

*Istituto di Nematologia Agraria, CNR - 70126 Bari, Italy*  
*Dipartimento di Biologia, Difesa e Biotecnologie Agroforestali,*  
*Università degli Studi della Basilicata - 85100 Potenza, Italy*

## **POSSIBILE IMPIEGO DEL CADUSAFOS CONTRO *DITYLENCHUS DIPSACI* SU CIPOLLA IN ITALIA MERIDIONALE**

di

N. SASANELLI, G. L. RANA, M. BASILE e V. D'ALOISIO

**Riassunto.** Prove sperimentali di lotta chimica contro il nematode degli steli e dei bulbi, *Ditylenchus dipsaci*, sono state effettuate in campi di cipolla in agro di Zapponeta (FG). I migliori risultati, con incrementi di produzione del 200 e 168%, sono stati ottenuti con trattamenti a base di aldicarb e fenamiphos, alle dosi di 100 e 300 kg/ha rispettivamente. Il cadusafos, alle dosi di 30 e 50 kg/ha, ha determinato aumenti produttivi rispetto al testimone, rispettivamente del 33 e del 101%. Riduzione statisticamente significativa del numero di nematodi in 10 g di tessuti di cipolla, nei confronti del testimone, è stata evidenziata in tutte le parcelle trattate. I residui di fenamiphos e dei suoi metaboliti tossici, solfone e solfossido, nei campioni di cipolla raccolti nelle parcelle con esso trattate, sono risultati compresi tra 0,090 ppm e 0,160 ppm, valore massimo che risulta di poco superiore a quello di 0,1 ppm tollerato su cipolla dal Ministro della Sanità Italiano.

**Summary.** Possible use of cadusafos to control *Ditylenchus dipsaci* on onion in southern Italy. A trial on the chemical control of *Ditylenchus dipsaci* on onion was carried out in Apulia in a sandy soil located at Zapponeta in the Province of Foggia. Significant yield increases ( $P = 0.05$ ) of 200, 168 and 101% compared with the control were obtained with preplanting treatments of aldicarb, fenamiphos and cadusafos, at the rates of 100, 300, and 50 kg/ha, respectively. All treatments significantly ( $P = 0.01$ ) decreased the nematode population in the onion bulbs compared with those in untreated plots. Bulbs from plots treated with 300 kg/ha of granular 5% fenamiphos 7 days before transplanting, contained concentrations of the chemical ranging between 0.090 and 0.160 ppm fresh weight. The tolerance limit allowed by the Italian Government for onions is 0.1 ppm of fenamiphos and its toxic metabolites (sulphone and sulphonyde).

Per gli arenili di Margherita di Savoia (Foggia), su cui si pratica un'agricoltura di tipo intensivo, uno dei problemi fitosanitari che pregiudica, a volte in modo grave, le coltivazioni di cipolla (*Allium cepa* L.) è rappresentato dagli attacchi del nematode degli steli e dei bulbi, *Ditylenchus dipsaci* (Kuehn) Filipjev (Inserra *et al.*, 1974). Esperimenti di lotta chimica, effettuati in passato nella stessa zona in terreno infestato dal suddetto nematode, hanno messo in evidenza che la migliore protezione dagli attacchi dello stesso è assicurata da trattamenti con composti

alogeno-organici e con formulati sistemici a base di carbammati e fosfororganici (Greco *et al.*, 1974 e 1976).

L'uso di alcuni nematocidi sistemici non è però consentito in Italia dal Ministro della Sanità. I suddetti composti chimici, in formulazione granulare, sono, d'altro canto ben accetti dagli agricoltori, perché di facile applicazione, meno pericolosi per la salute degli operatori e di costo più modesto, anche se non risultano, però, altrettanto efficaci come i fumiganti a base di dicloropropene (Vovlas e Inserra, 1980).

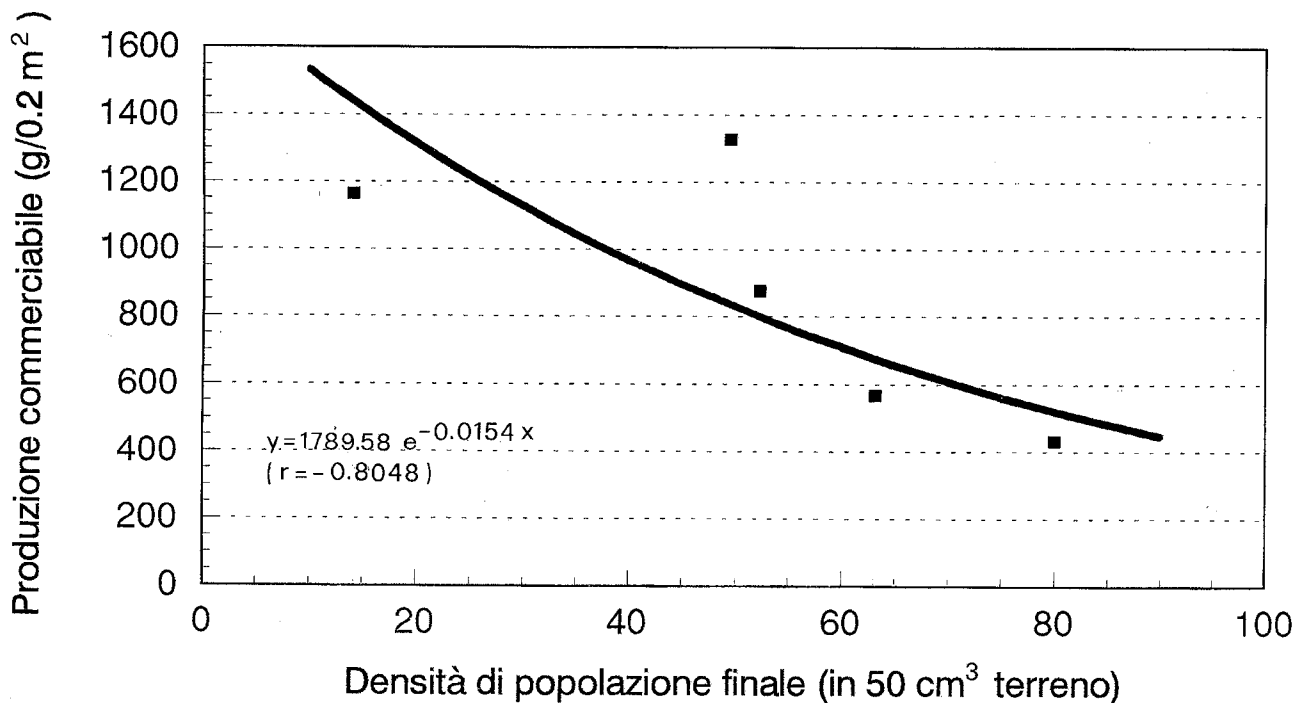


Fig. 1 - Relazione tra numero di nematodi in 50 cm<sup>3</sup> di terreno e produzione di bulbi di cipolla ( $r$  significativo per  $P = 0,1$ ).

Si è, pertanto, ritenuto opportuno confrontare l'efficacia di due nematocidi sistemici (fenamiphos ed aldicarb) con un nuovo nematocida granulare (cadusafos) nell'intento di mettere a punto un sistema di lotta pratico ed economico contro *D. dipsaci*.

### Materiali e metodi

La prova è stata eseguita su un appezzamento di terreno sabbioso (pH 7,30; argilla <1,00%; limo <1,00%; sabbia >99,00%; sostanza organica 0,97%), scelto in agro di Zapponeta (Fg) nel gennaio 1994 ed infestato da *D. dipsaci* (10 larve preadulto/50 cm<sup>3</sup> di terreno). Il campo è stato suddiviso in 20 parcelle quadrate delle dimensioni di 1 m<sup>2</sup>, intervallate tra loro da un interspazio di 50 cm e distribuite a caso in 4 blocchi randomizzati.

I tre nematocidi precedentemente menzionati sono stati messi a confronto in formulazioni granulari contenenti per il cadusafos, il 10% di O-etil S,S disecbutilfosforoditioato, per il fenamiphos, il 5% di etil 4-metiltio-m-tolilisopropilfosfaramidato, e per l'aldicarb, il 5% di 2-metil-2metiltio-propionaldeide-0-metilcarbamoilossina. Il cadusafos, noto con il nome commerciale di Rugby (Bourdouxhe, 1990) è stato uniformemente incorporato, in fase di pre-trapianto, nei primi 20 cm di profondità del terreno su tutta la superficie della parcella, alle dosi di 3 e 5 g/m<sup>2</sup>. Il fenamiphos e l'aldicarb sono stati, rispettivamente, somministrati con le stesse modalità alle dosi di 30 g/m<sup>2</sup> e 10 g/m<sup>2</sup>. Quattro parcelle, una per ciascun blocco, sono state lasciate come testimoni. Il trapianto su tutte le 20 parcelle è stato effettuato, sette giorni dopo il trattamento, utilizzando piantine sane di due mesi d'età della varietà "Bianca di giugno". Du-

rante il corso della prova sono state effettuate le normali pratiche colturali.

All'epoca della raccolta, che è caduta nell'ultima decade di giugno, al centro di ogni parcella, è stata determinata un'area circolare di saggio di 0,2 m<sup>2</sup>. In essa sono state effettuate le determinazioni seguenti: numero di esemplari di *D. dipsaci* estraibili da 10 g di tessuti di bulbi di cipolla ridotti all'uopo in pezzettini di circa 0,5 cm e, poi, tenuti per 48 ore su imbuti di Baermann; numero di nematodi presenti nel terreno (sono stati prelevati 30 cuori di diametro di cm 3) dell'area di saggio, estratti secondo la metodica descritta da Coolen (1979); numero totale di bulbi presenti; numero di cipolle con sintomi dell'attacco del nematode e numero di bulbi commerciabili, calcolandone le percentuali rispetto al numero totale; peso di bulbi commerciabili e non e peso totale degli stessi.

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

Subito dopo la raccolta, è stata anche determinata la quantità residuale di fenamiphos e dei suoi metaboliti tossici, solfone e solfossido, nei bulbi commerciabili di cipolla, per verificare se

rientrasse nei limiti consentiti dal Ministro della Sanità. Allo scopo sono state prelevate dai campioni di bulbi commerciabili, lavati ed asciugati, aliquote di 150 g di peso fresco, che sono state, poi, trattate ed analizzate gascromatograficamente con rivelatore azoto/fosforo (NPD) secondo la procedura descritta da Basile (1990).

## Risultati e discussione

Come si può evincere dai valori riportati in Tabella I, gli attacchi di *D. dipsaci* sono risultati di modesta entità. Infatti, il numero medio di esemplari del nematode presenti in 50 cm<sup>3</sup> di terreno delle parcelle testimoni e quello dei nematodi estratti da 10 g di tessuti di cipolle raccolte nelle stesse parcelle, sono apparsi molto contenuti.

I trattamenti nematocidi hanno, comunque, influenzato in maniera statisticamente significativa la densità delle popolazioni di *D. dipsaci* presenti nei tessuti di cipolla rispetto al testimone e solo in parte il numero di esemplari del nematode presenti nel terreno al momento della raccolta.

La migliore azione nematocida è stata otte-

TABELLA I - Effetto dei trattamenti nematocidi sul numero di esemplari di *Ditylenchus dipsaci* presenti alla raccolta nel terreno e nei tessuti delle piante di cipolla.

| Nematocida<br>e dosi d'impiego (g/m <sup>2</sup> )                       | Fenamiphos | Cadusafos  |            | Aldicarb   | Testimone |
|--|------------|------------|------------|------------|-----------|
|  | 30         | 3          | 5          | 10         |           |
| N medio di esemplari<br>del nematode in 50 cm <sup>3</sup><br>di terreno | 13,8 a A   | 62,5 ab AB | 52,2 ab AB | 48,5 ab AB | 79,7 b B  |
| (Riduzione % rispetto<br>al testimone)                                   | (83)       | (22)       | (35)       | (39)       | –         |
| N medio di esemplari<br>in 10 g di tessuto                               | 5,0 a A    | 12,8 a A   | 15,5 a A   | 5,3 a A    | 91,5 b B  |
| (Riduzione % rispetto<br>al testimone)                                   | (94)       | (86)       | (83)       | (94)       | –         |

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

nuta con la somministrazione di fenamiphos. Le due dosi di cadusafos hanno agito a livelli di efficacia non statisticamente differenti tra loro. L'aldicarb ha protetto la coltura di cipolla dagli attacchi del nematode ed ha ridotto del 94%, come il fenamiphos, il numero di esemplari in 10 g di tessuti di cipolla.

Il numero medio di bulbi per parcella non è risultato influenzato dai trattamenti chimici, ma lo sono state, invece, le percentuali di piante con sintomi (Tabella II). I valori delle parcelle trattate con aldicarb e fenamiphos non sono risultati statisticamente differenti tra loro, ma da quelli ottenuti nelle parcelle trattate con le due dosi di cadusafos, a loro volta apparsi non differenti tra loro. La percentuale di piante con sintomi, nelle parcelle testimoni, è stata quasi del 50%, differente da tutte le percentuali medie delle parcelle trattate.

I risultati, riportati in Tabella II, indicano che gli incrementi di produzione più elevati (200 e 168%) e statisticamente significativi rispetto al testimone, sono stati ottenuti nelle parcelle in cui sono stati somministrati, rispettivamente, l'aldicarb ed il fenamiphos. Incrementi di produzione del 101% rispetto al testimone sono stati conseguiti anche con la dose maggiore (50 kg/ha) di cadusafos. Più contenuto è stato l'aumento di produzione (33% rispetto al testimone) rilevato nelle parcelle trattate con cadusafos somministrato alla dose inferiore.

Tutti i nematocidi messi a confronto hanno determinato, rispetto al testimone, gradi di infestazione inferiori (Tabella I), cui sono sempre corrisposte produzioni quantitativamente e qualitativamente superiori (Tabella II).

Le cipolle prodotte in quantità maggiore nelle parcelle trattate con fenamiphos hanno dimo-

TABELLA II - Effetto dei trattamenti nematocidi effettuati contro *D. dipsaci*, sulle produzioni di cipolla in un'area di saggio di 0.2 m<sup>2</sup> per parcella.

| Nematocida<br>e dosi (g/m <sup>2</sup> )                      | Fenamiphos |      | Cadusafos |       | Aldicarb |       | Testimone |      |      |     |
|---|------------|------|-----------|-------|----------|-------|-----------|------|------|-----|
|   | 30         |      | 3         | 5     | 10       |       |           |      |      |     |
| N medio di bulbi raccolti                                     | 5,3        | a A  | 3,8       | a A   | 5,5      | a A   | 6,3       | a A  | 5,3  | A A |
| (% media di bulbi con sintomi)                                | (4)        | a A  | (29)      | b B   | (28)     | b B   | (7)       | a A  | (48) | c C |
| Riduzione % dei bulbi<br>con sintomi rispetto<br>al testimone | (92)       |      | (39)      |       | (41)     |       | (86)      |      | -    |     |
| Peso commerciabile (g)  | 1172       | ab B | 584       | cd A  | 880      | bc AB | 1314      | a B  | 438  | d A |
| (Incremento % rispetto<br>al testimone)                       | (168)      |      | (33)      |       | (101)    |       | (200)     |      | -    |     |
| Peso non commerciabile (g)                                    | 70         | a A  | 184       | abc A | 278      | bc A  | 86        | ab A | 297  | c A |
| (Decremento % rispetto<br>al testimone)                       | (76)       |      | (38)      |       | (6)      |       | (71)      |      | -    |     |
| % prodotto commerciabile                                      | 94         | ab A | 79        | ab AB | 77       | b AB  | 94        | a A  | 58   | c B |
| Peso totale (g)   | 1242       | a AB | 768       | bc B  | 1158     | ab AB | 1400      | a A  | 735  | c B |

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

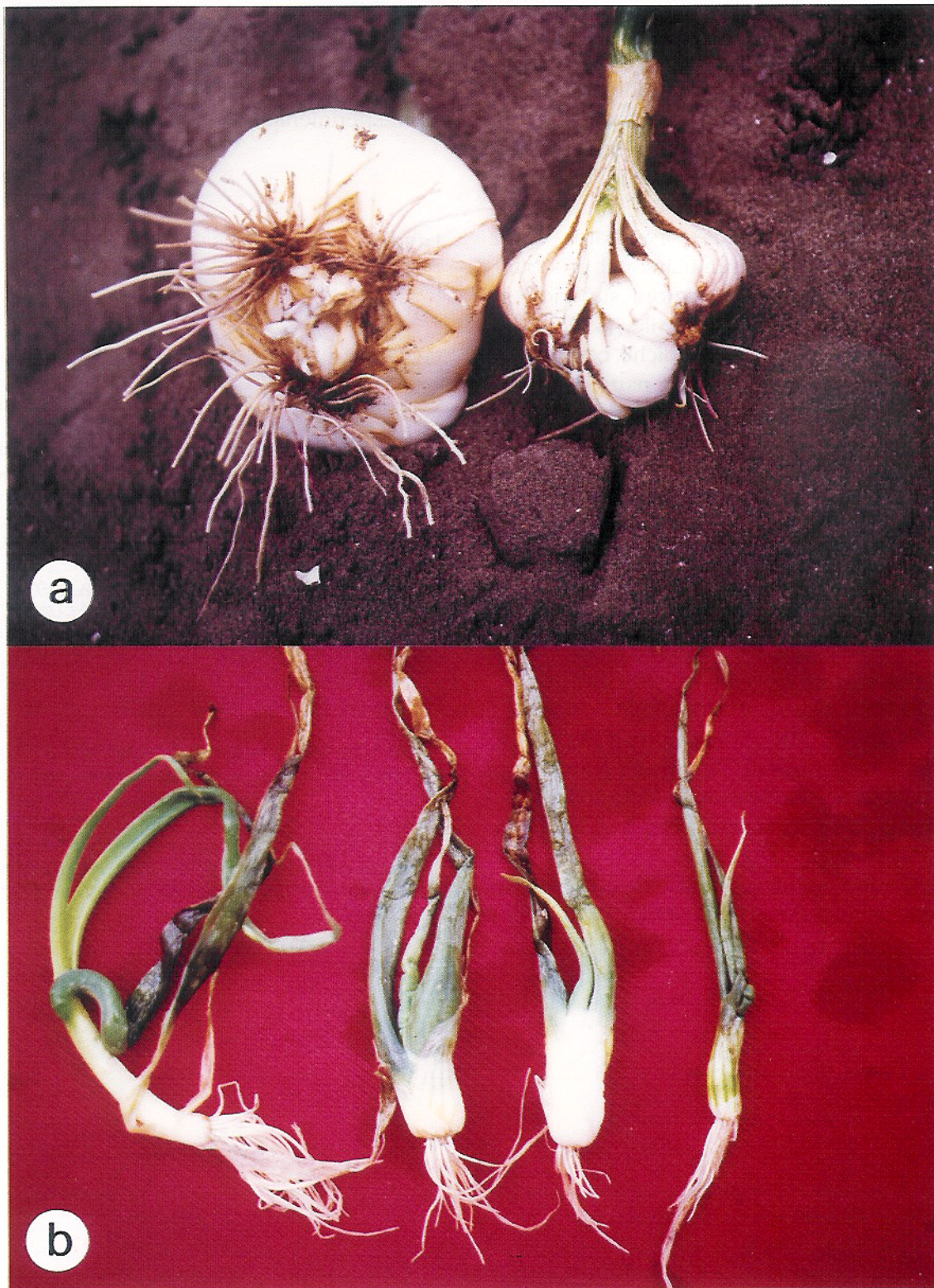


Fig. 2 - Esiti dell'attacco di *Ditylenchus dipsaci* su bulbi (a), e giovani piante di cipolla (b).

strato di contenere residui del prodotto chimico e dei suoi metaboliti tossici compresi tra un minimo di 0,090 ppm ed un massimo di 0,160 ppm in peso fresco, valori che risultano a cavallo dei 0,1 ppm tollerati in cipolle dal Ministro della Sanità Italiano. Le quantità residuali di fenamiphos rinvenute nelle cipolle riconfermano che, quando tale nematocida è applicato a dosi di 300 kg/ha, possono accumularsi nel prodotto raccolto, residui in concentrazioni superiori a quelle consentite dalla legge (Basile, 1990).

I risultati di questa prova, poiché ottenuti in condizioni di modesto attacco da parte di *D. dipsaci*, non permettono di trarre conclusioni definitive. Tuttavia, essi sembrano indicare che il cadusafos alla dose maggiore (5 g/m<sup>2</sup>) abbia avuto efficacia, nella lotta contro il nematode, simile all'aldicarb ed al fenamiphos.

È emersa anche chiaramente l'esistenza di una relazione tra numero di nematodi presenti in 50 cm<sup>3</sup> di terreno e produzione media di bulbi commerciabili, risultata, infatti, sempre minore nelle parcelle maggiormente attaccate da *D. dipsaci*. In base ai risultati conseguiti sembra di poter concludere che, comunque, con tutti i composti chimici saggiati, sia possibile ottenere risultati economicamente convenienti nella lotta contro il nematode dei bulbi e degli steli in appezzamenti coltivati a cipolla.

È opportuno, tuttavia, prima di consigliare trattamenti chimici con i nematocidi usati nelle

nostre prove, valutare accuratamente i loro possibili effetti inquinanti per l'ambiente e determinarne gli accumuli di residui nei bulbi in condizioni sperimentali diverse.

### Lavori citati

- BASILE M., 1990. Accumulo di residui tossici in cipolla (*Allium cœpa* L.) trattata con Fenamiphos. *Riv. Agron.*, 24: 204-206.
- BOURDOUXHE L., 1990. Cadusafos: nouveau nematicide a action insecticide. ANPP Deuxieme Conference Internationale sur les ravageurs en Agriculture. Versailles, 4 - 6 Dicembre, pp. 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, pp. 317-329.
- GRECO N., LAMBERTI F. e BRANDONISIO A., 1974. La lotta chimica contro *Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filijev su cipolla in Puglia. *Nematol. medit.*, 2: 117-139.
- GRECO N., LAMBERTI F. e BRANDONISIO A., 1976. Produzione di sementali di cipolla esenti da *Ditylenchus dipsaci*. *Nematol. medit.*, 4: 71-77.
- INSERRA R. N., LAMBERTI F. e GRECO N., 1974. Prova di lotta chimica contro *Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filijev su Cipolla in Puglia. *Nematol. medit.*, 2: 29-41.
- VOVLAS N. e INSERRA R. N., 1980. Considerazioni sull'effetto dei trattamenti con nematocidi fumiganti e sistemici nella lotta contro *Ditylenchus dipsaci* su fragola nell'Italia Meridionale. *Difesa delle piante*, 3: 163-170.