

EFEITO DO MODO DE APLICAÇÃO DO METRIBUZIM E DE SUA COMBINAÇÃO COM TRIFLURALIN SOBRE A CULTURA DO GUAR *Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.¹

Luiz Carlos Santos Caetano²

José Francisco da Silva³

Antonio Américo Cardoso³

Tuneo Sedyama³

1. INTRODUÇÃO

A cultura do guar (*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.), introduzida no Brasil na década de 70, desperta grande interesse pela potencialidade da utilização da goma guar em vários setores da indústria.

Há poucas informações sobre o controle químico de plantas daninhas nesta cultura. Alguns herbicidas são citados como potenciais, por exemplo: trifluralin (5, 7, 12), imazaquim, pendimethalin, bentazon e sethoxydim (13). Trabalhos preliminares, realizados em casa de vegetação na Universidade Federal de Viçosa, apontaram também o metribuzim, além dos produtos mencionados, como de potencial para uso na cultura do guar.

O metribuzim é um herbicida inibidor de fotossíntese, recomendado principalmente para o controle de plantas daninhas de folhas largas. Ele pode ser aplicado em pré-plantio incorporado e em pré-emergência;

¹Parte da tese apresentada pelo primeiro autor à Universidade Federal de Viçosa, para obtenção do título de "Magister Scientiae". Aceito para publicação em 16.02.1995.

²Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro (PESAGRO-RIO). Av. Francisco Lamego, 134. Guarus, 28080-000. Campos dos Goytacazes, RJ.

³Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa. 36571-000. Viçosa, MG.

entretanto, quando em combinação com o trifluralin, é geralmente usado em pré-plantio incorporado (2).

O posicionamento do produto no solo, em relação ao sítio de sua penetração na planta, pode influenciar a tolerância da planta a este herbicida (11). A localização subsuperficial do metribuzim, com a incorporação ao solo, favorece o contato com as raízes, facilitando sua absorção.

O trifluralin, herbicida que atua inibindo a divisão celular (mitose), interfere na fase correspondente à migração dos cromossomos para os pólos da célula (11). Como consequência, ocorre inibição do crescimento da radícula e da formação de novas raízes. Tem grande eficiência no controle de gramíneas (11) e, por ser fotodegradável, volátil e de muito baixa solubilidade em água, deve ser incorporado ao solo (3).

O uso do metribuzim e do trifluralin é muito difundido, e a combinação desses herbicidas faz com que o número de espécies de plantas daninhas controladas seja aumentado, com economia de aplicação. LADLIE *et alii* (6) observaram, em condições de campo e casa de vegetação, redução da fitotoxicidade do metribuzim às plantas de soja, quando aplicado em mistura com trifluralin.

O objetivo deste trabalho foi verificar os efeitos da combinação metribuzim-trifluralin e do modo de aplicação do metribuzim na produção de matéria seca das plantas de guar.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em casa de vegetação na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa (MG), no segundo semestre de 1989.

Foi utilizado o cultivar GRU-50, proveniente dos trabalhos de melhoramento do Grupo Ultra.

Os resultados das análises química e granulométrica, bem como a classificação textural da amostra do solo utilizado no experimento, encontram-se no Quadro 1.

Foram utilizados recipientes de polietileno, com capacidade para 4 kg de material de solo, onde foram semeadas oito sementes por vaso, a uma profundidade de, aproximadamente, 1,0 cm. Os tratamentos avaliados foram obtidos de quatro doses de trifluralin (0,0; 0,4450; 0,6675; e 0,8900 kg/ha) incorporadas ao solo, combinadas com mais quatro doses de metribuzim (0,0; 0,210; 0,420; e 0,630 kg/ha), incorporadas ou não. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com três repetições.

Os herbicidas foram aplicados com pulverizador costal manual, com um bico tipo leque 80.03, com vazão de cerca de 300 l/ha. Nos

QUADRO 1. Resultados das análises granulométrica e química da amostra do solo utilizado no experimento¹

Areia grossa (%)	47
Areia fina (%)	20
Silte (%)	8
Argila (%)	25
Classe textural	Franco-argilo-arenoso
pH em H ₂ O	5,3
P (ppm)	2,0
K (ppm)	47
Al (meq/100g solo)	0,1
Ca (meq/100g solo)	1,4
Mg (meq/100g solo)	0,6
Matéria orgânica (%)	2,89

¹Análises feitas nos Laboratórios de Física do Solo e Fertilidade do Solo da Universidade Federal de Viçosa.

tratamentos incorporados, a mistura metribuzim e trifluralin foi feita no tanque e, em seguida, incorporada ao solo, a uma profundidade de, aproximadamente, 8,0 cm, com o auxílio de uma espátula para revolver o solo dentro do vaso. Nos tratamentos sem incorporação, usou-se o metribuzim após a aplicação e incorporação do trifluralin e plantio das sementes a 1,0 cm de profundidade.

O ensaio foi colhido aos 60 dias, com o corte das plantas rente ao solo. Foram determinados os pesos da matéria seca da parte aérea e das raízes das plantas, usando estufa de ventilação forçada, por 72 horas, a uma temperatura de aproximadamente 70^o C.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os sintomas de fitotoxicidade do metribuzim, clorose com seca e morte das folhas, foram observados com as doses de 0,420 e 0,630 kg/ha aplicadas isoladamente e incorporadas ou não ao solo. Nas combinações de doses de trifluralin e metribuzim, esses sintomas de fitotoxicidade manifestaram-se somente quando o metribuzim foi utilizado na dose de 0,630 kg/ha, incorporada ou não ao solo. Não foi observada fitotoxicidade do trifluralin até mesmo quando se aplicou a maior dose (0,890 kg/ha).

No Quadro 2, observam-se efeitos significativos de metribuzim, trifluralin e do modo de aplicação do metribuzim sobre as plantas de guar.

Verifica-se ainda interação significativa na combinação metribuzim-trifluralin e do metribuzim com o modo de aplicação.

O efeito da interação dos herbicidas, em cada modo de aplicação do metribuzim, pode ser observado nas Figuras 1 e 2. Maior peso da matéria seca ocorreu com a combinação dos herbicidas em relação ao metribuzim isolado tanto na parte aérea quanto no sistema radicular.

QUADRO 2. Análise de variância dos dados de peso da matéria seca da parte aérea e do sistema radicular das plantas de guar

Fontes de variação	GL	Quadrados médios	
		Parte aérea	Sistema radicular
Metribuzim (M)	3	485,4072*	53,2252*
Trifluralin(T)	3	36,9592*	15,0883*
Modo de aplicação (A)	1	88,9348*	17,1958*
M x T	9	19,1522*	3,1921*
M x A	3	49,1965*	5,9921*
T x A	3	11,5205	1,8184
M x T x A	9	3,3340	1,1688
Resíduo	64	6,7398	1,4395
C. V. (%)		11,71	23,17

Significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Nos Quadros 3 e 4 encontram-se as médias do efeito do metribuzim, incorporado ou não, combinado com trifluralin nos pesos da matéria seca da parte aérea (PMSPA) e do sistema radicular (PMSSR).

Considerando a parte aérea, verificou-se que, nas doses de 0,420 e 0,630 kg/ha, a aplicação isolada de metribuzim provocou redução significativa no PMSPA quando incorporado ao solo.

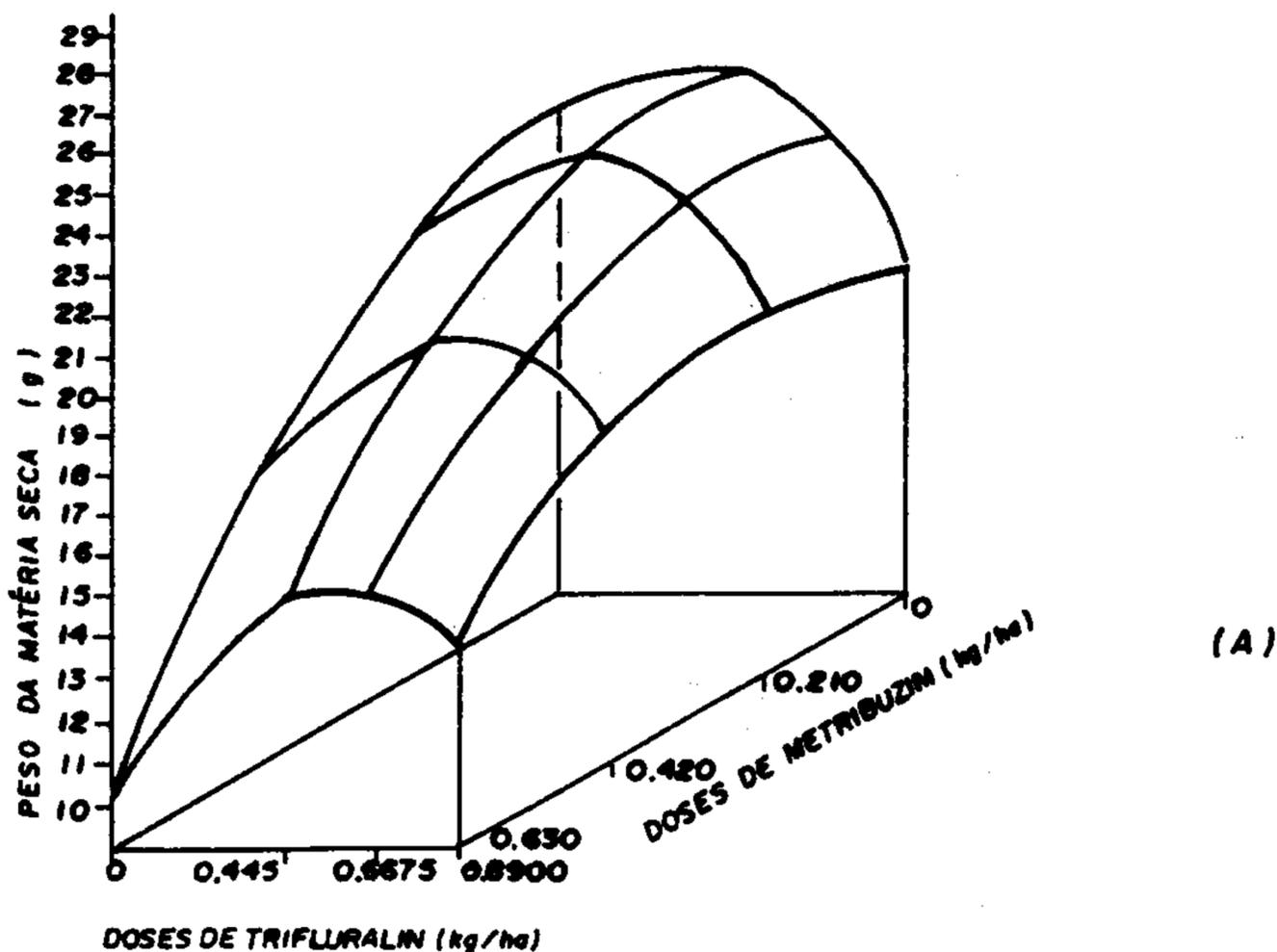
Quando o metribuzim em 0,420 kg/ha foi combinado com o trifluralin, tal redução não foi evidenciada, indicando supressão dos efeitos da incorporação do metribuzim pelo trifluralin. Quando o metribuzim foi incorporado ao solo na dose de 0,630 kg/ha, a adição de trifluralin não influenciou a redução do PMSPA, exceto na dose de 0,890 kg/ha.

A dose de 0,630 kg/ha de metribuzim provocou redução significativa no peso da matéria seca do sistema radicular das plantas quando incorporado ao solo. Quando o metribuzim foi combinado com trifluralin, não houve efeito significativo do modo de aplicação do metribuzim sobre a matéria seca do sistema radicular.

O metribuzim, quando aplicado incorporado ao solo, é mais fitotóxico, pois fica mais próximo das raízes, possibilitando que seja absorvido em maior quantidade.

$$Y = 27,6319 - 11,8223M + 8,8003T - 25,9352M^2 - 15,0463T^2 + 14,5348MT$$

$$R^2 = 0,93$$



$$Y = 8,2040 - 2,3522M - 3,7065T - 13,0857M^2 + 7,4022MT$$

$$R^2 = 0,91$$

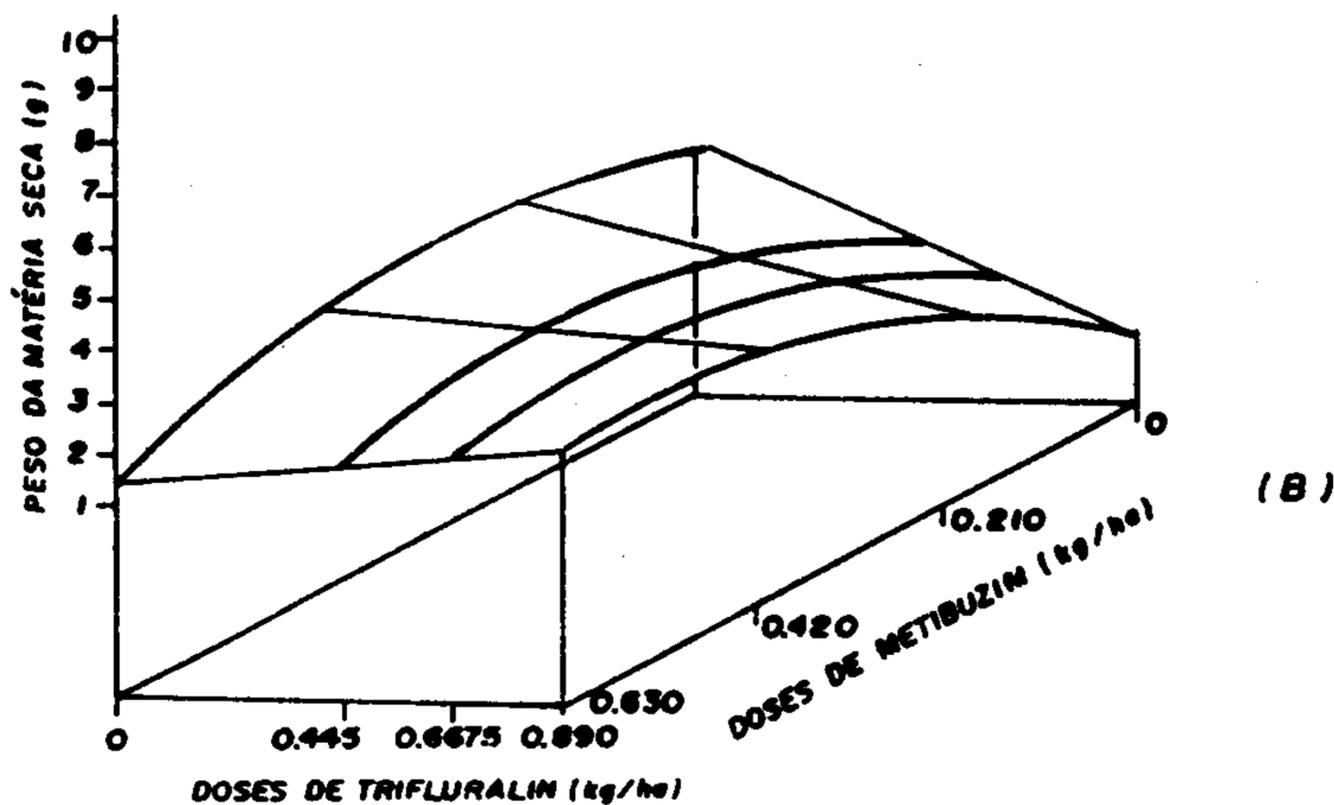
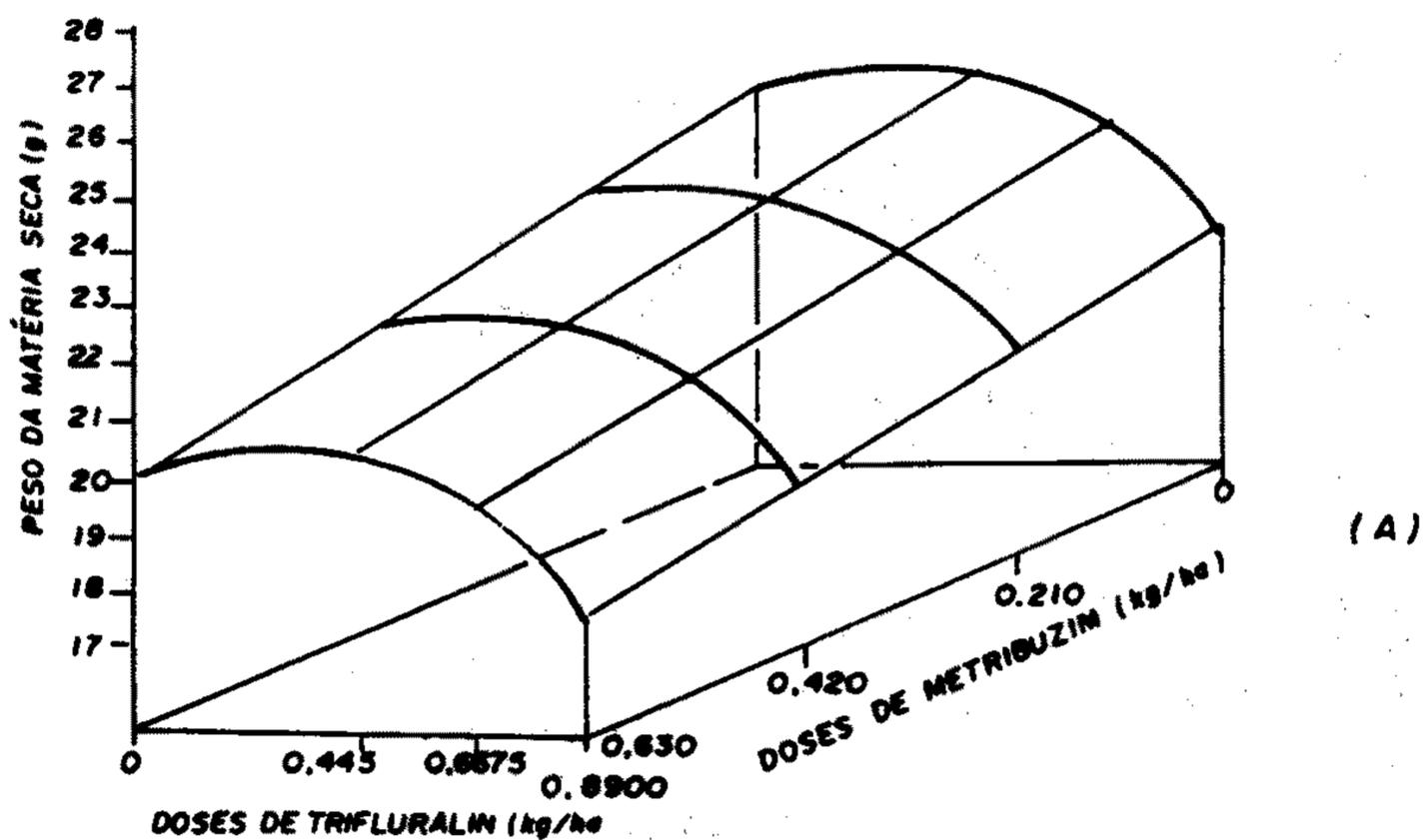


FIGURA 1 – Peso da matéria seca (gramas) da parte aérea (Fig. A) e do sistema radicular (Fig. B) das plantas de guar, no experimento em casa de vegetação, em função das doses de metribuzim (M), incorporadas ao solo, e trifluralim (T).

$$Y = 27,2941 - 11,4405M + 4,85684T - 8,3437T^2$$

$$R^2 = 0,83$$



$$Y = 7,48758 + 2,18118M - 2,45853T - 8,69712M^2$$

$$R^2 = 0,80$$

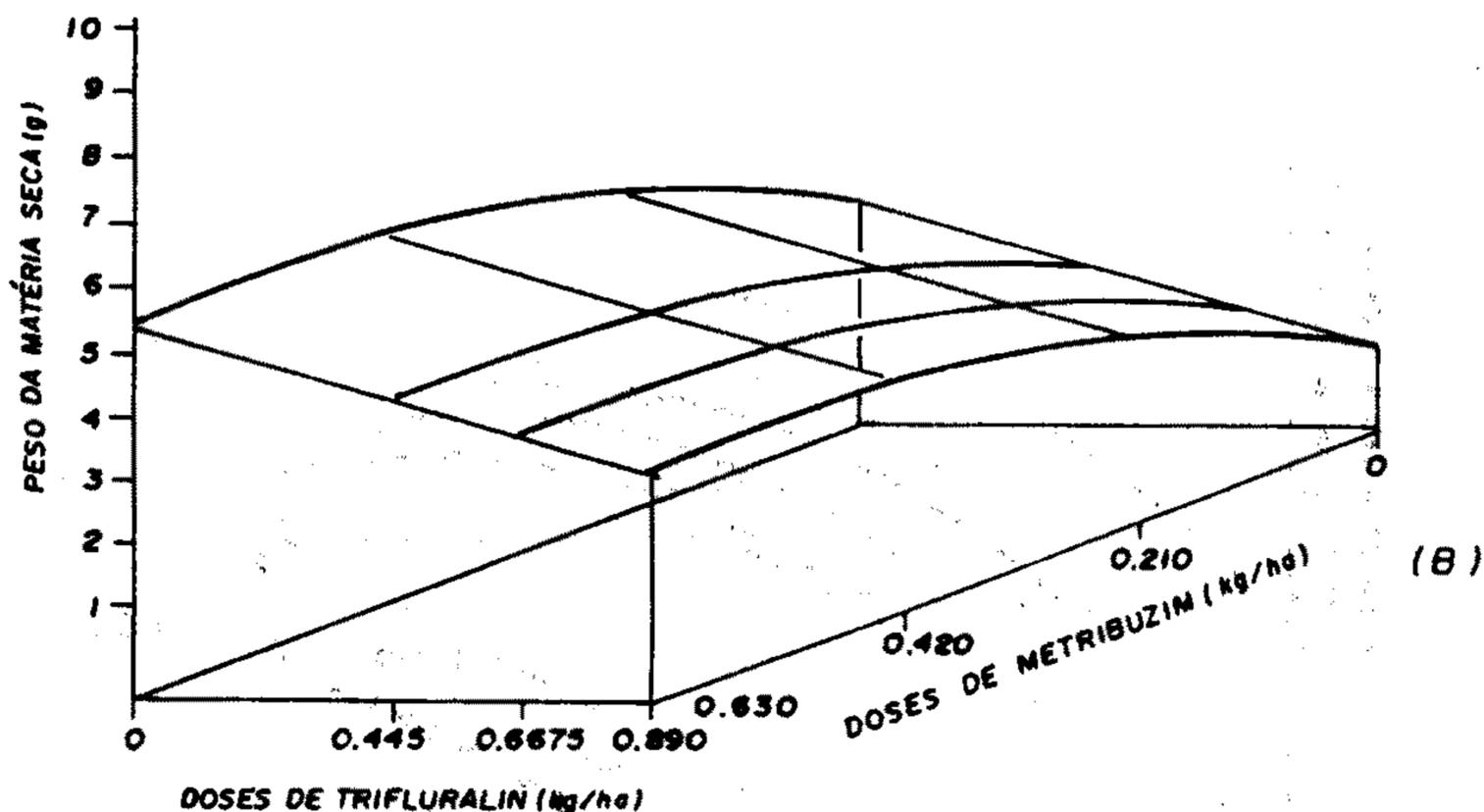


FIGURA 2 – Peso da matéria seca (gramas) da parte aérea (Fig. A) e do sistema radicular (Fig. B) das plantas de guar, no experimento em cada de vegetação, em função das doses de metribuzim (M), não incorporadas ao solo, e trifluralim (T).

QUADRO 3. Médias dos efeitos do metribuzim, incorporado ou não, combinado com trifluralin sobre o peso da matéria seca (g) da parte aérea das plantas de guar¹.

Modo de aplicação	Metribuzim	Trifluralin (kg/ha)			
	Dose (kg/ha)	0	0,445	0,6675	0,890
	0	29,53	27,50	28,30	22,70
Incorporado	0,210	21,97 a	25,57 a	23,97 a	22,40 a
Não-incorporado	0,210	23,77 a	23,47 a	25,13 a	22,83 a
Incorporado	0,420	17,23 b	22,93 a	23,23 a	21,47 a
Não-incorporado	0,420	22,23 a	22,50 a	23,43 a	22,33 a
Incorporado	0,630	10,77 b	16,23 b	12,07 b	13,43 a
Não-incorporado	0,630	19,87 a	21,77 a	18,37 a	16,93 a

¹Médias referentes aos modos de aplicação, para cada dose de herbicida metribuzim, seguidas da mesma letra, não diferem significativamente a 5%, pelo teste de Tukey.

QUADRO 4. Médias dos efeitos do metribuzim, incorporado ou não, combinado com trifluralin sobre o peso da matéria seca (g) do sistema radicular das plantas de guar¹.

Modo de aplicação	Metribuzim	Trifluralin (kg/ha)			
	Dose (kg/ha)	0	0,445	0,6675	0,890
	0	7,60	7,10	5,83	4,81
Incorporado	0,210	7,85 a	6,48 a	5,09 a	4,99 a
Não-incorporado	0,210	8,53 a	5,72 a	6,39 a	4,94 a
Incorporado	0,420	3,90 a	5,63 a	4,39 a	4,29 a
Não-incorporado	0,420	5,56 a	6,41 a	4,82 a	5,47 a
Incorporado	0,630	1,13 b	3,06 a	2,03 a	1,88 a
Não-incorporado	0,630	5,64 a	4,56 a	3,49 a	3,11 a

¹Médias referentes aos modos de aplicação, para cada dose de herbicida metribuzim, seguidas da mesma letra, não diferem significativamente a 5%, pelo teste de Tukey.

A inibição do crescimento radicular das plantas tratadas com trifluralin é responsável pela reduzida absorção e translocação do metribuzim (4, 6, 11, 14). Assim, os efeitos fitotóxicos do metribuzim são diminuídos quando este é utilizado em mistura com trifluralin.

O comportamento quadrático das curvas de resposta ao metribuzim (Figuras 1 e 2) pode estar correlacionado com o aumento na atividade da enzima nitrato redutase na presença de baixas doses de metribuzim, resultando maior assimilação do nitrogênio (9, 10). Esse efeito, que reflete o aumento de matéria seca das plantas, foi observado em soja por MORAES *et alii* (8) e em pepino e tomate por AGUILAR (1).

4. RESUMO

Com o objetivo de estudar a tolerância do guar (*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.) aos herbicidas metribuzim e trifluralin, foi conduzido experimento em casa de vegetação na Universidade Federal de Viçosa, Viçosa (MG), no segundo semestre de 1989. O metribuzim foi aplicado em pré-emergência e em pré-plantio incorporado ao solo nas doses de 0,0; 0,210; 0,420; e 0,630 kg/ha, combinado com trifluralin incorporado ao solo nas doses de 0,0; 0,4450; 0,6675; e 0,8900 kg/ha.

Os pesos da matéria seca da parte aérea e do sistema radicular foram reduzidos significativamente com a utilização do metribuzim incorporado ao solo.

Os danos causados pelo metribuzim às plantas de guar foram reduzidos quando este herbicida foi aplicado em combinação com o trifluralin.

5. SUMMARY

(EFFECT OF METRIBUZIM-TRIFLURALIN COMBINATION AND METRIBUZIM APPLICATION METHODS, ON GUAR PLANTS, *CYAMOPSIS TETRAGONOLOBA* (L.) TAUB.)

This experiment was conducted in 1989, in Viçosa, MG, Brazil, under greenhouse conditions in order to evaluate the tolerance of guar (*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.) to the herbicides metribuzim and trifluralin. Metribuzim was applied incorporated and not incorporated to the soil, at 0.0, 0.210, 0.420, and 0.630 kg/ha combined with incorporated trifluralin at 0.0, 0.4450, 0.6675, and 0.890 kg/ha. Shoot and root dry matter weights were greater when metribuzim was not incorporated to the soil. Injury from metribuzim was reduced by applying it in combination with trifluralin.

6. LITERATURA CITADA

1. AGUILAR, A.S. *Influência do fósforo e do nitrogênio sobre a tolerância do tomate (*Lycopersicon esculentum* mill.) ao metribuzim e sobre a atividade deste herbicida no solo*. Viçosa, MG, UFV, 1979. 56p. (Tese M.S.).
2. ALMEIDA, F.S. & RODRIGUES, B.N. *Guia de herbicidas*. Londrina, IAPAR, 1985. 428p.
3. ANDREI, E. *Compêndio de defensivos agrícolas*. São Paulo, Andrei Editora, 1985. 448p.
4. BUCHOLTZ, D. L. & LAVY, T.L. Alachlor and trifluralin effects on nutrient uptake in oats and soybeans. *Agron. J.*, 71(1):24-26, 1979.
5. GRUPO ULTRA. *Guar*. São Paulo, 1988. 56p. (Mimeografado).
6. LADLIE, J.S.; MEGGITT, W.F. & PENNER, D. Effect of trifluralin and metribuzim combinations on soybean tolerance to metribuzim. *Weed Sci.*, 25(1):88-93, 1977.
7. LIFSHITZ, N. & RETIG, B. Selective herbicides for guar (*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.). *Pans*, 14 (1):62-70, 1968.
8. MORAES, R.C.P.; LOPES, N.F.; SILVA, E.A.M. & RODRIGUES, J.V. Morfologia e partição de assimilados de soja (*Glycine max* (L.) Merrill.) cultivada em dois substratos e submetida a quatro doses de metribuzim. *Rev. Ceres*, 37(212):300-320, 1990.
9. RIES, S.K. & WERT, V. Simazine-induced nitrate absorption related to plant protein content. *Weed Sci.*, 20(6):569-572, 1972.
10. RIES, S.K. Subtoxic effects on plants. In: Audus, L.J. (ed). *Herbicides physiology, biochemistry and ecology*. New York, Academic Press, 1976. V.2 p.313-344.
11. SILVA, J.F. da. *Curso de defensivos agrícolas*. Brasília, D.F., MEC/CAPES/ABEAS, 1990. 35p. (Módulo 01).
12. SINGH, K.C. & DAULAY, J.S. Chemical weed control in greengram and clusterbean. *Ind. J. Agric. Sci.*, 52 (II):756-763, 1982.
13. VALENTE, T.O. *Tolerância do guar (*Cyamopsis tetragonoloba* (L.) Taub.) a alguns herbicidas e efeitos destes no controle de plantas daninhas*. Viçosa, MG, UFV, 1988. 62p. (Tese M.S.).
14. WEED, G.C.; MURRAY, D.S. & BUCHANAN, G.A. Root inhibition of cotton and soybeans by profluralin, trifluralin and dinitramine. *Proc. Soc. Weed. Sci. Soc.*, 29:51, 1976.