

**EFICÁCIA E SELETIVIDADE DO GLIFOSATO NO CONTROLE DAS PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO ALGODÃO GENETICAMENTE MODIFICADO PARA TOLERÂNCIA AO GLIFOSATO (ALGODÃO ROUNDUP READY® - EVENTO 1445), CAMPELLO MONTEZUMA, MARCELO<sup>(1)</sup>; TAKAO KAWAGUCHI, IBENE<sup>(1)</sup>; FERREIRA NETO, ANTONIO<sup>(1)</sup>.(1) MONSANTO DO BRASIL LTDA, SÃO PAULO, SP. e-mail: [marcelo.c.montezuma@monsanto.com](mailto:marcelo.c.montezuma@monsanto.com)**

## RESUMO

Visando avaliar eficiência e seletividade do glifosate<sup>1</sup> aplicado em pós-emergência no algodão Roundup Ready®, instalou-se um experimento na Estação Experimental Monsanto, Capinópolis - MG, no ano agrícola 1999/2000. O delineamento experimental de blocos ao acaso, dez tratamentos, 3 repetições. Tratamentos: glifosate<sup>1</sup> por sobre a cultura no estádio de 4 folhas verdadeiras (V<sub>4</sub>) nas doses de 360, 540, 720, 900 e 1080 g e.a./ha; aplicado seqüencialmente (V<sub>4</sub> e 23 DAA-V<sub>4</sub>) nas doses de 720/720 g e.a./ha; clomazone<sup>2</sup> + diuron<sup>3</sup> em pré-emergência (800 + 750 g i.a./ha); clomazone<sup>2</sup> + diuron<sup>3</sup> em pré-emergência (800 + 750 g i.a./ha) complementado com glufosinato<sup>4</sup> + diuron<sup>3</sup> aos 60 DAP (300 + 750 g i.a./ha); testemunha capinada e testemunha sem capina. Glifosate a 360 g.e.a. /ha foi eficaz no controle de *Alternanthera tenella* e *Portulaca oleracea* até os 63 DAA, a 540 g.e.a. /ha sobre *Ipomoea grandifolia* e a 1.080 g.e.a. /ha sobre *Richardia brasiliensis* até os 63 DAA. Em seqüencial (720 / 720 g.e.a. /ha) foi eficaz para *Commelina benghalensis*, *Richardia brasiliensis*, *Alternanthera tenella*, *Portulaca oleracea* e *Ipomoea grandifolia* e sobre toda a comunidade infestante até a pré-colheita. Clomazone + diuron a 800 + 750 g.e.a. /ha e/ou complementado com a seqüencial em jato dirigido em pós-emergência de glufosinato + diuron (300 + 750 g.e.a. /ha) foi excelente até os 63 DAA para *Commelina benghalensis* e *Portulaca*. Glifosate demonstrou alta seletividade e controle; <sup>1</sup>Roundup Ready; <sup>2</sup>Gamit; <sup>3</sup>Diuron 500 FW; <sup>4</sup>Finale

## 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 comunidade infestante.

Um destes herbicidas não seletivos é o glifosate, ingrediente ativo do Roundup® (Malik *et al.*, 1989). O glifosate 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 glifosate no algodão, viabilizando assim a utilização do glifosate em pós-emergência, para o controle de plantas daninhas (Barry *et al.* 1992 e Padgett *et al.*, 1995).

A utilização do glifosate 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 e seletividade do herbicida glifosato

em aplicação isolada ou seqüencial no controle de plantas daninhas no 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 01200.001841/99-45. A cultura foi plantada em 17 de dezembro de 1999 de maneira convencional (aração e gradagem). Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso com dez tratamentos em 3 repetições. Tratamentos: glifosato<sup>1</sup> por sobre a cultura no estágio de 4 folhas verdadeiras (V<sub>4</sub>) nas doses de 360, 540, 720, 900 e 1080 g e.a./ha; aplicado seqüencialmente (V<sub>4</sub> e 23 DAA-V<sub>4</sub>) nas doses de 720/720 g e.a./ha; clomazone<sup>2</sup> combinado com diuron<sup>3</sup> em pré-emergência (800 + 750 g i.a./ha); clomazone<sup>2</sup> combinado com diuron<sup>3</sup> em pré-emergência (800 + 750 g i.a./ha) complementado com glufosinato<sup>4</sup> combinado com diuron<sup>3</sup> aos 60 DAP (300 + 750 g i.a./ha); testemunha capinada e testemunha sem capina. <sup>1</sup>MON77280; <sup>2</sup>Gamit; <sup>3</sup>Diuron 500 FW, <sup>4</sup>Finale. As parcelas experimentais constituíram-se de quatro linhas de plantio de algodão com 3 metros de comprimento cada, espaçadas de 0,8 m. Os produtos foram aplicados com pulverizador costal pressurizado com pressão constante (CO<sub>2</sub>). Nas aplicações em área total, utilizou-se barra de dois metros de comprimento munida de quatro bicos TT110015 espaçados de 50cm e, nas aplicações dirigidas, utilizou-se barra de 50 cm de comprimento, mantida a 30 cm do nível do solo, com um bico TT110015 em cada extremidade, de maneira que apenas 10 % da altura das plantas fossem atingidas. Foram realizadas avaliações de porcentagens controle aos 14, 21, 28 e 62 dias após a 2ª aplicação (DAA-V<sub>4</sub>), considerando-se os 3,6 m<sup>2</sup> centrais de cada parcela (1,8 m X 2,0m), com valores percentuais de 'zero', significando nenhum controle, a 100 representando controle total da espécie. As avaliações de fitotoxicidade foram realizadas aos 14, 21 DAA-V<sub>4</sub>, baseando-se também na porcentagem de injúrias em relação à parcela não aplicada. Ao final do período experimental (10/07/00) foram colhidas as produções das duas linhas centrais de cada parcela, descartando-se 0,5 m de cada extremidade. As amostras foram pesadas e os valores extrapolados para kg/ha. Os dados de controle e de produção foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um levantamento prévio da comunidade infestante indicou que as principais espécies presentes na área em termos de densidade e uniformidade de distribuição foram a *Commelina benghalensis* (trapoeraba), *Acanthospermum hispidum* (carrapicho-de-carneiro), *Amaranthus* spp. (caruru) e *Bidens pilosa* (picão-preto), respondendo por cerca de 80 % da densidade da comunidade infestante total.

Para o controle de *Commelina benghalensis* (trapoeraba), as aplicações únicas de glifosato em dose igual ou superior a 720 g e.a.ha<sup>-1</sup> aos 62 DAA-V<sub>4</sub>, proporcionou controle acima de 96 %. A combinação de produtos pré-emergentes residuais (clomazone combinado com diuron) com produtos aplicados em jato dirigido no fechamento da cultura (glifosato combinado com diuron e amônio glufosinato combinado com diuron) também proporcionaram excelente controle para esta espécie (acima de 96%).

Para *Acanthospermum hispidum* (carrapicho-de-carneiro) as aplicações únicas de glifosato no estágio V<sub>4</sub> da cultura proporcionaram controle acima de 96 %, aos 96 DAA-V<sub>4</sub>, independentemente da dose. A aplicação de produtos pré-emergentes residuais (clomazone combinado com diuron) resultou em total controle desta espécie. A complementação com produtos aplicados em jato dirigido no

fechamento da cultura (glifosato combinado com diuron e amônio glufosinato combinado com diuron) alcançaram controles acima de 96 %.

No controle de *Amaranthus* spp. (caruru) as aplicações únicas de glifosato no estágio V<sub>4</sub> da cultura proporcionaram controle acima de 96 %, aos 96 DAA-V<sub>4</sub>, independentemente da dose. A aplicação de produtos pré-emergentes residuais (clomazone combinado com diuron) resultou em controle desta espécie acima dos 96 %. Um novo fluxo de emergência desta espécie foi observado na pré-colheita reduzindo de forma generalizada os níveis de controle. Apenas os tratamentos que receberam a complementação em jato dirigido no fechamento da cultura (glifosato combinado com diuron e amônio glufosinato combinado com diuron) obtiveram controle acima de 96 %.

Para *Bidens pilosa* (picão-preto) foi eficientemente controlado pelos tratamentos estudados. Independentemente dos produtos aplicados, do número de aplicações, das doses aplicadas e da época de aplicação o controle foi total nas quatro épocas de avaliação de controle.

Somente os tratamentos envolvendo aplicações de clomazone combinado com diuron em pré-emergência resultaram em sintomas leves de toxidez, causando o branqueamento das folhas. O glifosato, independentemente da dose e do número de aplicações, não causou efeitos tóxicos à cultura.

## CONCLUSÕES

Nas condições edafoclimáticas em que se desenvolveu o experimento, podemos concluir que: As espécies *Amaranthus* spp., *Acanthospermum hispidum* e *Bidens pilosa* foram eficientemente controladas pelos tratamentos de glifosato durante todo o período de avaliações, independentemente da dose ou modo de aplicação.

A espécie *Commelina benghalensis* foi eficientemente controlada a partir dos 21 DAA-V<sub>4</sub> quando se aplicou glifosato em doses superiores a 720 g e.a. /ha, no estágio V<sub>4</sub>.

Todos os tratamentos envolvendo a combinação de duas aplicações resultaram em controle satisfatório de *Commelina benghalensis*, independentemente dos produtos aplicados.

Glifosato, independentemente da dose ou modo de aplicação não causou efeitos tóxicos à cultura de algodão Roundup Ready® (evento 1445).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRY, G. G., KISHORE, S. & PADGETTE, M. 1992. Inhibitors of amino acid biosynthesis: strategies for imparting glifosate 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.

**Quadro 1.** Descrição dos tratamentos experimentais. Santa Cruz das Palmeiras, SP, 1999/00.

Tratamento	Dose (g.e.a./ha ou g i.a. /ha) <sup>2</sup>	Época
01. Glifosato <sup>1</sup>	360	V4 <sup>1</sup>
02. Glifosato	540	V4
03. Glifosato	720	V4
04. Glifosato	900	V4
05. Glifosato	1080	V4
06. Glifosato /glifosato	720/720	V4/28 DAA V4
07. Clomazone +diuron/glifosato <sup>4</sup> + diuron	800 + 750/720 + 750	Pré/Jato dirigido (45 DAE)
08. Clomazone+diuron/glufosinato <sup>5</sup> +diuron	800 + 750/300 + 750	Pré/Jato dirigido (45 DAE)
09. testemunha capinada	---	---
10. testemunha	---	---

<sup>1</sup> - 4 folhas verdadeiras;

<sup>2</sup> - g e.a. /ha ou g i.a. /ha – gramas de equivalente ácido ou ingrediente ativo por hectare.