

USO DE FLUMIOXAZIN EM ASSOCIAÇÃO AO GLYPHOSATE PARA O MANEJO DA VEGETAÇÃO NO PERÍODO DA ENTRESSAFRA:

I. EFEITO SOBRE A INFESTAÇÃO DE PLANTAS DANINHAS

Valmir G. Menezes¹; Augusto Kalsing²; João Pedro Felin³; Angelo C. Scelvo⁴; Gustavo Piegas⁵

Palavras-chave: azevém, capim-arroz, controle, dessecação, herbicida.,

INTRODUÇÃO

As lavouras de arroz irrigado são, dentre as áreas cultivadas no Brasil, provavelmente aquelas que apresentam um dos maiores níveis de infestação com plantas daninhas na estação estival. Isto decorre da elevada prolificidade das espécies que ocorrem neste ambiente, como *Cyperus* sp. e *Echinochloa* sp., entre outras, o que resulta em elevado banco de sementes no solo. Ademais, nesta época do ano, as lavouras de arroz reúnem condições favoráveis às plantas daninhas, pois, além de temperatura adequada, há umidade e fertilidade no solo (FLECK, 2002). Por essas razões, estas espécies são um dos maiores problemas da cultura do arroz na região Sul do Brasil, causando danos diretos e indiretos ao sistema produtivo deste cereal.

O método químico tem sido a principal meio utilizado para controlar as plantas daninhas nas áreas cultivadas com arroz irrigado, devido a sua elevada eficácia, economicidade e praticidade. Mas, na maioria dos casos, os agricultores valem-se dos benefícios do uso de herbicidas apenas na estação de cultivo, permitindo o crescimento de espécies daninhas durante a entressafra. As espécies que se desenvolvem nos meses do outono e inverno são as responsáveis pelo aumento do banco de sementes do solo, o que propicia a reinfestação da lavoura no verão. Deste modo, a ausência de controle da vegetação espontânea no período da entressafra devolve ao banco de sementes do solo o que havia sido eliminado na safra (FLECK *et al.*, 2003).

O glyphosate é um herbicida dessecante, que controla amplo espectro de espécies, empregado em condições de pré semeadura para o controle químico de plantas daninhas nas áreas cultivadas com arroz. O flumioxazin é um herbicida que apresenta atividade residual no solo, registrado para utilização no manejo outonal de algumas espécies daninhas nas áreas agrícolas (MAPA, 2011). O uso combinado destes produtos para o manejo da vegetação na entressafra da cultura do arroz pode reduzir o nível de infestação da área com plantas daninhas no período da safra. Além disso, propicia a diversificação de mecanismos de ação dos herbicidas utilizados na área cultivada, limitando o surgimento de populações de plantas daninhas resistentes aos herbicidas.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito de diferentes combinações dos herbicidas glyphosate e flumioxazin, aplicados em distintos períodos durante a entressafra, sobre a infestação de plantas daninhas na cultura do arroz irrigado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido a campo na Estação Experimental do Arroz, pertencente ao Instituto Rio Grandense do Arroz (EEA/IRGA), em Cachoeirinha (RS), na estação de crescimento 2010(11). O clima da região é do tipo subtropical úmido de verão, com temperatura média do ar de 9,8 e 31,6°C, respectivamente, em uma média

¹ Eng. Agr., M. Sc., Pesquisador do Instituto Rio Grandense do Arroz - IRGA. Av. Eng. Agr. Bonifácio Carvalho Bernardes, 1494, Cachoeirinha (RS). E.mail: vmgaedke@yahoo.com.br.

² Eng. Agr., M. Sc., Pesquisador da Fundação de Apoio e Desenvolvimento de Tecnologia ao Instituto Rio Grandense do Arroz - IRGA. E.mail: augusto@fundacaoirga.org.br.

³ Estudante de graduação do curso de Agronomia, Universidade Luterana do Brasil - ULBRA. E.mail: jpfelin@hotmail.com

⁴ Estudante de graduação do curso de Agronomia, Universidade Luterana do Brasil - ULBRA. E.mail: angelo.csc@gmail.com

⁵ Estudante de graduação do curso de Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria - UFSM. E.mail: gustavo_piegas@hotmail.com

dos meses mais frios e mais quentes. O solo da área experimental é classificado como Gleissolo Háplico distrófico típico (STRECK *et al.*, 2010), e conteve, na análise laboratorial, as seguintes características químicas: pH (H₂O): 6,1; Argilas: 18%; Matéria orgânica: 2,2%; Fósforo: 43,2 mg L⁻¹; e, Potássio: 50 mg L⁻¹. A área vem sendo anualmente cultivada no sistema de cultivo mínimo do solo, com o cultivo de arroz irrigado na estação estival e pousio na estação hibernal (vegetação espontânea).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completamente casualizados, com tratamentos dispostos em esquema de parcelas subdivididas, utilizando-se três repetições para cada tratamento. Nas parcelas foram alocadas seis épocas de aplicação dos tratamentos antes da data da semeadura da cultura do arroz irrigado, a seguir: 30, 45, 60, 90, 120 e 150 dias. Nas subparcelas foram estudadas diferentes combinações entre os herbicidas glyphosate e flumioxazin para o manejo da vegetação espontânea na entressafra (Tabelas 1). As unidades experimentais equivaleram a parcelas com dimensões de 5,5 x 1,7m, nas quais foram aplicadas, de forma aleatória, as diferentes combinações entre os tratamentos. Para efetuar a aplicação dos herbicidas, utilizou-se um pulverizador costal pressurizado, com pontas de jato leque do tipo 110.03, distribuindo-se volume de calda equivalente a 165 l ha⁻¹. Essa operação foi sempre efetuada em momentos com temperatura (14 a 22°C) e umidade do ar (62 a 68%) adequadas para a otimização da atividade herbicida dos compostos testados.

Tabela 1 - Diferentes combinações entre os herbicidas glyphosate e flumioxazin utilizados nas subparcelas do experimento. EEA/IRGA, Cachoeirinha (RS), 2010(11).

Tratamentos herbicidas ⁽¹⁾	Doses (g i.a. ha ⁻¹)
1. Testemunha	---
2. Glyphosate	1920
3. Flumioxazin + glyphosate	50 + 1920
4. Flumioxazin + glyphosate	75 + 1920
5. Flumioxazin + glyphosate	100 + 1920
6. Flumioxazin + glyphosate	125 + 1920

⁽¹⁾ Glifosato (glyphosate - 480 g l⁻¹) e flumyazin (flumioxazin - 500 g l⁻¹).

A cultivar de arroz irrigado utilizada durante a estação de crescimento subsequente foi a IRGA 424. As práticas de manejo utilizadas durante o experimento basearam-se nas recomendações técnicas da pesquisa para a cultura do arroz irrigado na região Sul do Brasil (SOSBAI, 2010). Deste modo, a semeadura do arroz ocorreu na época considerada preferencial (10/11), na densidade de 100 kg de sementes ha⁻¹, perfazendo-se uma população média de 65 plantas m⁻². A adubação do solo foi realizada por meio da distribuição nas linhas de semeadura de 400 kg ha⁻¹ da fórmula 05.20.30, o que aportou 20 kg N ha⁻¹, 80 kg P₂O₅ ha⁻¹ e 120 kg K₂O ha⁻¹. Em adição, aplicaram-se em cobertura duas doses de nitrogênio, a seguir: 40 e 80 kg N ha⁻¹, respectivamente, para os estádios fenológicos V₄ e V₈ do arroz (COUNCE *et al.*, 2000). Para o controle de plantas daninhas, aplicou-se o herbicida penoxsulam na dose de 28 g i.a. ha⁻¹, antes da irrigação da cultura, quando as plantas do arroz encontravam-se no estágio V₄.

Os efeitos obtidos com as combinações dos tratamentos foram avaliados por ocasião da semeadura da cultura e, também, da expansão completa da terceira folha das plantas de arroz. Nestas datas, foram determinados, em cada parcela, a eficácia do controle (%) e a massa seca (g m⁻²) da parte aérea das espécies de plantas daninhas presentes na área. Por fim, antes da colheita do arroz, realizou-se a coleta das panículas das plantas de arroz vermelho (panículas m⁻²) que haviam se estabelecido ao longo do ciclo da cultura. Os dados das três variáveis foram avaliados quanto às suposições para o procedimento da análise de variância, onde se verificou a condição de normalidade em todos os casos. Na análise de variância pelo teste F e, também na comparação de médias pelo teste de Tukey, utilizou-se o nível de 5% de

probabilidade do erro experimental como limite de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período da entressafra, a vegetação espontânea foi composta pelas espécies *Lolium multiflorum* (azevém) e *Echinochloa* sp. (capim arroz), em proporções mistas que foram variáveis ao longo do tempo. A análise de variância revelou que o efeito do controle destas espécies daninhas sobre a infestação da cultura do arroz variou somente em função dos tratamentos herbicidas (Tabelas 2 e 3). Na primeira avaliação, feita na semeadura, verificou-se que as parcelas tratadas com herbicidas permaneciam com elevado nível de controle das plantas daninhas (93 a 96%). Na segunda avaliação, realizada logo após a expansão da terceira folha das plantas de arroz, constatou-se que estes níveis de controle diminuíram ao longo do tempo (73 a 83%). Estes resultados permitem inferir que o controle químico de plantas daninhas nos meses do outono ou inverno propiciou redução do nível de infestação da cultura do arroz no verão. Mas, vale destacar que a associação de flumioxazin ao glyphosate não incrementou esta redução do nível de infestação em comparação à utilização somente de glyphosate.

Tabela 2 - Controle (CTL) e massa seca (MSP) da parte aérea das plantas daninhas em função de seis tratamentos herbicidas, em avaliação realizada por ocasião da semeadura da cultura do arroz. EEA/IRGA, Cachoeirinha (RS), 2010(11).

Tratamentos herbicidas	Dose (g i.a. ha ⁻¹)	CTL (%)	MSP (g m ⁻²)
1. Testemunha	---	0,0 a	62,3 a
2. Glyphosate	1920	93,3 b	1,1 b
3. Flumioxazin + glyphosate	50 + 1920	91,7 b	1,6 b
4. Flumioxazin + glyphosate	75 + 1920	96,7 b	0,8 b
5. Flumioxazin + glyphosate	100 + 1920	93,3 b	1,2 b
6. Flumioxazin + glyphosate	125 + 1920	93,3 b	1,1 b
DMS (5%) ⁽¹⁾	---	6,2	1,8

⁽¹⁾Diferença mínima significativa para comparar valores médios.

A massa seca da parte aérea das plantas daninhas também apresentou variação significativa em função do efeito simples dos tratamentos herbicidas, em ambas as datas de avaliações (Tabelas 2 e 3). Pôde-se constatar que, na maioria das situações, houve redução de, no mínimo, 90% da magnitude desta variável com o uso de herbicidas durante o período da entressafra da cultura. Estes resultados acordam com aqueles obtidos para a variável eficácia do controle, onde os efeitos anotados não diferiram estatisticamente entre as parcelas tratadas com herbicidas. Este fato corrobora que a adição de flumioxazin ao glyphosate não agregou em redução do nível de infestação da área com plantas daninhas durante o período da safra.

Tabela 3 - Controle (CTL) e massa seca (MSP) da parte aérea das plantas daninhas em função de seis tratamentos herbicidas, em avaliação realizada por ocasião da expansão da terceira folha do arroz. EEA/IRGA, Cachoeirinha (RS), 2010(11).

Tratamentos herbicidas	Dose (g i.a. ha ⁻¹)	CTL (%)	MSP (g m ⁻²)
1. Testemunha	---	0,0 a	140,9 a
2. Glyphosate	1920	78,3 b	13,4 b
3. Flumioxazin + glyphosate	50 + 1920	73,0 b	18,2 b
4. Flumioxazin + glyphosate	75 + 1920	82,5 b	13,3 b
5. Flumioxazin + glyphosate	100 + 1920	78,3 b	15,9 b
6. Flumioxazin + glyphosate	125 + 1920	83,3 b	14,1 b
DMS (5%) ⁽¹⁾	---	10,7	5,1

⁽¹⁾Diferença mínima significativa para comparar valores médios.

No presente trabalho, verificou-se expedito estabelecimento e desenvolvimento de plantas de arroz vermelho no momento em que as plantas de arroz cultivado estavam entre os estádios fenológicos V₅ e V₆. Neste momento, era possível observar que existia diferença visual na densidade desta espécie daninha entre as unidades experimentais, o que poderia ser advindo dos tratamentos. Contudo, ao se avaliar o número de panículas m⁻² das plantas de arroz vermelho por ocasião da colheita, não se detectou variação estatística devido aos diferentes tratamentos testados. Uma das possíveis causas para a ocorrência deste evento foi a quantidade de cobertura morta sobre o solo obtida em cada parcela, de acordo com a época de aplicação dos herbicidas. Isto pode ter retardado o estabelecimento das plantas de arroz vermelho em algumas situações, mas, com o passar do tempo, o nível de infestação da área experimental foi uniformizado.

Os resultados obtidos no presente trabalho demonstram que o manejo de vegetação espontânea na entressafra da cultura do arroz reduz a infestação da área com plantas daninhas no período da safra. Neste caso, o uso combinado de herbicidas dessecante e residual não incrementou a eficácia do controle de plantas daninhas, em relação à aplicação do dessecante isolado. Especula-se que este resultado decorra do expedito efeito residual do flumioxazin (VENCILL, 2002), o que não impediu a ocorrência de novos fluxos de emergência de plantas daninhas. Além disso, os biótipos das espécies presentes no experimento foram muito sensíveis ao glyphosate e, portanto, não se justificou a adição de outro herbicida para incrementar o seu controle.

CONCLUSÃO

O controle da vegetação na entressafra da cultura do arroz reduziu a infestação da lavoura com plantas daninhas no período da safra, independente da época de aplicação e da combinação de herbicidas. A associação de glyphosate e flumioxazin não proporcionou incremento da eficácia do controle das plantas daninhas durante a safra, comparada à aplicação singular de glyphosate.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COUNCE, P.A.; KEISLING, T.C. A uniform, objective, and adaptive system for expressing rice development. **Crop Science**, v.40, n.2, p.436-443, 2000.

FLECK, N.G. **Controle de plantas daninhas na cultura do arroz irrigado através da aplicação de herbicidas com ação seletiva**. Porto Alegre: FLECK, N.G., 2000. 32p.

FLECK, N.G. *et al.* Produção de sementes por picão-preto e ganxuma em função de densidades das plantas daninhas e da época de semeadura da soja. **Planta Daninha**, v.21, n. 2, p.191-202, 2003.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Sistemas de Agrotóxicos Fitossanitários - AGROFIT**. Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acesso em: 01.04.2011.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Porto Alegre, RS: SOSBAI, 2007. 188 p.

VENCILL, W.L. (Ed.) **Herbicide handbook**, 8th Ed. Lawrence: Weed Science Society of America, 2002. 493p.