

INFLUÊNCIA DE MÉTODOS E INTERVALOS DE TEMPO PARA INCORPORAÇÃO SOBRE A PERSISTÊNCIA DA TRIFLURALINA EM UM SOLO HIDROMÓRFICO

The Influence of Incorporation Methods and Time Interval on the Trifluralin Persistence in the Hydromorphic Soil

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

RESUMO

O presente trabalho foi realizado durante o ano agrícola de 1977/78, no 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 de intervalos de tempo de incorporação (0, 5, 10 e 25 horas após a aplicação do herbicida do solo) sobre a persistência da trifluralina em um solo hidromórfico da unidade de mapeamento Vacacaí.

Os resultados evidenciam que a persistência máxima da trifluralina no solo foi de 75 dias após a sua incorporação. A persistência da trifluralina incorporada com enxada rotativa foi similar à persistência da trifluralina incorporada com grade de discos. A irrigação por aspersão, após a incorporação mecânica, não modificou a persistência da trifluralina no solo. A permanência da trifluralina na superfície do solo durante cinco horas, antes de ser incorporada, não alterou significativamente sua persistência no solo.

SUMMARY

This study was conducted in 1977/78 in the Department of Agriculture, Federal University of Santa Maria, RS, Brazil. The purpose was to determine the influence of incorporation methods (disk harrow, rotary hoe, sprinkling irrigation, rotary hoe followed by sprinkling irrigation and disk harrow followed by sprinkling irrigation) and interval time of incorporation (0, 5, 10 and 25 hours after the herbicide application on the soil surface) on trifluralin persistence in an

* Professor Adjunto 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. 97100 - Santa Maria, RS. Pesquisador do CNPq.

*** Professor Assistente do Departamento de Fitotecnia, CCR, UFSM, 97100 - Santa Maria, RS. Pesquisador do CNPq.

**** Professor Adjunto do Departamento de Fitotecnia, CCR, UFSM, 97100 - Santa Maria, RS.

hydromorphic soil of Vacacaí unity mapment.

The results indicated that the maximum persistence of trifluralin in the soil was 75 days after the herbicide application on the soil surface. The trifluralin persistence incorporated with rotary hoe was similar to trifluralin persistence incorporated with disk harrow. The sprinkling irrigation, after the mechanical incorporation, did not alter the trifluralin persistence in the soil. Before the incorporation, the permanence of the trifluralin for five hours after the herbicide application in the soil surface did not alter significantly the trifluralin persistence in the soil.

INTRODUÇÃO

Os solos hidromórficos do Rio Grande do Sul são, tradicionalmente, cultivados por um a três anos com arroz irrigado e após, especialmente devido a alta infestação de capim arroz (*Echinochloa* spp.), são deixados em pousio por dois ou três anos (8). Nestes solos, atualmente, está sendo introduzida a cultura da soja em rotação com o arroz irrigado.

No sistema de rotação cultural, onde são utilizados herbicidas específicos no controle das invasoras de cada cultura, é importante conhecer a persistência destes produtos no solo, com o objetivo de evitar efeitos fitotóxicos às culturas subsequentes. Dentre os herbicidas utilizados no controle do capim arroz, principal invasora dos solos hidromórficos, na cultura da soja, destaca-se a trifluralina (1, 2).

A persistência da trifluralina no solo é influenciada pelo tipo de solo, teor de umidade, temperatura, microflora, dose de aplicação e método de incorporação (5). Resultados experimentais evidenciam que a degradação da trifluralina é completada em média, num período de cinco a sete meses após sua aplicação (7, 8).

KLINGMAN & ASHTON (5), relatando sobre a persistência da trifluralina sob condições de casa de vegetação, afirmam que, em solo saturado e a uma temperatura média de 32,3°C, a trifluralina foi degradada em apenas sete dias. Também afirmam que, em solos saturados, a taxa de degradação da trifluralina é quatro vezes maior do que em solo não saturado. Com relação aos métodos de incorporação, LANGE et alii (6) verificaram que, sob qualquer condição de incorporação a persistência da trifluralina foi maior em solo previamente irrigado do que em solo seco. Comportamento similar foi observado por JORDAN (4).

O presente trabalho teve como objetivo determinar a influência de métodos e intervalos de tempo para incorporação sobre a persistência da trifluralina em um solo hidromórfico da unidade de mapeamento Vacacaí.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado durante o ano agrícola de 1977/78, no Departamento de Fitotecnia da UFSM, Santa Maria, RS. As coordenadas geográficas da área experimental são as seguintes: latitude 29°42'S, longitude 53°18'W e altitude 95 m.

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

O delineamento experimental foi parcelas subdivididas, em blocos ao acaso, com quatro repetições sendo que os métodos de incorporação foram aplicados nas parcelas e intervalos de tempo de incorporação nas subparcelas. Os métodos constaram da incorporação da trifluralina através da 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 intervalos de tempo 0, 5, 10 e 25 h após a aplicação do produto na superfície do solo. A trifluralina foi aplicada com um pulverizador de pressão constante na dosagem de 2,4 l/ha, às oito horas do dia 27 de dezembro de 1977. Neste dia ocorreu uma insolação de 11,8 horas, temperatura média do ar de 28,6°C e a temperatura do solo, a 5 cm de profundidade, variou 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 (1/3 atm).

Periodicamente, em intervalos de 15 dias, até os 120 dias após a aplicação do herbicida na superfície do solo, coletou-se amostras de solo de cada subparcela e de uma área não tratada (Testemunha). Estas amostras foram utilizadas na determinação da persistência da trifluralina através da técnica de bioensaio descrita por VIANA et alii (9). Esta técnica, consiste na semeadura de 20 sementes de sorgo numa caixa de plástico transparente com solo de cada subparcela, a qual é, posteriormente, colocada em germinador com temperatura média de 25°C. No final de um período de 10 dias, mede-se o comprimento do sistema radicular do sorgo, o qual é inversamente correlacionado com a concentração da trifluralina no solo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando-se a Tabela 1, verifica-se que os métodos e os intervalos de tempo de incorporação afetaram a persistência da trifluralina no solo. Observa-se, também, que a partir dos 75 dias após a aplicação da trifluralina, o resíduo de nenhum dos tratamentos reduziu significativamente o comprimento do sistema radicular do sorgo. Para alguns tratamentos, entretanto, esta situação ocorreu mais cedo, pois os métodos de incorporação com grade de discos, no intervalo de tempo 0h, enxada rotativa mais irrigação por aspersão e enxada rotativa, nos intervalos de tempo 5 e 10h, foram os únicos tratamentos que, aos 60 dias após a

aplicação da trifluralina, reduziram significativamente o comprimento do sistema radicular do sorgo, em relação à testemunha. Consequentemente, estes métodos de incorporação proporcionaram a persistência ativa do produto no solo por um período mais prolongado.

Na Tabela 2 estão contidos os valores médios do comprimento do sistema radicular do sorgo no bioensaio, obtidos com as amostragens realizadas aos 15, 30, 45 e 60 dias após a aplicação da trifluralina, nos diferentes métodos e intervalos de tempo de incorporação. Estes resultados evidenciam que a persistência da trifluralina, de um modo geral, foi maior quando incorporada com enxada rotativa mais irrigação por aspersão e menor na incorporação realizada com irrigação por aspersão.

Os resultados da Tabela 2 também evidenciam que o tipo de implemento agrícola, utilizado na incorporação, não influenciou na persistência da trifluralina no solo. A adição de água, após a incorporação mecânica, igualmente não influenciou significativamente na persistência da trifluralina no solo. Estes resultados divergem dos obtidos por LANGE et alii (6) e JORDAN (4) que, sob qualquer condição de incorporação, verificaram que a persistência da trifluralina foi maior em solo previamente irrigado do que em solo seco. Isto também seria teoricamente esperado neste trabalho, pois a adição de água aumenta o calor específico do solo e, em consequência, diminui a sua temperatura. O decréscimo da temperatura do solo deveria ter determinado uma menor volatilização da trifluralina e consequentemente uma maior persistência.

Considerando que a trifluralina apresenta baixa solubilidade em água (5) e é pouco lixível (5), na incorporação com irrigação por aspersão, provavelmente, quase todo o produto permaneceu junto a superfície do solo. Esta condição, determinou uma grande fotodecomposição e volatilização da trifluralina e, consequentemente, uma menor persistência do produto no solo. Esta hipótese é reforçada pelo fato de que o intervalo de tempo de incorporação não influenciou na persistência da trifluralina no solo quando incorporada com irrigação por aspersão.

Analisando-se os intervalos de tempo de incorporação (Tabela 2), verifica-se que, de maneira geral, a persistência da trifluralina no solo foi maior quando incorporada logo após a aplicação. Entretanto, a persistência da trifluralina incorporada no intervalo de tempo 0h, não diferiu estatisticamente do intervalo de tempo 5 h nos métodos enxada rotativa, enxada rotativa mais irrigação por aspersão e grade de discos; 5 e 10h no método de grade de discos e 5, 10 e 25h no método irrigação por aspersão.

Os resultados da Tabela 2 também evidenciam que, em geral, a permanência da trifluralina durante 5h na superfície do solo não afetou significativamente sua persistência no solo. Isto induz que as perdas, por fotodecomposição (6) e volatilização (3), ocorridas durante as primeiras 5h após a aplicação da trifluralina são pequenas e insuficientes para reduzir sua persistência no solo.

TABELA 1. Comprimento do sistema radicular do sorgo (cm) em bioensaio realizado com solo coletado, em intervalos de 15 dias, após a aplicação da trifluralina no solo. Santa Maria, RS, 1977/78.

Métodos	Incorporação	Intervalos de tempo (h)	Dias após a aplicação no solo														
			15	30	45	60	75	90	105	120							
Grade de discos	0	2,0	E	3,3	B	3,7	C	5,3	CDE	7,7	A	9,3	A	10,3	A	9,0	A
	5	3,3	CDE	3,3	B	4,7	BC	7,3	ABCDE	9,0	A	9,0	A	9,7	A	9,0	A
	10	4,4	BCDE	4,3	B	5,7	ABC	7,3	ABCDE	9,3	A	9,0	A	9,3	A	9,7	A
Enxada rotativa + irrigação por aspersão	25	5,0	BCDE	6,0	B	7,3	ABC	8,0	ABCDE	9,7	A	9,3	A	10,0	A	9,3	A
	0	2,7	DE	4,0	B	3,3	C	4,3	E	6,0	A	7,0	A	9,3	A	9,3	A
	5	3,7	CDE	3,3	B	4,0	BC	4,7	DE	7,0	A	8,3	A	9,3	A	9,3	A
Irrigação por aspersão	10	5,7	BCD	4,0	B	4,3	BC	7,3	ABCDE	9,7	A	9,3	A	9,7	A	9,0	A
	25	4,0	CDE	4,7	B	6,7	ABC	10,0	A	9,7	A	9,7	A	9,0	A	9,3	A
	0	4,0	CDE	4,7	B	5,3	ABC	6,3	ABCDE	9,7	A	9,0	A	9,3	A	9,0	A
Enxada rotativa	5	7,7	AB	5,0	B	5,3	ABC	7,0	ABCDE	9,3	A	9,3	A	9,0	A	9,3	A
	10	6,7	ABC	5,3	B	5,3	ABC	7,7	ABCDE	9,3	A	9,3	A	8,7	A	9,3	A
	25	4,0	CDE	5,7	B	7,0	ABC	7,7	ABCDE	9,7	A	9,0	A	9,3	A	9,3	A
Enxada rotativa	0	2,7	DE	3,3	B	3,0	C	4,7	CDE	7,0	A	7,7	A	8,7	A	9,3	A
	5	3,0	DE	4,7	B	3,7	C	6,0	BCDE	9,3	A	9,0	A	10,3	A	9,0	A
	10	4,7	BCDE	6,0	B	6,0	ABC	7,0	ABCDE	10,0	A	8,7	A	9,7	A	9,3	A
Grade de discos + irrigação por aspersão	25	5,0	BCDE	6,7	AB	7,3	ABC	9,3	ABCD	10,0	A	9,0	A	9,3	A	9,3	A
	0	2,3	DE	3,3	B	3,7	C	7,3	ABCDE	9,3	A	8,7	A	9,7	A	9,7	A
	5	2,7	DE	3,7	B	3,3	C	6,7	ABCDE	9,3	A	9,3	A	10,0	A	9,0	A
Testemunha	10	3,3	CDE	3,7	B	3,7	C	7,3	ABCDE	9,0	A	8,7	A	9,7	A	9,7	A
	25	4,3	BCDE	6,7	AB	8,3	AB	9,0	ABC	9,3	A	9,0	A	9,3	A	9,3	A
	0	9,2	A	9,7	A	9,7	A	9,7	AB	10,0	A	9,7	A	9,3	A	9,7	A

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

TABELA 2. Valores médios do comprimento do sistema radicular do sorgo em bioensayo realizado com solo coletados em intervalos de 15 dias, obtidos com as amostras dos 15, 30, 45 e 60 dias após a aplicação da trifluralina no solo. Santa Maria, RS, 1977/78.

Métodos de incorporação	Intervalo de tempo de incorporação (h)				Média
	0	5	10	25	
Grade de discos	3,58 AB C	4,67 AB bc	5,42 AB ab	6,58 A a	5,06 AB
Enxada rotativa + irrigação por aspersão	3,58 AB C	3,92 B bc	5,33 AB ab	6,33 A a	4,79 B
Irrigação por aspersão	5,08 A a	6,25 A a	6,25 A a	6,08 A a	5,92 A
Enxada rotativa	3,42 B b	4,33 B b	5,92 AB a	6,83 A a	5,12 AB
Grade de discos + irrigação por aspersão	4,17 AB b	4,08 B b	4,50 B b	7,08 A a	4,96 AB
Média	3,97 d	4,65 c	5,48 b	6,58 a	

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

CONCLUSÕES

1. A máxima persistência da trifluralina no solo hidromórfico é de 75 dias após sua incorporação.
2. A persistência da trifluralina incorporada com grade de discos é similar a persistência da trifluralina incorporada com enxada rotativa.
3. A adição de água, após sua incorporação mecânica, não modifica a persistência da trifluralina no solo.
4. A persistência da Trifluralina incorporada com irrigação por aspersão é reduzida devido que este método é ineficiente na sua incorporação.
5. A persistência da Trifluralina não é reduzida se a incorporação for realizada até 5 horas após sua aplicação, na superfície de um solo hidromórfico.

LITERATURA CITADA

1. BRAUNER, G.L. & COSTA, A.M. Controle químico das plantas invasoras da cultura da soja. In: Reunião Anual Conjunta de Pesquisa da Soja, IV, Santa Maria, 1976. *Ata...*, Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, 1976. p.136-137.
2. FLECK, N.G. *Avaliação de herbicidas para o controle do capim arroz*. Porto Alegre, UFRGS, Faculdade de Agronomia, 1971. n.p. (Mimeografado).
3. HARRISON, R.M. & ANDERSON, O.E. Soil analysis of trifluralin methodology and factors affecting quantitation. *Agronomy Journal*, 62(6):778-781, 1970.
4. JORDAN, L.S. Factors affecting performance of preemergence herbicides. *Weed Science*, 16(3):457-460, 1968.
5. KLINGMAN, G.C. & ASHTON, F.M. *Weed Science: principles and practices*. New York, John Wiley & Sons, 1975. 431 p.
6. LANGE, A.H.; FISCHER, B.B. & HOOVER, R. Herbicides residues under different cultural practices. *California Agriculture*, 25(2):13-14, 1971.
7. PARKA, S.J. & TEPE, J.B. The disappearance of trifluralin from field soils. *Weed Science*, 17(2):119-123, 1969.
8. SACCOL, A.V. & MINOR, H.C. Controle químico do capim arroz (*Echinochloa* spp.) em um sistema de rotação soja-arroz irrigado. *Rev. Centro Ciências Rurais*, 12(2-3):137-148, 1982.
9. VIANA, A.C.C.; GRASSI, N. & PEREIRA, W. Bioensaio sobre inibidores de crescimento aplicados ao solo. In: RODRIGUES, J.J.V. & WILLIAM, R.D. *Apostila do Curso Intensivo de Ervas Daninhas*. Viçosa, UFV, 1973. p. 317-320. (Mimeografado).