EFICÁCIA DO HERBICIDA FLUMIOXAZIN, ISOLADO E EM MISTURA COM SULFOSATE, NO MANEJO DE PLANTAS DANINHAS EM PLANTIO DIRETO DE SOJA

Roberto C. Pereira ¹ e Ricardo Carmona ²

¹ Engenheiro Agrônomo, PhD, Pesquisador. Universidade de Brasília. Caixa Postal 04508. Brasília, DF 70910-970 robertocp@uol.com.br

² Engenheiro Agrônomo, PhD, Professor. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília. rcarmona@unb.br

RESUMO

Dois experimentos foram conduzidos para testar a eficácia do herbicida flumioxazin na operação de manejo para a dessecação de *Ageratum conyzoides* e *Commelina benghalensis* para a cultura da soja. Num deles testaram-se doses do herbicida puro e no outro foram testadas doses de sua mistura com o sulfosate. O flumioxazin (30, 40 e 50 g/ha) aplicado com óleo mineral (0,5 e 1,0%) controlou com excelente eficácia *Ageratum conyzoides* e *Commelina benghalensis*. A mistura flumioxazin (20 ou 25 g/ha) + sulfosate (960 ou 1 440 g/ha) controlou com eficácia excelente (90 a 99% de controle) ou aceitável (80 a 89%) as plantas daninhas *Ageratum conyzoides* e *Commelina benghalensis*, respectivamente. Nenhuma toxicidade à soja foi detectada com a aplicação em manejo do flumioxazin puro ou em mistura nas doses referidas.

Palavras-chave: *Ageratum conyzoides*, *Commelina benghalensis*, herbicidas de manejo.

ABSTRACT

Efficacy of flumioxazin alone or in mixture with sulphosate to desiccate *Ageratum conyzoides* and *Commelina benghalensis* previous to soybean

Two experiments were carried out to test the efficacy of flumioxazin to desiccate *Ageratum conyzoides* and *Commelina benghalensis* previous to soybean planting. One of them tested doses of the herbicide alone and the other tested doses of flumioxazin in mixture with sulphosate. Flumioxazin (30, 40 and 50 g/ha) mixed with mineral oil (0,5 and 1,0%) showed an excellent control (more than 90%) of *Ageratum conyzoides* and *Commelina benghalensis*. The mixture flumioxazin (20 or 25 g/ha) + sulphosate (960 or 1,440 g/ha) showed an excellent (90-99%) or acceptable (80-89%) control of *Ageratum conyzoides* and *Commelina benghalensis*, respectively. No toxicity was observed in the soybean plants by any treatment involving flumioxazin.

Key words: *Ageratum conyzoides*, *Commelina benghalensis*, herbicide.

INTRODUÇÃO

No sistema de plantio direto da soja a semente é colocada diretamente no sulco em solo não revolvido. Desta maneira são eliminados as operações de aração, gradagens, escarificações e outros métodos convencionais de preparo

do solo. As plantas daninhas são então controladas com o uso de herbicidas.

As plantas daninhas que se desenvolvem entre a colheita da cultura anterior e a semeadura da cultura seguinte são controladas, no plantio direto, por meio de herbicidas não seletivos. A aplicação de herbicidas nesta etapa do cultivo da soja é comumente chamada de “aplicação de manejo” (Almeida, 1981).

Dentre os herbicidas de manejo mais utilizados atualmente encontram-se o glyphosate, o paraquat, o sulfosate e a mistura formulada paraquat/diuron. Algumas plantas daninhas têm escapado à ação desses herbicidas tornando-se um obstáculo ao sucesso do estabelecimento definitivo do sistema de plantio direto.

Uma nova opção na aplicação de manejo pode ser o herbicida flumioxazin, um herbicida seletivo do grupo químico ftalimida usado em pré-emergência no controle de plantas daninhas latifoliadas e gramíneas (Guimarães & Valente, 1995).

O objetivo deste trabalho foi verificar a possibilidade do uso do flumioxazin puro e em mistura com o sulfosate como herbicida de manejo no plantio direto da cultura da soja.

MATERIAL E MÉTODOS

Dois experimentos foram conduzidos na Fazenda Valmir, em Planaltina (DF), em cultura de soja, cultivar Paiaguás, semeada em 17/12/97, no sistema de plantio direto, utilizando-se o espaçamento de 0,45 m entre linhas, densidade de 20-22 sementes por metro linear e profundidade de semeadura de 3 a 4 cm. Num dos experimentos testaram-se diferentes doses de flumioxazin em mistura com sulfosate. No outro, foram testadas doses de flumioxazin isolado com variação da concentração de óleo mineral.

O solo, de classe textural argilosa (53% de argila), com 3,5% de matéria orgânica, foi adubado com 400 kg/ha da fórmula 02-20-18+Boro. O delineamento experimental em ambos experimentos foi o de blocos casualizados com 4 repetições, em parcelas medindo 2 m x 7 m. Além das testemunhas capinada e não capinada, foram mantidas faixas adicionais de testemunha auxiliar (sem capina) ao longo das parcelas, destinadas à avaliação comparativa da infestação e do estado fitossanitário da cultura.

A aplicação dos produtos foi realizada no dia 15/12/97, quarenta e oito horas antes da semeadura da soja, utilizando-se um pulverizador manual propelido a CO₂, equipado com uma barra de 1,5 m contendo quatro bicos leque Teejet 110.03, trabalhando a uma pressão de 32 lb/pol² e proporcionando um volume de calda de 220 l/ha. No experimento testando flumioxazin em mistura com o sulfosate foi adicionado óleo mineral na concentração de 0,5% v/v a todos os tratamentos com herbicidas.

Os produtos utilizados foram os seguintes:

1. Nome comum: Flumioxazin
Concentração: 500 g/kg
Grupo químico: Ftalimida
Formulação: Pó molhável
Nome comercial: Flumyzin

- Doses utilizadas: 30 g/ha p.c. = 15 g/ha i.a.
40 g/ha p.c. = 20 g/ha i.a.
50 g/ha p.c. = 25 g/ha i.a.
60 g/ha p.c. = 30 g/ha i.a.
80 g/ha p.c. = 40 g/ha i.a.
100 g/ha p.c. = 50 g/ha i.a.

2. Nome comum: Sulfosate
Concentração: 480 g/l
Grupo químico: Derivado das glicinas
Formulação: Solução aquosa
Nome comercial: Zapp
Doses utilizadas: 2,0 kg/ha p.c. = 0,96 kg/ha i.a.
3,0 kg/ha p.c. = 1,44 kg/ha i.a.

3. Nome comum: 2,4-D
Concentração: 670 g/l
Grupo químico: Fenoxiacético
Formulação: Solução aquosa
Nome comercial: Aminol 806
Dose utilizada: 1,0 l/ha p.c. = 0,67 kg/ha eq. ácido

4. Classe: Óleo mineral
Grupo químico: Hidrocarbonetos
Nome comercial: Assist
Conc. utilizadas: 0,5% v/v
1,0% v/v

As aplicações no experimento em que se incluiu o sulfosate ocorreram entre 12:00 e 12:30 horas, com céu encoberto, umidade relativa de 55% e temperatura do ar de 25°C. No outro experimento, efetuaram-se as aplicações entre 15:00 e 16:00 horas, com céu encoberto, umidade relativa de 64% e temperatura do ar de 23°C. Não ocorreu precipitação pluviométrica nas 24 horas seguintes à aplicação dos herbicidas.

As avaliações de fitotoxicidade foram realizadas aos 14 e 28 dias após os tratamentos (DAT), utilizando-se a escala da EWRC (European Weed Research Council). Segundo essa escala: 1 = ausência de danos, 2 = sintoma muito leve, 3 = dano leve aceito na prática, 4 = dano pesado sem efeito no rendimento, 5 = duvidoso, 6 = prejuízo evidente, 7 = prejuízo pesado na colheita, 8 = prejuízo muito pesado e 9 = perda total (Australian Weeds Committee, 1979).

As avaliações de eficácia foram realizadas aos 14 e aos 28 dias após os tratamentos (DAT), utilizando-se a escala de eficácia de controle de Frans e Talbert (1977), na qual 100 significa controle total, 90-99 controle excelente, 80-89 controle aceitável, 70-79 controle não aceitável, 40-69 controle deficiente, 10-39 controle fraco e 0-9 nenhum efeito.

Determinou-se a população das plantas daninhas na área experimental, por ocasião da primeira avaliação de eficácia, em quatro repetições de 0,25 m² por parcela, na testemunha capinada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Controle de Plantas Daninhas

A população de plantas daninhas nas áreas experimentais foi bastante semelhante, com 94 e 92 plantas/m², tendo como principais representantes *Ageratum conyzoides* e *Commelina benghalensis* (Tabela 1).

A planta daninha *Ageratum conyzoides* foi controlada com eficácia excelente (de 90 a 98%) pela mistura flumioxazin

(15, 20 e 25 g/ha) + sulfosate (960 e 1440 g/ha) e óleo mineral na concentração de 0,5% (Tabela 2). O flumioxazin puro (25 a 50 g/ha) e o 2,4-D (670 g/ha) também mostraram um controle excelente desta espécie (Tabela 3). A mistura do sulfosate (960 e 1 440 g/ha) com o 2,4-D também proporcionou um excelente controle de *A. conyzoides*. O uso do sulfosate puro ou o flumioxazin também puro na dose de 20 g/ha proporcionou um controle aceitável desta planta daninha. A concentração do óleo mineral (0,5 ou 1,0%) não afetou de forma distinta o desempenho dos herbicidas nas duas espécies (Tabela 3).

Tabela 1. Composição do complexo florístico nas áreas experimentais. Brasília – DF, 1997.

Experimento	Nome científico	Nome comum	Ocorrência	
			(plantas/m ²)	(%)
Flumioxazin + sulfosate	<i>Ageratum conyzoides</i>	Mentrasito	73	77,7
	<i>Commelina benghalensis</i>	Trapoeraba	10	10,6
	<i>Alternanthera tenella</i>	Apaga-fogo	3	3,2
	<i>Digitaria horizontalis</i>	Capim-colchão	2	2,1
	Outras seis espécies	-	6	6,4
Total			94	100,0
Flumioxazin puro	<i>Ageratum conyzoides</i>	Mentrasito	56	60,9
	<i>Commelina benghalensis</i>	Trapoeraba	21	22,8
	<i>Eupatorium pauciflorum</i>	Botão-azul	4	4,3
	<i>Pennisetum setosum</i>	Capim-custódio	3	3,3
	Outras seis espécies	-	8	8,7
Total			92	100,0

Tabela 2. Efeito da mistura flumioxazin + sulfosate, em aplicação de manejo, no controle de *Ageratum conyzoides* e *Commelina benghalensis* na cultura de soja. Planaltina - DF, 1997/98.

Tratamento	Dose (g/ha)	% de controle			
		Dias após os tratamentos			
		14	28	14	28
		<i>Ageratum conyzoides</i>		<i>Commelina benghalensis</i>	
Flumioxazin + sulfosate	15 + 960	95	90	93	73
Flumioxazin + sulfosate	20 + 960	95	92	94	84
Flumioxazin + sulfosate	25 + 960	97	95	96	85
Flumioxazin + sulfosate	15 + 1440	90	92	95	79
Flumioxazin + sulfosate	20 + 1440	96	96	96	85
Flumioxazin + sulfosate	25 + 1440	98	97	92	85
Flumioxazin	25	92	91	90	80
Sulfosate	1440	85	84	90	50
Sulfosate + 2,4-D	960 + 670	96	93	92	95
Sulfosate + 2,4-D	1440 + 670	96	93	92	98
Testemunha capinada	-	100	100	100	100
Testemunha sem capina	-	0	0	0	0

Tabela 3. Efeito do herbicida flumioxazin (aplicação de manejo) no controle de *Ageratum conyzoides* e *Commelina benghalensis* na cultura de soja. Planaltina-DF, 1997/98.

Tratamento	Dose (g/ha)	% de controle			
		Dias após os tratamentos			
		14	28	14	28
		<i>Ageratum conyzoides</i>		<i>Commelina benghalensis</i>	
Flumioxazin ⁽¹⁾	20	86	88	95	87
Flumioxazin ⁽¹⁾	30	90	92	95	91
Flumioxazin ⁽¹⁾	40	93	95	96	92
Flumioxazin ⁽¹⁾	50	99	97	93	90
Flumioxazin ⁽²⁾	20	86	89	90	85
Flumioxazin ⁽²⁾	30	95	95	93	91
Flumioxazin ⁽²⁾	40	97	97	92	91
Flumioxazin ⁽²⁾	50	99	99	92	92
2,4-D	670	95	98	95	96
Testemunha capinada	-	100	100	100	100
Testemunha sem capina	-	0	0	0	0

⁽¹⁾ Adicionado óleo mineral Assist (0,5%)

⁽²⁾ Adicionado óleo mineral Assist (1,0%)

Todos os tratamentos com herbicida proporcionaram um excelente controle de *Commelina benghalensis* na primeira avaliação, aos 14 dias após a aplicação dos tratamentos. Entretanto, somente o 2,4-D puro ou em mistura com o sulfosate (960 e 1440 g/ha) e o flumioxazin, em dose superior ou igual a 30 g/ha, mantiveram um controle excelente aos 28 dias após a aplicação dos tratamentos. Houve intensa recuperação de *C. benghalensis* quando se utilizou o sulfosate isoladamente, na dose de 1440 g/ha. O controle foi ainda aceitável (80 a 89%) quando se utilizou o flumioxazin nas doses de 20 e 25 g/ha em mistura com sulfosate a 960 e 1440 g/ha, ou mesmo com o flumioxazin isoladamente a 20 ou 25 g/ha, todos com óleo mineral. O controle tornou-se inaceitável (73 e 79%) quando a dose de flumioxazin foi mais baixa (15 g/ha) (Tabela 2).

Foram observadas outras plantas daninhas na área experimental, as quais não puderam ser avaliadas individualmente, em função de sua baixa densidade populacional ou à sua desuniformidade de distribuição na área.

Apesar de não ter sido aplicado qualquer herbicida de pré ou de pós-emergência após a aplicação de flumioxazin como herbicida de manejo, observou-se um retardamento no aparecimento de plantas daninhas latifoliadas depois do plantio da soja. Após a primeira avaliação, no entanto, começaram a surgir na área experimental plântulas de milheto (*Pennisetum americanum*) que, aos 42 dias após a aplicação dos tratamentos dominaram a área, chegando a abafar as plantas de soja e as plantas daninhas, razão pela qual as avaliações de colheita não foram realizadas.

Fitotoxicidade

Tanto o flumioxazin como o sulfosate não causaram qualquer sintoma de toxicidade às plantas de soja. O 2,4-D, no entanto, puro ou em mistura com o sulfosate provocou um dano leve, aceito na prática, na primeira avaliação. Na segunda avaliação os danos eram muito leves (Tabelas 4 e 5).

CONCLUSÕES

O herbicida flumioxazin, nas doses de 30, 40 e 50 g/ha aplicado com óleo mineral (0,5 a 1,0%) controlou com excelente eficácia o *Ageratum conyzoides* e a *Commelina benghalensis*, como herbicida de manejo para o plantio direto na soja.

A mistura flumioxazin (20 ou 25 g/ha) + sulfosate (960 ou 1 440 g/ha) controlou com eficácia excelente (90 a 99% de controle) e aceitável (80 a 89%) as plantas daninhas *Ageratum conyzoides* e *Commelina benghalensis*, respectivamente, podendo ser utilizada como herbicida de manejo no plantio direto da soja.

Nenhuma toxicidade à soja foi detectada com a aplicação do flumioxazin puro ou em mistura com o sulfosate, nas doses referidas.

Tabela 4. Efeito da mistura flumioxazin + sulfosate, em aplicação de manejo, sobre a cultura da soja. Planaltina-DF, 1997/98.

Tratamento	Dose (g/ha)	Fitotoxicidade Escala EWRC Dias Após os Tratamentos	
		14	28
Flumioxazin + sulfosate	15 + 960	1	1
Flumioxazin + sulfosate	20 + 960	1	1
Flumioxazin + sulfosate	25 + 960	1	1
Flumioxazin + sulfosate	15 + 1440	1	1
Flumioxazin + sulfosate	20 + 1440	1	1
Flumioxazin + sulfosate	25 + 1440	1	1
Flumioxazin	25	1	1
Sulfosate	1440	1	1
Sulfosate + 2,4-D	960 + 670	3	2
Sulfosate + 2,4-D	1440 + 670	3	2
Testemunha capinada	-	1	1
Testemunha sem capina	-	1	1

Tabela 5. Efeito do herbicida flumioxazin (aplicação de manejo) sobre a cultura da soja. Planaltina-DF, 1997/98.

Tratamento	Dose (g/ha)	Fitotoxicidade Escala EWRC Dias Após os Tratamentos	
		14	28
Flumioxazin ⁽¹⁾	20	1	1
Flumioxazin ⁽¹⁾	30	1	1
Flumioxazin ⁽¹⁾	40	1	1
Flumioxazin ⁽¹⁾	50	1	1
Flumioxazin ⁽²⁾	20	1	1
Flumioxazin ⁽²⁾	30	1	1
Flumioxazin ⁽²⁾	40	1	1
Flumioxazin ⁽²⁾	50	1	1
2,4-D	670	3	2
Testemunha capinada	-	1	1
Testemunha sem capina	-	1	1

⁽¹⁾ Adicionado óleo mineral Assist (0,5%)⁽²⁾ Adicionado óleo mineral Assist (1,0%)

LITERATURA CITADA

- ALMEIDA, F. S. de. Controle de ervas. In: Fundação Instituto Agrônômico do Paraná, Londrina – PR. Plantio Direto no Estado do Paraná. Londrina, 1981. p. 112.
- AUSTRALIAN WEEDS COMMITTEE. **Guidelines for field evaluation of herbicides**. Canberra Australian Government Publishing Service, 1979, p. A1-5.
- BARROS, A. C. de; ASSUNÇÃO, H. F. da; ZOTARELLI FILHO, L. Eficiência e seletividade de herbicidas pré-emergentes no controle de *Nicandra physaloides* e *Pennisetum setosum* na cultura da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 20., 1995, Florianópolis. **Resumos...** Florianópolis: SBCPD, 1995, p. 96-97.

FRANS, R. E.; TALBERT, R. E. Design of field experiments and the measurement and analysis of plant responses. In: TRUELOVE, B. Ed. **Research Methods in Weed Science**. 2a. ed., cap. 2, 1977.

GUIMARÃES, S. C.; VALENTE, T. O. Eficiência do flumioxazin na cultura da soja em ambiente de Cerrado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 20., 1995, Florianópolis. **Resumos...** Florianópolis: SBCPD, 1995, p. 70.