

CHLORIMURON-ETHYL APLICADO EM MISTURA A DOSES REDUZIDAS DE GLYPHOSATE NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS TOLERANTES

VALENTE, T. O.¹; VALENTE, T. R.¹; AIRES, M. C. R.¹ ANDRIOLI, C. A.²; ARTUZI, J. P.³.

¹UFGD; 67-34113879; tvalente@ufgd.edu.br; UFGD; 67-34113817; marioayres@ufgd.edu.br;

²UNIGRAN; 67-92936732; agronomoandreoli@hotmail.com; ³DUPONT BRASIL; (45)99781418; jorge.p.artuzi@bradupont.com.

Resumo

O experimento foi conduzido em área de plantio direto, solo de cerrado contendo dois ensaios: um com a cultivar NK7059RR (V-max) e outro com CD 219RR (CODETEC). As plantas que constituíram a cobertura vegetal na área experimental, predominantemente foram: leiteiro (*Euhprorbia heterophylla*), corda de viola (*Ipomoea grandifolia*), guaxuma (*Sida rhombifolia*), picão-preto (*Bidens pilosa*) e poaia (*Richardia brasiliensis*). Foi feita a dessecação da cobertura vegetal utilizando uma aplicação de glyphosate na formulação WG e CS, aplicado isolado e em mistura com Chlorimuron-ethyl. As sementes das variedades de soja foram semeadas diretamente no solo, um dia após a aplicação para dessecação. Foram semeadas cada uma em nove linhas de plantio e feita a aplicação de pós - emergência aos 14 e 28 DEE (dias após a emergência), ou seja, no estágio v3 e v5, conforme especificado na Tabela 1. (VOCÊ NÃO PODE “CHAMAR” TABELA NO RESUMO) Para aplicação em pós-emergência dos tratamentos, utilizou-se um pulverizador manual pressurizado a CO₂, com barra de três metros e munida de bicos tipo leque 110:02 espaçados de 50 centímetros e uma vazão de 160 litros de calda por hectare. Os tratamentos foram aplicados em parcelas de 8 X 8 metros contendo as duas variedades de soja, distribuídos em blocos casualizados e em quatro repetições. Foi avaliada a porcentagem de fitotoxicidade nas plantas de soja, porcentagem de controle, visualmente, das plantas daninhas, crescimento das plantas de soja em altura e a produção (rendimento de grãos e parte aérea da planta seca). O herbicida chlorimuron-ethyl aplicado na dose de 0,04 ou 0,02 kg.ha⁻¹, em mistura com glyphosate na dose de 540 g.ha⁻¹, nas duas formulações WG e CS, em pós - emergência no estágio v3 e v5, em uma única aplicação ou em aplicações sequenciais, foram eficientes no controle das plantas daninhas. O controle das plantas daninhas foi excelente em todos os tratamentos testados, não havendo diferença significativa entre eles. As misturas dos herbicidas foram seletivas às variedades NK7059RR (V-max) e CD 219RR (CODETEC). de soja transgênica.

Palavras-chave: seletividade; tolerância; resistência; mistura em tanque.

Abstract

The experiment was conducted in the area of tillage, cerrado soil containing two tests: one with the cultivar NK7059RR (V-max) and another with CD 219RR (Coodetec). The plants that formed the canopy in the experimental area, mostly were dairy (*Euhprorbia heterophylla*), string viola (*Ipomoea grandifolia*), arrowleaf sida (*Sida rhombifolia*), ticks (*Bidens pilosa*) and ipecac (*Richardia brasiliensis*). Was made to cover crop desiccation using an application of glyphosate in the formulation WG and CS, applied singly and in combination with chlorimuron-ethyl. The seeds of the soybean varieties were planted into the ground, a day after the application for drying. Were sown in each of nine lines and made application for post - emergence at 14 and 28 DAE (days after emergence), or the stadium v3 and v5, as specified in Table 1. For the post-emergence treatments, was used a sprayer pressurized CO₂ and a bar three feet and fitted with flat fan nozzles 110:02 spaced 50 inches and a flow of 160 liters of water per hectare. The treatments were applied in plots of 8 X 8 meters containing the two soybean varieties, distributed in randomized blocks and four replications. We evaluated the percentage phytotoxicity on soybean plants, percentage of control, visually, of weed, growth of soybean plants in height and yield (yield and dry weight shoot). The herbicide chlorimuron-ethyl applied at a dose of 0.04 or 0.02 kg ha⁻¹, Mixed with glyphosate at 540 g ha⁻¹ in both WG and SC formulations in the post - emergency stage v3 and v5, in a single application or in sequential applications were effective in controlling weeds. The weed control was significant in all treatments, no significant difference between them. Mixtures of herbicides are selective NK7059RR (V-max) and CD 219RR (Coodetec) varieties. transgenic soybean.

Key words: selectivity; tolerance; resistance; mixture in the tank.

Introdução

O cultivo da soja geneticamente modificada cresceu significativamente após a regularização do cultivo pelos órgãos governamentais, no entanto, é necessário fazer estudos de adaptação de variedades desenvolvidas à região produtora (EMBRAPA, 2000).

O herbicida glyphosate possui amplo espectro de ação, porém, o seu uso contínuo pode acarretar o surgimento de biótipos resistentes e a mistura com outro produto de mecanismo de ação diferente minimiza este risco (Christoffoleti, 2008). Algumas espécies podem requerer doses mais elevada de glyphosate, a sua aplicação sequencial, ou ainda a adição de outro herbicida para controle adequado (Ateh e Harvey 1999). Até o ano de 2010 foram relatadas 16 espécies com biótipos resistentes ao glyphosate, entre elas, *Amaranthus palmeri*, *Conyza canadensis*, *C. bonariensis*, *Digitaria insularis*, *Echinochloa colona*, *Eleusine indica*, *Euphorbia heterophylla*, *Lolium rigidum*, *L. multiflorum*, *Sorghum halepense* e *Urochloa panicoides* (Heap 2009). *Lolium rigidum*, *Eleusine indica* e *Amaranthus rudis* apresentam resistência ao glyphosate, inibidor de EPSPs (Bradshaw, citado por Kruse, 2000). No Brasil, *Bidens pilosa* e *Euphorbia heterophylla* são plantas resistentes a inibidores de ALS (VIDAL, et. al, 2000; KOZLOWSKI, 2001; ZANATTA et. al. 2007, AARESTRUP, et. al. 2008).

A soja geneticamente modificada foi desenvolvida com o objetivo de mostrar resistência ao efeito de glyphosate, porém ao fazer misturas com outros herbicidas é necessário estudar os possíveis efeitos de injúrias e o reflexo destas no rendimento final de grãos. Neste trabalho objetivou-se avaliar a seletividade, eficácia do herbicida chlorimuron-ethyl aplicado isolado e em mistura ao glyphosate em doses reduzidas sobre espécies tolerantes a inibidores de EPSPs, em duas variedades de soja transgênica.

Materiais e métodos

O trabalho foi conduzido na Fazenda Experimental de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Grande Dourados, município de Dourados, MS, ano agrícola 2008/09. As variedades de soja utilizadas, em semeadura direta, foram NK7030RR (V-max) e CD 219RR (CODETEC), semeadas um dia após a dessecação, em 24/12/2008. Utilizou-se espaçamento de 0,45 m entre linhas, densidade média de 25 sementes/m.l. (Figura 1). Foi feita uma adubação de 390 kg/ha do formulado 04-20-20, na época da semeadura, em sistema de plantio direto (Fig. 1). O solo da região foi classificado como Latossolo Vermelho Escuro destrófico, pH em $\text{CaCl}_2=4,4$; $\text{P}_{(\text{mg},\text{dm}^3)} = 4$ e matéria orgânica 2,5%.



Figura 1. Vista parcial da semeadura das duas variedades de soja e do estaqueamento do ensaio.

Os tratamentos utilizados estão especificados na Tabela 1. Os produtos foram aplicados nas fases de dessecação, e aos 14 e 28 DAE (dias após a emergência), no estágio V3 e V5. Os tratamentos foram dispostos em blocos casualizados (Figura 1). As parcelas continham as duas variedades de soja com uma área de 8 x 8 (64 m²) com quatro repetições deixando 4 x 8 m (32 m²) de testemunha, sem

aplicação, na parte final da parcela. As avaliações de fitotoxicidade e controle foram feitas utilizando uma escala de zero a cem (0-100), onde zero seria nenhum efeito sobre a planta e 100, morte da planta (SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS 1995). Avaliou-se também matéria seca e rendimento de grãos da soja. Os herbicidas que constituíram os tratamentos foram aplicados na cobertura vegetal em plena floração em fase de dessecação, e em pós-emergência, com as plantas de soja em estágio V3 e V5 e as plantas daninhas com 2 a 4 folhas ou terceiro perfilho em gramíneas.

Tabela 1. Tratamentos estudados, produto comercial, formulação, dose em kilo ou Litro do produto comercial por hectare e as fases de aplicação dos tratamentos.

TR.	PRODUTO COMERCIAL	FORMULAÇÃO	DOSE (kg ou L p. c. /ha)	FASES DA APLICAÇÃO
01	Glifosato WG DES / Glifosato+Classic/Glifosato+Classic	WG/ CS+GD / CS+GD	1,0/1,5+ 0,02/ 1,5+0,02	DES/ 14 DAE / 28 DAE
02	Glifosato WG DES / Glifosato + Classic / Glifosato	WG/ CS+GD / CS	1,0/1,5+ 0,02/1,5	DES / 14 DAE / 28 DAE
035	Glifosato WG DES / Glifosato / Glifosato	WG/ CS / CS	1,0/ 1,5 /1,5	DES / 14 DAE / 28 DAE
04	Glifosato WG DES / Glifosato	WG/ CS	1,0/1,5	DES / 28 DAE
05	Glifosato WG DES / Glifosato + Classic	WG/ CS + GD	1,0/ 1,5+0,02	DES / 28 DAE
06	Glifosato + Classic DES / Glifosato+Classic /Glifosato+Classic	CS + GD/ CS+GD/CS+GD	2,0+ 0,04/1,5+ 0,02 / 1,5+ 0,02	DES / 14 DAE / 28 DAE
07	Glifosato + Classic DES / Glifosato + Classic / Glifosato	CS + GD / CS+GD / CS	2,0+ 0,04/1,5+0,02 /1,5	DES / 14 DAE / 28 DAE
08	Glifosato + Classic DES / Glifosato / Glifosato	CS + GD / CS / CS	2,0+ 0,04/ 1,5 / 1,5	DES / 14 DAE / 28 DAE
09	Glifosato + Classic DES / Glifosato	CS + GD / CS	2,0 + 0,04 / 1,5	DES / 28 DAE
10	Glifosato + Classic DES / Glifosato + Classic	CS + GD / CS+GD	2,0+ 0,04/1,5+ 0,02	DES / 28 DAE
11	Glifosato + Classic DES / Glifosato+Classic /Glifosato+Classic	CS + GD/ CS+GD/CS+GD	2,0+ 0,08/ 1,5+ 0,02 / 1,5 + 0,02	DES / 14 DAE / 28 DAE
12	Glifosato + Classic DES / Glifosato + Classic / Glifosato	CS + GD / CS+GD / CS	2,0+ 0,08/ 1,5+ 0,02/1,5	DES / 14 DAE / 28 DAE
13	Glifosato + Classic DES / Glifosato / Glifosato	CS + GD / CS / CS	2,0+ 0,08/1,5/1,5	DES / 14 DAE / 28 DAE
14	Glifosato + Classic DES / Glifosato	CS + GD / CS	2,0+ 0,08/ 1,5	DES / 28 DAE
15	Testemunha capinada	CS	2,0	DES / capina manual
16	Testemunha sem capina	CS	2,0	DES

Obs.: DES – Dessecação em fase de floração; DAE - Dias após a emergência das plantas de soja.

As condições climáticas foram favoráveis na aplicação, ou seja, solo com bom teor de umidade, temperatura do ar em 28 °C, umidade relativa de 70% e sem vento, após estiagem de oito dias na dessecação e as plantas túrgidas em v3 e v5. Utilizou-se para as aspersões, pulverizador manual pressurizado a gás carbônico à pressão constante de 244 kPa. Barra com seis bicos espaçados de 0,50 m, portando pontas de jato plano 110.02, com volume de calda de 160L ha⁻¹. Foi avaliada a fitotoxicidade visual de injúria nos seguimentos de enrugamento das folhas do primeiro trifólio, amarelecimento dos folíolos e tamanho destes em relação à testemunha adicional aos sete e quatorze dias após a aplicação. Foi avaliado também o crescimento das plantas medindo da região do colo ao ápice da planta, utilizando uma régua graduada em centímetro, antes da aplicação, aos 14 e 28 DAA (dias após a aplicação) e na pré-colheita, em dez plantas úteis por linha de plantio em cada uma das variedades, na área da parcela aplicada e na testemunha adicional, por parcela. Avaliou-se ainda a produtividade da planta inteira (grãos e palha seca). As observações foram submetidas a análise de variância e teste de média, Tukey a 5 e 1% de significância (PIMENTEL GOMES, 1985).

Resultados e discussão

A análise de variância apresentou diferença significativa pelo teste F a 5% sobre fitotoxicidade nas duas variedades estudadas embora não resultasse em perda significativa na produtividade da soja. As médias dos tratamentos mostram que as misturas de chlorimuron-ethyl ao glifosate foram mais

evidentes em aplicações seqüenciais, independentemente da dose utilizada (tratamentos 1, 6 e 11), principalmente aos 22 dias após as duas aplicações (Tabela 2). A variedade CD219RR mostrou maior sensibilidade a esta mistura. O crescimento das plantas de soja e o rendimento de grãos não apresentaram diferença significativa pelo teste F a 5%, por tanto não houve diferenças entre os tratamentos para as duas variedades estudadas após as aplicações dos herbicidas e também na pré-colheita.

Tabela 2. Resultados médios de fitotoxicidade das plantas de soja, com avaliação em porcentagem, nas variedades NK7030RR e CODETEC 219RR, aos 4 DAA (dias após a primeira aplicação) e aos 18 da primeira com 4DAA da segunda aplicação, Dourados, safra 2008/2009

NO	TRATAMENTOS	NK7030RR		CD 219RR	
		04DAA	18+4DA A	04DAA	18+4DAA
1	GlifosatoWG dessecação /Glifosato +Classic / Glifosato + Classic	14,2 ab	26,2 a	27,5 a	30,0 a
2	Glifosato WG dessecação / Glifosato + Classic / Glifosato	15,0 a	03,7 cd	26,2 a	04,5 cd
3	GlifosatoWG dessecação/Glifosato/Glifosato	0,00 c	03,7 cd	00,0 b	05,0 cd
4	Glifosato WG dessecação / Glifosato	0,00 c	02,5 cd	00,0 b	02,0 d
5	Glifosato WG dessecação / Glifosato + Classic	0,00 c	13,7 abc	00,0 b	16,2 bc
6	Glifosato + Classic dessecacao / Glifosato+Classic/Glifosato+Classic	13,7 ab	22,5 ab	23,7 a	25,0 ab
7	Glifosato + Classic dessecacao / Glifosato + Classic / Glifosato	15,0 a	05,0 cd	26,2 a	05,0 cd
8	Glifosato+ Classic dessecação /Glifosato/Glifosato	06,2 bc	01,2 cd	11,5 ab	01,2 d
9	Glifosato + Classic dessecacao / Glifosato	00,0 c	00,0 d	00,0 b	00,0 d
10	Glifosato + Classic dessecacao / Glifosato + Classic	10,0 ab	11,2bcd	17,0 a	10,0 cd
11	Glifosato + Classic dessecacao / Glifosato+Classic/Glifosato+Classic	08,2 abc	26,2 a	17,5 a	26,2 a
12	Glifosato + Classic dessecacao / Glifosato + Classic / Glifosato	10,0 ab	00,0 d	20,0 a	00,0 d
13	Glifosato + Classic dessecacao / Glifosato / Glifosato	00,0 c	05,0 cd	00,0 b	03,7 cd
14	Glifosato + Classic dessecacao / Glifosato	00,0 c	00,0 d	00,0 b	00,0 d
15	Testemunha (dessecada com polaris e capinada na pós)	00,0 c	00,0 d	00,0 b	00,0 d
16	Testemunha (dessecada com polaris e sem capina na pós)	00,0 c	00,0 d	00,0 b	00,0 d
DMS	-	8,5	13,5	16,8	12,9

Obs.Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 1% de probabilidade.

Tabela 3. Resultados médios de controle, em porcentagem, da massa verde (MV) de plantas daninhas aos 14 DAA, aos 28 DAA e na pré-colheita, Dourados, safra 2008/2009

No	Tratamentos	Porcentagem de MV		
		14 DAA	28 DAA	Pré- Colheita
1	Glifosato WG dessecação / Glifosato+Classic/Glifosato+Classic	100 a	99,7 a	98,7ab
2	Glifosato WG dessecação / Glifosato + Classic / Glifosato	98,7a	98,7a	100 a
3	Glifosato WG dessecação / Glifosato / Glifosato	100a	97,0 a	100 a
4	Glifosato WG dessecação / Glifosato	-	99,7a	94,5ab
5	Glifosato WG dessecação / Glifosato + Classic	-	99,5a	96,5ab
6	Glifosato + Classic dessecacao / Glifosato+Classic/Glifosato+Classic	100 a	100a	99,5 a
7	Glifosato+Classic dessecacao /Glifosato+Classic/ Glifosato	99,0 a	99,7a	97,2ab
8	Glifosato+Classic dessecação / Glifosato / Glifosato	99,2 a	98,7a	100a
9	Glifosato + Classic dessecacao / Glifosato	-	95,7 a	89,0 b
10	Glifosato+Classic dessecacao / Glifosato+Classic	-	97,0a	96,2ab
11	Glifosato+Classic dessecacao / Glifosato+Classic/Glifosato+Classic	99,7 a	99,7 a	96,0ab
12	Glifosato + Classic dessecacao / Glifosato + Classic / Glifosato	98,0a	100 a	98,5ab
13	Glifosato+Classic dessecacao / Glifosato / Glifosato	99,2 a	97,5 a	98,7ab
14	Glifosato + Classic dessecacao / Glifosato	-	99,2 a	97,5ab
15	Testemunha (dessecada com polaris e capinada na pós)	100 a	100 a	100 a
16	Testemunha (dessecada com polaris e sem capina na pós)	0,0 b	0,0 b	0,0 c

Obs. Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, ao nível de 1% de probabilidade.

Por meio da análise de variância, observou-se que pelo teste F, houve efeito significativo ao nível de 1 % de probabilidade. As diferenças das médias foram listadas na Tabela 3, com aplicação do teste de Tukey. Observa-se ainda que não houve diferença significativa entre os tratamentos que receberam a aplicação dos herbicidas e a testemunha capinada. A diferença ocorreu apenas entre os tratamentos aplicados e a testemunha sem capina. Houve controle excelente da massa verde de plantas daninhas aos 14 e 28DAA (dias aos a aplicação e na pré-colheita (Figura 2). Os resultados encontrados mostraram que todos os tratamentos foram seletivos às variedades BRS245RR e BRS255RR, e que nenhum tratamento afetou drasticamente o crescimento das plantas de soja. Os herbicidas apresentaram controle eficiente das plantas daninhas encontradas na área experimental.



Figura 2. Efeito dos herbicidas no controle das plantas daninhas na variedade NK7030RR (a) e na variedade CODETEC219RR(b) em soja transgênica.

Literatura citada

- AARESTRUP, J. R. , KARAN, D. , CORREIA, E. J. A. E FERNANDES, G. W. Análise da viabilidade de semente de *Euphorbia heterophylla*. *Planta Daninha*. V.26, n.3, p. 515-520. 2008.
- ATEH, C. A.; HARVEY, R. G. Annual weed control by glyphosate in glyphosate-resistant soybean (*Glycine max*). *Weed Technology*, Champaign, v. 13, n. 2, p. 394-398, 1999.
- CHRITOFFOLETI, P. J. Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas. 3ª ed. Ver. E atual. Piracicaba, Associação Brasileira de Ação à Resistência de Plantas Daninhas. HRAC-BR, 2008. 120P. il.
- HEAP, I. The international survey of herbicide resistant weeds. Disponível em <<http://www.weedscience.org>> Acesso em 23 de setembro de 2009.
- KOZLOWSKI, L. A. Eficácia de herbicidas de manejo no controle de *Richardia brasiliensis* em semeadura direta na cultura do feijoeiro. *Revista Brasileira de Herbicidas*, v.2, n. 3., 2001. p.149-154.
- KRUSE, N. D.; TREZZI, M. M. e VIDAL, R. A. Herbicidas inibidores da EPSPs: revisão de literatura. *Revista Brasileira de Herbicidas*, v. n.2, p 139-146, 2000.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS - SBCPD. *Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas*. Londrina, 1995. 42p.
- VIDAL, R. A. e TREZZI, M. M. Análise de crescimento de biotipos de leiteira (*Euphorbia heterophylla*) resistentes e susceptível aos herbicidas inibidores da ALS. *Planta Daninha*, Viçosa-MG, v.18, n.3. p 427-433, 2000.
- ZANATA, J. F., PROCOPIO, S. O., MANICA, R., PAULETO, E. A., CARGNELUTTI FILHO, A., VARGAS, L. SGANZERLA, D. C., ROSENTHAL, M. D. A. E PINTO, J. J. O. Teores de água no solo e eficácia do herbicida glyphosate no controle de *Euphorbia heterophylla*. *Planta Daninha*, v.25. n.4. p. 799-812. 2007