

TOLERÂNCIA DO ALGODOEIRO AO HERBICIDA TRIFLOXYSULFURON-SODIUM

Rogério Soares de Freitas¹
Paulo Geraldo Berger²
Lino Roberto Ferreira²
Paulo Roberto Cecon²
Marcelo de Paula Silva³

RESUMO

Objetivou-se, com este trabalho, avaliar a tolerância de cultivares de algodoeiro ao herbicida trifloxysulfuron-sodium. Utilizou-se um esquema fatorial 5 x 4, sendo o primeiro fator doses do herbicida (0,0; 5,0; 7,5; 10,0; e 12,5 g ha⁻¹ do produto comercial Envoke® — 750 g kg⁻¹ de trifloxysulfuron-sodium) e o segundo cultivares de algodão (IPR 96, IAC 24, Fabrika e Deltaopal), no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. O herbicida foi aplicado quando as plantas apresentavam quatro folhas definitivas (V4), isto é, aos 19 dias após a emergência. Aos 35 dias após a aplicação (DAA), determinaram-se a altura das plantas, a área foliar das ramificações e a biomassa seca da parte aérea. O trifloxysulfuron-sodium causou toxidez a todos os cultivares em todas as doses, com imediata paralisação do crescimento, além de ter afetado a área foliar, o número de folhas e a produção de biomassa seca de folhas, biomassa seca de caule e matéria seca de raiz de todos os cultivares. Fabrika, Deltaopal e IAC24 foram os cultivares que apresentaram menor produção de matéria seca de raízes e da parte aérea com o aumento das doses do herbicida. Concluiu-se que o trifloxysulfuron-sodium influenciou o desenvolvimento inicial de todos os cultivares de algodão estudados. O cultivar IPR96 apresentou recuperação mais rápida dos efeitos tóxicos do herbicida, com produção de biomassa seca da parte aérea e de raízes semelhante à da testemunha.

Palavras-chave: *Gossypium hirsutum*, seletividade, intoxicação.

ABSTRACT

TOLERANCE OF COTTON TO TRIFLOXYSULFURON-SODIUM HERBICIDE

This experiment aimed at the evaluation of the tolerance of cotton cultivars to the herbicide trifloxysulfuron-sodium. Set up in a 5 x 4 factorial scheme, the first factor consisted of the doses herbicide (0.0; 5.0; 7.5; 10.0; and 12.50 g ha⁻¹ of the Envoke® trade mark — 750 g kg⁻¹ of trifloxysulfuron-sodium) and the second of cotton cultivars (IPR 96, IAC 24, Fabrika, and Deltaopal) in a completely randomized design with four replications. The herbicide was applied when the plants had four true leaves (V4), 19 days after emergence. The plant height, leaf area of branches and dry shoot mass were determined 35 days after application (DAA). The herbicide caused toxicity to all cultivars at all doses and led to immediate growth paralyzation, besides affecting leaf area, number of leaves and the production of leaf, stem and root biomass of all cultivars. The herbicide caused the cultivars Fabrika, Deltaopal, IAC24 to

¹ Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, Pólo Regional do Noroeste Paulista. Estrada Municipal Votuporanga - Floreal Km 4; Caixa Postal - 61 Votuporanga - SP; E-mail: freitas@aptaregional.sp.gov.br

² Universidade Federal de Viçosa. Dep. de Fitotecnia, Av. P. H. Rolfs, s/n. CEP 36570- 000 Viçosa, MG;

³ Universidade Estadual de Minas Gerais, Ituiutaba-MG

produce less dry root and shoot biomass. It was concluded that trifloxysulfuron-sodium influenced the initial development of all cotton cultivars under study. Cultivar IPR96 recovered faster from the toxic herbicide effects, with yields of dry shoot mass and root biomass similar to those of the control.

Key words: *Gossypium hirsutum*, selectivity, toxicity

INTRODUÇÃO

O trifloxysulfuron-sodium é um herbicida do grupo das sulfoniluréias, recentemente disponível, recomendado para aplicação em pós-emergência total para controle de importantes plantas daninhas de folhas largas, sendo seletivo para o algodoeiro (Hudetz *et al.*, 2000; Schraer *et al.*, 2002). A tolerância do algodoeiro a este herbicida é atribuída à sua reduzida absorção e ao rápido metabolismo da planta (Askew & Wilcult, 2002).

A toxicidade das sulfoniluréias se deve à capacidade de inibir a acetolactato sintase, a primeira enzima específica para a biossíntese dos aminoácidos essenciais (valina, leucina e isoleucina) de cadeia ramificada (Chaleff & Manuvais, 1984; Ray, 1984; Singh & Shaner, 1995). O trifloxysulfuron-sodium é rapidamente absorvido pelas raízes e pela parte aérea e facilmente translocado. O crescimento de plantas daninhas suscetíveis é inibido logo após sua aplicação; as folhas tornam-se amarelas ou avermelhadas, seguindo-se a morte da planta dentro de uma a duas semanas.

Avaliando a tolerância de sete cultivares de algodão ao trifloxysulfuron-sodium, foi constatado que todos apresentaram tolerância, com baixos níveis de fitointoxicação (Porterfield *et al.*, 2002a). Entretanto, em alguns trabalhos tem sido observado que este herbicida pode causar toxidez ao algodoeiro (Barber *et al.*, 2002; Scharaer *et al.*, 2002), podendo esta ser superior a 60% (Burke *et al.*, 2002; Porterfield *et al.*, 2002b).

Assim, como não há informações sobre o comportamento de cultivares brasileiros de algodão em relação a este herbicida, realizou-se este trabalho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação, em Viçosa-MG, de 21 de outubro a 20 dezembro de 2003, em vaso contendo cinco litros de solo argiloso, com as seguintes características químicas: pH (água) = 5,3; P =

1,2 mg.dm⁻³; K = 22 mg.dm⁻³; Ca²⁺ = 1,5 cmolc.dm⁻³; Mg²⁺ = 0,5 cmolc.dm⁻³; Al³⁺ = 0,0 cmolc.dm⁻³; H+Al = 3,3 cmolc.dm⁻³; V = 40% e T = 5,5 cmolc.dm⁻³.

O solo foi corrigido com calcário dolomítico a 2 kg m⁻³ e adubado com P e K a 0,55 kg e 0,23 kg m⁻³, respectivamente. Foram feitas, também, adubações de cobertura com macro e micronutrientes, segundo recomendações técnicas para a cultura (Silva *et al.*, 1999).

Oito sementes foram semeadas por vaso, na profundidade de 2 cm; após a emergência, foram feitos desbastes, deixando-se uma planta por vaso.

No período de realização do experimento, a umidade relativa do ar e a temperatura apresentaram valores médios de 82% e 29 °C, respectivamente.

Foram avaliadas cinco doses do herbicida (0,0; 5,0; 7,5; 10,0; e 12,5 g ha⁻¹ do produto comercial Envoke® — 750 g kg⁻¹ de trifloxysulfuron-sodium), em esquema fatorial 5 x 4, no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições.

O trifloxysulfuron-sodium foi aplicado quando o algodão estava com quatro folhas desenvolvidas, ou seja, no estágio V4 (Marur & Ruano, 2001) 19 dias após a emergência (DAE), com um pulverizador costal pressurizado a CO₂, equipado com barra de dois bicos de jato do tipo leque XR110.03, espaçados de 0,5 m, e pressão constante de 2,5 kgf cm⁻², proporcionando um volume de calda de 200 L ha⁻¹. Em todas as doses de herbicida, foi adicionado o adjuvante Extravon® a 0,2% v/v.

Os sintomas visuais de intoxicação provocados pelo trifloxysulfuron-sodium nos cultivares de algodão foram avaliados aos 7 e 15 dias após a aplicação (DAA), atribuindo-se valores de 0 a 100%, em função da intensidade dos sintomas, sendo 0% ausência de sintomas e 100% a morte da parte aérea da planta. Esses valores foram sempre tomados em comparação com o tratamento testemunha, sem aplicação de herbicidas (SBCPD, 1995).

Aos 35 dias após a aplicação (DAA), foram determinados a altura das plantas, a área foliar das folhas dos ramos, o diâmetro do caule, a matéria seca de folhas do caule principal e das folhas dos ramos, a matéria seca do caule principal, a biomassa seca de raízes e a matéria seca da parte aérea.

Os resultados foram transformados em porcentagem em relação à testemunha e submetidos às análises de variância. Em seguida, procedeu-se ao teste de Tukey, a 5% de probabilidade, e à análise de regressão. Os modelos foram escolhidos em função da significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste t a 1 e 5% de probabilidade, do coeficiente de determinação e do significado biológico. As interações foram estudadas independentemente de sua significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sintomas de intoxicação das plantas de algodão pelo trifloxysulfuron-sodium iniciaram-se com o amarelecimento das folhas mais jovens, evoluindo para as demais folhas e paralisando o crescimento da planta. Pontuações marrons surgiram nas folhas e nos caules quando foram utilizadas as doses de 10 e 12,5 g ha⁻¹ do produto comercial (p.c.) Aos sete dias após a aplicação, verificou-se que todos os cultivares foram afetados pelo trifloxysulfuron-sodium, com intoxicação em torno de 30% para todas as doses utilizadas (Figura 1). Isso resultou na redução linear da altura de planta e o diâmetro do caule com aumento das doses do herbicida nos culti-

vares Fabrika, Deltaopal e IPR96 (resultados não apresentados).

Aos 15 DAA, as plantas que receberam a menor dose estavam com 7% de injúria, enquanto na maior dose a porcentagem foi de 15% (Figura 1). Aos 30 DAA, apenas na maior dose (12,5 g ha⁻¹ do p.c.) observaram-se sintomas leves e inferiores a 5%. Em outros trabalhos (Barber *et al.*, 2002; Wilcut *et al.*, 2000) realizados em campo, níveis de injúrias semelhantes não foram suficientes para causar redução no rendimento da cultura. Níveis de toxicidade inferiores a 3 e 9% foram observados 28 dias após aplicação do herbicida, em sete cultivares no estágio de três a cinco, com 10 a 20 cm de altura (Porterfield *et al.*, 2002b). Todavia, em cinco experimentos, em diferentes locais e época de aplicação, a intoxicação causada pelo trifloxysulfuron-sodium (10,0 g ha⁻¹ do p.c.) ao algodoeiro, aos sete dias após a emergência, variou de 6 a 12%, em três locais, independentemente da época de aplicação; nos dois outros locais ela foi superior a 60%, quando o trifloxysulfuron-sodium foi aplicado mais precocemente. Todavia, não foi observado nenhum efeito climático que possa ser correlacionado com esses resultados. Em condições semelhantes, foi observada pelos autores intoxicação do algodoeiro pelo herbicida pyriithiobac-sodium de 45% (Porterfield *et al.*, 2002a).

Na avaliação realizada aos 35 DAA, verificou-se interação das doses do trifloxysulfuron-sodium e dos cultivares para matéria seca das folhas dos ramos e matéria seca da parte aérea. As demais características avaliadas apresentaram efeito de doses do herbicida e de

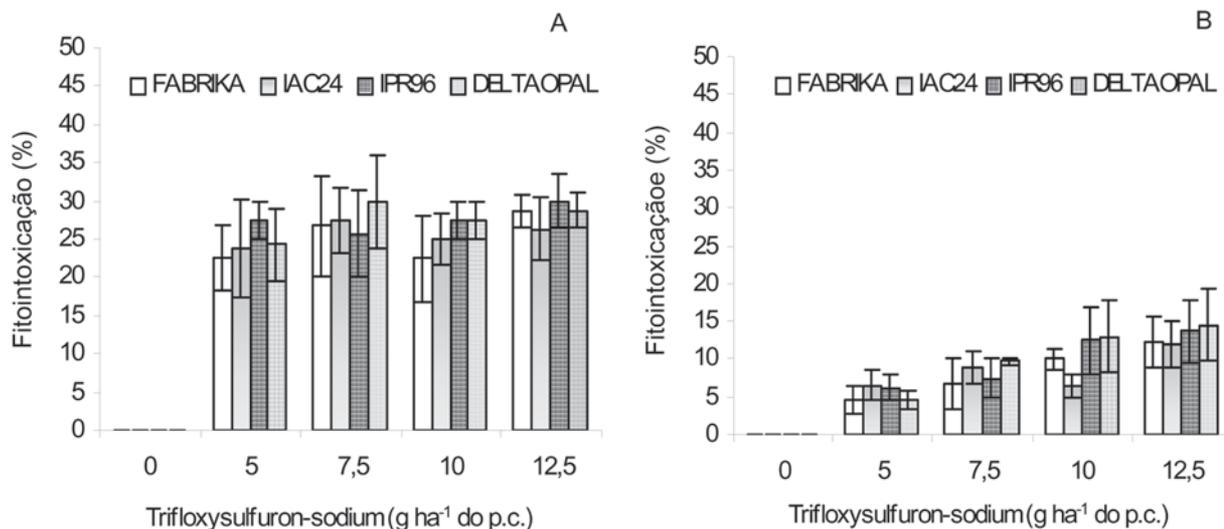


Figura 1 - Toxicidade do trifloxysulfuron-sodium aos cultivares de algodão Fabrika, IAC24, IPR96 e Deltaopal aos 8 (A) e 15 (B) dias após a aplicação do trifloxysulfuron-sodium.

cultivares, exceto altura de plantas e matéria seca do caule principal, que apresentaram apenas efeito de doses.

O diâmetro de caule não diferiu daquele do tratamento sem herbicida em nenhum dos cultivares e nenhuma das doses do herbicida apresentando valor médio de 0,76 cm (resultados não apresentados). Entretanto, a altura das plantas foi reduzida linearmente com o aumento das doses, exceto para o cultivar IPR96 (Tabela 1). Isso ocorreu não pela redução na emissão de novos nós na haste principal, mas pelo encurtamento da distância entre eles.

De modo geral, a área foliar e a matéria seca de folhas foram influenciadas pelo trifloxysulfuron-sodium. Esse herbicida estimulou o aumento linear da área foliar dos ramos com o incremento de sua dose, nos cultivares Fabrika, Deltaopal e IPR96 aos 35 DAA (Tabela 1). Nas doses de 5 e 7,5 g ha⁻¹ do p.c., os cultivares apresentaram comportamento semelhante, porém, quando foram utilizados 12,5 g ha⁻¹ do p.c., o cultivar IPR96 apresentou a área foliar duas vezes maior que a da testemunha e

superior à dos demais cultivares (Tabela 1). Um dos fatores que contribuíram para o aumento da área foliar foi o aumento do número de folhas dos cultivares. A área foliar das folhas do caule principal não foi afetada, embora tenha ocorrido uma tendência de queda com o aumento da dose do herbicida (resultados não apresentados). Contudo, a matéria seca dessas folhas reduziu-se linearmente com o aumento da dose do herbicida (Tabela 1). Esse resultado apresenta singular importância, pois as folhas do caule principal são responsáveis pelo fornecimento da maior parte dos fotoassimilados dos dois primeiros frutos de cada ramo frutífero, que corresponde a mais de 70% da produção da planta (3). De modo geral, os cultivares IAC24 e IPR96 apresentaram maior produção de matéria seca de folha do caule principal (Tabela 1). Os cultivares IPR96 e IAC24 produziram mais matéria seca de folhas dos ramos que os demais. No cultivar IPR96, esse aumento foi linear com a dose; o que conferiu a esses cultivares produção de matéria seca de fo-

Tabela 1 - Valores médios de altura de plantas, área foliar dos ramos laterais e matéria seca de folhas do caule principal 35 DAA (porcentagem em relação à testemunha), equações de regressão ajustadas e coeficientes de determinação, em função de doses de trifloxysulfuron-sodium aplicadas a cultivares de algodão

Cultivares	Matéria seca de folhas (total)						Equação ajustada	r ²
	Trifloxysulfuron-sodium (g ha ⁻¹ do p.c.)							
	0,0	5,0	7,5	10,0	12,5			
Fabrika	100,0 a	94,03 b	88,38 b	78,75 b	84,42 b c	$\hat{Y} = 99,96 - 1,55^{**} D$	0,81	
Deltaopal	100,0 a	93,27 b	74,68 b	87,07 a b	68,92 c	$\hat{Y} = 100,60 - 2,26^{**} D$	0,71	
IAC24	100,0 a	95,81 b	110,91 a	95,16 a	90,15 a b	$\hat{Y} = 98,41$	-----	
IPR96	100,0 a	119,43 a	109,61 a	101,09 a	103,73 a	$\hat{Y} = 106,77$	-----	
Matéria seca do caule principal								
Fabrika	100,0 a	86,38 a b	79,30 b	71,04 a b	67,80 a b	$\hat{Y} = 99,02 - 2,69^{**} D$	0,99	
Deltaopal	100,0 a	92,11 a b	80,06 a b	61,89 b	63,35 b	$\hat{Y} = 103,11 - 3,35^{**} D$	0,90	
IAC24	100,0 a	79,46 b	87,01 a b	80,30 a	72,68 a b	$\hat{Y} = 96,29 - 1,92^{**} D$	0,82	
IPR96	100,0 a	98,49 a	89,56 a	70,27 a b	76,70 a	$\hat{Y} = 96,29 - 1,92^{**} D$	0,77	
Matéria seca da parte aérea								
Fabrika	100,0 a	91,00 b	85,66 b	77,88 a	77,71 b	$\hat{Y} = 99,93 - 1,92^{**} D$	0,96	
Deltaopal	100,0 a	98,00 a b	80,73 b	79,53 a	68,51 b	$\hat{Y} = 103,61 - 2,60^{**} D$	0,86	
IAC24	100,0 a	90,00 b	99,18 a	86,59 a	83,87 a b	$\hat{Y} = 100,37 - 1,19^{*} D$	0,61	
IPR96	100,0 a	110,00 a	99,32 a	89,98 a	95,85 a	$\hat{Y} = 99,09$	-----	
Matéria seca de raízes								
Fabrika	100,0 a	99,74 a b	96,73 a	87,99 a	78,77 a b	$\hat{Y} = 104,29 - 1,66^{*} D$	0,76	
Deltaopal	100,0 a	94,48 a b	72,46 b	83,62 a	72,21 b	$\hat{Y} = 100,04 - 2,12^{**} D$	0,71	
IAC24	100,0 a	86,03 b	92,14 a	89,46 a	75,23 a b	$\hat{Y} = 99,45 - 1,55^{**} D$	0,68	
IPR96	100,0 a	108,05 a	94,63 a	88,12 a	89,51 a	$\hat{Y} = 96,06$	-----	

*Significativo, a 1% de probabilidade, pelo teste t. * Significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste t. Médias seguidas pela mesma letra na coluna, em cada variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

lhas (total) semelhante à da testemunha sem herbicida (Tabela 2).

A matéria seca do caule principal foi reduzida linearmente com o aumento das doses do trifloxysulfuron-sodium em todos os cultivares (Tabela 2). O menor valor para essa característica foi observado para o cultivar Deltaopal nas doses de 10 e 12,5 g ha⁻¹ do p.c., com produção de matéria seca inferior a 65% em relação à testemunha.

Os cultivares Fabrika, Deltaopal e IAC24 apresentaram redução linear na produção de matéria seca da parte aérea e de raízes com as doses de trifloxysulfuron-sodium (Tabela 2). Esse efeito não foi observado no cultivar IPR96, que apresentou produção média para essas características de aproximadamente 96% em relação à testemunha. A recuperação dessas plantas pode estar relacionada, principalmente, ao incremento de área foliar desse cultivar nas plantas tratadas com trifloxysulfuron-sodium. Em outro trabalho, as plantas de algodão trata-

das com trifloxysulfuron-sodium apresentaram menor produção de matéria seca da parte aérea do que aquelas não tratadas; contudo, não houve efeito de doses do herbicida (Branson *et al.*, 2001). Os autores também observaram que não houve diferenças no rendimento de fibra, na altura final da planta, no número total de nós e nas características tecnológicas das fibras de algodoeiro tratado com trifloxysulfuron-sodium, evidenciando que a planta de algodão pode se recuperar ao longo do ciclo (Hudetz *et al.*, 2000).

CONCLUSÕES

Conclui-se que o trifloxysulfuron-sodium afetou o desenvolvimento inicial de todos os cultivares de algodão estudados. Entretanto, na avaliação realizada aos 15 dias após sua aplicação, as plantas já apresentavam, em média, redução de 50% dos sintomas de intoxicação. O cultivar IPR96 apresentou recuperação mais rápida dos efeitos tóxicos deste herbicida.

Tabela 2 - Valores médios de matéria seca de folhas (total), matéria seca de caule principal, matéria seca da parte aérea e matéria seca de raízes aos 35 DAA (porcentagem em relação à testemunha), equações de regressão ajustadas e coeficientes de determinação, em função de doses de trifloxysulfuron-sodium aplicadas a cultivares de algodão

Cultivares	Matéria seca de folhas (total)					Equação ajustada	r ²
	Trifloxysulfuron-sodium (g ha ⁻¹ do p.c.)						
	0,0	5,0	7,5	10,0	12,5		
Fabrika	100,0 a	94,03 b	88,38 b	78,75 b	84,42 b c	$\hat{Y} = 99,96 - 1,55^{**} D$	0,81
Deltaopal	100,0 a	93,27 b	74,68 b	87,07 a b	68,92 c	$\hat{Y} = 100,60 - 2,26^{**} D$	0,71
IAC24	100,0 a	95,81 b	110,91 a	95,16 a	90,15 a b	$\hat{Y} = 98,41$	-----
IPR96	100,0 a	119,43 a	109,61 a	101,09 a	103,73 a	$\hat{Y} = 106,77$	-----
Matéria seca do caule principal							
Fabrika	100,0 a	86,38 a b	79,30 b	71,04 a b	67,80 a b	$\hat{Y} = 99,02 - 2,69^{**} D$	0,99
Deltaopal	100,0 a	92,11 a b	80,06 a b	61,89 b	63,35 b	$\hat{Y} = 103,11 - 3,35^{**} D$	0,90
IAC24	100,0 a	79,46 b	87,01 a b	80,30 a	72,68 a b	$\hat{Y} = 96,29 - 1,92^{**} D$	0,82
IPR96	100,0 a	98,49 a	89,56 a	70,27 a b	76,70 a	$\hat{Y} = 96,29 - 1,92^{**} D$	0,77
Matéria seca da parte aérea							
Fabrika	100,0 a	91,00 b	85,66 b	77,88 a	77,71 b	$\hat{Y} = 99,93 - 1,92^{**} D$	0,96
Deltaopal	100,0 a	98,00 a b	80,73 b	79,53 a	68,51 b	$\hat{Y} = 103,61 - 2,60^{**} D$	0,86
IAC24	100,0 a	90,00 b	99,18 a	86,59 a	83,87 a b	$\hat{Y} = 100,37 - 1,19^{*} D$	0,61
IPR96	100,0 a	110,00 a	99,32 a	89,98 a	95,85 a	$\hat{Y} = 99,09$	----
Matéria seca de raízes							
Fabrika	100,0 a	99,74 a b	96,73 a	87,99 a	78,77 a b	$\hat{Y} = 104,29 - 1,66^{*} D$	0,76
Deltaopal	100,0 a	94,48 a b	72,46 b	83,62 a	72,21 b	$\hat{Y} = 100,04 - 2,12^{**} D$	0,71
IAC24	100,0 a	86,03 b	92,14 a	89,46 a	75,23 a b	$\hat{Y} = 99,45 - 1,55^{**} D$	0,68
IPR96	100,0 a	108,05 a	94,63 a	88,12 a	89,51 a	$\hat{Y} = 96,06$	-----

* Significativo, a 1% de probabilidade, pelo teste t. * Significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste t. Médias seguidas pela mesma letra na coluna, cada variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

REFERÊNCIAS

- Askew SD & Wilcut JW (2002) Absorption, translocation, and metabolism of foliar-applied CGA-362622 in cotton, peanut, and selected weeds. *Weed Science*, 50:293-298.
- Barber LT et. al. (2002) Weed control with GGA-362622 in Roundup Ready and BXN Cotton systems. In: Southern Weed Science Society, 55, Atlanta. Proceedings, Hyatt Regency, p. 140-141.
- Branson JK, Smith, K. & Namenek, RC (2001) Influence of rates and application timing on weed control and crop safety with CGA 362622. In: Southern Weed Science Society, 54, Atlanta. Proceedings, Hyatt Regency, p. 1.
- Burke IC, Clewis SB, Price A.J & Wilcut JW (2002) Weed management in cotton with CGA 362622 e pyriithiobac systems. In: Southern Weed Science Society, 55, Atlanta. Proceedings, Hyatt Regency, p. 28-29.
- Chaleff RS & Mauvais CJ (1984) Acetolactate synthase is the site of action of two sulfonylurea herbicides in higher plants. *Science*, 224:1443-1445.
- Hudetz M et. al. (2000) GGA-362622, A new low rate novartis post-emergent herbicide for cotton and sugarcane. In: Southern Weed Science Society, 53., 2000, Atlanta. Proceedings, Hyatt Regency, p. 163-166.
- Marur CJ & Ruano O. (2001) A reference system for determination of developmental stages of upland cotton. *Revista de Oleaginosas e Fibrosas*, 5:313-317.
- Porterfield D, Wilcut JW, Clewis SB, Edmisten KL (2002b) Weed free response of seven cotton (*Gossypium hirsutum*) cultivars to CGA-362622 Postemergence. *Weed Technology*, 16:180-183.
- Porterfield D, Wilcut JW & Askew SD (2002a) Weed management with CGA-362622, fluometuron, and prometryn in cotton. *Weed Science*, 50:642-647.
- Ray TB (1984) Site of action of chlorsulfuron. Inhibition of valine and isoleucine biosynthesis in plants. *Plant Physiology*, 75: 827-831.
- Schraer SM et al. (2002) Cotton response to GGA-362622: rates, timing, and tank-mixtures. In: Southern Weed Science Society, 55, Atlanta. Proceedings, Hyatt Regency, p. 139-140.
- Silva NM (1999) Nutrição mineral e adulação do algodoeiro. In: Cia E, Freire EC & Santos WJ (Eds.). *Cultura do algodoeiro*. Piracicaba: POTAFOS, p. 57-92.
- Singh B & Shaner DL (1995) Biosynthesis of branched chain amino acids: from test tube to field. *Plant Cell*, 7:935-944.
- Sociedade Brasileira de Ciência das Plantas Daninhas (1995) Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas. Londrina, SBCPD. 42p.
- Wilcut SS, Askew SD & Porterfield D (2000) Weed management in non-transgenic and transgenic cotton with CGA 362622. In: Southern Weed Science Society, 53, Atlanta. Proceedings, Hyatt Regency, p. 53.