

PRESENZA DI NEMATODI ENTOMOPATOGENI (STEINERNEMA SPP.,  
HETERORHABDITIS SPP.) NEI TERRENI AGRICOLI IN ITALIA

K. V. DESEÖ \* - P. FANTONI \*\* - G.L. LAZZARI \*\*

\* Centro di Fitofarmacia, Università degli Studi, Bologna  
\*\* S.I.A.P.A., Centro Esperienze e Ricerche, Galliera,  
Bologna.

INTRODUZIONE

I nematodi entomopatogeni appartenenti alle famiglie Steinernematidae ed Heterorhabditidae vengono impiegati come mezzo di lotta microbiologica soprattutto nell'ambito delle colture protette.

Tali nematodi vivono solitamente nel terreno dove parassitizzano i loro ospiti (Poinar, 1979). In Italia, Steinernema feltiae Filip. e' stato trovato anche su alberi di melo all'interno di larve di Carpocapsa catturate con fasce di carta ondulata (Vinciguerra e Tacconi, 1983).

Nel 1983 e' stato effettuato un campionamento in Emilia Romagna allo scopo di accertare la diffusione nel suolo dei nematodi in questione ed isolare un ceppo dotato di elevata mobilita', efficace nei confronti di larve di Zeuzera pyrina L. (Deseö et al., 1984). Questa indagine e' proseguita negli anni seguenti in varie regioni italiane fino all'autunno 1987.

## MATERIALI E METODI

Campioni di terreno raccolti principalmente nel periodo primavera-estate sono stati inviati in sacchi di polietilene da diverse localita' italiane. Negli anni '83-86 il campionamento veniva effettuato in Emilia Romagna e successivamente si e' esteso ad altre Regioni (\*).

Ciascun campione, del peso di circa 2 kg e' stato prelevato ad una profondita' di 15-20 cm.

Il prelievo dei nematodi entomopatogeni e' stato eseguito tramite trappole a Galleria mellonella L. (Bedding e Akhurst, 1975) dopo aver inumidito il campione di terreno. Il rilievo e' stato effettuato dopo 4-5 giorni e le larve che presentavano sintomi di parassitizzazione sono state messe su trappole ad acqua per consentire la fuoriuscita dei nematodi. Tale procedimento e' stato ripetuto sullo stesso campione di terreno dopo un mese.

Con i nematodi rinvenuti, in particolare con Steinernema spp. si sono condotte "prove di mobilita'" (Deseö e Miller, 1985) in laboratorio, per evidenziare la maggiore attitudine di determinati ceppi a parassitizzare in 24 ore. In tali prove e' stato impiegato come standard di riferimento il ceppo 100 di S. feltiae isolato nel 1983 ad Alfonsine (RA) e dotato di spiccata mobilita'.

(\*) Si ringraziano la Dott.ssa M. Costanzi, Istituto Regionale per la Floricoltura di Sanremo, Dott. F.P. D'Errico, Ist. di Entomologia, Portici (NA), Dott. S. Boscheri, Centro di Sperimentazione Agraria e Forestale, Laimburg (BZ) e i Direttori e i Tecnici dei Consorzi Agrari per la collaborazione prestata nel reperire e inviare i campioni di terreno.

## RISULTATI

Tutti i nematodi entomopatogeni rinvenuti nei campioni di terreno raccolti in Italia sono stati suddivisi per coltura (v. tabella 1). Dalla osservazione dei risultati ottenuti emerge che la varieta' della coltura non sembra influire sulla presenza dei nematodi.

Nella figura 1 invece sono illustrati i dati relativi al campionamento effettuato nel 1987. Da varie province italiane sono giunti 545 campioni di cui 22 presentavano nematodi entomopatogeni. In 7 abbiamo riscontrato la presenza di Steinernema spp., mentre nei rimanenti 15 di Heterorhabditis spp.

Come si evince dalla figura si e' rilevata una maggiore presenza di nematodi nella provincia di Taranto e in quella di Bologna.

Per quanto riguarda la relazione tra tipo di terreno e presenza di nematodi, dai dati a nostra disposizione sembra che il tipo di terreno non influisca sulla presenza di tali organismi che si sono trovati indifferentemente in terreni di tipo sabbioso, argilloso, sciolto, ecc. (Tabella 2).

Riguardo alle "prove di mobilita'" condotte sui diversi ceppi di Steinernema spp., abbiamo ottenuto risultati uniformi. Il ceppo 100, usato come standard, e' stato sempre il piu' attivo.

TABELLA 1: Provenienza dei nematodi entomopatogeni secondo le colture e numero di campioni contenenti nematodi (1983/84-1987).

Colture	No. campioni esaminati			No. campioni contenenti			Campioni con nematodi/Totale campioni	
	1983/84	1986	1987	Steinernema spp.	Heterorhabditis spp.	1986		1987
Actinidia	4	-	5	-	-	-	-	0/9
Agrumi vari	-	5	11	-	-	-	-	2/16
Arancio	-	-	32	-	-	-	4	4/32
Asparago	-	-	3	-	-	-	1	1/3
Babaco	-	-	1	-	-	-	-	0/1
Barbabietola	1	-	38	-	-	-	-	0/39
Bietola da costa	-	2	-	-	-	-	-	0/2
Carciofo	-	1	3	-	-	1	-	1/4
Carota	-	-	3	-	-	-	-	0/3
Cavolfiore	-	1	1	-	-	-	-	0/2
Ciliegio	2	-	-	-	-	-	-	0/2
Cipolla	-	1	9	-	-	-	-	0/10
Cocomero	-	-	3	-	-	-	-	0/3
Culture protette	-	12	-	-	-	-	-	0/12
Fagiolino	-	-	9	-	-	-	-	0/9
Fava	-	-	3	-	-	-	-	0/3
Finocchietto	1	-	3	-	-	-	-	0/4
Finocchio	-	4	6	-	-	2	-	2/10
Fiori	-	-	8	-	-	-	-	0/8
Fragola	8	-	11	2	1	-	-	3/19
Girasole	-	-	19	-	-	-	-	0/19
Grano	2	-	25	-	1	-	1	2/27
Incolto	1	-	-	-	-	-	-	0/1
Insalate	-	-	9	-	-	-	-	0/9
Kaki	1	-	-	-	-	-	-	0/1

segue Tabella 1

Colture	No. campioni esaminati			No. campioni contenenti				Campioni con nematodi/Totale campioni		
	1983/84	1986	1987	Steinernema spp. 1983/84	1986	1987	Heterorhabditis spp. 1983/84		1986	1987
Leccio	-	1	-	-	-	-	-	-	-	0/1
Lofetto	-	-	3	-	-	-	-	-	-	0/3
Lotus	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1/1
Mais	-	-	41	-	-	-	-	-	4	4/41
Medica	1	-	13	-	-	-	-	-	-	0/14
Melanzana	-	-	3	-	-	-	-	-	-	0/3
Melo	50	1	19	5	-	1	-	-	-	6/70
Melone	-	-	4	-	-	-	-	-	-	0/4
Mora	1	-	-	-	-	-	-	-	-	0/1
Nocciolo	-	-	2	-	-	-	-	-	-	0/2
Olivo	-	1	15	-	-	-	-	-	-	0/16
Ortaggi	-	-	9	-	-	-	-	-	-	0/9
Orzo	-	-	3	-	-	-	-	-	-	0/3
Patata	-	1	19	-	-	-	-	1	-	1/20
Peperone	-	-	7	-	-	-	-	-	-	0/7
Pero	13	1	16	1	-	-	1	-	-	2/30
Pisello	13	-	22	1	-	-	2	-	-	3/35
Pomodoro	-	-	3	-	-	-	-	-	-	0/3
Riso	-	-	34	-	-	1	-	-	1	2/34
Soia	-	-	2	-	-	-	-	-	-	0/2
Sorgo	-	-	12	-	-	1	-	-	1	2/12
Spinacio	-	-	4	-	-	-	-	-	-	0/4
Susino	-	-	11	-	-	-	-	-	-	0/11
Tabacco	-	-	7	-	-	1	-	-	-	1/7
Vite	17	1	79	-	-	-	-	-	1	1/11
Vivai	-	4	-	-	-	2	1	-	2	5/97
Zucchino	-	-	4	-	-	-	-	-	-	0/4

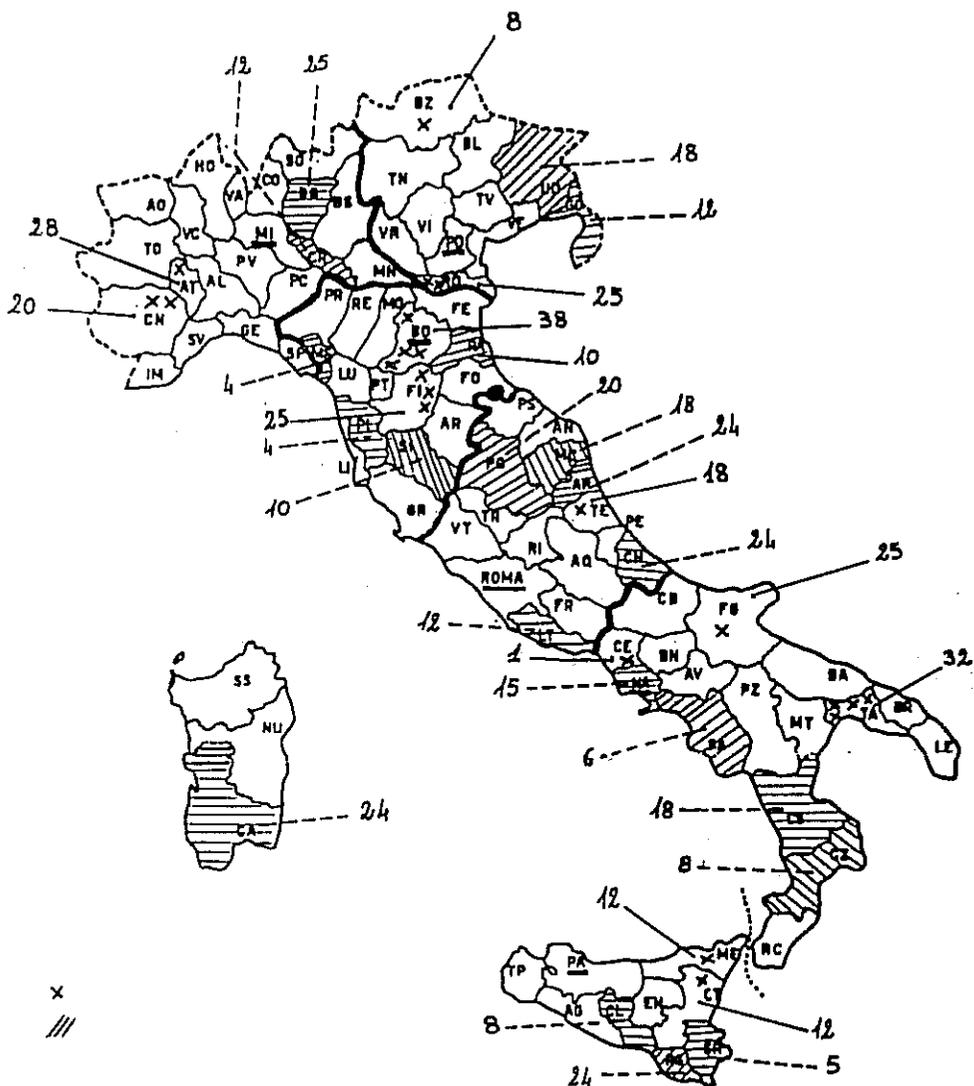


TABELLA 2: Provenienza di nematodi e tipo di coltura e terreno da cui sono stati isolati (anno 1987).

LOCALITA' DI PROVENIENZA CAMPIONI	TIPO TERRENO	COLTURA	STEINER- NEMA spp.	HETEROR- HABDITIS spp.
Galliera (BO)	medio	mais		IH-210
" "	medio	soia		IH-211
" "	medio	grano	IS-212	
Laimburg (BZ)	argilloso	melo	IS-214	
Galliera (BO)	medio	mirabolano	IS-230	
Pettorazza (RO)	sabbioso	asparago		IH-273
Vesime (AF)	sabbioso	pomodoro	IS-286	
Cerro Tanaro(AT)	medio	soia	IS-293	
Cologne (TE)	sciolto	mais		IH-353
Ramacca (CT)	medio	arancio		IH-378
Mazzarone (ME)	medio	uva da tavola	IS-389	
Cerretto	medio	mais		IH-483
Guidi (FI)				
Figlini	argilloso	pomodoro		IH-493
Valdarno (FI)				
Fucicchio (FI)	medio	mais		IH-500
Palagianò (TA)	medio	uva da tavola		IH-553
" " "	medio	arancio		IH-561
Castellaneta	medio	arancio		IH-562
Marina (TA)				
Lesina (FG)	sabbioso	grano		IH-590
Piobesi	medio	vite		IH-636
d'Alba (CN)				
Treviso	medio	vite	IS-643	
Castellaneta(TA)	argilloso	arancio		IH-654
Sessa	sabbioso	tabacco		IH-775
Aurunca (CE)				

IS = Steinernema spp. italiano (sigla internazionale)

IH = Heterorhabditis spp. italiano (sigla internazionale)

Il numero accanto ad ogni sigla si riferisce al numero del campione di terreno da cui i nematodi sono stati isolati per la prima volta.

## DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

La presenza dei nematodi entomopatogeni nei 697 campioni esaminati in Italia dal 1983 al 1987 e' risultata pari al 6% circa, una percentuale molto bassa se confrontata a quella rilevata in altri Paesi. Infatti in Cecoslovacchia (Mráček, 1980) e in North Carolina (Akhurst e Brooks, 1984) circa il 50% dei campioni conteneva nematodi entomopatogeni, mentre sia in Tasmania che a Queensland, tale percentuale e' risultata del 24% (Akhurst e Bedding, 1986). In Svezia ceppi di Steinernema spp. sono stati trovati nel 25% degli 865 campioni esaminati (Burman et al., 1986).

Per quanto riguarda la distribuzione nelle nostre regioni dei nematodi isolati, e' difficile azzardare ipotesi, data la grande variabilita' numerica dei campioni di terreno pervenuti. Cio' nonostante si ricorda che nel 1984 in Emilia Romagna circa il 10% dei terreni esaminati conteneva questi organismi. Tale percentuale concorda con quella calcolata sullo stesso territorio tre anni dopo.

Le nostre osservazioni riguardanti la presenza di Steinernema spp. ed Heterorhabditis spp. in rapporto a diversi tipi di terreno, hanno evidenziato che la natura del suolo non influisce: infatti in tutti i tipi di terreno si sono rinvenuti nematodi. Questo risultato trova la sua conferma nei lavori effettuati in Svezia da Burman e altri (1986). I succitati autori hanno inoltre osservato una correlazione tra elevata umidita' del terreno e presenza di Steinernema spp.

In relazione all'effetto delle diverse colture agricole sulla presenza di nematodi entomopatogeni, in Italia abbiamo constatato che non esiste alcuna interdipendenza. Negli altri Paesi, per esempio in Cecoslovacchia, Mráček (1980) ha evidenziato la loro presenza in terreni forestali e agricoli e non in pascoli, mentre Akhurst e Bedding (in Akhurst e Brooks, 1984) in Australia non hanno osservato alcuna differenza, riguardante le foreste, i pascoli, le colture agricole e i terreni a diverse altitudini.

Sembra che la situazione nel nostro Paese sia analoga a quella rilevata da Akhurst e Bedding (1986) in Australia, cioè che la presenza dell'ospite bersaglio giochi un ruolo determinante sul reperimento di nematodi entomopatogeni in un dato ambiente.

Sempre secondo gli ultimi autori citati non si può escludere l'influenza del periodo dell'anno in cui il campionamento viene eseguito: il periodo migliore è quello invernale-primaverile. Si deve ricordare che altri autori menzionati sono di parere discorde.

Interessante il fatto che nelle prove di mobilità il ceppo IS-100, isolato nel 1983, è risultato sempre il migliore. La differenza in mobilità tra i ceppi è ben nota, ma la ragione di tale diversità non si conosce.

## RIASSUNTO

In un arco di tempo di 4 anni, 697 campioni di terreno sono stati esaminati utilizzando il metodo delle trappole a G.mellonella per l'isolamento degli Steinernema spp. e degli Heterorhabditis spp. Sebbene nel 1987 queste osservazioni siano state condotte su tutto il territorio italiano (fig. 1) risulta difficile azzardare ipotesi circa la distribuzione di detti nematodi, data la differenza numerica dei campioni pervenuti da ciascuna regione e la diversità dei terreni e colture.

La presenza di Steinernema spp. e di Heterorhabditis spp. non è influenzata dal tipo di suolo (tabella 2) né dal tipo di coltura (tabella 1).

La mobilità dei vari ceppi di Steinernema spp. è risultata inferiore rispetto a quella di IS-100 isolato nel 1983.

## SUMMARY

### NATURAL OCCURENCE OF ENTOMOPATHOGENIC NEMATODES (STEINERNEMA SPP. AND HETERORHABDITIS SPP.) IN FARMLAND SOIL IN ITALY

In four years, 697 soil samples have been examined using the G. mellonella trap method for the detection of Steinernema spp. and Heterorhabditis spp. Although in 1987 these observations were the most organised (fig. 1), the incidence of nematodes at different sites cannot be considered characteristic for their distribution in Italy: the number of samples and the type of farmland were different.

The occurrence of Steinernema spp. and Heterorhabditis spp. was not influenced by the type of soil (table 2) and their incidence was not determined by the type of crop (table 1).

The mobility of the collected Steinernema spp. isolates was lower than the IS 100, collected in 1983.

## BIBLIOGRAFIA

AKHURST, R.J., BROOKS, W.N. (1984). The distribution of entomophilic nematodes (Heterorhabditidae and Steinernematidae) in North Carolina. J. Invert.Path. 44: 140-145.

AKHURST, R.J., BEDDING, R.A. (1986). Natural occurrence of insect pathogenic nematodes (Steinernematidae and Heterorhabditidae) in soil in Australia. J. Aust. Ent. Soc., 25: 241-244.

BEDDING R.A., AKHURST, R.J. (1975). A simple technique for the detection of insect pathogenic nematodes in soil. Nematologica 21: 109-110.

- BURMAN, M., ABRAHAMSSON, K., ASCARD, J., SJOBERG, A., ERIKSSON, B. (1986). Distribution of insect parasitic nematodes in Sweden. "Fundamental and applied aspects of invertebrate pathology", Konigshof (NL) p. 312.
- DESEÖ, K.V. GRASSI, S., FOSCHI, F., ROVESTI, L. (1984). Un sistema di lotta biologica contro il Rodilegno giallo (Zeuzera pyrina L., Lepidoptera, Cossidae). Atti Giornate Fitopatologiche, 403-414.
- DESEÖ, K.V., MILLER, L.A. (1985). Efficacy of entomogenous nematodes, Steinernema spp. against clearwing moths, Synanthedon spp., in North Italian apple orchards. Nematologica 31: 100-109.
- MRÁČEK, Z. (1980). The use of "Galleria traps" for obtaining nematode parasites of insects in Czechoslovakia, (Lepidoptera: Nematoda, Steinernematidae). Acta ent. Bohemoslovaca 77: 378-382.
- POINAR Jr., G.O. (1979). Impiego dei nematodi nella lotta biologica contro gli insetti. La Difesa delle Piante 5: 307-314.
- VINCIGUERRA, M.T., TACCONI R. (1983). Variabilità morfologica di Neoplectana carpocapsae Weiser, 1955 (Rhabditidae, Nematoda) rinvenuta in larve di Laspeyresia pomonella L. Boll. Ist. Entomol. "Guido Grandi" Univ. Bologna, 38: 89-94.