

EFICÁCIA DE HERBICIDAS PRÉ-EMERGENTES, ASSOCIADOS À PROPANIL, EM ARROZ IRRIGADO

Domingos S. Eberhardt¹, José A. Noldin²

Palavras-chave: controle químico, plantas daninhas, resistência à herbicidas, modo de ação.

INTRODUÇÃO

O cultivo contínuo de arroz, por mais de um século, fez com que as áreas de arroz irrigado de Santa Catarina se tornassem altamente infestadas com espécies daninhas adaptadas às condições de solo alagado. O uso repetitivo de herbicidas com o mesmo mecanismo de ação propiciou a seleção de plantas daninhas naturalmente resistentes a estes produtos. Atualmente, as plantas daninhas arroz-daninho (*Oryza sativa*), capim-arroz (*Echinochloa crusgalli*, *E. colona* e *E. cruz-pavonis*), cuminho (*Fimbristylis miliacea*), tiririquinha (*Cyperus difformis*) e sagitária (*Sagittaria montevidensis*) apresentam resistência a herbicidas (Heap, 2017). A situação mais complexa é para o capim-arroz que apresenta uma população com resistência múltipla aos herbicidas mimetizadores de auxinas, inibidores da ALS e ACCase (Eberhardt et al., 2016). Todas estas espécies apresentam resistência aos herbicidas inibidores da ALS, situação que tende a agravar-se em função do crescente uso do Sistema de Produção Clearfield, que utiliza herbicidas do grupo químico das imidazolinonas, inibidores da enzima ALS.

O uso dos herbicidas pré-emergentes constitui-se em uma importante estratégia de controle e prevenção da resistência das plantas daninhas, considerando-se que os produtos atualmente recomendados possuem modos de ação distintos (inibidores de protóxo, inibidores da divisão celular e inibidores da síntese de carotenóides) dos herbicidas pós-emergentes que são atualmente os mais utilizados (SOSBAI, 2016).

O uso de herbicidas pré-emergentes associados a pós-emergentes, aplicados em estádios iniciais de desenvolvimento das plantas daninhas (pós-emergência inicial) constitui-se em importante estratégia de manejo. O herbicida propanil é uma importante opção de associação aos pré-emergentes, considerando-se que não há casos de resistência de plantas daninhas no Brasil (apesar da sua ampla utilização no passado) e também por apresentar modo de ação diferente dos herbicidas pré-emergentes.

O objetivo do trabalho foi avaliar a eficácia dos herbicidas pré-emergentes, atualmente recomendados no cultivo do arroz irrigado, associados ao herbicida propanil, aplicados em pós-emergência precoce.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma área sistematizada para a produção de arroz irrigado, localizada na Epagri/Estação Experimental de Itajaí, pertencente ao município de Itajaí, SC (26°56'55,57" de latitude Sul, 48°45'50,10" de longitude Oeste e altitude de 5,0 m). O preparo do solo foi realizado de forma convencional, imediatamente antes da semeadura do arroz, com o objetivo de revolver o solo e aumentar a infestação de plantas daninhas.

A área foi semeada com a cultivar SCS121 CL, no dia 21 de setembro de 2016, com solo drenado, com uma semeadora de parcelas. O espaçamento entrelinhas foi de 0,17 m e a densidade de semeadura foi de 90 kg ha⁻¹ (310 sementes por m²). Com o objetivo de eliminar plantas daninhas já estabelecidas (não controladas no preparo do solo), procedeu-se a dessecção no ponto de agulha com glyphosate (estádio S₃), dois dias após a semeadura do arroz. Com o objetivo de aumentar a germinação das sementes de plantas

¹ Eng.-agr., M.Sc., Eberhardt Pesquisa e Consultoria Agrícola, e-mail: dsavioe@gmail.com

² Eng.-agr., Ph.D., Epagri/Estação Experimental de Itajaí, SC, e-mail: noldin@epagri.sc.gov.br

daninhas foi realizada uma irrigação por inundação, drenando-se a área em seguida (“banho” no solo), no dia 26 de setembro.

O experimento foi conduzido em delineamento em blocos ao acaso, com 12 tratamentos e quatro repetições (Tabela 1). As unidades experimentais apresentaram dimensão de 4 m x 5 m (20 m²), sendo os herbicidas aplicados em área de 2 m x 5 m (10 m²). A área útil para determinação da produtividade correspondeu a 4,5 m².

Tabela 1. Descrição dos tratamentos, doses, ingredientes ativos e mecanismo de ação dos herbicidas avaliados. Itajaí, SC, 2016/2017.

Tratamentos ¹	Dose (p.c. ha ⁻¹)	Ingrediente ativo	Mecanismo de ação
1. Gamit 500 EC + Stam 800 GR	1,4 L 3,6 kg	Clomazone Propanil	Inibidor de carotenóides Inibidor fotossistema II
2. Gamit 360 CS/Permit ² + Stam 800 GR	2,25 L + 6 mL ³ 3,6 kg	Clomazone /dietholate Propanil	Inibidor de carotenóides Inibidor fotossistema II
3. Herbadox + Stam 800 GR	4 L 3,6 kg	Pendimethalin Propanil	Inibidor de microtúbulos Inibidor fotossistema II
4. Ronstar + Stam 800 GR	4 L 3,6 kg	Oxadiazon Propanil	Inibidor da protox Inibidor fotossistema II
5. Goal + Stam 800 GR	1 L 3,6 kg	Oxyfluorfen Propanil	Inibidor da protox Inibidor fotossistema II
6. Only + Stam 800 GR	1,5 L 3,6 kg	(Imazapic + Imazethapyr) Propanil	Inibidor da ALS Inibidor Fotossistema II
7. Kifix + Stam 800 GR	240 g 3,6 kg	(Imazapyr + Imazapic) Propanil	Inibidor da ALS Inibidor fotossistema II
8. Ricer + Stam 800 GR	200 mL 3,6 kg	Penoxsulam Propanil	Inibidor da ALS Inibidor fotossistema II
9. Stam 800 GR	3,6 kg	Propanil	Inibidor fotossistema II
10. Kifix	240 g	(Imazapyr + Imazapic)	Inibidor da ALS
11. Ricer	200 mL	Penoxsulam	Inibidor da ALS
12. Testemunha sem herbicidas	-	-	-

¹ Todos os tratamentos com herbicidas foram acrescidos de Dash em dose equivalente a 400 mL/ha;

² Produto aplicado via tratamento de semente; ³ Dose por kg de sementes.

A aplicação dos tratamentos foi realizada no dia 07 de outubro, com um pulverizador costal pressurizado à CO₂, munido de barra de aplicação com quatro pontas de jato plano, modelo 110.015, pressurizado a 35 psi, o que proporcionou uma taxa de aplicação de 150 L ha⁻¹. No momento da aplicação, a temperatura do ar era de 23,3°C, a umidade relativa do ar de 65%, a velocidade média do vento de 9,4 km h⁻¹, o céu estava parcialmente nublado e o solo encharcado.

As densidades médias das plantas, presentes nas parcelas testemunhas do experimento, no dia da aplicação dos tratamentos eram de 248, 280 e 28 plantas/m², respectivamente para o arroz, capim-arroz e angiquinho (*Aeschynomene* spp.). O arroz e o capim-arroz possuíam uma a duas folhas e o angiquinho uma folha definitiva.

A adubação do arroz, bem como o controle de pragas e doenças, foi realizada seguindo as Recomendações Técnicas da Pesquisa do Arroz Irrigado para o Sul do Brasil (Sosbái, 2016). A irrigação por inundação foi iniciada sete dias após a aplicação dos tratamentos.

As variáveis avaliadas foram: porcentagem de fitotoxicidade e de controle de plantas daninhas e a produtividade de grãos.

Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tratamentos com os herbicidas Gamit 500 EC (1,4 L ha⁻¹), Gamit 360 SC (2,25 L ha⁻¹) + Permit, Ronstar (4 L ha⁻¹) e Goal (1 L ha⁻¹), associados a Stam (3,6 kg ha⁻¹), causaram severa fitotoxicidade ao arroz (Figura 1). A fitotoxicidade causada por Gamit SC foi inferior ao

do Gamit EC, apesar da maior dose do ingrediente ativo (respectivamente 0,81 e 0,70 g i.a. ha⁻¹), provavelmente devido ao tratamento das sementes com Permit. Os sintomas causados por Gamit, associado a Stam, caracterizavam-se pelo branqueamento, redução no número de folhas, perfilhos e estande das plantas de arroz e persistiram até a avaliação realizada aos 41 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA). Os sintomas causados por Ronstar (4 L ha⁻¹) e Goal (1 L ha⁻¹) caracterizavam-se inicialmente por pontuações necróticas nas folhas e, nas avaliações subsequentes, pela redução no número de folhas, perfilhos e estande das plantas de arroz, sendo que estes sintomas decresceram linearmente, sendo pouco perceptíveis na avaliação de 41 DAA.

Nos tratamentos com Ricer (200 mL ha⁻¹), isoladamente ou associado a Stam, observou-se discreto sintoma de fitotoxicidade, aos 14 DAA, caracterizado pela modificação na arquitetura das plantas de arroz (folhas eretas). Os tratamentos com os herbicidas Herbadox (4 L ha⁻¹), Only (1,5 L ha⁻¹), Kifix (240 g ha⁻¹), isolados ou associados a Stam, e Stam não causaram fitotoxicidade significativa ao arroz.

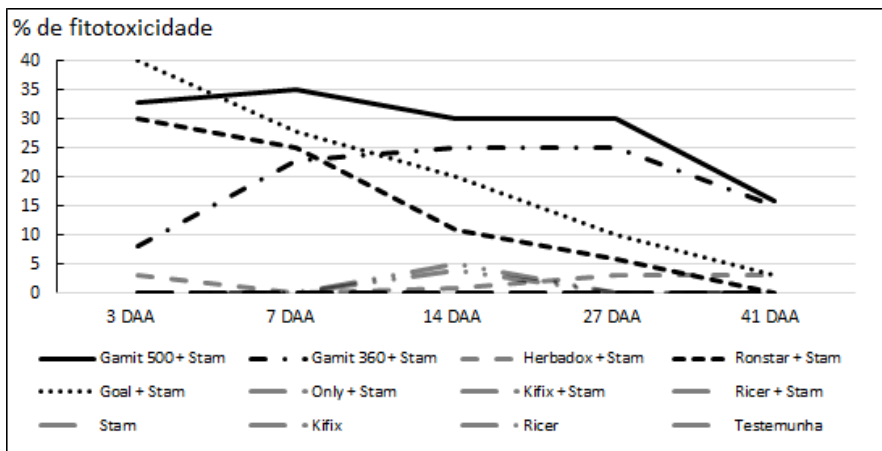


Figura 1. Evolução da fitotoxicidade ao arroz (%) aos 3, 7, 14, 27 e 41 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA) com diferentes herbicidas. Itajaí, SC, 2016/2017.

O herbicida Stam utilizado isoladamente controlou aproximadamente 80% das plantas de capim-arroz (Tabela 2) e sua associação com os herbicidas Gamit, Herbadox, Ronstar e Goal possibilitou controles equivalentes ou superiores a 95%. Os herbicidas Only, Kifix e Ricer, controlaram 100% do capim-arroz, independentemente da associação com Stam. No entanto, destaque-se que não ocorreu incompatibilidade nestas associações, evidenciando-se serem viáveis em programas de manejo da resistência das plantas daninhas.

No controle de cuminho (*Fimbristylis miliacea*), tiririquinha (*Cyperus difformis*) e cruz-de-malta (*Ludwigia* spp), os herbicidas Herbadox, Ronstar, Goal, Only, Kifix e Ricer, associados a Stam, mantiveram ou melhoraram os patamares de controle, comparativamente ao tratamento com Stam isoladamente. A exceção foi nos tratamentos com o herbicida Gamit onde observou-se a tendência na redução de controle destas plantas daninhas. Notadamente, Gamit não controla estas plantas daninhas (Sosbai, 2016) e a redução de eficiência na associação de Gamit e Stam, comparativamente a Stam isoladamente, provavelmente deva-se a lenta recuperação da fitotoxicidade e fechamento do dossel pelas plantas de arroz nos tratamentos com Gamit, propiciando aumento na infestação destas plantas daninhas.

No controle de aniquinho, Ronstar e Kifix, associados a Stam, proporcionaram controle

igual ou superior a 90%. Em trabalhos anteriores (Eberhardt et al., 2015) observaram baixo nível de controle desta espécie com herbicidas pré-emergentes.

Tabela 2. Controle (%) de capim-arroz (ECH), cuminho (FIMMI), tiririquinha (CYPDI), angiquinho (AES) e cruz-de-malta (LUD) e produtividade de grãos de arroz (PROD), em kg ha⁻¹. Itajaí, SC, 2016/2017.

Tratamentos	ECH	FIMMI	CYPDI	AES	LUD	PROD
	125 DAA ¹	125 DAA	88 DAA	88 DAA	125 DAA	157 DAA
1. Gamit 500 EC + Stam 800 GR	99 a ²	80 b	50 b	58 abc	68 bc	10.390 a
2. Gamit 360 CS/Permit + Stam 800 GR	98 a	75 b	60 b	63 abc	60 c	10.575 a
3. Herbadox + Stam 800 GR	95 a	100 a	100 a	83 ab	100 a	10.437 a
4. Ronstar + Stam 800 GR	97 a	100 a	100 a	95 a	100 a	10.348 a
5. Goal + Stam 800 GR	95 a	100 a	100 a	73 ab	77 abc	10.677 a
6. Only + Stam 800 GR	100 a	100 a	100 a	55 bc	100 a	10.408 a
7. Kifix + Stam 800 GR	100 a	93 ab	93 ab	90 ab	100 a	10.316 a
8. Ricer + Stam 800 GR	100 a	100 a	88 a	65 ab	100 a	10.031 a
9. Stam 800 GR	81 b	93 ab	95 ab	70 ab	78 abc	9.807 a
10. Kifix	100 a	100 a	100 a	73 ab	93 ab	10.884 a
11. Ricer	100 a	95 ab	87 ab	28 cd	100 a	9.851 a
12. Testemunha	0 c	0 b	0 b	0 d	0 d	1.958 b
Cv (%)	4	15	14	37	22	8

¹DAA – dias após a aplicação dos tratamentos; ²Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade (p>0,05).

As produtividades obtidas nos tratamentos com os herbicidas foram altas, não se diferenciando, evidenciando a elevada eficiência dos tratamentos. A produtividade obtida no tratamento testemunha, que apresentava elevada infestação de plantas daninhas, foi equivalente a apenas 18% da obtida no tratamento mais produtivo.

CONCLUSÃO

A associação de propanil aos herbicidas pré-emergentes Herbadox, Ronstar, Goal, Only, Kifix e Ricer é viável e recomendável, melhorando o controle e/ou reduzindo a probabilidade de ocorrência de resistência das plantas daninhas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

EBERHARDT, D.S.; OLIVEIRA NETO, A.M.; NOLDIN, J. A.; VANTI, R.M. Capim-arroz com resistência múltipla a auxina sintética, inibidores da ALS e ACCase. **Planta Daninha**, vol. 34, n. 4, pp. 823-832, 2016.

HEAP, I.M. **International Survey of Herbicide Resistant Weeds**. Disponível em: <<http://weeds.cscience.org/summary/species.aspx>>. Acesso em: 09 mai. 2017.

SOSBAI. **Arroz Irrigado: Recomendações Técnicas da Pesquisa para o Sul do Brasil**. Pelotas, RS: SOSBAI, 2016. 200p.