

PROVE DI LOTTA CHIMICA CONTRO *HETERODERA CAROTAE*
JONES IN PUGLIA (1)

di

N. GRECO, F. LAMBERTI e R. INSERRA (2)

Nel 1971 Lamberti ha segnalato la presenza di gravi danni provocati dal nematode cisticolo *Heterodera carotae* Jones su Carota, in Puglia. Prove di lotta preliminari contro questo parassita, condotte nel 1971 in agro di Margherita di Savoia con vari nematocidi, non hanno dato risultati indicativi (Lamberti *et al.*, 1973). Si è ritenuto, pertanto, utile continuare nel 1972 gli esperimenti saggiando insieme ad alcuni nematocidi già sperimentati nell'anno precedente, il Fenamifos che, in prove di lotta contro *Meloidogyne* su Tabacco, aveva già dato risultati lusinghieri nel 1971 (Lamberti, 1972) e il Benomyl che, secondo Miller (1969), riduce la penetrazione di larve di *Heterodera tabacum* Lownsberry e Lownsberry in radici di Tabacco, Pomodoro e Melanzana.

Materiali e metodi

Sono stati scelti due campi sugli arenili di Margherita di Savoia. Il primo di questi era gravemente infestato da *H. carotae* (97 cisti/500 ml di terreno) e in esso una precedente coltura di carota era stata completamente distrutta dal nematode; in campioni prelevati, invece, nel secondo era stata riscontrata una carica piuttosto bassa

(1) Trials of chemical control of *Heterodera carotae* Jones in Apulia.

(2) Si esprimono vivi ringraziamenti al Perito agrario A. Brandonisio per la collaborazione prestata.

del parassita (2-3 cisti per $\frac{1}{2}$ l di terreno). I campi sono stati suddivisi in parcelle intervallate tra di loro da un interspazio di 30 cm e distribuite a caso in sei blocchi. Le parcelle misuravano 1 m² ciascuna nel primo campo e 4 m² nel secondo.

I nematocidi saggiati, le dosi d'impiego e le modalità di applicazione sono esposti nella Tabella I.

La semina è stata effettuata il 26 gennaio 1972 con seme della varietà « Nantes », una settimana dopo aver arieggiato con una lavorazione superficiale il terreno, per liberarlo dai residui dei nematocidi. Al momento dei trattamenti, la temperatura del terreno, a 10-20 cm di profondità, era di 10°C.

La raccolta delle carote è stata effettuata nella seconda quindicina del giugno 1972. Tra i vari dati raccolti, sono sembrati significativi, per una valutazione dell'efficacia dei prodotti saggiati, i seguenti:

a) peso medio di fittoni commerciabili prodotti per parcella;

b) numero medio di cisti osservate su 0,4 g di radici capillari raccolte a caso in ogni parcella e in 50 ml di terreno (le letture sono state effettuate su due aliquote di 50 ml di terreno ciascuna prelevate da campioni composti, di 2 kg circa l'uno, raccolti in ogni parcella);

c) rapporto tra peso medio per parcella della parte epigea delle piante e peso totale (foglie + fittone).

I dati sono stati elaborati col metodo Duncan.

Risultati

I dati relativi al campo con basso grado di infestazione non sono risultati statisticamente differenti tra loro e vengono pertanto omessi.

Nel campo, in cui all'inizio delle prove era stato osservato un numero abbondante di cisti di *H. carotae*, le migliori produzioni di fittoni commerciabili sono stati ottenuti nelle parcelle trattate con Fenamifos e Dazomet (Tab. II). Accettabili quantità di prodotto sono anche state ottenute con i trattamenti a base di Di-Trapex o D-D nella dose più alta; tutti gli altri nematocidi saggiati non hanno invece dato incrementi di produzione, rispetto al testimone, tali da

giustificarne l'impiego (Tab. II). Completamente inefficace è stato il Benomyl.

I dati relativi al numero di cisti di *H. carotae* osservate sulle radici e nel terreno presentano un ampio campo di variabilità e non sono, pertanto, statisticamente differenti tra loro (Tab. II).

Interessante è, infine, notare l'effetto che i trattamenti nematocidi hanno avuto sul rapporto peso parte epigea delle piante/peso totale delle piante stesse (Tab. III).

Conclusioni

I trattamenti con Fenamifos e con Dazomet sono apparsi i più efficaci dal punto di vista della produzione. Anche buoni, pur se meno efficaci, devono considerarsi Di-Trapex (alla dose di 300 l/ha) e D-D (alla dose di 400 l/ha) e, tra i due, quest'ultimo deve essere preferibilmente utilizzato per motivi di economicità. Tutti gli altri prodotti non sembrano avere effetto tale da compensare le maggiori spese sopportate per la loro applicazione.

I dati relativi al numero di cisti osservate sulle radici e nel terreno al termine delle prove, non possono dare, per la loro erraticità, una misura esatta circa l'effetto del nematocida sulla riproduzione del nematode.

Importante è, invece, il rapporto peso parte epigea/peso totale delle piante. Esso dimostra che non sempre le parcelle che presentano maggior vigore vegetativo danno quantitativamente e qualitativamente le migliori produzioni di fittoni.

Nel campo in cui era presente un livello di popolazione di *H. carotae* molto basso i trattamenti non hanno sortito alcun risultato. Ciò evidenzia il fatto che solo attacchi di una certa importanza possono causare alla Carota danni apprezzabili.

Tab. I - Prodotti saggiati, dosi e metodi di impiego.

Prodotti	Quantità ha	Formulazione	Contenuto % di principio attivo	Epoche e metodi di applicazione
Benomyl	3 kg	polvere bagnabile	50 metil N-[1-(butilcarbamoil)-2-(benzimidazolo)] carbammato	incorporato al terreno 2 giorni presemina.
	6 kg			3 kg 2 giorni presemina e 3 kg 40 giorni dopo il primo trattamento.
Dazomet	500 kg	granuli fumiganti	98 3,5 dimetyl-tetra-idro-1,3,5-2H-tiadiazina-2tione	incorporato al terreno 3 settimane presemina.
D-D	200 l	liquido fumigante	100 1,3 dicloropropene 1,2 dicloropropano	3 settimane presemina con palo iniettore alla profondità di 15-18 cm.
	400 l			
Disulfoton	80 kg	granulare	5 0,0 dimetyl-S-2 (etil-tio) etil fosforoditioato	40 kg incorporati al terreno 2 giorni presemina e 40 kg 40 giorni dopo il primo trattamento.
Di-Trapex	300 l	liquido fumigante	20 metil isotiocianato 80 1,3 dicloropropene 1,2 dicloropropano	3 settimane presemina con palo iniettore alla profondità di 15-18 cm.
Fenamifos	500 kg	granulare	10 etil 4-metiltio)-m-tolil isopropilfosforamidato	incorporato al terreno 3 settimane presemina.
	80 kg	granulare	10 S-metil-1-(dimetyl-carbamoil)-[(metil-carbamoil)ossi] tioformimidato	40 kg incorporato al terreno 2 giorni presemina e 40 kg 40 giorni dopo il primo trattamento.

Oxamyl	120 kg	granulare	24,8	»	»	40 kg incorporato al terreno 2 giorni pre-semina, 40 kg 40 giorni dopo il primo trattamento e 40 kg 80 giorni dopo il primo trattamento.
	30 l	liquido				in 3 irrorazioni fogliari 10 l/ha ciascuna, dall'emergenza in poi, a intervalli mensili.
	40 kg+10 l	granulare				40 kg incorporati al terreno 2 giorni pre-semina e 10 l 40 giorni dopo per irrorazione fogliare.
	40 kg+20 l	e				40 kg incorporati al terreno 2 giorni pre-semina, 10 l per irrorazione fogliare 40 giorni dopo il primo trattamento e 10 l per irrorazione fogliare 80 giorni dopo il primo trattamento.
	40 kg+30 l	liquido				40 kg incorporati al terreno 2 giorni pre-semina, 10 l per irrorazione fogliare all'emergenza seguiti da altre due irrorazioni di 10 l ciascuna ad intervalli mensili.
Prophos	150 kg	granulare	10			100 kg incorporati al terreno 2 giorni pre-semina e 50 kg 40 giorni dopo il primo trattamento.
Tionazina	150 l	liquido	20			distribuito in acqua (10 l/m ²) con innaffiatoio 2 giorni pre-semina.
	150 kg	granulare	19	»	»	100 kg incorporato al terreno 2 giorni pre-semina e 50 kg 40 giorni dopo il primo trattamento.
	200 kg					100 kg incorporato al terreno 2 giorni pre-semina, 50 kg 40 giorni dopo il primo trattamento e 50 kg 80 giorni dopo il primo trattamento.
	50 kg+60 l	granulare e liquido				50 kg incorporato al terreno 2 giorni pre-semina e 60 l in tre irrorazioni fogliari 20 l/ha ciascuna, dall'emergenza in poi, a intervalli mensili.

Tab. II - *Effetto dei trattamenti sulla produzione di carote commerciabili e sul numero di cisti di Heterodera carotae rinvenute sulle radici e nel terreno.*

Trattamenti	Peso medio per parcella (kg)			Incremento % rispetto al testimone	N. medio di cisti osservate su 0,4 g. di radici per ogni parcella	N. medio di cisti osservate in 50 ml di terreno per parcella
Fenamifos 500 kg/ha	5,9	a	A	436,4	0,5 a	17,7 a
Dazomet 500 kg/ha	4,6	ab	AB	318,2	0,2 a	23,3 a
Di-Trapex 300 l/ha	3,7	bc	BC	236,4	1,7 a	19,0 a
D-D 400 kg/ha	3,2	cd	BCD	191,8	2,5 a	14,5 a
Oxamyl 40 kg/ha presemmina + 40 kg/ha 40 giorni dopo	3,0	cde	BCDE	172,7	3,3 a	23,5 a
Oxamyl 10 l/ha mensilmente dall'emergenza in poi (3 trattamenti)	3,0	cde	BCDE	172,7	1,0 a	21,8 a
Oxamyl 40 kg/ha presemmina + 3 trattamenti con 10 l/ha ciascuno mensilmente dal- l'emergenza in poi	2,9	cde	BCDE	163,3	1,7 a	16,5 a
Oxamyl 40 kg/ha presemmina + 40 kg/ha, 40 e 80 giorni dopo	2,8	cde	BCDE	154,5	9,8 a	18,0 a
Tionazina 50 kg/ha presemmina + 3 tratta- menti con 20 l/ha ciascuno mensilmente dall'emergenza in poi	2,8	cde	BCDE	154,5	7,7 a	26,8 a
Prophos 100 kg/ha presemmina + 50 kg/ha 40 giorni dopo	2,7	cde	CDE	145,4	0,8 a	14,3 a
Oxamyl 40 kg/ha presemmina + 10 l/ha 40 e 80 giorni dopo	2,5	cdef	CDE	127,3	4,7 a	14,5 a
D-D 200 l/ha	2,4	cdef	CDE	118,7	2,8 a	32,3 a
Tionazina 150 l/ha presemmina	2,4	cdef	CDE	118,7	7,7 a	23,3 a
Tionazina 100 kg/ha presemmina + 50 kg/ha 40 e 80 giorni dopo	2,4	cdef	CDE	118,7	7,5 a	18,5 a
Tionazina 100 kg/ha presemmina + 50 kg/ha 40 giorni dopo	2,4	cdef	CDE	118,7	6,2 a	13,3 a
Oxamyl 40 kg/ha presemmina + 10 l/ha 40 giorni dopo	2,0	def	CDE	81,7	3,8 a	13,7 a
Disulfoton 40 kg/ha presemmina + 40 kg/ha 40 giorni dopo	1,7	def	DE	54,5	2,5 a	19,0 a
Benomyl 3 kg/ha presemmina	1,7	ef	DE	54,5	2,2 a	18,0 a
Testimone	1,1	f	E	—	5,2 a	32,0 a
Benomyl 3 kg/ha presemmina + 3 kg/ha 40 giorni dopo	1,1	f	E	0	4,5 a	28,3 a

N. B. - Dati affiancati dalle stesse lettere non sono statisticamente differenti tra loro; lettere minuscole per P = 0,05, lettere maiuscole per P = 0,01.

Tab. III - *Effetto dei trattamenti sul rapporto peso parte epigea/peso totale delle piante.*

Trattamento	Valori medi per parcella		
Benomyl 3 kg/ha presemina + 3 kg/ha 40 giorni dopo	0,374	a	A
Testimone	0,301	b	AB
Disulfoton 40 kg/ha presemina + 40 kg/ha 40 giorni dopo	0,293	b	BC
Oxamyl 10 l/ha mensilmente dall'emergenza in poi (3 trattamenti)	0,287	bc	BCD
Oxamyl 40 kg/ha presemina + 10 l/ha 40 giorni dopo	0,285	bcd	BCD
Benomyl 3 kg/ha presemina	0,276	bcde	BCD
Tionazina 100 kg/ha presemina + 50 kg/ha 40 giorni dopo	0,276	bcde	BCD
Tionazina 50 kg/ha presemina + 3 trattamenti con 20 l/ha ciascuno, mensilmente dall'emergenza in poi	0,274	bcde	BCD
Tionazina 150 l/ha presemina	0,249	bedef	BCDE
Oxamyl 40 kg/ha presemina + 10 l/ha 40 e 80 giorni dopo	0,248	bedefg	BCDE
Oxamyl 40 kg/ha presemina + 40 kg/ha 40 e 80 giorni dopo	0,248	bedefg	BCDE
Tionazina 100 kg/ha presemina + 50 kg/ha 40 e 80 giorni dopo	0,237	bedefg	BCDE
Oxamyl 40 kg/ha presemina + 40 kg/ha 40 giorni dopo	0,235	bedefg	BCDE
Di-Trapex 300 l/ha	0,234	bedefg	BCDE
Oxamyl 40 kg/ha presemina + 3 trattamenti con 10 l/ha ciascuno, mensilmente dall'emergenza in poi	0,221	cdefg	BCDE
D-D 200 l/ha	0,219	defg	BCDE
D-D 400 l/ha	0,215	efg	BCDE
Fenamifos 500 kg/ha	0,207	fg	CDE
Prophos 100 kg/ha presemina + 50 kg/ha 40 giorni dopo	0,204	fg	DE
Dazomet 500 kg/ha	0,181	g	E

N. B. - Dati affiancati dalle stesse lettere non sono statisticamente differenti tra loro; lettere minuscole per $P = 0,05$, lettere maiuscole per $P = 0,01$.

RIASSUNTO

In prove di lotta chimica condotte nel 1972 sugli arenili di Margherita di Savoia (Foggia) contro *Heterodera carotae* Jones, i trattamenti a base di Fenamifos (500 kg/ha) o Dazomet (500 kg/ha) hanno dato i maggiori incrementi di produzione commerciabile rispetto al testimone. Produzioni accettabili sono state anche ottenute nelle parcelle trattate con Di-Trapex (300 l/ha) o D-D (400 l/ha). Gli altri prodotti hanno dato incrementi di produzioni minori e non economicamente importanti. Il Benomyl è stato del tutto inefficace.

SUMMARY

Trials of chemical control of *Heterodera carotae* Jones in Apulia.

Trials of chemical control of *Heterodera carotae* Jones were carried out in 1972 on the sands of Margherita di Savoia (Foggia). Treatments with Phenamiphos (500 kg/ha) or Dazomet (500 kg/ha) gave the highest yield increases with respect to the control. Acceptable yields were also obtained in the plots treated with Di-Trapex (300 l/ha) or D-D (400 l/ha). All the other chemicals tested although performed more or less satisfactorily, did not give results of economical importance. Benomyl was ineffective in our trials.

RÉSUMÉ

Essais de lutte chimique contre *Heterodera carotae* Jones dans les Pouilles.

Des essais de lutte chimique conduits sur les sablières de Margherita di Savoia (Foggia), durant l'année 1972 contre *Heterodera carotae* Jones, montrent que les traitements à base de Phenamiphos (500 kg/ha) et Dazomet (500 kg/ha) donnent les meilleurs résultats. Une amélioration acceptable des rendements est aussi obtenue dans les parcelles traitées avec le Di-Trapex (300 l/ha) et le D-D (400 l/ha). Avec certains autres produits les accroissements des productions constatés, par rapport au témoin, ne sont pas économiquement justifiables. Enfin le Benomyl montre une inefficacité totale.

LAVORI CITATI

- LAMBERTI F., 1971 - Nematode induced abnormalities of carrot in Southern Italy. *Pl. Dis. Repr.*, 55: 111-113.
- LAMBERTI F., 1972 - Chemical control of root-knot nematode on Tobacco in Apulia. *Meded. Fac. Landb. Wetensch. Gent*, 37: 790-797.
- LAMBERTI F., INSERRA R., BLEVE-ZACHEO T., GRECO N., 1973 - Studies on the effect of *Heterodera carotae* Jones on carrot growth and preliminary field trials for controlling the nematode. *Helminthologia*, in corso di stampa.
- MILLER P. M., 1969 - Suppression by Benomyl and Thiabendazole of root invasion by *Heterodera tabacum*. *Pl. Dis. Repr.*, 53: 963-966.

Accettato per la pubblicazione il 27 dicembre 1973.