

EFEITO DE DINITRAMINE, APLICADO EM PRÉ-PLANTIO INCORPORADO, EM CULTURA DE SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill)

L.S.P. CRUZ* e D.A. OLIVEIRA**

* Seção de Herbicidas

** Seção de Bioestatística.

Pesquisadores Científicos, Instituto Biológico, Caixa Postal 70, 13100 - Campinas, SP. Trabalho apresentado na 27.^a Reunião Anual da SBPC realizada em Belo Horizonte, MG, em julho de 1975.

Recebido para publicação em 05.10.79.

RESUMO

Com a finalidade de se obter maiores conhecimentos sobre a ação do herbicida dinitramine no controle de plantas daninhas em culturas de soja, e principalmente, sua influência sobre a própria cultura, foi conduzido um experimento de campo em 1974/75, no município de Cristais Paulista, SP. O ensaio compunha-se de dez tratamentos distribuídos em blocos ao acaso, com quatro repetições, onde o dinitramine foi aplicado nas doses de 0,375 kg e 0,575 kg/ha. Foram plantadas sementes dos cultivares Santa Rosa, IAC-2 e Mineira. Além das testemunhas sem herbicida constou do ensaio um tratamento com trifluralin a 0,720 kg/ha, plantado com o cultivar IAC-2. Em sub-parcelas havia diferenças de profundidade de incorporação dos herbicidas ao solo, a 0,07m e 0,15m.

A população natural de plantas daninhas da área do experimento era representada por duas monocotiledôneas e duas dicotiledôneas, além de outras em pequeno número. As monocotiledôneas foram muito bem controladas por dinitramine nas duas doses e uma das dicotiledôneas também foi eficientemente controlada, porém, somente na dose maior. Trifluralin também deixou de controlar somente uma dicotiledônea.

A análise estatística do número de plantas de soja revelou diferenças significativas para dinitramine já em sua menor dose, para as três variedades de soja; porém, essa significância desapareceu na produção. Por outro lado verificou-se significância para a interação tratamento x incorporação, a qual foi detectado ser o resultado positivo da incorporação rasa com a dose menor de dinitramine.

UNTERMOS: Herbicida, dinitramine, soja.

SUMMARY

EFFECT OF DINITRAMINE, PRE-PLANTING INCORPORATED, ON SOYBEAN CROP (*Glycine max* L. MERR.).

The efficiency of dinitramine on weed control and its effects on soybean plants, CV Santa Rosa, IAC-2 and Mineira, was studied in a field trial performed in 1974/75 in Cristais Paulista, SP. Dinitramine was applied at 0, 0,375 and 0,575 kg/ha, combined with all cultivars, and trifluralin at 0,720 kg, with IAC-2. Plots were split in two incorporation depths: 0,07 and 0,15m.

Weed population was mainly composed of two monocotyledone and two dicotyledone species. The first were controlled by all treatments and these only with the higher rate of dinitramine. Trifluralin did not control one of the broadleaves.

There were significant reduction for stand by dinitramine for all cultivars, but yields were not reduced. For herbicide x incorporation depth interaction, the shallower incorporation was best with the smaller rate of dinitramine.

KEYWORDS: herbicides, dinitramine, *Glycine max*, incorporation depth.

INTRODUÇÃO

Muzik (12) considera que as plantas de crescimento rápido são mais susceptíveis a mostrarem sinais de fitotoxicidade quando submetidas a tratamentos com herbicidas. Para Miyasaká (11), a soja em seus diferentes cultivares indicados para o Brasil, apresenta ciclo cultural variável, bem como variáveis respostas à competição do mato e ao efeito dos herbicidas. Evidentemente, as afirmações dos citados autores complementam-se possibilitando o estabelecimento da hipótese de que a soja, pelo menos em alguns de seus cultivares de menor ciclo, tem condições propícias

de apresentar sinais de fitotoxicidade quando cultivadas em solos tratados com herbicidas.

Recentemente foi introduzido no Brasil o herbicida dinitramine, o qual pode ser utilizado em diferentes culturas, principalmente na do algodão e da soja (1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 13, 15, 16). A literatura apresenta, com relação a este herbicida e seu uso na cultura da soja, diversos trabalhos de interesse para sua avaliação. Estes trabalhos, referentes a danos à fase cultural e à colheita, apresentam os efeitos não só da dose empregada, bem como do modo de incorporação, sendo que esta é indispensável em virtude da decomposição do produto pela ação da luz solar.

Os trabalhos iniciais datam de 1971, quando Schrades (15) verificou que o dinitramine apresentava efeitos prejudiciais à cultura da soja, na dose de 0,56 kg a 1,12 kg/ha, em solos com teor de matéria orgânica variando de 1,2 a 9,0%. Harvey (4), em 1973, verificou que doses de dinitramine maiores do que 1,12 kg/ha provocavam redução no stand.

O presente trabalho, tendo por finalidade contribuir para o conhecimento da ação do dinitramine sobre a cultura da soja, foi conduzido em 1974, em uma localidade, considerando-se no seu planejamento os problemas referentes às variedades, doses e profundidade de incorporação, os quais, conforme a revisão de literatura realizada, são os mais importantes.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em 19.11.74 em área de solo latosol vermelho amarelo - fase arenosa, com 30% de argila e 2,4% de matéria orgânica. Na mesma área vinha sendo plantado soja e milho em rotação anual.

O delineamento experimental básico foi o de blocos ao acaso com subdivisão de parcelas para efeito de incorporação dos herbicidas. As parcelas apresentavam 5,00m de largura e 7,00m de comprimento, espaçamento de 0,50m entre linhas e subparcelas de 2,50 x 7,00m. As três linhas centrais de cada subparcela constituíram a parte útil. Foram feitas quatro repetições, dez tratamentos e dois tipos de incorporação. Além dos

tratamentos principais constituídos em um fatorial de três cultivares de soja e três doses de dinitramine, houve um constituído pelo herbicida trifluralin, usado como padrão, em uma única dose e com um único cultivar de soja, o IAC-2. Os cultivares utilizados dentro do fatorial foram Santa Rosa, Mineira e IAC-2 os quais eram, na ocasião, os mais indicados para o Estado de São Paulo e que, segundo Kiihl e Miyasaka (7), apresentam ciclo vegetativo de 145, 160 e 150 dias, respectivamente.

O dinitramine (N,N"-dietil 2,4-dinitro-6,-trifluorometil-m-fenilone-diamine) (*) foi aplicado nas doses 0,000 kg, 0,375 kg e 0,575 kg/ha. A aplicação foi feita em pré-plantio da cultura e pré-emergência do mato, com pulverizador costal, munido de bico de jato em leque 80.03, com um gasto de calda de 400 l/ha. As condições de aplicação do trifluralin (**) foram semelhantes e a dose utilizada foi de 0,720 kg/ha. Imediatamente após a aplicação dos herbicidas, procedeu-se sua incorporação ao solo com o emprego de grade de discos, à profundidade de 0,07m e de 0,15m, constituindo assim as sub-parcelas.

A semeadura, na base de 30 sementes inoculadas por metro linear ocorreu na mesma data da incorporação do produto. A adubação foi realizada conforme indicações baseadas na análise de solo, e durante todo o ciclo da soja foi seguido programa preventivo de combate às pragas, igual em todas as parcelas.

A avaliação do efeito dos produtos no controle das principais plantas daninhas foi realizada em 5% da parcela, segundo preconiza Igue et al. (5). As contagens de plantas daninhas foram feitas 30 dias após a aplicação. De outra parte, procedeu-se a observações visuais constantes, relacionadas à fitotoxicidade dos produtos à cultura da soja, além do efeito destas no stand. Finalmente, procedeu-se a colheita das áreas úteis.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Controle de plantas daninhas: O quadro 1 apresenta o número das principais plantas daninhas encontradas nos diversos tratamentos componentes do experimento, constituídos pelas monocotiledônea capim - de - colchão - *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop, e capim-pé-de-galinha - *Eleusine indica* (L.) Gaertn e pelas dicotiledôneas picão preto - *Bidens pilosa* L. e poaia branca - *Richardia brasiliensis* Gomez.

A análise da variância para incidência de plantas daninhas mostrou interações significativas entre tratamentos e profundidades, não existência de efeitos significativos entre produtos e diferenças marcantes entre as médias destas e das testemunhas.

(*) Usado na formulação comercial de Cobex, concentrado emulsionável com 25% de dinitramine.

(**) Usado na formulação comercial de Treflan, concentrado emulsionável com 44,5% de trifluralin.

Quadro 1 - Número de plantas daninhas por família na amostragem de 18.12.74.

Cultivar	Dinitramine kg/ha	Blocos Incorp. Famílias	1		2				3				4					
			P		R		P		R		P		R		P		R	
			M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D
Santa Rosa	0,000		156	13	151	18	77	41	65	16	52	24	67	26	69	38	90	20
	0,375		12	15	28	6	5	11	1	3	11	19	17	13	9	23	22	3
	0,575		19	2	17	10	4	2	10	9	7	18	5	26	25	21	3	7
Mineira	0,000		147	9	132	5	90	5	93	9	76	38	52	17	26	28	58	16
	0,375		17	8	12	3	2	13	3	16	2	3	0	1	16	7	15	1
	0,575		46	3	16	7	11	4	5	10	2	25	13	35	5	7	14	9
IAC-2	0,000		224	13	136	18	46	21	95	19	38	28	42	32	122	6	79	11
	0,375		10	6	23	5	3	14	9	24	10	6	8	7	4	7	9	10
	0,575		11	2	67	3	2	4	19	10	5	10	29	46	11	12	25	8
	0,720 (1)		0	2	14	1	5	4	17	2	3	7	6	2	0	15	3	20

P – incorporação profunda; M – monocotiledônea; (1) – trifluralin

R – incorporação rasa; D – dicotiledônea

Quadro 3 - Dados relativos a stand e produção (kg/ha) de grãos de soja.

Cultivar	Dinitramine kg/ha	Blocos Incorp.	Stand								Produção							
			1		2		3		4		1		2		3		4	
			P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R
Santa Rosa	0,000		744	602	579	575	520	593	611	501	2770	2760	3700	3370	2450	2760	2750	2710
	0,375		411	420	560	521	589	529	614	508	3790	3950	3490	4260	3330	3650	2920	3590
	0,575		587	527	590	525	466	531	569	471	3810	4089	3300	3360	2850	2490	3210	2950
Mineira	0,000		889	618	745	735	786	646	675	735	3370	2430	3230	3580	2960	2590	3070	3420
	0,375		549	608	748	705	768	739	728	676	2410	3140	2940	3370	3010	3960	2680	3390
	0,575		744	618	717	575	639	661	729	635	2620	2904	3380	3350	2570	2440	2760	3150
IAC - 2	0,000		730	721	756	634	610	639	600	526	3720	3450	2930	3080	2950	2630	3190	2750
	0,375		662	649	541	613	638	603	632	630	3920	3660	3200	3370	3200	3230	2840	3220
	0,575		529	527	644	560	647	541	594*	529*	3770	4060	3240	3100	2710	3510	3110*	3427*
	0,720 (1)		713	704	652	560	695	571	693	609	2200	2100	2890	4220	2680	2930	3100	3090

(1) Trifluralin

(*) dados calculados

Quadro 2 - Médias do número de plantas daninhas. Dados em \sqrt{x} .

Cultivar	Dinitramine kg/ha	M		D		M+D	
		P	R	P	R	P	R
Santa Rosa	0,000	9,2	9,5 n.s.	5,3	4,4 n.s.	10,7	10,5 n.s.
	0,375	3,0	3,8 n.s.	4,1	2,4*	5,1	4,6 n.s.
	0,575	3,5	2,8 n.s.	2,9	3,5 n.s.	4,7	4,6 n.s.
Mineira	0,000	8,9	9,0 n.s.	4,2	3,3 n.s.	10,1	9,7 n.s.
	0,375	2,7	2,3 n.s.	2,7	1,9 n.s.	4,0	3,3 n.s.
	0,575	3,4	3,4 n.s.	2,8	3,7 n.s.	4,9	5,1 n.s.
IAC-2	0,000	9,7	9,2 n.s.	4,0	4,4 n.s.	10,7	10,3 n.s.
	0,375	2,5	3,4 n.s.	2,8	3,2 n.s.	3,9	4,8 n.s.
	0,575	2,6	5,7*	2,5	3,6 n.s.	3,7	7,0*
	0,720 (1)	1,0	3,0*	2,5	2,1 n.s.	2,9	4,0 n.s.
d.m.s		1,7		1,1		1,6	

(1) trifluralin

Com base no quadro 2, relativo às médias de plantas daninhas, é possível explicar os pontos fundamentais definidos. Assim é que, com relação à significância das interações, verificou-se para cada família e para o conjunto delas, apenas um contraste significativo para as diferentes profundidades. No caso das monocotiledôneas verificou-se que a incorporação profunda do trifluralin é mais eficiente; e, no caso das dicotiledôneas, o dinitramine a 0,375 kg/ha e incorporação profunda para o cultivar Santa Rosa mostrou menor eficiência que a rasa e, finalmente, para as monocotiledôneas e para o conjunto das famílias o dinitramine a 0,575 kg/ha, na incorporação rasa e cultivar IAC-2, foi menos eficiente que na profunda. Obviamente, em relação a estes resultados apenas o primeiro é racional e explicável, devendo os demais serem computados a ocorrência casuais.

As explicações apresentadas evidenciam que com relação às plantas daninhas não se pode distinguir os diferentes tratamentos com produtos, devendo-se admitir que há um controle efetivo independente de produto, doses de 0,375 kg e 0,575 kg/ha e profundidade; concluindo-se que trifluralin e dinitramine foram eficientes no controle das plantas daninhas consideradas, poden-

do-se usar a dose de 0,375 kg/ha de dinitramine por ser a mais econômica.

Influência no stand: Os resultados relativos a stand estão no quadro 3. Com base nos resultados apresentados verifica-se que cultivares, doses dos herbicidas e profundidade de incorporação são pontos importantes e que devem ser levados em consideração na apreciação dos produtos. Estas fontes de variação apresentaram efeitos significativos enquanto que suas interações não. Esta ocorrência demonstra a independência entre os fatores e permite que se os analise através de dados médios.

Os dados médios apresentados no quadro 4 demonstram que sob esta característica os três cultivares apresentaram-se com resultados distintos, confirmando pois a existência de respostas diferenciadas ao dinitramine. Por outro lado, não foi notada diferença entre os efeitos deste com os do trifluralin.

No que diz respeito a doses, os resultados são demonstrativos do efeito depressivo do produto no stand, não importando, para a redução, o quanto da dose. A simples presença do produto já o determina. Estes resultados estão conforme o definido anteriormente por Schrader (15), Harvey (4) e Kennedy et al. (6). Estes autores, em seus diferentes trabalhos, utilizaram de doses, em

termos de princípio ativo, que variavam de 0,55 kg a 2,24 kg/ha. Portanto, como no presente trabalho, a dose inferior é de 0,375 kg/ha, é pertinente considerar-se que o limite inferior para danos ao stand ainda não está adequadamente definido. Sob o ponto de vista da profundidade de incorporação, Kennedy **et al.** (6) apresentaram dados demonstrando a redução do stand com o aprofundamento da incorporação. Os resultados deste trabalho, quadro 4, demonstram o oposto, já que a maior média obtida para stand foi a maiores profundidades. Essa discordância entre resultados não pode ser explicada em termos de herbicida. É mais pertinente considerar-se que o efeito verificado é devido mais à técnica de preparo do solo que propriamente à profundidade de incorporação dos produtos. Esta hipótese é válida já que, conforme o verificado através da não significância das interações a presença ou ausência do produto não modificou a natureza da resposta relacionada ao critério de incorporação. Portanto, é lícito dizer-se que a gradeação rasa para a incorporação do produto, em pré-plantio, prejudicou o stand.

Quadro 4 - Médias para stand, considerando-se os herbicidas, doses utilizadas, cultivar de soja e profundidade de incorporação. Dados em \sqrt{x} .

HERBICIDA	CULTIVAR	MÉDIAS
Dinitramine	Santa Rosa	23,3 a
	Mineira	26,3 c
	IAC - 2	24,8 b
	geral	24,8
Trifluralin	IAC - 2	25,5
HERBICIDA	DOSES	
Dinitramine	0,000	25,6 b
	0,375	24,7 ab
	0,575	24,2 a
INCORPORAÇÃO		
Profunda		25,4
Rasa		24,4
d.m.s. Tukey 5%		1,06

Pode-se concluir que a presença de dinitramine, em qualquer das duas

doses empregadas, produz redução no stand e que a incorporação profunda, portanto com gradagem a 0,15m, levou a obtenção do maior stand.

Influência na produção: Os dados de produção são apresentados no quadro 3. Os resultados analíticos evidenciam a capacidade regeneradora da soja, pois, dos efeitos significativos relacionados com o stand para cultivar, dose e profundidade de incorporação, os dois primeiros, justamente os que foram considerados relacionados aos produtos, não apresentaram influência na produção, e o último, mais relacionado ao preparo físico do solo, o foi. Observa-se ainda que a média geral de produção foi 3151 kg/ha. Portanto, evidencia-se que o prejuízo ocasionado ao stand não é levado à produção, conforme afirmado também por Harvey (4) e Kennedy **et al.** (6) em alguns casos.

Por outra parte, o aspecto profundidade de incorporação merece atenção. Notou-se, que em termos médios, a interação incorporação x tratamento o foi. Neste particular e a fim de melhor definir as razões desta significância, foi realizada a decomposição possível para esta interação e verificou-se que todo o efeito é explicado pela interação profundidade de incorporação x doses. As demais interações não foram significativas, o que implica em dizer que a interação não foi fator preponderante na resposta devida ao cultivar. Nestas condições é válida a avaliação dos resultados sob o ponto de vista de dados médios que englobam os três cultivares. Dentro do observado é indispensável o exame mais detalhado do relacionamento profundidade de incorporação e doses. O quadro 5 resume as informações necessárias. Através desta define-se que na incorporação profunda não houve diferenças significativas entre doses, enquanto que na rasa houve, sendo a dose de 0,375 kg/ha a que provocou maior produção, embora a dose 0,575 kg/ha tenha produzido mais do que a testemunha. Por outro lado, considerando-se as incorporações dentro de doses, encontra-se que na dose de 0,375 kg/ha a incorporação rasa apresenta maior produção que a profunda, enquanto que nas demais doses não há

diferenças significativas. Portanto é evidente, no caso em análise, que houve um efeito benéfico provocado pela união incorporação rasa - dose intermediária. É óbvio que esta conclusão é a oposta da ocorrida com o stand, quando a incorporação profunda foi a melhor.

Quadro 5 - Médias de produção de grãos de soja considerando-a em termos de doses e de incorporação, em kg/ha.

Incorporação	Doses		
	0	0,375	0,575
Profunda	3.090,8 a	3.113,3 a	3.110,8 a
Rasa	2.956,7 a	3.563,3 b	3.280,1 a

d.m.s. para incorporação dentro de dose: 278,8

d.m.s. para dose dentro de incorporação: 437,4

Pode-se concluir, considerando-se a significância definida, que a maior produção, independentemente do cultivar, ocorreu com a incorporação rasa e 0,375 kg/ha de dinitramine.

LITERATURA CITADA

- Covolo, L. & Watt, M.R. Primeiro ensaio de competição de herbicidas na cultura de soja, na região de Santa Maria (RS). In: **Sem. Bras. Herb. Ervas Dan.**, 10.º, Santa Maria, Resumos, p.60-61, 1974.
- Cruz, L.S.P. & Leiderman, L. Primeiros estudos comparativos do efeito herbicida de fluchloralin e dinitramine para algodoeiro. **Biológico** 11: 314-320, 1974.
- Garcia, I.; Victoria Filho, R. & Cruz, L.S.P. Controle de plantas daninhas na cultura de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) com misturas de dinitramine em pré-plantio incorporado. In: **Sem. Bras. Herb. Ervas Dan.**, 11.º, Londrina, Resumos, p.146, 1976.
- Harvey, R.G. Comparative study of 12 dinitroaniline herbicides for giant foxtail and velvetleaf control in soybeans. **Weed Science** 21: 512-516, 1973.
- Igue, T.; Forster, R. & Deuber, R. Amostragem mínima em contagem de ervas em experimentos com herbicidas. In: **Sem. Bras. Herb. Ervas Dan.**, 10.º, Santa Maria, Resumos, p.54, 1974.
- Kennedy, J.M.; Frans, R.E. & Talbert, R.E. Factors affecting the selectivity of dinitramine in soybeans. **Arkansas Farm Research** 24(6): 15, 1976.
- Kiihl, R.A.S. & Miyasaka, S. Descrição das principais variedades de soja em cultivo no Estado de São Paulo. In: **Simp. Bras. Soja**, 1.º, Campinas, 1970.
- Lorenzi, H.J. & Davis, G.G. Competição de herbicidas na cultura da soja. In: **Sem. Bras. Herb. Ervas Dan.**, 11.º, Londrina, Resumos, p.67, 1976.
- Maksymowicz, Wm. & Rieck, C.E. Herbicidal properties of soil applied USB-3584. In: **Proc. 25th Am. Meeting Southern Weed Sc. Soc. Abstract**, p.414, 1972.
- Maksymowicz, Wm.; Rieck, C.E.; Egli, D.B. & Thompson, L. Jr. Temperatura - dinitroaniline interactions in soybeans. In: **Proc. 26th Am. Meeting Southern Weed Sc. Abstract**, p.64, 1973.
- Miyasaka, S. Instruções para a cultura da soja. Boletim n.º 12, Instituto Agronômico de Campinas. 20p., 1965.
- Muzik, T.J. Weed biology and control. New York Mc Graw Hill Book, 320pp., 1970.
- Naish, R.W. & Upritchard, E.A. Dinitramine a new incorporated herbicide for peas, beans and field brassicas. In: **Proc. 27th New Zealand Weed Pest. Control Conf.**, Nelson. Abstracts, p.109-112, 1974.
- Ramos, M.G. Controle químico de invasoras na cultura de soja - 75/76. **Comunicado Técnico EMBRAPA**, dezembro, 1976, Ponta Grossa. Mimeografado, 25pp., 1976.
- Schrader, J.W. Performance of several substituted aniline herbicides on cotton, peanuts and soybeans on several organic matter levels. In: **Proc. 25th Am. Meeting Southern Weed Sc. Soc. Abstracts**, p.39, 1972.
- Venturella, L.R.C.; Ruckheim Filho, O. & Davis, G.G. Herbicidas isolados no controle às ervas daninhas da soja (*Glycine max* (L) Merrill). In: **Sem. Bras. Herb. Ervas Dan.**, 11.º, Londrina, Resumos, p.71, 1976.
- Victoria Filho, R.; Cruz, L.S.P. & Garcia, I. Comportamento de misturas de dinitramine e diuron em pré-plantio incorporado na cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* L.). In: **Sem. Bras. Herb. Ervas Dan.**, 11.º, Londrina, Resumos, p.39, 1976.
- Victoria Filho, R.; Garcia, I. & Cruz, L.S.P. Controle de plantas daninhas na cultura de soja (*Glycine max* (L) Merrill) com herbicidas em pré-plantio incorporado. In: **Sem. Bras. Herb. Ervas Dan.**, 11.º, Londrina, Resumos, p.73, 1976.