

Laboratorio di Nematologia agraria del C.N.R.
70126 Bari, Italia

EFFICACIA DI NEMATOCIDI SISTEMICI NELLA LOTTA CONTRO
HETERODERA GÖTTINGIANA SU PISELLO⁽¹⁾

di

M. DI VITO e F. LAMBERTI

È noto che i fumiganti consentono di ottenere eccellenti risultati nella lotta contro *Heterodera göttingiana* Liebscher su Pisello (Di Vito *et al.*, 1973; Di Vito e Lamberti, 1975). Tuttavia il loro uso presenta inconvenienti di ordine tecnico (alta fitotossicità, se somministrati in prossimità della semina, preparazione adeguata del terreno e condizioni ambientali favorevoli) e pratico (disponibilità di apparecchiature efficienti per la loro somministrazione) che sono spesso di ostacolo in un'agricoltura condotta su basi familiari e, com'è in gran parte quella dell'Italia meridionale, non organizzata in sistemi cooperativistici.

Si è pensato quindi utile saggiare, nella lotta contro questo grave parassita, l'efficacia di alcuni nematocidi sistemici, in formulazione granulata o di liquido emulsionabile in acqua, che, per la loro bassa fitotossicità e semplicità di applicazione, possono essere facilmente somministrati da qualsiasi agricoltore.

Materiali e metodi

Le prove sono state condotte in agro di Pisticci (Matera), in un appezzamento infestato da *H. göttingiana*, coltivato a pisello l'anno

⁽¹⁾ Efficacy of systemic nematicides in the control of *Heterodera göttingiana* on pea.

precedente. Dall'analisi di campioni di 500 g di terreno, sono state estratte mediamente 14 cisti, contenenti ciascuna intorno a 260 uova, mentre circa 20 uova libere e vitali sono state osservate in aliquote di 50 ml dello stesso terreno.

Il campo, costituito da terreno di medio impasto, è stato suddiviso in 144 parcelle di 6 m² (2 x 3) ognuna, distribuite a caso in sei blocchi; tra una parcella e l'altra è stato lasciato un interspazio di cm 50. Prodotti messi a confronto, dosi, modalità ed epoche di impiego, sono indicati nella Tabella I.

La semina è stata eseguita il 27 novembre 1974, deponendo in ciascuna di 16 buchette/parcella, distanti tra loro cm 35 sulla fila e cm 80 tra le file, sei semi di pisello « Verdene Fulminante ».

Durante tutto il corso della prova, non sono state trascurate le normali ed usuali cure colturali come concimazioni, sarchiature, scerbatura e controllo di altri parassiti con prodotti senza effetto nematocida.

L'esperimento è stato concluso nella prima metà del maggio 1975, quando, al centro di ogni parcella, sono state prelevate radici delle piante di Pisello per determinare i livelli di infestazione e, dopo aver determinato le produzioni di baccelli freschi per ogni parcella, raccolti in tre riprese a partire dal 3 maggio.

I dati sono stati elaborati statisticamente e le medie confrontate tra loro col metodo di Duncan.

Risultati

In tutte le parcelle la quasi totalità del seme ha germinato e le piante hanno raggiunto la maturità. Quindi, si può dire che nessun effetto sulla vitalità delle piante hanno avuto nematocidi e livelli di infestazione da parte del nematode.

Questi effetti sono stati, invece, osservati chiaramente sulle produzioni di baccelli freschi.

Come si può constatare dalla Tabella I, la lotta contro *H. göttingiana* era stata impostata in tre diverse direzioni:

- con un unico trattamento in presemina;
- con più trattamenti a partire dall'emergenza delle piantine;
- con uno o più trattamenti curativi a partire dal manifestarsi dei sintomi degli attacchi sulle piante (ritardi nella crescita ed ingiallimenti fogliari).

Nessuno dei trattamenti curativi ha dato esito soddisfacente (Tab. I) anche quando, come nel caso del Fenamifos somministrato in tre dosi, essi hanno ridotto i livelli di infestazione finali (Tab. I).

I trattamenti in presemina o in postemergenza con Carbofuran o Fenamifos hanno indotto i più alti incrementi di produzione di baccelli freschi contenendo in maniera nettissima gli attacchi del nematode (Tab. I). Tuttavia, va notato che, mentre le produzioni ottenute nelle parcelle trattate con Carbofuran si sono mantenute costantemente a livelli alti anche quando le cariche nematologiche nelle radici erano considerevoli, quelle in terreno in cui il Fenamifos era stato somministrato in più riprese hanno subito delle leggere flessioni (Tab. I).

La Tionazina, in formulazione emulsionabile, irrorata sulle piante, all'emergenza e successivamente ad intervalli settimanali o quindicinali, è stato il prodotto che ha controllato in maniera più efficace il nematode. Nonostante ciò, nelle parcelle così trattate, non si è avuto alcun beneficio sulle produzioni (Tab. I).

Discussione e conclusioni

I risultati dell'esperimento indicano chiaramente che i vantaggi che si possono conseguire con trattamenti curativi, contro questo nematode, sono assai limitati.

Nelle parcelle in cui è stata condotta una lotta preventiva due composti hanno esercitato un effetto apprezzabilmente positivo sulle produzioni di baccelli freschi: il Carbofuran e il Fenamifos. Di essi, il primo ha dato risultati più costanti anche quando è stato somministrato in post-emergenza. Tuttavia l'andamento climatico (temperature miti e scarsa piovosità) del periodo in cui i trattamenti post-emergenza sono stati eseguiti è stato più favorevole per interventi con irrorazioni fogliari, com'è stato il caso del Carbofuran, che non per somministrazioni di formulati granulari al terreno, come appunto per il Fenamifos.

La Tionazina, che ha controllato in maniera eccellente il nematode, ha, invece, esercitato un certo effetto tossico sulle piante. Quelle con essa trattate, infatti, apparivano, se non sofferenti, contenute nello sviluppo, in contrasto col rigoglio vegetativo delle piante presenti sugli appezzamenti nei quali Carbofuran o Fenamifos erano stati somministrati. Questo composto, del resto, non è nuovo a feno-

Tabella I - Effetto di diversi nematocidi sulle produzioni di baccelli freschi e sui livelli di infestazione delle radici di Pisello « Verdone Fulminante » in terreno infestato da *Heterodera göttingiana*.

Nematocidi saggiati e dosi di impiego/ha in principio attivo		Epoche e metodi di somministrazione	Produzioni medie per parcella kg/6 m ²			Diff. % rispetto al testimone	N. medio di femmine e cisti di <i>H. göttingiana</i> osservate su 5g di radici		N. medio di uova per cisti
Carbofuran G	12 kg	Incorporato uniformemente al terreno 1 settimana prima della semina	5,4 a	A	+ 63,6	5 a	A	147 a	
Fenamifos G	30 kg	Incorporato uniformemente al terreno 1 mese prima della semina	5,3 a	A	+ 60,6	4 a	A	0 a	
Tionazina G	10 kg	Incorporato uniformemente al terreno 1 settimana prima della semina	3,3	efg DE	—	72 abcde	ABCD	112 a	
O-fenil,N,N-dimetil fosfodiomidate (Nellite WS)	0,6 l	Distribuito con innaffiatoio, diluito in acqua, 10 l/parcella 1 settimana prima della semina	2,9	efg E	— 12,2	91 bcde	ABCD	91 a	
Carbofuran Pb	13,2 kg	In 11 irrorazioni fogliari di cui la prima alla dose di kg 6,6/ha in 300 l/ha d'acqua all'emergenza delle piantine, il resto in 10 dosi uguali di kg 0,66/ha in 600 l/ha d'acqua, ad intervalli settimanali	5,3 a	A	+ 60,6	23 ab	AB	25 a	
Fenamifos G	34 kg	kg 10/ha incorporato al terreno lungo le file all'emergenza, il resto, in copertura in 10 applicazioni settimanali di kg 2,4/ha ciascuna	4,3	bcd ABCD	+ 30,3	51 abc	ABC	85 a	
Tionazina E	11 l	In 11 irrorazioni fogliari di cui la prima alla dose di l 5,5/ha all'emergenza, il resto in 10 dosi uguali di l 0,55/ha, ad intervalli settimanali	2,9	fg E	— 12,2	0 a	A	—	
Carbofuran Pb	13,2 kg	In 6 irrorazioni fogliari di cui la prima alla dose di kg 6,6/ha all'emergenza, il resto in 5 dosi uguali di kg 1,32/ha, ad intervalli quindicinali	5,5 a	A	+ 66,6	89 bcde	ABCD	20 a	
Fenamifos G	34 kg	kg 10/ha incorporato al terreno lungo le file all'emergenza, il resto in copertura in 5 applicazioni quindicinali di kg 4,8/ha ciascuna	4,8 ab	AB	+ 45,5	63 abcd	ABC	30 a	
Tionazina E	11 l	In 6 irrorazioni fogliari di cui la prima alla dose di l 5,5/ha all'emergenza, il resto in 5 dosi uguali di l 1,1/ha, ad intervalli quindicinali	3,9	cde BCDE	+ 18,1	4 a	A	61 a	
Carbofuran Pb	13,2 kg	In 3 irrorazioni fogliari di cui la prima alla dose di kg 6,6/ha all'emergenza, il resto in 2 dosi uguali di kg 3,3/ha ad intervalli mensili	5,2 ab	A	+ 57,5	96 bcde	ABCD	50 a	

Fenamifos G	34 kg	kg 10/ha incorporato al terreno lungo le file all'emergenza, il resto in copertura in 2 applicazioni mensili di kg 12/ha ciascuna	4,7 abc	ABC	+ 42,4	120	cdef	BCD	30 a
Tionazina E	11 l	In 3 irrorazioni fogliari di cui la prima alla dose di 1 5,5/ha all'emergenza, il resto in 2 dosi uguali di 1 2,75/ha ad intervalli mensili	3,1	efg DE	— 6,1	23 ab		AB	70 a
Carbofuran Pb	6 kg	Irrorazione fogliare alla comparsa dei sintomi (26 marzo 1975)	2,8	fg E	— 15,2	108	cdef	ABCD	140 a
Fenamifos G	10 kg	In copertura lungo le file alla comparsa dei sintomi (26 marzo 1975)	3,2	efg DE	— 3,1	147	ef	CD	60 a
Tionazina E	5 l	Irrorazioni fogliare alla comparsa dei sintomi (26 marzo 1975)	3,4	efg DE	+ 3	141	def	CD	120 a
Carbofuran Pb	8,3 kg	In 3 irrorazioni fogliari di cui la prima alla dose di kg 6/ha alla comparsa dei sintomi, il resto in 2 dosi di kg 1,15/ha ad intervalli settimanali	3,2	efg DE	— 3,2	134	cdef	CD	138 a
Fenamifos G	18 kg	kg 10/ha in copertura, lungo le file, alla comparsa dei sintomi, il resto, in copertura in 2 dosi di kg 4/ha ad intervalli settimanali	3,5	defg CDE	+ 6,0	60 abcd		ABC	70 a
Tionazina E	7 l	In 3 irrorazioni fogliari di cui la prima alla dose di 1 5/ha alla comparsa dei sintomi, il resto in 2 dosi di 1 1/ha, ad intervalli settimanali	3,5	defg CDE	+ 6,0	280	g	E	150 a
Oxamyl L	9 l	In 3 irrorazioni fogliari di cui la prima alla dose di 1 5/ha alla comparsa dei sintomi, il resto in 2 dosi di 1 2/ha ad intervalli settimanali	3,4	efg DE	+ 3,0	300	g	E	140 a
Carbofuran Pb	8,3 kg	In 2 irrorazioni fogliari di cui la prima alla dose di kg 6/ha alla comparsa dei sintomi, l'altra alla dose di kg 2,3/ha 15 giorni più tardi	3,7	cdef BCDE	+ 12,1	125	cdef	BCD	125 a
Fenamifos G	18 kg	In copertura, lungo le file, kg 10/ha, alla comparsa dei sintomi, il resto 15 giorni più tardi	3,0	efg E	— 9,1	127	cdef	BCD	130 a
Tionazina E	7 l	In 2 irrorazioni fogliari di cui la prima alla dose di 1 5/ha alla comparsa dei sintomi, l'altra alla dose di 1 2/ha 15 giorni più tardi	2,6	g E	— 21,3	150	ef	CD	138 a
Testimone			3,3	efg DE	—	179	f	D	176 a

N.B.: I dati affiancati sulle colonne dalle stesse lettere non sono statisticamente differenti tra loro; minuscole per P = 0,05, maiuscole per P = 0,01.

meni del genere (Vovlas e Lamberti, 1973; Vovlas *et al.*, 1973).

Sulla scorta di precedenti esperienze (Di Vito e Lamberti, 1975) ci si attendevano, nelle parcelle testimoni, produzioni molto più basse. Ma, come si è già detto, le condizioni climatiche non solo non hanno favorito gli attacchi di *H. göttingiana*, ma hanno provocato un'abbreviazione del ciclo vitale del nematode con conseguente anticipata maturazione delle cisti dei relativamente pochi esemplari che avevano invaso le radici. Ciò spiega lo scarso numero di uova in esse presenti (Di Vito *et al.*, 1974). Per di più, le moderate temperature (18-20°) e le abbondanti piogge, verificatesi nella fase produttiva delle piante, hanno di gran lunga limitato il danno che questo parassita di solito causa.

R I A S S U N T O

Nel 1974-75 sono state condotte delle prove di lotta chimica contro *Heterodera göttingiana* Liebscher su Pisello con nematocidi sistemici. Somministrazioni, in presemina o in post-emergenza di Carbofuran o Fenamifos, hanno dato eccellenti risultati. La Tionazina, che è stato il prodotto più efficace nel controllo del nematode, ha mostrato effetti fitotossici. I trattamenti curativi con i nematocidi sopramenzionati non hanno dato esito alcuno.

S U M M A R Y

Efficacy of systemic nematicides in the control of Heterodera göttingiana on pea.

Trials on the chemical control of *Heterodera göttingiana* Liebscher were carried out in 1974-75 with systemic nematicides. Presowing or postemergence applications of either carbofuran or phenamiphos gave excellent results. Thionazin provided the best control of the nematode, but appeared to be phytotoxic to pea. Curative treatments with the chemicals were not successful.

R É S U M É

Efficacité de nématicides systémiques à l'égard de Heterodera göttingiana sur pois.

Des épreuves de lutte chimique contre *Heterodera göttingiana* Liebscher sur pois ont été conduites avec nématicides systémiques au cours de 1974-75. Des applications de Carbofuran ou Phenamiphos, avant l'ensemencement ou après l'émergence des plantes, ont donné d'excellents résultats. La Thionazine, le produit le plus efficace, a montré des effets phytotoxiques. Les traitements curatifs avec les mêmes nématicides se sont révélés infructueux.

LAVORI CITATI

- DI VITO M. e LAMBERTI F., 1975 - Prova di lotta chimica contro *Heterodera göttingiana* su Pisello in Puglia. Atti della tavola rotonda « Parassiti ipogei delle colture agrarie e possibilità di lotta », Cagliari, 28-30 aprile 1975. In stampa.
- DI VITO M., LAMBERTI F. e GRECO N., 1974 - The life cycle of *Heterodera göttingiana* Liebscher under field conditions in Southern Italy. Riassunti del XII Simposio Internazionale di Nematologia, 1-7 Sett. 1974, Granada, Spagna, pag. 106-107.
- DI VITO M., LAMBERTI F. e INSERRA R., 1973 - Prove preliminari di lotta chimica contro *Heterodera göttingiana* Liebscher, grave parassita del Pisello nell'Italia meridionale. *Nematol. medit.*, 1: 125-138.
- VOVLAS N. e LAMBERTI F., 1973 - Sensibilità di alcune colture erbacee alla Tio-nazina. *Inf. fitopatol.*, 24: 9-12.
- VOVLAS N., LAMBERTI F. e LACCONE G., 1973 - Risultati preliminari di prove di lotta contro *Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filipjev sulla fragola nell'Italia meridionale. Atti delle « Giornate Fitopatologiche », 17-18 Aprile 1973, Bologna, pag. 105-109.

Accettato per la pubblicazione il 14 ottobre 1975.