

EFICÁCIA DO HERBICIDA GLIFOSATO EM APLICAÇÃO COM E SEM O USO DE PRÉ-EMERGENTE NO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO ALGODÃO ROUNDUP READY®.

Antonio Ferreira Neto¹, Marcelo Campello Montezuma ¹, Ibene Takao Kawaguchi ¹, Rubens Picoli ¹, (1) Monsanto do Brasil Ltda, São Paulo, SP. e-mail: antonio.ferreira@monsanto.com

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a eficácia do herbicida glifosate¹ com e sem a aplicação de herbicidas pré-emergentes no algodão Roundup Ready®. O experimento foi instalado na Estação Experimental da Monsanto, Santa Cruz das Palmeiras, SP, no ano agrícola 2001/2002, com delineamento experimental de blocos ao acaso, com dez tratamentos e 4 repetições. Tratamentos: Clomazone² a 800 g i.a.ha⁻¹ + diuron³ a 750 g i.a.ha⁻¹ aplicados na pré-emergência e complementados em (V4) com glifosate¹ a 960 g e.a.ha⁻¹ + diuron³ a 750 g i.a.ha⁻¹ na entrelinha da cultura; glifosate¹ a 960 g e.a.ha⁻¹ + alachlor⁴ a 3360 g i.a.ha⁻¹ aplicados sobre a cultura no estádio (V4); glifosate¹ a 960 g e.a.ha⁻¹ + oxyfluorfen⁵ a 720 g i.a.ha⁻¹ aplicados sobre a cultura no estádio (V4); diuron³ a 750 g i.a.ha⁻¹ + alachlor⁴ a 1200 g i.a.ha⁻¹ aplicados na pré-emergência e complementados em (V4) com glifosate¹ a 960 g e.a.ha⁻¹ + diuron³ a 750 g i.a.ha⁻¹ na entrelinha da cultura; glifosate¹ a 960 g e.a.ha⁻¹ aplicado sobre a cultura no estádio (V4) e complementado com glifosate¹ a 960 g e.a.ha⁻¹ na entrelinha da cultura; glifosate¹ a 960 g e.a.ha⁻¹ aplicado sobre a cultura no estádio (V4) e complementado com glifosate¹ a 960 g e.a.ha⁻¹ + diuron³ a 1500 g i.a.ha⁻¹ na entrelinha da cultura; glifosate¹ a 960 g e.a.ha⁻¹ aplicado sobre a cultura no estádio (V4) e complementado com glifosate¹ a 960 g e.a.ha⁻¹ + acetochlor⁶ a 2700 g i.a.ha⁻¹ na entrelinha da cultura; trifluralin⁷ a 1800 g i.a.ha⁻¹ + diuron³ a 750 g i.a.ha⁻¹ aplicado na pré-emergência e complementados com M.S.M.A.⁸ a 2400 g i.a.ha⁻¹ + diuron³ a 750 g i.a.ha⁻¹ na entrelinha da cultura; testemunha capinada e sem capina. O cultivar de algodão utilizado foi o DP436RR. As plantas daninhas presentes foram: *Bidens pilosa* e *Commelina benghalensis*. Todos os tratamentos foram eficientes no controle de *Bidens pilosa*, para *Commelina benghalensis*, o tratamentos clomazone² a 800 g i.a.ha⁻¹ + diuron³ a 750 g i.a.ha⁻¹ aplicados na pré-emergência e complementados em (V4) com glifosate¹ a 960 g e.a.ha⁻¹ + diuron³ a 750 g i.a.ha⁻¹ na entrelinha da cultura; glifosate¹ a 960 g e.a.ha⁻¹ aplicado sobre a cultura no estádio (V4) e complementado com glifosate¹ a 960 g e.a.ha⁻¹ na entrelinha da cultura; glifosate¹ a 960 g e.a.ha⁻¹ aplicado sobre a cultura no estádio (V4) e complementado com glifosate¹ a 960 g e.a.ha⁻¹ + diuron³ a 1500 g i.a.ha⁻¹ na entrelinha da cultura; glifosate¹ a 960 g e.a.ha⁻¹ aplicado sobre a cultura no estádio (V4) e complementado com glifosate¹ a 960 g e.a.ha⁻¹ + acetochlor⁵ a 2700 g i.a.ha⁻¹ na entrelinha da cultura apresentaram controle excelente além de não causarem dano a cultura. ¹MON77280; ²Gamit; ³Diuron 500 FW; ⁴Lação CE; ⁵Fist CE; ⁶Goal BR; ⁷Premerlin 600 CE; ⁸Daconate 480.

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas constituem um sério problema durante o ciclo e no caso do algodoeiro torna-se ainda mais crítico, pois além de interferir nos fatores de produção, no final do ciclo prejudicam a qualidade da fibra e a colheita. A convivência da cultura e das plantas infestantes durante todo ciclo da lavoura pode acarretar prejuízos que variam de 68 a 95% na redução da produtividade, sem considerar as inconveniências que causam no processo de colheita (Deuber, 1999).

O manejo das plantas daninhas com o uso de herbicidas já é feito em grande extensão e há bastante tempo. A preferência por este método de controle justifica-se por ser prático, rápido e eficaz. Porém, deve-se estar atento ao surgimento da resistência das plantas daninhas aos herbicidas (Gazziero, 2000). A utilização de plantas geneticamente modificadas, que possuam tolerância a

herbicidas não seletivos, passa a ser uma nova ferramenta dentro deste contexto, pois além de oferecer uma nova opção de mecanismo de ação para rotação, possuem maior espectro de controle da mata comunidade infestante.

Um destes herbicidas não seletivos é o glifosato, ingrediente ativo do Roundup® (Malik *et al.*, 1989). O glifosato é um produto que controla eficientemente um grande número de plantas daninhas de folhas largas e gramíneas, tanto anuais como perenes (Zagonel e Marochi, 2000). Os avanços da biotecnologia tornaram possível a introdução da característica de tolerância ao glifosato no algodão, viabilizando assim a utilização do glifosato em pós-emergência, para o controle de plantas daninhas (Barry *et al.* 1992 e Padgett *et al.*, 1995).

A utilização do glifosato no Algodão Roundup Ready®, passa a ser uma nova alternativa eficiente de controle de plantas daninhas, visando a redução de custos aliada a menor agressão ao meio ambiente. O objetivo do presente estudo foi avaliar a eficácia do herbicida glifosato em aplicação com e sem o uso de pré-emergentes na cultura do algodão Roundup Ready® (evento 1445).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Estação Experimental da Monsanto do Brasil Ltda., localizada em Santa Cruz das Palmeiras, SP, de acordo com o processo de liberação planejada no meio ambiente de algodão tolerante ao glifosato, aprovado pela CTNBio (Comissão Técnica Nacional de Biossegurança) sob número 01200.002923/2001-00 e protocolo experimental RRCT0101. O solo em questão foi um Latossolo Vermelho Escuro, textura areno-argilosa, relevo levemente ondulado. Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso, com 10 tratamentos e 4 repetições. As parcelas apresentaram área útil total de 25,2 m² (7,0 x 3,6 m). A semeadura foi realizada mecanicamente no dia 31/01/2002 em linhas espaçadas de 0,9 m. O algodão Roundup Ready (evento1445) utilizado foi a variedade DP436RR. A adubação utilizada foi de 400 kg.ha⁻¹ da fórmula 08-28-16 no sulco de plantio e 300 kg.ha⁻¹ da fórmula 20-00-20 em cobertura. Para a aplicação dos tratamentos herbicidas foi utilizado um pulverizador costal de pressão constante (pressurizado por CO₂), com barra aplicadora de 6 pontas, espaçadas a 0,5 m, totalizando uma faixa tratada de 3 m de largura. O modelo de pontas aplicadoras utilizado foi o TT 110015 (Turbo Teejet) de jato plano “leque” da Spray Systems. A vazão utilizada foi de 100 L.ha⁻¹ e a velocidade de caminhamento utilizada foi de 1 m.s⁻¹. O volume de calda utilizado em cada parcela foi avaliado no início e no final de cada tratamento. A altura da barra de pulverização na aplicação, foi em média de 0,5 m acima do alvo, permitindo o cruzamento do leque a 0,2 m do alvo. A aplicação dirigida foi realizada aos 30 e 45 dias após o estádio de 4ª folha na entrelinha da cultura. Os produtos utilizados foram: MON77280 (glifosato – 480 g e.a.L⁻¹); Gamit 500 SC (clomazone – 500 g i.a.L⁻¹); Diuron 500 SC (diuron – 500 g i.a.L⁻¹); Laço CE (alachlor – 480 g i.a.L⁻¹); Goal BR (oxiflufen – 240 g i.a.L⁻¹); Fist CE (acetochlor – 900 g i.a.L⁻¹); Premerlin 600 CE (trifluralina – 600 g i.a.L⁻¹); Daconate 480 (MSMA – 480 g i.a.L⁻¹), sendo que as doses e épocas estão descritas no Quadro 1. As plantas daninhas avaliadas foram: *Commelina benghalensis* (29 pl.m⁻²) e *Bidens pilosa* (25 pl.m⁻²). Para a avaliação das plantas daninhas foi utilizada a porcentagem de controle visual e para verificar possíveis alterações morfológicas e fisiológica da cultura foi utilizada a escala visual de notas da EWRC (1964). Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste F. Quando significativas, as diferenças entre as médias foram comparadas pelo teste de Tukey no nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As chuvas foram regulares desde a semeadura do algodão Roundup Ready® (evento 1445) até a aplicação dos tratamentos, o que promoveu condições adequadas para o desenvolvimento das plantas daninhas e da cultura, que encontravam-se em plena atividade metabólica no dia da aplicação.

Nos meses sub-sequentes houve uma redução do índice pluviométrico, o que colaborou para o resultado de controle das plantas daninhas evitando novos fluxos de emergência.

Diversos tratamentos foram efetivos no controle de *Commelina benghalensis* (trapoeraba) aos 70 dias após a aplicação não diferindo significativamente entre si; porém esses tratamentos foram significativamente superiores ao padrão herbicida utilizado nesse estudo. O herbicida glifosato demonstrou-se eficiente no controle de trapoeraba tanto em utilização em aplicação sequencial como em combinação com outros herbicidas. Esses tratamentos foram: clomazone a 800 g i.a.ha⁻¹ combinado com diuron a 750 g i.a.ha⁻¹ aplicados na pré-emergência e complementados em (V4) com glifosato a 960 g e.a.ha⁻¹ combinado com diuron a 750 g i.a.ha⁻¹ na entrelinha da cultura (98%); diuron a 750 g i.a.ha⁻¹ combinado com alachlor a 1200 g i.a.ha⁻¹ aplicados na pré-emergência e complementados em (V4) com glifosato a 960 g e.a.ha⁻¹ combinado com diuron a 750 g i.a.ha⁻¹ na entrelinha da cultura (88%); glifosato a 960 g e.a.ha⁻¹ combinado com oxyfluorfen a 720 g i.a.ha⁻¹ aplicados em (V4) sobre a cultura (85%); glifosato a 960 g e.a.ha⁻¹ aplicado sobre a cultura no estádio (V4) e complementado com glifosato a 960 g e.a.ha⁻¹ na entrelinha da cultura (83%); glifosato a 960 g e.a.ha⁻¹ aplicado sobre a cultura no estádio (V4) e complementado com glifosato a 960 g e.a.ha⁻¹ combinado com acetochlor a 2700 g i.a.ha⁻¹ na entrelinha da cultura (83%); e glifosato a 960 g e.a.ha⁻¹ aplicado sobre a cultura no estádio (V4) e complementado com glifosato a 960 g e.a.ha⁻¹ combinado com diuron a 1500 g i.a.ha⁻¹ na entrelinha da cultura (80%).

Na avaliação de controle de pré-colheita, diversos tratamentos foram efetivos e não foram significativamente diferentes entre si. Os melhores tratamentos observados foram: glifosato a 960 g e.a.ha⁻¹ aplicado sobre a cultura no estádio (V4) e complementado com glifosato a 960 g e.a.ha⁻¹ combinado com acetochlor a 2700 g i.a.ha⁻¹ na entrelinha da cultura (99%); glifosato a 960 g e.a.ha⁻¹ aplicado sobre a cultura no estádio (V4) e complementado com glifosato a 960 g e.a.ha⁻¹ combinado com diuron a 1500 g i.a.ha⁻¹ na entrelinha da cultura (98%); glifosato a 960 g e.a.ha⁻¹ aplicado sobre a cultura no estádio (V4) e complementado com glifosato a 960 g e.a.ha⁻¹ na entrelinha da cultura (96%); clomazone a 800 g i.a.ha⁻¹ combinado com diuron a 750 g i.a.ha⁻¹ aplicados na pré-emergência e complementados em (V4) com glifosato a 960 g e.a.ha⁻¹ combinado com diuron a 750 g i.a.ha⁻¹ na entrelinha da cultura (98%), não diferindo estatisticamente entre si. Novamente, o herbicida glifosato demonstrou-se eficiente no controle de trapoeraba tanto utilizado em aplicação sequencial como em combinação com outros herbicidas.

Para *Bidens pilosa* (picão-preto), tanto na avaliação de 70 dias após a aplicação como na pré-colheita, os tratamentos apresentaram controle excelente ($\geq 96\%$) para esta planta daninha.

A fitotoxicidade foi avaliada visualmente para os tratamentos aplicados. A aplicação sequencial do herbicida glifosato não apresentou nenhum sintoma de fitotoxicidade. As combinações com os herbicidas alachlor e oxifluorfen apresentaram amarelecimento e redução de porte no algodão Roundup Ready® (evento1445). Esta fitotoxicidade foi observada até a avaliação de 28 dias após a aplicação.

CONCLUSÕES

Todos os tratamentos testados apresentaram excelente controle ($\geq 96\%$) para *Bidens pilosa*. Para o controle de *Commelina benghalensis*, o tratamentos glifosato a 960 g e.a.ha⁻¹ aplicado sobre a cultura no estádio (V4) e complementado com glifosato a 960 g e.a.ha⁻¹ combinado com acetochlor a 2700 g i.a.ha⁻¹ na entrelinha; glifosato a 960 g e.a.ha⁻¹ aplicado sobre a cultura no estádio (V4) e complementado com glifosato a 960 g e.a.ha⁻¹ combinado com diuron a 1500 g i.a.ha⁻¹ na entrelinha; glifosato a 960 g e.a.ha⁻¹ aplicado sobre a cultura no estádio (V4) e complementado com glifosato a 960 g e.a.ha⁻¹ na entrelinha; clomazone a 800 g i.a.ha⁻¹ combinado com diuron a 750 g i.a.ha⁻¹ aplicados na pré-emergência e complementados em (V4) com glifosato a 960 g e.a.ha⁻¹ combinado com diuron a 750 g i.a.ha⁻¹ na entrelinha, apresentaram controle excelente, não diferindo estatisticamente entre si, sendo superiores estatisticamente ao padrão trifluralin a 1800 g i.a.ha⁻¹

combinado com diuron a 750 g i.a.ha⁻¹ aplicado na pré-emergência e complementados com MSMA a 2400 g i.a.ha⁻¹ combinado com diuron a 750 g i.a.ha⁻¹ na entrelinha.

Quadro 1. Nomes comum, doses em gramas do equivalente ácido e do produto teste (comercial) por hectare (g e.a..ha⁻¹) e momento de aplicação dos tratamentos utilizados no experimento com algodão Roundup Ready® (evento 1445). Estação Experimental de Santa Cruz das Palmeiras, SP. Ano agrícola 2001/2002.

Nome comum	Dose (g e.a..ha ⁻¹)	Estádio do Algodão 1445 na aplicação
1. clomazone..diuron/glifosato..diuron	800 ³ ...750 ³ /960..750 ³	Pré/45 DAA ⁴
2. glifosato ¹ ..alachlor ¹	960..3360 ³	4ª folha
3. glifosato ¹ ..oxyfluorfen ¹	960..720 ³	4ª folha
4. diuron..alachlor/glifosato..diuron	750 ³ ..1200 ³ /60..750 ³	Pré/45 DAA ⁴
5. glifosato ¹ /glifosato	960/960	4ª folha/30 DAA ⁴
6. glifosato ¹ / glifosato..diuron	960/960..1500 ³	4ª folha/30 DAA ⁴
7. glifosato ¹ /glifosato..acetochlor	960/960..2700 ³	4ª folha/30 DAA ⁴
8. trifluralin ² ..diuron ² / M.S.M.A ² ...diuron ²	1800 ³ ..750 ³ / 2400 ³ ..750 ³	Pré/45 DAA ⁴
9. testemunha sem capina	-	-
10. testemunha capinada	-	-

¹ Tratamento aplicado em (V4).

² Tratamento utilizado como padrão (Pré-emergente).

³ Dose em gramas do ingrediente ativo por hectare.

⁴ DAA = dias após a aplicação dos tratamentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRY, G. G., KISHORE, S. & PADGETTE, M. 1992. Inhibitors of amino acid biosynthesis: strategies for imparting glyphosate tolerance to crop plants. In: SINGH, B.K. *et al.* **Biosynthesis and molecular regulation of amino acids in plants**. Am. Soc. Plant Physiologists. Rockville, MD. p.139-145.

DEUBER, R. **Manejo de plantas infestantes na cultura do feijão**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS. Gramado-RS, 2002. Resumos...Gramado, SBCPD, 1999. p329.

GAZZIERO, D. L. P. **Identificação e manejo de plantas daninhas resistentes aos herbicidas**. Londrina: SBCPD, 2000. 32p.

MALIK, J.; BARRY, G. & KISHORE, G. 1989. The herbicide glyphosate. **Bio factors**. v.2. p. 17-25.

PADGETTE, S. R.; RE, D. B. & BARRY, D. E. 1995. New weed control opportunities: development of glyphosate tolerant soybean. In: DUKE, S.O. ed. **Herbicide resistant crops**. CRC Press, Boca Raton.

ZAGONEL, J. e MAROCHI, A. I. 2000. Eficiência e seletividade do glifosato em soja Roundup Ready® em diferentes épocas no controle de plantas daninhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22. Foz do Iguaçu, PR. **Resumos**. Londrina, PR: SBCPD, 2000. p.180.