

EFICÁCIA E SELETIVIDADE DE MISTURAS EM TANQUE DE HERBICIDAS DE PRÉ-EMERGÊNCIA, EM PLANTIO DIRETO NA CULTURA DA SOJA

¹Antônio Carlos de Barros, ²Mauro Luiz Alberton e ³Arai Assis Barros Lima

¹Eng. Agr., Pesquisador. AGENCIARURAL. Caixa Postal 211. Jataí, GO 75800-069

²Eng. Agr., Coordenador de Pesquisa & Desenvolvimento. FMC do Brasil Ind. e Com. S.A. Divisão de Produtos Agrícolas. Av. Dr. Moraes Sales, 711 – 3º andar. Campinas, SP 13010-910

³Acadêmica. UFG, Curso de Agronomia. Caixa Postal 211. Jataí, GO 75800-069

RESUMO

Conduziu-se um ensaio na Fazenda Bela Vista, município de Serranópolis-GO, com o objetivo de avaliar a eficiência e seletividade das combinações de herbicidas aplicadas em pré-emergência da soja cv. Rainha. Os tratamentos utilizados foram: metolachlor+diclosulam (2400+35 g/ha), sulfentrazone+diclosulam (250+25, 300+20, 350+15 e 200+35 g/ha), clomazone+diclosulam (504+25, 720+25, 828+25, 504+30, 720+30 e 828+30 g/ha), além da testemunha sem capina. As misturas dos herbicidas foram seletivas para a soja cv. Rainha. Sulfentrazone+diclosulam e clomazone+diclosulam, independentemente das doses utilizadas, proporcionaram eficiente controle do capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*), picão-preto (*Bidens pilosa*), trapoeraba (*Commelina benghalensis*), leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) e guanxuma (*Sida rhombifolia*), equivalendo-se a metolachlor+diclosulam (2400+35 g/ha). Não foram observadas diferenças significativas entre as produtividades nos diversos tratamentos químicos, mas o rendimento foi menor na testemunha sem capina. O peso da matéria seca das plantas daninhas na testemunha foi significativamente superior àqueles obtidos nos tratamentos químicos.

Palavras-chave: plantas daninhas, sulfentrazone, clomazone, diclosulam, *Glycine max*.

ABSTRACT

Efficacy and selectivity of tank mixtures of preemergence herbicides in no-till soybean.

A trial was carried out on Bela Vista Farm, Serranópolis (GO), to evaluate the efficiency and selectiveness of herbicide combinations applied in preemergence for soybean cv. Rainha. The treatments used were: metalochlor+diclosulam (2400+35 g/ha), sulfentrazone+diclosulam (250+25, 300+20, 350+15 and 200+35 g/ha), clomazone+diclosulam (504+25, 720+25, 828+25, 504+30, 720+30 and 828+30 g/ha), as well as an untreated control. It was concluded that the herbicide mixtures were selective for soybean cv. Rainha. Sulfentrazone+diclosulam and clomazone+diclosulam, independently of the dose used showed an efficient control of capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*), picão-preto (*Bidens pilosa*), trapoeraba (*Commelina benghalensis*), leiteiro (*Euphorbia heterophylla*) and guanxuma (*Sida rhombifolia*), close to that of metolachlor+diclosulam (2400+35 g/ha). The lowest bean yield was obtained with the untreated control. Significant differences between the chemical

treatments for productivity were not observed but the lowest bean yield was obtained with the untreated control. The dry weight of weeds in the untreated control was superior to that obtained with chemical treatments.

Key words: weeds, sulfentrazone, clomazone, diclosulam, *Glycine max*.

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas podem causar consideráveis prejuízos ao desenvolvimento e produção da soja. Segundo a Associação Nacional de Defesa Vegetal – ANDEF (1987), as médias das perdas mundiais de produção de grãos da soja, por ano, devido a ocorrência das plantas daninhas são de 13%, enquanto que, devido ao ataque de pragas e doenças são de 5 e 11%, respectivamente.

Nas áreas exploradas com soja podem ocorrer espécies infestantes gramíneas, associadas das plantas dicotiledôneas. Capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*), guaxuma (*Sida rhombifolia*) e trapoeraba (*Commelina benghalensis*), dentre outras, tem ocorrido com frequência nas lavouras de soja do Estado de Goiás (Barros, 1990) e que em determinadas situações podem causar consideráveis prejuízos a cultura da soja. Portanto, o controle da vegetação daninha tem sido uma prática indispensável para se obter maiores níveis de produtividade.

Em função da diversidade de espécies de plantas daninhas, torna-se necessário o uso de misturas ou combinações de herbicidas, que aumentam o espectro de espécies controladas e a eficácia de controle, devido aos efeitos sinérgicos que podem ocorrer nestas misturas.

Diversas misturas de herbicidas, apresentando boa atuação no controle da vegetação daninha, tem sido testadas. Diclosulam+metolachlor, metribuzin+sulfentrazone, imazaquim+metolachlor, entre outras, são exemplos, conforme Melhorança (1999) e Pereira & Bazoni (1999).

O objetivo do experimento foi avaliar a eficácia e seletividade de misturas em tanque, de herbicidas de pré-emergência na cultura da soja, semeada no sistema de plantio direto.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área de produção comercial da Fazenda Bela Vista, em Serranópolis (GO), no ano agrícola 1999/2000. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com quatro repetições e doze tratamentos. A cultivar de soja Rainha foi semeada em 05/11/99, utilizando-se o espaçamento de 0,45 m entre linhas.

O solo do local do ensaio foi classificado como sendo Latossolo vermelho amarelo, distrófico, textura argilosa, contendo 59% de argila, 22% de silte, 19% de areia e 2,6% de matéria orgânica.

A área foi dessecada previamente, em 28/10/99, em-

pregando-se glyphosate+2,4-D a 1080+402 g/ha. A cobertura morta na superfície do solo era constituída por plantas daninhas gramíneas e de folhas largas, além de restos da cultura anterior (milho), as quais cobriam aproximadamente 60% do solo.

As parcelas experimentais mediram 7 m x 3 m = 21 m², e a área útil, para observações, medi 5 m x 1,35 m = 6,75 m². A aplicação dos herbicidas foi realizado em 05/11/99, utilizando-se um pulverizador costal, pressurizado a CO₂, pontas de pulverização (bicos), tipo leque, série TT 110.02, calibrados para 3,0 kg/cm² de pressão, consumindo 200 l ha de calda. Os herbicidas utilizados, doses do produto comercial e do ingrediente ativo, encontram-se na Tabela 1.

No momento da aplicação o solo estava úmido, pois houve uma chuva de 33 mm em 04/11/99, a temperatura do ar era de 26°C e a umidade relativa de 87%. As precipitações registradas no local, de novembro/1999 a março/2000, encontram-se na Tabela 2.

Aos 15, 30 e 45 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT), foram efetuadas avaliações de controle e fitotoxicidade, adotando-se a escala percentual, em que 0% correspondeu a nenhum controle ou ausência de intoxicação e 100% representou controle total das plantas daninhas ou dano total à cultura da soja.

No final do ciclo da soja avaliou-se o índice de colheita mecânica, levando-se em consideração o grau de infestação das parcelas experimentais e o porte das plantas daninhas, adotando-se a escala arbitrária: excelente, bom, médio, difícil e impossível. Mediram-se, ainda, as alturas das plantas e de inserção da primeira vagem, além de avaliado o rendimento de grãos e peso de matéria seca das plantas daninhas.

As alturas de plantas e de inserção da primeira vagem, rendimento de grãos e peso da matéria seca das plantas daninhas foram submetidas a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies infestantes que ocorreram com maior frequência na área experimental foram: capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus*), com a densidade populacional média de 21 plantas/m², picão-preto (*Bidens pilosa*), com 15 plantas/m², trapoeraba (*Commelina benghalensis*), com 12 plantas/m², o leiteiro (*Euphorbia heterophylla*), com 13 plantas/m² e guaxuma (*Sida rhombifolia*), com 10 plantas/m².

O capim-carrapicho, foi eficazmente controlado pelas combinações de sulfentrazone+diclosulam e clomazone+diclosulam, independentemente das doses utili-

Tabela 1. Herbicidas utilizados com as respectivas doses do produto comercial e do ingrediente ativo. Serranópolis, GO. 1999/2000.

Ingrediente ativo (i.a.)	Herbicida Produto comercial (p.c.)	Dose/ha	
		i.a.(g)	p.c.
Metolachlor+diclosulam	Dual 960 CE+Spider	2400+35	2,5 l+41,7g
Sulfentrazone+diclosulam	Boral 500 SC+Spider	250+25	0,5 l+29,7g
Sulfentrazone+diclosulam	Boral 500 SC+Spider	300+20	0,6 l+23,8 g
Sulfentrazone+diclosulam	Boral 500 SC+Spider	350+15	0,7 l+17,8g
Clomazone+diclosulam	Gamit+Spider	504+25	1,4 l+29,7g
Clomazone+diclosulam	Gamit+Spider	720+25	2,0 l+29,7g
Clomazone+diclosulam	Gamit+Spider	828+25	2,3 l+29,7g
Clomazone+diclosulam	Gamit+Spider	504+30	1,4 l+35,7g
Clomazone+diclosulam	Gamit+Spider	720+30	2,0 l+35,7g
Clomazone+diclosulam	Gamit+Spider	828+30	2,3 l+35,7g
Sulfentrazone+diclosulam	Boral 500 SC+Spider	200+35	0,4 l+41,7g

Tabela 2. Precipitações (mm) registradas no período de novembro de 1999 a março de 2000. Serranópolis, GO.1999/2000.

Dia	1999		2000		
	NOV.	DEZ.	JAN.	FEV.	MAR.
1	0	0	0	0	30
2	6	0	0	10	0
3	20	70	20	0	25
4	33	0	30	25	20
5	0	0	10	15	30
6	0	0	0	35	40
7	0	10	50	0	20
8	0	20	0	10	0
9	18	10	30	35	15
10	0	57	0	40	20
11	0	30	8	35	0
12	26	0	0	30	20
13	4	28	25	30	0
14	0	10	0	0	0
15	0	0	0	20	20
16	0	0	10	20	0
17	0	0	0	30	0
18	0	0	15	30	30
19	0	0	7	0	0
20	12	0	20	0	50
21	0	0	5	0	0
22	3	0	0	0	0
23	3	0	0	15	0
24	5	0	0	0	0
25	0	10	0	0	0
26	10	5	0	0	0
27	0	0	60	15	15
28	0	30	0	0	0
29	0	0	15	25	0
30	0	0	0	-	0
31	0	10	0	-	0
T O T A L	140	290	305	420	335

zadas, até 45 DAT, equivalendo-se ao controle obtido pelo metolachlor+diclosulam a 2400+35 g/ha (Tabela 3). Após 45 DAT ocorreu o fechamento dos espaços entre fileiras da cultura, e o sombreamento impediu a reinfestação das plantas invasoras.

Para o controle da trapoeraba verifica-se que, independentemente das doses empregadas, as combinações de sulfentrazone+diclosulam e clomazone+diclosulam proporcionaram controle eficaz desta planta infestante, o mesmo ocorrendo com o metolachlor+diclosulam (2400+35 g/ha), que obteve controle mínimo de 92%, aos 45 DAT (Tabela 3).

Quanto ao picão-preto, leiteiro e guaxuma observa-se a mesma tendência de controle das espécies anteriores, obtendo-se em todos os tratamentos químicos eficiente controle destas espécies infestantes (Tabela 3). O controle mínimo proporcionado foi de 86%, aos 45 DAT. Gazziero et al. (2000), também obtiveram bons níveis de controle da guaxuma, em ensaio conduzido em Londrina, PR, com o uso de diclosulam+metolachlor. Por sua vez, Laca-Buendia & Rafael (2000) também conseguiram eficiente controle do picão-preto com o uso de s-metolachlor+diclosulam, em ensaio conduzido em Uberaba, MG.

Verifica-se que, em todas as combinações de herbicidas, independentemente das doses utilizadas, houve eficiente controle das plantas daninhas; possivelmente um dos fatores foi a lixiviação dos herbicidas sulfentrazone e diclosulam da palhada para o solo, com a ocorrência de chuvas após a aplicação, concordando com Rodrigues et al. (1999) e Buzatti et al. (2000). Por outro lado, Rodrigues (1993), observou que clomazone mostrou evidências de ter sido interceptado pela palhada. No presente experimento, nos tratamentos contendo clomazone também houve bom controle da vegetação daninha. Acredita-se que se deve ao fato da palhada cobrir apenas 60% do solo e em camada pouco densa; com

Tabela 3. Resultados médios de controle das plantas daninhas, obtidos no ensaio de pré-emergência na cultura da soja. Serranópolis, GO. 1999/2000.

Tratamento	Dose (g/ha)	Controle (%)														
		<i>C. echinatus</i>			<i>B. pilosa</i>			<i>C. benghalensis</i>			<i>E. heterophylla</i>			<i>S. rhombifolia</i>		
		DAT			DAT			DAT			DAT			DAT		
		18	30	45	18	30	45	18	30	45	18	30	45	18	30	45
Testemunha	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Metolachlor+diclosulam	250+25	100	99	98	97	97	96	93	94	93	88	85	85	86	86	87
Sulfentrazone+diclosulam	300+20	99	98	98	98	97	96	94	94	93	87	85	85	87	86	87
Sulfentrazone+diclosulam	350+15	100	99	99	99	98	97	96	96	95	89	86	88	88	88	88
Sulfentrazone+diclosulam	504+25	100	99	99	99	99	98	97	98	96	90	86	88	88	89	88
Clomazone+diclosulam	720+25	99	97	97	98	97	96	93	93	92	85	85	85	86	86	86
Clomazone+diclosulam	828+25	99	96	97	99	97	96	93	94	94	86	86	87	86	86	86
Clomazone+diclosulam	504+30	100	98	98	99	98	98	94	94	94	87	86	87	87	87	88
Clomazone+diclosulam	720+30	100	98	98	100	98	98	95	94	94	88	87	88	88	88	88
Clomazone+diclosulam	828+30	100	100	99	100	99	98	95	95	94	90	87	88	88	88	88
Clomazone+diclosulam	200+35	100	100	99	100	99	98	96	95	94	90	86	88	88	89	88
Sulfentrazone+diclosulam	2400+35	99	96	96	97	96	95	93	93	93	86	85	86	86	87	88

isto os produtos atingiram o solo com facilidade.

No sistema de plantio direto implantado na região dos cerrados, de modo geral tem sido reduzida a quantidade de matéria seca (palhada); com isto a utilização de herbicidas aplicados na pré-emergência tem proporcionado controle eficiente da maioria das espécies de plantas daninhas.

Quanto à toxicidade, verifica-se que os herbicidas pro-

vocaram intoxicação inicial à soja cv. Rainha, porém, com rápida recuperação da cultura. Aos 30 DAT às plantas de soja apresentavam-se totalmente recuperadas. Nas doses testadas, portanto, as misturas em tanque foram seletivas para a cultura da soja. (Tabela 4).

No final do ciclo da soja, ao ser avaliado o índice de colheita mecânica, observou-se que nos tratamentos quími-

Tabela 4. Resultados médios de toxicidade e índice de colheita mecânica, obtidos no ensaio com herbicidas de pré-emergência na cultura da soja. Serranópolis,GO. 1999/2000.

Tratamento	Dose (g/ha)	Toxicidade (%)			Índice de Colheita Mecânica da Soja ¹
		DAT			
		18	30	45	
Testemunha	-	0	0	0	Difícil
Metolachlor+diclosulam	2400+35	8	0	0	Bom
Sulfentrazone+diclosulam	250+25	6	0	0	Bom
Sulfentrazone+diclosulam	300+20	7	0	0	Bom
Sulfentrazone+diclosulam	350+15	8	0	0	Bom
Clomazone+diclosulam	504+25	6	0	0	Bom
Clomazone+diclosulam	720+25	8	0	0	Excelente
Clomazone+diclosulam	828+25	7	0	0	Bom
Clomazone+diclosulam	504+30	8	0	0	Excelente
Clomazone+diclosulam	720+30	8	0	0	Bom
Clomazone+diclosulam	828+30	7	0	0	Bom
Sulfentrazone+diclosulam	200+35	7	0	0	Excelente

¹Escala arbitrária: excelente, bom, médio, difícil e impossível.

cos este índice variou de bom a excelente, enquanto que na testemunha foi difícil (Tabela 4). Na testemunha as plantas daninhas sobrepujaram a cultura da soja, dificultando consideravelmente a operação de colheita mecânica. Isto ficou evidenciado no peso da matéria seca das plantas daninhas, obtendo-se na testemunha quantidade estatisticamente superior àquelas conseguidas nos tratamentos químicos (Tabela 5). O alto coeficiente de variação obtido no peso de matéria seca se deve à distribuição desuniforme das plantas daninhas dentro das parcelas experimentais.

Houve diferenças estatisticamente significativas entre as alturas de inserção da primeira vagem entre os tratamentos utilizados, sendo que a maior altura foi de 26,2 cm, obtida na testemunha, porém não diferindo significativamente das alturas conseguidas pelas combinações de metolachlor+diclosulam (2400+35 g/ha), sulfentrazone+diclosulam (350+15 e 200+30 g/ha), clomazone+diclosulam (720+25, 828+25 e 828+30 g/ha) (Tabela 5).

Com relação a altura de plantas, observa-se que a maior altura foi obtida na testemunha, porém, não diferiu significativamente dos outros tratamentos, exceto para clomazone+diclosulam (504+30 g/ha) (Tabela 5).

A interferência das plantas daninhas na testemunha, proporcionou rendimento de grãos estatisticamente inferior às produtividades conseguidas nos tratamentos químicos,

porém não se observaram diferenças significativas entre as produtividades obtidas nos tratamentos químicos.

CONCLUSÕES

Sulfentrazone+diclosulam (250+25, 300+20, 350+15 e 200+35 g/ha) e clomazone+diclosulam (504+25, 720+25, 828+25, 504+30, 720+30 e 828+30 g/ha), aplicados em pré-emergência, em plantio direto de soja, proporcionaram eficiente controle do capim-carrapicho, picão-preto, trapoeraba, leiteiro e guanxuma, equivalendo-se a metolachlor+diclosulam (2400+35 g/ha). Nas doses testadas, os herbicidas foram seletivos para a soja cv. Rainha.

LITERATURA CITADA

- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE DEFESA VEGETAL – ANDEF. **Defesa Vegetal**. São Paulo, SP: ANDEF, 1987. 19p.
- BARROS, A. C. de. Plantas daninhas na cultura da soja, em áreas sob vegetação de cerrado. **Agrotécnica: Defesa vegetal e animal**, São Paulo, n.7, p.5-7,1990.

Tabela 5. Resultados médios da altura das plantas e de inserção da primeira vagem, rendimento de grãos e peso da matéria seca das plantas daninhas, obtidos no ensaio com herbicidas na cultura da soja. Serranópolis,GO. 1999/2000.

Tratamento	Dose (g/ha)	Altura de Inserção 1ª vagem (cm)	Altura de Plantas (cm)	Rendimento de Grãos (kg/ha)	Peso da Matéria Seca das Plantas Daninhas (g)
Testemunha	-	22,2 c ¹	82,1 a	2070 b	448,4 a
Metolachlor+diclosulam	2400+35	24,2 abc	78,7 ab	3394 a	36,2 b
Sulfentrazone+diclosulam	250+25	24,0 bc	78,7 ab	3295 a	26,2 b
Sulfentrazone+diclosulam	300+20	23,2 c	74,5 ab	3203 a	37,6 b
Sulfentrazone+diclosulam	350+15	24,7 abc	82,0 a	3680 a	32,4 b
Clomazone+diclosulam	504+25	23,0 c	75,5 ab	3586 a	25,0 b
Clomazone+diclosulam	720+25	24,5 abc	79,5 ab	3290 a	10,4 b
Clomazone+diclosulam	828+25	25,7 ab	80,2 ab	3451 a	19,3 b
Clomazone+diclosulam	504+30	23,5 c	73,2 b	3247 a	14,3 b
Clomazone+diclosulam	720+30	22,7 c	77,0 ab	3493 a	16,2 b
Clomazone+diclosulam	828+30	24,5 abc	75,7 ab	3382 a	33,1 b
Sulfentrazone+diclosulam	200+35	24,2 abc	75,0 ab	3465 a	27,0 b
C.V.(%)		5,8	6,3	9,6	64,2

¹Médias na coluna seguida das mesmas letras, não diferem significativamente entre si, pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

- BUZATTI, W. J. S.; SANTOS, A. C.; PODOLAN, M. J. Eficácia do herbicida diclosulam aplicado em pré-emergência no sistema de plantio direto no controle de plantas daninhas de folhas largas na cultura da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22, 2000, Foz do Iguaçu, PR. **Resumos...** Londrina, PR: SBCPD, p. 127, 2000.
- GAZZIERO, D. L. P.; VOLL, E.; MACIEL, C. D. de G.; SCARAMUZZA JR, J. R.; PRETE, C. E. C. Efeito dos herbicidas diclosulam e metolachlor no controle em pré-emergência de *Sida rhombifolia* na cultura da soja. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Brasília, v.1, n.1, p.11-16, 2000.
- LACA-BUENDIA, J. P.; RAFAEL, J. O. V. Avaliação de s-metolachlor e diclosulam, isolados e em mistura, no controle de plantas daninhas em pré-emergência, em plantio direto da cultura da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22, 2000. Foz do Iguaçu, PR. **Resumos...** Londrina, PR: SBCPD, 2000, p.132.
- MELHORANÇA, A. L. Estudo da eficiência de metribuzin+sulfentrazone no controle das plantas daninhas na cultura da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISADORES EM CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NOS CERRADOS, 12, 1999, Corumbá, MS. Controle químico de plantas daninhas nos cerrados: **Ata e anais...** Dourados, MS: EMBRAPA Agropecuária Oeste, 1999, p.67-70.
- PEREIRA, F. de A. R.; BAZONI, R. Avaliação do herbicida diclosulam sozinho e em mistura com flumetsulam, no controle de *Spermacoce latifolia*, na cultura da soja. REUNIÃO DE PESQUISADORES EM CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NOS CERRADOS, 12, 1999. Corumbá, MS. Controle químico de plantas daninhas nos cerrados. **Ata e anais...** Dourados, MS: EMBRAPA Agropecuária Oeste, 1999, p.92-93.
- RODRIGUES, B. N. Influência da cobertura morta no comportamento dos herbicidas imazaquin e clomazone. **Planta Daninha**, v.11, n.1 e 2, p.21-28, 1993.
- RODRIGUES, B. N.; LIMA, J. de.; UBUKATA YADA, I. F.; FORNAROLLI, D. A. Influência da cobertura morta no comportamento do herbicida sulfentrazone. **Planta Daninha**. v.17, n.3, p.445-458, 1999.
-