



## HERBICIDAS APLICADOS EM PRÉ-EMERGÊNCIA COMBINADOS OU NÃO COM GLYPHOSATE EM PÓS-EMERGÊNCIA PARA A SOJA RR

OSIPE, J.B. (UEM, Maringá/PR – [jethrosipe@hotmail.com](mailto:jethrosipe@hotmail.com)); OLIVEIRA JR., R.S. (UEM, Maringá/PR); CONSTANTIN, J. (UEM, Maringá/PR); RIOS, F.A. (UEM, Maringá/PR); BIFFE, D.F. (UEM, Maringá/PR); GHENO, E.A. (UEM, Maringá/PR); FORNAZZA, F.G.F. (UEM, Maringá/PR); CRUZ, R.F.G. (UEM, Maringá/PR)

**RESUMO:** Dentro de sistemas de manejo de plantas daninhas, a aplicação de herbicidas em pré-emergência é uma opção interessante, visto que eles são uma importante ferramenta no manejo de populações resistentes. O presente trabalho tem por objetivo avaliar a seletividade de herbicidas (chlorimuron-ethyl, diclosulam, flumetsulam e sulfentrazone) aplicados em pré-emergência da cultura da soja, associados ou não com glyphosate em pós-emergência, em um solo de textura argilosa. O delineamento adotado foi o de blocos ao acaso, com oito repetições, arranjado em um esquema fatorial 10 x 2, sendo dez tratamentos herbicidas, com ou sem a aplicação do glyphosate em pós-emergência. Os dez tratamentos herbicidas foram chlorimuron-ethyl a 10 e 15 g ha<sup>-1</sup>; diclosulam a 16,8 e 25,2 g ha<sup>-1</sup>; sulfentrazone a 200 e 300 g ha<sup>-1</sup>; flumetsulam a 60, 78 e 140 g ha<sup>-1</sup>, além de uma testemunha mantida livre de plantas daninhas. A aplicação dos herbicidas em pré-emergência ocorreu um dia após a semeadura da soja V-MAX RR (NK-7059); e a aplicação do glyphosate a 1200 g ha<sup>-1</sup> se deu 21 dias após a emergência da soja, quando esta estava em estágio V3. Os resultados mostraram que os herbicidas aplicados em pré-emergência afetaram o desenvolvimento inicial da soja, ocorrendo redução na altura das plantas. No entanto, de modo geral, isso não se refletiu nos valores de produtividade. Os únicos tratamentos herbicidas considerados não seletivos para a soja foram aqueles nos quais se aplicou flumetsulam (78 e 140) em pré-emergência, seguidos da aplicação de glyphosate em pós, observando-se, nestes casos, redução na produtividade de grãos.

**Palavras-chave:** *Glycine max*, controle químico, produtividade

### INTRODUÇÃO

Um dos principais assuntos relacionados ao manejo de plantas daninhas nas culturas agrícolas, tanto em âmbito nacional como mundial, é o constante aparecimento de novos casos de biótipos resistentes a herbicidas (LÓPEZ-OVEJERO et al., 2006). Este assunto ganhou ainda mais destaque com o desenvolvimento de plantas transgênicas com

resistência ao glyphosate, conhecida como tecnologia Roundup Ready<sup>®</sup>, onde existe a possibilidade de aplicação deste herbicida em pós-emergência nas culturas.

O fator mais importante no manejo e prevenção da resistência de plantas daninhas é a recomendação de práticas agrícolas e sistemas de produção onde a pressão de seleção de biótipos resistentes a determinado herbicida seja reduzida (BOERBOOM, 1999). Uma das formas de diminuir a pressão de seleção é a rotação de mecanismos de ação. Os herbicidas aplicados em pré-emergência, que outrora foram bastante utilizados, tendem a ressurgir como importante ferramenta no controle de plantas daninhas resistentes.

A utilização de herbicidas aplicados em pré-emergência, complementados com a aplicação do glyphosate em pós-emergência, pode ser considerada uma importante ferramenta no manejo de plantas daninhas na cultura da soja RR<sup>®</sup>, principalmente em áreas com elevada pressão de invasoras (SOARES et al., 2010).

A seletividade de alguns herbicidas aplicados em pré-emergência para a cultura da soja foi avaliada por Biffe et al. (Dados não publicados) em solo de textura argilosa, e reduções no rendimento de grãos foram observadas alguns deles (chlorimuron-ethyl, diclosulam e sulfentrazone) foram utilizados em doses máximas recomendadas, sendo mais evidentes em solos compactados.

Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a seletividade de alguns herbicidas aplicados em pré-emergência sobre a cultura da soja, associados ou não com a aplicação de glyphosate em pós-emergência, em doses inferiores às máximas de recomendação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em área localizada na Fazenda Apucarana, situada no município de São Jorge do Ivaí – Paraná. O solo da área experimental foi classificado como Latossolo Vermelho Eutrófico, de textura muito argilosa.

A semeadura da soja foi realizada no dia 10 de outubro de 2010, utilizando semeadora mecanizada provida de nove linhas, sendo estas espaçadas 0,45 m entre elas. A densidade de semeadura foi de 18 sementes por metro linear em profundidade de 2 cm. A variedade utilizada foi a V-MAX RR<sup>®</sup> (NK-7059).

O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, arranjos em esquema fatorial 10 x 2, sendo o primeiro fator constituído por dez tratamentos herbicidas aplicados em pré-emergência, e o segundo pela utilização de glyphosate em pós-emergência (com e sem aplicação de glyphosate), com oito repetições. Os tratamentos herbicidas aplicados em pré-emergência e as respectivas doses (i.a. ha<sup>-1</sup>) foram

chlorimuron-ethyl a 10 e 15 g ha<sup>-1</sup>; diclosulam a 16,8 e 25,2 g ha<sup>-1</sup>; sulfentrazone a 200 e 300 g ha<sup>-1</sup> e flumetsulam a 60, 78 e 140 g ha<sup>-1</sup>.

Os tratamentos em pré-emergência foram aplicados no dia 11/10/2010, um dia após semeadura da soja, com um pulverizador costal a base de CO<sub>2</sub>, munido de cinco pontas tipo XR 110.02, mantido à pressão de 3,0 kgf cm<sup>-2</sup>, resultando em volume de calda equivalente a 200 L ha<sup>-1</sup>. No momento da aplicação, o solo se encontrava úmido, sendo a temperatura ambiente de 25°C, umidade relativa do ar de 75% e ventos de 1,3 km h<sup>-1</sup>.

Aos 21 dias após a emergência (DAE), quando as plantas de soja se encontravam em estágio V3, foi realizada a aplicação de glyphosate (1200 g e.a. ha<sup>-1</sup>) nos tratamentos nos quais estavam previstos esta operação. Todas as parcelas foram mantidas livres de plantas daninhas durante o ciclo da cultura, por meio de capinas manuais, com o objetivo de eliminar o efeito da interferência da comunidade infestante sobre o desenvolvimento e a produtividade da soja.

Avaliou-se a porcentagem de redução de porte das plantas de soja aos 7 e 14 DAE, em função da utilização dos herbicidas aplicados em pré-emergência, visualmente, comparando-se com as plantas da testemunha, sendo 0%, nenhum sinal de redução, e 100%, morte total das plantas. O rendimento de grãos também foi avaliado mediante a colheita manual da área útil das parcelas.

Para análise dos dados, utilizou-se análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de agrupamento Scott-Knott a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os tratamentos herbicidas aplicados em pré-emergência reduziram o porte das plantas de soja (Tabela 1), sendo as principais características consideradas nesta avaliação a área foliar, número de folhas e altura das plantas.

**Tabela 1.** Médias das porcentagens de redução das plantas de soja, antes da aplicação em pós-emergência. São Jorge do Ivaí, PR, 2010/2011.

Herbicidas	Doses (g i.a. ha <sup>-1</sup> )	% REDUÇÃO	
		7 DAE	14 DAE
chlorimuron-ethyl	10	1,5 a	3,1 b
chlorimuron-ethyl	15	6,0 c	4,0 b
diclosulam	16,8	14,5 e	13,8 e
diclosulam	25,2	14,9 e	15,9 f
sulfentrazone	200	6,8 c	6,8 c
sulfentrazone	300	10,8 d	11,8 e
flumetsulam	60	0,6 a	5,0 c
flumetsulam	78	3,9 b	6,5 c
flumetsulam	140	7,1 c	8,8 d
Testemunha	-	0,0 a	0,0 a

C.V. (%)	31,65	31,00
----------	-------	-------

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas na coluna, não diferem entre si em nível de 5% pelo teste de agrupamento Scott-Knott

Aos 7 DAE, os únicos tratamentos que não afetavam o crescimento da soja eram o chlorimuron-ethyl a 10 g ha<sup>-1</sup> e o flumetsulam a 60 g ha<sup>-1</sup>. Os tratamentos herbicidas que mais afetavam essa variável nesta data eram diclosulam a 16,8 e 25,2 g ha<sup>-1</sup>, com reduções de 14,5 e 14,9%, respectivamente. A maior dose de sulfentrazone (300 g ha<sup>-1</sup>) também reduziu consideravelmente o porte das plantas (10,8%). Na avaliação realizada aos 15 DAE, poucas foram as mudanças em relação à avaliação anterior, ressaltando um incremento nos valores de porcentagem de redução nos tratamentos com chlorimuron-ethyl a 10 g ha<sup>-1</sup> e flumetsulam a 60 g ha<sup>-1</sup>, agora diferindo da testemunha sem aplicação.

Na Tabela 2 estão apresentados os dados de produtividade obtidos no presente experimento. Quando se observa os valores nos quais não se aplicou glyphosate em pós-emergência, verifica-se que todos os tratamentos apresentaram produtividade semelhante. A testemunha sem aplicação de herbicidas apresentou produtividade de 3742,6 kg ha<sup>-1</sup>. Percebe-se que o efeito de redução de porte causado pelos herbicidas aplicados em pré-emergência no início do desenvolvimento da soja não resultou em queda no rendimento de grãos, sendo que as plantas de soja tiveram tempo hábil para se recuperar das injúrias.

**Tabela 2.** Média dos valores de produtividade da soja (kg ha<sup>-1</sup>). São Jorge do Ivaí, PR, 2010/2011.

Herbicidas	Doses (g i.a. ha <sup>-1</sup> )	GLYPHOSATE (PÓS-EMERGÊNCIA)	
		Sem	Com
chlorimuron-ethyl	10	3628,4 A a	3598,8 A a
chlorimuron-ethyl	15	3586,3 A a	3653,5 A a
Diclosulam	16,8	3703,5 A a	3690,6 A a
Diclosulam	25,2	3673,1 A a	3628,3 A a
Sulfentrazone	200	3611,4 A a	3628,1 A a
Sulfentrazone	300	3580,1 A a	3566,0 A a
Flumetsulam	60	3633,4 A a	3576,9 A a
Flumetsulam	78	3591,3 A a	3527,8 A b
Flumetsulam	140	3581,3 A a	3448,5 B b
Testemunha	-	3742,6 A a	3628,3 A a
C.V. (%)		3,40	

Médias seguidas das mesmas letras minúsculas na coluna, não diferem entre si em nível de 5% pelo teste de agrupamento Scott-Knott; e as médias seguidas das mesmas letras maiúsculas na linha não diferem entre si em nível de 5% pelo teste F

Ao analisar os tratamentos nos quais houve a aplicação do glyphosate em pós-emergência, percebe-se que o herbicida flumetsulam nas doses de 78 e 140 g ha<sup>-1</sup>

ocasionou valores de produtividade menores, quando comparados com a testemunha com glyphosate. Apesar de aparentemente as plantas estarem recuperadas dos sintomas dos herbicidas aplicados em pré-emergência, para estes tratamentos, quando se aplicou o glyphosate talvez as plantas de soja ainda estivessem estressadas pela aplicação do herbicida, fato este que pode ter potencializado o dano do glyphosate à cultura.

Para Hodges et al. (1990), a seletividade do flumetsulam varia em função do tempo de absorção e de translocação do mesmo. Em doses mais altas, maiores quantidades do herbicida podem ser absorvidas, sobrecarregando os processos de metabolização do flumetsulam.

Velini et al. (1992) relatam que é possível herbicidas reduzirem a produtividade das culturas sem manifestar efeitos visualmente destacáveis, bem como herbicidas que causam injúrias acentuadas às plantas cultivadas, não afetarem o potencial produtivo destas.

## CONCLUSÕES

Os herbicidas aplicados em pré-emergência influenciaram o desenvolvimento inicial da soja, causando reduções no porte das plantas. Porém, na maior parte dos casos, as plantas conseguiram recuperar o crescimento e desenvolvimento ao longo do ciclo. Apenas a associação do flumetsulam a 78 e 140 g ha<sup>-1</sup> em pré-emergência com glyphosate em pós-emergência causou redução no rendimento de grãos da soja variedade V-MAX RR<sup>®</sup> (NK 7059).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOERBOOM, C.M. Nonchemical options for delaying weed resistance to herbicides in Midwest cropping systems. **Weed Technology**, v.13, n.3 p.636-642, 1999.
- HODGES, C.C.; DE BOER, G.J.; AVALOS, J. Uptake and metabolism as mechanism of selective herbicide activity of the 1, 2, 4 - Triazolo [1, 5 -  $\alpha$ ] pyrimidines. **Pesticide Science**, v.29, n.3, p.365-378, 1990.
- LÓPEZ-OVEJERO, R.F. et al. Alternativas de manejo químico da planta daninha *Digitaria insularis* resistente aos herbicidas inibidores da ACCase na cultura da soja. **Planta Daninha**, v.24, n.2, p.407-414, 2006.
- SOARES, D.J. et al. Avaliação de programas alternativos de manejo de plantas daninhas utilizando herbicidas pré-emergentes na soja Tg. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 27, Ribeirão Preto, 2010. **Resumos**. Ribeirão Preto: FUNEP, 2010. p.1508-1512.

VELINI, E.D. et al. Avaliações dos efeitos do herbicida clomazone aplicado em pós-emergência inicial sobre o crescimento e produtividade de soqueira de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* cv. SP 71-1406). **STAB**, Piracicaba-SP, v.10, n.4, p.13-16, 1992.