



Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento  
BR 163, km 253,6 - Trecho Dourados-Caarapó km 5 Caixa Postal 661  
79804-970 Dourados MS  
Fone (67) 422-5122 Fax (67) 422-0811

# COMUNICADO TÉCNICO

Nº 30, nov./2000, p.1-7

## EFEITO PROTETOR ("SAVENER") DE INSETICIDAS CONTRA A FITOTOXICIDADE CAUSADA PELO HERBICIDA CLOMAZONE NO ALGODOEIRO

Crébio José Ávila<sup>1</sup>  
André Luís Melhorança<sup>2</sup>  
Fernando Mendes Lamas<sup>3</sup>  
Paulino José Melo Andrade<sup>4</sup>  
Sérgio Arce Gomez<sup>5</sup>

O clomazone, herbicida do grupo químico das isoxazolidinonas, controla gramíneas anuais e perenes de reprodução seminal e algumas plantas daninhas de folhas largas, como guanxuma e trapoeraba. Quando utilizado em pré-emergência, possui residualidade no solo, impedindo a emergência de plantas suscetíveis por um período de 100 a 120 dias. É absorvido predominantemente pelo meristema apical, raízes e colo das plantas. Seu principal mecanismo de ação conduz à diminuição do pigmento fotossintético (clorofila) na planta. O produto determina tal processo inibindo a biosíntese dos isoprenóides precursores do pigmento fotossintético e a de caroteno, que atua como protetor solar da clorofila. Assim, devido ao baixo teor de clorofila sintetizada, a planta já emerge esbranquiçada e a pequena quantidade de pigmento sintetizada é destruída pela radiação solar, devido à falta de caroteno protetor, fazendo com que a mesma morra em pouco tempo. Nas plantas resistentes, o clomazone é degradado, rapidamente, em metabólitos sem ação herbicida, embora possa provocar fitotoxicidade temporária nas culturas em que é recomendado.

O uso de produtos químicos em tratamento de sementes pode alterar a susceptibilidade das plantas a herbicidas. Como exemplo, não se pode misturar o herbicida nicosulfuron com inseticidas

<sup>1</sup> Eng. Agr. Dr., CREA nº 2777/D-MS, Embrapa Agropecuária Oeste, Caixa Postal 661, 79804-970 Dourados, MS. E-mail: crebio@cpao.embrapa.br

<sup>2</sup> Eng. Agr., Dr., CREA nº 855/D-MT, Visto 2549-MS, Embrapa Agropecuária Oeste. E-mail: andre@cpao.embrapa.br

<sup>3</sup> Eng. Agr. Dr., CREA nº 19820/D-MG, Visto 1454-MS, Embrapa Agropecuária Oeste. E-mail: lamas@cpao.embrapa.br

<sup>4</sup> Eng. Agr., M.Sc., CREA nº 4488/D-MS, Embrapa Agropecuária Oeste/Fundação Chapadão, Caixa Postal 39, 79560-000 Chapadão do Sul, MS. E-mail: fundacao@msinternet.com.br

<sup>5</sup> Eng. Agr. Dr., CREA nº 769/D-MT, Visto 2587-MS, Embrapa Agropecuária Oeste. E-mail: sergio@cpao.embrapa.br

Comun. Téc. - Embrapa Agropec. Oeste/30, nov./2000, p.2

organofosforados, pois poderá ocasionar fitotoxicidade à cultura do milho, devendo ser observado um período mínimo de sete dias entre a aplicação do herbicida e a do inseticida. Em áreas tratadas previamente com o inseticida granulado terbufós não se deve aplicar o nicosulfuron. Outro exemplo é o caso do propanil, o qual deixa de ser seletivo para a cultura do arroz, quando inseticidas organofosforados ou carbamatos são aplicados em mistura ou em seqüência ao referido herbicida (Rodrigues & Almeida, 1995).

O herbicida clomazone (Gamit) é importante no controle das plantas daninhas da cultura do algodão, especialmente no Sistema Plantio Direto, uma vez que existem pouquíssimas opções de herbicidas para aplicação em pré-emergência que controlam o mesmo espectro de plantas daninhas, embora o algodão seja sensível ao herbicida. Para conferir seletividade à cultura, faz-se necessário o tratamento das sementes com inseticida disulfoton na dose de 1.650 g/100 kg de sementes, que age como protetor ("savener"), impedindo que a fitotoxicidade do produto ocorra com maior intensidade (Beltrão & Melhorança, 1998). O inseticida disulfoton é recomendado, em tratamento de sementes, para o controle de tripes no algodoeiro (Degrande, 1998). Outros produtos têm sido empregados, com freqüência, em tratamento de sementes ou na forma granulada no sulco de plantio, visando ao controle de pragas iniciais, especialmente tripes, pulgões e brocas. Todavia, as influências dos mesmos na cultura, quando esta é tratada com o herbicida clomazone, são desconhecidas.

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito protetor de inseticidas, utilizados via sementes e na forma granulada no sulco de plantio do algodoeiro, contra a fitotoxicidade causada pelo herbicida clomazone, quando aplicado em pré-emergência da cultura. Os experimentos foram conduzidos na Embrapa Agropecuária Oeste, município de Dourados, MS, em condições de campo e de casa de vegetação, durante a safra 1999/2000. Os inseticidas utilizados nas sementes e na forma granulada, no solo, foram aplicados por ocasião da semeadura do algodoeiro.

O ensaio de campo foi instalado em uma área experimental de plantio direto utilizando-se o delineamento de blocos casualizados, contendo nove tratamentos e quatro repetições, sendo a parcela constituída por duas fileiras de algodão medindo 2,0 m cada. Após a semeadura, aplicou-se o herbicida clomazone, em pulverização sobre o solo, na dose de 1.000 g/ha, numa vazão equivalente a 270 litros de calda/ha. Para os ensaios em casa de vegetação, foram utilizadas bandejas de 40 x 60 x 10 cm contendo solos de Dourados e de Chapadão do Sul, MS (Tabela 1). As bandejas com solo constituíram as parcelas do delineamento inteiramente casualizado. As doses de inseticidas aplicadas nas sementes e no solo contido nas bandejas foram as mesmas utilizadas no ensaio de campo. Da mesma forma, o herbicida clomazone foi aplicado, em pulverização, sobre o solo das bandejas, porém, na dose de 750 g/ha.

TABELA 1. Algumas características químicas e físicas dos solos utilizados nos ensaios de campo e de casa de vegetação.

Localidade	pH	CTC, efet. (cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> )	M.O. (g kg <sup>-1</sup> )	Textura (%)		
	Água	CaCl <sub>2</sub>		Areia	Silte	Argila
Dourados, MS	5,4	4,6	36,1	17	13	70
Chapadão do Sul, MS	5,6	4,9	39,9	40	15	45

Após a completa emergência do algodoeiro, no campo e em casa de vegetação, foi determinado o stand obtendo-se o número total de plantas emergidas em cada parcela. A fitotoxicidade nas plantas de algodão, causada pelo clomazone, foi também avaliada em duas épocas após a emergência, determinando-se a percentagem de plantas da parcela que apresentavam sintomas.

No ensaio conduzido a campo, tanto o stand quanto o grau de fitotoxicidade no algodoeiro foram influenciados pelos tratamentos químicos testados. De modo geral, os maiores valores de stand foram obtidos nos tratamentos em que houve aplicação de inseticida via semente ou no solo seguido da aplicação do clomazone, e o menor no tratamento testemunha 2 - sem inseticida + herbicida (Tabela 2). Esses resultados evidenciaram que o stand inicial do algodoeiro não foi afetado pelo herbicida aplicado em pré-emergência, mas provavelmente por algum organismo que tenha ocorrido na fase inicial de desenvolvimento da cultura, sobre o qual alguns inseticidas tiveram influência. Com relação à fitotoxicidade nas plantas de algodão (Tabela 2), verificou-se que apenas os inseticidas disulfoton e terbufós proporcionaram seletividade para o clomazone aos sete e quinze dias após a emergência (DAE) quando comparados aos padrões com e sem herbicida (Testemunhas 1 e 2).

Nos ensaios em casa de vegetação, o stand inicial não foi influenciado pelos tratamentos químicos (Tabelas 3 e 4). Todavia, a fitotoxicidade nas plantas de algodão foi alta, exceto nas parcelas em que as sementes foram tratadas com disulfoton e terbufós, que continuaram proporcionando seletividade ao herbicida clomazone, em ambos os solos estudados (Tabelas 3 e 4). Verificou-se também que no solo de Chapadão do Sul o grau de fitotoxicidade foi, de um modo geral, maior do que o observado no solo de Dourados. Este efeito pode estar associado às diferenças de características químicas e/ou físicas dos dois solos estudados, especialmente com relação à textura (Tabela 1). Naquele com teor de areia relativamente elevado e menor de argila (Chapadão do Sul) o herbicida pode ter ficado em maior disponibilidade na solução do solo, o que provavelmente intensificou a fitotoxicidade nas plantas de algodão.

Comun. Téc. - Embrapa Agropec. Oeste/30, nov./2000, p.4

TABELA 2. Stand<sup>a</sup> aos seis dias após a emergência (DAE) do algodoeiro e fitotoxicidade visual nas plantas aos sete e quinze DAE, quando as sementes ou o sulco de plantio foram tratados com diferentes inseticidas, seguido da aplicação do herbicida clomazone em pré-emergência. Ensaio em campo. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, 2000.

Tratamentos	Dose <sup>b</sup> (g i.a.)	Stand		Fitotoxicidade <sup>c</sup>	
		7 DAE	15 DAE	7 DAE	15 DAE
Testemunha 1 – sem inseticida e sem herbicida	-	35,8	bc	0,0	c
Testemunha 2 – sem inseticida + herbicida (clomazone)	) <sup>d</sup> -	31,5	c	62,5	a
Disulfoton (Frumin 500) + herbicida	1.650	43,5	abc	7,5	b
Acefato (Orthene 750 BR) + herbicida	750	39,8	abc	38,8	a
Carbofuran (Furadan 350 TS) + herbicida	700	45,3	ab	38,8	a
Imidacloprid (Gaucho) + herbicida	350	35,8	bc	43,8	a
Thiamethoxam (Cruiser 750 WS) + herbicida	210	43,3	abc	42,5	a
Terbufós (Counter 50 G) + herbicida	2.500	49,8	a	3,8	bc
Aldicarb (Temik 150) + herbicida	750	40,0	abc	50,0	a
F (%)	-	4,1**		35,8**	
C.V. (%)	-	13,7		19,3	

<sup>a</sup> Número médio de plantas em 4,0m de fileira de algodão.

<sup>b</sup> Dose do inseticida/100 kg de sementes ou por hectare (granulado).

<sup>c</sup> Percentagem de plantas com sintomas de fitotoxicidade causada por clomazone.

<sup>d</sup> Herbicida Gamit aplicado em pulverização (750 g i.a./ha) imediatamente após a semeadura do algodão (pré-emergência).

Médias dos tratamentos seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Com base nos resultados obtidos nos três experimentos, concluiu-se que os inseticidas disulfoton e terbufós, quando aplicados respectivamente, nas sementes do algodão (1.650 g i.a./kg) e no sulco de plantio (2.500 g i.a./ha), proporcionam proteção à cultura contra a fitotoxicidade causada pelo herbicida clomazone aplicado em pré-emergência, enquanto os demais inseticidas testados não deram essa proteção. Convém salientar que este efeito protetor (efeito "savener"), proporcionado pelos inseticidas à planta de algodão, são provavelmente de natureza fisiológica, envolvendo reações bioquímicas, as quais não foram avaliadas neste trabalho. Também ficou evidenciado que o grau de fitotoxicidade causado pelo herbicida foi mais pronunciado em solo arenoso do que argiloso.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELTRÃO, N.E. de M.; MELHORANÇA, A.L. Plantas daninhas: importância e controle. In:

## COMUNICADO TÉCNICO

Comun. Téc. - Embrapa Agropec. Oeste/30, nov./2000, p.5

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE (Dourados, MS). Algodão: informações técnicas. Dourados: EMBRAPA-CPAO; Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1998. p.119-135. (EMBRAPA-CPAO. Circular Técnica, 7).

DEGRANDE, P.E. Manejo integrado de pragas do algodoeiro. In: EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE (Dourados, MS). Algodão: informações técnicas. Dourados: EMBRAPA-CPAO; Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1998. p.154-191. (EMBRAPA-CPAO. Circular Técnica, 7).

TABELA 3. Stand<sup>a</sup> aos seis dias após a emergência (DAE) do algodoeiro e fitotoxicidade visual nas plantas aos seis e 20 DAE, quando as sementes ou o sulco de plantio foram tratados com diferentes inseticidas, seguido da aplicação do herbicida clomazone em pré-emergência. Ensaio em casa de vegetação: solo de Dourados. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, 2000.

Tratamentos	Dose <sup>b</sup> (g i.a.)	Stand		Fitotoxicidade <sup>c</sup>	
		6 DAE		6 DAE	20 DAE
Testemunha 1 – sem inseticida e sem herbicida	-	97,0	a	0,0	d
Testemunha 2 – sem inseticida + herbicida (clomazone	<sup>d</sup> ) -	94,5	a	36,3	b
Disulfoton (Frumin 500) + herbicida	1.650	96,8	a	11,3	c
Acefato (Orthene 750 BR) + herbicida	750	92,5	a	36,3	b
Carbofuran (Furadan 350 TS) + herbicida	700	94,3	a	38,8	b
Imidacloprid (Gaucho) + herbicida	350	92,8	a	35,0	b
Thiamethoxam (Cruiser 750 WS) + herbicida	210	92,0	a	40,0	b
Terbufós (Counter 50 G) + herbicida	2.500	95,0	a	17,5	c
Aldicarb (Temik 150) + herbicida	750	90,5	a	88,3	a
F (%)	-	1,2ns		96,6 **	72,9**
C.V. (%)	-	4,0		11,4	13,0

<sup>a</sup> Número médio de plantas/bandeja.

<sup>b</sup> Dose do inseticida/100 kg de sementes ou por hectare (granulado).

<sup>c</sup> Percentagem de plantas com sintomas de fitotoxicidade causada por clomazone.

<sup>d</sup> Herbicida Gamit aplicado em pulverização (750 g i.a./ha) imediatamente após a semeadura do algodão (pré-emergência).

Médias dos tratamentos seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Comun. Téc. - Embrapa Agropec. Oeste/30, nov./2000, p.6

TABELA 4. Stand<sup>a</sup> aos sete dias após a emergência (DAE) do algodoeiro e fitotoxicidade visual nas plantas aos sete e quinze DAE, quando as sementes ou o sulco de plantio foram tratados com diferentes inseticidas seguido da aplicação do herbicida clomazone em pré-emergência. Ensaio em casa de vegetação: solo de Chapadão do Sul, MS. Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. 2000.

Tratamentos	Dose <sup>b</sup> (g i.a.)	Stand		Fitotoxicidade <sup>c</sup>	
		5 DAE	15 DAE	5 DAE	15 DAE
Testemunha 1 – sem inseticida e sem herbicida	-	93,0	a	0,0	e
Testemunha 2 – sem inseticida + herbicida (clomazone	<sup>d</sup> -	95,0	a	78,8	ab
Disulfoton (Frumin 500) + herbicida	1.650	98,0	a	15,5	d
Acefato (Orthene 750 BR) + herbicida	750	96,0	a	80,0	a
Carbofuran (Furadan 350 TS) + herbicida	700	95,0	a	56,3	c
Imidacloprid (Gaucho) + herbicida	350	95,0	a	63,8	c
Thiamethoxam (Cruiser 750 WS) + herbicida	210	95,5	a	65,0	c
Terbufós (Counter 50 G) + herbicida	2.500	97,0	a	11,3	d
Aldicarb (Temik 150) + herbicida	750	94,0	a	67,5	bc
F (%)	-	0,30ns		173,1**	
C.V. (%)	-	4,1		8,1	

<sup>a</sup> Número médio de plantas/bandeja.

<sup>b</sup> Dose do inseticida/100 kg de sementes ou por hectare (granulado).

<sup>c</sup> Percentagem de plantas com sintomas de fitotoxicidade causada por clomazone.

<sup>d</sup> Herbicida Gamit aplicado em pulverização (750 g i.a./ha) imediatamente após a semeadura do algodão (pré-emergência).

Médias dos tratamentos seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Comun. Téc. - Embrapa Agropec. Oeste/30, nov./2000, p.7

RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. de. Guia de herbicidas. 3.ed. Londrina: [s.n.], 1995. 675p.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Oeste  
Ministério da Agricultura e do Abastecimento  
BR 163, km 253,6 - Trecho Dourados-Caarapó  
Caixa Postal 661 - 79804-970 Dourados, MS  
Telefone (67) 425-5122 Fax (67) 425-0811  
www.cpaao.embrapa.br  
sac@cpao.embrapa.br



Porte Pago  
DR/MS  
Contrato ECT/EMBRAPA  
nº 029/2000

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA  
E DO ABASTECIMENTO**



**IMPRESSO**