

EFICÁCIA E SELETIVIDADE DO HERBICIDA GLIFOSATO, COMBINADO COM OUTROS HERBICIDAS, NO CONTROLE DAS PLANTAS DANINHAS NA CULTURA DO ALGODÃO GENETICAMENTE MODIFICADO PARA TOLERÂNCIA AO GLIFOSATO (ALGODÃO ROUNDUP READY®)

Ibene Takao Kawaguchi¹, Marcelo Campello Montezuma¹, Daniel Camposilvan¹, Almir Miranda Pereira¹, Antonio Ferreira Neto¹. (1) Monsanto Do Brasil Ltda, São Paulo, Sp. e-mail: ibene.t.kawaguchi@mosanto.com

RESUMO

Visando avaliar eficiência e seletividade do glifosate¹ em aplicação única, seqüencial ou em mistura, aplicado na pós-emergência do algodão Roundup Ready®, instalou-se um experimento na Estação Experimental Monsanto, Capinópolis - MG, ano agrícola 1999/2000. Delineamento experimental blocos ao acaso, oito tratamentos, 3 repetições. Tratamentos: clomazone² + diuron³ em pré-emergência (800 + 750 g i.a. /ha) e seqüencial com glifosate¹ + diuron³ aos 45 DAE (540 g e.a. /ha + 750 g i.a. /ha); alachlor⁴ + diuron³ e seqüencial com glifosate¹ aos 45 DAE (720 g e.a. /ha); glifosate¹ por sobre a cultura no estádio de 4 folhas verdadeiras (V4) na dose de 900 g e.a. /ha; glifosate¹; seqüencial de glifosate¹ (V4 e 45 DAE) na dose de 900/900 g e.a. /ha; glifosate¹ em V4 (936 g e.a. /ha) e seqüencial de glifosate¹ + alachlor⁴ + diuron³ aos 45 DAE (936 g e.a. /ha + 960 g i.a. /ha + 1000 g i.a. /ha); alachlor⁴ + diuron³ em pré (960 g i.a. /ha + 1000 g i.a. /ha) e seqüencial com glifosate¹ em V4 (720 g e.a. /ha); MON 69482⁵ aplicado em V4; testemunha. *Amaranthus* spp., *Richardia brasiliensis* e *Merremia cissoides* foram controladas, até os 58 DA-A, por uma única aplicação de glifosate¹ (V4); todas as espécies foram controladas com glifosate¹ em duas épocas; duas aplicações de glifosate¹ (V4 e a segunda com ou sem produtos residuais) proporcionaram área mais limpa na colheita; formulação ROUNDUP READY e clomazone + diuron provocaram leve toxicidade às plantas de Algodão que desapareceram rapidamente; MON 69482 foi altamente tóxico às plantas de algodão. ¹Roundup Ready; ²Gamit; ³Diuron 500 FW, ⁴Laço, ⁵Produto Codificado.

INTRODUÇÃO

A presença de plantas daninhas reduz a produtividade e qualidade das fibras do algodoeiro. No início do ciclo, as invasoras reduzem o crescimento e o vigor das plantas, além de hospedarem pragas e doenças. Similarmente, no final do ciclo as plantas daninhas reduzem a qualidade da fibra, dificultando a colheita e aumentando o número de "carimãs" (capulhos mal abertos e com lojas defeituosas).

O manejo das plantas daninhas com o uso de herbicidas é utilizado na maioria da extensão da área plantada. Alguns herbicidas são de uso tradicional em diversas regiões à vários anos. A preferência por este método de controle justifica-se por ser prático, rápido e eficaz, quando utiliza-se as boas práticas agrícolas e as recomendações técnicas para a cultura. Sabe-se, entretanto, que a utilização de herbicidas no manejo de plantas daninhas exige avaliação técnica detalhada para indicação dos ingredientes ativos, doses e épocas de aplicação adequados. A palavra manejar significa gerenciar, administrar. O que se pretende quando se propõe o manejo de plantas daninhas é que se utilize a recomendação técnica adequada para alcançar condições agronômicas para o melhor desenvolvimento da cultura e conseqüentemente maximizar a produtividade da cultura.

O herbicida é uma ferramenta fundamental no manejo de invasoras, porém deve ser utilizado dentro de um programa de manejo integrado de plantas daninhas (MIPD), cuja importância cresce ainda mais com o surgimento de um novo problema: a resistência das plantas daninhas aos herbicidas

(GAZZIERO, 1998). FERNANDES-QUINTANILHA (1991), define o conceito de manejo integrado como um sistema que utiliza mais de uma técnica, que não se baseia unicamente em critérios de eficácia e rentabilidade e que requer planejamento de longo prazo, visando obter resultados positivos com o mínimo impacto no meio-ambiente.

A utilização de plantas geneticamente modificadas, com tolerância a herbicidas de ação total, passa a ser mais uma alternativa dentro do MIPD, pois além de constituir uma nova opção de mecanismo de ação para rotação de herbicidas no manejo das plantas daninhas, possibilita, maior simplicidade, flexibilidade quanto à época de aplicação e maior espectro de plantas controladas.

O glifosato controla efetivamente uma grande variedade de gramíneas e plantas dicotiledôneas através da inibição da EPSP sintetase, uma enzima que participa na via metabólica da biossíntese de compostos aromáticos como os aminoácidos tirosina, fenilalanina e triptofano essenciais ao crescimento das plantas. O gene *cp4 epsps* inserido nestes cultivares de algodão tolerantes ao glifosato (Evento 1445) codifica para a expressão da proteína CP4 EPSPS. Essa proteína não é inibida pela ação do herbicida glifosato. Essa característica agrônômica possibilita a aplicação do herbicida glifosato em pós-emergência no Algodão Roundup Ready® 1445. O trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência agrônômica e seletividade do glifosato em aplicação única e sequencial ou em combinação com outros herbicidas, aplicados na pós emergência da cultura do algodão Roundup Ready®.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental da Monsanto do Brasil Ltda., localizada em Capinópolis, MG, 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 01200.001841/1999-45 e protocolo experimental BIREFAL0399. O solo em questão foi um Latossolo Vermelho - Amarelo fase arenosa, textura média, tendo 28 % de argila e 1,6 % de matéria orgânica, relevo levemente ondulado. Foi utilizado o delineamento experimental de blocos ao acaso, com 8 tratamentos em 4 repetições. As parcelas apresentaram área total de 10,8 m² (3,0 x 3,6 m). A semeadura do algodão Roundup Ready® (evento 1445) foi realizada mecanicamente no dia 01/12/1999 em linhas espaçadas de 0,9 m. A área experimental recebeu todos os tratamentos fitossanitários necessários ao bom desenvolvimento da cultura. Durante o ciclo da cultura as condições climáticas foram consideradas boas para o seu desenvolvimento. Os tratamentos experimentais constaram de diferentes doses de glifosato, em aplicação única, sequencial ou combinada com produtos pré-emergentes residuais. Os tratamentos utilizados encontram-se descritos na Quadro 1. Para a aplicação dos tratamentos herbicidas de pré-emergência em área total 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. Para a aplicação em pós-emergência em jato dirigido foi utilizado uma barra aplicadora de 2 pontas, espaçadas de 0,5 m entre si. O modelo de pontas aplicadoras utilizado foi o TT 110015 (Turbo Teejet) de jato plano "leque" da Spray Systems. A vazão utilizada foi de 110 L.ha⁻¹ e a velocidade de caminhamento utilizada foi de 1 m.s⁻¹. 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 última aplicação em pós-emergência em jato dirigido foi realizada 23 dias após a aplicação em área total (4ª folha), na entrelinha da cultura. Os produtos utilizados foram: MON 69482 (glifosato+alachlor – 240 g e.a.⁻¹ + 420 g i.a.L⁻¹); MON 77280 (glifosato – 480 g e.a.L⁻¹); Diuron 500 SC (diuron – 500 g i.a.L⁻¹); Laço CE (alachlor – 480 g i.a.L⁻¹); Gamit (clomazone – 500 g i.a.L⁻¹), sendo que as doses e épocas estão descritas no Quadro 1. As plantas daninhas avaliadas foram: *Amaranthus* spp. (20% de infestação) e *Richardia brasiliensis* (40 % de infestação) e *Merremia cissoides* (10% de infestação). Para avaliação das plantas daninhas foi utilizado porcentagem de controle visual (0-ruim e 100%-excelente) e para verificar possíveis alterações morfológicas e fisiológicas na cultura foi utilizado 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

Os tratamentos de combinações de herbicidas com glifosate apresentaram leves sintomas de fitotoxicidade e que desapareceram no decorrer das avaliações. Com o surgimento de novas folhas, a partir dos 21 dias após a aplicação, os sintomas desapareceram completamente. O herbicida MON 69482 apresentou fitotoxicidade às plantas de algodão até os 14 dias após a aplicação causando necrose foliar.

Para o *Amaranthus* spp., a aplicação de glifosate em dose única e em doses sequenciais apresentaram excelente controle (98%). As combinações de glifosate com outros herbicidas também tiveram um desempenho adequado, com exceção da combinação clomazone+alachlor na pré emergência e glifosato+diuron aos 45 dias após a emergência da cultura que proporcionou um controle insuficiente (73%). Resultado semelhante foi observado no controle de *Richardia brasiliensis* para os tratamentos de glifosate em aplicação única, sequencial ou em combinação com outros herbicidas. Para *Merremia cissoides*, todos os tratamentos proporcionaram excelentes resultados de controle, com porcentagem de eficiência de 98%.

CONCLUSÕES

Nas condições em que o experimento foi conduzido podemos concluir que alguns tratamentos causaram uma leve toxicidade na cultura do algodão Roundup Ready®. O MON 69482 apresentou uma toxicidade severa aos 14 dias após a aplicação com necrose nas folhas. À partir dos 21 dias após a aplicação as plantas se recuperaram. Para *Amaranthus* spp. e *Richardia brasiliensis* todos os tratamentos com glifosate proporcionaram excelente controle à excessão do clomazone+diuron (pré emergência) / glifosato+diuron (45 dias após a emergência). Para *Merremia cissoides*, todos os tratamentos foram eficientes.

Quadro 1. Tratamentos experimentais com as respectivas doses e épocas de aplicação. Capinópolis, MG. Safra 1999/2000.

Tratamento (nome comum)	Dose (g e.a.ha ⁻¹ – g i.a.ha ⁻¹)	Época de aplicação
clomazone + diuron / glifosato + diuron	800 + 750 / 540 + 750	PRÉ / 45 DAE
alachlor+diuron / glifosato	960 + 750 / 720	PRÉ / 45 DAE
glifosato	900	4 FOLHAS
Glifosato / glifosato	900 / 900	4 FOLHAS / 45 DAE
glifosato / glifosato + alachlor + diuron	936 / 936 + 960 + 1000	4 FOLHAS / 45 DAE
alachlor + diuron / glifosato	960 + 1000 / 720	PRÉ / 4 FOLHAS
MON 69482 (produto codificado)	900 + 1575	4 FOLHAS
Testemunha		

DAE – dias após a emergência; PRÉ – pré emergência

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DEUBER, R. Manejo integrado de plantas infestantes na cultura do algodoeiro. In: CIA, E., FREIRE, E. C., SANTOS, W. J. de. **Cultura do algodoeiro**. Piracicaba: Potafos, 1999. p 101-119. 286p.

FERNANDEZ-QUINTANILLA, C. Hacia un control sostenible de las malas hierbas: aplicacion al caso de los cereales. In: REUNION 1991 DE LA SOCIEDAD ESPANOLA DE MALHERBOLOGIA, 1.. Córdoba, 1991. Actas. Córdoba, Sociedad Espanola de Malherbologia, 1991. p.17-23.

GAZZIERO, D. L. P. Manejo de plantas daninhas na cultura da soja. In: CARVALHO, J. A., CORREIA, N. M. **Manejo de plantas daninhas nas culturas da soja e do milho**. Uberlândia, MG: UFU, 1998. 71p. p.8-18.

LORENZI, H. **Plantas Daninhas do Brasil**. 2ª edição, Nova Odessa, SP, Editora Plantarum, 1991, 440p.

LORENZI, H. **Manual de identificação de plantas daninhas: plantio direto e convencional** 4ª edição, Nova Odessa, SP, Editora Plantarum, 1994, 300p.