

DIVERSA SENSIBILITÀ AL BROMURO DI METILE DI ALCUNI FUNGHI FITOPATOGENI TERRICOLI (*)

Pur essendo ormai ampiamente dimostrato che il bromuro di metile (BM) consente di ottenere brillanti risultati nella lotta contro la verticilliosi del Pomodoro o di altre piante ortensi, notevoli incertezze permangono in merito alle modalità della sua azione sull'agente di tali malattie (*Verticillium dahliae* Kleb.) derivanti in particolare dalla discrepanza tra le dosi (70-100 g/m²) dimostrate nella pratica efficaci e quelle, molto superiori (640 g/m²) che secondo Autori americani (Munnecke e Ferguson, 1953), sarebbero necessarie per ottenere una inibizione solo parziale degli organi di resistenza (microsclerozi) del fungillo.

Dando per scontati questi ultimi risultati si dovrebbe ammettere che l'efficacia del BM verso le verticilliosi non dipenda tanto da azione diretta nei confronti del patogeno, quanto piuttosto dall'induzione nel terreno di condizioni microbiologiche ad esso sfavorevoli. Si è pertanto qui inteso riaffrontare il problema indagando l'azione esercitata da quantità note di BM sulla vitalità di colture pure di *V. dahliae* poste a diversa profondità in terreno sterile e non, confrontando nel contempo la sensibilità al BM del *V. dahliae* con quella di altri funghi fitopatogeni del terreno dotati di organi di resistenza di tipo scleroziale.

METODOLOGIA

Si sono impiegati ceppi di *V. dahliae* Kleb. e di *Pyrenochaeta lycopersici* Schneider et Gerlach isolati da Pomodoro e ceppi

di *Sclerotium rolfsii* Sacc., *Sclerotium cepivorum* Berk. e *Rhizoctonia solani* Kühn isolati rispettivamente da Peperone, Aglio e Garofano. Si sono preparate colture di 20 giorni di età di *V. dahliae* su pezzi di fusto di Pomodoro, di *R. solani* e *P. lycopersici* su cariossidi di frumento e sclerozi di *S. rolfsii* e *S. cepivorum* direttamente ottenuti in capsula su normale substrato agarizzato a base di brodo di carote.

I frammenti di coltura o gli sclerozi di ciascun fungillo erano avvolti a gruppi di 6-8 in tre strati di garza sterile e sistemati su quattro reticelle di nylon tese a cm 10 di distanza una sopra l'altra in supporti di legno di cm 40 di altezza e 24 × 11 di base che erano quindi posti in buche, di profondità tale da far sì che i fungilli si trovassero a 10-20-30 e 40 cm dalla superficie, scavate in distinte parcelline di m² 1 di un appezzamento del cortile dell'Istituto.

Nella prima prova, condotta sul solo *V. dahliae*, tre dei telai sono stati ricoperti con la terra ricavata dallo scavo, tal quale (1), e tre con la stessa terra sterilizzata in autoclave (120° C per 40') assestandola in ogni caso con cura tra l'una e l'altra reticella. Nella seconda prova, condotta su tutti i cin-

(*) Studi del Gruppo di ricerca del C.N.R. sulla patologia delle piante ortensi.

(1) Umidità 15%, pH 7,4. Calcare 5‰, materia organica 22,33‰, N organico 1,26‰, N solubile 0,42 q/ha, P₂O₅ di scambio 1,20 q/ha, K₂O di scambio 5,58 q/ha. Sabbia 74,37%, limo 14,10%, argilla greggia 8,80%.

TABELLA N. 1 - Effetto dei trattamenti con BM, in terra sterile e non, sulla vitalità di colture microscleroziali di *V. dahliae* (*)

PROFONDITA' (cm)	TERRA STERILE			TERRA NON STERILE		
	Testimoni	BM 50 g/m ²	BM 100 g/m ²	Testimoni	BM 50 g/m ²	BM 100 g/m ²
10	+++	—	—	++ (sf)	— (s)	— (s)
20	+++ (s)	+	—	++ (sf)	— (s)	— (s)
30	+++	++ (s)	—	++ (sf)	— (sf)	— (s)
40	++ (s)	+++	—	++ (sf)	++ (s)	— (s)

(*) Sviluppo su agar-malto dopo 5 giorni: +++ abbondante, ++ mediocre, + scarso, — nullo.
Le lettere (s) ed (f) indicano inquinamenti da schizomiceti e da funghi.

que funghi sopraindicati, tutte le buche sono state colmate con terra autoclavata.

Il BM è stato distribuito sotto tenda di plastica in ragione di 50 e 100 g/m². Parcelle non trattate sono state tenute come controllo.

48 ore dopo il trattamento i supporti erano rimossi dal terreno ed i frammenti di coltura o gli sclerozi dei vari fungilli trasferiti in numero di 4 per capsula in tre capsule contenenti brodo di malto agarizzato ed acidificato a pH 4,5. Dopo 2 giorni per la *R. solani* e dopo 3 o più giorni per gli altri funghi si è misurato, quando possibile, il diametro delle colonie o si è indicato con + + +, + +, + o — gradi di sviluppo rispettivamente, abbondante, medio, scarso o nullo.

RISULTATI E DISCUSSIONE

Dai risultati relativi alla prova condotta sul solo *V. dahliae* in terra sterile e non (tab. 1) si può dedurre che:

1) la permanenza per 48 ore in terra, sia sterile sia non, non riduce la vitalità del *V. dahliae*. Il fungillo si sviluppa in capsula anche in presenza di inquinanti provenienti dalla flora microbica del terreno.

2) Il trattamento con 100 g/m² di BM inattiva completamente il fungo in terreno sia sterilizzato sia non a tutte le profondità.

3) Il trattamento con 50 g/m² di BM svolge una modesta azione diretta verso il *V. dahliae*, nel terreno sterilizzato ed una azione più forte in quello non sterilizzato per cui si può ritenere che i microorganismi del terreno, per lo più di natura batterica,

resistenti al fumigante, agiscano sinergicamente col fumigante nell'inibire il parassita.

La seconda prova, condotta esclusivamente su colture poste in terra sterile, oltre a confermare i risultati della prova precedente per quanto riguarda il *V. dahliae*, ha messo in evidenza che a 100 g/m² il BM esplica azione letale diretta anche sulle forme scleroziali di *S. cepivorum*, *S. rolfsii*, *P. lycopersici* e *Rh. solani* fino a 40 cm di profondità. A 50 g/m² il BM è risultato quasi completamente inattivo verso *P. lycopersici* e *S. rolfsii* mentre ha esplicato una modesta azione, crescente nell'ordine su *S. cepivorum*, *Rh. solani* e *V. dahliae*.

Quanto sopra sembrerebbe dimostrare che, indipendentemente dalle variazioni che il BM provoca nella microflora del suolo, la sua DL 95 in uno strato di 40 cm di un terreno «medio» quale quello da noi impiegato, debba aggirarsi anche per i fungilli dotati di organi scleroziali, molto resistenti all'azione delle sostanze tossiche, entro i 50 e 100 g/m². Il minimo scarto trovato tra la dose totalmente letale e quella totalmente inefficace, risultato qui particolarmente evidente con la *Pyrenochaeta*, conferma che il BM condivide la caratteristica di molti fumiganti di presentare rette d'azione molto inclinate sulle quali la DL 95 e la DL 50 hanno valori molto vicini (cfr. Domsch, 1964).

Per quanto riguarda il *V. dahliae* è apparso che esso, ancor più di altri funghi provvisti di micro o macrosclerozi, è sensibile all'azione diretta del fumigante impiegato a dosi molto inferiori a quelle da altri indicate (Munnecke e Ferguson, loc. cit.). Si può avanzare l'ipotesi che la scarsa attività

diretta riscontrata per il BM da questi Autori sia da correlare al fatto che nelle loro esperienze essi hanno impiegato terra miscelata con torba, ricca pertanto di sostanza organica che — come noi stessi abbiamo potuto constatare su semenzai di Peperone lautamente letamati —, può negativamente influire sull'attività del BM così come di svariati altri fumiganti (cfr. Goring, 1962).

Il fatto che l'azione sul *Verticillium* del fumigante a 50 g/m² sia stata ancora notevole in terreno non sterilizzato mentre è venuta a mancare in quello sterilizzato (tab. 1) fa pensare che l'effetto esercitato nella pratica alla stessa dose (Garibaldi e Matta, 1967) sia prevalentemente dovuto all'esaltazione della microflora antagonistica del terreno.

BIBLIOGRAFIA

- DOMSCH K.H. (1964), *Soil fungicides*. «Ann. Rev. Phytopath.», 2, 293-320.
 GORING C.A.I. (1962), *Theory and principles of soil fumigation*. «Adv. Pest Control Res.», 5, 47-84.
 MATTÀ A., GARIBALDI A. (1967), *Effetto residuo di trattamenti con bromuro di metile contro la verticillosi del Pomodoro nel secondo anno di coltura*. «Atti Giornate Fitopatologiche», Bologna, maggio 1967, 215-217.
 MUNNECKE D.E., FERGUSON J. (1935), *Methyl bromide for nursery fumigation*. «Phytopath.», 43, 375-377.

RIASSUNTO

Culture di *Verticillium dahliae* Kleb., *Rhizoctonia solani* Kühn e *Pyrenochaeta lycopersici* Schneider e Gerlach e sclerozi di *Sclerotium cepivorum* Berk. e *Sclerotium rolfii* Sacc. posti a 10, 20, 30 o 40 cm di profondità in terreno sterile sono stati trattati con bromuro di metile (BM) in ragione di 50 e 100 g/m².

A 100 g/m² il BM è stato completamente letale per tutti i fungilli a tutte le profondità. A 50 g/m² esso ha parzialmente agito, in superficie, su *S. cepivorum*, *Rh. solani* e *V. dahliae* con intensità crescente nell'ordine, mentre è stato del tutto inattivo verso *P. lycopersici* e *S. rolfii*.

Dal confronto dell'effetto esercitato dal BM su *V. dahliae* alla dose di 50 g/m² in terreno sterile e non, è apparso che i microrganismi del terreno resistenti al fumigante, agiscono con esso sinergicamente nell'inibire il parassita. La DL 95 di BM verso *V. dahliae*, in uno strato di terreno di 40 cm è compresa tra 50 e 100 g/m² e corrisponde probabilmente alla dose di 70-75 g/m² che ha dato in campo risultati non inferiori a quelli ottenuti con dosi più elevate.

TABELLA N. 2 - Effetto del trattamento con BM, in terra sterile, sulla vitalità di colture di *Rh. solani* su cariossidi di frumento (*)

PROFONDITÀ (cm)	TESTIMONI	BM (50 g/m ²)	BM (100 g/m ²)
10	46	0	0
20	49	27	0
30	49	30	0
40	46	29	0

(*) diametro delle colonie (in mm) dopo 2 giorni.

TABELLA N. 3 - Effetto dei trattamenti con BM, in terra sterile, sulla vitalità di sclerozi di *S. rolfii* (*)

PROFONDITÀ (cm)	TESTIMONI	BM (50 g/m ²)	BM (100 g/m ²)
10	27	18	0
20	29	25	0
30	30	23	0
40	27	28	0

(*) diametro delle colonie (in mm) dopo 3 giorni.

TABELLA N. 4 - Effetto dei trattamenti con BM, in terra sterile, sulla vitalità di sclerozi di *S. cepivorum* (*)

PROFONDITÀ (cm)	TESTIMONI	BM (50 g/m ²)	BM (100 g/m ²)
10	+++	+	—
20	+++	+	—
30	+++	++	—
40	+++	+++	—

(*) sviluppo dopo 3 giorni: +++ abbondante, ++ mediocre, + scarso, — nullo.

TABELLA N. 5 - Effetto dei trattamenti con BM, in terra sterile, sulla vitalità di colture di *P. lycopersici* su cariossidi di frumento (*)

PROFONDITÀ (cm)	TESTIMONI	BM (50 g/m ²)	BM (100 g/m ²)
10	+++	+++	—
20	+++	+++	—
30	+++	+++	—
40	+++	+++	—

(*) sviluppo dopo 3 giorni: +++ abbondante, ++ mediocre, + scarso, — nullo.