

# CONTROLE DE CAPIM-ARROZ RESISTENTE A INIBIDORES DA ALS COM O HERBICIDA FORMULADO PENOXSULAM + CYHALOFOP-BUTYL EM ARROZ IRRIGADO

Carlos Henrique Paim Mariot<sup>1</sup>; Rogerio Silva Rubin<sup>2</sup>; Angela Da Cas Bundt<sup>3</sup>

Palavras-chave: *Echinochloa crusgalli*, resistência, GF-2352.

## INTRODUÇÃO

O capim-arroz (*Echinochloa* sp.) é uma das principais plantas daninhas da cultura do arroz irrigado devido a sua elevada competitividade, ocorrendo com grande frequência e distribuição nas regiões produtoras (ANDRES et al., 2007). Alta capacidade de competição por recursos limitantes, dificuldade de controle, acamamento das plantas da cultura, dificuldade de colheita, depreciação da qualidade do produto, abrigo de pragas, diminuição do valor comercial das áreas cultivadas e, recentemente, ocorrência de biótipos resistentes a determinados herbicidas, são problemas consequentes em razão da infestação com capim-arroz, os quais denotam seu efeito negativo para a cultura do arroz (KISSMANN, 1997; LOPEZ-MARTINEZ et al., 1999). Essa espécie é da família Poaceae, de ciclo anual e reprodução por sementes, pertencente ao grupo de plantas de metabolismo C4, o que lhe confere elevado potencial competitivo.

Nos últimos anos, cerca de metade da área de lavouras de arroz irrigado do Estado do Rio Grande do Sul (RS) são aplicados herbicidas do grupo químico das imidazolinonas através do uso de cultivares resistentes de arroz. Essa tecnologia propiciou o controle químico de arroz-vermelho e de um amplo espectro de espécies de plantas daninhas, incluindo o capim-arroz. Em algumas destas áreas surgiram plantas escape de capim-arroz, gerando uma suspeita de ocorrência de resistência desta infestante a estes herbicidas, inibidores da Acetolactato sintase (ALS). O uso de herbicidas com mesmo mecanismo de ação por vários anos nas mesmas áreas, para controle das mesmas plantas daninhas, pode selecionar biótipos resistentes de ocorrência natural. Tais biótipos podem sobreviver ao tratamento herbicida adequado, propagar-se e passar a dominar a área, podendo ocasionar elevadas perdas de produtividade.

Além das imidazolinonas, são empregados na lavoura outros herbicidas com o mesmo mecanismo de ação para o controle de capim-arroz, porém de diferentes grupos químicos. No sul do Brasil, a resistência de capim-arroz ao herbicida quinclorac, uma auxina sintética, foi relatada a mais de uma década (EBERHARDT e NOLDIN, 2000; MENEZES e RAMÍREZ, 2000; MEROTTO JÚNIOR et al., 2000). A poucos anos, foram identificados nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, biótipos de capim-arroz com resistência múltipla a inibidores da ALS e mimetizador de auxinas (NOLDIN et al., 2009; MARIOT et al., 2010).

A mistura formulada GF-2352, novo herbicida da Dow AgroSciences para a cultura do arroz irrigado, surge como uma eficiente alternativa para o controle de plantas daninhas. Tal produto consiste na associação de cyhalofop-butyl e penoxsulam (214,01 + 30 g i.a. L<sup>-1</sup>). Cyhalofop-butyl é um inibidor de ACCase, sendo um excelente graminicida, enquanto penoxsulam é um inibidor de ALS que apresenta eficiente controle para capim-arroz, ciperáceas e algumas dicotiledôneas. Ambos são herbicidas sistêmicos e destacam-se pela alta seletividade a cultura do arroz. Desta forma, trata-se de um herbicida de amplo espectro de controle. Assim, esse trabalho objetivou avaliar o herbicida GF-2352 no controle de

<sup>1</sup> Eng. Agr. M.Sc., Dow Agrosciences Indl. Ltda., Avenida das Nações Unidas, 14.171, Diamond Tower – 2º andar, São Paulo-SP, CEP 04794-000, cpmariot@dow.com.

<sup>2</sup> Eng. Agr. M.Sc., Dow Agrosciences Indl. Ltda., rsrubin@dow.com.

<sup>3</sup> Eng. Agr. Dr<sup>a</sup>, Dow Agrosciences Indl. Ltda., adbuntt@dow.com.

capim-arroz resistente a herbicidas inibidores da ALS na cultura do arroz irrigado.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo durante a estação de crescimento 2010/11 em área de lavoura comercial, no município de Mostardas-RS. A cultivar utilizada foi a Puitá INTA CL no sistema de cultivo mínimo, com aspersão do herbicida Only (imazethapyr + imazapic – SL 75 + 25) do grupo químico das imidazolinonas, em pré + pós-emergência do arroz, na dose de 0,75 + 0,75 L p.c. ha<sup>-1</sup>, totalizando 1,5 L ha<sup>-1</sup>. Em uma área de aproximadamente dois hectares constatou-se a presença de plantas escape de capim-arroz (*Echinochloa crusgalli*) não controladas pelo herbicida, levantando-se a suspeita de ocorrência de plantas resistentes ao herbicida Only, pertencente ao mecanismo de ação dos inibidores da ALS. Assim, foi implantado o experimento na respectiva área.

Os tratamentos com aplicação em pós-emergência do novo herbicida da Dow AgroSciences GF-2352 e demais herbicidas em associação e de forma isolada, com descrição de nome técnico e comercial, formulação e concentração em g L<sup>-1</sup>, e respectivas doses em ingrediente ativo (i.a.) por hectare, constam na Tabela 1.

**Tabela 1.** Tratamentos com herbicidas, Mostardas-RS, 2010/11

Herbicidas <sup>1</sup>		Formulação <sup>3</sup> / concentração (g L <sup>-1</sup> )	Dose (g i.a. ha <sup>-1</sup> )
Nome técnico	Nome comercial <sup>2</sup>		
1.penoxsulam+cyhalofop-butyl	GF-2352	SE 244	305
2.penoxsulam+cyhalofop-butyl	GF-2352	SE 244	366
3.penoxsulam+cyhalofop-butyl	GF-2352	SE 244	427
4.penoxsulam+cyhalofop-butyl	GF-2352	SE 244	305
5.penoxsulam+cyhalofop-butyl	GF-2352	SE 244	305
6.penoxsulam+cyhalofop-butyl	GF-2352	SE 244	305
7.penoxsulam+cyhalofop-butyl	Ricer+Clincher	SC 240+EC180	38+267
8.cyhalofop-butyl	Clincher	EC 180	270
9.penoxsulam	Ricer	SC 240	38
10.bispyribac-sodium	Nominee	SC 400	50
11.bispyribac-sodium+fenoxaprop-p-ethyl	Nominee+Starice	SC 400+EC69	50+69
12.Testemunha sem herbicida			

<sup>1</sup>Tratamentos herbicidas e respectivos adjuvantes; **1, 2 e 3** - 1,0 L ha<sup>-1</sup> de Aureo; **4** - 1,0 L ha<sup>-1</sup> de Veget oil + 1,5 L ha<sup>-1</sup> de Complex; **5** - 1,5 L ha<sup>-1</sup> de Complex; **6** - 1,0 L ha<sup>-1</sup> de Veget oil; **7 e 8** - 1,5 L ha<sup>-1</sup> de Veget oil; **9** - 1,0 L ha<sup>-1</sup> de Veget oil; **10** - 1,0 L ha<sup>-1</sup> de Iharol; **11** - 0,5 L ha<sup>-1</sup> de Iharol; <sup>2</sup>Mecanismo de ação dos herbicidas: GF-2352 – inibidores de ACCase e ALS, Ricer e Nominee - inibidores da ALS, Clincher e Starice - inibidores da ACCase; <sup>3</sup>SC: suspensão concentrada, EC: concentrado emulsional, SE: suspo emulsão.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. No momento da aplicação, a lavoura encontrava-se com lâmina de água entre 10 e 15 cm de profundidade, as plantas de arroz em média com 2 afilhos e as plantas escape de capim-arroz com 3 a 5 afilhos. Embora não tenha sido controlado, observou-se um certo grau de fitotoxicidade nas plantas de capim-arroz, ocasionado pelo herbicida Only. A população média de capim-arroz na área experimental foi de 24 plantas m<sup>-2</sup>.

A aspersão dos herbicidas foi realizada utilizando pulverizador portátil de precisão pressurizado a CO<sub>2</sub>, com barra munida de quatro bicos espaçados em 0,5 m, de jato em leque, série DG Teejet 110.015, à pressão constante de 2,039 kg cm<sup>-2</sup>, resultando num volume de calda aplicado equivalente a 150 L ha<sup>-1</sup>. As aplicações totalizaram 2 m de cobertura nas unidades experimentais, deixando-se 0,5 m de testemunha lateral. A aplicação dos tratamentos manteve-se dentro dos padrões ideais preconizados pela tecnologia de aplicação de defensivos e afins.

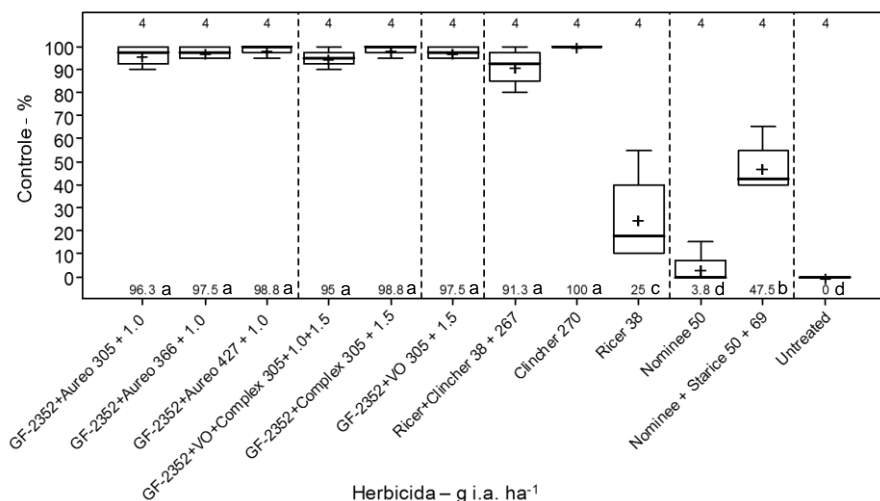
O controle de capim-arroz foi avaliado de forma visual em quatro épocas após

aspersão dos herbicidas até a pré-colheita, utilizando-se a escala percentual, onde 100 significa controle total e zero significa ausência de controle. Os resultados foram demonstrados através de box plot e as médias comparadas pelo teste Tukey a 10% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o controle de capim-arroz resistente, em avaliação realizada na pré-colheita do arroz, os tratamentos com GF-2352 e Clincher, tanto em associação com Ricer quanto de forma isolada foram satisfatórios, apresentando controle superior a 90%. Os resultados entre esses tratamentos não diferiram estatisticamente e foram superiores aos demais tratamentos, com Ricer, Nominee e Nominee+Starice (Figura 1).

O herbicida formulado GF-2352 apresentou valores absolutos de controle superiores (>95%) a mistura em tanque de Ricer + Clincher, independente de dose ou adjuvante adotados. Já para os herbicidas penoxsulam e bispyribac-sodium aspergidos isoladamente, o controle foi inferior a 50%, possivelmente devido a resistência cruzada das plantas de capim-arroz a herbicidas inibidores da ALS (Figura 1). Clincher aplicado isoladamente apresentou controle total das plantas. Já quando em associação com Ricer, algumas plantas apresentaram rebrotes a partir de nós basais, após terem apresentado morte da parte aérea. Apesar disso, o controle foi satisfatório, atingindo valores superiores a 90%.



**Figura 1.** Controle<sup>1</sup> de capim-arroz resistente a herbicidas imidazolinonas, aos 69 dias após aspersão dos herbicidas (daa) em função da aplicação do herbicida GF-2352, Mostardas-RS, 2010/11. Médias no eixo X do gráfico seguidas de letras distintas, diferem estatisticamente pelo teste Tukey, a 10% de probabilidade.

<sup>1</sup>Avaliação em escala de 0 a 100%, onde 0 significa ausência de controle e 100 controle total das plantas de capim-arroz; Tratamentos herbicidas e adjuvantes utilizados: GF-2352 - 1,0 L ha<sup>-1</sup> de Aureo; 1,0 L ha<sup>-1</sup> de Veget oil; 1,5 L ha<sup>-1</sup> de Complex; Ricer+Clincher e Clincher - 1,5 L ha<sup>-1</sup> de Veget oil; Ricer - 1,0 L ha<sup>-1</sup> de Veget oil; Nominee - 1,0 L ha<sup>-1</sup> de Itharol; Nominee+Starice - 0,5 L ha<sup>-1</sup> de Itharol.

Com penoxsulam isolado, apesar do controle insatisfatório, foi observada supressão no crescimento das plantas de capim-arroz aspergidas neste tratamento. No tratamento com bispyribac-sodium (Nominee) aspergido de forma isolada, o controle foi muito baixo, resultando em mais de 90% de plantas escape. Quando associado com fenoxaprop

(Starice), inibidor de ACCase, o controle melhorou, porém ainda foi insatisfatório, atingindo no máximo 50% de controle. Provavelmente esta baixa performance pode ser atribuída a uma limitação de fenoxaprop no controle de capim-arroz com as plantas em estádios de desenvolvimento a partir de três afilhos, como no caso da área experimental.

A formulação pronta ou associação de cyhalofop-butyl com penoxsulam propicia o controle de capim-arroz resistente a inibidores da ALS, além de outras espécies de plantas daninhas da família Poaceae não controladas com penoxsulam, beneficiado pela ação graminicida de cyhalofop. Por outro lado, penoxsulam controla espécies não gramíneas e de grande importância, como ciperáceas, angiquinho e sagitária.

## CONCLUSÃO

Baseado nos resultados obtidos, conclui-se a viabilidade do uso de GF-2352 no controle de capim-arroz resistente a herbicidas inibidores da ALS.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

EBERHARDT, D.S.; NOLDIN, J.A. Resistência de capim-arroz (*Echinochloa crusgalli*) ao herbicida quinclorac. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22., 2000, Foz do Iguaçu. **Resumos...** Londrina: SBCPD, 2000. p.512.

KISSMANN, K. G. **Plantas infestantes e nocivas**. 2.ed. São Paulo: BASF, 1997. Tomo I. 825 p.

LOPEZ-MARTINEZ, N. et al. Molecular markers indicate intraspecific variation in the control of *Echinochloa* spp. with quinclorac. **Weed Science**, v. 47, n. 3, p. 310-315, 1999.

MARIOT, C.H.P. et al. Resistência múltipla e cruzada de capim-arroz a herbicidas na cultura de arroz irrigado no Rio Grande do Sul. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27., 2010, Ribeirão Preto. **Resumos...** Londrina: SBCPD, 2010. p.1455-1459. CD-ROM.

MENEZES, V.G.; RAMIREZ, H.V. Resistance *Echinochloa crusgalli* L. to quinclorac in flooded Rice in southern Brasil. In: INTERNATIONAL WEED SCIENCE CONGRESS, 3., 2000, Foz do Iguaçu. **Abstracts...** Corvallis: IWSC. P.140.

MEROTTO JUNIOR, A. et al. Resistência de *Echinochloa crusgalli* à quinclorac. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22., 2000, Foz do Iguaçu. **Resumos...** Londrina: SBCPD, 2000. p.513.

NOLDIN, J.A. et al. 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.