

INFLUÊNCIA DE MÉTODOS E TEMPOS DE INCORPORAÇÃO SOBRE A EFICIÊNCIA DO TRIFLURALIN NO CONTROLE DO CAPIM ARROZ (*Echinochloa* spp.) EM SOJA (*Glycine max* (L.) MERRILL) CULTIVADA EM SOLO HIDROMÓRFICO

The Influency of Incorporation Methods and Time on the Trifluralin Efficiency on the Control of *Echinochloa* spp. in Soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) Grown in an Hydromorphic Soil

Rubem Pereira dos Santos*, Ailo Valmir Saccol**, Flávio Miguel Schneider*** e Galileo Adeli Buriol***

RESUMO

O presente trabalho foi realizado durante o ano agrícola de 1977/78, no campo experimental do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. O objetivo foi determinar a influência de métodos de incorporação (grade de discos, enxada rotativa, irrigação por aspersão, enxada rotativa mais irrigação por aspersão e grade de discos mais irrigação por aspersão) e tempos de incorporação (0, 5, 10 e 25 h após a aplicação do herbicida na superfície do solo) sobre a eficiência do trifluralin no controle do capim arroz na cultura da soja, em solo hidromórfico.

Os resultados evidenciam que o trifluralin foi mais eficiente quando incorporado com enxada rotativa mais irrigação por aspersão. A irrigação por aspersão aumentou a eficiência do trifluralin na incorporação com enxada rotativa e diminuiu na incorporação com grade de discos. A incorporação do trifluralin realizada logo após a aplicação foi, de um modo geral, a mais eficiente.

SUMMARY

This study was conducted in 1977/78 in the experimental field of the Agriculture Department, Federal University of Santa Maria, RS, Brazil.

The purpose was to determine the influency of incorporation methods (disk harrow, rotary hoe, sprinkling irrigation, rotary hoe followed by sprinkling irrigation and disk harrow followed by sprinkling irrigation) and incorporation time (0, 5, 10 and 25 hours after the herbicide application in the soil surface) on the trifluralin efficiency on the control of *Echinochloa* spp. in soybean grown in an hydromorphic soil.

* Professor Assistente do Departamento de Estatística, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria. 97100 - Santa Maria, RS.

** Professor Adjunto do Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria.

*** Professores Assistente e Adjunto, respectivamente, do Departamento de Fitotecnia, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria.

The results indicated that the trifluralin was more efficient when incorporated with rotary hoe followed by sprinkling irrigation. The sprinkling irrigation increased the trifluralin efficiency in the rotary hoe incorporation and decreased it in the harrow disk incorporation. The trifluralin incorporation immediately after application was the most efficient.

INTRODUÇÃO

O rendimento da soja, cultivada em solos hidromórficos, está altamente relacionada ao controle do capim arroz, principal invasora destas áreas. O trifluralin é o herbicida que tem controlado mais eficientemente esta invasora (1, 4). Entretanto, sob determinadas condições este produto não tem reproduzido sua eficiência potencial.

O trifluralin apresenta baixa solubilidade em água (7), é pouco lixiviável (7) e pode ser fotodecomposto (9) e volatizado (5, 10). Estas perdas são minimizadas com a incorporação do produto ao solo (10). A incorporação do trifluralin pode ser realizada com água (chuva ou irrigação) e/ou com implemento agrícola.

STICKLER et alii (11) e LANGE et alii (8) verificaram que a eficiência do trifluralin diminuiu quando foi incorporado somente com água. Sua eficiência, entretanto, aumentou quando foi incorporado mecanicamente em solo previamente irrigado (6) ou irrigado após incorporação mecânica (8).

O tipo de implemento agrícola, utilizado na incorporação, também influi na eficiência do trifluralin. Esta eficiência foi maior quando o produto foi incorporado com grade de discos em tandem do que com cultivador vibratório rotativo (3) e grade de dentes (2).

O objetivo deste trabalho foi determinar a influência de métodos e tempos de incorporação sobre a eficiência do trifluralin no controle do capim arroz, na cultura do soja, em solo hidromórfico.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado durante o ano agrícola de 1977/78, no campo experimental do Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. As coordenadas geográficas do local do experimento são as seguintes: latitude 24°42'S; longitude 53°18'W e altitude 95 m.

O experimento foi conduzido em um solo da unidade de mapeamento Vacacã de textura franco-siltosa, que apresenta 31,0% e 12,5% em peso de água retida, respectivamente, na capacidade de campo (1/3 atm) e ponto de murcha permanente (15 atm).

Os tratamentos constaram da incorporação do trifluralin através de enxada rotativa, enxada rotativa mais irrigação por aspersão, grade de discos, grade de discos mais irrigação por aspersão e irrigação por aspersão. A incorporação, em

qualquer um destes métodos, foi realizada nos tempos 0, 5, 10 e 25 h após a aplicação do produto na superfície do solo. Foi utilizada a cultivar de soja "Santa Rosa", semeada no espaçamento de 60 cm entre filas, para uma população de 400.000 plantas/ha. O trifluralin foi aplicado com um pulverizador de pressão constante na dosagem de 2,4 l/ha, às 8 h do dia 27 de dezembro de 1977. Neste dia, ocorreu uma insolação de 11,8 h; temperatura média do ar de 28,6°C e temperatura do solo, a 5 cm de profundidade, entre 24,2°C e 33,8°C. Nos tratamentos com irrigação por aspersão, foi aplicada a quantidade de água necessária para elevar o teor de umidade do solo, nos 15 cm superficiais, até a capacidade de campo.

O delineamento experimental foi parcelas subdivididas, em blocos ao acaso, com quatro repetições. Periodicamente, em intervalos de 15 dias até os 120 dias após a aplicação do herbicida, foram coletadas as invasoras de 0,30 m² em cada subparcela. Após a separação e identificação das invasoras, a massa verde do capim arroz era colocada na estufa, a uma temperatura de 65°C, até peso constante. Também foi determinado o rendimento de grãos de soja.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando a Tabela 1 verifica-se que, nos quatro tempos estudados, o método enxada rotativa mais irrigação por aspersão foi o mais eficiente. Este método, entretanto, não diferiu estatisticamente dos métodos grade de discos e enxada rotativa no tempo 0 h e da irrigação por aspersão no tempo 25 h. A eficiência do trifluralin incorporado até 5 h após aplicado, com irrigação por aspersão foi estatisticamente igual a incorporação realizada pela grade de discos e enxada rotativa. A incorporação realizada com grade de discos mais irrigação por aspersão foi, de um modo geral, o menos eficiente. Este método, entretanto, foi estatisticamente igual ao método enxada rotativa nos tempos 5, 10 e 25 h; irrigação por aspersão nos tempos 0 e 5 h e grade de discos nos tempos 5 e 25 h.

Os resultados da Tabela 1 evidenciam que o tipo de implemento agrícola utilizado na incorporação não influenciou na eficiência do trifluralin, exceto no tempo 10 h, no qual a grade de discos foi mais eficiente. Estes resultados divergem dos obtidos por FINK (3) e FENSTER et alii (2), nos quais a eficiência do trifluralin foi afetada pelo tipo de implemento agrícola utilizado na incorporação.

A água agiu diferencialmente, na eficiência do trifluralin, conforme o implemento agrícola utilizado previamente na incorporação. A adição de água aumentou a eficiência do trifluralin na incorporação com enxada rotativa e diminuiu na incorporação com grade de discos. Este aumento da eficiência do trifluralin, na incorporação com enxada rotativa, pode ser atribuído à ação conjunta de dois fatores, que são a rápida germinação das sementes de invasoras, com imediata absorção do produto, e a menor volatilização do trifluralin. O decréscimo na volatilização do trifluralin é atribuído à diminuição da temperatura do solo decorrente da irrigação. Resultados semelhantes foram obtidos por LANGE et alii (8) e JORDAN (6) e, teoricamente, seria esperado na incorporação com grade de discos mais ir-

TABELA 1. Produção média de matéria seca de capim arroz, g/m². Santa Maria, RS, 1977/78*.

Métodos de incorporação	Tempo de incorporação (h)				Média
	0	5	10	25	
Grade de discos	105,9 C bc	193,1 B a	172,7 B b	254,7 A a	181,6 b
Enxada rotativa + irrigação por aspersão	68,7 C c	78,0 C b	127,0 B c	193,1 A b	116,7 c
Irrigação por aspersão	148,5 B ab	181,0 AB a	181,6 AB b	192,3 A b	175,9 b
Enxada rotativa	111,6 C bc	174,6 B a	241,6 A a	255,1 A a	195,7 ab
Grade de discos + irrigação por aspersão	184,4 B a	202,7 AB a	226,6 AB a	238,5 A a	213,1 b
Média	123,8 D	165,9 C	189,9 B	226,7 A	-

* Letras minúsculas comparam médias na vertical e as letras maiúsculas na horizontal pelo teste de Tukey ao nível de $P < 0,05$.

rigação por aspersão.

Considerando que o trifluralin apresenta baixa solubilidade em água (7) e é pouco lixiviável (7), na incorporação pela irrigação por aspersão, provavelmente, quase todo o herbicida permaneceu junto a superfície do solo. Esta condição determinou uma grande volatilização e fotodecomposição do produto e, conseqüentemente, a baixa eficiência no controle do capim arroz.

Analisando os tempos de incorporação (Tabela 1) verifica-se que, de uma maneira geral, a incorporação realizada logo após a aplicação foi a mais eficiente. Entretanto, a eficiência do trifluralin incorporado no tempo zero não diferiu estatisticamente do tempo 5 h no método enxada rotativa mais irrigação por aspersão e dos tempos 5 e 10 h nos métodos irrigação por aspersão e grade de discos mais irrigação por aspersão.

Os resultados da Tabela 1 mostram que, de um modo geral e em qualquer método de incorporação, quanto maior foi o tempo que o produto ficou exposto na superfície do solo menor foi sua eficiência no controle do capim arroz. Este comportamento é conseqüência do produto ser intensamente perdido por fotodecomposição (9) e volatilização (5, 10). Entretanto, quando a incorporação do trifluralin foi mais eficiente, como no método enxada rotativa mais irrigação por aspersão, a perda do herbicida, por permanecer na superfície do solo durante 5 horas, foi compensada pela maior eficiência deste método de incorporação. Quando a incorporação não foi eficiente, como nos métodos irrigação por aspersão e grade de discos mais irrigação por aspersão, as diferenças entre os tempos de incorporação foram pequenas.

Os rendimentos de grãos da soja, dos diferentes métodos e tempos de incorporação estudados, estão na Tabela 2. Os resultados desta Tabela demonstram um comportamento semelhante a eficiência do controle do capim arroz (Tabela 1), com os métodos e tempos de incorporação mais eficientes apresentando os maiores rendimentos de grãos. Os valores baixos de rendimentos de grãos, obtidos neste experimento, são decorrentes do atraso da época de semeadura (27 de dezembro) e da população inicial de plantas muito baixa. Esta baixa população de plantas foi conseqüência de uma chuva de alta intensidade ocorrida três dias após a semeadura, a qual prejudicou a germinação das sementes de soja.

CONCLUSÕES

1. O trifluralin é mais eficiente no controle do capim arroz quando incorporado com enxada rotativa mais irrigação por aspersão.

2. A eficiência do trifluralin incorporado com enxada rotativa é similar a eficiência do trifluralin incorporado com grade de discos.

3. A irrigação por aspersão, como método isolado, não é eficiente na incorporação do trifluralin, entretanto, aumenta a eficiência do trifluralin incorporado com enxada rotativa.

4. O método enxada rotativa mais irrigação por aspersão possibilita a incor-

TABELA 2. Rendimento de grãos, kg/ha, de soja, cultivar Santa Rosa. Santa Maria, RS, 1977/78*.

Métodos de Incorporação	Tempo de incorporação (h)				Média
	0	5	10	25	
Grade de discos	565 A a	565 A ab	346 A ab	391 A a	467 a
Enxada rotativa + irrigação por aspersão	1181 A b	762 A b	674 A b	782 A b	850 b
Irrigação por aspersão	525 A a	571 A ab	315 A a	432 A ab	461 a
Enxada rotativa	706 A a	573 A ab	508 A ab	503 A ab	573 a
Grade de discos + irrigação por aspersão	519 A a	304 A a	348 A ab	392 A ab	391 a
Média	699 B	555 A	438 A	500 A	

* Letras minúsculas comparam médias na vertical e as letras maiúsculas na horizontal, pelo teste de Tukey, ao nível de $P < 0,05$.

poração do trifluralin até 5 h após a aplicação, sem prejuízo na sua eficiência.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos Professores Valduíno Estefanel e Osmar Souza dos Santos pela colaboração e sugestões apresentadas.

LITERATURA CITADA

1. BRAUNER, G.L. & COSTA, A.M. Controle químico das plantas invasoras da cultura da soja. In: REUNIÃO ANUAL CONJUNTA DE PESQUISA DE SOJA, IV, Santa Maria, 1976. *Ata...*, Santa Maria, UFSM-Centro de Ciências Rurais, 1976. p. 136-137.
2. FENSTER, C.R.; FLOWEDAY, A.D.; ROBINSON, L.R. Incorporation of EPTC and trifluralin for weed control in field beans. *Agronomy Journal*, 63(2):214-216, 1971.
3. FINK, R.J. Effects of tillage method and incorporation on trifluralin carry-over injury. *Agronomy Journal*, 64(1):75-77, 1972.
4. FLECK, N.G. Avaliação de herbicidas para o controle do capim arroz. Porto Alegre, UFRGS-Fac. de Agronomia, 1971. n.p. (Mimeografado)
5. HARRISON, R.M. & ANDERSON, O.E. Soil analysis of trifluralin methodology and factors affecting quantitation. *Agronomy Journal*, 62(6):778-781, 1970.
6. JORDAN, L.S. Factors affecting performance or preemergence herbicides. *Weed Science*, 16(3):457-460, 1968.
7. KLINGMAN, G.C. & ASHTON, F.M. *Weed science: principles and practices*. New York, John Wiley & Sons, 1975. 431 p.
8. PAROCHETTI, J.V. & DEC, E.R. Photodecomposition of eleven dinitroamylene herbicides. *Weed Science*, 26(2):153-156, 1973.
9. LANGE, A.H.; FISCHER, B.B.; HOOVER, R. Herbicides residues under different cultural practices. *California Agriculture*, 25(2):13-14, 1971.
10. SPENDER, W.F. & CLIATH, M.M. Factors affecting vapor loss of trifluralin from soil. *Journal Agricultural and Food Chemistry*, 22(6):986-990, 1974.
11. STICKLER, R.L.; KNAKE, E.L.; HINESDY, T.D. Soil moisture and effectiveness of preemergence herbicides. *Weed Science*, 17(2):257-259, 1969.