

EFICIÊNCIA DA MISTURA FORMULADA POR CYHALOFOP + PENOXSULAM NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO

Angela Da Cas Bundt¹; Carlos Henrique Paim Mariot²; Rogério da Silva Rubin³

Palavras-chave: Herbicida, *Oryza sativa*, resistência.

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas interferem diretamente no desenvolvimento das culturas através da competição por água, luz e nutrientes bem como por serem hospedeiras de pragas e doenças. No caso da cultura do arroz irrigado, a ausência de controle das plantas daninhas pode ocasionar perdas de até 90 % da produtividade de grãos (ANDRES & MACHADO, 2004).

Diversas são as plantas daninhas que infestam a cultura do arroz irrigado. Nesse contexto, o surgimento de biótipos resistentes à herbicidas têm cada vez mais preocupado o setor orizícola. O capim arroz (*Echinochloa* sp.) é considerada uma das plantas daninhas mais importantes na cultura do arroz irrigado. Os prejuízos causados por essas plantas estão relacionados principalmente aos efeitos da competição por luz e nutrientes, acamamento das plantas de arroz, depreciação do produto colhido, como também pode atuar como hospedeiro de pragas e moléstias, diminuindo o valor comercial das áreas cultivadas (AGOSTINETTO et al., 2007). Uma planta de capim-arroz por metro quadrado pode reduzir a produtividade do arroz em 64 Kg ha⁻¹ (ANDRES & MENEZES, 1997).

O aumento dos casos de resistência aos herbicidas inibidores da enzima acetolactato sintase (ALS), proporcionado pela pressão de seleção dos herbicidas desse mecanismo de ação, tem dificultado o controle das plantas daninhas. Atualmente, diversos biótipos são documentados como resistentes tais como *Echinochloa crus-galli* com resistência múltipla aos inibidores de ALS e quinclorac; e *Sagittaria montevidensis*, *Cyperus iria*, *Cyperus difformis*, *Fimbristilis miliacea* e *Oryza sativa* resistentes aos inibidores da ALS (HRAC, 2015). Tais resistências dificultam o controle dessas plantas daninhas, visto que sendo o controle químico a principal forma de manejo, ainda são poucos os produtos registrados aptos para proporcionar controle eficiente dessas plantas daninhas resistentes. Dessa forma, o controle fica restrito à poucos herbicidas que muitas vezes não são devidamente eficientes, facilitando a disseminação desses biótipos para outras lavouras e/ou regiões.

A associação de herbicidas juntamente com boas práticas de manejo é a melhor ferramenta para manejo de plantas daninhas, sejam resistentes ou não. A mistura formulada GF-2352, novo herbicida da Dow Agrosciences para uso em arroz irrigado, surge como eficiente ferramenta no controle de plantas daninhas. Tal mistura consiste na associação de cyhalofop-butyl e penoxsulam (214,01 + 30 g i.a. L⁻¹, respectivamente). Cyhalofop-butyl é um herbicida sistêmico, inibidor da ACCase, eficiente no controle de gramíneas. Já o penoxsulam também é um herbicida sistêmico, inibidor da ALS, recomendado para o controle de gramíneas, ciperáceas e folhas largas na cultura do arroz irrigado. A associação dessas duas moléculas confere a um mesmo herbicida maior amplitude de controle, visto que engloba dois mecanismos de ação em um mesmo produto.

Em vista do exposto, o objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência da mistura formulada por penoxsulam + cyhalofop-butyl (GF-2352) no controle de plantas daninhas na cultura do arroz irrigado.

¹ Dra. Eng. Agr., Dow Agrosciences, Avenida das Nações Unidas 14.171, São Paulo/SP, adbundt@dow.com

² Msc. Eng. Agr., Dow Agrosciences

³ Msc. Eng. Agr., Dow Agrosciences

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos dois experimentos a campo durante a safra 2014/15 em áreas de lavouras comerciais nos municípios de Agudo (experimento 1) e Arroio Grande (experimento 2), ambos no Rio Grande do Sul. O delineamento experimental utilizado nos dois experimentos foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos estão listados na Tabela 1. As unidades experimentais constaram de parcelas de 18 m² (3 x 6 m), sendo 12 m² (2 x 6 m) a área tratada com os herbicidas. A área restante serviu como testemunha lateral (1 x 6 m) para auxiliar na avaliação dos tratamentos.

A cultivar utilizada no experimento 1 foi IRGA 428 a qual foi semeada no dia 19/11/14. Os tratamentos foram aplicados no dia 19/12/14 e a irrigação por inundação deu-se dois dias após. No momento da aplicação dos tratamentos a população de plantas daninhas na área era composta por *Echinochloa crus-galli* (ECHCG) na densidade de 30 plantas/m² e no estádio de 2 folhas a 3 perfilhos; *Brachiaria plantaginea* (BRAPL) na densidade de 50 plantas/m² e no estádio de 4 folhas a 4 perfilhos; e *Cyperus esculentus* (CYPES) na densidade de 15 plantas/m² e no estádio de 2 - 5 folhas. Já para o experimento 2 foi utilizada a cultivar Puitá Inta CL sendo que a semeadura foi realizada no dia 15/11/14. Os tratamentos foram aplicados no dia 10/12/14 e a irrigação por inundação deu-se um dia após. No momento da aplicação dos tratamentos a população de plantas daninhas era de aproximadamente 500 plantas/m² de ECHCG resistente aos herbicidas inibidores da ALS em estádio de 2 folhas a 1 perfilho.

Tabela 1: Tratamentos testados nos experimentos. Agudo e Arroio Grande, 2014/15.

Tratamento	Dose do herbicida (g i.a. ha ⁻¹)	Dose comercial Herbicida + Adjuvante (L ha ⁻¹)
Herbicida + Adjuvante		
GF-2352 + Veget Oil	366	1,5 + 1,5
GF-2352 + Veget Oil	440	1,8 + 1,5
GF-2352 + Veget Oil	488	2,0 + 1,5
Ricer + Veget Oil	36	0,150 + 1,0
Ricer + Veget Oil	48	0,200 + 1,0
Clincher + Veget Oil	350	2,0 + 2,0
Clincher + Veget Oil*	527	3,0 + 2,0
Testemunha		

*Tratamento presente somente no experimento 1.

Em ambos os experimentos os tratamentos foram aplicados utilizando-se pulverizador portátil de precisão pressurizado a CO₂, com barra de dois metros munida de quatro bicos de jato leque (série XR 11002) espaçados em 0,5 m, à pressão constante de 32 psi, resultando em volume de calda equivalente a 150 L ha⁻¹. As aplicações mantiveram-se dentro dos padrões ideais para boas práticas de aplicação de defensivos agrícolas.

As variáveis avaliadas foram percentagem de controle das plantas daninhas aos 15, 30 e 45 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA) e fitotoxicidade dos herbicidas aos 15, 30 e 45 DAA. Ambas as variáveis foram avaliadas atribuindo-se, visualmente, valores percentuais de 0 a 100, sendo que 0 indicava ausência de controle e sintomas de toxidez dos herbicidas às plantas na parcela; e 100 o controle total e a morte das plantas, para controle do capim arroz e fitotoxicidade à cultura, respectivamente.

Os dados obtidos foram analisados quanto ao cumprimento das pressuposições do modelo matemático e então, submetidos aos procedimentos de análise da variância (ANOVA), realizando comparação de médias pelo teste tukey a 5 % de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de controle são apresentados na tabela 2. Os dados mostram que o

herbicida GF-2352 foi eficiente para o controle de ECHCG em todas as doses testadas entregando controle superior a 90 % em ambas as populações, resistentes à ALS ou não. Observa-se que no experimento 1 a mistura formulada por cyhalofop + penoxsulam proporcionou controle estatisticamente igual ao Ricer. Já as doses 2 e 3 L ha⁻¹ da mesma mistura formulada entregaram controle de ECHCG estatisticamente superior ao Clincher em todas as doses testadas. Já no experimento 2 o controle proporcionado por GF-2352 foi estatisticamente superior ao Ricer e igual ao Clincher. O baixo controle proporcionado pelo Ricer no experimento 2 deve-se ao fato da população de ECHCG ser resistente aos herbicidas inibidores da ALS. A diferença entre o controle de ECHCG proporcionado por Clincher em ambos os experimentos deve-se ao estágio da planta daninha no momento da aplicação do herbicida. No experimento 1 as plantas encontravam-se com até 3 perfilhos, o que comprometeu a eficácia do Clincher; já no experimento 2 o estágio inicial de desenvolvimento das plantas (até 1 perfilho) proporcionou o controle quase total de ECHCG.

Tabela 2: Percentagem de controle de plantas daninhas avaliada aos 30 dias após a aplicação dos tratamentos.

Tratamento	Dose ha ⁻¹	Controle %			
		Experimento 1		Experimento 2	
		ECHCG	BRAPL	CYPES	ECHCG
GF-2352 [#]	1,5	90 ab*	78 b	90 a	96 a
GF-2352	1,8	98 a	85 ab	95 a	97 a
GF-2352	2,0	99 a	81 ab	95 a	97 a
Ricer	0,15	88 ab	30 c	93 a	32 b
Ricer	0,2	100 a	37 c	95 a	40 b
Clincher	3,0	67 c	100 a	0 b	97 a
Clincher	4,0	80 bc	100 a	0 b	-
Testemunha		0 d	0 d	0 c	0 c
CV %		8,76	11,23	3,97	11,28

*Médias na mesma coluna seguidas pela mesma letra não diferem entre si, a 5 % de probabilidade de erro pelo teste Tukey.

[#]Adjuvantes de acordo com os tratamentos descritos na Tabela 1.

Os controles de BRAPL e CYPES são apresentados na Tabela 2. Não foi observada diferença estatística entre as doses de GF-2352 para o controle de BRAPL. Contudo, observa-se que GF-2352 entregou controle superior a 80 % somente nas doses 1,8 e 2,0 L/ha sendo que essas mesmas doses foram estatisticamente iguais ao Clincher à 3 e 4 L/ha, que entregou 100 % de controle. Ricer não entregou controle satisfatório em nenhum das doses testadas. Já para CYPES o controle foi superior a 90 % para todas as doses de GF-2352 e Ricer sendo os tratamentos estatisticamente iguais. Clincher não apresenta controle para essa planta daninha.

A associação dos herbicidas Ricer e Clincher já é amplamente utilizada em lavouras comerciais para controle de plantas daninhas, pois agrega dois mecanismos de ação em uma mesma aplicação, proporcionando eficiente controle de plantas daninhas e diminuindo a pressão de seleção de um mesmo mecanismo de ação sobre uma população de plantas daninhas. Outros resultados científicos comprovam a eficiência dessa mistura no controle de plantas daninhas, destacando-se o controle de ECHCG suscetível (BUNDT et al., 2013) e/ou resistente à ALS (MARIOT et al. 2013); e angiquinho (*Aeschynomene denticulata*) (PIVETA et al., 2011).

Os resultados de injúria ao arroz irrigado são apresentados na tabela 3. Não foram observados sintomas de toxidez dos herbicidas ao arroz irrigado em nenhuma das avaliações realizadas para ambos os experimentos. Tais resultados mostram que todos os tratamentos testados são seletivos a cultura do arroz irrigado.

Com os resultados obtidos no presente resumo fica evidente que a mistura formulada por cyhalofop + penoxsulam apresenta-se eficiente para o controle de ECHCG resistente ou não aos inibidores da ALS bem como BRAPL e CYPES. A associação dessas duas moléculas em um mesmo produto proporcionará bom controle de gramíneas pelo cyhalofop

e de folhas largas e ciperáceas através do penoxsulam, mostrando-se uma excelente ferramenta para controle de plantas daninhas na cultura do arroz irrigado.

Tabela 3: Percentagem de injúria no arroz avaliada aos 15, 30 e 45 dias após a aplicação dos tratamentos.

Tratamento	Dose L/ha	Controle %					
		Experimento1			Experimento 2		
		15 DAA	30 DAA	45 DAA	15 DAA	30 DAA	45 DAA
GF-2352 [#]	1,5	0 a	0 a	0 a	2 ab	0 a	0 a
GF-2352	1,8	0 a	0 a	0 a	1 b	0 a	0 a
GF-2352	2,0	0 a	0 a	0 a	1 b	0 a	0 a
Ricer	0,15	0 a	0 a	0 a	3 ab	0 a	0 a
Ricer	0,2	0 a	0 a	0 a	6 a	0 a	0 a
Clincher	3,0	0 a	0 a	0 a	0 b	0 a	0 a
Clincher	4,0	0 a	0 a	0 a	0 b	0 a	0 a
Testemunha		0 a	0 a	0 a	0 b	0 a	0 a
CV %		0	0	0	97	0	0

*Médias na mesma coluna seguidas pela mesma letra não diferem entre si, a 5 % de probabilidade de erro pelo teste Tukey.

[#]Adjuvantes de acordo com os tratamentos descritos na Tabela 1.

CONCLUSÃO

O herbicida GF-2352 é eficiente no controle do capim arroz resistente ou não ao mecanismo de ação dos inibidores da ALS, *Brachiaria plantaginea* e *Cyperus esculentus* nas doses superiores a 1.8 L/ha.

O herbicida GF-2352 é seletivo a cultura do arroz irrigado em todas as doses testadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINETTO, D. et al. Interferência de capim-arroz (*Echinochloa* spp.) na cultura do arroz irrigado (*Oryza sativa*) em função da época de irrigação. **Planta Daninha**, v.25, n.4, p.689-696, 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.
- ANDRES, A.; MENEZES, V.G. Rendimento de grãos do arroz irrigado em função de densidade de capim arroz (*Echinochloa crus-galli*). In: Reunião da cultura do arroz irrigado, 22. 1997, Balneário Camboriú. **Anais...** Itajaí: Epagri, 1997.
- BUNDT, A.D.C. et al. Eficiência da mistura formulada por penoxsulam + cyhalofop-butyl no controle de capim arroz na cultura do arroz irrigado. In: Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado, 8. 2013, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFSM, 2013.
- MARIOT, C.H.P. et al. Controle de capim-arroz resistente a inibidores da ALS com o herbicida formulado penoxsulam + cyhalofop-butyl em arroz irrigado. In: Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado, 8. 2013, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: UFSM, 2013.
- PIVETA, L.B. et al. Compatibilidade da mistura formulada de penoxsulam com cyhalofop-butyl no controle de *Aeschynomene denticulata* na cultura do arroz irrigado. In: VII Congresso Brasileiro De Arroz Irrigado, 9. 2011, Balneário Camboriú. **Anais...** Balneário Camboriú: EPAGRI, 2011.
- WEED SCIENCE. Herbicide resistant weeds in Brazil. Disponível em: <<http://weedscience.org/summary/country.aspx>>. Acesso em: 09 jun. 2015.