

HERBICIDAS NA CULTURA DO FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.): CONTROLE, FITOTOXICIDADE E PERSISTÊNCIA NO SOLO

R. VICTORIA FILHO* & C. GODOY JUNIOR**

* Prof. Assistente Dep. de Agricultura e Horticultura — ESALQ -- Piracicaba.

**Prof. Adjunto — Dep. de Agricultura e Horticultura — ESALQ — Piracicaba.

Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor para obtenção do título de MESTRE

Recebido para publicação em 5 de novembro de 1977.

RESUMO

A presente pesquisa foi conduzida através de dois ensaios com os herbicidas trifluralin, nitratin e EPTC em duas doses cada, procurando-se verificar o controle das plantas daninhas, observar os possíveis efeitos fitotóxicos à cultura após reaplicação no mesmo ano agrícola e determinar os possíveis resíduos no solo, no início do ano agrícola seguinte, que pudessem afetar culturas sensíveis.

A determinação dos possíveis resíduos no solo, foi realizada através de bioensaios de radículas e caulículos, utilizando-se o sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) como planta teste. Houve um bom controle das plantas daninhas pelos herbicidas utilizados. A tiririca (*Cyperus rotundus* L.) só foi controlada pelo EPTC. O picão-preto (*Bidens pilosa* L.) e a guanxuma (*Sida* spp.) não foram controlados. Nenhum dos herbicidas apresentou fitotoxicidade à planta de feijão, mesmo após reaplicação no mesmo ano agrícola, e não foram constatados resíduos no ano agrícola seguinte no solo, após a reaplicação no ano agrícola anterior.

UNITERMOS: Herbicidas, Feijão, Persistência.

SUMMARY

HERBICIDES IN BEANS (*Phaseolus vulgaris* L.): CONTROL, FITOTOXICITY AND PERSISTENCE IN SOIL.

The present research was conducted in two assays, with the herbicides trifluralin, nitratin and EPTC in two doses, to verify the weed control, to observe the possible phytotoxicity effects on the crop after re-application in the same agricultural year, and to determine the possible resi-

dues in the soil, in the beginning of the next agricultural year, that might affect susceptible subsequent crops.

The determination of possible residues in the soil was made by root and shoot bioassays using the sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) as test plant. There was a good control of weeds by the herbicides. The purple nutsedge (*Cyperus rotundus* L.) was controlled only by EPTC. Spanish needles (*Bidens pilosa* L.) and broom weed (*Sida* spp) were not controlled by the herbicides. None of herbicides presented phytotoxicity effects to the bean crops even after re-applications in the same agricultural year, and residues were not found in the next agricultural year, after re-application in the prior year.

KEYWORD: Herbicides, Bean, Persistence.

INTRODUÇÃO

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) ocupa lugar de destaque entre os produtos agrícolas do Brasil, constituindo-se na principal fonte de proteínas para grande parte da população do país. Todavia é ainda uma cultura relegada a segundo plano, apresentando um baixo índice de produtividade. Somente nos últimos anos devido a dificuldade de abastecimento do mercado interno, é que vem sendo dada alguma atenção a essa cultura.

As plantas daninhas exercem uma competição com a cultura do feijão, principalmente, no primeiro terço do desenvolvimento da cultura, como mostram trabalhos conduzidos aqui no Brasil (Blanco et al (4), Vieira (33))

ou em outros locais [Agundis et al (1) , Nieto et al (21) , Salazar & Dias (27)] . Atualmente a pesquisa já se desenvolveu sensivelmente na área de herbicidas nessa cultura, permitindo que ela possa ser conduzida extensivamente com o uso dos mesmos. Trabalhos como os de Alves & Bernardi (2) , Coelho & Val (6) , Ogle (22) , Lopes et al (20) e Deuber & Forster (10) mostram o bom comportamento desses herbicidas na cultura do feijão.

A persistência desses herbicidas no solo depende não só de suas próprias características físicas e químicas, como também de fatores ecológicos que podem afetá-la significativamente. Com relação ao EPTC diversos trabalhos mostram que a persistência não atingiria o ano agrícola seguinte [(Sheets (31) , Danielson (8) , Bing & Pridhan (3)] . Já com relação ao trifluralin e nitratin alguns trabalhos mostram que poderia haver injúria a cultura sensíveis [(Kenpen (17) , Lange (19) ,

Feeny & Cole (11) , Robinson & Fenster (26) , Savage & Barrantine (30)] ao passo que alguns outros trabalhos mostram que essa possibilidade seria mais remota [Bryant & Andrews (5) , Parra & Tepe (24)] .

Portanto a presente pesquisa foi conduzida com os herbicidas trifluralin, nitratin e EPTC, justamente para verificar o controle das plantas daninhas, observar os possíveis efeitos fitotóxicos à cultura após reaplicação no mesmo ano agrícola. e determinar os possíveis resíduos no solo, no início do ano agrícola seguinte, que pudessem afetar culturas sensíveis.

MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em um solo Latossol Roxo cujas análises química e física encontram-se no quadro 1.

QUADRO 1 — Resultados das análises química e física de amostras do solo do local do ensaio. 1972/73.

pH	Carbono %	PO ₄ ---	K ⁺	Ca ⁺⁺ e Mg ⁺⁺ e.mg./100g	Al ⁺⁺⁺	Argila %	Limo %	Areia fina %	Areia grossa %
6,20	1,60	0,01	0,30	4,60	0,0	61,20	10,00	16,60	12,20

A variedade de feijão utilizada foi a "carioca". Os herbicidas foram aplicados com um pulverizador a pressão constante (CO₂) através de uma barra com três bicos Teejet 80.02. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso com 8 tratamentos e 4 repetições. Cada parcela constituía-se de 10 linhas de 6,0 m de comprimento e espaçadas de 0,40 m. Os tratamentos utilizados foram: testemunha sem capina, testemunha com capina, trifluralin a 0,72 e 1,20 kg i.a/ha, nitratin a 0,72 e 1,20 kg i.a/ha, e EPTC a 3,77 e 4,52 kg i.a/ha. No segundo ensaio

trifluralin e nitratin foram utilizados nas doses de 0,96 e 1,20 kg i.a/ha.

A adubação utilizada foi de 300 kg/ha de superfosfato simples, 50 kg/ha de cloreto de potássio e 150 kg/ha de sulfato de amônio. A 1.^a aplicação dos herbicidas foi realizada no dia 14/10/72 estando o solo úmido e com poucos torrões. A 2.^o aplicação foi realizada no dia 24/02/1973 estando o solo seco e com poucos torrões. Os demais dados ambientais por ocasião da aplicação dos herbicidas encontram-se no quadro 2.

QUADRO 2 - Dados ambientais na aplicação dos herbicidas no 1.^o e 2.^o ensaio. 1972/73.

DATA	Nebulosidade	Temp. max.	Temp. min.	U. R. 9 h.	Temp. Solo (2 cm) 9 h.
14/10/72	céu encoberto	25,4°C	16,8°C	82%	21,7°C
24/02/73	meio encoberto	34,2°C	20,7°C	80%	28,5°C

A incorporação dos herbicidas foi realizada a enxada em operação cruzada, a uma profundidade de aproximadamente 0,08 m. Durante a condução da cultura foram realizados tratamentos fitossanitários com fenitrothion, dichlorvos, dibron, endosulfan e PCNB, nas doses normalmente recomendadas. As sementes foram tratadas com thiran. A colheita foi realizada na área útil de 8 linhas de 5,0m de comprimento.

O efeito dos herbicidas no controle das plantas daninhas foi avaliado através de contagens das plantas daninhas sobreviventes em 0,5 m²/parcela (5 amostras de 0,1 m² distribuídas ao acaso na área útil). O efeito fitotóxico foi realizado através da escala de notas do Conselho Europeu de Pesquisas sobre Plantas Daninhas (E. W. R. C.) por ocasião da contagem do «stand». Também foram coletados dados de produção, ou seja peso de grãos, peso das cascas e peso das ramas.

A verificação de resíduos no solo foi realizada através de coletas de amostras de solo nas profundidades de 0-5, 5-10, 10-15 e 15-20 cm no dia 3/11/73. O bioensaio de radículas foi realizado pelo método descrito por Parker (25) e usado por Coffey (7). Ao solo coletado a determinada profundidade foi colocada certa quantidade de água até atingir a capacidade de campo.

Após, o solo foi colocado em placas de Petri (15x15x1,5 cm). Cerca de 15 sementes de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) que tinham sido pré-germinadas por 24 horas foram colocadas nas placas de Petri. A pré-germinação foi realizada para permitir uma escolha das sementes cujas raízes cresciam uniformemente. As sementes foram colocadas em fila com os caulículos para cima e as ra-

dículas alinhadas em uma direção. A tampa foi então firmemente colocada sobre a placa, com uma fita adesiva de modo a evitar a evaporação, e foram montados invertidos em uma armação com um ângulo de 75^o colocados no escuro, na estufa a 24°C, de tal modo que, as raízes pudessem crescer para baixo. Os comprimentos das raízes foram medidos com uma régua plástica flexível 48 horas após.

O bioensaio de caulículos foi realizado para o tratamento com EPTC ao qual o sorgo é sensível com inibição de 50% ou mais quando o caulículo é exposto. O solo previamente umedecido, foi colocado num copo plástico onde 5 sementes de sorgo pré-germinadas por 24 horas foram colocadas a 2 cm de profundidade. Após, cada copo plástico foi coberto em saco plástico para conservar a umidade, e colocados no escuro em estufa a 24°C por 4 dias. Os comprimentos dos caulículos acima da superfície do solo foram então medidos após 4 dias.

A utilização do sorgo para os bioensaios acima citados se deve ao trabalho de Kratry & Warren (18) que relatam ser o sorgo uma planta que sofre inibição de 50% ou mais quando qualquer dos herbicidas utilizados está previamente no solo a 1 ppm.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No início de desenvolvimento da cultura foi realizada uma contagem do «stand» inicial (10 linhas de 6,0 m de comprimento). Os resultados do número médio de plantas, assim como o valor de F, e do coeficiente de variação do 1^o e 2^o ensaio são apresentados no quadro 3.

QUADRO 3 — «Stand» inicial do 1.º e 2.º ensaio. Número médio de plantas aos 23 e 18 dias após plantio respectivamente.

TRATAMENTOS	Doses i. a/ha		Médias	
	1.º ensaio	2.º ensaio	1.º ensaio	2.º ensaio
1 — Testemunha sem capina	—	—	58,82	70,35
2 — Testemunha com capina	—	—	59,12	71,57
3 — Trifluralin	0,72	0,96	58,95	66,50
4 — Trifluralin	1,20	1,20	56,15	67,57
5 — Nitralin	0,72	0,96	58,85	69,30
6 — Nitralin	1,20	1,20	58,62	70,97
7 — EPTC	3,77	3,77	58,85	67,47
8 — EPTC	4,52	4,52	56,42	67,40
F.			1,72 NS	2,10 NS
C. V.			3,13%	3,80%

Verifica-se pois que não houve diferenças entre os tratamentos quando analisados estatisticamente. Também não foram observados sintomas fitotóxicos nas plantas de feijão sendo que todos os tratamentos receberam a mesma nota um (1) pela escala E.W.R.C. Esses resultados estão de acordo com outros trabalhos realizados, mesmo utilizando doses mais elevadas desses herbicidas [Forster &

Alves (13), Silva & Vieira (32), Forster & Terry (15), Deuber & Forster (9) e Forster & Alves (14)].

No 1.º ensaio os dados da percentagem de controle das plantas daninhas que ocorreram em maior densidade, e os dados do controle de monocotiledôneas e dicotiledôneas encontram-se nos quadros 4 e 5 respectivamente.

QUADRO 4 — Percentagem de controle das plantas daninhas que ocorreram em maior densidade no 1.º ensaio.

Tratamentos	Doses i. a/ha	Capim marmelada <i>Brachiaria plantaginea</i> (Link.) Hitch		Picão-Preto <i>Bidens pilosa</i> L.		Guanxuma <i>Sida rhombifolia</i> L.	
		N.º	%	N.º	%	N.º	%
		1 — Test. s/ capina	—	165	—	39	—
2 — Test. c/ capina	—	61	63,0	10	74,4	3	83,3
3 — Trifluralin	0,72	26	84,3	51	0,0	16	11,1
4 — Trifluralin	1,20	6	96,4	45	0,0	19	0,0
5 — Nitralin	0,72	38	77,0	34	12,8	18	0,0
6 — Nitralin	1,20	15	90,9	57	0,0	12	33,3
7 — EPTC	3,77	121	26,7	56	0,0	13	27,8
8 — EPTC	4,52	100	39,4	20	48,7	3	83,3

QUADRO 5 — Número médio de monocotiledôneas e dicotiledôneas após transformação em \sqrt{x} . Os dados incluem também outras plantas daninhas que ocorreram em menor densidade.

TRATAMENTOS	Doses i. a/ha	Monocotiledôneas	Dicotiledôneas
1 — Test. s/ capina	—	6,4207 a	5,2551 a
2 — Test. c /capina	—	3,9194 bcd	2,3014 b
3 — Trifluralin	0,72	2,3808 d	5,0898 a
4 — Trifluralin	1,20	1,2071 d	4,7957 a
5 — Nitralin	0,72	3,0966 cd	4,4771 ab
6 — Nitralin	1,20	1,8623 d	4,6115 ab
7 — EPTC	3,77	5,9357 ab	5,1878 a
8 — EPTC	4,52	5,3545 abc	3,0964 ab
F.		16,53**	4,37**
D.M.S a 5% (Tukey)		2,2871	2,4480
C. V.		25,53%	23,69%

Verifica-se que para o capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea* (Link.) Hitch.), trifluralin e nitralin apresentaram um controle de bom a excelente (Quadro 4). Já o EPTC não controlou o capim-marmelada, muito embora Deuber & Forster (10) obtiveram controle dessa gramínea na dose de 3.0 kg/ha. A ocorrência de uma chuva de 42,5 mm, no dia da aplicação, provavelmente teria dificultado a ação do EPTC, visto que é o mais facilmente lixiviado dos três herbicidas. O picão-preto deixou de ser controlado por todosos herbicidas. O melhor índice de controle para guaxuma foi obtido pelo EPTC a 4,52

kg/ha concordando em parte com Deuber & Forster (10) que obtiveram controle de 88%. No controle de todas as monocotiledôneas presentes, os melhores índices foram obtidos com trifluralin e nitralin nas doses mais altas (quadro 5), muito embora sem diferença significativa com a testemunha capinada. No controle geral de dicotiledôneas nenhum dos herbicidas apresentou diferença significativa com a testemunha sem capina (quadro 5).

Os dados de produção desse 1.º ensaio em kg/ha encontram-se no quadro 6, assim como os valores de F., D. M. S. a 5% (Tu-key) e coeficiente de variação.

QUADRO 6 — Pesos médios dos grãos, das cascas e das ramas das 8 linhas centrais de 5,0 m de comprimento em kg/ha. As médias não seguidas pela mesma letra diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade. Jaboticabal 15/01/1973.

TRATAMENTOS	DOSES kg. i. a/ha	Grãos kg/ha	Cascas kg/ha	Ramas kg/ha
1 — Test. s/ capina	—	696,01 a	271,40 a	590,62 a
2 — Test. c/ capina	—	870,38 ab	389,17 b	817,96 ab
3 — Trifluralin	0,72	965,45 b	395,32 b	913,28 b
4 — Trifluralin	1,20	827,76 ab	354,46 ab	709,37 ab
5 — Nitralin	0,72	927,09 ab	386,79 b	776,56 ab
6 — Nitralin	1,20	975,24 b	400,31 b	896,09 ab
7 — EPTC	3,77	836,35 ab	342,40 ab	764,84 ab
8 — EPTC	4,52	720,71 ab	318,62 ab	759,37 ab
F.		4,40**	3,65**	2,52*
D. M. S. a 5% (Tukey)		236,7154	112,2785	307,8591
C. V.		11,69%	13,23%	16,65%

** significativo a 1% de probabilidade.

* significativo a 5% de probabilidade.

Verifica-se que apenas trifluralin a 0,72 kg/ha e nitralin a 1,20 kg/ha apresentaram diferenças significativas com a testemunha sem capina na produção de grãos.

No 2.º ensaio os dados da percentagem de controle das plantas daninhas que ocorreram em maior densidade e os dados do controle de monocotiledôneas e dicotiledôneas, na 1.ª e 2.a contagem encontram-se nos quadros 7, 8, 9 e 10 respectivamente.

Pelo quadro 7 verifica-se que por ocasião da 1.a contagem a densidade de plantas daninhas era baixa. O picão-preto (*Bidens pilosa* L.) e a guanxuma (*sida* spp) não foram controlados pelos herbicidas, a não ser a dose mais alta do EPTC que apresentou o melhor índice para guanxuma concordando com o ensaio anterior. As duas gramíneas, capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea* (Link) Hitch.) e capim-carrapicho (*Cenchrus echinatus* L.) foram hem controlados pelo trifluralin e nitralin tanto na 1.ª como na 2.a contagem.

Na 2.a contagem o capim-colchão também foi muito bem controlado pelos dois herbicidas. A tiririca (*Cyperus rotundus* L.) só foi controlada pelo EPTC tanto na 1.ª como na 2.3 contagem. No controle geral de monocotiledôneas somente o EPTC não diferiu da testemunha sem capina tanto na 1.ª como na 2.ª contagem (quadros 8 e 10). No controle de dicotiledôneas na 1.ª contagem somente a testemunha com capina diferiu da testemunha sem capina, e na 2.a contagem o nitralin na dose mais alta também diferiu (quadros 8 e 10).

Os dados de produção desse 2.º ensaio em kg/ha encontram-se no quadro 11, assim como os valores de F, D. M. S. a 5% (Tukey) e coeficientes de variação.

Neste 2.º ensaio as produções foram bastante baixas, pois a época das secas foi péssima para o feijão neste ano devido a intensidade dos ataques de pragas e doenças. Não houve diferença significativa na produção de grãos, todavia a testemunha com capina se

destacou dos demais tratamentos porque estes não foram capinados até o final do ciclo da cultura.

Os bioensaios para verificação de resíduos no solo foram realizados com amostras de solo coletadas no dia 3/11/73 de locais

em que os herbicidas foram reaplicados no mesmo ano agrícola (1.^a aplicação: 14/10/1972 e 2. aplicação: 24/02/1973) . Os valores médios dos comprimentos das radículas, e dos caulículos encontram-se nos quadros 12 e 13 respectivamente.

QUADRO 7 — Percentagem de controle das plantas daninhas que ocorreram em maior densidade na 1.^a contagem do 2.^o ensaio. Jaboticabal 05/04/1973.

TRATAMENTOS	DOSES kg i.a/ha	Picão-preto		Guanxuma		Capim-mar- melada		Capim-car- rapicho		Tiririca	
		n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%
1 — Test. s/ capina	—	15	—	16	—	16	—	15	—	10	—
2 — Test. c/ capina	—	2	86,7	6	62,5	2	87,5	7	53,3	40	0,0
3 — Trifluralin	0,96	31	0,0	24	0,0	3	81,3	—	100,0	95	0,0
4 — Trifluralin	1,20	12	20,0	22	0,0	2	87,5	2	86,7	39	0,0
5 — Nitralin	0,96	6	60,0	11	31,3	4	75,0	3	80,0	80	0,0
6 — Nitralin	1,20	18	0,0	13	13,3	6	62,5	2	86,7	59	0,0
7 — EPTC	3,77	18	0,0	6	62,5	14	12,5	10	34,7	4	60,0
8 — EPTC	4,52	10	33,3	1	93,8	14	12,5	11	26,7	3	70,0

QUADRO 8 — Número médio de monocotiledôneas e dicotiledôneas após transformação dos dados em $\sqrt{x + 1/2}$ na 1.ª contagem do 2.º ensaio. Os dados incluem também outras plantas daninhas que ocorreram em menor densidade.

TRATAMENTOS	DOSES kg i.a/ha	Monocotiledôneas	Dicotiledôneas
1 — Test. s/ capina	—	3,8360 a	3,6619 a
2 — Test. c/ capina	—	1,7554 b	1,5700 b
3 — Trifluralin	0,96	1,1274 b	3,9501 a
4 — Trifluralin	1,20	1,1274 b	3,3627 ab
5 — Nitralin	0,96	1,4810 b	2,6669 ab
6 — Nitralin	1,20	1,5477 b	3,0537 ab
7 — EPTC	3,77	2,2529 b	3,4026 a
8 — EPTC	4,52	2,7492 ab	2,2617 ab
F.		8,51**	4,26**
D. M. S. a 5% (Tukey)		1,5133	1,8110
C. V.		32,11%	25,49%

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 9 — Percentagem de controle das plantas daninhas que ocorreram em maior densidade na 2.ª contagem do 2.º ensaio. Iaboticabal 15/05/1973.

TRATAMENTOS	DOSES kg i.a/ha	Capim-car- rapicho		Capim- Colchão		Capim-mar- melada		Tiririca	
		n.º	%	n.º	%	n.º	%	n.º	%
1 — Test. s/ capina	—	92	—	14	—	52	—	21	—
2 — Test. c /capina	—	20	78,3	21	0,0	17	67,3	17	19,1
3 — Trifluralin	0,96	—	100,0	1	92,9	—	100,0	82	0,0
4 — Trifluralin	1,20	1	98,9	2	85,7	14	73,1	29	0,0
5 — Nitralin	0,96	—	100,0	—	100,0	1	98,1	56	0,0
6 — Nitralin	1,20	2	97,8	1	92,9	2	96,2	81	0,0
7 — EPTC	3,77	16	82,6	31	0,0	82	0,0	—	100,0
8 — EPTC	4,52	8	91,3	13	7,2	31	40,4	—	100,0

QUADRO 10 — Número médio de monocotiledôneas e dicotiledôneas após transformação dos dados em $\sqrt{x + 1/2}$ na 2.^a contagem do 2.^o ensaio. Os dados incluem também outras plantas daninhas que ocorreram em menor densidade, mas não inclui a tiririca. Jaboticabal 15/05/1973.

TRATAMENTOS	DOSES kg i. a/ha	Monocotiledôneas	Dicotiledôneas
1 — Test. s/ capina	—	4,9220 a	4,1992 a
2 — Test. c /capina	—	3,7547 ab	1,9429 b
3 — Trifluralin	0,96	0,8365 c	2,5226 ab
4 — Trifluralin	1,20	1,6117 bc	2,7221 ab
5 — Nitralin	0,96	1,1844 bc	2,5627 ab
6 — Nitralin	1,20	1,2735 bc	1,7813 b
7 — EPTC	3,77	5,5667 a	2,7236 ab
8 — EPTC	4,52	3,6094 ab	2,3398 ab
F.		11,23**	3,44*
D. M. S. a 5% (Tukey)		2,6189	1,8785
C. V.		38,76%	30,43%

* — Significativo ao nível de 1% de probabilidade

** — Significativo ao nível de 5% de probabilidade

QUADRO 11 — Pesos médios dos grãos, das cascas, e das ramas das 8 linhas centrais de 5,0 m de comprimento. As médias não seguidas pela mesma letra diferem significativamente ao nível de 5% de probabilidade. Jaboticabal 28/5/1973.

TRATAMENTOS	DOSES kg i. a/ha	Grãos kg / ha	Cascas kg / ha	Ramas kg / ha
1 — Test. s/ capina	—	257,23	56,35 a	185,08 a
2 — Test. c /capina	—	408,81	119,79 b	276,74 b
3 — Trifluralin	0,96	358,37	104,07 ab	247,12 ab
4 — Trifluralin	1,20	356,14	100,44 ab	222,26 ab
5 — Nitralin	0,96	321,54	96,09 ab	238,30 ab
6 — Nitralin	1,20	358,76	108,74 b	267,81 ab
7 — EPTC	3,77	313,70	82,87 ab	224,21 ab
8 — EPTC	4,52	350,73	99,60 ab	229,57 ab
F.		1,66 NS	3,24 *	2,68 *
D. M. S. a 5% (Tukey)		—	50,5227	83,3109
C. V.		20,16 %	22,16%	14,84%

NS — Não significativo

* — Significativo ao nível de 5% de probabilidade

QUADRO 12— Valores médios dos comprimentos das radículas de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) dos bioensaios realizados com amostras de solos de diferentes profundidades. Jaboticabal 03/ 11/1973 .

TRATAMENTOS	Doses i. a/ha		Comprimento das radículas (mm)			
	1. ^a apl.	2. ^a apl.	0-5	5-10	10-15	15-20
1 — Test. s/ capina	—	—	83,03	111,33	92,32	98,15
2 — Test. c/ capina	—	—	84,09	110,41	92,25	97,83
3 — Trifluralin	0,72	0,96	84,75	106,68	94,88	101,10
4 — Trifluralin	1,20	1,20	86,40	107,13	94,24	96,02
5 — Nitralin	0,72	0,96	86,88	109,58	93,06	95,92
6 — Nitralin	1,20	1,20	89,32	109,83	91,80	96,13
7 — EPTC	3,77	3,77	89,91	111,38	95,96	94,92
8 — EPTC	4,52	4,52	89,76	113,35	95,48	100,84
F.			2,25 NS	0,96 NS	0,35 NS	1,48 NS
C. V.			3,52 %	4,12 %	5,77 %	3,92 %

QUADRO 13— Valores médios dos comprimentos dos caulículos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench.) dos bioensaios realizados com amostras de solos de diferentes profundidades. Jaboticabal 03/ 11 /1973 .

TRATAMENTOS	Doses i. a/ha		Comprimento dos caulículos (mm)			
	1. ^a apl.	2. ^a apl.	0-5	5-10	10-15	15-20
1 — Test.	—	—	151,2	145,4	148,8	144,6
7 — EPTC	3,77	3,77	146,7	150,1	142,8	148,7
8 — EPTC	4,52	4,52	149,6	154,4	153,0	150,3

Os bioensaios realizados mostraram que nenhum dos herbicidas persistiu no solo, após reaplicação no mesmo ano agrícola, em quantidades tais que pudessem afetar culturas sensíveis no ano agrícola seguinte. As aplicações foram realizadas nos dias 14 de outubro de 1972 e 24 de fevereiro de 1973 e os bioensaios foram realizados no período de 21 de novembro a 10 de dezembro de 1973, praticamente 9-10 meses após reaplicação. Quanto

ao EPTC diversos trabalhos na literatura com os de Sheets (31) ; Danielson et al (8) e Bing & Pridhan (3) citam que a sua persistência não é muito longa. Já o trifluralin é mais persistente no solo, sendo que trabalhos realizados em região de clima temperado mostram que pode afetar o sorgo um ano após a aplicação [Kempen (17) , Lange (19)] , e Wiese et al (35) observaram que o trifluralin permanecia no solo 6 meses após a aplicação

numa quantidade de 66%. As temperaturas altas e umidades adequadas seriam provavelmente os fatores que explicariam o menor poder residual do trifluralin em nossa condição. Também outros trabalhos, mesmo em condições temperadas mostram que o trifluralin não se acumula em condição de campo por períodos tão longos [Savage (29); Fisher & Lange (12); Helpert et al (16)]. Com relação ao nitalin os trabalhos de persistência encontrados são em menor número. Assim Orr et al (23) e Savage (28) mostram um poder residual longo que afetou o sorgo após 10 meses de aplicação. Já Wiese et al (34) citam que nitalin não reduziu o «stand» ou produção de sorgo semeado cerca de um ano após a aplicação, concordando com os resultados obtidos.

LITERATURA CITADA

- Agundis, M. O.; Valtierra, A. & Castillo, B. Períodos críticos de competência entre feijol y malezas. *Agricultura Técnica en México*, 2(2):87-90, 1962-63.
- Alves, A. & Bernardi, S. B. Controle de ervas daninhas em feijão vagem pelo uso de herbicidas. In: *Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas* 6º, Sete Lagoas, 1966. *Anais* p. 257-262.
- Bing, A. & Pridhan, A. M. S. A further report on the use of EPTC as a preplant treatment. In: *East Weed Control Conference*, EUA, 1965. *Proceedings* p. 135-139.
- Blanco, H. G.; Oliveira, D. A.; Araujo, S.B.M. Competição de plantas daninhas com a cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). *O Biológico* 35(12):304-308, 1969.
- Bryant, T. A. & Andrews, H. Disappearance of diuron, norea, linuron, trifluralin, diphenamid, DCPA and prometyne from the soil. In: *Southern Weed Control Conference*, 20th, EUA, 1967. *Proceedings* p. 395-404.
- Coelho, S. P. & Val, W. M. C. Emprego de herbicidas na cultura do feijão das águas. In: *Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, 6º, Sete Lagoas, 1966. *Anais* p. 129-137.
- Coffey, D. L. & Warren, G. F. Inactivation of herbicides by activated carbon and other adsorbants. *Weed Science* 17: 16-19, 1969.
- Danielson, L.L.; Gentner, W. A. & Jansen, L. L. Persistence of soil-incorporated EPTC and other carbamates. *Weeds* 9(3): 463-476, 1961.
- Deuber, R. & Forster, R. Controle da tiririca com aplicações sucessivas de EPTC em cultura de feijoeiro. In: *Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência*, 23a, Paraná, 1971. *Resumos* p. 207.
- Deuber, R. & Forster, R. *Ensaio de herbicidas em cultura de feijão*. Campinas, Instituto Agrônomo, 1974. (Boletim Técnico nº 13).
- Feeny, R. W. & Cole, R. H. Comparisons among five trifluralin formulations. In: *North East Weed Control Conference*, 21 st, EUA. 1967. *Proceedings* p. 322-329.
- Fisher, B. B. & Lange, A. H. *Comparative residual activity of selected dinitroaniline herbicides*. California, Cooperative Extension, University of California, 1974. 13 p.
- Forster, R. & Alves, A. Observação sobre a aplicação do Eptan no combate às ervas más na cultura do feijoeiro. In: *Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, 3º, Campinas, 1960. *Anais*, p. 267-282.
- Forster, R. & Alves, A. Herbicidas em Agricultura. In: Camargo, P. N. ed. *Texto Básico de Controle Químico de Plantas Daninhas*. 3.a Ed. Piracicaba, ESALQ, 1971. p. 333-389.
- Forster, J. & Terry, P. S. Field screening trials against various weed species in six arable crops during the crops the short rains of 1967-1968. *Tropical Pesticide Research Institute*, 6 65: 13, 1969. In: *Weed Abstracts*, 19 (1): 10, Abstract 58, 1970.
- Helpert, C. W.; Ketchersid, M. L.; Merkle, M. F. The persistence of ten substituted, dinitroaniline herbicides. In: *Annual Meeting Southern Weed Science Society*, 25th, EUA, 1972. *Proceedings*, p. 41.
- Kempen, H. M. Trifluralin and other herbicides in California cotton. In: *Annual California Weed Conference*, 17 th, EUA, 1965. *Proceedings* p. 29-36.
- Kratry, B. A. & Warren, G. F. The use of three simple, rapid bioassays on forty-two herbicides. *Weed Research* 11(4): 257-262, 1971.
- Lange, A. H. Soil residual aspects of selective herbicides. In: *Annual California Weed Conference*, 18 th, EUA, 1966. *Proceedings* p. 28-32.
- Lopes, E. S.; Deuber, R.; Forster, R.; Gargantini, H. Influência de herbicidas na nodulação e produção do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) In: *Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas*, 8º, Botucatu, 1970. *Resumos* p. IX-08. —
- Nieto, S. H.; Brondo, M. A.; Gonsales, S. T. Critical periods of the crop growth cycle from competition from weeds. *PANS* 14(2): 159-166, 1968.
- Ogle, W. C. An evaluation of herbicides for southern peas and snap beans. In: *Ame-*

- rican Society for Horticultural Science, 90th, EUA. 1967. **Proceedings** p. 290-295.
23. Orr, S. E.; Talbert, R. E.; Frans, R. E. The effect of incorporation procedure on nitratin activity. **Annual Meeting of Southern Weed Science Society**, 22nd, EUA, 1969. **Proceedings** p. 42.
24. Parra, S. S. & Tepe, S. B. The disappearance of trifluralin from field soils. **Weed Science** 17(1): 119-122, 1969.
25. Parker, C. The importance of shoot entry in the action of herbicides applied to the soil. **Weeds** 14(2): 117-121, 1966.
26. Robison, L. R. & Fenster, C. R. Residual effects of EPTC and trifluralin incorporated with different implements. **Weed Science** 16 (4): 415-417. 1968.
27. Salazar, J. B. & Dias, G. C. Período crítico de competência entre feijol y malezas. In: **Reunion Latinoamericana de Fitotecnia**, 8º, Bogotá, Colombia, 1970. **Resúmenes**. p. 167-168.
28. Savage, K. E. Resistance of nitratin and trifluralin under field conditions. In: **Annual Meeting Southern Weed Science Society**, 23rd, EUA, 1970. **Proceedings**, p. 325.
29. Savage, K. E. Nitratin and trifluralin persistence in soil. **Weed Science** 21(4): 285-288. 1973.
30. Savage, K. E. & Barrentine, W. L. Trifluralin persistence as affected by depth of soil incorporation. **Weed Science** 17 (3): 349-352, 1969.
31. Sheets, T. J. Effects of soil type and time on the herbicides activity of CDAA, CDEC, and EPTC. **Weeds** 17 (4): 442-448, 1959.
32. Silva, T. C. A. da & Vieira, C. Nota sobre o emprego do EPTC no controle de ervas daninhas na cultura do feijão. **Ceres** 12 (67): 58-62. 1963.
33. Vieira, C. Período crítico de competição entre ervas daninhas e a cultura do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). **Ceres** 17 (94): 354-371, 1970.
34. Wiese, A. F.; Chenault, E. W.; Hudspeth Jr., E. B. Incorporation of preplant herbicides for cotton. **Weed Science**, 17 (4): 481-483, 1969.
35. Wiese, A. F.; Lavake, D. E.; Chenault, E. W.; Smith, D. T. Toxicity and persistence of trifluralin, fluometuron, and prometryne in four soils. In: **Annual Meeting Southern Weed Science Society**, 24 th, EUA, 1971. **Proceedings**, p. 365.