

EFICIÊNCIA DA COMBINAÇÃO DE HERBICIDAS
EM FEIJÃO (*Phaseolus vulgaris* L.) COM INCORPORAÇÃO
À GRADE DE DISCO E ENXADA

S. L. Chaib ¹

R. Forster ¹

INTRODUÇÃO

O controle de ervas daninhas na cultura do feijoeiro deve ser uma prática constante nos campos de produção de grãos e sementes para que se possa ter boas produções, uma vez que o feijoeiro mostra-se incapaz à competição das ervas, principalmente pelo seu baixo porte e sensibilidade à escassez de água.

Tem-se obtido bons resultados no controle às ervas com aplicação dos herbicidas EPTC e trifluralina conjugados, com propósito de atingir-se um maior espectro de controle principalmente em gramíneas e onde houver infestação de tiririca (*Cyperus rotundus* L.).

O EPTC é um herbicida seletivo usado no controle de tiririca sem contudo erradicá-la. DEUBER & FORSTER (1971) verificaram que nem mesmo uma dose de 21,60 kg de EPTC por hectare é suficiente para eliminar a tiririca quando se faz uma aplicação por dois anos consecutivos. Sendo assim, tenta-se minimizar as doses usadas, para que se possa ter a erva retida no seu desenvolvimento, suficiente para uma boa produção do feijoeiro.

¹ Instituto Agronômico, Campinas, SP

Vários ensaios em solos argilosos mostram que dentre 39 herbicidas testados em feijão, a trifluralina à 576 g do princípio ativo por hectare foi a que melhor controlou as gramíneas (FERREIRA, 1970).

Com a mistura desses ingredientes ativos, procurou-se identificar a que proporção cada qual deve ser usado para fornecer um controle satisfatório, uma vez que a ação mútua dos produtos pode minimizar a quantidade de cada um desses para obtenção do controle desejado.

Além da determinação de doses para obtenção de bom controle é preciso frisar a importância de uma perfeita incorporação desses herbicidas ao solo, devido principalmente à alta volatilidade do EPTC e fotosensibilidade da trifluralina.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos por dois anos no Centro Experimental de Campinas, em um Latossol Roxo (haplortox) com teor de argila 43% e matéria orgânica em 2,6%.

Foram duas áreas idênticas e próximas com os mesmos tratamentos de doses dos compostos, sendo que em uma das áreas, os herbicidas foram incorporados à grade de discos, com duas passadas inversas, à uma profundidade de 10 a 15 cm e outra área, a incorporação foi feita a enxada, manualmente, simbolizando o que seria a imperfeição na incorporação dos herbicidas ao solo.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com quatro repetições e oito tratamentos para cada método de incorporação. Cada parcela possuía 5 m x 3 m. As linhas de plantio espaçadas a 0,5 m, foram semeadas com semeadeira-adubadeira de tração animal, com uma média de 8 a 10 sementes por metro linear, e com adubação por hectare na base de 50 kg de sulfato de amônia, 300 kg de superfosfato simples e 50 kg de cloreto de po-

tássio, misturados, sendo que 150 kg de sulfato de amônia foram aplicados em cobertura aos 20 dias de germinação do feijoeiro. O cultivar utilizado foi o feijão "Carloca" nos dois plantios do ano.

As aplicações foram feitas com pulverizador costal de pressão constante, a CO₂ com uma barra de 3 metros e 6 bicos teejet 8002, que proporcionaram uma vazão média de 150 ml por metro de caminamento, ou seja 500 l por hectare de calda.

Empregou-se os herbicidas aplicados na forma de Eptam 6E, formulado a 720 g/l do produto ativo EPTC, ou S-etil-dipropiltiocarbamato, e na forma de Treflan formulado a 420 g/l de ingrediente ativo trifluralina ou a,a,a-trifluoro-2,6-dinitro-N,N-dipropil-p-toluidina.

Um total de 8 tratamentos para cada modo de incorporação foram enumerados com as seguintes doses de ingredientes ativos por hectare:

- 1 - trifluralina 840 g
- 2 - trifluralina 756 g e EPTC - 1500 g
- 3 - trifluralina 630 g e EPTC - 2250 g
- 4 - trifluralina 504 g e EPTC - 3000 g
- 5 - trifluralina 378 g e EPTC - 3750 g
- 6 - EPTC - 4500 g
- 7 - testemunha ao mato
- 8 - testemunha capinada.

Logo após cada aplicação as parcelas foram incorporadas com enxada, para que ocorresse menos perda dos produtos no transcorrer das aplicações, até a incorporação final com grade de discos ou enxada. Houve uma precipitação de 55 mm nos 10 primeiros dias após a aplicação.

O plantio foi feito no dia seguinte das aplicações. As avaliações das ervas foram feitas aos 30 e aos 60 dias do plantio. Foi utilizado para a contagem de ervas um arco de 0,2 m² com 3 amostras por parcela dispostas em diagonal, totalizando 5% da área útil.

Após a contagem aos 30 dias, todas as parcelas foram capinadas, com exceção da testemunha ao mato.

A erva de maior predominância na região é a tlririca (*Cyperus rotundus* L.), seguida com menor expressão pela Indigófera (*Indigofera hirsuta* L.), amendoim bravo (*Euphorbia heterophylla* L.), beldroega (*Portulaca oleracea* L.) e capim colonião (*Panicum maximum* Jacq.).

Para avaliação da eficiência dos herbicidas nas respectivas doses e tratamentos, foram feitas comparações estatísticas na forma \sqrt{N} , sendo N o número total de plantas por repetição.

Com as produções de grãos, procedeu-se igualmente sendo que só foram consideradas as 4 linhas centrais de cada parcela.

No plantio da seca, as aplicações foram feitas sobre as mesmas parcelas, sendo que tomou-se o mesmo procedimento na condução do experimento das águas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se no quadro I os resultados das contagens, os quais são das aplicações de setembro de 1981, ou seja para o plantio "das águas". A área não havia sido aplicada herbicidas anteriormente, sendo os resultados de controle de uma aplicação dos herbicidas.

Nota-se que houve um decréscimo no número de plantas daninhas com o aumento da dose de EPTC. Tomando os tratamentos com incorporação de grade de disco, verifica-se que já em doses pequenas do produto como 2250 g e 3000 g de l.a./ha, o controle mostrou-se relevante principalmente ao se considerar os primeiros 30 dias de desenvolvimento da erva.

Todos os tratamentos foram capinados depois da contagem feita aos 30 dias, menos as testemunhas deixadas ao

mato; com nova contagem aos 60 dias procurou-se observar o possível efeito residual que o composto pudesse ter para conter a nova brotação. E somente com os tratamentos de maior dose de EPTC, ou seja, com 4500 de i.a./ha que o herbicida permaneceu ativo no controle da erva.

Nos tratamentos com incorporação à enxada, obteve-se um controle apenas razoável nas doses acima de 3000 g de i.a./ha de EPTC, porém, não foram melhores que a menor dose aplicada para os tratamentos com incorporação à grade de disco.

Os efeitos residuais para os tratamentos com incorporação manual, foram praticamente nulos, observados pela contagem da erva aos 60 dias da aplicação. A permanência do herbicida no solo foi prejudicada pela má incorporação deste, confirmando ser a volatilização o mais importante fator de perda dos tiocarbamatos no solo (KEARNEY et al., 1969).

No quadro II lê-se o número de plantas de tiririca por m² para cada tratamento com as respectivas porcentagens de controle. As contagens são referentes à segunda aplicação dos herbicidas, feita em fevereiro de 1982, no cultivo do feijão "da seca". Houve um intervalo de aproximadamente 5 meses entre a primeira aplicação e a segunda, e já com a menor dose utilizada alcançou-se 77% de controle em relação ao tratamento testemunha e 85% de controle com a maior dose utilizada. O longo tempo de permanência do herbicida no solo pode ter sido pelo fato de que a molécula do herbicida é adsorbida pelo solo quando do seco, mas pode estar prontamente disponível com água (ASHTON et al., 1973).

Com o aumento da dose o controle da erva daninha também sofreu acréscimo, mas a proporcionalidade foi modificada quando comparada à primeira aplicação.

Tomando-se a primeira aplicação, a diferença entre a menor e a maior dose do herbicida aplicado foi de 25% de aumento no controle. A segunda aplicação, o acréscimo entre estes dois extremos foi de apenas 8% para

QUADRO 11 - Número de plantas de tiririca por m² de canteiro aos 30 e 60 dias da aplicação (fevereiro/1982), com as respectivas porcentagens; incorporação à enxada e à grade de discos.

Doses de EPTC	Incorporação - grade de disco				Incorporação - enxada			
	nº plantas/m ²		% controle		nº plantas/m ²		% controle	
g/ha	30d.	60d.	30d.	60d.	30d.	60d.	30d.	60d.
0	983b	583ab	129%	133%	1632	755	127%	131%
1500	313a	523ab	177%	140%	738	572	163%	149%
2250	290a	413a	179%	152%	782	582	160%	148%
3000	237a	397a	183%	155%	903	557	154%	151%
3750	173a	373a	188%	157%	807	645	159%	143%
4500	127a	335a	185%	162%	1320	663	133%	142%
Test. ao mato	1385b	865bc	100%	100%	1960	1128	100%	100%

* - letras comuns seguidas dos números não diferem entre si ao nível de 5% no teste de Tukey.

De modo geral, houve aumento do número de plantas de tiririca nos tratamentos que não sofreram aplicações, revelando as boas condições de multiplicação da erva em áreas não tratadas.

Na contagem aos 30 dias verifica-se o maior controle obtido na segunda aplicação com menos diferença entre as doses utilizadas.

A contagem aos 60 dias da segunda aplicação registrou menor quantidade de ervas devido também às condições climáticas não favoráveis ao seu desenvolvimento.

Produções de grãos

As produções de feijão obtidas dos tratamentos foram comparadas com um tratamento sempre capinado, e outro deixado ao mato.

O quadro III mostra as produções obtidas para cada tratamento e suas respectivas porcentagens de controle em relação à testemunha capinada.

Nota-se que a baixa produção das parcelas com outro tratamento capinado, foi devida aos sucessivos cortes e pisoteamento das plantas na operação, além dos cortes e injúrias dos instrumentos nas raízes das plantas, ocasionando diminuição de produção.

Com estas ocorrências obteve-se os pesos de produção de grãos por planta de cada tratamento, afim de se obter melhor precisão das análises estatísticas, onde estas são representadas ao lado dos números, nas colunas de $\frac{g}{pl}$.

Nota-se que em todas as produções quase não houve diferença significativa ao nível de 5% (teste de Tukey), para os tratamentos, exceto para a testemunha ao mato.

Os tratamentos com doses elevadas de EPTC 3750 g e 4500 g de i.a./ha tiveram suas produções diminuídas, e o máximo obtido foi nos tratamentos com 2250 e 3000 g de

ADRO III - Produção de grãos de feijão "das águas" (setembro/janeiro) em kg/ha com respectivas porcentagens e média da produção de g/pl por tratamento.

Doses de PTC Trifl.	Incorporação - grade de disco			Incorporação - enxada		
	kg/ha	%	g/pl	kg/ha	%	g/pl
0	886ab	129%	10,62ab	935a	149%	10,60a
1500	1072ab	156%	11,60ab	803abc	128%	12,75a
22250	1157ab	169%	15,42a	634bc	101%	8,40a
30000	1287a	188%	12,93ab	864ab	138%	13,85a
3750	1236ab	180%	13,39ab	650bc	103%	12,70a
4500	1164ab	170%	13,63ab	722abc	115%	11,40a
fest. ao mato	266c	39%	4,50b	555c	88%	8,10a
fest. capin.	686bc	100%	8,50ab	629bc	100%	7,92a

Letras comuns seguidas dos números não diferem entre si ao nível de 5% (teste de Tukey).

Com as anotações de DEUBER & FORSTER e onde revelaram que somente com doses elevadíssimas de EPTC como 17,28 kg e 21,60 kg, observou-se alguma fitotoxicidade em plantas de feijão, tem-se como causa de queda nas produções o aumento de plantas indigóferas, que toleram bem os herbicidas e tiveram seu desenvolvimento acentuado pela falta de competição da tiririca.

População de gramíneas, dicotiledôneas

No quadro IV, notamos a excelente retenção das gramíneas, que resumem-se em colônias principalmente, com todas as combinações de doses. Foi registrado posteriormente ocorrência da erva em alguns tratamentos que tiveram incorporação à enxada, influenciando na produção final de grãos.

Na primeira aplicação os tratamentos com incorporação à enxada possuem um número maior de ervas na testemunha ao mato, onde não foi incorporado igualmente com os outros tratamentos. Na falta da operação, a sementeira que surgia não foi impedida de germinar, como ocorreu onde se passou a grade de discos.

As folhas largas, ou dicotiledôneas, representadas principalmente pelas indigóferas, permaneceram relativamente inalteradas, a não ser nos tratamentos com doses altas de trifluralina e baixa de EPTC; onde registrou-se a queda da população da erva. A trifluralina, por ser seletiva ao feijão, com ação de controle em gramíneas, não teria sido o agente que atuou na diminuição desta leguminosa. Como foi descrito, a principal causa do fato foi a grande população de tiririca, competindo com as outras e com o feijão.

CONCLUSÕES

Com o solo descrito e nas condições ambientais locais podemos tirar as seguintes conclusões:

DR0 IV - Produção de grãos de feijão "da seca" (fevereiro/maio 1982) em kg/ha com respectivas porcentagens, e média da produção de g/pl por tratamento.

Doses de Trifl.	Incorporação - grade de disco		Incorporação - enxada	
	kg/ha	%	kg/ha	%
0	960	131%	638a	73%
1500	864	195%	963a	103%
22250	720	245%	1007a	108%
30000	576	270%	870a	93%
3750	432	265%	573a	61%
4500	0	222%	715a	76%
Test. ao mato	90d	22%	70b	8%
Test. capin.	400c	100%	935a	100%
				g/pl
				4,59a
				6,00a
				5,00a
				6,30a
				5,90a
				4,80a
				1,20b
				6,20a

letras comuns seguidas dos números não diferem entre si ao nível de 5% (teste de Tukey).

herbicidas EPTC e trifluralina para obtermos controle satisfatório das ervas daninhas, além de assegurar a produção dos produtos no solo por tempo adequado.

- A melhor combinação de doses dos herbicidas EPTC e trifluralina para um bom controle de ervas e produção do feijoeiro é de 3000 g de EPTC e 576 g de trifluralina.

- Para o controle de tiririca, são necessários apenas 1500 g de EPTC para obtenção de uma produção de grãos satisfatória, principalmente quando existe a aplicação em cultivos seguidos.

RESUMO

O trabalho teve o objetivo de determinar as dosagens adequadas da mistura de EPTC + trifluralina, além de investigar a importância da perfeita incorporação desses herbicidas em um solo Latossol roxo (Haplortox), no controle das ervas locais, que consta principalmente de tiririca (*Cyperus rotundus* L.).

Os resultados de controle de ervas e produções de grãos foram melhores quando os herbicidas foram incorporados a grade de disco, na mistura 3000 g de EPTC com 576 g de trifluralina. As produções de grão não tiveram diferenças significativas para a máxima dose (4500 g) e a mínima dose (1500 g) utilizadas de EPTC, embora o número de ervas em m² tenha diminuído com o aumento da dose.

SUMMARY

This paper had the objective of determining the right level of EPTC and trifluralin mixture, and also of investigating the importance of a perfect incorporation of these herbicides in a Latossol roxo (Haplortox) soil. The most important weed in the region is tiririca (*Cyper-*

The weed control and the grain production reached better marks when the herbicide incorporation was done with a disc harrow in a 3000 g of EPTC and 576 g of trifluralin mixture. The grain productions were not significantly different for the higher dose (4500 g) and lower dose (1500 g) of EPTC used, although the number of weed per m^2 decreased with the increase of the dose.

LITERATURA CITADA

- ALMEIDA, F.S. & B.N. RODRIGUES, 1982. Subsídios para o estudo do controle de ervas em feijão. In: Reunião Nacional de Pesquisas de Feijão, 1º, Goiânia, Anais, p.225-228.
- ANDERSON, O., 1969. **Controle de ervas daninhas**, vol. 1, pp.46-50, 161p.
- ASHTON, F.M. & A.S. CRAFTS, 1973. **Mode of action of herbicides**, Wiley-Interscience Publ., New York, 504p.
- DEUBER, R. & R. FORSTER, 1971. Controle de tiririca em aplicações sucessivas de EPTC, em cultura de feijoeiro. In: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 23º, Paraná, Resumos, p. 207.
- DEUBER, R. & R. FORSTER., 1974. Ensaio de herbicidas em cultura de feijão. Boletim técnico nº 13, Instituto Agronômico, Campinas.
- FERREIRA, J.B. de C., 1970. Trifluralina no controle de plantas invasoras. Resumo. In: Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, 8º, Botucatu, Anais.
- FORSTER, R., 1960. Observações preliminares da aplicação de EPTC em pré-emergência. In: Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, 3º, Campinas, Anais.

- FORSTER, R. & A. ALVES, 1960. Observações sobre a aplicação do EPTC no combate às ervas mas na cultura do feijoeiro. In: Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, 3º, Campinas, Anais.
- FORSTER, R., 1964. Hyvar - Avaliação de um herbicida para ação total em três ervas problemas: tiririca, sa-pê e macambarã. In: Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, S. Cruz das Almas, p.38-42.
- HAUSER, E.W., 1963. Responde of purple nutsedge to amitrole, 2,4-D and EPTC. *Weeds* 11(4): 251-252.
- KEARNEY, P.C. & D.D. KAUFMAN, 1969. **Degradation of herbicides**, Ed. Morcell Dekken, New York, p.147 - 164.
- LOPES, E.S., R. DEUBER, R. FORSTER & H. GARGANTINI, 1970. Influência de herbicidas na nodulação e produção do feijoeiro. In: Seminário Brasileiro de Herbicidas e Ervas Daninhas, 8º, Botucatu, resumos, p. IX-08.
- SILVA, T.C.A. da & C. VIEIRA, 1963. Nota sobre o emprego de EPTC no controle de ervas daninhas na cultura do feijão. *Ceres* 12(67): 58-62.
- VIEIRA, C., 1970. **Cultura do feijão**, Boletim Informativo, Instituto Agronômico de Campinas, p.90-93.