

FORMULATI AD AZIONE SISTEMICA NELLA LOTTA CONTRO LA FUSARIOSI DEL POMODORO - I. PROVE PRELIMINARI IN SERRA (*)

La lotta contro gli avvizzimenti del Pomodoro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) causati da *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Sacc.) Sn. et Hn. viene attualmente realizzata essenzialmente con l'impiego di varietà resistenti o con la disinfestazione del terreno.

La recente disponibilità di composti chimici ad azione sistemica ha suggerito una indagine volta a stabilire l'eventuale efficacia di alcuni di questi prodotti nella lotta contro la grave malattia.

Alcuni formulati vengono impiegati per la prima volta in questo tipo di prova, altri, come Benlate e Tiabendazolo, sono già noti per la loro attività sistemica verso alcuni parassiti fungini (Cirulli, 1968; Delp e Clopping, 1968; Erwin *et al.*, 1968; Hammett, 1968; Schroeder e Provvidenti, 1968; Stallknecht e Crane, 1969).

MATERIALI E METODI

Le prove sono state condotte in una serra mantenuta alla temperatura di 26 ± 2 °C.

Nei saggi sono state impiegate piante della cultivar Super Marmande, suscettibile a *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*, allo stadio di 5-6 foglie ben sviluppate. Le piante sono

state allevate su terreno sterilizzato con vapore surriscaldato, in vasi di terracotta di altezza di cm 16 e superiormente di cm² 200 di superficie.

Il fungo impiegato nelle inoculazioni è stato allevato in piastre Petri in termostato a 26 °C. L'inoculo è stato preparato omogeneizzando in acqua di fonte le colonie del fungo di 6 giorni di età. Le inoculazioni sono state eseguite versando alla base di ciascuna pianta una quantità costante della sospensione del fungo. Onde favorire le infezioni, le radici di ogni pianta sono state danneggiate con due tagli eseguiti con un coltello nella profondità del terreno dei vasi.

I rilievi finali della malattia sono stati effettuati 50 giorni dopo ciascun trattamento.

La stima della gravità della malattia è stata basata essenzialmente sulla intensità di imbrunimento (classi d'intensità: 0 = piante sane, 1 = imbrunimenti leggeri, 2 = imbrunimenti severi) della sezione trasversale del fusto a livello del terreno.

La presenza del fungo nelle piante trattate con gli anticrittogamici mostratisi più attivi è stata accertata per mezzo di isolamenti eseguiti 50 giorni dopo ciascun trattamento.

La traslocabilità nelle piante dei formulati saggiati o di eventuali loro derivati, è stata anche determinata con saggi biologici (si veda Erwin *et al.*, 1968). A tal fine, dischetti spessi mm 3 ricavati sezionando il fusto sono stati adagiati sulla superficie di

(*) Lavoro eseguito con un contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche per gli studi sulle malattie delle piante ortensi.

Si esprimono vivi ringraziamenti al perito agrario Sig. Saverio Aucelli per l'aiuto prestato durante lo svolgimento delle prove.

TABELLA I - Prodotti saggiati, modalità di applicazione e dosi d'impiego

MODALITA' DI APPLICAZIONE	Prodotti saggiati e dosi d'impiego				
	Benlate (1)	Enovit (2)	Tiabendazolo (3)	MC 25 (4)	Aureofungina (5)
a) Trattamento polverulento al terreno . . .	g 6,5 per m ² di terreno	g 1,8 per m ² di terreno	g 1 per m ² di terreno	g 1,5 per m ² di terreno	g 0,075 per m ² di terreno
b) Trattamento liquido al terreno	g 6,5 per m ² di terreno	g 1,8 per m ² di terreno	g 1 per m ² di terreno	g 1,5 per m ² di terreno	g 0,075 per m ² di terreno
c) Immersione delle radici per 1 ora	200 ppm in acqua	200 ppm in acqua	200 ppm in acqua	300 ppm in acqua	15 ppm in acqua
d) Irrorazione della chioma delle piante . . .	g 60/hl + Surfactant F cc 30/hl	g 40/hl + bagnante «L2» cc 15/hl	g 10/hl + bagnante «L2» cc 15/hl	g 30/hl + bagnante «L2» cc 15/hl	g 0,6/hl + bagnante «L2» cc 15/hl

(1) BENLATE P.B. 50: estere metilico dell'acido 1-butilcarbamoil-2-benzimidazolcarbamico. Fornitoci dalla Società Du Pont de Nemours Italiana, Milano.

(2) ENOVIT P.B. 50: 1,2-bis(3-etossicarbonil-2-tioureido)benzene. Formulato dalla Nippon Soda Co. Ltd., Tokyo, Giappone; fornitoci dalla Soc. S.I.P.C.A.M., Milano.

(3) TIABENDAZOLO P.B. 50: 2,4-thiazolyl benzimidazolo. Fornitoci dalla Soc. S.I.P.C.A.M., Milano.

(4) MC-25 P.B. 40: sesquisolfato del 9-aza-1,17-diguanidinoeptadecano. Fornitoci dalla The Murphy Chemical Co. Ltd., Wheathampstead, Inghilterra.

(5) AUREOFUNGINA: Antibiotico prodotto dallo *Streptomyces cinnamomeum* var. *terricola* Thirum. Fornitoci dalla Hindustan Antibiotics Ltd., Pimpri, Poona 18, India.

piastre di agar-patata-saccarosio poi seminate con una sospensione in acqua sterile di *Penicillium expansum* Lk. ex Thom. In ciascuna piastra sono stati distribuiti tre dischetti da piante trattate e un dischetto da una pianta non trattata. Le piastre sono state tenute in termostato alla temperatura di 26 °C. Dopo 48 ore dalla semina la presenza di sostanze fungitossiche si è manifestata con un alone d'inibizione intorno ai dischetti di piante trattate. I dischetti sono stati prelevati ogni 10 giorni e fino a 45 giorni dopo il trattamento.

Sono stati saggiati 5 prodotti fungicidi ciascuno dei quali è stato applicato in 4 modi differenti e nelle dosi indicate nella tabella I. I trattamenti liquidi al terreno sono stati eseguiti versando in ciascun vaso ml 100 della sospensione in acqua dell'anticrittogamico alla concentrazione stabilita. I trattamenti polverulenti al terreno sono stati eseguiti mescolando ad una quantità di terreno sufficiente per 20 vasi g 100 di polvere inerte (Celite) cui era già stato incorporato l'anticrittogamico alla concentrazione voluta. I trattamenti per immersione delle radici sono stati eseguiti tenendo queste ultime in una sospensione in acqua dei diversi formu-

lati per la durata di 1 ora. I trattamenti liquidi alla chioma sono stati eseguiti con una pompa a volume normale.

Per gli anticrittogamici e per le modalità di applicazione mostratisi più promettenti le prove sono state estese allo scopo di accertare l'epoca migliore per la esecuzione dei trattamenti. Queste prove hanno compreso trattamenti liquidi al terreno eseguiti 5 giorni prima e 5, 10, 15 giorni dopo l'inoculazione del fungo.

In tutte le prove, le tesi hanno compreso 4 ripetizioni di 5 piante ciascuna distribuite in 4 blocchi randomizzati.

I valori delle percentuali di piante malate e degli indici d'infezione di McKinney (1) sono stati elaborati statisticamente ed analizzati con il «multiple-range-test» di Duncan (1955).

(1) L'indice di McKinney è stato calcolato con la formula:

$$I = \frac{\sum f.v}{N.x} . 100$$

dove Σ indica sommatoria, v il valore numerico della classe d'intensità della malattia, f la frequenza relativa della classe, N il numero di piante esaminate, x il valore più alto della classe d'intensità.

TABELLA II - Effetto degli anticrittogamici sugli attacchi di *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*

ANTICRITTOGAMICI E MODALITA' DI APPLICAZIONE (1)	Piante malate % (2)	Significa- tività (3)	Indice della malattia %	Significa- tività
BENLATE				
Polverulento al terreno	0,0	A a	0,0	A a
Liquido al terreno	0,0	A a	0,0	A a
Immersione radici	90,0	C c	77,5	C c
Irrorazione chioma	100	C c	100	E e
ENOVIT				
Polverulento al terreno	75,0	B b	45,0	B b
Liquido al terreno	5,0	A a	2,5	A a
Immersione radici	100	C c	85,0	DE de
Irrorazione chioma	100	C c	100	E e
TIABENDAZOLO				
Polverulento al terreno	95,0	C c	87,5	CD cd
Liquido al terreno	80,0	B b	75,0	C c
Immersione radici	95,0	C c	95,0	E de
Irrorazione chioma	100	C c	100	E e
MC - 25				
Polverulento al terreno	100	C c	100	E e
Liquido al terreno	100	C c	100	E e
Immersione radici	100	C c	100	E e
Irrorazione chioma	100	C c	100	E e
AUREOFUNGINA				
Polverulento al terreno	100	C c	100	E e
Liquido al terreno	100	C c	100	E e
Immersione radici	100	C c	100	E e
Irrorazione chioma	100	C c	100	E e
TESTIMONE				
Nessun trattamento	100	C c	100	E e

(1) Trattamenti eseguiti 5 giorni prima dell'inoculazione.

(2) Media di 20 piante.

(3) Sulle colonne, lettere uguali indicano valori tra loro non significativi. Le lettere maiuscole sono riferite a $P = 0,05$ e quelle minuscole a $P = 0,01$.

RISULTATI

I risultati ottenuti sono riassunti nelle tabelle II e III.

Prova comparativa tra i diversi anticrittogamici e tra le modalità d'applicazione
(Tabella II)

Trattamenti eseguiti 5 giorni prima dell'inoculazione.

L'azione più efficace contro la malattia è stata fornita dal Benlate e dall'Enovit. Scarsissima efficacia ha mostrato il Tiabendazolo. L'Aureofungina e l'MC-25 non hanno manifestato alcuna attività.

Le modalità d'impiego dei prodotti hanno significativamente ($P = 0,01$) influenzato l'efficacia del Benlate e dell'Enovit. I trattamenti per irrorazione alla chioma e quelli per immersione delle radici nella sospensione in acqua degli anticrittogamici non hanno determinato alcuna riduzione dell'incidenza della malattia.

I migliori risultati sono stati forniti dai trattamenti liquidi o polverulenti eseguiti al terreno. I trattamenti liquidi o polverulenti al terreno con Benlate hanno fornito la difesa completa dagli attacchi del fungo. Risul-

TABELLA III - Influenza dell'epoca dei trattamenti liquidi al terreno con Benlate e con Enovit sugli attacchi di *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*

ANTICRITTOGAMICI ED EPOCHE DEI TRATTAMENTI	Piante malate % (1)	Significa- tività (2)	Indice della malattia %	Significa- tività
BENLATE				
5 giorni prima dell'inoculazione	0,0	A a	0,0	A a
5 giorni dopo l'inoculazione	5,0	A a	2,5	A a
10 giorni dopo l'inoculazione	80,0	C c	45,0	B bc
15 giorni dopo l'inoculazione	100	D d	100	E e
ENOVIT				
5 giorni prima dell'inoculazione	5,0	A a	2,5	A a
5 giorni dopo l'inoculazione	55,0	B b	37,5	B d
10 giorni dopo l'inoculazione	75,0	C bc	57,5	C c
15 giorni dopo l'inoculazione	100	D d	87,5	D d
TESTIMONE	100	D d	100	E e

(1) Media di 20 piante.

(2) Sulle colonne, lettere uguali indicano valori tra loro non significativi. Le lettere maiuscole sono riferite a $P = 0,05$ e quelle minuscole a $P = 0,01$.

tati statisticamente non dissimili ($P = 0,01$) dal Benlate sono stati ottenuti con trattamenti liquidi al terreno con Enovit (Fig. 1); mentre decisamente meno efficaci (75% di piante malate) si sono rivelati i trattamenti polverulenti al terreno effettuati con quest'ultimo prodotto.

Gli isolamenti dai fusti non hanno rivelato la presenza del fungo nelle piante protette con i trattamenti liquidi o polverulenti al terreno con Benlate. Per i trattamenti liquidi al terreno con Enovit il fungo è stato isolato dal 20% delle piante esaminate. La percentuale degli isolamenti positivi del fungo è stata molto alta (80%) nel caso delle applicazioni liquide al terreno con Tiabendazolo. In tutti gli altri casi il fungo è stato isolato dal 100% delle piante esaminate.

Dischetti di fusto di piante che avevano ricevuto, fino a 45 giorni prima, il trattamento liquido o polverulento al terreno con Benlate hanno determinato nelle piastre di saggio zone d'inibizione nei riguardi di *P. expansum* (Fig. 2). Dischetti di piante trattate con Aureofungina, MC-25, Tiabendazolo ed Enovit non hanno mostrato, nelle condizioni sperimentali descritte, alcuna azione inibitrice verso il *P. expansum*.

Influenza dell'epoca dei trattamenti con Benlate ed Enovit sulle infezioni

I dati esposti nella Tabella III indicano che l'attività del Benlate e dell'Enovit contro la malattia è decisamente influenzata dall'epoca del trattamento (prima o dopo l'inoculazione). Con il Benlate le applicazioni eseguite 5 giorni dopo l'inoculazione hanno fornito ottimi risultati (5% di piante malate) statisticamente non dissimili ($P = 0,01$) da quelli «pre-inoculazione»; mentre, per l'Enovit, i trattamenti eseguiti 5 giorni dopo l'inoculazione hanno soltanto parzialmente (55% di piante colpite) protetto le piante dalla malattia. I trattamenti eseguiti 10 e 15 giorni dopo l'inoculazione si sono rivelati, e per Benlate e per Enovit, decisamente inefficaci a combattere gli attacchi.

Applicando il Benlate 5 e 10 giorni dopo l'inoculazione, si è isolato il fungo dall'11,1% e dal 71,1% delle piante esaminate; mentre per l'Enovit le corrispondenti percentuali sono state di 80,0% e di 88,2%.

Gli isolamenti del fungo sono risultati positivi per tutte le piante trattate con Benlate e con Enovit 15 giorni dopo l'inoculazione.

I trattamenti al terreno con Enovit sono

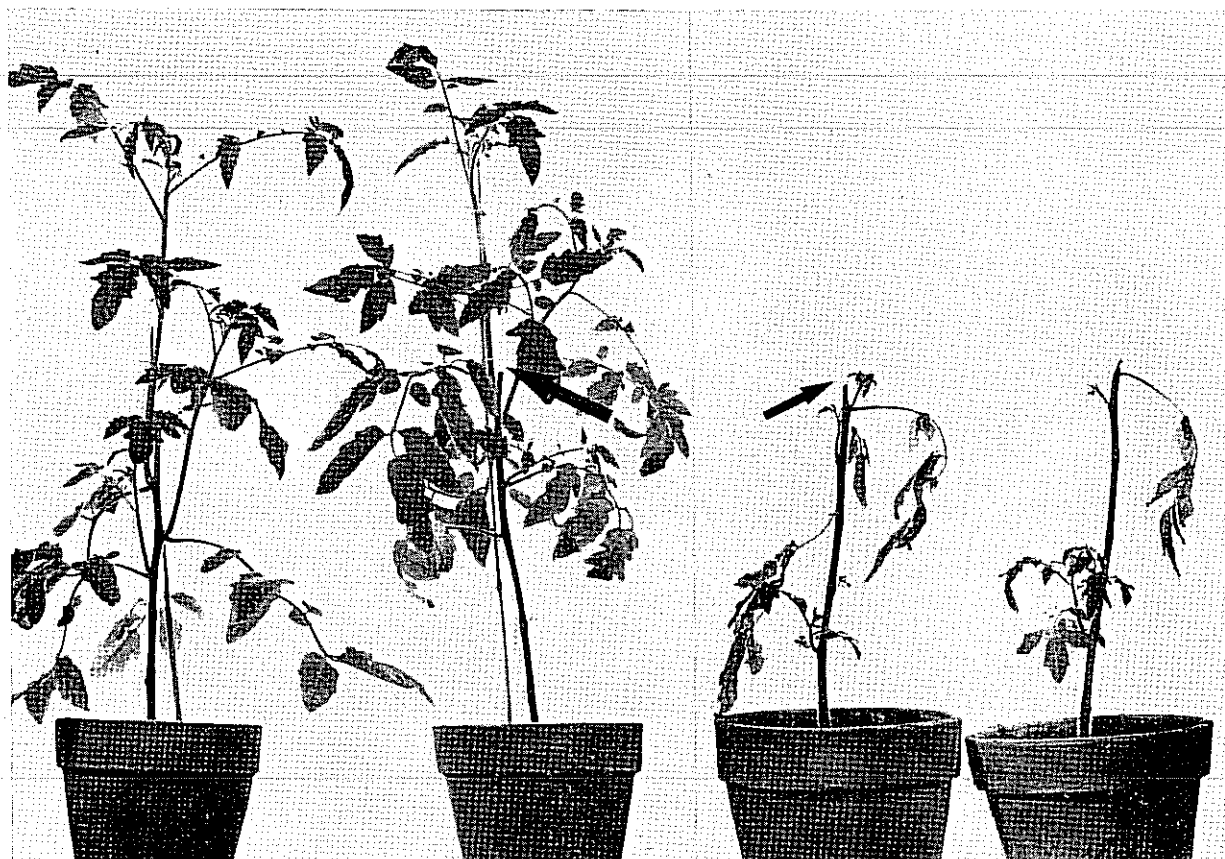


Fig. 1 - Effetto del trattamento liquido al terreno eseguito con «Enovit» sugli attacchi di *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* in piante di Pomodoro Super Marmande. A sinistra, piante allevate in terreno trattato 5 giorni prima dell'inoculazione; a destra, piante allevate in terreno non trattato. Le piante sono state ciminate tra la 5ª e la 6ª foglia (freccie) onde evitare la senilità precoce delle foglie basali. Si noti il maggiore sviluppo dei germogli delle piante trattate; le piante non trattate presentano inoltre cospicui avvizzimenti.

stati associati ad una leggera fitotossicità che si è manifestata con lievi ingiallimenti dei margini delle foglie basali.

Il Benlate ha manifestato una fitotossicità leggermente più alta. Le somministrazioni liquide al terreno erano associate a sintomi di fitotossicità più gravi di quelli indotti da trattamenti polverulenti. L'attività fitotossica si è manifestata con un ingiallimento dei margini delle foglie, cui è seguita spesso una necrosi marginale o apicale delle lamine.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Benlate ed Enovit hanno manifestato, alle dosi di impiego e con le modalità di applicazione adoperate in queste esperienze, una ottima efficacia contro gli avvizzimenti da *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*.

Scarsamente attivo è apparso il Tiabendazolo, mentre di nessuna efficacia sono stati Aureofungina e MC-25.

Le modalità di applicazione hanno decisamente influenzato l'attività di Benlate ed Enovit. I migliori risultati sono stati registrati con le applicazioni al terreno sia liquide che in polvere eseguite 5 giorni prima dell'inoculazione. Il Benlate ha completamente controllato la malattia con entrambi i tipi di trattamenti, mentre l'Enovit ha fornito risultati statisticamente simili al Benlate soltanto quando è stato somministrato in sospensione acquosa al terreno. Sembra opportuno però indicare che con i trattamenti in polvere al terreno con Enovit si è avuto un numero relativamente alto di piante solo leggermente malate. Infatti, con esso trattamento, si sono avute 5 piante sane (25%), 15 piante con lievi imbrunimenti del

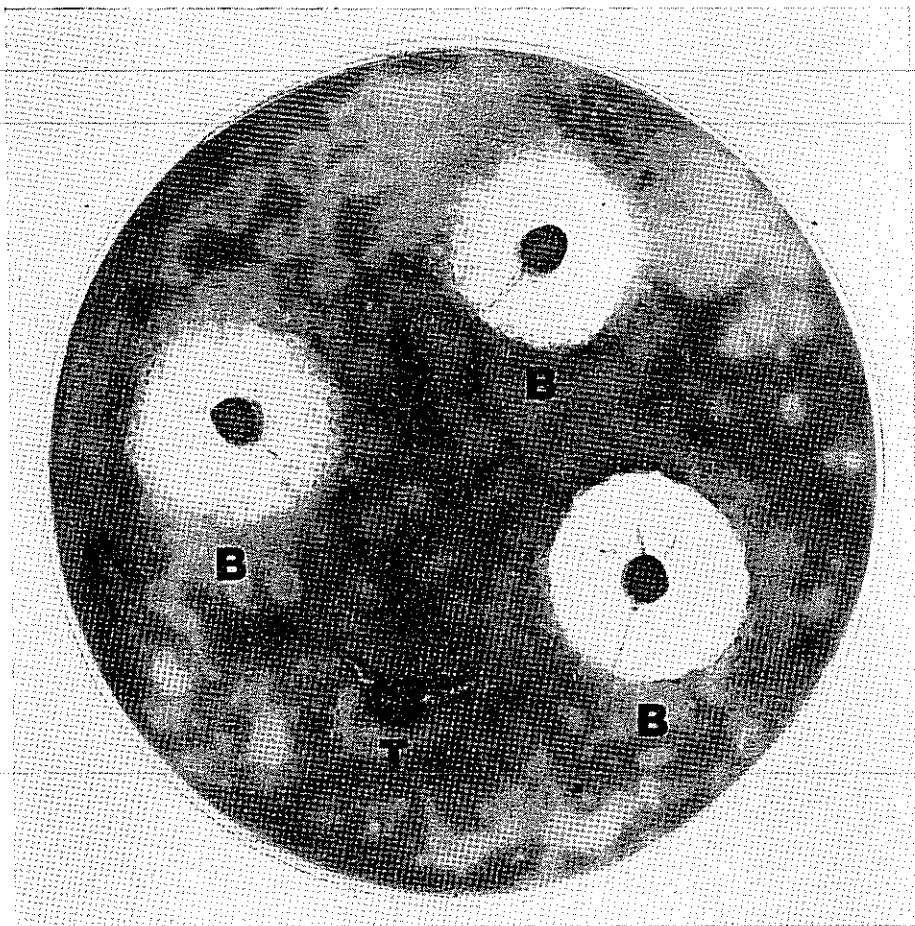


Fig. 2 - Azione fungistatica esercitata dal Benlate verso *Penicillium expansum*. B: dischi di fusti di piante trattate con Benlate 45 giorni prima del saggio in piastra; T: disco di fusto di pianta Testimone non trattata.

fusto (60%) e 3 piante con imbrunimenti gravi (15%).

Il movimento dei due formulati nella pianta segue evidentemente la via xilematica piuttosto che quella floematica. I risultati negativi ottenuti con i trattamenti alla chiodina sembrano infatti confermare questa ipotesi. L'attività inibitrice verso *P. expansum* osservata in piastre seminate con dischi di fusti di piante trattate con Benlate ulteriormente conferma che questo prodotto (o un suo metabolita) viene traslocato dalle radici alla parte aerea della pianta. La traslocabilità del Benlate dalle foglie più vecchie a quelle più giovani dei nuovi getti ascellari è stata riportata già in una altra Nota (Cirulli, 1968). Per l'Enovit la mancata formazione delle zone d'iniziazione verificatesi nei saggi in piastra potrebbe essere attribuita alla scarsa sensibilità del *P. expansum* o alla bassa concentrazione del prodotto.

L'immersione delle radici per la durata di 1 ora in una sospensione in acqua di Benlate o di Enovit alle concentrazioni studiate sembrerebbe insufficiente per permettere la entrata nella pianta della dose efficace a combattere il fungo.

I risultati dei trattamenti scalari nel tempo eseguiti 5 giorni prima e 5, 10, 15 giorni dopo l'inoculazione delle piante mettono chiaramente in evidenza che il Benlate e l'Enovit sono più efficaci quando vengono applicati prima dell'inoculazione. Ciononostante, i trattamenti con Benlate effettuati 5 giorni dopo l'inoculazione hanno fornito ottimi risultati non dissimili da quelli «pre-inoculazione», mentre, in tal caso, l'Enovit ha fornito una protezione parziale e alquanto insufficiente dalla malattia. Sia il Benlate che l'Enovit sono stati molto scarsamente attivi se applicati 10 giorni dopo l'inoculazione e completamente inefficaci quando i

trattamenti sono stati eseguiti 15 giorni dopo l'inoculazione.

Molto interessanti appaiono gli esiti negativi degli isolamenti effettuati 45 giorni dopo l'inoculazione da piante trattate con Benlate 5 giorni prima dell'inoculazione. Per le piante trattate 5, 10 e 15 giorni dopo l'inoculazione, il fungo è stato isolato con una frequenza che è apparsa direttamente proporzionale al numero di giorni trascorsi tra l'inoculazione e i trattamenti. Nel caso dell'Enovit il fungo è stato, generalmente, isolato da un maggior numero di piante, ma anche con esso le frequenze più alte di isolamenti positivi si sono avute nei trattamenti eseguiti con maggior ritardo rispetto all'inoculazione.

Le esperienze fin qui riferite, benché condotte in condizioni particolari di allevamento delle piante, sembrano indicare reali possibilità di lotta pratica contro la fusariosi del Pomodoro, anche se è opportuno ricordare ancora che l'altissima efficacia contro la malattia mostrata dal Benlate è stata associata ad una sia pur modesta tossicità verso la pianta. L'Enovit ha presentato effetti fitotossici molto meno evidenti. Il Benlate è stato dato al terreno alla dose di g 6,5/m² mentre l'Enovit alla dose di g 1,8/m². Questi aspetti della lotta saranno comunque oggetto di ulteriori prove.

BIBLIOGRAFIA

- CIRULLI M. (1968). Prospettive di progressi nella lotta chimica contro «*Cladosporium fulvum*» Cooke. *Not. Malattie Piante*, 80.
- DELP C. J. e H. L. CLOPPING (1968). Performance attributes of new fungicide and mite ovicide candidate. *Plants Dis. Repr.*, 52, 95-99.
- DUNCAN D. B. (1955). Multiple range and multiple F tests. *Biometrics*, 11, 1-42.
- ERWIN D. C., HENRY MEE e J. J. SIMS (1968). The systemic effect of 1-(butylcarbamoyl)-2-benzimidazole carbamic acid, methyl ester, on Verticillium wilt of cotton. *Phytopathology*, 58, 528-529.
- HAMMETT K. R. W. (1968). Root application of a systemic fungicide for control of powdery mildews. *Plant Dis. Repr.*, 52, 754-758.
- SCHROEDER W. T. e R. PROVVIDENTI (1968). Systemic control of powdery mildew of cucurbits with Fungicide 1991 applied as soil drenches and seed treatments. *Plant Dis. Depr.*, 52, 630-632.
- STALLKNECHT G. F. e G. L. CRANE (1969). The thera-

peutic effect of Thiabendazole, 2-(4-thiazolyl) benzimidazole, against *Cercospora* leaf spot on sugar beets when applied as soil drench. *Phytopathology*, 59, 393.

RIASSUNTO

È stata saggiata in prove condotte in vaso l'efficacia di Benlate, Enovit, Tiabendazolo, MC-25 e Aureofungina contro gli avvizzimenti del Pomodoro causati da *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*.

Ciascun formulato è stato applicato a mezzo di trattamenti liquidi o in polvere al terreno, di trattamenti per immersione delle radici e di trattamenti liquidi alla chioma.

I trattamenti liquidi o in polvere al terreno sono stati eseguiti anche 5 giorni prima e 5, 10, 15 giorni dopo l'inoculazione.

Il Tiabendazolo ha mostrato scarsissima efficacia. L'Aureofungina e l'MC-25 non hanno manifestato alcuna attività.

I trattamenti liquidi o in polvere al terreno con Benlate o con Enovit alla dose di g 6,5/m² e g 1,8/m² rispettivamente, hanno fornito i migliori risultati.

I trattamenti alla chioma e quelli per immersione delle radici per 1 ora in una sospensione acquosa di Benlate o di Enovit non hanno fornito alcuna protezione contro la malattia.

I trattamenti liquidi o polverulenti di Benlate al terreno, eseguiti 5 giorni prima dell'inoculazione, hanno fornito la difesa completa dagli attacchi del fungo. Le applicazioni a 5 giorni dopo l'inoculazione hanno protetto il 95% delle piante, mentre i trattamenti eseguiti 10 e 15 giorni dopo l'inoculazione sono stati inefficaci.

I trattamenti liquidi al terreno con Enovit eseguiti 5 giorni prima dell'inoculazione hanno protetto il 95% delle piante, mentre meno efficaci (25% di piante sane) si sono rivelati quelli polverulenti. I trattamenti liquidi al terreno con Enovit eseguiti 5 giorni dopo l'inoculazione hanno protetto il 45% delle piante; mentre quelli eseguiti 10 e 15 giorni dopo l'inoculazione sono risultati inefficaci.

I trattamenti liquidi al terreno con Enovit sono stati associati ad una leggera fitotossicità, mentre il Benlate ha mostrato una fitotossicità più alta. Entrambi questi prodotti hanno poi manifestato attività sistemica.

SUMMARY

Benlate (1-butyl-carbamoyl-2-benzimidazole carbamic acid, methyl ester), Enovit (1,2-bis 3-etossi-carbonil-z-tioureido benzene), Thiabendazole (2,4-thiazolyl benzimidazole), MC-25 (9-aza-1,17-diguandinoheptadecane salt) and Aureofungin (an anti-

biotics produced by *Streptomyces cinnamomeum* var. *terricola* Thirum) were tested in greenhouse pot trials for their activity against tomato wilt caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Sacc.) Sn. et Hn.

Chemicals were applied 5 days before inoculation. Four methods of treatment were used: a), mechanical incorporation of the dry fungicide in the soil; b), soil-drench c), root-dip for 1 hour with a water suspension of the fungicide; and d), foliage spray. Some soil-drench treatments were also applied 5, 10 and 15 days after inoculation.

Best disease control was obtained with both dray and drench-soil applications of Benlate at 6.5 g/m² and with Enovit at 1.8 g/m² applied 5 day before inoculation; the former provided complete protection against *Fusarium*. Soil drenches of Ben-

late at 5 days after inoculation protected 95% of the plants, whereas applications at 10 and 15 days after inoculation were ineffective. Soil drenches with Enovit at 5 days before inoculation protected 95% of the plants, whereas mechanical incorporation of the fungicide in the soil protected only 25% of the plants. Soil drenching with Enovit at 5 days after inoculation protected 45% of the plants whereas applications at 10 and 15 days after inoculation were ineffective. Benlate and Enovit proved to possess systemic activity. Some marginal yellowing of leaves occurred with both fungicide when applied as soil drenches.

Foliage spray or root-dip with Benlate or Enovit were not effective.

Thiabendazole gave 20% or less disease control. Aureofungin and MC-25 were ineffective.