

MANEJO QUÍMICO DE PLANTAS DANINHAS TOLERANTES AO GLYPHOSATE EM ALGODOEIRO ROUNDUP READY FLEX

CAVALIERI, S. D. (Embrapa Algodão, Sinop/MT – sidnei.cavaliere@embrapa.br), IKEDA, F. S. (Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop/MT – fernanda.iked@embrapa.br), ANDRADE JUNIOR, E. R. (Instituto Mato-grossense do Algodão, Primavera do Leste/MT – edsonjunior@imamt.com.br)

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho avaliar o controle de plantas daninhas tolerantes ao glyphosate por meio de diferentes sistemas de manejo químico em algodoeiro Roundup Ready Flex (RF). O experimento está sendo conduzido na área experimental do Instituto Mato-grossense do Algodão localizada no município de Sorriso-MT. A semeadura do algodoeiro cv. IMA 5675BG2RF foi realizada no espaçamento entrelinhas de 0,90 m com população de 90.000 plantas ha⁻¹. Os tratamentos foram constituídos pela aplicação de glyphosate (1.080 g e.a. ha⁻¹), pyriithiobac-sodium (50,4 g i..a. ha⁻¹) e trifloxysulfuron-sodium (3,75 g i.a. ha⁻¹) em pós-emergência, de forma isolada ou associada aos 15, 35 e 55 dias após a semeadura (DAS) da cultura. O delineamento experimental foi o de blocos completos casualizados, com três repetições. Aos 40 dias após a terceira aplicação em pós-emergência, avaliaram-se variáveis relacionadas à fitotoxicidade (escala EWRC) dos tratamentos às plantas de algodoeiro e a porcentagem de controle das plantas (*Euphorbia heterophylla*, *Richardia brasiliensis*, *Alternanthera tenella* e *Eleusine indica*), por meio de notas visuais de 0 a 100%, em que zero representa ausência de injúrias e 100 a morte das plantas. Três aplicações de glyphosate realizadas aos 15, 35 e 55 DAS do algodoeiro RF apresentam controle satisfatório de todas as espécies infestantes, assim como a aplicação de glyphosate + trifloxysulfuron-sodium aos 15 DAS seguido de glyphosate aos 35 DAS e as associações glyphosate + pyriithiobac-sodium, glyphosate + trifloxysulfuron-sodium e pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium aplicadas aos 15 DAS seguidas de glyphosate aos 55 DAS. A associação tripla glyphosate + pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium aplicada aos 35 DAS proporciona excelente controle das plantas daninhas estudadas após a aplicação de glyphosate isolado ou pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium aos 15 DAS.

Palavras-chave: *Gossypium hirsutum* L. r. latifolium, *Euphorbia heterophylla*, *Richardia brasiliensis*, *Alternanthera tenella*, *Eleusine indica*, herbicida, controle

INTRODUÇÃO

O algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L. r. latifolium) é uma das culturas agrícolas mais importantes do Brasil, com área cultivada na safra 2013/2014 de 1.102,8 mil hectares, superior em 23,3% à cultivada na safra 2012/2013. Mato Grosso, maior estado produtor e responsável por 56% da produção brasileira de algodão em caroço, tem sua estimativa de área semeada nesta safra, incrementada em 32%, passando para 627,4 mil hectares, ante os 475,3 mil hectares cultivados na safra anterior (CONAB, 2014). Do total da área cultivada, estima-se que a cotonicultura geneticamente modificada atingirá 56,8% de adoção, aumento considerável em relação à safra anterior, quando a adoção era de 49,4% (CÉLERES, 2013).

Os eventos de transgenia em algodoeiro para resistência a herbicidas foram desenvolvidos para o glyphosate e para o glufosinato de amônio. Para o glyphosate existem no Brasil três eventos, o Roundup Ready (RR), o Roundup Ready Flex (RF) e o Glytol. O algodoeiro RF contém duas cópias do gene CP4-EPSPS, que são efetivas também nas estruturas reprodutivas masculinas, por isso pode-se aplicar o glyphosate inclusive durante o período reprodutivo (GREEN, 2009).

De acordo com Vargas et al. (2013), no Brasil ocorrem, com frequência, infestações de plantas daninhas tolerantes ao glyphosate. A presença dessas espécies pode comprometer o potencial produtivo do algodoeiro RF, caso o manejo de plantas daninhas seja realizado exclusivamente com glyphosate. Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar diferentes sistemas de manejo químico de plantas daninhas para o algodoeiro RF, baseado na aplicação isolada ou associada de glyphosate, pyriithiobac-sodium e trifloxysulfuron-sodium em diferentes épocas após a semeadura da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado no dia 24/01/2014 na área experimental do Instituto Mato-grossense do Algodão localizada no município de Sorriso-MT. A área vinha sendo cultivada com a sucessão soja-milho e foi dessecada com glyphosate (1.080 g e.a. ha⁻¹) sete dias antes da semeadura do algodoeiro. A semeadura do algodoeiro cv. IMA 5675BG2RF foi realizada no espaçamento entrelinhas de 0,90 m com população de 90.000 plantas ha⁻¹. O solo da área é de textura argilosa e todos os tratamentos culturais vem sendo realizados conforme necessidade e recomendações técnicas para a cultura.

Os tratamentos foram constituídos pela aplicação de glyphosate (1.080 g e.a. ha⁻¹), pyriithiobac-sodium (50,4 g i.a. ha⁻¹) e trifloxysulfuron-sodium (3,75 g i.a. ha⁻¹) em pós-emergência, de forma isolada ou associada aos 15, 35 e 55 dias após a semeadura (DAS) da cultura (Tabela 1). O delineamento experimental foi o de blocos completos casualizados, com três repetições. Os herbicidas foram aplicados com auxílio de pulverizador costal pressurizado com CO₂, equipado com barra contendo seis pontas XR 110.02 espaçadas de

0,5 m e regulado para aplicar 200 L ha⁻¹ de calda. Aos 40 dias após a terceira aplicação em pós-emergência, avaliaram-se variáveis relacionadas à fitotoxicidade (escala EWRC) dos tratamentos às plantas de algodoeiro e a porcentagem de controle das plantas daninhas (*Euphorbia heterophylla*, *Richardia brasiliensis*, *Alternanthera tenella* e *Eleusine indica*), por meio de notas visuais de 0 a 100%, em que zero representa ausência de injúrias e 100 a morte das plantas.

Os dados foram submetidos aos testes de Levene e Shapiro-Wilk para verificar as pressuposições de homocedasticidade e normalidade residual. Para análise dos dados empregou-se análise de variância pelo Teste F ($p < 0,05$) e quando significativos foram comparados pelo Teste T, utilizando-se o programa estatístico SAS System.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observados sintomas de intoxicação nas plantas de algodoeiro. O controle das espécies de plantas daninhas avaliadas no experimento variou conforme os sistemas de manejo químico estudados para a cultura do algodoeiro RF (Tabela 1). No que se refere ao controle *Euphorbia heterophylla*, os piores tratamentos herbicidas em relação à testemunha capinada foram: 3) glyphosate aos 15 e 35 DAS do algodoeiro, 6) glyphosate + pyriithiobac-sodium aos 15 DAS e glyphosate aos 35 DAS, 8) pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium aos 15 DAS e glyphosate aos 35 DAS e 9) glyphosate + pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium aos 15 DAS e glyphosate aos 35 DAS. Já para *Richardia brasiliensis*, a aplicação de glyphosate aos 15 e 55 DAS (tratamento 4) foi a única que não controlou satisfatoriamente a infestante. Para *Alternanthera tenella*, todos os tratamentos apresentaram eficácia de controle, exceto: 8) pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium aos 15 DAS e glyphosate aos 35 DAS, 13) glyphosate + pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium aos 15 DAS e glyphosate aos 55 DAS, 14) glyphosate aos 15 DAS e glyphosate + pyriithiobac-sodium aos 35 DAS e 16) glyphosate aos 15 DAS e pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium aos 35 DAS.

Com relação à *Eleusine indica*, única gramínea estudada no experimento, apenas os tratamentos a seguir não apresentaram controle satisfatório comparado à testemunha capinada aos 40 dias após a terceira aplicação (Tabela 1): 8) pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium aos 15 DAS e glyphosate aos 35 DAS, 9) glyphosate + pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium aos 15 DAS e glyphosate aos 35 DAS e 15) glyphosate aos 15 DAS e pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium aos 35 DAS.

Apesar da tolerância das espécies invasoras, aplicações de glyphosate realizadas aos 15, 35 e 55 DAS foram suficientes para controlá-las. Todavia, é importante considerar que a aplicação repetida e exclusiva de um mesmo herbicida ou de herbicidas com o mesmo mecanismo de ação pode desencadear o surgimento de plantas daninhas resistentes.

Tabela 1. Controle de *Euphorbia heterophylla*, *Richardia brasiliensis*, *Alternanthera tenella* e *Eleusine indica* aos 40 dias após a terceira aplicação em pós-emergência de diferentes sistemas de manejo químico de plantas daninhas em algodoeiro Roundup Ready Flex (RF) cv. IMA 5675BG2RF. Sorriso-MT, 2014.

Trat.	Pós-emergência (Dosagem - g e.a. ha ⁻¹ ou g i.a. ha ⁻¹)			Controle (%)			
	15 dias após a semeadura (DAS)	35 DAS	55 DAS	<i>Euphorbia heterophylla</i>	<i>Richardia brasiliensis</i>	<i>Alternanthera tenella</i>	<i>Eleusine indica</i>
1	Testemunha capinada			100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
2	Testemunha sem capina			0,0 c	0,0 c	0,0 d	0,0 d
3	Glyphosate (1.080)	Glyphosate (1.080)	-	75,67 b	68,33 ab	68,33 abc	72,67 abc
4	Glyphosate (1.080)	-	Glyphosate (1.080)	82,50 ab	61,67 b	95,50 a	98,50 a
5	Glyphosate (1.080)	Glyphosate (1.080)	Glyphosate (1.080)	88,50 ab	95,00 ab	89,50 ab	94,00 a
6	Glyphosate + Pyriithiobac-sodium (1.080 + 50,4)	Glyphosate (1.080)	-	76,00 b	73,33 ab	81,00 ab	97,33 a
7	Glyphosate + Trifloxysulfuron-sodium (1.080 + 3,75)	Glyphosate (1.080)	-	78,00 ab	84,67 ab	83,00 ab	76,33 abc
8	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium (50,4 + 3,75)	Glyphosate (1.080)	-	74,00 b	63,33 ab	58,33 bc	56,33 bc
9	Glyphosate + Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium (1.080 + 50,4 + 3,75)	Glyphosate (1.080)	-	71,67 b	68,33 ab	80,00 ab	51,67 c
10	Glyphosate + Pyriithiobac-sodium (1.080 + 50,4)	-	Glyphosate (1.080)	80,00 ab	81,00 ab	96,00 a	75,00 abc
11	Glyphosate + Trifloxysulfuron-sodium (1.080 + 3,75)	-	Glyphosate (1.080)	87,50 ab	86,50 ab	86,50 ab	97,00 a
12	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium (50,4 + 133,75)	-	Glyphosate (1.080)	89,33 ab	74,33 ab	77,67 ab	94,67 a
13	Glyphosate + Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium (1.080 + 50,4 + 3,75)	-	Glyphosate (1.080)	87,33 ab	75,67 ab	43,33 c	76,33 abc
14	Glyphosate (1.080)	Glyphosate + Pyriithiobac-sodium (1.080 + 50,4)	-	93,00 ab	89,00 ab	63,33 bc	84,33 ab
15	Glyphosate (1.080)	Glyphosate + Trifloxysulfuron-sodium (1.080 + 3,75)	-	91,00 ab	80,00 ab	78,33 ab	51,67 c
16	Glyphosate (1.080)	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium (50,4 + 3,75)	-	92,67 ab	66,67 ab	62,67 bc	77,33 abc
17	Glyphosate (1.080)	Glyphosate + Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium (1.080 + 50,4 + 3,75)	-	92,33 ab	80,00 ab	80,33 ab	69,67 abc
18	Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium (50,4 + 3,75)	Glyphosate + Pyriithiobac-sodium + Trifloxysulfuron-sodium (1.080 + 50,4 + 3,75)	-	80,00 ab	96,33 ab	97,67 a	88,67 a
		F		7,25*	2,76*	4,69*	5,23*
		D.M.S		22,90	37,73	31,78	30,90
		CV (%)		17,25	30,45	25,69	24,62

* - Médias diferem significativamente pelo teste F (p<0,05);

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem significativamente pelo Teste T (p<0,05).

As associações glyphosate + pyriithiobac-sodium, glyphosate + trifloxysulfuron-sodium e pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium aplicadas aos 15 DAS seguidas de glyphosate aos 55 DAS também controlaram todas as plantas daninhas, exceto para a associação dos três herbicidas seguida de glyphosate nas mesmas épocas de aplicação para *Alternanthera tenella*. Assim, possivelmente não foi necessária a aplicação de herbicidas aos 35 DAS devido à atividade residual dos ingredientes ativos pyriithiobac-sodium e/ou trifloxysulfuron-sodium aplicados aos 15 DAS, mantendo a infestação passível de ser controlada aos 55 DAS com glyphosate. Além disso, a ineficácia de controle de *Alternanthera tenella* pela associação tripla (glyphosate + pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium) pode estar relacionada a algum efeito antagônico causado pelo glyphosate. Porém, essa associação tripla aplicada aos 35 DAS logo após a aplicação de glyphosate ou pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium aos 15 DAS foi fundamental para controlar todas as espécies invasoras comparadas às associações duplas, não havendo indícios de antagonismo.

CONCLUSÕES

Três aplicações de glyphosate realizadas aos 15, 35 e 55 DAS do algodoeiro RF apresentam controle satisfatório de todas as espécies infestantes, assim como a aplicação de glyphosate + trifloxysulfuron-sodium aos 15 DAS seguido de glyphosate aos 35 DAS e as associações glyphosate + pyriithiobac-sodium, glyphosate + trifloxysulfuron-sodium e pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium aplicadas aos 15 DAS seguidas de glyphosate aos 55 DAS. A associação tripla glyphosate + pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium aplicada aos 35 DAS proporciona excelente controle das plantas daninhas estudadas após a aplicação de glyphosate isolado ou pyriithiobac-sodium + trifloxysulfuron-sodium aos 15 DAS.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CÉLERES. 2º Acompanhamento de Adoção de Biotecnologia Agrícola no Brasil, safra 2013/14: Disponível em: < <http://celeres.com.br/wordpress/wp-content/uploads/2013/12/IB13021.pdf> >. Acesso em: 25 jun. 2014.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO–CONAB. 9º Levantamento Grãos – Safra 2013/14. Disponível em: < http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/14_06_10_12_12_37_boletim_graos_junho_2014.pdf >. Acesso em: 25 jun. 2014.

GREEN, J. M. Evolution of glyphosate-resistant crop technology. **Weed Science**, v.57, p.108-117, 2009.

VARGAS, L. et al. Low level resistance of goosegrass (*Eleusine indica*) to glyphosate in Rio Grande do Sul-Brazil. **Planta Daninha**, v.31, n.3, p.677-686, 2013.