ATTI Giornate Fitopatologiche
1996, 1, 231-236

IMPIEGO DI NEMATOCIDI GRANULARI E DELLA SOLARIZZAZIONE CONTRO *DITYLENCHUS DIPSACI*

N. SASANELLI[1], V. D'ALOISIO[2], M. BASILE[1] e G.L. RANA[2]

[1] Istituto di Nematologia Agraria, C.N.R., 70126 Bari, Italia
[2] Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie Agroforestali, Università degli Studi della Basilicata, 85100 Potenza, Italia

Riassunto

In campi di cipolla siti in agro di Zapponeta (FG) sono state effettuate prove sperimentali di lotta chimica contro il nematode degli steli e dei bulbi, *Ditylenchus dipsaci*. Sono stati saggiati tre differenti nematocidi, aldicarb, fenamiphos e cadusafos, alle rispettive dosi di 100, 300 e 30 - 50 Kg/ha, da soli o combinati con la solarizzazione del terreno. Le produzioni di bulbi commerciabili di cipolla nonchè la carica del nematode, sia nei tessuti vegetali sia nel terreno, sono state influenzate significativamente dai trattamenti effettuati con i 3 nematocidi, da soli o combinati con la solarizzazione.

Parole chiave: Ditylenchus dipsaci, nematocidi granulari, cipolla, solarizzazione.

Summary

CONTROL OF *DITYLENCHUS DIPSACI* BY CHEMICAL TREATMENTS AND SOIL SOLARIZATION

Chemical control experiments against the stem and bulb nematode, *Ditylenchus dipsaci*, on onion were carried out in the sands of Zapponeta (FG). Three nematicides, aldicarb, fenamiphos and cadusafos, at the rates of 100, 300, and 30 or 50 Kg/ha , respectively alone or in combination with soil solarization were tested. The three nematicides, alone or in combination with soil solarization, significantly reduced the number of plants showing symptoms of nematode damage, nematode population density in the soil and increased marketable onion bulbs.

Key words: *Ditylenchus dipsaci*, granular nematicides, onion, solarization.

Introduzione

Esperimenti di lotta chimica contro *Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filipjev, effettuati su cipolla in pieno campo, hanno messo in evidenza che i trattamenti al terreno con aldicarb, cadusafos e fenamiphos riducono il numero di piante attaccate dal nematode e le proteggono dal parassita (Sasanelli *et al.*, 1995/a; 1995/b).

Con l'intento di migliorare l'azione nematocida di questi prodotti e di mettere a punto un sistema di lotta chimica economico contro il nematode degli steli e dei bulbi, nel rispetto dell'ambiente, è stata saggiata in pieno campo, sugli arenili di Zapponeta (Fg) dove la coltivazione della cipolla è molto diffusa, la combinazione di questi nematocidi con la solarizzazione del terreno.

Materiali e Metodi

La prova sperimentale è stata effettuata su un terreno già coltivato a cipolla nell'anno precedente e sul quale erano stati notati gravissimi attacchi del nematode. Il campo è stato suddiviso in 20 parcelle di 9

m^2 (3 x 3) ciascuna, intervallate tra loro da un interspazio di 50 cm e distribuite a caso in quattro blocchi randomizzati.

Le caratteristiche chimico-fisiche del terreno prescelto (pH 7,20; argilla < 1,00%; limo < 1,00%; sabbia > 99,00% e sostanza organica 0,75%) sono quelle tipiche degli arenili sabbiosi del litorale adriatico della provincia di Foggia, in cui si pratica un'agricoltura di tipo intensivo che favorisce l'insorgenza di problemi fitosanitari, che pregiudicano a volte in modo grave le coltivazioni di cipolla che ivi si praticano.

La densità di popolazione media del nematode, nei campioni prelevati alcuni giorni prima dell'inizio dell'esperimento, è risultata essere di 100 larve preadulto per 500 cm^3 di terreno.

I nematocidi saggiati sono stati i seguenti: cadusafos al 10% di O-etil S,S disecbutilphosphoroditioato (Bourdouxhe, 1990), noto come Rugby, somministrato alle dosi di prodotto commerciale di 30 e 50 Kg/ha; fenamiphos al 5% di etil 4-metiltio-m-tolilisopropilfosforomidato, incorporato nel terreno alla dose di 300 Kg/ha ed aldicarb al 5% di 2 metil-2-metiltiopropionaldeide-O-metilcarbomoilossima, alla dose di 100 Kg/ha, applicato, come gli altri due nematocidi, su tutta la superficie della parcella.

La prova è stata ripetuta in un appezzamento adiacente, precedentemente solarizzato, somministrando i tre nematocidi con le stesse modalità e dosi descritte. Quattro parcelle, una per ciascun blocco, sono state solo solarizzate.

La solarizzazione del terreno, iniziata nella prima decade di luglio, è stata protratta per otto settimane. Il terreno, precedentemente lavorato e bagnato, è stato coperto con un film trasparente di polietilene dello spessore di 30 µm. Le temperature massime e minime raggiunte nel terreno solarizzato sono state registrate con un geotermografo.

I tre nematocidi sono stati somministrati una settimana prima del trapianto, incorporandoli nel terreno, sia nel campo solarizzato sia in quello non solarizzato, alle dosi precedentemente riportate.

In tutte le parcelle il trapianto è stato eseguito con piantine di cipolla sane di due mesi di vita della cv Bianca di maggio.

Durante il corso dell'esperimento sono state eseguite le cure colturali usualmente praticate nella zona.

Alla raccolta, effettuata nella terza decade di maggio, è stata delimitata, al centro di ogni parcella, con una cornice metallica, un'area circolare di saggio di 1 m^2. Per essa è stato determinato il numero di esemplari di *D. dipsaci* in 10 g di tessuto di bulbi di cipolla, ridotti in pezzettini di 0,5 cm circa e tenuti per 48 ore su imbuti di Baermann, ed in 50 cm^3 di terreno, prelevando 30 carote di terreno del diametro di 3 cm e 15 cm di lunghezza, secondo la metodica descritta da Coolen (1979). Sono stati, inoltre, determinati il numero totale di bulbi, il numero di quelli aventi sintomi dell'attacco del nematode ed il numero di bulbi commerciabili, calcolandone le percentuali rispetto al numero totale. Infine, è stato anche determinato il peso di bulbi commerciabili e non ed il loro relativo valore totale.

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

Risultati

Le temperature del terreno durante il periodo di solarizzazione sono risultate superiori a quelle registrate nel terreno non coperto. Esse hanno raggiunto valori massimi in accordo con quelli registrati in terreni solarizzati, dello stesso ambiente, durante precedenti prove volte al contenimento di nematodi fitoparassiti (Greco *et al.*, 1992).

In particolare, le temperature hanno oscillato da 43 a 38°C a 10 cm di profondità, da 37 a 33°C a 20 cm e non hanno superato i 32°C al di sotto di 20 cm.

I trattamenti chimici hanno esplicato attività nematocida non statisticamente differente sia nei confronti delle popolazioni di *D. dipsaci* presenti nel terreno sia del numero di esemplari nei tessuti di cipolla.

I dati, riportati nella Tab.1, mostrano che il numero medio di esemplari di *D. dipsaci* trovati nel terreno delle parcelle testimoni è sempre risultato significativamente superiore a quello del terreno trattato con i 3 nematocidi.

Una significativa riduzione è emersa tra i valori medi di esemplari presenti in 10 g di tessuto bulbare di cipolla, ricavati dalle parcelle trattate, e quelli ottenuti dal testimone.

Tabella 1. - Effetto di trattamenti con nematocidi granulari sul numero di esemplari di *D. dipsaci*, presenti alla raccolta nel terreno e nei tessuti delle piante di cipolla.

Nematocida e dosi d'impiego (g/m^2)	Fenamiphos	Cadusafos		Aldicarb	Controllo
	30	3	5	10	---
N. medio di esemplari del nematode in 50 cm^3	31,0 ab A	38,3 b A	24,5 a A	27,5 ab A	59,0 c B
(Riduzione %)*	(47)	(35)	(58)	(53)	(--)
N. medio di esemplari in 10 g di tessuto	24,0 a A	66,7 a A	18,8 a A	20,3 a A	304,3 b B
(Riduzione %)*	(92)	(78)	(94)	(93)	(--)

* Rispetto al controllo.
I dati affiancati sulle righe dalle stesse lettere non sono statisticamente differenti tra loro (test di Duncan); minuscole per P=0,05, maiuscole per P=0,01.

Il numero medio di cipolle, presenti nell'area di saggio è risultato, nelle parcelle trattate con aldicarb e cadusafos, non differente statisticamente da quello del testimone, ma più alto significativamente per il fenamiphos (Tab.2).

Le percentuali di piante di cipolla con sintomi sono risultate non differenti statisticamente tra loro nelle parcelle trattate, ma diverse invece, rispetto al valore ricavato dalle percelle testimoni.

Gli incrementi di produzione commerciabile più consistenti (73%) e statisticamente differenti rispetto al testimone si sono ottenuti dalle parcelle trattate con fenamiphos. Incrementi percentualmente inferiori e solo in parte statisticamente significativi (P=0,05) rispetto alle parcelle non trattate, sono stati osservati sia per il cadusafos (44%) sia per l'aldicarb (42%).

Le percentuali di prodotto commerciabile, nelle parcelle trattate con nematocida, sono risultate significativamente superiori a quella ottenuta nelle parcelle testimoni (85,3%).

La solarizzazione, combinata con la somministrazione del fenamiphos (300 Kg/ha), ha influenzato le popolazioni di *D. dipsaci* in maniera statisticamente significativa (P=0,01) rispetto al testimone non trattato ed al terreno sottoposto solo a solarizzazione (Tab.3).

Gli esemplari del parassita, estratti dai tessuti di bulbi coltivati nelle parcelle solarizzate o combinate con i tre nematocidi, sono risultati statisticamente non differenti tra loro, ma significativamente inferiori a quello rinvenuto (304,3) nelle parcelle testimoni non trattate e non solarizzate.

La solarizzazione combinata con i trattamenti chimici, quindi, ha esercitato un'azione nematocida, statisticamente significativa, sulle popolazioni del nematode presenti nei bulbi di cipolla rispetto a quelle presenti nel testimone e solo in parte sulla densità di *D.dipsaci* nel terreno, al termine della prova.

Il numero medio più elevato di bulbi è stato ottenuto nelle parcelle solarizzate e trattate con fenamiphos ed aldicarb (Tab.4).

Le percentuali di piante con sintomi sono risultate tutte non differenti tra loro nelle parcelle trattate, ma differenti significativamente dal testimone (P=0,01).

Gli incrementi percentuali di produzione commerciabile, rispetto al testimone, sono risultati superiori a cento nelle parcelle solarizzate e trattate con aldicarb e fenamiphos, più contenuti quando la solarizzazione è stata abbinata a trattamenti con cadusafos (70% per la dose più alta, 50 Kg/ha, e 43% per la dose più bassa, 30 Kg/ha); mentre l'incremento percentuale è solo stato del 20% nelle parcelle solarizzate.

Tabella 2. - Effetto di trattamenti nematocidi granulari contro *D. dipsaci*, sulle produzioni di cipolla (cv Bianca di maggio), in un'area di saggio di 1 m^2.

Nematocida e dosi (g/m^2)	Fenamiphos	Cadusafos		Aldicarb	Controllo
	30	3	5	10	---
N. medio di bulbi raccolti	30,2 a A	24,7 b AB	22,8 bc B	23,6 bc AB	19,0 c B
(% media di bulbi con sintomi)	(3,3) a A	(6,8) a A	(7,3) a A	(6,3) a A	(--)
Riduzione % bulbi con sintomi	83	64	62	67	--
Peso commerciabile (g)	6.053 a A	4.043 bc B	5.057 ab AB	5.000 ab AB	3.502 c B
(Incremento %)*	(73)	(15)	(44)	(42)	(--)
Peso non commerciabile (g)	130 a A	231 a AB	237 a AB	203 a A	576 b B
(Decremento %)*	(78)	(60)	59)	(65)	(--)
% prodotto commerciabile	97,3 a A	95 a A	95,6 a A	95,5 a A	85,3 b B
Peso totale (g)	6.183 a A	4.274 b AB	5.294 ab AB	5.203 ab AB	4.078 b B

* Rispetto al controllo.
I dati affiancati sulle righe dalle stesse lettere non sono statisticamente differenti tra loro (test di Duncan); minuscole per P=0,05, maiuscole per P=0,01.

Tabella 3. - Effetto sul numero di esemplari di *D. dipsaci*, presenti alla raccolta nel terreno e nei tessuti delle piante di cipolla, di trattamenti con nematocidi granulari abbinati alla solarizzazione.

Nematocida e dosi d'impiego (g/m^2)	Fenamiphos	Cadusafos		Aldicarb	Controllo solarizzato	Controllo non solarizzato
	30	3	5	10		---
N. medio di esemplari del nematode in 50 cm^3	3,3 a A	25,8 bc AB	16 ab AB	11,5 ab A	38,5 c BC	59 d C
(Riduzione %)*	(94)	(56)	(73)	(81)	(35)	(--)
N. medio di esemplari in 10 g di tessuto	0 a A	2 a A	5,8 a A	2,5 a A	9,8 a A	304,3 b B
(Riduzione %)*	(100)	(99)	(98)	(99)	(97)	(--)

* Rispetto al controllo.
I dati affiancati sulle righe dalle stesse lettere non sono statisticamente differenti tra loro (test di Duncan); minuscole per P=0,05, maiuscole per P=0,01.

E' stato notato, per tutte le tesi messe a confronto, che al numero medio inferiore di esemplari del nematode nel terreno, è corrisposto sempre un valore percentuale più elevato di produzione commerciabile (Fig.1).

Tabella 4. - Effetto di trattamenti nematocidi granulari abbinati alla solarizzazione contro *D. dipsaci*, sulle produzioni di cipolla (cv Bianca di maggio), in un'area di saggio di 1 m^2.

Nematocida e dosi	Fenamiphos	Cadusafos		Aldicarb	Controllo solarizzato	Controllo non solarizzato
(g/m^2)	30	3	5	10	---	---
N.medio di bulbi raccolti	38 a A	27 c CD	32 b BC	34,8 ab AB	22 d DE	19 d E
(% media di bulbi con sintomi)	(0) a A	(1) a A	(0,8) a A	(0,8) a A	(4,8) a A	(19) b B
Riduzione % bulbi con sintomi	100	95	96	96	75	--
Peso commerciabile (g)	7.159 a A	5.007 bc AB	5.961 ab AB	7.295 a A	4.207 bc B	3.502 c B
(Incremento %)*	(104)	(43)	(70)	(109)	(20)	(--)
Peso non commerciabile (g)	0 a A	46 a A	24 a A	56 a A	105 a A	576 b B
(Decremento %)*	(100)	(92)	(96)	(90)	(82)	(--)
% prodotto commerciabile	100 a A	99,3 a A	99,5 a A	99 a A	97 a A	86,3 b B
Peso totale (g)	7.159 a A	5.053 bc AB	5.985 ab AB	7.351 a A	4.312 bc B	4.078 c B

* Rispetto al controllo.
I dati affiancati sulle righe dalle stesse lettere non sono statisticamente differenti tra loro (test di Duncan); minuscole per P=0,05, maiuscole per P=0,01.

Conclusioni

La solarizzazione, combinata all'applicazione di nematocidi sistemici, potrebbe essere una strategia di lotta integrata interessante, in particolare quando le condizioni ambientali invernali non sono favorevoli all'impiego dei nematocidi fumiganti. La somministrazione di dazomet, D-D, e D-trapex, molto efficace, non è consigliabile, infatti, se le condizioni di umidità del terreno non sono ideali specialmente in inverno quando, le basse temperature non favoriscono la dispersione dei gas da essi sviluppati rendendoli più dannosi che benefici (Greco *et al.*, 1974).

I trattamenti con i 3 nematocidi granulari hanno incrementato le produzioni di bulbi commerciabili rispetto al testimone. La combinazione della solarizzazione con i trattamenti a base di fenamiphos (300 Kg/ha), cadusafos (30 e 50 Kg/ha) ed aldicarb (100 Kg/ha) è risultata promettente, perchè la prima ha aumentato l' attività nematocida dei secondi, con conseguente significativo aumento di produzione.

I risultati di questa prova permettono di ribadire l'efficacia della solarizzazione (Greco *et al.*, 1992) e mostrano che la combinazione di questa tecnica con la somministrazione di prodotti chimici può creare condizioni non favorevoli alla riproduzione di *D.dipsaci* e tali da rendere economicamente interessante la coltivazione di cipolla in terreni infestati.

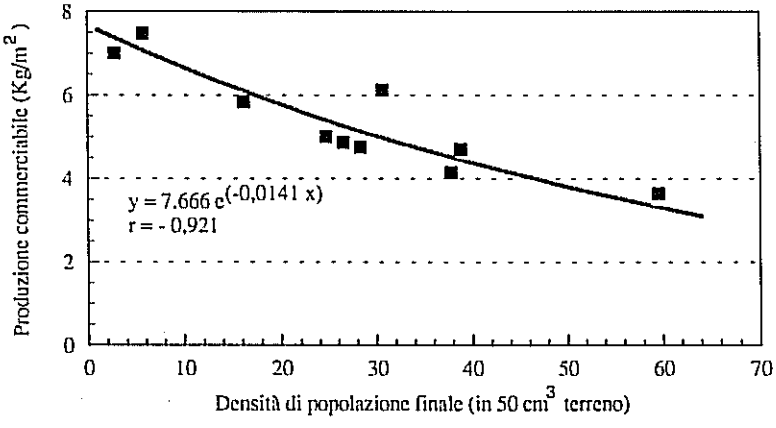

Fig. 1 - Relazione fra numero di nematodi in 50 cm di terreno e produzione di bulbi di cipolla (r significativo per P = 0,01).

Lavori citati

BOURDOUXHE L. (1990). Cadusafos: noveau nematicide a action insecticide. ANPP Deuxieme Conference Internationale sur les ravageurs en Agricolture. Versailles, 4-6 Dicembre, 24-30.

COOLEN W.A. (1979). Methods for extraction of *Meloidogyne* spp. and other nematodes from roots and soil. In: Root-knot Nematodes (*Meloidogyne* species) Systematics, Biology and Control. (Lamberti F. and Taylor C.E., eds.) Academic Press, London, 317-329.

GRECO N., D'ADDABBO T., STEA V., BRANDONISIO A. (1992). The synergism of soil solarization with fumigant nematicides and straw for the control of *Heterodera carotae* and *Ditylenchus dipsaci*. *Nematol .medit.*, 20, 25-32.

GRECO N., LAMBERTI F., BRANDONISIO A. (1974). La lotta chimica contro *Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filipjev su cipolla in Puglia. *Nematol. medit.*, 2, 117-137.

SASANELLI N., D'ALOISIO V., BASILE M., RANA G.L. (1995/a). Control of *Ditylenchus dipsaci* on onion by Chemical treatments with Cadusafos, Fenamiphos and Aldicarb. *Afro-Asian Journal of Nematol.*, 5(1), 24-27.

SASANELLI N., RANA G.L., BASILE M., D'ALOISIO V. (1995/b). Possibile impiego del Cadusafos contro *Ditylenchus dipsaci* su cipolla in Italia meridionale. *Nematol.medit.*, 23, 147-152.