

F. LAMBERTI, M. BASILE, V.A. MELILLO e S. LANDRISCINA

Istituto di Nematologia Agraria del C.N.R., Bari

IMPIEGO DEL BROMURO DI METILE NELLA COLTIVAZIONE DEL  
GAROFANO

Prove condotte in Israele (Vigodsky e Klein, 1973), Gran Bretagna (Kempton e Maw, 1974) e Italia (Basile e Lamberti, 1977) indicano che la lotta con Bromuro di metile contro i parassiti terricoli del Garofano é possibile purché, prima della messa a dimora della coltura, si effettuino sul campo abbondanti irrigazioni che dilavino, in strati più profondi del terreno, i sali bromurati, tossici nei confronti di questa cariofillacea.

Per verificare se tale pratica sia applicabile anche nelle condizioni pedoclimatiche di Taviano, importante centro diantico del Salento (Lecce), nel 1977 sono state condotte delle prove i cui risultati vengono riferiti in questa nota.

MATERIALI E METODI

Sul campo sperimentale, costituito da un terreno sabbioso-argilloso, le cui caratteristiche fisiche sono riportate in tabella 1, sono stati delimitati due appezzamenti adiacenti di eguali dimensioni. Ciascun appezzamento é stato poi suddiviso in 24 parcelle di  $2 \text{ m}^2$  ( $2 \times 1 \text{ m}$ ) ognuna, separate tra loro da un interspazio di 50 cm e distribuite a caso in sei blocchi. Gruppi di sei parcelle, in ciascuno dei due appezzamenti, sono state trattate il 21 giugno 1977, con una temperatura superficiale del terreno di  $21^\circ \text{ C}$ , con Bromuro di metile. Il fumigante é stato somministrato, sotto telo di plastica, alle dosi di 0, 30, 60 e  $90 \text{ g/m}^2$  in soluzione esanica nel rapporto di 1:1. Le soluzioni, preparate in laboratorio, sono state mantenute fino al momento della somministrazione in contenitori di plastica chiusi, immersi in ghiaccio secco ad una temperatura di  $-20^\circ \text{ C}$ .

Tre giorni dopo il trattamento dalle parcelle é stata rimossa la copertura ed il terreno é stato fresato con motocoltivatore, alla profondit  di 20 cm, onde permettere la dispersione nell'atmosfera dei residui del gas. In uno dei due appezzamenti sono state poi eseguite due innaffiature, ciascuna con volumi d'acqua di  $50 \text{ l/m}^2$ , per dilavare i sali bromurati accumulatisi negli strati superficiali del terreno. La quantit  totale di acqua ( $100 \text{ l/m}^2$ ) é stata suddivisa in due dosi uguali all' intervallo di sette giorni l'una dall'altra, onde evitare ristagni e permettere un pi  facile dilavamento dei sali.

Per determinare il contenuto di bromuro totale nel terreno, 18 giorni dopo il trattamento, in ogni parcella é stato prelevato un campione di terra in 4 punti diversi distanti dai margini della parcella stessa e lungo un profilo da 0 a 40 cm di profondit . Da ciascun campione, costituito mediamente da 1 kg di terra, sono state prelevate, dopo accurato miscelamento, delle porzioni da essiccare per due giorni in stufa a  $30^\circ \text{ C}$  e setacciare per eliminare le particelle grossolane. L'analisi é stata eseguita su tre aliquote di 5 g per campione, mediante il procedimento gi  adottato da Basile e Lamberti (1977), ed esprimendo poi la media dei risultati.

Venti giorni dopo il trattamento, in ogni parcella dei due appezzamenti, sono state trapiantate 82 talee autoradicate di Garofano cv. Scania, secondo i sestri in uso nella zona. Subito dopo il trapianto, per tutta la giornata e poi quotidianamente (5-6 ore al giorno) per circa una settimana, su tutto il campo sono state somministrate abbondanti irrigazioni a pioggia seguendo la tecnica locale. Durante tutto il ciclo, il campo ha subito le normali pratiche colturali.

A partire dal 5 novembre 1977 e per 13 raccolte consecutive, all' intervallo l'una dall'altra di una decade, per ogni parcella sono state rilevate le produzioni di fiori, classificate percentualmente in classe extra, I, II e scarto secondo parametri merceologici.

I dati sono stati elaborati statisticamente col metodo dei fattoriali e le medie relative alle produzioni di fiori paragonate tra loro col metodo di Duncan.

Tabella 1. Caratteristiche fisiche e pH del terreno fumigato con Bromuro di metile.

Tipo di terreno	Argilla	Limo	Sabbia	Sostanza organica	pH
	(diametro delle particelle in mm)				
	0,002	0,002-0,05	0,05-2		
Sabbioso-argilloso	34,50 %	13,27 %	52,23 %	2,78 %	7,50

Tabella 2. Effetto delle fumigazioni con Bromuro di metile sulle produzioni di fiori di Garofano "Scania" ( N. totale/m<sup>2</sup> ).

	Dosi di Bromuro di metile ( g/m <sup>2</sup> )				Media
	0	30	60	90	
	Terreno solo arieggiato	138	156	147	
Terreno innaffiato pretrapianto ( 1000 m <sup>3</sup> /ha )	164	157	163	161	161**
M e d i e	151a	157a	155a	151a	

\*\* Significativo per P = 0,01; a = non significative tra loro per P = 0,5.

#### RISULTATI E DISCUSSIONE

I risultati dell'esperimento confermano che le somministrazioni di Bromuro di metile aumentano notevolmente il contenuto in bromuro inorganico del terreno trattato, che tali concentrazioni sono in funzione diretta con le dosi di applicazione del biocida e che esse si mantengono su valori elevati per diversi giorni, almeno 18 dopo il trattamento nelle nostre prove, se non si interviene con abbondanti irrigazioni (Fig. 1). Volumi d'acqua di 1000 m<sup>3</sup>/ha (100 mm) sono stati sufficienti a ridurre, al momento del trapianto, le concentrazioni di bromuri totali

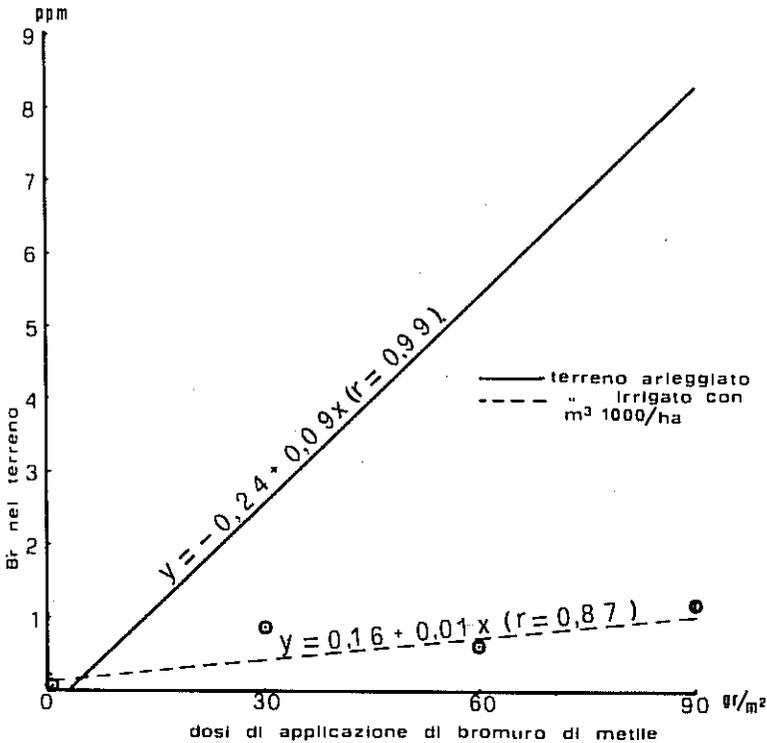


Fig. 1. Concentrazioni di  $\text{Br}^-$  ( $\mu\text{g/g}$  in peso secco) in terreno trattato con diverse dosi di Bromuro di metile 18 giorni dopo il trattamento.

nei primi 40 cm di profondità, al di sotto di  $2 \mu\text{g/g}$  in peso secco anche nel terreno delle parcelle trattate con la dose massima ( $90 \text{ g/m}^2$ ) del prodotto. Ciò è molto importante poiché, in prove precedenti (Basile e Lamberti, 1977), i sintomi di fitotossicità sono chiaramente apparsi solo su piante allevate in terreno che, al momento del trapianto, conteneva oltre  $2,5 \mu\text{g/g}$  di bromo totale.

Sintomi di fitotossicità, come piante poco sviluppate con vegetazione affastellata, apici distorti e foglie clorotiche e con margini necrotizzati, non sono comunque apparsi nemmeno sulle piante allevate sull'appezzamento che aveva ricevuto il solo arieggiamento del terreno e non le irrigazioni pretrapianto. Ciò sta a dimostrare che le abbondanti irrigazioni somministra-

te per più giorni, secondo la pratica locale, dopo la messa a dimora delle piantine, sono molto utili a dilavare in strati più profondi del terreno gli ioni  $\text{Br}^-$  prima che vengano assorbiti dalle radici.

Tuttavia, se si prendono in esame i dati relativi alle produzioni di fiori (Tabella 2), si può constatare che il numero totale medio per  $\text{m}^2$  nelle parcelle innaffiate con  $1000 \text{ m}^3$  d'acqua/ha, prima del trapianto, è superiore in maniera statisticamente significativa ( $P = 0,01$ ) a quello delle parcelle solo arieggiate. Il bromo, presente nel terreno solamente arieggiato, ha esercitato quindi, prima che venisse dilavato dalle irrigazioni post-trapianto, un leggero effetto fitotossico sulle piante. Si ritiene, pertanto, prudente effettuare comunque l'irrigazione qualche giorno prima della messa a dimora delle talee.

Confrontando tra loro le medie relative alle produzioni totali di fiori ed alle percentuali di fiori assegnati alle diverse classi merceologiche, si riscontra che l'effettuazione del trattamento e le dosi di somministrazione del prodotto non hanno sortito alcun effetto statisticamente significativo, probabilmente per la mancanza di eventuali patogeni in cariche elevate. Non statisticamente significativa è risultata anche l'interazione irrigazione pretrapianto x dosi di Bromuro di metile somministrate.

#### RIASSUNTO

Un terreno sabbioso-argilloso in agro di Taviano (Lecce) è stato trattato con 0, 30, 60 e  $90 \text{ g/m}^3$  di Bromuro di metile e poi, dopo la rimozione della copertura in plastica, in parte arieggiato con una fresatura ed in parte innaffiato con  $1000 \text{ m}^3$  di acqua/ha, prima di effettuare il trapianto con talee autoradicate di Garofano "Scania". Nella terra prelevata 18 giorni dopo il trattamento, da 0 a 40 cm di profondità, nelle parcelle innaffiate non sono state rilevate concentrazioni di bromuro totale superiori a  $2 \text{ } \mu\text{g/g}$  di peso secco e quindi tali da indurre fenomeni di fitotossicità. Le concentrazioni di bromo erano molto più elevate nelle parcelle solo arieggiate, ma lo ione è stato dilavato

quasi totalmente dalle abbondanti irrigazioni effettuate, secondo la pratica locale, subito dopo il trapianto. Il bromo assorbito dalle piantine prima del dilavamento ha provocato una leggera riduzione nelle produzioni di fiori.

#### SUMMARY

##### Soil fumigation with methyl bromide in carnation cultivations

A sandy clayey soil in the province of Lecce was treated with increasing doses of methyl bromide and after, in part areated by rototiller and in part irrigated with 1000 m<sup>3</sup> of water/ha, before transplanting rooted cuttings of carnation cv. Scania. In the soil collected 18 days after treatment from the top 40 cm, of plots irrigated before transplanting, concentrations of total bromine were lower than 2 µg/g of dry weight, therefore non toxic to the plants. Bromine concentrations were much higher in the plots only areated but the ion was almost totally sunk by the abundant post-planting irrigations. However, the bromine uptaken by the plants before its removal caused a slight reduction in flower production.

#### LAVORI CITATI

- BASILE M., LAMBERTI F. (1977). Possibile impiego del bromuro di metile nella coltivazione del Garofano in provincia di Bari. Riv. Ortoflorofrutt. It., 61, 149-156.
- KEMPTON R.J., MAW G.A. (1974). Soil fumigation with methyl bromide: the phytotoxicity of inorganic bromide to carnation plants. Ann. appl. Biol., 76, 217-229.
- VIGODSKY H., KLEIN L. (1983). Effective soil fumigation with methyl bromide and control of Br accumulation in treated soil. Riassunti International Symposium on Soil Disinfestation, 24-28 Set. 1983, Lovanio, Belgio, p. 32