	100	a A	99	a A
CV (%)			7,77			8,58				7,64

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha, e minúsculas na coluna, não diferem significativamente pelo Teste Tukey (p<0,05).

\*S, R1 e R2 correspondentes aos biótipos suscetível e resistente de SC e RS.

**Tabela 2.** Massa seca de biótipos de *Echinochloa crusgalli* resistentes aos inibidores de ALS (R1 e R2) e suscetível (S). Capão do Leão, 2011

Herbicida	Biótipo		
	S*	R1*	R2*
Testemunha	2,00	a A <sup>1</sup>	2,00
Bispirbac-sodium	0,07	b B	2,00
Imazapyr + Imazapic	0,01	b B	1,00
Cyhalotop-butyl	0,14	b A	0,10
Clomazone	2,00	a A	2,00
Quinclorac	0,04	b B	2,00
Glyphosate	0,04	b A	0,01
Ammonium-glufofosinate	0,03	b A	0,03
CV (%)			28,59

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha, e minúsculas na coluna, não diferem significativamente pelo Teste Tukey (p<0,05).

\*S, R1 e R2 correspondentes aos biótipos suscetível e resistente de SC e RS.