

## Considerazioni sui nematodi presenti nel Trentino

MARIA ELISABETTA VINDIMIAN

Nell'ambito di un incontro fra frutticoltori può forse sembrare improprio riferire sui nematodi parassiti della vite e delle piante ortive, ma proprio la conoscenza dei danni da loro provocati su tali colture ha stimolato l'avvio di una ricerca anche sui nematodi dei meleti per verificarne sia la presenza che l'eventuale danno e ci ha permesso di fare alcune considerazioni sull'opportunità di lotta.

Per la vite la pericolosità di alcuni nematodi è ben nota, sia per i danni diretti che essi possono causare alle radici, sia, soprattutto, per la loro capacità di trasmettere virosi. Anche nella nostra provincia fin dal 1964, nell'ambito di una ricerca svolta in tutta Italia, in alcuni vigneti della Vallagarina si era potuto chiaramente associare la presenza di nematodi vettori di virus alla diffusione di manifestazioni di degenerazione infettiva (11).

La possibilità di alcuni generi di nematodi di trasmettere virosi (9, 19), può essere così schematicamente rappresentata (Fig. 1, 2, 3):

- 1) Possono diffondere la malattia «a macchia d'olio», partendo da una singola pianta infetta.
- 2) Dopo essersi nutriti su piante infette, poi estirpate, possono ritenere nel loro corpo il virus fino a 3-10 mesi e trasmetterlo poi alle piante del nuovo impianto.
- 3) Possono nutrirsi di residui vegetali rimasti nel terreno, che costituiscono potenziali serbatoi di virus.

Considerata la pericolosità di tali parassiti per i nostri vigneti dove, per scarsità di spazio disponibile, la vite succede alla vite creando le condizioni ideali per il diffondersi di infezioni virali, dal 1977, si è ritenuto opportuno dar avvio ad un'indagine sistematica nei vigneti per verificare la distribuzione e la quantità di tali nematodi vettori, in collaborazione con il Laboratorio di Nematologia di Bari.

Nella cartina (Fig. 4) sono indicate le zone di prelievo dei circa 300 campioni effettuati.

Con i talloncini gialli si è inoltre segnalata la presenza del genere *Xiphinema*, coinvolto nella diffusione di molte virosi della vite, del pesco, del lampone, della fragola e del ciliegio, mentre con il talloncino rosso si è indicata la presenza dello *Xiphinema index*, ritenuto finora la specie maggiormente responsabile della diffusione del complesso dell'arricciamento della vite.

Come è possibile osservare, la presenza di nematodi vettori di virosi è generalizzata in tutte le zone viticole, mentre quella dello *Xiphinema index* appare con maggior frequenza nella bassa Vallagarina, nelle campagne di Ala ed Avio.

Considerata la diffusione dei nematodi vettori di virosi, con la collaborazione dei tecnici di zona si è ritenuto quindi opportuno proseguire l'indagine prevalentemente nei terreni che devono essere reimpiantati a vite.

Le analisi vengono svolte direttamente nel nostro Istituto per poter conoscere velocemente la situazione e per dare la possibilità all'agricoltore di adottare le più opportune tecniche di difesa.

79

Dott. M. E. Vindimian - Stazione Sperimentale Agraria Forestale di S. Michele all'Adige.



La rotazione dai 3 ai 7 anni con colture poco appetibili per lo *Xiphinema* (ad es. graminacee e erba medica) accompagnata da un'accurata pulizia da ogni residuo delle vecchie piante, costituisce la migliore misura di prevenzione, ma non è economicamente realizzabile per la maggior parte delle nostre aziende, generalmente di limitata estensione (6).

Costosa ma più veloce è considerata la disinfezione del terreno con nematocidi che, pur non eliminando totalmente le popolazioni di nematodi, per lo meno ne abbassa il livello. Il trattamento tuttavia va effettuato solo nei casi in cui la presenza dello *Xiphinema* è accertata.

L'uso dei nematocidi, può dimostrarsi utile anche in colture d'alto pregio dove i nematodi causano danni diretti alle piante compromettendo la produzione (ad es. fragola, actinidia, patate precoci e piante ortive).

80 Nelle nostre zone pataticole si sono potuti osservare chiari danni causati dal nematode dorato della patata (*Globodera rostochiensis*), che forma cisti resistenti nel terreno per anni. Nelle zone in cui esso è presente, i campi presentano chiazze di piante ingiallite e depresse, a cui seguono perdite di raccolto non indifferente (Fig. 5, 6, 7).

Tuttavia, visto che da noi la patata non garantisce redditi elevati, la disinfezione risulta economicamente improponibile, per cui è più conveniente individuare delle valide colture alternative da intercalare alla sua coltivazione. Si è infatti notato che nelle zone in cui è pratica comune, per esigenze zootecniche, effettuare dei brevi cicli di rotazione con mais o erba medica, il numero di cisti si è mantenuto limitato e la produzione non ha risentito gravi danni.

Si sottolinea inoltre che la disinfezione non garantisce una duratura diminuzione della carica di cisti, ma solo un temporaneo calo, che permette il miglior sviluppo delle piante per l'annata. A fine stagione, però, il numero di cisti è spesso superiore a quello iniziale (15).

Un forte deprezzamento produttivo può essere provocato anche dai nematodi galligeni (*Meloidogyne*), che causano la formazione di galle sia sulle radici principali che su quelle secondarie.

Finora, nella nostra provincia, essi sono

stati individuati solo sulla carota e sull'actinidia, ma la loro pericolosità sta soprattutto nel fatto che sono in grado di attaccare oltre 2.500 specie di piante, fra le quali anche il pesco, la vite, il melo, la fragola, la patata e molte altre ortive (Fig. 8, 9, 10, 11, 12). Nei terreni in cui essi sono presenti, risulta quindi estremamente difficile consigliare una rotazione con piante che non siano ospiti. Sarà perciò quanto mai opportuno segnalare tempestivamente eventuali attacchi di tale nematode galligeno sia per circoscriverne la presenza, sia per individuare eventuali varietà resistenti.

Come si è potuto notare in questa breve panoramica riguardante alcune colture locali, i nematodi fitoparassiti possono essere causa di danni ben visibili e ben evidenziabili mentre, nel caso del melo, la bibliografia esistente in merito li considera più come fattori che contribuiscono alla cosiddetta «stanchezza del terreno», aggravando sintomi generali di indebolimento della pianta e favorendo la penetrazione di altri microorganismi, piuttosto che come causa di particolari sintomatologie o come vettori di virosi.

Considerata la superficie investita a frutteto nella nostra provincia, si è ritenuto opportuno dare avvio ad un programma di ricerca atto ad evidenziare le popolazioni di nematodi presenti e la loro azione sia su piante adulte che su quelle giovani.

Come primo contributo all'attuazione di tale programma, può essere inquadrata la tesi di laurea del dott. Maurizio Dalpiaz, che ha effettuato un capillare campionamento in Val di Non, abbinando all'esame della nematofauna anche analisi sulla struttura chimico-fisica del terreno (3) (Fig. 13).

I risultati del lavoro non hanno portato sostanziali novità rispetto a quanto era già noto in bibliografia. Non si sono evidenziate relazioni fra la presenza di nematodi vettori e la diffusione di virosi del melo, e le popolazioni di nematodi isolate rispecchiano quelle che normalmente vengono trovate nei frutteti inerbiti.

Nel grafico (Fig. 14) è rappresentata la distribuzione numerica delle varie popolazioni di nematodi trovati nei frutteti esaminati. Tutti i generi trovati sono considerati polifagi, in grado cioè di nutrirsi a spese di molte piante,



sia spontanee che coltivate, per cui la loro presenza non può essere associata esclusivamente al melo, ma anche a tutte le piante componenti la cotica erbosa (Fig. 15, 16, 17).

Anche il *Pratylenchus*, che da dati bibliografici sembra essere quello maggiormente coinvolto in fenomeni di deperimento del melo, solo raramente è stato isolato direttamente dalle sue radici. Nel terreno esso non raggiunge generalmente livelli elevati, ma, come risulta dalla cartina (Fig. 18), è presente in un gran numero di campioni; nei frutteti in cui il *Pratylenchus* è presente, non si è tuttavia evidenziata una correlazione fra la sua presenza e sintomi di debolezza della pianta.

D'altronde la sua azione dannosa sembra manifestarsi soprattutto durante i primi anni di crescita della pianta, mentre in seguito lo sviluppo di un buon apparato radicale limita gli eventuali danni. È stato dimostrato che la tolleranza di piantine di melo di un anno di età è sei volte superiore a quella di piantine molto più giovani (14).

Proprio per verificare le condizioni ambientali in cui vivono le piante molto giovani, si è iniziato un campionamento anche nei vivai della provincia.

I risultati delle analisi sono molto variabili, in alcuni campioni, tuttavia, il *Pratylenchus* è stato trovato in quantità effettivamente elevate fino a costituire l'unica popolazione di nematodi esistente.

Tutti i vivaisti hanno sempre notato che le piantine crescono meglio in un terreno vergine, ma purtroppo poche volte essi hanno la possibilità di effettuare larghe rotazioni.

In questi casi, la disinfezione può mostrare i suoi vantaggi, in quanto riesce a contenere entro valori tollerabili il numero di nematodi ed anche di altri microorganismi patogeni per il vivaio. Il trattamento che limita il numero di nematodi può essere inoltre importante per evitare di commercializzare materiale con la presenza di nematodi nei residui terrosi delle radici.

Anche nel vivaio non bisogna comunque far abuso di tale pratica, per evitare uno squilibrio della microfauna utile del terreno. Sarebbe auspicabile che nel vivaio, si potesse attuare una rotazione di almeno 4-5 anni.

Negli ultimi anni, la disinfezione sta diventando una pratica comune anche nella fase pre-impianto del meletto, perché può favorire lo sviluppo delle piante e può controllare per un certo tempo quello delle erbe infestanti. È noto, infatti, che i più comuni disinfettanti fumiganti (liquidi o granulari) in condizione d'ambiente ottimale, si trasformano in gas ed attuano una parziale sterilizzazione del terreno, in quanto essi assommano insieme proprietà nematocide, fungicide, insetticide ed anche erbicide (7, 12).

Non tutti gli organismi presenti nel terreno risentono in ugual misura del trattamento ed ad un iniziale periodo in cui gran parte dei componenti viventi del suolo subiscono una drastica riduzione, segue un periodo in cui tutti o solo alcuni si moltiplicano fino a superare le densità iniziali con conseguenti radicali modificazioni del naturale equilibrio (16, 12).

L'attività della fumigazione raramente quindi si limita al controllo degli organismi fitopatogeni, ma interessa in generale tutta la flora e fauna del suolo (2) (Fig. 19). Ad esempio, i nematodi parassiti subiscono una drastica riduzione numerica, ma con essi vengono decimati anche i funghi, insetti, acari ed altri nematodi loro predatori, per cui i pochi fra i primi rimasti non avendo più antagonisti potranno moltiplicarsi a dismisura (8, 12) (Fig. 20).

Fra le attività negative della fumigazione, è stato osservato anche un aumento della frequenza dei tumori radicali, probabilmente per il fatto che il batterio patogeno che li causa non subisce più fattori di competizione (4).

Lo sviluppo della pianta può perciò essere influenzato in modo non prevedibile dall'azione di queste complesse relazioni. Ma com'è che talvolta le piante sembrano avvantaggiate dal trattamento?

Una risposta univoca non esiste, in quanto varie sono le possibili spiegazioni e probabilmente il risultato sta proprio nella loro somma: alcuni spiegano il fenomeno con il fatto che i batteri nitrificanti subiscono una temporanea inibizione (2), per cui si ha un contemporaneo accumulo di azoto ammoniacale di facile assorbimento per le piante (1); altri lo spiegano con l'aumentata disponibilità di sostanza organica proveniente o/e dalla massa dei microorgani-



smi uccisi o/e dalla decomposizione dei prodotti usati (1, 5).

Ma allora, possiamo chiederci, non è possibile sostituire la disinfezione con una buona concimazione? Talvolta, come si è visto prima, il trattamento può dimostrarsi utile o per limitare possibili diffusioni di virusi oppure per garantire una buona produzione in colture d'alto pregio o nel materiale vivaistico, dove gli svantaggi vengono minimizzati dai benefici. Nel caso del frutteto, nelle nostre zone, invece, dai dati seppur parziali che meriteranno senz'altro ulteriori approfondimenti, non è stato possibile evidenziare un duraturo beneficio della disinfezione, considerando sia che i danni da nematodi non sono evidenti, sia che la loro azione contro gli agenti dei marciumi radicali e del colletto non è garantita.

Per una limitazione sia dei nematodi fitoparassiti che di altri patogeni, si consigliano invece mezzi agronomici di lotta che consistono nell'eliminazione di tutti i residui vegetali delle vecchie colture e dei ristagni di umidità, fattori che favoriscono considerevolmente l'instaurarsi di infezioni (10, 17).

In particolare, per quanto riguarda i nematodi, si è osservata l'efficacia dell'apporto di sostanza organica, che è un'ottima fonte di fattori biologici di controllo (13). Da alcuni anni, ad esempio, si è osservato che la somministrazione di letame maturo può decrementare le popolazioni di alcuni nematodi parassiti (17).

Per spiegare questa capacità vengono formulate due ipotesi (13):

1) La decomposizione della sostanza organica dà luogo alla formazione di sostanze che possono essere direttamente tossiche per i nematodi (Fig. 21).

2) L'aggiunta di sostanza organica al terreno favorisce lo sviluppo di organismi antagonisti dei nematodi fitoparassiti. Ad esempio, la presenza di sostanza organica, in un opportuno stato di decomposizione, fornisce l'energia necessaria alla formazione del micelio e degli organi di cattura dei funghi predatori ed a loro volta, poi, i nematodi distrutti forniscono loro nuova energia (18). Anche il sovescio sembra esercitare un'azione molto favorevole allo sviluppo dei funghi nematofagi in quanto facilita la schiusura delle loro spore (18), mentre l'arricchimento artificiale del terreno con spore di funghi antagonisti si è dimostrato ancora tecnicamente difficile ed attuabile solo quando il suolo si presenta in condizioni ottimali al loro accrescimento (8, 18).

In conclusione, possiamo affermare che la lotta biologica contro i nematodi non è più una semplice utopia. Ogni suolo normalmente coltivato contiene naturalmente funghi nematofagi ed altri agenti biologici di controllo che contribuiscono ad una riduzione delle popolazioni di numerosi nematodi. Malauguratamente, in numerosi casi questi preziosi ausiliari non riescono a contenere sufficientemente la moltiplicazione dei nematodi fitoparassiti e nelle colture si manifestano danni (18).

Riteniamo pertanto che, quando non si evidenziano sintomi di malattia, com'è il caso del melo in provincia, sia più opportuno facilitare lo sviluppo degli antagonisti dei nematodi dannosi e rendere le piante più resistenti all'attacco di tali parassiti ricorrendo ai più adatti metodi colturali, già sopra descritti, piuttosto che a trattamenti chimici che possono creare squilibri del terreno e comunque non risolvono radicalmente il problema.



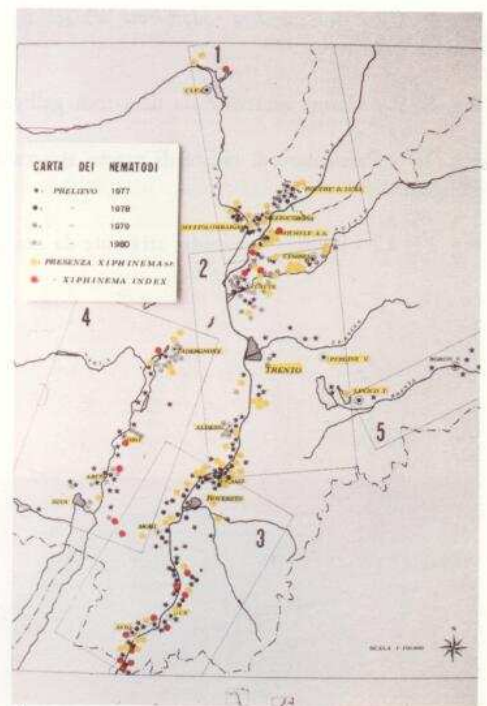
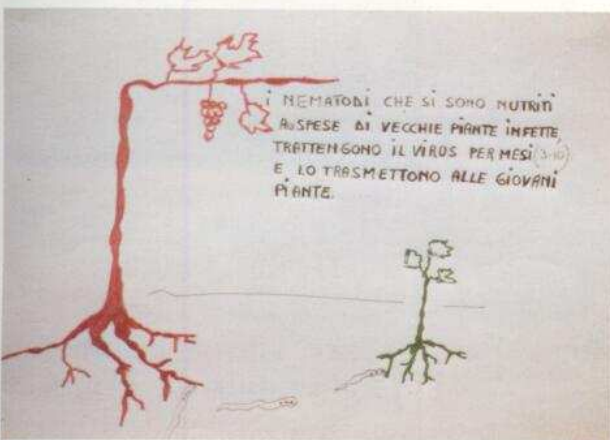
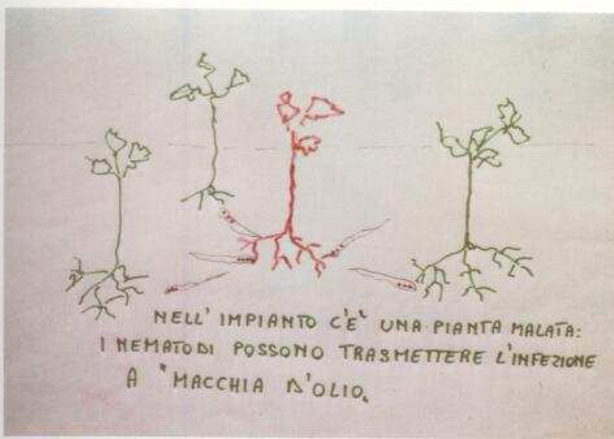


Fig. 1, 2, 3 - Modalità di diffusione delle virosi tramite nematodi.

Fig. 4 - Carta dei Nematodi del Trentino: mappa dei campioni e segnalazione presenza *Xiphinema* sp. e *Xiphinema index*.

Fig. 5 - Campo di patate con diffusione a «macchia d'olio» di sintomi determinati da *Globodera rostochiensis*.

Fig. 6 - Cisti di *Globodera rostochiensis* su radici di patate.

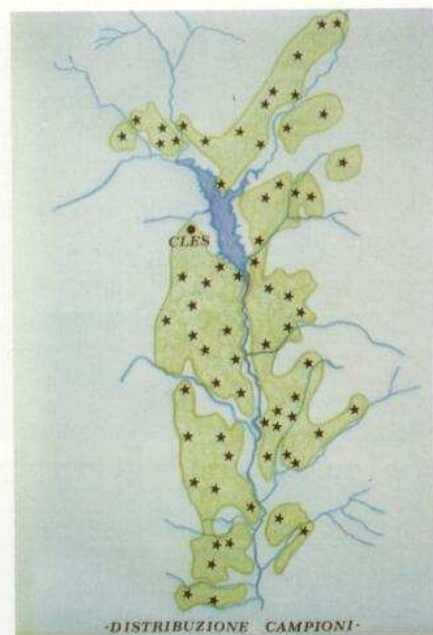
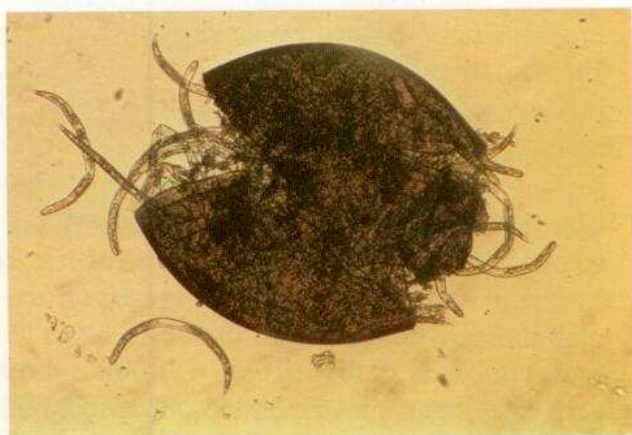


Fig. 7 - Ciste di *Globodera rostochiensis* schiacciata; si nota la fuoriuscita delle larve.

Fig. 8, 9 - Carote attaccate da nematodi galligeni.

Fig. 10 - Particolare di radice di carota attaccata da nematodi galligeni.

Fig. 11, 12 - Radici di actinidia attaccate da nematodi galligeni.



10

84



8

9

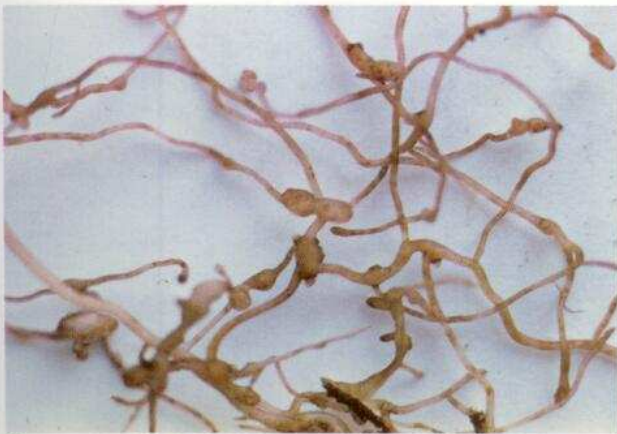


11

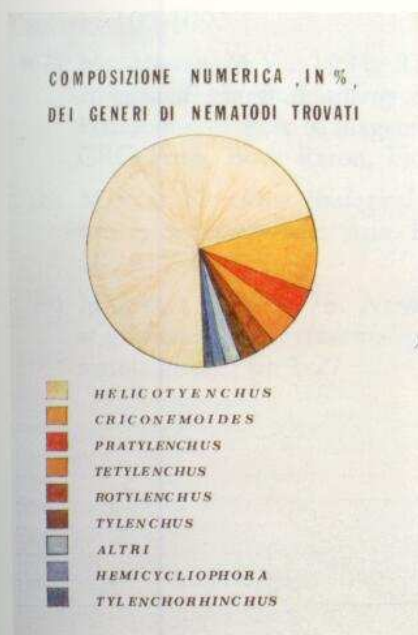
12



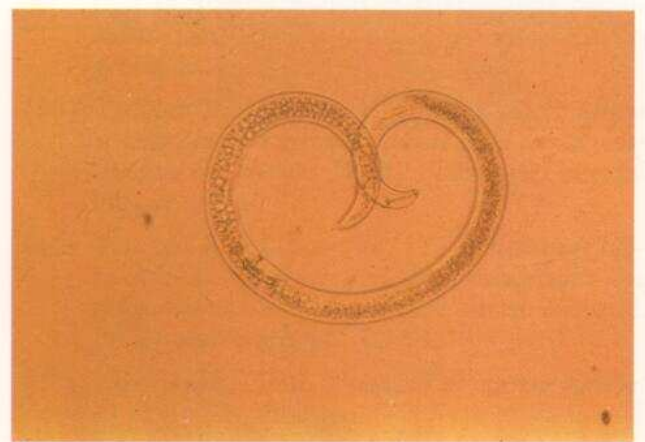




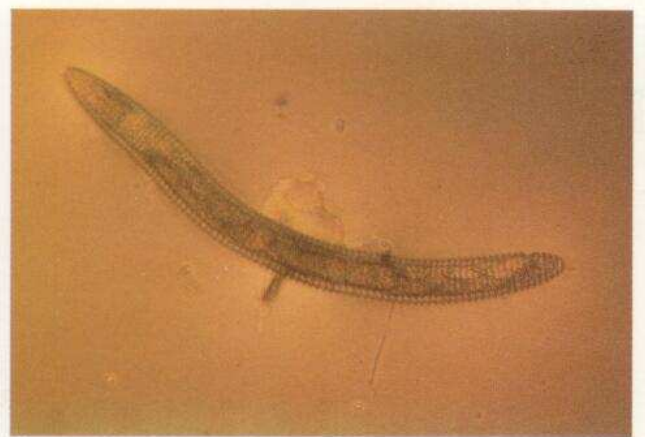
13



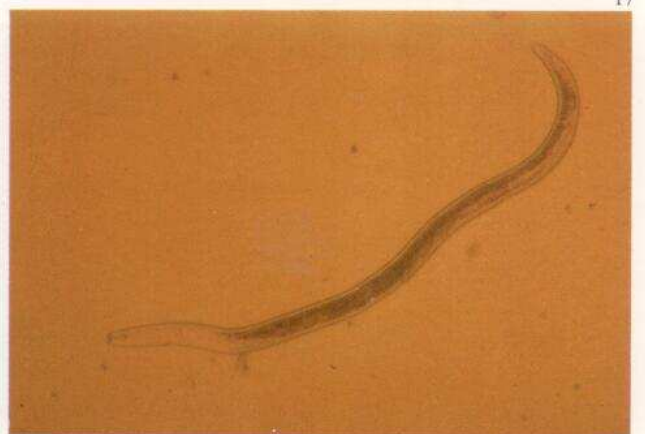
14



15



16



17

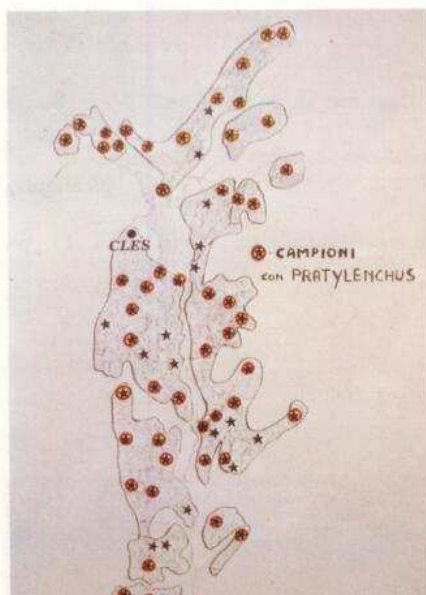
Fig. 13 - Mappa con la distribuzione dei campioni effettuati in Val di Non.

Fig. 14 - Rappresentazione grafica della composizione numerica, in percentuale, dei generi di nematodi trovati nell'indagine effettuata in Val di Non.

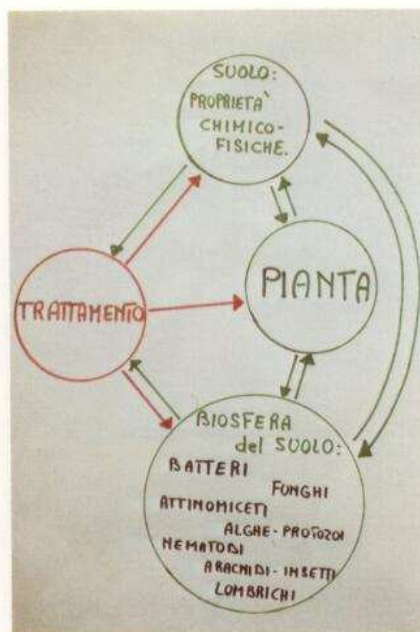
Fig. 15 - Nematode del genere *Helicotylenchus*.

Fig. 16 - Nematode del genere *Criconemoides*.

Fig. 17 - Nematode del genere *Pratylenchus*.



18



19

86



20

21

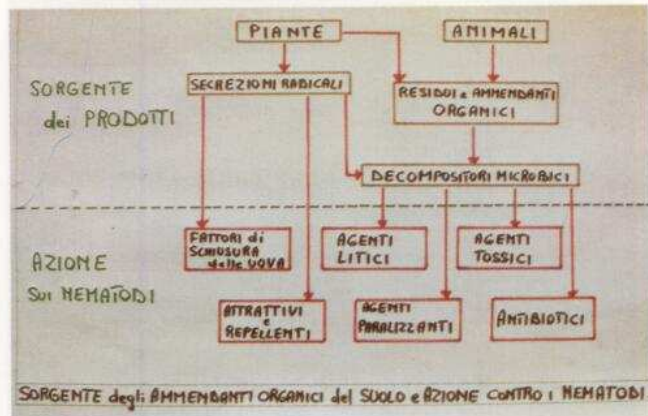


Fig. 18 - Distribuzione dei campioni con *Pratylenchus* sp.

Fig. 19 - Il trattamento influenza tutte le attività del terreno.

Fig. 20 - Vengono rappresentati alcuni possibili casi in cui i nematodi soccombono per l'azione di funghi loro predatori.

Fig. 21 - La sostanza organica è fonte di fattori biologici di controllo dei nematodi.



## BIBLIOGRAFIA

- (1) ALTMAN J., 1970. *Increased and decreased plant growth responses resulting from soil fumigation*. In Toussam T.A., Vega R. V., Nelson P.E. (eds). *Root Diseases and Soil-borne Pathogens* Univ. of California Press.
- (2) ANDERSON J.R., 1978. *Pesticide effects on non-target soil microorganisms*. In *Pesticide Microbiology* Academic Press, London.
- (3) DALPIAZ M., 1982. *Nematofauna presente nella rizosfera dei meleti della Val di Non*. Tesi di laurea, anno accademico 1981-1982, facoltà di Agraria, Bologna.
- (4) DEEP I.W. and YOUNG R.A., 1965. *The role of preplanting treatments with chemicals in increasing the incidence of crown gall*. *Phytopathology*, 55: 212-216.
- (5) FLORENZANO G., 1972. *Elementi di Microbiologia del terreno*. Ed. R.E.D.A., Roma.
- (6) LAMBERTI F., 1977. *Nematodi vettori di virus della vite e relativi metodi di lotta*. *L'Italia Agricola*, 1: 105-109.
- (7) MC HENRY M.V., 1981. *The nature, mode of action and biological activity of Nematocides*. In *Handbook of Pest Management in Agriculture*, CRC Press, Boca Raton, Florida.
- (8) MANKAU R., 1980. *Biological control of nematode pests by natural enemies*. *Ann. Rev. Phytopathol.*, 18: 415-40.
- (9) MARTELLI G.P., 1978. *Nematode-borne Viruses of grapevine. Their epidemiology and control*. *Nematol. mediterr.*, 6: 1-27.
- (10) NUSBAUM C.J. and FERRIS H., 1973. *The role of cropping systems in nematode population management*. *Ann. Rev. Phytopathol.* 11: 423-40.
- (11) RASKI P.J., AMICI A., 1964. *Ricerche sulla diffusione di Xiphinema index Thorne et Allen e sulla presenza di altri nematodi fitoparassiti nei vigneti italiani*. *Riv. di Pat. Veg.* III, 4: 3-40.
- (12) RODRIGUEZ-KABANA R., CURL E.A., 1980. *Non target affects of pesticides on soilborne pathogens and disease*. *Ann. Rev. Phytopathol.*, 18: 311-32.
- (13) SAYRE R.M., 1980. *Promising organisms for bio-control of nematodes*. *Pl. Disease*, 64: 527-32.
- (14) SEINHORST J.W., 1971. *Schade door Pratylenchus penetrans aan appel en vermeerdering van dit aaltje*. *Jaarversl. Inst. Plziektenk. Onderz. Wageningen*, pp. 114-15.
- (15) TACCONI R., UGOLINI A., 1971. *Ricerche e prove di lotta contro il nematode dorato della patata (Heterodera rostochiensis Wall.)*. *Giornate Fitopatologiche 1971*.
- (16) TACCONI R., MANCINI G., 1979. *Nematodi fitoparassiti su colture ortofloricole ed industriali e loro comportamento eto-ecologico*. *Atti Giorn. Nematol.* 28-29 novembre, pp. 17-58.
- (17) TACCONI R., 1980. *Nematodi di interesse agrario*. ed. CLUEB, Bologna.
- (18) VALLOTTON R., 1983. *La lutte biologique contre les nematodes phytoparasites*. *Revue Suisse Agric.* 15 (6): 263-267.
- (19) WEISCHER B., 1973. *Recent studies on nematodes transmitting grapevine viruses*. *Suppl. Vol. IX di Riv. di Pat. Veg.*