

EFEITO DE ANTÍDOTOS NA ATIVIDADE DAS CLOROACETANILIDAS SOBRE AS PLANTAS DE SORGO (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)^{1/}

Júlio Pascoal Coelho^{2/}
José Francisco da Silva^{2/}
João B. da Silva^{3/}
Alcides Reis Condé^{4/}

1. INTRODUÇÃO

O sorgo é planta de alta resistência à deficiência hídrica, apresentando grande potencialidade para o cultivo em extensas áreas de baixa precipitação, não indicadas para a cultura do milho.

Um dos fatores que limitam a expansão dessa cultura é o controle de plantas daninhas, principalmente as gramíneas. Em geral, as gramíneas são tolerantes às condições de baixa umidade do solo e têm elevada capacidade de competir com o sorgo nessas condições. O sorgo apresenta crescimento inicial lento, pois leva de 11 a 12 semanas para interceptar 80% da radiação fotossintética ativa, permitindo a livre germinação e crescimento das plantas daninhas (8).

O controle das plantas daninhas com a enxada é processo dispendioso, que exige elevado gasto de mão-de-obra por unidade de área, ficando seu uso limitado às pequenas áreas de cultivo.

Vários herbicidas têm sido utilizados no controle de plantas daninhas na cultura do sorgo, porém com baixa eficiência no controle de gramíneas (5, 7, 12, 13, 17, 19), os quais, quando combinados com graminicidas, causam danos à cultura (15, 19). A planta de sorgo é sensível a, praticamente, todos os graminicidas (17), sendo

^{1/} Parte da tese de mestrado do primeiro autor, apresentada à Universidade Federal de Viçosa.

Aceito para publicação em 22-12-1988.

^{2/} Departamento de Fitotecnia da UFV. 36570 Viçosa, MG.

^{3/} Centro Nacional de Pesquisa do Milho e Sorgo. 35700 Sete Lagoas, MG.

^{4/} Departamento de Matemática da UFV. 36570 Viçosa, MG.

utilizada como planta-teste na detecção de alguns desses herbicidas (10). Uma das possíveis razões da elevada sensibilidade dessa espécie aos graminicidas é que sua semeadura é feita em pequena profundidade, o que facilita o contato das sementes com produtos aplicados na superfície do solo (10). O tratamento das sementes com protetores (antídotos) tem aumentado a sua tolerância a alguns herbicidas derivados de cloroacetanilidas (1, 6, 14, 17, 19), principalmente o alachlor, o metolachlor e o acetochlor.

Os antídotos com potencial de uso em sorgo são o CGA 92194 e o CGA 43089. O primeiro foi testado por DEVLIN *et alii* (2), RUFENER e NYFFELER (16) e DILL *et alii* (3), e o segundo por ELLIS *et alii* (6), NYFFELER *et alii* (14), KETCHERSID *et alii* (9) e EASTIN (4), que observaram sensível redução na fitotoxicidade dos herbicidas alachlor, acetochlor e metolachlor para a planta de sorgo.

SILVA e UEDA (18) e BARBOSA *et alii* (1), trabalhando no Brasil, também observaram a possibilidade de utilização dos graminicidas quando as sementes de sorgo são tratadas com os antídotos supramencionados.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar os efeitos dos antídotos CGA 92194 e CGA 43089 sobre a tolerância de dois cultivares de sorgo aos herbicidas atrazine, metolachlor, alachlor, acetochlor e propachlor e a sua eficiência no controle de diferentes espécies de plantas daninhas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

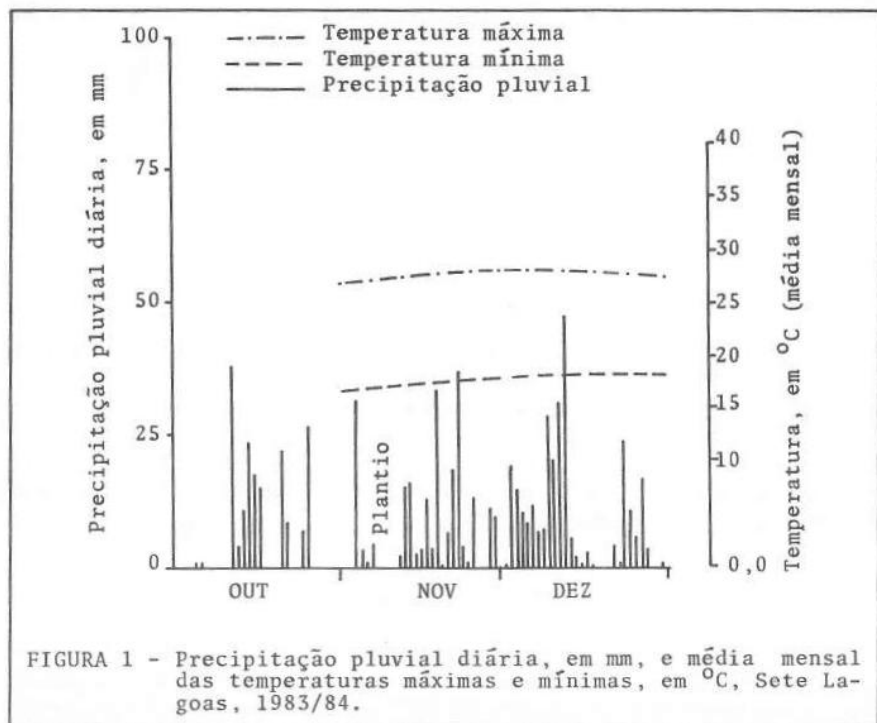
Foram instalados dois ensaios, no município de Sete Lagoas, Minas Gerais, na sede do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS), no ano agrícola 1983/84, um com o cultivar granífero BR 300 e o outro com o cultivar sacarino BR 501. O solo do local dos experimentos foi um Latossolo Vermelho-Escuro, fase cerrado, textura argilosa, com pH e matéria orgânica em torno de 5,14 e 2,9%, respectivamente.

Os dados de temperatura e precipitação pluvial, no período de condução dos ensaios, estão representados na Figura 1, e os herbicidas, com as respectivas doses, no Quadro 1.

Foi utilizado o delineamento experimental em blocos ao acaso, dispostos os tratamentos no esquema fatorial 7 x 3, com quatro repetições. O primeiro fator foi constituído de cinco herbicidas, ou mistura de herbicidas, mais duas testemunhas (com e sem capina). O segundo fator foi constituído do tratamento das sementes com os antídotos CGA 92194 e CGA 43089 e do tratamento sem antídoto.

A densidade de semeadura foi de 18 sementes por metro linear de sulco para o sorgo granífero e de 15 para o sorgo sacarino. A adubação de plantio constou de 300 kg/ha da fórmula 4-14-8 e, ainda, em cobertura, 30 dias após o plantio, 260 kg/ha de sulfato de amônio. O tratamento das sementes com os antídotos foi realizado um mês antes, para o CGA 43089, e na véspera do plantio, para o CGA 92194. Os herbicidas foram aplicados no mesmo dia do plantio, usando-se um pulverizador monociclo equipado com barra de seis bicos, em forma de leque, 80.03, com vazão de 325 litros por hectare, à pressão de 207 KPa.

As parcelas continham quatro linhas espaçadas de 0,75 m, com 10,0 m de comprimento, sendo as duas fileiras laterais e 0,5 m na extremidade das fileiras centrais considerados como bordadura, ficando uma área útil de 13,5 m². As características avaliadas foram: «stand», inicial e final, altura de plantas, número de panículas por parcela, peso de panículas, produção de grãos, densidade de plantas daninhas aos 34 e 64 dias após a aplicação dos herbicidas e peso da matéria seca da



parte aérea das plantas daninhas. As avaliações foram realizadas nas duas linhas centrais da parcela. A contagem e o corte das plantas daninhas, para a determinação do peso da matéria seca, foram realizados em duas amostragens, de 0,50 m² cada uma. A classificação botânica foi feita segundo LORENZI (11).

Para o sorgo sacarino, além dessas variáveis, foram também avaliados o peso total da massa verde, o peso total da palha, o peso total e o diâmetro dos colmos despalhados. De cada parcela foram tomados 10 colmos ao acaso, que foram moídos, para se determinarem as percentagens de caldo extraído, de fibras, de açúcares redutores, de açúcares redutores totais do caldo e de brix do caldo. Essas determinações foram realizadas segundo método próprio do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. *Sorgo Granífero*

Os Quadros 2 e 3 mostram as médias das características avaliadas, revelando que, na ausência do antidoto, o sorgo granífero tolerou o atrazine e o atrazine + propachlor e foi sensível às misturas de atrazine com metolachlor, alachlor e acetochlor, tendo sido o efeito da mistura de atrazine com metolachlor menos severo que o de alachlor e acetochlor. A fitotoxicidade dessas cloroacetanilidas refletiu-se numa drástica redução no «stand», inicial e final, de plantas, no número de panículas e no peso de panículas e de grãos.

Quanto ao efeito dos antidotos, verificou-se que os dois proporcionaram prote-

QUADRO 1 - Nome comercial, composição, nome químico e dose do ingrediente ativo, por hectare, dos herbicidas Gesaprin, Primextra, Boxer, Fist e Ramrod + Atrazine, bem como antídotos usados para tratamento de sementes nos ensaios de campo

NOME COMERCIAL	COMPOS. INGRID. ATIVO (i.a.)	NOME QUÍMICO	kg/ha do i.a.
Gesaprin 500 SC	Atrazine	2-cloro-4(etilamino)-6-(isopropilamino)-S-triazina	1,5
Primextra 500 SC	Atrazine 200 g/l + Metolachlor 300 g/l	2-cloro-4(etilamino)-6-(isopropilamino)-S-triazina 2-cloro-N-(2-etil-6-metilfenil)-N-(2-metoxi-1-metiletil)acetamida	1,5 2,25
Boxer CE	Alachlor 300 g/l + Atrazine 180 g/l	2-cloro-2,6-dietil-N-(metoximetil)-acetanilida 2-cloro-4-(etilamino)-(6-isopropilamino)-S-triazina	2,4 1,44
Fist CE	Acetochlor	2-cloro-N-(etoximetil)-N-(2-etil-6-metilfenil)acetamida	1,44
Ramrod PM	Propachlor + Atrazine	2-cloro-N-isopropil-acetanilida 2-cloro-4-(etilamino)-6-(isopropilamino)-S-triazina	3,36 1,12
Antídoto	CGA 92194	N-(1,3-dioxolan-2-yl-metoxi)-imino-benzoacetoni-trila	1,75 grama por kg de semente
Antídoto (Cymetrinil)	CGA 43089	(α-cianometoxiimino-benzacetoni-trila)	1,25 grama por kg de semente

QUADRO 2 - Efeito de diferentes herbicidas, com e sem antídoto, sobre o "stand", inicial e final, do sorgo granífero, por parcela de 13,50 m². CNPNS, Sete Lagoas, MG. Ano agrícola 1983/84

Tratamentos	"Stand" inicial				"Stand" final			
	CGA 92194	CGA 43089	S/antídoto	CGA 92194	CGA 43089	S/antídoto	CGA 92194	CGA 43089
Atrazine	50 bA	73 abA	112 aA	48 bA	91 abAB	92 aA		
Atrazine + metolachlor	87 abA	135 aA	51 bAB	66 bA	128 aA	45 bAB		
Atrazine + alachlor	90 aA	132 aA	3 bB	77 bA	135 aA	5 cB		
Atrazine + acetochlor	55 bA	117 aA	4 bB	44 bA	106 aAB	7 bB		
Atrazine + propachlor	101 aA	110 aA	114 aA	83 aA	87 aAB	95 aA		
Testemunha capinada	86 aA	79 aA	110 aA	80 aA	72 aB	91 aA		
Testemunha sem capina	71 bA	132 aA	101 abA	73 aA	114 aAB	80 aA		

Médias seguidas da mesma letra minúscula, em cada linha, e maiúscula, em cada coluna, para a mesma variável, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

QUADRO 3 - Efeito de diferentes herbicidas, com e sem antídoto, sobre número de panículas, peso de panículas e produção de grãos de sorgo granífero, por parcela de 13,50 m², CNPMS, Sete Lagoas, MG, Ano agrícola 1983/84

Tratamentos	Número de panículas			Peso de panículas			Produção de grãos		
	CGA 92194	CGA 43089	S/antídoto	CGA 92194	CGA 43089	S/antídoto	CGA 92194	CGA 43089	S/antídoto
Atrazine	48 aA	89 aAB	93 aA	2,52 aA	3,91 aA	3,76 aA	2,12 aA	2,25 aA	2,29 aA
Atrazine + metolachlor	64 bA	125 aA	41 bAB	3,08 aA	4,75 aA	2,42 aAB	2,12 aA	2,09 aA	2,01 aA
Atrazine + alachlor	77 bA	125 aA	4 cB	3,76 aA	5,00 aA	0,09 bB	2,44 aA	2,97 aA	0,02 bA
Atrazine + acetochlor	44 bA	101 aAB	7 bB	2,58 aBA	3,84 aA	0,32 bB	1,43 aA	2,67 aA	0,12 bA
Atrazine + propachlor	85 aA	80 aAB	93 aA	4,10 aA	5,31 aA	4,65 aA	2,97 aA	1,42 aA	2,73 aA
Testemunha capinada	80 aA	64 aB	91 aA	4,11 aA	3,99 aA	4,55 aA	2,39 aA	1,59 aA	2,41 aA
Testemunha sem capina	71 aA	107 aAB	84 aA	3,17 aA	3,52 aA	2,93 aAB	2,52 aA	2,39 aA	2,01 aA

Médias seguidas da mesma letra minúscula, em cada linha, e maiúscula, em cada coluna, para a mesma variável, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

ção ao sorgo contra os efeitos fitotóxicos e prejudiciais das misturas de atrazine com metolachlor, alachlor e, ou, acetochlor. Entretanto, o CGA 43089 mostrou-se superior ao CGA 92194, exceto para peso de panículas, conforme mostra o Quadro 3. Quando a cultura foi tratada somente com o atrazine, o CGA 92194 reduziu o «stand» inicial (Quadro 3). Os antídotos causaram também fitotoxicidade nas plantas de sorgo, quando não tratadas com as cloroacetanilidas. Resultados semelhantes foram obtidos por SILVA (17), que observou que, quando sua ação protetora não era necessária, o tratamento de sementes com antídotos era prejudicial.

No Quadro 4 são apresentadas as médias do número de plantas daninhas, latifoliadas e gramíneas, o controle geral de plantas daninhas aos 34 dias após o plantio, bem como o número de latifoliadas e de gramíneas e o peso da matéria seca da parte aérea do total de plantas daninhas aos 64 dias após a aplicação dos herbicidas.

Todos os herbicidas reduziram significativamente o número de plantas daninhas latifoliadas e o peso da matéria seca da parte aérea do total de plantas daninhas. No controle das gramíneas, destacaram-se as misturas de atrazine com o alachlor e com o acetochlor.

3.2. *Sorgo Sacarino*

Nos Quadros 5 e 6 são apresentadas as médias do «stand», inicial e final, a massa verde da parte aérea e o peso dos colmos despalhados e das panículas, vendo-se a interação herbicida x antídoto, significativa para todas as características avaliadas. Observa-se que essas características foram influenciadas pelas misturas de atrazine com metolachlor, alachlor e, ou, acetochlor. O cultivar utilizado mostrou-se sensível na ausência dos antídotos e não foi influenciado pela atrazine e pela sua mistura com metolachlor, com e sem antídoto. Ainda nos Quadros 5 e 6, observa-se que não houve diferença entre os dois antídotos.

No Quadro 7 são apresentadas as médias relativas às percentagens de caldo extraído, açúcares redutores, açúcares redutores totais, sacarose e brix. Observou-se que os herbicidas e os antídotos não influíram nessas características.

No Quadro 8 são apresentadas as médias de controle de plantas daninhas. Houve efeito significativo apenas dos herbicidas. Observa-se que as misturas de atrazine mais metolachlor, alachlor e acetochlor destacaram-se no controle total de plantas daninhas, aos 34 dias após o plantio, e no controle de gramíneas, aos 64 dias após o plantio. Para o controle de plantas daninhas latifoliadas, não houve diferença entre os herbicidas aos 34 e 64 dias após o plantio, nem para peso da matéria seca do total de plantas daninhas aos 64 dias após o plantio. O uso de antídoto não interferiu no controle de plantas daninhas, o que era esperado.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Foram conduzidos dois experimentos, no ano agrícola 1983/84, objetivando estudar a eficiência dos antídotos CGA 92194 e CGA 43089 sobre a tolerância dos cultivares de sorgo BR 300 (granífero) e BR 501 (sacarino) às cloroacetanilidas e ao atrazine, bem como os respectivos efeitos desses herbicidas sobre as plantas daninhas.

O solo do local escolhido para a instalação dos ensaios, em 1983/84, foi um Latossolo Vermelho-Escuro, fase cerrado, com textura argilosa e matéria orgânica entre 2,57 e 2,90%. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, em esque-

QUADRO 4 - Efeito de atrazine, isoladamente e em mistura com metolachlor, alachlor, acetochlor e, ou, propachlor, sobre o número de plantas daninhas latifoliadas e de gramíneas/m², controle geral de plantas daninhas (CG), em %, aos 34 e 64 dias, e peso da matéria seca da parte aérea do total de plantas daninhas, aos 64 dias após a aplicação dos herbicidas. CNPMS. Sete Lagoas, MG. Ano Agrícola 1983/84

Tratamentos	Latifoliadas 34 dias	Gramíneas 34 dias	CG 34 dias	Latifoliadas 64 dias	Gramíneas 64 dias	MS 64 dias
Atrazine	2,91 B	17,16 B	94 A	2,83 B	17,50 AB	44,86 B
Atrazine + metolachlor	4,83 B	9,75 BC	97 A	6,75 B	15,25 AB	18,50 B
Atrazine + alachlor	6,33 B	4,50 C	98 A	9,50 B	9,83 B	20,43 B
Atrazine + acetochlor	3,83 B	7,00 BC	97 A	5,66 B	12,25 B	18,22 B
Atrazine + propachlor	11,16 B	14,66 B	90 A	9,91 B	16,25 AB	46,67 B
Testemunha capinada	-	-	99 A	-	-	-
Testemunha sem capina	79,58 A	47,91 A	0 B	33,58 A	22,41 A	147,93 A

Médias seguidas da mesma letra, em cada coluna, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

QUADRO 5 - Efeito de atrazine, isolado e em mistura com metolachlor, alachlor, acetochlor e, ou, propachlor, com e sem antídoto, sobre o "stand", inicial e final, e sobre a massa verde total de sorgo sacarino, em kg/13,5 m². CNPMS, Sete Lagoas, MG. Ano agrícola 1983/84

Tratamentos	"Stand" inicial			"Stand" final			Peso total de massa verde		
	CGA 92194	CGA 43089	S/antídoto	CGA 92194	CGA 43089	S/antídoto	CGA 92194	CGA 43089	S/antídoto
Atrazine	62 bA	106 aA	100 abA	73 aA	72 aA	95 aA	26,05 aA	28,35 aA	41,60 aAB
Atrazine + metolachlor	72 abA	124 aA	33 bB	65 aA	75 aA	29 bB	29,35 aA	25,95 aA	14,80 bC
Atrazine + alachlor	79 aA	107 aA	2 bB	78 aA	69 aA	5 bB	35,42 aA	28,65 aA	3,07 bC
Atrazine + acetochlor	65 aA	94 aA	3 bB	73 aA	79 aA	4 bB	39,60 aA	30,12 aA	1,87 bC
Atrazine + propachlor	73 aA	99 aA	93 aA	61 aA	90 aA	88 aA	34,42 aA	30,35 aA	41,17 aAB
Testemunha capinada	92 aA	85 aA	113 aA	80 aA	63 aA	92 aA	33,55 bA	36,87 abA	50,57 aA
Testemunha sem capina	76 aA	114 aA	105 aA	64 aA	74 aA	75 aA	22,55 aA	24,97 aA	31,07 aB

Médias seguidas da mesma letra minúscula, em cada linha, e maiúscula, em cada coluna, para a mesma característica, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

QUADRO 6 - Efeito de atrazine, isolado e em mistura com metolachlor, alachlor, acetochlor e, ou, propachlor, com e sem antídoto, sobre o peso dos colmos despalhados, em g/parcela, e sobre o peso das panículas, em kg/ha, do sorgo sacarino. CNPMS. Sete Lagoas, MG. Ano Agrícola 1983/84

Tratamentos	Peso dos colmos despalhados, em kg/ha				Peso das panículas, em kg/ha			
	CGA 92194	CGA 43089	S/antídoto	S/antídoto	CGA 92194	CGA 43089	S/antídoto	S/antídoto
Atrazine	19765 bA	21167 abA	32247 aAB	32247 aAB	1494 aA	2081 aA	2774 aAB	
Atrazine + metolachlor	23105 aA	19825 abA	11102 bC	11102 bC	1976 aA	1626 aA	978 aBC	
Atrazine + alachlor	27687 aA	22265 aA	2367 bC	2367 bC	2387 aA	1563 abA	115 bC	
Atrazine + acetochlor	30702 aA	23402 aA	1257 bC	1257 bC	2813 aA	1885 abA	39 bC	
Atrazine + propachlor	25945 aA	23197 aA	30925 aAB	30925 aAB	2652 aA	2522 aA	3402 aAB	
Testemunha capinada	25307 bA	27930 abA	38200 aA	38200 aA	3206 aA	2859 aA	4381 aA	
Testemunha sem capina	16632 aA	18447 aA	23075 aB	23075 aB	1936 aA	1874 aA	3076 aAB	

Médias seguidas da mesma letra minúscula, em cada linha, e maiúscula, em cada coluna, para a mesma característica, não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

QUADRO 7 - Efeito de atrazine, isolado e em mistura com metolachlor, alachlor, acetochlor e, ou, propachlor, sobre as percentagens de caldo extraído (CE), açúcares redutores (AR), açúcares redutores totais (ART), sacarose (S) e brix (B) do sorgo sacarino. CNPMS. Sete Lagoas, MG. Ano agrícola 1983/84

Tratamentos	CE	AR	ART	S	B
Atrazine	68,92	2,97	10,71	7,38	27,81
Atrazine + metolachlor	70,11	3,02	9,30	6,04	26,51
Atrazine + alachlor	68,04	2,99	10,48	7,12	28,25
Atrazine + acetochlor	68,76	3,05	9,60	6,21	27,69
Atrazine + propachlor	69,00	2,82	10,49	7,28	26,97
Testemunha capinada	70,77	2,81	9,37	6,24	26,63
Testemunha sem capina	69,20	2,78	10,65	7,46	27,03

Dados transformados em arco-seno $\sqrt{P/100}$.

QUADRO 8 - Efeito de atrazine, isolado e em mistura com metolachlor, alachlor, acetochlor e, ou, propachlor, sobre o número de latifoliadas (L) e de gramineas (G), avaliado aos 34 e 64 dias, e sobre a percentagem do controle (CT) e peso da matéria seca da parte aérea do total de plantas daninhas (MS), aos 34 e 64 dias após a aplicação dos herbicidas, respectivamente CNPMS. Sete Lagoas, MG. Ano agrícola 1983/84

Tratamentos	CT 34 dias	L 34 dias	G 34 dias	L 64 dias	G 64 dias	MS 64 dias
Atrazine	82,33 B	3,33 B	15,33 B	5,83 B	24,08 AB	35,31 B
Atrazine + metolachlor	96,66 A	4,91 B	2,83 C	6,83 B	13,00 BC	20,91 B
Atrazine + alachlor	98,16 A	8,16 B	4,08 C	7,08 B	10,83 C	16,50 B
Atrazine + acetochlor	98,33 A	2,71 B	3,83 C	6,66 B	12,91 BC	20,98 B
Atrazine + propachlor	82,33 B	11,50 B	11,00 BC	16,56 B	15,66 BC	39,68 B
Testemunha capinada	-	-	-	-	-	-
Testemunha sem capina	0,00 C	68,16 A	34,00 A	37,41 A	28,41 A	164,58 A

Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tu Key.

Dados transformados em arco-seno $\sqrt{P/100}$.

ma fatorial completo, com quatro repetições.

Os tratamentos foram: atrazine a 1,5 kg/ha, aplicado isoladamente e em mistura com metolachlor, alachlor, acetochlor e propachlor, com e sem antídoto, mais uma testemunha, sem herbicida, capinada e sem capina. Os antídotos foram aplicados na forma de tratamento de sementes.

As características avaliadas foram: «stand», inicial e final, altura de plantas, número de panículas, peso de panículas, produção de grãos, densidade de plantas daninhas e peso da matéria seca da parte aérea aos 34 e 64 dias após a aplicação dos produtos. Para o sorgo sacarino, além dessas características, avaliaram-se ainda o peso da massa verde total da parte aérea, o peso total dos colmos despalhados, o diâmetro do colmo despalhado, a percentagem de caldo extraído, açúcares redutores, açúcares redutores totais, sacarose total, sacarose e brix, determinados segundo método próprio do CNPMS, Sete Lagoas, MG.

Dos resultados, concluiu-se que:

1) Os antídotos aumentaram a tolerância dos cultivares de sorgo às misturas de atrazine com alachlor, acetochlor e, ou, metalochlor.

2) Os dois cultivares de sorgo mostraram-se tolerantes ao atrazine e ao propachlor. O tratamento de sementes com o antídoto CGA 92194 diminuiu a tolerância do sorgo ao atrazine. Na ausência das cloroacetanilidas, o efeito dos antídotos não foi benéfico.

3) O CGA 43089 foi mais eficiente para o sorgo granífero do que o CGA 92194. Para o sorgo sacarino, não houve diferença entre os antídotos.

4) O CGA 43089 protege mais o sorgo contra a ação do acetochlor. Para proteger contra a ação do alachlor, o CGA 92194 é o mais indicado.

5) O cultivar BR 501, sorgo sacarino, mostrou-se mais sensível às cloroacetanilidas do que o BR 300, sorgo granífero.

6) Nenhum dos antídotos interferiu no controle de plantas daninhas.

5. SUMMARY

(ANTIDOTE EFFECT UPON CLOROACETANILIDE ACTIVITY ON SORGHUM)

Two field experiments were conducted to determine the shilding action of the antidotes CGA 92194 and CGA 43089 upon tolerance of grain-bearing and saccharine sorghum to cloroacetanilides and atrazine in a clay texture dark-red Latosol with organic matter from 2.57 to 2.90%.

The experimental design was a randomized block with four replications in a factorial scheme 7 x 3 with the following treatments: atrazine 1.5 kg/ha applied separately and in a mixture containing alachlor 2.4 kg/ha or acetochlor 1.44 kg/ha or metolachlor 2.25 kg/ha or propachlor 3.36 kg/ha; a weeded and unweed check, all factors mentioned being combined or not with the antidotes.

The sorghum cultivars showed tolerance to the atrazine and propachlor. It was observed that antidotes increased sorghum tolerance to the mixtures of atrazine plus alachlor, or acetochlor or metolachlor. The antidotes reduced sorghum tolerance to atrazine. There was no difference between the antidotes for the saccharine sorghum, although CGA 43089 was more efficient for the grain-bearing sorghum. CGA 43089 increased protection against the action of increased atrazine plus acetochlor, and CGA 92194 reduced tolerance to atrazine plus alachlor. The saccharine sorghum was more sensitive to the chioroacetanilides than the grain-bearing sorghum. Neither antidote interfered with weed control.

6. LITERATURA CITADA

1. BARBOSA, F.J.F.; BASABE, P.J. & BURLAMAQUE, P.J. MON-4606 um agente protetor para alachlor em sorgo granífero (*Sorghum vulgaris* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, 14, Campinas, 1982. *Resumos ...* Campinas, SBHED, 1982. p. 168.
2. DEVLIN, D.L.; MOSHIER, L.; RUSS, O.G. & STAHLMAN, P.W. Antidotes reduce injury to grain sorghum (*Sorghum bicolor*) from acetanilide herbicides. *Weed Science*, 31: 790-795, 1983.
3. DILL, T.R.; RURNER, W.E.; NYFFELER, A. & QUADRANTI, M. CGA 92194. A new safener to protect sorghum from metolachlor injury. CIBA-GEIGY, (s.d.), p. 24-35.
4. EASTIN, E.F. Evaluation of a sorghum seed treatment to prevent injury from acetanilide herbicides. *Agronomy Journal*, 64: 556-557, 1972.
5. EBERT, E. & GERBER, H.R. Selectivities of acetanilide safeners. *Weed Science Society of America*, 26: 74-75, 1980.
6. ELLIS, J.F.; PEEK, J.W.; BOEHLE Jr., J. & MÜLLER, G. Effectiveness of a new safener for protecting sorghum (*Sorghum bicolor*) from metolachlor injury. *Weed Science*, 28:1-5, 1980.
7. ESCHIAPATI, D. & DACHLER, C. Metolachlor + atrazine, um novo herbicida para milho. In: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE ERVAS DANINHAS, II, Londrina, 1976. *Resumos...*, Londrina, IAPAR, 1976, v. 11, p. 44-45.
8. KEELEY, P.E. & THULLEN, R.J. Light competition between several crops and yellow nutsedge (*Cyperus esculentus*). In: WESTERN SOCIETY OF WEED SCIENCE ANNUAL MEETING, (s.l.), 1976. *Proceedings ...* (s.l.), 1976. p. 100-101.
9. KETCHERSID, M.L.; NORTON, K. & MERKLE, M.G. Influence of soil moisture on the safening effect of CGA 43089 in grain sorghum (*Sorghum bicolor*). *Weed Science*, 29: 281-286, 1981.
10. KLINGMAN, G.C. & ASHTON, F.M. *Weed Science: principles and practices*. New York, John Wiley, 1975. 475 p.
11. LORENZI, H. *Plantas daninhas do Brasil; terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais*. Nova Odessa, SP, edição do autor, 1982. 425 p.
12. MARSHAL, R.J. & NEL, P.C. Effect of atrazine on some grain sorghum cultivar. *Weed Abstracts*, 29 (3): 77, 1980.
13. MARSHAL, R.J. & NEL, P.C. Effect of post-emergence applied 2,4-D and MCPA on growth and yield of grain sorghum. In: NATIONAL WEEDS CONFERENCE OF SOUTH AFRICA, 4, (s.l.), 1981. *Proceedings ...* (s.l.), 1981. p. 99-104.

14. MÜLLER, G. & NYFFELER, A. Concep (CGA 43089) a safening agent protecting (*Sorghum bicolor*) from metolachlor injury. *Acta Phytopatologica Academiae Scientiarum Hungaricae*, 16: 245-248, 1981.
15. PHILLIPS, W.M. & ROSS, W.M. Effect of atrazine and propazine on several sorghum genotypes. In: NORTH CENTRAL WEED CONTROL CONFERENCE, (s.l.), 1964. *Proceedings ...* (s.l.), 1964. v. 19. p. 36.
16. RUFENER, J.; NYFFELER, A.; PEEK, J.W. CGA 92194, a new safener to protect sorghum from injurious effects of metolachlor. In: BRITISH CROP PROTECTION CONFERENCE, (s.l.), 1982. *Proceedings ...* (s.l.), Weeds, 461-467, 1982.
17. SILVA, J.B. *Influence of seed protectant on the tolerance of grain sorghum to alachlor and related compounds*. West Lafayette, Purdue University, 1977. 123 p. (Tese Ph.D.).
18. SILVA, J.B. & UEDA, A. Efeito de antídoto na tolerância do sorgo sacarino. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E ERVAS DANINHAS, 13, Itabuna, 1980. *Resumos ...* Itabuna, CEPLAC, 1980, p. 43-44.
19. STAHLMAN, P.W. & HACKEROTT, H.L. Differential tolerance of grain sorghum to atrazine and propachlor. *Weed Abstracts*, 31 (5): 153, 1982.