

CONTROLE DE CAPIM-ARROZ RESISTENTE A IMIDAZOLINONAS COM A ASSOCIAÇÃO DE RICER + CLINCHER EM ARROZ IRRIGADO

Carlos Henrique Paim Mariot¹; Rogerio Rubin²; Alisson Celmer³; Nédio Tormen⁴

Palavras-chave: *Echinochloa crusgalli*, resistência, inibidores da ALS, cyhalofop-butyl, penoxsulam.

INTRODUÇÃO

O capim-arroz (*Echinochloa* sp.) é uma das principais plantas daninhas da cultura do arroz irrigado devido a sua alta competitividade, ocorrendo com grande frequência e distribuição nas regiões produtoras (ANDRES et al., 2007). Trata-se de uma espécie da família Poaceae, de ciclo anual e reprodução por sementes, pertencente ao grupo de plantas de metabolismo C4. O efeito negativo de sua presença para a cultura do arroz deve-se à alta capacidade de competição por recursos limitantes, à dificuldade de controle, ao acamamento das plantas da cultura, à dificuldade de colheita, à depreciação da qualidade do produto, ao abrigo de pragas, à diminuição do valor comercial das áreas cultivadas e, também em algumas situações, à ocorrência de biótipos resistentes a determinados herbicidas (KISSMANN, 1997; LOPEZ-MARTINEZ et al., 1999).

Nos últimos anos, em cerca de metade da área de lavouras do Estado do Rio Grande do Sul (RS), são aplicados herbicidas do grupo químico das imidazolinonas através do uso de cultivares resistentes de arroz, o que propiciou o controle químico de arroz-vermelho, além do amplo espectro de controle para outras espécies de plantas daninhas, incluindo o capim-arroz. Em algumas destas áreas começaram a surgir plantas escape de capim-arroz, gerando uma suspeita de ocorrência de resistência desta infestante a estes herbicidas, inibidores da Acetolactato sintase (ALS). A repetição de herbicidas com mesmo mecanismo de ação por vários anos para controlar as mesmas espécies de plantas daninhas nas mesmas áreas pode originar biótipos resistentes de ocorrência natural, podendo sobreviver ao tratamento herbicida adequado, propagar e passar a dominar uma área.

Além dos herbicidas imidazolinonas utilizados, são empregados na lavoura também outros com o mesmo mecanismo de ação para o controle de capim-arroz, porém de diferentes grupos químicos. No sul do Brasil já havia resistência de capim-arroz ao herbicida quinclorac, uma auxina sintética, bastante utilizado durante a década de 90 (EBERHARDT e NOLDIN, 2000; MENEZES e RAMÍREZ, 2000; MEROTTO JÚNIOR et al., 2000). Recentemente, foram identificados nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, biótipos de capim-arroz com resistência múltipla a auxina sintética e inibidores da ALS (NOLDIN et al., 2009; MARIOT et al., 2010). Este trabalho objetivou avaliar o controle de capim-arroz resistente a herbicidas imidazolinonas com a associação dos herbicidas cyhalofop-butyl e penoxsulam.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo durante a safra 2010/11 em área de lavoura comercial, no município de Mostardas-RS. A cultivar utilizada foi a Puitã INTA CL no sistema de cultivo mínimo, com aspersão do herbicida Only (imazethapyr + imazapic – SL 25 + 75) do grupo químico das imidazolinonas, em pré + pós-emergência do arroz, na dose de 0,75 + 0,75 L p.c. ha⁻¹, totalizando 1,5 L ha⁻¹. Em uma área de aproximadamente dois

¹ Eng. Agr. M.Sc., Dow Agrosciences Indl. Ltda., Av. das Nações Unidas, 14.171, Diamond Tower - Santo Amaro, São Paulo-SP, 04794-000, CPMariot@dow.com.

² Eng. Agr. M.Sc., Dow Agrosciences Indl. Ltda., rsrubin@dow.com.

³ Eng. Agr. M.Sc., Dow Agrosciences Indl. Ltda., afcelmer@dow.com.

⁴ Formando em Agronomia, UFSM, nrtormen@yahoo.com.br

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 área em questão.

Os tratamentos com aplicação em pós-emergência de herbicidas em associação e de forma isolada, com descrição de nome técnico e comercial, formulação e concentração em g L⁻¹, e respectivas doses em ingrediente ativo (i.a.) por hectare, constam na Tabela 1. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições.

Tabela 1. Tratamentos com herbicidas, Mostardas-RS, 2009/10

Herbicidas ¹		Formulação ² / concentração (g L ⁻¹)	Dose (g i.a. ha ⁻¹)
Nome técnico	Nome comercial		
1.penoxsulam+cyhalofop-butyl	Ricer+Clincher	SC240+EC180	38,0+270,0
2.cyhalofop-butyl	Clincher	EC180	270,0
3.penoxsulam	Ricer	SC240	38,0
4.bispyribac-sodium	Nominee	SC400	50,0
5.bispyribac-sodium+fenoxaprop-p-ethyl	Nominee+Starice	SC400+EC69	50,0+69,0
6.Testemunha sem herbicida			

¹Aos tratamentos 1, 2 e 3 foi adicionado 1,5 L ha⁻¹ de Veget Oil, ao tratamento 4 adicionado 1,0 L ha⁻¹ de Iharol e, ao tratamento 5, adicionado 0,5 L ha⁻¹ de Iharol; mecanismo de ação dos herbicidas: Ricer e Nominee - inibidores da ALS, Clincher e Starice - inibidores da ACCase; ²SC: suspensão concentrada, EC: concentrado emulsionável.

No momento da aplicação, a lavoura encontrava-se com lâmina de água entre 10 a 15 cm de profundidade, as plantas de arroz em média com 2 aflhos e as plantas escape de capim-arroz com 3 a 5 aflhos. 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⁻².

A aspersão dos herbicidas foi realizada utilizando-se pulverizador portátil de precisão pressurizado a CO₂, com barra de dois metros munida de quatro bicos de jato em leque, série DG Teejet 110.015, à pressão constante de 2,039 kg cm⁻², resultando num volume de calda aplicado equivalente a 150 L ha⁻¹. As aplicações foram realizadas se utilizando barra de pulverização com quatro bicos espaçados em 0,5 m, totalizando 2 m de cobertura da aplicação nas unidades experimentais, deixando-se 0,5 m de testemunha lateral, totalizando 2,5 m de largura. As aplicações mantiveram-se dentro dos padrões ideais preconizados pela tecnologia de aplicação de defensivos e afins.

As avaliações realizadas foram fitotoxicidade ao arroz e controle de plantas escape de capim-arroz. A fitotoxicidade foi avaliada de forma visual em diferentes estádios da cultura até a recuperação total das plantas, utilizando-se a escala percentual, onde 100 significa morte das plantas de arroz e zero significa ausência de fitotoxicidade. O controle de capim-arroz foi avaliado também 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.

A análise estatística das variáveis foi realizada através do F-teste e a comparação entre médias dos tratamentos pelo teste de Student-Newman-Keuls, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A avaliação visual de fitotoxicidade ao arroz demonstrou diferença significativa entre os tratamentos com cyhalofop e penoxsulam, que não apresentaram injúria, em relação aos tratamentos com bispyribac-sodium e fenoxaprop, em que foi observada fito até 26 dias após aspersão dos herbicidas (daa) (Tabela 2). Com aspersão de cyhalofop e penoxsulam, tanto em associação, quanto de forma isolada, não se observou sintoma de fito em todas as

avaliações. Já nos tratamentos com bispyribac-sodium houve fito, sendo um pouco superior em termos de valor absoluto, quando em associação com fenoxaprop. Somente em avaliação realizada aos 41 daa, as plantas de arroz não apresentaram mais sintomas de injúria nestes tratamentos.

Tabela 2. Fitotoxicidade de plantas de arroz irrigado, cultivar Puitá INTA CL, aos 8, 19, 26 e 41 dias após aspersão dos herbicidas (daa), Mostardas-RS, 2009/10

Tratamento (herbicidas ³)	g a.i. ha ⁻¹	Fitotoxicidade ¹ (%)			
		8 daa	19 daa	26 daa	41 daa
1.penoxsulam+cyhalofop	38,0+270,0	0,0 b ²	0,0 b	0,0 b	0,0 a
2.cyhalofop	270,0	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0 a
3.penoxsulam	38,0	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0 a
4.bispyribac-sodium	50,0	15,0 a	13,8 a	13,8 a	0,0 a
5.bispyribac-sodium+fenoxaprop	50,0+69,0	17,5 a	15,0 a	15,0 a	0,0 a
6.Testemunha		0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0 a
CV (%):		35,1	21,3	37,1	0,0

¹Avaliação em escala de 0 a 100%, onde 0 significa ausência de fitotoxicidade e 100 morte total das plantas; ²Na coluna, médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls ao nível de 5% de probabilidade; ³Adjuvantes e doses adicionados conforme tratamentos: veget oil-1,5 L ha⁻¹ (T1, T2 e T3), iharol-1,0 L ha⁻¹ (T4) e 0,5 L ha⁻¹ (T5).

Para o controle de capim-arroz, somente os tratamentos com cyhalofop, tanto em associação com penoxsulam quanto de forma isolada, foram satisfatórios. Com os herbicidas penoxsulam e bispyribac-sodium aspergidos isoladamente, o controle foi inferior a 50%, confirmando assim, resistência cruzada das plantas de capim-arroz a herbicidas inibidores da ALS (Tabela 3). Cyhalofop aplicado isolado, chegou ao controle total das plantas. Já quando em associação com penoxsulam, algumas plantas apresentaram rebrotos a partir de nós basais, após terem apresentado morte da parte aérea. Apesar disso, o controle foi satisfatório, atingindo níveis superiores a 90% de controle.

Tabela 3. Controle de capim-arroz resistente a herbicidas imidazolinonas, aos 19, 26, 41 e 69 dias após aspersão dos herbicidas (daa), Mostardas-RS, 2009/10

Tratamento (herbicidas ³)	g a.i. ha ⁻¹	Controle ¹ (%)			
		19 daa	26 daa	41 daa	69 daa
1.penoxsulam+cyhalofop	38,0+270,0	91,3 a ¹	91,3 a	92,5 a	91,3 a
2.cyhalofop	270,0	97,5 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
3.penoxsulam	38,0	43,8 b	40,0 b	36,3 b	25,0 c
4.bispyribac-sodium	50,0	11,3 c	6,3 c	8,8 c	3,8 d
5.bispyribac-sodium+fenoxaprop	50,0+69,0	42,5 b	50,0 b	50,0 b	47,5 b
6.Testemunha		0,0 c	0,0 c	0,0 c	0,0 d
CV (%):		32,5	22,0	21,4	25,7

¹Avaliação em escala de 0 a 100%, onde 0 significa ausência de controle e 100 controle total das plantas de capim-arroz; ²Na coluna, médias seguidas de mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Student-Newman-Keuls ao nível de 5% de probabilidade; ³Adjuvantes e doses adicionados conforme tratamentos: veget oil-1,5 L ha⁻¹ (T1, T2 e T3), iharol-1,0 L ha⁻¹ (T4) e 0,5 L ha⁻¹ (T5).

Com penoxsulam isolado, apesar do controle insatisfatório, foi observada uma certa supressão no crescimento das plantas de capim-arroz aspergidas neste tratamento. No tratamento com bispyribac-sodium aspergido de forma isolada, o controle foi muito baixo, resultando em mais de 90% de plantas escape. Quando associado com fenoxaprop, 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 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 da associação de Clincher (cyhalofop-butyl) com Ricer (penoxsulam) aspergido sobre lâmina de água, no controle de capim-arroz resistente a herbicidas inibidores da ALS.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao produtor José Mathias Bins Martins por ter cedido a área de lavoura com escape de capim-arroz para a realização do experimento.

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: SBPCPD, 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: SBPCPD, 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: SBPCPD, 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.