

Istituto di Nematologia Agraria, C.N.R., 70126 Bari, Italia

RECENTI ACQUISIZIONI NELLA LOTTA CONTRO IL NEMATODE *DITYLENCHUS DIPSACI* SU CIPOLLA

di

F. LAMBERTI, N. SASANELLI, T. D'ADDABBO, V. D'ALOISIO, A. CARELLA e P. DE COSMIS

Riassunto. Prove di lotta contro *Ditylenchus dipsaci* su cipolla in provincia di Foggia hanno dimostrato che quattro settimane di solarizzazione del terreno, nei mesi di agosto o luglio o la fumigazione con 1,3 dicloropropene (1,3 D), alla dose di 120 l/ha o con metam sodio alla dose di 1000 l/ha nei mesi autunnali danno buoni incrementi di produzione commerciabile, come la somministrazione di fenamiphos granulare alla dose di 15 kg p.a./ha all'atto del trapianto, in gennaio-febbraio.

Summary. *Recent results in the control of the stem nematode Ditylenchus dipsaci on onion.* Trials on the control of *Ditylenchus dipsaci* on onion in the Province of Foggia, Southern Italy, indicated that good yield increase can be achieved with four weeks of soil solarization in the months of July or August, or by soil fumigation with either 1,3 dichloropropene (1,3 D) at the rate of 120 l/ha or metham sodium at the rate of 1000 l/ha, applied in the autumn, or incorporation into the soil of 15 kg a.i./ha of fenamiphos just before transplanting in January or February.

La lotta contro il nematode degli steli e dei bulbi, *Ditylenchus dipsaci*, su cipolla può essere condotta efficacemente con nematocidi non volatili (Sasanelli *et al.*, 1995), con prodotti fumiganti o con la solarizzazione del terreno (Sasanelli *et al.*, 1998).

Tuttavia, i nematocidi, sia granulari che fumiganti, implicano costi non indifferenti per l'acquisto e la somministrazione ed un loro uso prolungato potrebbe determinare l'insorgere di resistenza in seno ai nematodi. La solarizzazione del terreno è pratica laboriosa, non sempre gradita agli agricoltori e alle volte aleatoria, specie quando l'andamento climatico stagionale ha decorso termico non sufficiente a provocare riduzioni sensibili delle cariche di nematodi.

Tutto ciò suggerisce il ricorso a soluzioni alternative quali l'impiego di nuovi prodotti a mi-

nor impatto ambientale, o a diverse formulazioni dei medesimi prodotti che, avendo maggiore persistenza, permettono di ridurre le dosi di somministrazione; o ancora l'integrazione tra vari prodotti o tra solarizzazione e trattamenti chimici che, agendo sinergicamente, potrebbero dare risultati soddisfacenti a periodi di solarizzazione più brevi o in tempi meno critici per l'agricoltore, e a dosi di nematocidi più basse.

L'opportunità di provare soluzioni alternative ci è stata fornita da un prodotto organico, il Di Tera, costituito da vari microrganismi inattivati, che negli Stati Uniti d'America ha dato buoni risultati contro i nematodi galligeni (Anonimo, 1996) e dalla disponibilità di diverse formulazioni del fenamiphos, il prodotto che in altre occasioni ha permesso di conseguire ottimi risultati nella lotta contro *D. dipsaci* (Sasanelli *et al.*, 1995).

Materiali e metodi

Le prove sono state condotte nel periodo febbraio 1996-luglio 1997 in tre campi in agro di Zapponeta (Foggia), costituiti dal 99% di sabbia, l'1% di limo e contenenti circa l'1% di sostanza organica.

L'infestazione media del primo campo, rilevata il 26 gennaio 1996, era di 20 esemplari, principalmente stadi giovanili di quarta età, di *D. dipsaci* (Kuehn) Filipjev, per 50 cc di terra. Essa è stata determinata prelevando dall'appezzamento 90 campioni di circa 500 cc di terra ad una profondità di 10-20 cm ed incubando su imbuti di Baermann per ciascuno di essi, per 24 ore, aliquote di 50 cc, dopo accurata miscelazione dell'intero campione.

Il campo è poi stato suddiviso in 90 parcelle delle dimensioni di m 2x2 ciascuna, separate tra loro da un interspazio di 50 cm, distribuite a caso in sei blocchi.

Il calendario dei trattamenti effettuati è indicato in Tabella I. Sono state messe a confronto la formulazione liquida (FL), la formulazione polverulenta (FP) e la combinazione delle due, ad un intervallo di quattro settimane l'una dall'altra, del Di-Tera. Oltre alle parcelle testimoni, che non hanno ricevuto alcun trattamento, sei parcelle sono state trattate con 20 g p.a. di fenamiphos (Fenamiphos 5 G)/m², distribuito a spaglio sulla superficie ed interrato a 10-20 cm di profondità due giorni prima del trapianto. La dose unitaria per parcella delle due formulazioni è stata diluita in 100 cc di acqua ed irrorata.

TABELLA I - Risultati dell'esperimento condotto nel periodo febbraio-luglio 1996.

Prodotti	Trattamenti		Produzione per parcella (2x2 m)		N° nematodi al termine della prova	
	Dosi (g o ml p.c./m ²)	Date di somministrazione (1996)	Totale (kg)	Bulbi commerciabili (kg)	Tessuti vegetali (10 g)	Terra (50 cc)
Testimone			7,8 b	7,1 b	25 a	110 ab
Fenamiphos G5	400	31 gennaio	13,5 c	12,8 c	3 a	50 a
Di Tera liquido	18	2 febbraio	5,7 ab	4,9 ab	78 a	185 b
Di Tera liquido	36	2 febbraio	2,9 a	2,5 a	79 a	140 ab
Di Tera liquido	78	2 febbraio	6,9 ab	5,8 ab	121 ab	150 ab
Di Tera liquido	18+18	2 febbraio, 29 febbraio	5,2 ab	4,5 ab	36 a	170 ab
Di Tera liquido	36+18	2 febbraio, 14 marzo	8,2 b	7,7 bc	33 a	130 ab
Di Tera liquido	7+18	2 febbraio, 14 marzo	7,2 ab	6,7 ab	25 a	160 ab
Di Tera polvere	10	2 febbraio	6,5 ab	5,8 ab	128 ab	160 ab
Di Tera polvere	20	2 febbraio	7,7 b	7,1 b	113 ab	135 ab
Di Tera polvere	10+10	2 febbraio, 29 febbraio	7,8 b	6,8 ab	50 a	125 ab
Di Tera polvere	20+10	2 febbraio, 14 marzo	7,8 b	6,5 ab	81 ab	225 b
Di Tera polvere + liquido	10+20	2 febbraio, 29 febbraio	8,4 bc	7,6 bc	258 b	105 ab
Di Tera liquido + polvere	20+10	2 febbraio, 29 febbraio	7,4 b	6,7 ab	49 a	115 ab
Di Tera liquido diluito in 1 litro d'acqua/parcella	20	29 febbraio	5,8 ab	5,0 ab	28 a	215 b

I dati affiancati sulle stesse colonne dalle stesse lettere non sono statisticamente differenti (P = 0,05) tra loro secondo il test di Duncan.

ta su tutta la superficie subito dopo il trapianto. Solo per una tesi la formulazione liquida è stata diluita in 1 l di acqua, poi distribuita con l'innaffiatoio su tutta la parcella.

Il trapianto è stato effettuato il 2 febbraio con semenzali di cipolla, *Allium cepa* L. della cv. Bianca di giugno, prodotti in semenzai esenti da nematodi. Sono stati trapiantati in media circa 150 semenzali per parcella.

La raccolta dei bulbi è stata eseguita il 6 luglio, rilevando il peso totale ed il peso di bulbi commerciabili per parcella. Il giorno successivo, da aliquote di 10 grammi di bulbi scelti a caso ed amminutati in pezzettini di circa 0,5 cm, sono stati estratti per incubazione per 48 ore su imbuti di Baermann gli esemplari di *D. dipsaci*. Il nematode è stato anche estratto, con il metodo di Coolen (1979), da aliquote di 500 g di terra, raccolte al termine della prova in ogni parcella.

Il secondo campo aveva una densità di popolazione media di 15 ± 6 larve di quarta età di *D. dipsaci* per 50 cc di terra il 20 luglio 1996. Esso è stato suddiviso in 105 parcelle delle dimensioni di m 2x2, distribuite a caso in cinque blocchi e separate tra loro da un interspazio di 50 cm. Sono stati messi a confronto trattamenti chimici e solarizzazione, da soli ed in combinazione, secondo lo schema descritto in Tabella II. I nematocidi impiegati sono stati il fenamiphos al 5% di principio attivo, interrato nei primi 20 cm di profondità di tutta la superficie delle parcelle, l'1,3 dicloropropene 97 (1,3 D), ed il metam sodio al 33% di principio attivo, iniettati con palo iniettore a 15 cm di profondità in fori distanziati di 30 cm, alle dosi indicate in Tabella II. La solarizzazione, sotto film trasparente di polietilene dello spessore di 0,030 mm ha avuto luogo dal 23 luglio 1996 al 22 agosto, per quattro settimane, e sino al 22 settembre, per otto settimane. Nel corso di tale pratica sono state registrate le temperature massime a 10, 20 e 30 cm di profondità in parcelle solarizzate e non (Fig. 1).

Il trapianto è stato eseguito il 29 gennaio 1997 con circa 150 semenzali di due mesi per parcella, esenti da *D. dipsaci*, della cv. Bianca di giugno.

La raccolta dei bulbi è stata poi effettuata il 10 luglio rilevando il peso dei bulbi commerciabili per parcella e le popolazioni finali del nematode estratte dai tessuti di cipolla e dal terreno con le tecniche sopra descritte.

Nel terzo campo, suddiviso in 75 parcelle delle dimensioni di 2x2 m, separate tra loro da 50 cm e distribuite a caso in cinque blocchi, l'infestazione media era di 2 ± 2 esemplari di *D. dipsaci* per 50 cc di terra il 26 gennaio 1997. Sono stati messi a confronto tre diverse formulazioni di fenamiphos, granulare al 5 o al 10% di principio attivo o sospensione di microcapsule 240 CS al 24% di principio attivo, e l'aldicarb al 10% di principio attivo, l'1,3 D ed il metam sodio, alle dosi ed alle epoche indicate in Tabella III. I prodotti granulari sono stati interrati nei primi 15 cm di profondità del terreno su tutta la superficie delle parcelle, l'1,3 D ed il metam sodio sono stati iniettati con palo iniettore e la sospensione microincapsulata di fenamiphos è stata diluita in 20 l d'acqua per parcella e distribuita uniformemente con innaffiatoio.

Il trapianto è stato effettuato il 20 febbraio con la cv. Bianca di maggio con circa 150 semenzali per parcella.

La raccolta di bulbi, rilevando peso totale e prodotto commerciale, ha avuto luogo il 17 giugno, data in cui sono stati prelevati anche i campioni di cipolla e terra per determinare le cariche finali di *D. dipsaci*.

Nei tre campi, nel corso delle prove, sono state eseguite le normali pratiche colturali.

I dati sono stati elaborati statisticamente e le medie confrontate tra loro con il test di Duncan.

Per la prova condotta nel periodo luglio 1996-luglio 1997 sono anche state determinate le correlazioni tra trattamenti e produzioni e cariche di nematodi alla raccolta.

Risultati e discussione

Il prodotto organico Di Tera, contrariamente a quanto dimostrato contro i nematodi galligeni

TABELLA II - Risultati dell'esperimento condotto nel periodo luglio 1996 - luglio 1997.

Solarizzazione o prodotti	Trattamenti		Produzione per parcella (2x2 m)			N° nematodi al termine della prova		
	Dosi (kg o l p.c./ha)	Date di somministrazione	Totale (kg)	Bulbi commerciabili (kg)		Tessuti vegetali (10 g)	Terra (50 cc)	
Testimone	-		3,0 a A	2,3 a A	443 a A	71 A		
Fenamiphos G5	100	29 gennaio 1997	6,2 bcde AB	6,0 bcd BC	49 bc B	28 B		
Fenamiphos G5	300	29 gennaio 1997	7,3 cde BC	7,2 cde BC	15 c B	14 B		
Solarizzazione 4 settimane	-	-	6,7 bcde BC	6,5 bcd BC	57 bc B	10 B		
Solariz. 4 settimane + Fenamiphos	100	contemporanei	6,5 bcde BC	6,1 bcd BC	64 bc B	31 B		
Solariz. 4 settimane + Fenamiphos	300	contemporanei	7,5 def BC	7,4 de BC	18 c B	20 B		
Solariz. 4 settimane + Fenamiphos	100	22 settembre 1996	5,0 abcd AB	4,7 abc AB	40 c B	24 B		
Solariz. 4 settimane + Fenamiphos	300	22 settembre 1996	6,3 bcde BC	6,1 bcd BC	20 c B	14 B		
Solarizzazione 8 settimane	-	-	6,6 bcde BC	6,4 bcd BC	10 c B	22 B		
Solariz. 8 settimane + Fenamiphos	100	contemporanei	7,1 cde BC	6,7 bcde BC	63 bc B	20 B		
Solariz. 8 settimane + Fenamiphos	300	contemporanei	7,3 cde BC	7,1 cde BC	57 bc B	4 B		
Solariz. 8 settimane + Fenamiphos	100	22 settembre 1996	7,1 cde BC	6,7 bcde BC	24 c B	9 B		
Solariz. 8 settimane + Fenamiphos	300	22 settembre 1996	7,7 ef BC	7,5 de BC	40 c B	8 B		
1,3 D 97	120	15 ottobre 1996	9,7 f C	9,2 e C	14 c B	24 B		
1,3 D 97	120	13 gennaio 1997	4,9 abc AB	4,7 abc AB	56 bc B	12 B		
Solariz. 4 settimane + metam sodio	1000	contemporanei	7,7 ef BC	7,6 de BC	90 bc B	32 B		
Solariz. 4 settimane + metam sodio	2000	22 settembre 1996	6,6 bcde BC	6,4 bcd BC	43 c B	3 B		
Metam sodio	1000	13 gennaio 1997	6,8 bcde BC	6,6 bcd BC	12 c B	4 B		
Metam sodio	2000	13 gennaio 1997	4,5 ab AB	4,4 ab AB	28 c B	15 B		
Metam sodio + fenamiphos	1000+100	13 genn., 29 genn. 1997	7,4 cdef BC	7,0 cde BC	242 b AB	33 B		
Metam sodio + fenamiphos	2000+200	13 genn., 29 genn. 1997	7,0 bcde BC	6,5 bcde BC	8 c B	17 B		

I dati affiancati sulle stesse colonne dalle stesse lettere non sono statisticamente differenti tra loro secondo il test di Duncan: lettere minuscole per $P=0,05$; maiuscole per $P=0,01$.

e nematodi cisticoli (Anonimo, 1996), non ha dato buoni esiti contro *D. dipsaci* (Tabella I). Probabilmente, prima di un affrettato abbandono del prodotto stesso, esso andrebbe riprovato con dosi e metodi di somministrazione differenti. La stessa casa produttrice, ora la Valent Biosciences Corporation, ha continuato nella sua opera di miglioramento del composto attraverso la ricerca di una formulazione più adeguata e di un titolo più elevato di principio attivo.

La prova ha comunque confermato la buona efficacia del fenamiphos granulare al 5% di p.a. contro questo nematode su cipolla (Tabella I).

Nel corso del secondo esperimento, condotto nel 1996-1997 (Tabella II), i migliori risultati sulle produzioni sono stati ottenuti con l'1,3 D somministrato ad ottobre 1996; analoghi risultati, in verità di poco inferiori, hanno dato tutti gli altri trattamenti, ossia fenamiphos da solo, solarizzazione da sola, solarizzazione e fenamiphos somministrato contemporaneamente o al termine della stessa, solarizzazione per quattro settimane e metam sodio contemporaneamente o somministrato a settembre, dopo quattro settimane di solarizzazione da luglio ad agosto e metam sodio da solo o metam sodio e fena-

miphos somministrati a gennaio 1997, a due settimane l'uno dall'altro.

Questi risultati consentono alcune considerazioni di ordine generale: ad es. il fenamiphos alla dose di 15 kg p.a./ha sembra essere più efficace che a dosi di 5 kg/ha (Fig. 2), ma resta da vedere se la dose più alta permette di conseguire risultati convenienti anche dal punto di vista economico; la solarizzazione del terreno per quattro od otto settimane non ha dato esiti statisticamente differenti (Fig. 3), ma le temperature estive del 1996 nella zona non sono risultate sufficientemente elevate per conseguire buoni risultati; a 10 cm di profondità hanno superato, e di poco, i 40 °C solo durante le prime due settimane, e per le parcelle solarizzate per otto settimane i 40 °C sono stati raggiunti per alcuni giorni solo alla fine di agosto (Fig. 1); il fenamiphos, somministrato contemporaneamente al-

la solarizzazione od al termine di questa non sembra dare esiti differenti; la diversa risposta dell'1,3 D a seconda che sia stato somministrato nell'ottobre del 1996 o nel gennaio del 1997, poche settimane prima del trapianto, non è dovuta ad una differenza di efficacia, ma verosimilmente ad una fitotossicità, non essendosi smaltito completamente nel breve periodo tra trattamento e trapianto, in condizioni ambientali non favorevoli a causa delle basse temperature; il metam sodio da solo è meno efficace di quanto non lo sia se integrato da una somministrazione di fenamiphos ed alla dose di 2000 l/ha può essere fitotossico.

I dati relativi al numero di *D. dipsaci* presenti nel terreno o nei tessuti di cipolla indicano inequivocabilmente che tutti i trattamenti hanno ridotto le popolazioni del nematode in maniera statisticamente significativa (Tabella II). Restano

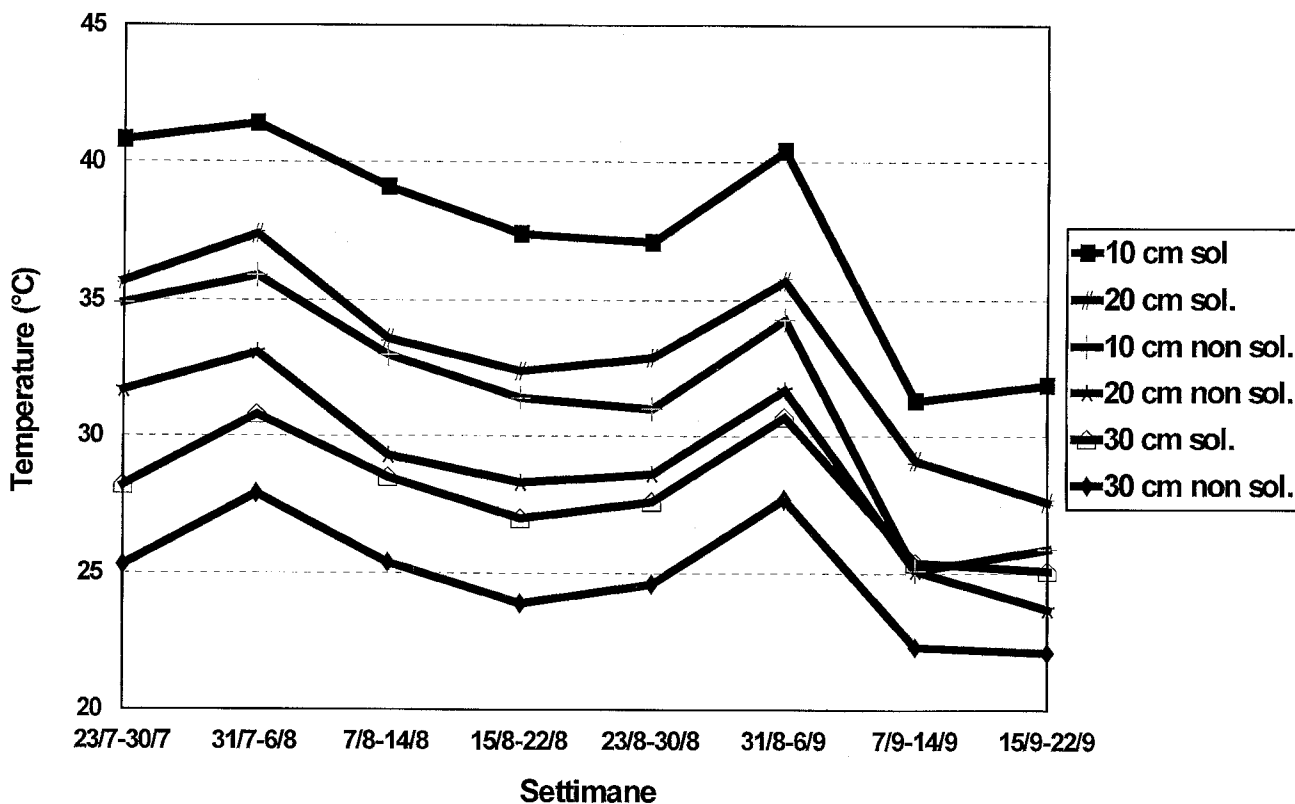


Fig. 1 - Temperature medie registrate a diverse profondità nelle parcelle solarizzate e non nel 1996.

TABELLA III - Risultati dell'esperimento condotto nel periodo gennaio-giugno 1997.

Prodotti	Trattamenti		Produzione per parcella (2x2 m)		N° nematodi al termine della prova			
	Dosi (kg o l p.c./ha)	Date di somministrazione	Totale (kg)	Bulbi commerciali (kg)	Tessuti vegetali (10 g)	Terra (50 cc)		
Testimone			7,2 ab	6,4 ab	48 a	A	14 a	
Aldicarb granulare	100	19 febbraio	10,4 b	9,8 b	27 bc	B	6 abcd	
Aldicarb granulare	50	19 febbraio	9,2 ab	8,6 ab	19 c	B	0 bcd	
1,3 D 97	100	1 febbraio	8,5 ab	7,6 ab	24 bc	B	0 bcd	
Fenamiphos G5 granulare	100	19 febbraio	8,5 ab	7,7 ab	24 bc	B	6 abcd	
Fenamiphos G5 granulare	300	19 febbraio	10,4 b	9,7 b	32 abc	AB	5 abcd	
Fenamiphos G10 granulare	50	19 febbraio	9,0 ab	8,1 ab	27 bc	B	0 bcd	
Fenamiphos G10 granulare	75	19 febbraio	8,5 ab	7,9 ab	32 abc	AB	0 bcd	
Fenamiphos liquido 240 CS	80	19 febbraio	8,3 ab	7,5 ab	29 bc	B	11 ab	
Fenamiphos liquido 240 CS	160	19 febbraio	8,8 ab	8,0 ab	29 bc	B	0 bcd	
Fenamiphos liquido 240 CS	240	19 febbraio	9,8 ab	9,1 ab	21 bc	B	11 abc	
Metam sodio	1000	1 febbraio	7,7 ab	7,0 ab	27 bc	B	3 abcd	
Metam sodio	2000	1 febbraio	6,7 a	6,1 a	24 bc	B	0 bcd	
Metam sodio + fenamiphos G5 granulare	1000+100	1 febbraio, 19 febbraio	7,6 ab	7,0 ab	27 bc	B	3 abcd	
Metam sodio + fenamiphos G5 granulare	2000+100	1 febbraio, 19 febbraio	8,0 ab	7,3 ab	35 ab	AB	0 bcd	

I dati affiancati sulle stesse colonne dalle stesse lettere non sono statisticamente differenti tra loro secondo il test di Duncan: lettere minuscole per $P=0,05$; maiuscole per $P=0,01$.

tuttavia inspiegabili le alte cariche osservate nei bulbi delle parcelle trattate con 1000 l/ha di metam sodio + 5 kg/ha di fenamiphos; le produzioni non ne hanno in ogni caso sofferto.

Scarsamente indicativa è stata la prova condotta nel 1997, sia per la bassa carica iniziale del nematode che per le sfavorevoli condizioni epidemiologiche (Greco, 1993).

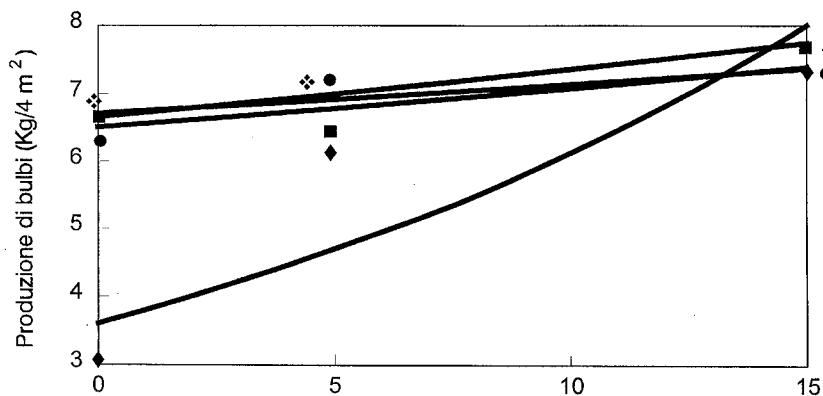
I risultati comunque indicano chiaramente che con somministrazioni di aldicarb granulare, alla dose di 100 kg p.c./ha, o di fenamiphos granulare al 5% di p.a. ed alla dose di 300 kg/ha di prodotto commerciale si controllano agevolmente gli attacchi di *D. dipsaci* (TABELLA III).

In conclusione, si può affermare che l'agricoltore ha varie possibilità di controllare gli attacchi

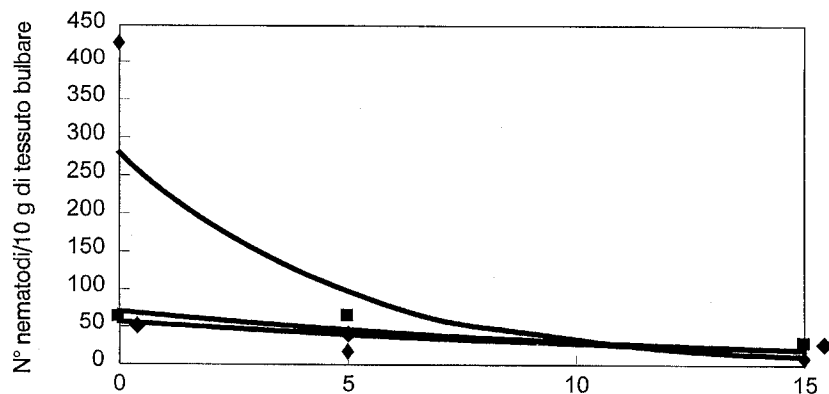
di *D. dipsaci* su cipolla nell'Italia meridionale. Egli può ricorrere alla solarizzazione del terreno, quattro settimane sono sufficienti purché la temperatura del terreno superi, anche solo per pochi giorni, i 40 °C nei primi 10 cm di profondità. Nell'ambiente in cui sono state condotte le prove la cipolla è raccolta, a seconda della varietà, tra la seconda metà di maggio e la prima metà di luglio. Se alla raccolta si fa immediatamente seguire la solarizzazione, sul medesimo terreno si ha la possibilità di effettuare una coltura, come carota o patata, in uso nella zona, nel periodo agosto-dicembre/gennaio, per poi poter ritornare con la cipolla in gennaio-febbraio.

La fumigazione con 1,3 D o metam sodio è pratica efficace, ma può provocare fitotossicità se tra trattamenti e trapianto della coltura non

A



B



C

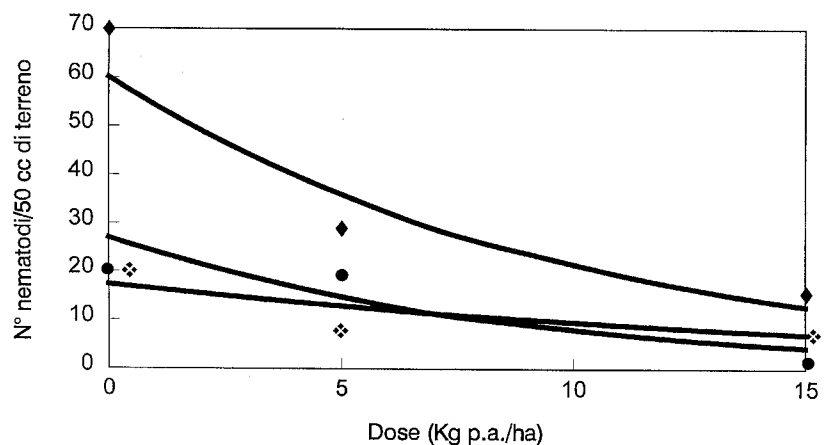
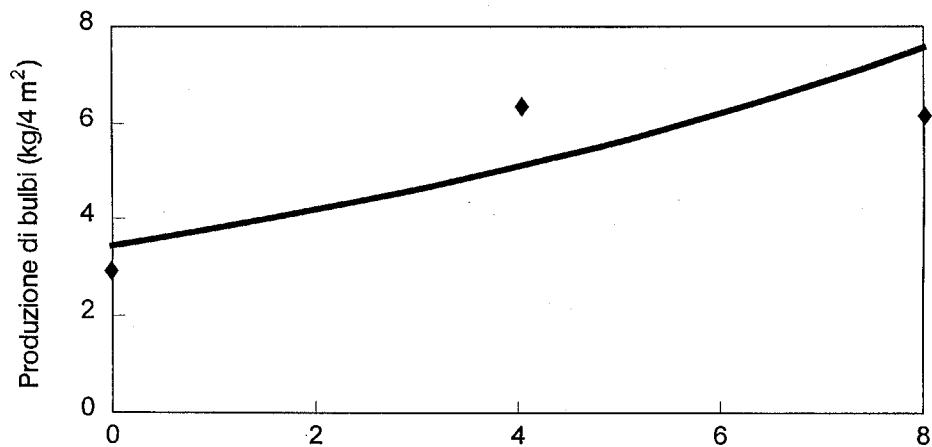
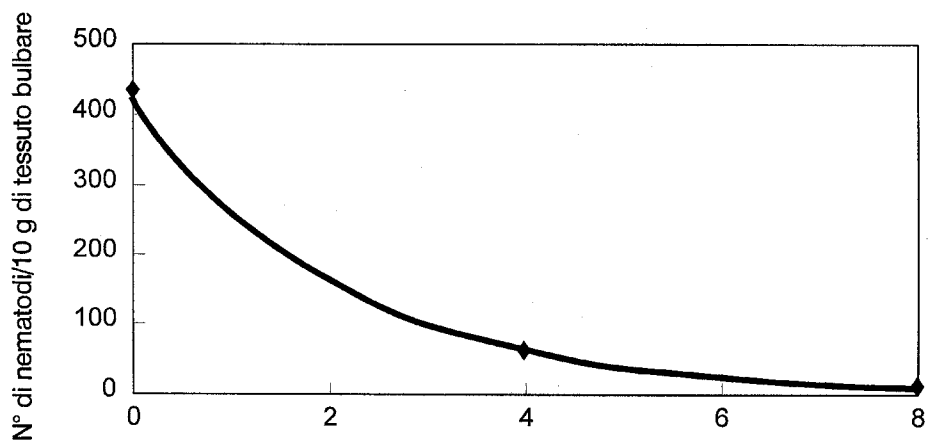
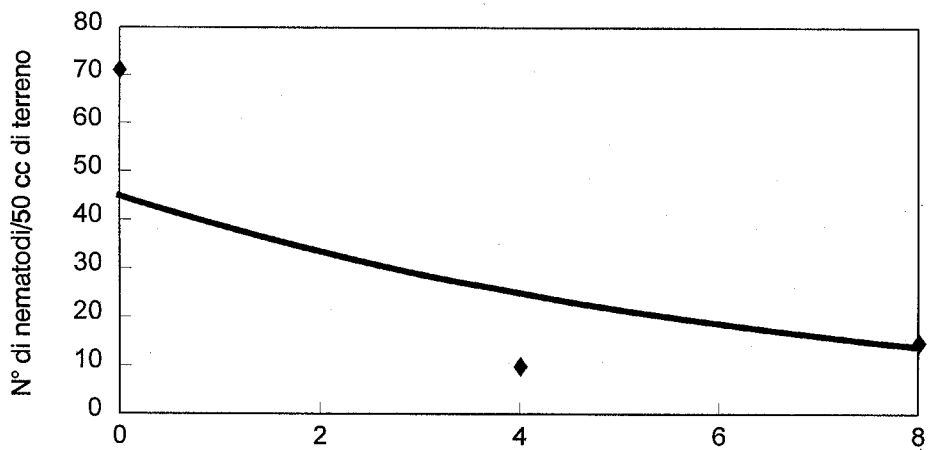


Fig. 2 - Correlazione tra dose di fenamiphos, applicato da solo o in combinazione con la solarizzazione, e produzione di bulbi di cipolla (A) e numero di esemplari di *D. dipsaci* nei tessuti bulbari (B) e nel terreno (C): A, (◆) solo fenamiphos: $y = 3,61 e^{0,0531x}$ ($r = 0,86$; $P = 0,05$); A, (■) fenamiphos e solarizzazione per 4 settimane contemporaneamente: $y = 6,51 e^{0,0085x}$ ($r = 0,86$; $P = 0,05$); A, (●) fenamiphos e solarizzazione per 8 settimane contemporaneamente: $y = 6,71 e^{0,0062x}$ ($r = 0,90$; $P = 0,05$); A, (✦) fenamiphos in autunno, dopo solarizzazione per 8 settimane: $y = 6,66 e^{0,01x}$ ($r = 0,99$; $P = 0,01$); B, (◆) solo fenamiphos: $y = 279,67 e^{-0,21x}$ ($r = -0,94$; $P = 0,01$); B, (■) fenamiphos e solarizzazione per 4 settimane contemporaneamente: $y = 70,62 e^{-0,084x}$ ($r = -0,91$; $P = 0,05$); B, (◊) fenamiphos in autunno, dopo solarizzazione per 4 settimane: $y = 56,88 e^{-0,07x}$ ($r = -1$; $P = 0,01$); C, (◆) solo fenamiphos: $y = 60,09 e^{-0,103x}$ ($r = -0,96$; $P = 0,01$); C, (●) fenamiphos e solarizzazione per 8 settimane contemporaneamente: $y = 26,94 e^{-0,12x}$ ($r = -0,96$; $P = 0,01$); C, (✦) fenamiphos in autunno, dopo solarizzazione per 8 settimane: $y = 17,33 e^{-0,059x}$ ($r = -0,82$; $P = 0,05$).

A**B****C**

Numero di settimane di solarizzazione

Fig. 3 - Correlazione tra durata della solarizzazione e produzione di bulbi di cipolla (A) e numero di esemplari di *D. dipsaci* nei tessuti bulbari (B) e nel terreno (C): A) $y = 3,44 e^{0,0986x}$ ($r = 0,86$; $P = 0,05$); B) $y = 420,69 e^{-0,474x}$ ($r = -0,99$; $P = 0,01$); C) $y = 44,91 e^{-0,146x}$ ($r = -0,6$; $P = 0,1$).

intercorra un intervallo di alcune settimane. A tale proposito va tenuto presente che nei mesi di gennaio e febbraio, per le basse temperature e l'alta umidità del terreno, essi si degradano molto lentamente. Per cui la loro somministrazione è consigliata in agosto, prima della coltura intercalare, come nel caso della solarizzazione, o in ottobre se si rinuncia ad una coltura autunno-invernale.

L'impiego di prodotti granulari ad azione sistemica ed a bassa fitotossicità, quali il fenamiphos, non causa problemi di alcun genere. Essi possono essere somministrati all'atto del trapianto, indipendentemente dalle condizioni ambientali e dalle colture previste nel ciclo produttivo dell'azienda. Semmai resta il problema della economicità degli interventi.

Lavori citati

- ANONIMO, 1996. Di Tera, Biological nematicide. Abbot Laboratories Technical Bulletin. 28 pp.
- COOLEN W. A., 1979. Methods for the extraction of *Meloidogyne* spp. and other nematodes from roots and soil, pp. 317-329. In: *Root-knot Nematodes* (Meloidogyne spp.) *Systematics, Biology and Control* (Lamberti F. and Taylor C.E. eds). Academic Press, London U.K.
- GRECO N., 1993. Epidemiology and management of *Ditylenchus dipsaci* on vegetable crops in Southern Italy. *Nematropica*, 23: 247-251.
- SASANELLI N., D'ALOISIO V., BASILE M. e RANA G. L., 1995. Control of *Ditylenchus dipsaci* on onion by chemical treatments with cadusafos, fenamiphos and aldicarb. *Afro-Asian J. Nematol.*, 5: 24-27.
- SASANELLI N., D'ALOISIO V., BASILE M. e LAMBERTI F., 1998. Soil solarization for the control of *Ditylenchus dipsaci* on onion in Southern Italy. Atti *Second International Conference Soil Solarization, Integrated Management, Soil-borne Pests*, 16-21 marzo 1997, Aleppo, Siria, FAO Plant Production and Protection paper 147, pp. 616-620.