

EFEITOS DE DESSECANTES NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DA SOJA¹

Effects of Burndown Herbicides in Weed Control in Soybean Crop

PROCÓPIO, S.O.², PIRES, F.R.², MENEZES, C.C.E.³, BARROSO, A.L.L.², MORAES, R.V.⁴, SILVA, M.V.V.⁴, QUEIROZ, R.G.⁴ e CARMO, M.L.⁵

RESUMO - Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do glyphosate e da mistura comercial paraquat + diuron, bem como o efeito do intervalo entre as aplicações desses herbicidas e a semeadura da soja, sobre o controle e a rebrota de *Digitaria insularis*, *Synedrellopsis grisebachii* e *Leptochloa filiformis*. O experimento foi conduzido em área de soja em sistema de plantio direto, utilizando-se o delineamento de blocos casualizados com nove tratamentos e quatro repetições. Foram avaliados os seguintes tratamentos: glyphosate no dia da semeadura e um, dois e cinco dias antes desta; paraquat + diuron 20 dias antes e no dia da semeadura; glyphosate 10 dias antes da semeadura e paraquat + diuron no dia da semeadura; glyphosate 15 dias antes da semeadura e paraquat + diuron no dia da semeadura; glyphosate 20 dias antes da semeadura e paraquat + diuron no dia da semeadura; e testemunha infestada. Verificou-se controle satisfatório e impedimento de rebrota de *D. insularis* e *L. filiformis* quando o glyphosate foi aplicado cinco dias antes da semeadura da soja ou quando foi realizada aplicação seqüencial de glyphosate e paraquat + diuron. Aplicações seqüenciais da mistura comercial de paraquat + diuron não foram eficientes no controle e no impedimento da rebrota de *D. insularis* e *L. filiformis*. *S. grisebachii* mostrou-se tolerante ao glyphosate.

Palavras-chave: *Digitaria insularis*, *Synedrellopsis grisebachii*, *Leptochloa filiformis*.

ABSTRACT - The objectives of this work were to evaluate the efficiency of glyphosate and pre-formulated mixture paraquat + diuron as well as the effect of the interval between herbicide applications and soybean sowing on the control and re-growth impairment of the following weeds: ***Digitaria insularis*, *Synedrellopsis grisebachii* and *Leptochloa filiformis***. The experiment was carried out in a soybean area under no-till system and was arranged in a randomized block design, with 9 treatments and four replications. The following treatments were evaluated: glyphosate applied on sowing day; one day before sowing day; two days before sowing day; five days before sowing day; paraquat + diuron 20 days before sowing day and on sowing day; glyphosate 10 days before sowing day and paraquat + diuron on sowing day; glyphosate 15 days before sowing day and paraquat + diuron on sowing day; glyphosate 20 days before sowing day and paraquat + diuron on sowing day; and control (presence of weeds). Acceptable control and re-growth impairing of ***D. insularis* and *L. filiformis*** were obtained when glyphosate was applied five days before soybean sowing or when sequential applications of glyphosate and paraquat + diuron were applied. Sequential applications of paraquat + diuron were not efficient in controlling or impairing re-growth of the weeds ***D. insularis* and *L. filiformis***. ***S. grisebachii*** showed to be tolerant to glyphosate.

Keywords: *Digitaria insularis*, *Synedrellopsis grisebachii*, *Leptochloa filiformis*.

¹ Recebido para publicação em 25.8.2005 e na forma revisada em 24.2.2006.

² Professor da Faculdade de Agronomia da Universidade de Rio Verde – FESURV., Caixa Postal 104, 75901-970 Rio Verde-GO, <procopio@fesurv.br>. ³ Eng.-Agr. da Cooperativa Agroindustrial dos Produtores Rurais do Sudoeste Goiano. ⁴ Discente do curso de Agronomia da FESURV; ⁵ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Produção Vegetal da FESURV.



INTRODUÇÃO

A aplicação de herbicidas em pré-semeadura, também conhecida como dessecação de manejo, tornou-se prática obrigatória em cultivos realizados no sistema de plantio direto. Dentre os herbicidas utilizados nessa modalidade de aplicação, destacam-se o glyphosate e a mistura comercial paraquat + diuron. Aplicações em pré-semeadura de glyphosate têm apresentado bom controle de *Digitaria sanguinalis*, *Digitaria horizontalis* e *Brachiaria decumbens* (Barros, 2001; Jakelaitis et al., 2001; Vangessel et al., 2001a; Maciel & Constantin, 2002). Por sua vez, Griffin et al. (2004) verificaram que a adição de diuron junto ao paraquat melhorou a eficiência de controle de *Lolium multiflorum*, na ordem de 11 a 17%. Todavia, tem-se observado que o manejo químico de plantas daninhas antes da semeadura das culturas pode apresentar variações, devendo ser ajustado de acordo com as espécies de plantas daninhas presentes, o nível de infestação, as condições climáticas e edáficas e o tipo de cultura a ser semeada na área.

No intuito de elucidar a melhor seqüência de aplicação de glyphosate na cultura da soja resistente a esse herbicida, Swanton et al. (2000) observaram que, com uma primeira aplicação em pré-semeadura ou quando a soja estiver em estágio de folha unifoliolada e uma segunda aplicação quando a soja estiver com um a três trifólios, foram obtidos os melhores resultados. Vangessel et al. (2001b) constataram alta produtividade de soja resistente a glyphosate quando foi feita uma aplicação desse herbicida em pré-semeadura seguida de outra aplicação em pós-emergência, quando a cultura se encontrava entre V2 e V4. De acordo com Clayton et al. (2002), aplicações de glyphosate em estádios iniciais da cultura de canola resistente a glyphosate podem eliminar a necessidade de aplicações desse herbicida em pré-semeadura em culturas conduzidas no sistema de plantio direto. Contudo, Vangessel et al. (2001a) verificaram que a aplicação de glyphosate em pré-semeadura da soja resistente a esse herbicida não influenciou a sua eficácia quando aplicado em pós-emergência nessa cultura.

A translocação dos herbicidas é um ponto fundamental para sua eficiência em aplicações

de pré-semeadura. Nessa ocasião, há predomínio de espécies perenes em estádios avançados de desenvolvimento, sendo fundamental que o herbicida atue sobre o sistema subterrâneo dessas plantas para obtenção de um controle satisfatório. Para Bromilow et al. (1990), na maioria das plantas, o glyphosate é rapidamente translocado nas folhas tratadas para os drenos metabólicos, especialmente tecidos meristemáticos e de armazenamento, sendo, por isso, excelente herbicida para o controle de plantas daninhas perenes, desde que estas estejam em plena atividade metabólica por ocasião da aplicação do herbicida. Altas intensidades luminosas nos dias subseqüentes à aplicação aumentam a velocidade de translocação do glyphosate (Schultz & Burnside, 1980).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do herbicida glyphosate e da mistura comercial paraquat + diuron, aplicados em diferentes intervalos de tempo antes da semeadura da soja, sobre o controle e a rebrota de três espécies de plantas daninhas (*Digitaria insularis*, *Synedrellopsis grisebachii* e *Leptochloa filiformis*).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Rio Verde-GO, na safra 2003/2004, em área de produção de soja em sistema de plantio direto. As plantas daninhas predominantes na área experimental eram capim-amargoso (*Digitaria insularis*), agriãozinho (*Synedrellopsis grisebachii*) e capim-mimoso (*Leptochloa filiformis*), todas em fase reprodutiva.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, sendo avaliados nove tratamentos (Tabela 1), com quatro repetições. Os herbicidas foram aplicados em pré-semeadura da cultura da soja, utilizando-se um pulverizador costal pressurizado com CO₂, equipado com pontas de pulverização tipo leque XR110.02. O volume de calda utilizado foi de 150 L ha⁻¹.

A semeadura do cultivar Conquista no espaçamento de 0,50 cm foi realizada por meio de uma semeadora pneumática, regulada para liberar 18 sementes por metro. Junto à semeadura foi também realizada adubação de

base, com 400 kg ha⁻¹ da fórmula 02-20-18. As parcelas experimentais possuíam 12 m² (4 x 3 m), sendo a área útil de avaliação de 6 m².

Foram realizadas as seguintes avaliações: controle de plantas daninhas aos 20 dias após a semeadura (DAS), utilizando-se escala percentual de 0 a 100%, os quais significam nenhum controle e morte das plantas, respectivamente; e rebrota das plantas daninhas aos 40 DAS, utilizando-se escala percentual de 0 a 100%, significando nenhuma rebrota e rebrota total das plantas, respectivamente.

Após a coleta e tabulação dos dados, estes foram submetidos à análise de variância, sendo as médias das variáveis significativas comparadas pelo critério de Scott-Knott a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se maior eficiência no controle de *Digitaria insularis* quando se efetuou a aplicação do glyphosate pelo menos dois dias antes da semeadura da soja, resultado que não diferiu do controle verificado nas aplicações sequenciais de glyphosate e paraquat + diuron (Tabela 2). O pior controle de *D. insularis* foi observado quando se realizou a aplicação sequencial da mistura comercial de paraquat + diuron. A baixa translocação apresentada por essa mistura, associada ao fato de *D. insularis* ser planta perene e apresentar propagação vegetativa por órgãos subterrâneos, além de se encontrar em estágio avançado de desenvolvimento, são as prováveis causas da baixa eficiência constatada por esse tratamento. Quanto mais próxima a aplicação de

Tabela 1 - Tratamentos herbicidas aplicados em pré-semeadura da cultura da soja

Tratamento herbicida	Dose (g ha ⁻¹)
Glyphosate no dia da semeadura	1.800 ^{e.a.}
Glyphosate 1 DAS	1.800
Glyphosate 2 DAS	1.800
Glyphosate 5 DAS	1.800
[Paraquat + diuron] 20 DAS e [paraquat + diuron] no dia da semeadura	(300 + 150) ^{i.a.}
Glyphosate 10 DAS e [paraquat + diuron] no dia da semeadura	1.800 + (300 + 150)
Glyphosate 15 DAS e [paraquat + diuron] no dia da semeadura	1.800 + (300 + 150)
Glyphosate 20 DAS e [paraquat + diuron] no dia da semeadura	1.800 + (300 + 150)
Glyphosate no dia da semeadura	-

i.a. – ingrediente ativo. e.a. – equivalente ácido. DAS: dias antes da semeadura.

Tabela 2 - Eficiência de controle de plantas daninhas aos 20 dias após a semeadura da soja, por diferentes manejos de dessecação

Manejo de dessecação	<i>Digitaria insularis</i>	<i>Leptochloa filiformis</i>	<i>Synedrellopsis grisebachii</i>
	Controle (%)		
Glyphosate no dia da semeadura	63 c	53 c	0 c
Glyphosate 1 DAS	80 b	81 b	3 c
Glyphosate 2 DAS	93 a	90 b	43 b
Glyphosate 5 DAS	96 A	97 a	10 c
[Paraquat + diuron] 20 DAS e [paraquat + diuron] no dia da semeadura	50 d	50 c	78 a
Glyphosate 10 DAS e [paraquat + diuron] no dia da semeadura	99 a	100 a	88 a
Glyphosate 15 DAS e [paraquat + diuron] no dia da semeadura	98 a	100 a	58 b
Glyphosate 20 DAS e [paraquat + diuron] no dia da semeadura	100 a	100 a	57 b

DAS: dias antes da semeadura. Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente pelo critério de Scott-Knott a 5% de significância.



glyphosate à semeadura da soja, pior foi o controle de *D. insularis* (Tabela 2). O corte das plantas promovido pelos discos da semeadora adaptada ao sistema de plantio direto, interrompendo a completa translocação do glyphosate ao sistema subterrâneo da planta, pode ser a causa da perda de eficiência dos tratamentos em que o herbicida foi aplicado apenas um dia antes da semeadura ou no mesmo dia. Li et al. (2005) relatam que mais de 65% do ¹⁴C-glyphosate absorvido por folhas de *Amaranthus rudis* foi translocado para as raízes dessas plantas, 74 horas após a aplicação do herbicida. Koger & Reddy (2005) observaram que, do total absorvido de glyphosate por plantas de *Ipomoea lacunose*, 0,4 e 25,0% tinham sido translocados da região de absorção 1 e 192 horas, respectivamente, após a aplicação. Não se detectaram diferenças na eficácia da seqüência de aplicação do glyphosate e da mistura paraquat + diuron quando seus intervalos foram de 10, 15 ou 20 dias (Tabela 2).

O melhor controle de *Leptochloa filiformis* foi obtido com o intervalo de cinco dias entre a aplicação de glyphosate e a semeadura da soja e com aplicações seqüenciais de glyphosate e da mistura paraquat + diuron, independentemente do intervalo da aplicação entre esses herbicidas (Tabela 2). Novamente, como observado para as plantas de *D. insularis*, as aplicações seqüenciais de paraquat + diuron não apresentaram controle satisfatório de *L. filiformis*, também uma gramínea perene que se encontrava em estágio avançado de desenvolvimento no início das aplicações. Werlang et al. (2002) reportam que a mistura paraquat + diuron não foi eficaz no controle de *Commelina benghalensis* e *C. diffusa*. A eficiência de controle de *L. filiformis* foi reduzindo à medida que a aplicação de glyphosate se aproximava da semeadura da soja, de forma semelhante ao observado para *D. insularis*. Todavia, o intervalo de espera necessário entre as duas operações, para *L. filiformis*, foi maior (cinco dias contra dois de *D. insularis*). O distanciamento da aplicação (dessecação) e da semeadura da soja proporciona fatores desfavoráveis em termos agrônômicos, como maior possibilidade de emergência das plantas daninhas, junto ou mesmo anteriormente à soja; atraso na semeadura das culturas de segunda safra, como o milho, aumentando os

riscos de déficit hídrico; e possibilidade de incremento de incidência de doenças da soja, como a ferrugem asiática.

Pela análise da Tabela 2, nota-se que as aplicações seqüenciais com a mistura paraquat + diuron (20 DAS e no dia da semeadura) e/ou com a seqüência de glyphosate (10 DAS) e paraquat + diuron no dia da semeadura apresentaram melhor desempenho no controle de *Synedrellopsis grisebachii*, espécie que se mostrou tolerante ao glyphosate. No entanto, nenhum tratamento apresentou controle dessa espécie superior a 90% (Tabela 2). Marochi (1995) verificou que glyphosate e sulfosate mostraram-se ineficientes no controle de *Richardia brasiliensis*, porém, quando esses tratamentos foram complementados com a aplicação seqüencial de paraquat + diuron, o nível de controle dessa planta daninha foi superior a 96%. Segundo Carvalho et al. (2002), o glyphosate é um dos herbicidas mais utilizados na operação de manejo; entretanto, sua alta eficiência em gramíneas não é observada no controle de algumas latifoliadas, necessitando, muitas vezes, do complemento de outros herbicidas.

A menor rebrota de *D. insularis* e *L. filiformis* foi observada nos tratamentos que receberam a aplicação em seqüência dos herbicidas glyphosate e paraquat + diuron, independentemente do intervalo entre estes, e no tratamento em que se efetuou apenas uma aplicação de glyphosate aos 5 DAS (Tabela 3). Esses resultados confirmam a importância de se observar um intervalo de pelo menos cinco dias entre a aplicação de glyphosate e a semeadura das culturas comerciais, quando há ocorrência na área de plantas de propagação vegetativa em estágio de desenvolvimento avançado. O maior nível de rebrota das plantas daninhas *D. insularis* e *L. filiformis* foi observado quando se utilizou a aplicação seqüencial da mistura paraquat + diuron, sendo em média de 83 e 75%, respectivamente. A reduzida translocação dos herbicidas dessa mistura inviabiliza sua utilização isolada em áreas que apresentam infestação de gramíneas perenes, fato que pode ser revertido se posicionado de forma seqüencial, após a aplicação de glyphosate. Esses dados coincidem com os encontrados por Marochi (1995), que verificou alta porcentagem de rebrota de gramíneas com a utilização

Tabela 3 - Rebrotas de plantas daninhas aos 40 dias após a semeadura da soja, em função de diferentes manejos de dessecação

Manejo de dessecação	<i>Digitaria insularis</i>	<i>Leptochloa filiformis</i>
	Rebrota (%)	
Glyphosate no dia da semeadura	23 b	31 b
Glyphosate 1 DAS	21 b	30 b
Glyphosate 2 DAS	23 b	34 b
Glyphosate 5 DAS	3 c	2 c
[Paraquat + diuron] 20 DAS e [paraquat + diuron] no dia da semeadura	83 a	75 a
Glyphosate 10 DAS e [paraquat + diuron] no dia da semeadura	0 c	1 c
Glyphosate 15 DAS e [paraquat + diuron] no dia da semeadura	5 c	8 c
Glyphosate 20 DAS e [paraquat + diuron] no dia da semeadura	0 c	0 c

DAS: dias antes da semeadura. Médias seguidas de letras iguais não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knot a 5% de significância.

de paraquat + diuron isoladamente ou em aplicação seqüencial, recomendando a utilização de herbicida sistêmico na primeira aplicação.

LITERATURA CITADA

- BARROS, A. C. Eficiência da mistura em tanque glyphosate + carfentrazone-ethyl na dessecação de plantas daninhas. **R. Bras. Herbic.**, v. 2, p. 31-35, 2001.
- BROMILOW, R. H.; CHAMBERLAIN, K.; EVANS, A. A. Physicochemical aspects of phloem translocation of herbicide. **Weed Sci.**, v. 38, p. 305-314, 1990.
- CARVALHO, F. T. et al. Eficácia do carfentrazone-ethyl aplicado no manejo das plantas daninhas para o plantio direto do algodão. **R. Bras. Herbic.**, v. 3, p. 104-108, 2002.
- CLAYTON, G. W. et al. Glyphosate timing and tillage system effects on glyphosate-resistant canola (*Brassica napus*). **Weed Technol.**, v. 16, p. 124-130, 2002.
- GRIFFIN, J. L. et al. Sugarcane tolerance and Italian ryegrass (*Lolium multiflorum*) control with paraquat. **Weed Technol.**, v. 18, p. 555-559, 2004.
- JAKELAITIS, A. et al. Controle de *Digitaria horizontalis* pelos herbicidas glyphosate, sulfosate e glyphosate potássico submetidos a diferentes intervalos de chuva após a aplicação. **Planta Daninha**, v. 19, p. 279-285, 2001.
- KOGER, C. H.; REDDY, K. N. Glyphosate efficacy, absorption, and translocation in pitted morningglory (*Ipomoea lacunosa*). **Weed Sci.**, v. 53, p. 277-283, 2005.
- LI, J. et al. Influence of formulation and glyphosate salt on absorption and translocation in three annual weeds. **Weed Sci.**, v. 53, p. 153-159, 2005.
- MACIEL, C. D. G.; CONSTANTIN, J. Misturas de flumioxazin com glyphosate e sulfosate para o manejo de plantas daninhas em citros. **R. Bras. Herbic.**, v. 3, p. 109-116, 2002.
- MAROCHI, A. I. Evaluation of chemical control methods for *Richardia brasiliensis* in infested areas under no-till system in the southern region of Brazil. In: ZAPP – THE CHALLENGE OF THE NEW, 1995, São Paulo. **Abstracts...** São Paulo: 1995. p. 57-60.
- SCHULTZ, M. E.; BURNSIDE, O. C. Absorption, translocation, and metabolism of 2,4-D and glyphosate in hemp dog-bane (*Apocynum cannabinum*). **Weed Sci.**, v. 27, p. 13-20, 1980.
- SWANTON, C. J. et al. An economic assessment of weed control strategies in no-till glyphosate-resistant soybean (*Glycine max*). **Weed Technol.**, v. 14, p. 755-763, 2000.
- VANGESSEL, M. J.; AYENI, A. O.; MAJEK, B. A. Glyphosate in double-crop no-till glyphosate-resistant soybean: role of preplant applications and residual herbicides. **Weed Technol.**, v. 15, p. 703-713, 2001a.
- VANGESSEL, M. J.; AYENI, A. O.; MAJEK, B. A. Glyphosate in full-season no-till glyphosate-resistant soybean: role of preplant applications and residual herbicides. **Weed Technol.**, v. 15, p. 714-724, 2001b.
- WERLANG, R. C.; FERREIRA, L. R.; SILVA, A. A. Efeito da aplicação seqüencial de glyphosate no controle de *Commelina benghalensis* e *Commelina diffusa* na cultura do cafeeiro. **R. Bras. Herbic.**, v. 3, p. 33-38, 2002.

