

*Laboratorio di Nematologia Agraria del C.N.R. - 70126 Bari, Italia*

DINAMICA DELL'1,3 DICLOROPROPENE IN TRE TIPI  
DI TERRENO DELL'ITALIA MERIDIONALE IN PROVE  
DI LABORATORIO<sup>(1)</sup>

di

G. RENZONI, F. ELIA e F. LAMBERTI

Le condizioni pedoclimatiche estremamente variabili dell'Italia meridionale e l'ampia problematica che gli attacchi di svariati nematodi propongono in un ambiente agricolo in cui numerose colture d'importanza economica si susseguono nell'arco di tutto l'anno ci hanno indotti ad iniziare degli studi per determinare le condizioni d'impiego ottimali dei fumiganti a base di 1,3 dicloropropene (1,3-D), nematocidi che in molte occasioni hanno dato risultati soddisfacenti, ma che in alcune circostanze hanno deluso le aspettative.

Avendo a disposizione un metodo rapido per la determinazione di concentrazioni anche basse dell'1,3-D nel terreno (Renzoni *et al.*, 1976), si è pensato utile iniziare degli studi intesi a mettere in luce la dinamica di questo prodotto in suoli agrari dell'Italia meridionale.

MATERIALI E METODI

Le prove sono state condotte in colonne prefabbricate costituite da tubi di cloruro di polivinile dell'altezza di cm 100 e del diametro di cm 15, chiusi alla base da una tela di stoffa a larga tessitura, che impedisse la fuoriuscita del terreno. Lungo l'altezza di ciascuna

---

<sup>(1)</sup> Dynamics of 1,3 dichloropropene in three soils of Southern Italy in laboratory tests.

colonna, alla distanza di cm 15 l'uno dall'altro, sono stati praticati sei fori circolari del diametro di cm 4,2 chiusi con carta alluminata (Fig. 1), simulando così un profilo del terreno da cui poter estrarre, alle profondità corrispondenti ai fori (15-30-45-60-75-90 cm) ed alla data programmata, campioni da sottoporre all'analisi, senza disturbare l'intera colonna e provocare perdite di 1,3-D.

I tubi sono stati riempiti con terreno (intorno a 30 kg per colonna) setacciato, per eliminare lo scheletro più grossolano, e compresso in maniera uniforme. Sono stati messi a confronto tre tipi di terreno, le cui caratteristiche sono riportate nella tabella I. Ciascun terreno, prima di essere immesso nei tubi, è stato trattato in modo tale da ottenere mediamente un tenore di umidità del 6-7%.

Il fumigante tecnico D-D Soil Fumigant della Shell, al 50% di 1,3 dicloropropene e 50% di 1,2 dicloropropano, è stato iniettato con palo iniettore alla profondità di cm 15 in ciascuna colonna, alle dosi di 1, 2 e 4 ml, corrispondenti ad una quantità teorica di pieno campo di 500, 1000 e 2000 l/ha. Le concentrazioni dei singoli principi attivi ricercati (cis-1,3 dicloropropene e trans-1,3 dicloropropene) sono state mediamente per colonna e rispettivamente per le tre dosi di 8, 16 e 32 ppm. Dopo il trattamento la superficie superiore del terreno delle colonne, le cui basi poggiavano su terra ben livellata, è stata leggermente bagnata e coperta con carta alluminata al fine di limitare l'evaporazione dell'acqua e la rapida dispersione del fumigante nell'atmosfera.

Le colonne sono state tenute, durante il corso della prova, all'aperto, sotto una tettoia allo scopo di proteggerle da eventuali precipitazioni atmosferiche o dall'insolazione diretta.

Durante il periodo della prova le temperature minime e massime rilevate con geotermografo, hanno oscillato tra 16 e 26 °C nell'ambiente e tra 19 e 25 °C nel terreno delle colonne stesse. Al momento della fumigazione la temperatura era, sia all'interno che all'esterno delle colonne, di 21,5 °C.

I prelievi per le analisi sono stati effettuati quattro giorni dopo il trattamento, prelevando mediante un tubo di vetro, immesso nel foro (Fig. 1), un campione di 250 g di terreno.

La conservazione dei campioni, l'estrazione e l'analisi gas-cromatografica, con rilevatore a cattura di elettroni, dell'1,3-D sono state eseguite secondo le modalità descritte da Renzoni *et al.* (1976).

Le concentrazioni di 1,3-D (5 ml di esano estratto da un cam-

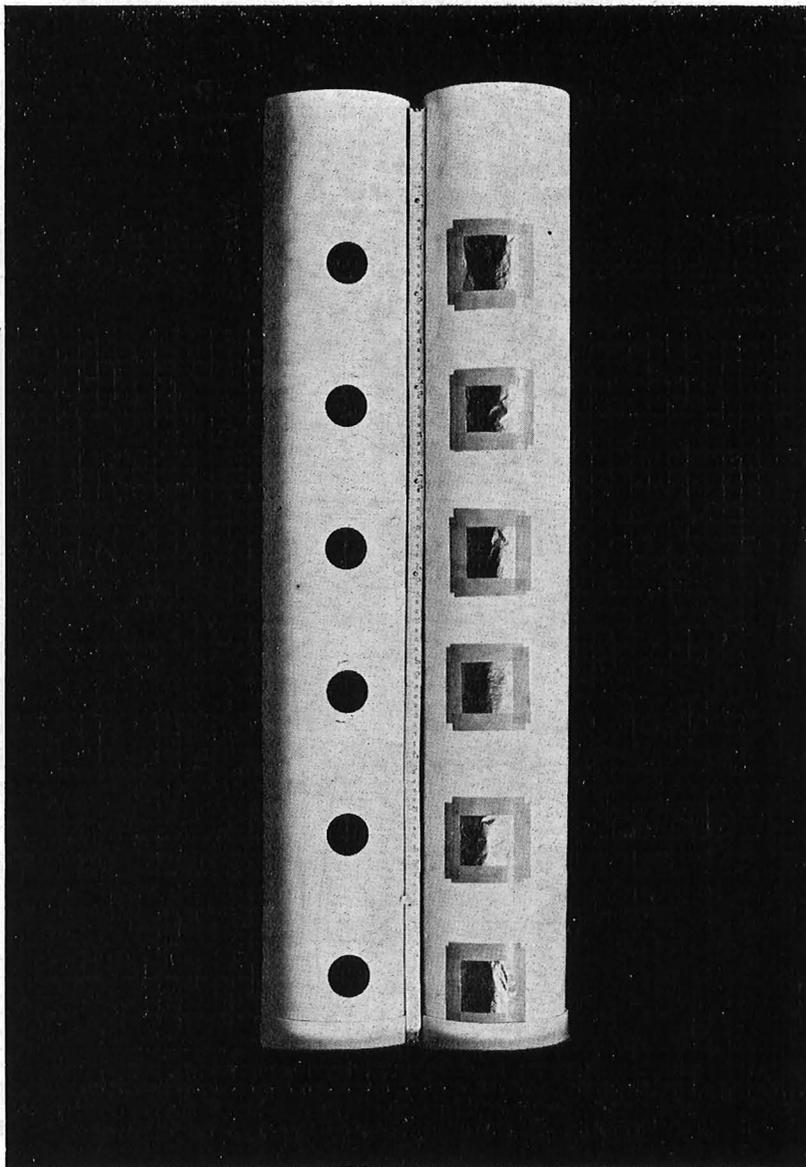


Fig. 1 - Colonna in PVC utilizzata nelle prove.

pione di terreno) sono state calcolate dai cromatogrammi (Fig. 2) secondo la seguente formula:

$$\text{Residuo } (\mu\text{g/g terreno secco}) = \frac{p}{50 v}$$

p = peso dell'1,3-D (in ng)

v = volume iniettato (in  $\mu\text{l}$ )

I dati dell'esperimento, condotto in tre ripetizioni, sono stati elaborati statisticamente secondo uno schema fattoriale (Lison).

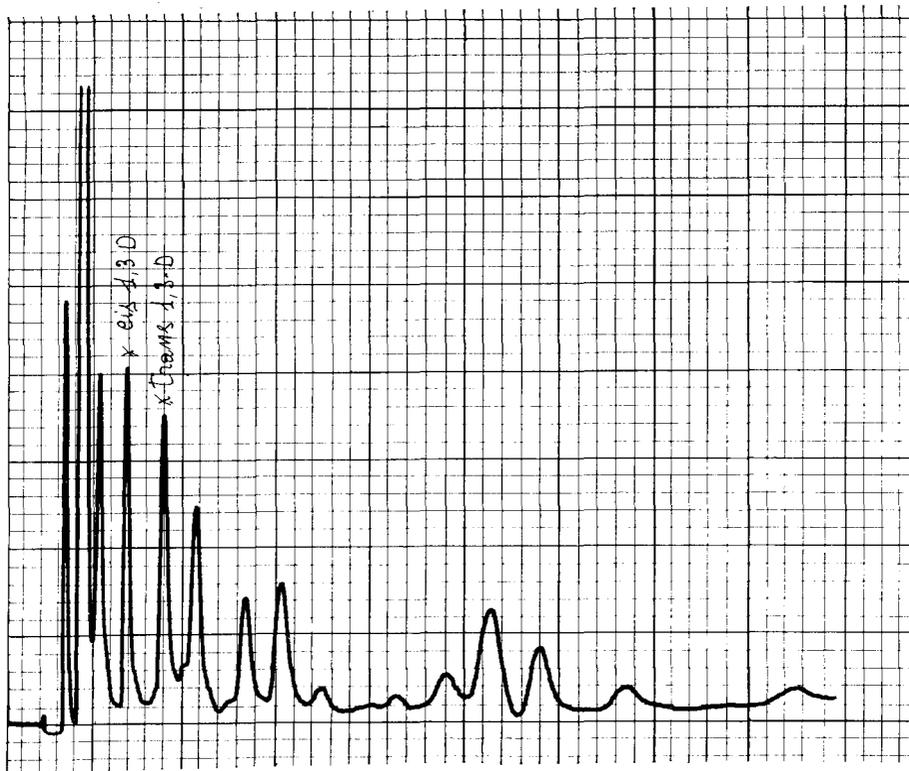


Fig. 2 - Cromatogramma di un campione di terreno trattato con D-D Soil Fumigant.

## RISULTATI

I dati relativi alla diffusione del cis-1,3 dicloropropene e del trans-1,3 dicloropropene a quattro giorni dal trattamento con D-D,

nei tre tipi di terreno presi in considerazione, sono riportati nella tabella II. Da essi si può desumere che non vi sono differenze significative tra le concentrazioni medie dei due isomeri osservate nei terreni con diversa struttura, né appare significativa l'interazione tipo di terreno-dosi di nematocida somministrate (Fig. 3).

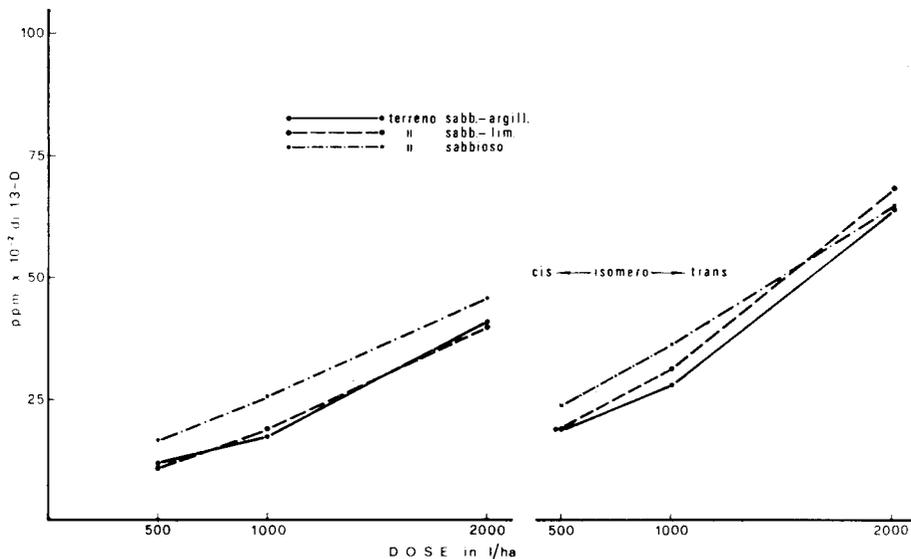


Fig. 3 - Diffusione dell'1,3-D in tre tipi di terreno: interazione tipo di terreno/dose di nematocida (D-D) somministrata (non significativa).

La struttura del terreno ha, invece, una grande importanza sulla distribuzione verticale del prodotto che nei terreni sabbioso e sabbioso-limoso è stata sempre e costantemente decrescente, dagli strati superficiali fino a quelli più profondi, mentre nel terreno sabbioso-argilloso presentava concentrazioni inferiori rispetto agli altri due tipi di terreno e crescenti da 15 a 30 cm di profondità per poi, a 45 cm, allinearsi con quelle degli altri due tipi di terreno e decrescere lentamente, come queste, negli strati più profondi. A conferma di ciò, altamente significativa è risultata l'interazione tipo di terreno-concentrazione dell'1,3-D alle diverse profondità di campionamento (Fig. 4). I dati relativi alla distribuzione verticale dei due isomeri indicano che le concentrazioni più elevate sono state mediamente rile-

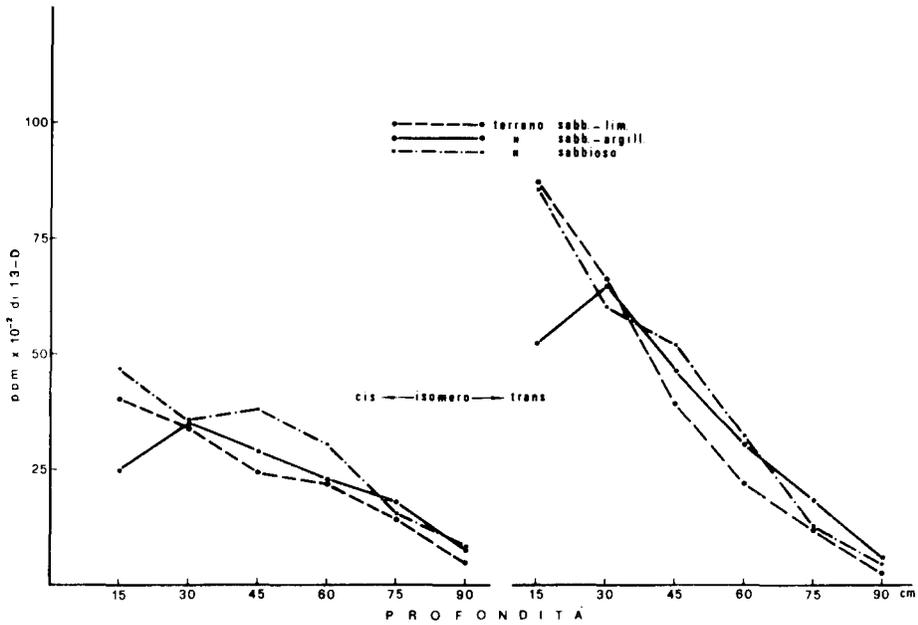


Fig. 4 - Diffusione dell'1,3-D in tre tipi di terreno: interazione tipo di terreno/profondità di campionamento (significativa per  $P = 0,01$ ).

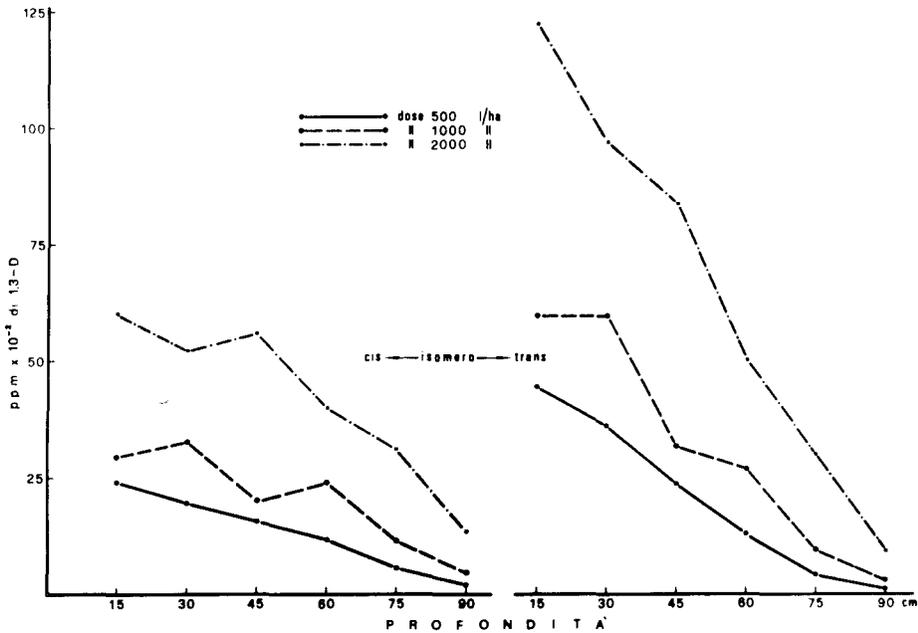


Fig. 5 - Diffusione verticale dell'1,3-D: interazione dose di D-D somministrata/concentrazione dell'1,3-D a diverse profondità di campionamento (significativa per  $P = 0,01$ ).

vate a 15 cm per poi decrescere costantemente fino a 90 cm, ad eccezione del terreno ad alto contenuto d'argilla.

L'interazione, dose per profondità, è messa in evidenza dalla figura 5. Il diminuire delle concentrazioni riscontrate da 15 a 90 cm mostrano un andamento decrescente in maniera graduale per le due dosi più basse di D-D, mentre più drastica appare la caduta di concentrazione dell'1,3-D per la dose più alta tra quelle somministrate (2000 l/ha) come confermato dall'interazione altamente significativa dose di somministrazione del nematocida-profondità di campionamento (Fig. 5).

Tabella I - *Caratteristiche fisico-chimiche dei terreni utilizzati.*

Provenienza e tipo di terreno		Castellaneta (Ta) sabbioso	S. Pietro Vernotico (Br) sabbioso-argilloso	Policoro (Mt) sabbioso-limoso
Granulometria	Argilla < 0,002 (%)	5,00	31,26	17,26
	Limo 0,02 — 0,002 (%)	6,20	15,26	35,89
	Sabbia 2 — 0,02 (%)	88,80	54,48	46,85
Sostanza organica %		0,41	2,07	3,72
Calcare %		0	10	3
pH		7,5	7,6	7,0

## CONCLUSIONI

I dati limitati di queste prove preliminari non ci consentono di trarre conclusioni definitive. Tuttavia, sembrerebbe che nelle condizioni dell'esperimento l'1,3-D raggiunga concentrazioni accettabili solo nei primi 30-45 cm di profondità, quando dato in dosi basse, e non oltre i 75 cm quando somministrato al terreno in dosi di 2000

Tabella II - Concentrazioni di cis e trans 1,3-D in tre tipi di terreno a quattro giorni dal trattamento.

Tipo di terreno	Dose di somministrazione di D-D (l/ha)	Concentrazioni di cis e trans 1,3-D ( $\mu\text{g/g}$ di terreno secco) a diverse profondità																				
		cm 15			cm 30			cm 45			cm 60			cm 75			cm 90			Medie		
		cis	trans	tot 1,3 D	cis	trans	tot 1,3 D	cis	trans	tot 1,3 D	cis	rans	tot 1,3 D	cis	trans	tot 1,3 D	cis	trans	tot 1,3 D	cis	trans	tot 1,3 D
Sabbioso	500	0,301	0,555	0,857	0,236	0,406	0,642	0,200	0,270	0,470	0,156	0,143	0,299	0,055	0,036	0,091	0,021	0,009	0,030	0,161	0,236	0,397
	1000	0,395	0,719	1,114	0,403	0,688	1,091	0,233	0,346	0,579	0,344	0,326	0,670	0,102	0,068	0,170	0,046	0,022	0,068	0,233	0,361	0,594
	2000	0,710	1,308	2,018	0,420	0,726	1,146	0,716	0,956	1,672	0,423	0,499	0,922	0,308	0,273	0,581	0,167	0,106	0,273	0,457	0,644	0,101
Medie		0,469	0,861	1,230	0,335	0,607	0,942	0,383	0,524	0,907	0,307	0,323	0,630	0,155	0,126	0,281	0,072	0,046	0,118	0,291	0,414*	0,705
Sabbioso-Argilloso	500	0,165	0,331	0,496	0,171	0,322	0,493	0,157	0,258	0,415	0,100	0,132	0,232	0,070	0,062	0,132	0,032	0,020	0,052	0,116	0,187	0,303
	1000	0,183	0,398	0,581	0,280	0,528	0,808	0,193	0,320	0,513	0,172	0,232	0,404	0,135	0,135	0,268	0,067	0,056	0,123	0,171	0,278	0,449
	2000	0,401	0,853	1,254	0,605	1,111	1,716	0,524	0,828	1,352	0,424	0,560	0,984	0,352	0,364	0,716	0,133	0,109	0,242	0,407	0,637	1,038
Medie		0,249	0,527	0,776	0,352	0,653	1,005	0,291	0,468	0,759	0,232	0,308	0,540	0,133	0,187	0,370	0,077	0,061	0,138	0,231	0,368*	0,599
Sabbioso-Limoso	500	0,207	0,449	0,656	0,182	0,357	0,539	0,111	0,181	0,292	0,097	0,116	0,213	0,044	0,030	0,074	0,012	0,003	0,015	0,109	0,189	0,298
	1000	0,309	0,682	0,991	0,297	0,577	0,874	0,178	0,282	0,460	0,202	0,248	0,450	0,108	0,078	0,186	0,029	0,014	0,043	0,187	0,314	0,501
	2000	0,697	1,505	2,202	0,543	1,066	1,609	0,444	0,730	1,174	0,360	0,453	0,813	0,276	0,264	0,540	0,107	0,064	0,171	0,404	0,680	1,084
Medie		0,404	0,878	1,282	0,341	0,667	1,008	0,244	0,397	0,641	0,220	0,272	0,492	0,143	0,124	0,267	0,049	0,027	0,076	0,234	0,394*	0,628
Medie delle dosi	500	0,242	0,445	0,687	0,196	0,362	0,558	0,156	0,236	0,392	0,118	0,130	0,248	0,056	0,042	0,098	0,021	0,011	0,032	0,129	0,204*	0,333
	1000	0,295	0,598	0,893	0,327	0,598	0,925	0,201	0,316	0,517	0,239	0,269	0,508	0,114	0,094	0,208	0,047	0,031	0,078	0,204	0,318*	0,512
	2000	0,602	1,222	1,824	0,523	0,968	1,491	0,561	0,838	1,399	0,402	0,504	0,906	0,312	0,300	0,612	0,136	0,093	0,229	0,423	0,654*	1,077
Medie		0,374	0,755	1,129	0,349	0,644	0,993	0,306	0,463	0,769	0,253	0,301	0,554	0,161	0,146	0,307	0,068	0,045	0,113			

a) Dati statisticamente non differenti tra loro.

\*) Dati statisticamente differenti tra loro per  $P = 0,01$ .

l/ha. Abdalla *et al.* (1974) indicano che la concentrazione necessaria per ottenere l'eradicazione al 100% di *Meloidogyne incognita* dal terreno è di 2,5 µg di 1,3-D per g di terreno secco per un'esposizione di tre giorni e Baines *et al.* (1977) hanno ottenuto una mortalità del 98% del nematode degli agrumi (*Tylenchulus semipenetrans*) con una concentrazioni di 2,8 µg/g di terreno secco dello stesso prodotto. Le concentrazioni di 1,3-D, da noi rilevate a quattro giorni dal trattamento, sono di gran lunga inferiori anche nel caso di somministrazioni di dosi elevate di D-D. Probabilmente esse sono di molto superiori nei primi giorni, subito dopo l'iniezione del prodotto nel terreno.

Il fatto che nel terreno sabbioso-argilloso si riscontrino a 30 cm di profondità concentrazioni più elevate di 1,3-D farebbe pensare ad una certa resistenza di questo tipo di terreno ad una rapida penetrazione del prodotto il quale, pertanto, si accumulerebbe, almeno inizialmente, negli strati di livello medio. Somministrazioni di dosi molto alte di D-D probabilmente saturano gli strati intermedi del terreno per cui la diffusione del prodotto in profondità ne sarebbe limitata, mentre lo stesso si disperderebbe più o meno rapidamente nell'atmosfera.

Infine, ci sembra utile rilevare che dei due isomeri costituenti l'1,3-D, il trans è stato trovato in quantità mediamente doppia del cis negli strati superficiali del terreno (da 15 a 45 cm). Al di sotto di queste profondità le concentrazioni dei due isomeri si equivalgono.

#### RIASSUNTO

Sono stati condotti in colonne prefabbricate, simulanti le condizioni di campo, degli studi per determinare la dinamica dell'1,3 dicloropropene in tre tipi di terreno dell'Italia meridionale. I risultati ottenuti sembrano mettere in evidenza la scarsa influenza della granulometria del terreno sulla concentrazione totale del nematocida, la cui distribuzione verticale è, invece, in funzione diretta della dose di somministrazione solo in terreni sabbiosi o sabbiosolimosi. Nei terreni ad alto tenore di argilla si ha un accumulo dell'1,3-D negli strati superficiali.

#### SUMMARY

Dynamics of 1,3 dichloropropene in three soils of Southern Italy in laboratory tests.

Studies in prefabricated columns, simulating field condition, have been carried out to investigate the dynamics of 1,3 dichloropropene in three soils of

Southern Italy. The results indicate that soil texture does not affect the total concentration of the chemical whose vertical distribution appears to be in direct function with the rate of application only in sandy or sandy-loam soils. 1,3-D seems to concentrate in the upper layers of soil with high clay content.

#### LAVORI CITATI

- ABDALLA N., RASKI D.J., LEAR B. e SCHMITT R.V., 1974 - Movement, persistence and nematicidal activity of a pesticide containing 1,3-dichloropropene in soils treated for nematode control in replant vineyards. *Pl. Dis. Repr.*, 58: 562-566.
- BAINES R.C., KLOTZ L.J. e DE WOLFE T.A., 1977 - Some biocidal properties of 1,3-D and its degradation product. *Phytopathology*, 67: 936-940.
- LISON L., 1961 - Statistica applicata alla biologia sperimentale. Editrice Ambrosiana, Milano, pp. 160-164.
- McKENRY M.V. e THOMASON I.J., 1974 - 1,3 Dichloropropene and 1,2 Dibromoe-thane compounds: I. Movement and fate as affected by various conditions in several soils. *Hilgardia*, 42: 393-421.
- RENZONI G., ELIA F. e LAMBERTI F., 1976 - Determinazione di piccole quantità di 1,3 Dichloropropene in terreno mediante gas-cromatografia. *Nematol. medit.*, 4: 201-209.

---

Accettato per la pubblicazione il 9 marzo 1978.