

PROVA SPERIMENTALE DI LOTTA CONTRO L'HETERODERA SCHACTII Schm.

GENERALITA

L'*Heterodera Schactii* Schm. (Tylenchida, fam. Heteroderidae) costituisce attualmente uno dei problemi più gravi per la bieticoltura emiliana, essendo presente in quasi tutte le province.

Nelle zone ove il Nematode è maggiormente diffuso (come Ferrara e Ravenna) esso ormai rappresenta il fattore limitante della coltura, determinando produzioni così scadenti dal punto di vista quantitativo e qualitativo, da non coprire, talvolta, neppure i costi.

In questa prova ci sono voluti mettere a confronto diversi prodotti nematocidi, alcuni ormai classici e già a lungo sperimentati, altri più recenti, per esaminare non solo i risultati tecnici, ma anche le prospettive pratiche d'impiego alla luce dell'analisi economica.

METODOLOGIA

Per l'esecuzione delle prove si è scelto un appezzamento di terreno in località Savio di Ravenna, in una Azienda della Cooperativa «Campiano», comprendente tre campi contigui della superficie totale di Ha 1.86.78 precedentemente coltivati a Barbabietole. Accertata una sufficiente presenza nel suolo di cisti «vitali» mediante prelievo di campioni di terreno con apposita sonda e successiva estrazioni delle cisti con apparecchio Fenwick modificato, si è successivamente suddiviso l'appezzamento in 60 parcelle fra cui si sono distribuiti, secondo lo schema del

blocco randomizzato, le 10 tesi (v. tab. 1) con 6 ripetizioni (2 per campo). Le parcelle, disposte in senso trasversale al campo e di dimensioni abbastanza notevoli (mq 311 in media) hanno permesso di impiegare macchine e attrezzature atte a operare su normali appezzamenti, sia per quanto riguarda l'applicazione dei prodotti, sia per tutte le cure colturali, in modo da rendere la prova rappresentativa anche sotto l'aspetto tecnico ed economico. Le caratteristiche d'impiego dei prodotti e le dosi sono riportate nella tab. 1; tuttavia meritano di essere sottolineati alcuni aspetti dei sistemi di applicazione adottati. I liquidi fumiganti (tesi A, B, C, E e F), sono stati distribuiti con l'apparecchio fumigatore a 5 assolcatori della ditta Galignani, opportunamente modificato con l'applicazione di un «dosatore», per rendere costante l'erogazione con qualsiasi livello di prodotto nel serbatoio. Con questa attrezzatura, quindi, le uniche «variabili» sono rappresentate dal diametro degli ugelli (dischi con fori calibrati) e dalla velocità del trattore trainante. A tale scopo, prefissato l'ugello, si sono dovute effettuare ripetute prove per raggiungere la velocità necessaria, determinando la marcia e il numero dei giri del motore. Prima del trattamento si è controllato anche la temperatura del suolo che, a circa 20 cm di profondità è risultata di 9°-10°. L'applicazione del Bromuro di Metile ha richiesto una preparazione notevolmente laboriosa. Il terreno è stato dapprima ben lavorato con una fresatrice a 15-20 cm di profondità, poi si sono scavati dei fossetti perime-

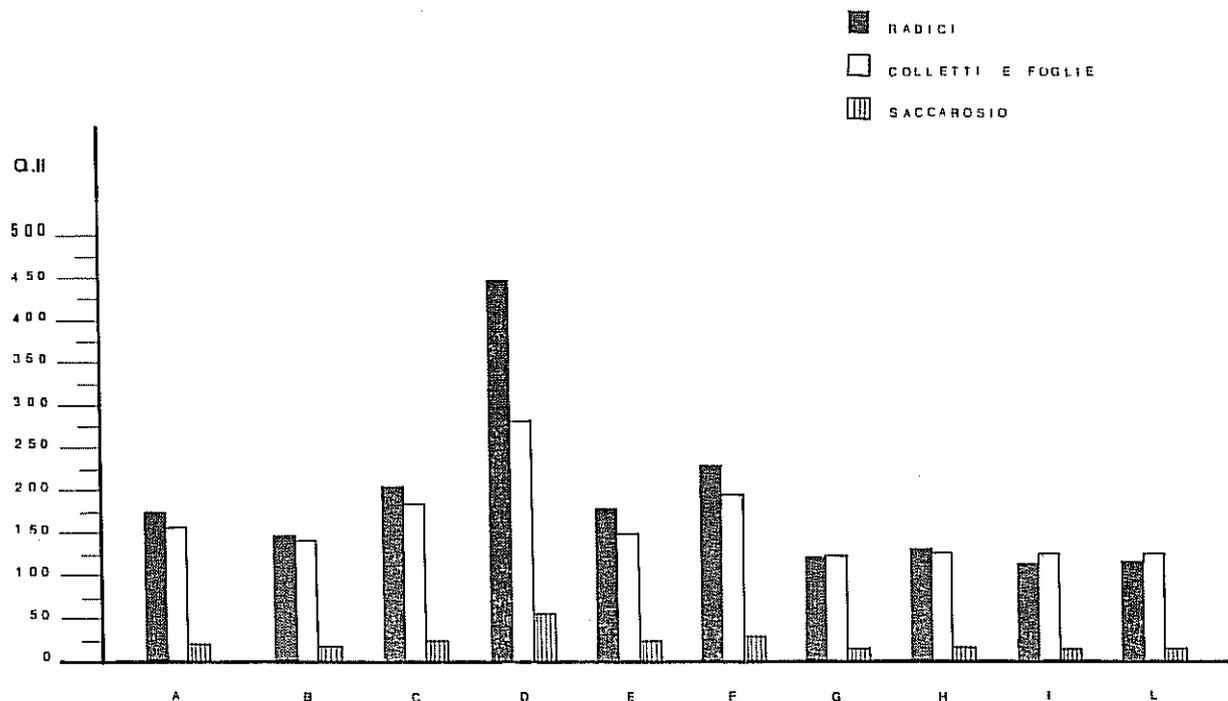
TABELLA N. 1 - Caratteristiche e dati di impiego dei prodotti

| TESI A CONFRONTO | | | FORMULAZIONE | QUANTITÀ DISTRIBUITA | | DATA DEL TRAT- TAMENTO |
|------------------|---|---------------|-------------------|------------------------|--------------------------|---------------------------|
| SIGLA | DENOMINAZIONE | % p.a. | | Prodotto commerc.le | p.a. | |
| A | Dicloropropilene + Dicloropropano | 66 34 | Liquido fumigante | Kg. 360,00 | 237,60 122,40 | 28-2-66 |
| B | Dibromoetano | 40 | Liquido fumigante | Kg. 435,60 | 174,24 | 28-2-66 |
| C | Dicloropropilene + Dicloropropano + Metilisotiocianato | 80 20 | Liquido fumigante | Kg. 396,00 | 316,80 79,80 | 28-2-66 |
| D | Bromuro di Metile | 100 | Liquido fumigante | Kg. 487,00 | 487,00 | 19-3-66 |
| E | 1,3 Dicloropropene | 100 | Liquido fumigante | l. 200,00 | 200,00 | 29-2-66 |
| F | 1,3 Dicloropropene + Cloropicrina + Bromuro di propargile | 80 15 5 | Liquido fumigante | l. 200,00 | 160,00 30,00 10,00 | 28-2-66 |
| G | 0,0 Dietil 0-2 pirazinil fosfo- ro-tioato | 10 | Granulare | Kg. 150,00 | 15,00 | 17-3-66 |
| H | Dibromocloropropano | 20 | Granulare | Kg. 200,00 | 40,00 | 17-3-66 |
| I | Dimetossi-S-sulfonil ben- zeditiofosfato | 25 | Granulare | Kg. 350,00 | 87,50 | 17-3-66 |
| L | Testimone | | | | | |

TABELLA N. 2 - Risultati produttivi

| TESI | TESI | RADICI Q.li/Ha | POLARIZZAZIONE % MEDIA | SACCAROSIO Q.li/Ha | FOGLIE COLLETTI Q.li/Ha |
|-------------------------------|--|-------------------|---------------------------|-----------------------|-------------------------------|
| A | Dicloropropilene + Dicloropropano . . . | 175,00 | 11,37 | 19,31 | 159,28 |
| B | Dibromoetano | 148,57 | 11,11 | 16,10 | 142,85 |
| C | Dicloropropilene + Dicloropropano + Me- tilisotiocianato | 205,71 | 11,49 | 23,12 | 186,42 |
| D | Bromuro di Metile | 448,57 | 12,52 | 55,07 | 282,14 |
| E | 1,3 Dicloropropene | 178,57 | 11,72 | 20,35 | 147,14 |
| F | 1,3 Dicloropropene + Cloropicrina + Bro- muro di Propargile | 229,28 | 11,57 | 25,84 | 193,57 |
| G | 0,0 Dietil 0-2 pirazinil-fosforo tioato | 122,14 | 10,88 | 12,91 | 122,85 |
| H | Dibromocloropropano | 130,71 | 10,97 | 14,49 | 102,85 |
| I | Dimetossi-S-sulfonil benzentiofosfato . . . | 112,85 | 11,05 | 12,40 | 125,00 |
| L | Testimone | 116,42 | 11,02 | 12,23 | 123,57 |
| D.m.s. per P = 0,05 | | 49,28 | — | 7,27 | 37,14 |
| D.m.s. per P = 0,01 | | 64,28 | — | 9,57 | 49,28 |

TABELLA N. 3



Istogramma delle produzioni di radici, colletti e saccarosio (per Ha), conseguite nelle tesi a confronto.

trali e, infine, si sono distesi i teli di polietilene dello spessore di 0,20 mm, tenuti sollevati cm 30-40 da terra mediante file di cassette da frutta. I margini dei teli venivano poi accuratamente interrati nei fossetti e ben rinzalzati con terra, in modo da impedire fughe di gas. Prima della definitiva chiusura si collocavano, longitudinalmente, 6-8 recipienti metallici entro cui terminavano altrettanti tubi di rame comunicanti con l'esterno. L'erogazione del gas, pertanto, avveniva collegando via via tali tubi, con la bombola a pressione, collocata su una bilancia per misurare la quantità immessa. Alla fine si sfilavano i tubi di rame e i teli venivano rimossi dopo tre giorni.

La distribuzione delle polveri e dei granulari è avvenuta a mano, spargendo i prodotti il più uniformemente possibile su tutta la superficie.

Il 25 marzo 1966 si provvedeva ad eseguire la semina, con impiego di seme nazionale, Mezzano P, in quantità di kg 25/ha. Successivamente, l'intero appezzamento ha ricevuto tutte le normali cure colturali (zappature, diradamenti, concimazioni ecc.) nonché i trattamenti contro Insetti (Altiche,

Cleono) e Crittogame (Cercospora). Si è solo un po' trascurato, durante l'estate, la lotta contro le erbe infestanti.

CONTROLLO DEI RISULTATI

Fin dai primi sopralluoghi effettuati verso la fine di giugno, si potevano facilmente rilevare nel campo sintomi della presenza del Nematode e cioè: foglie afflosciate, piante poco sviluppate e investimento irregolare. Le parcelle trattate con Bromuro di Metile si distinguevano a colpo d'occhio per l'assenza pressoché completa di erbe infestanti (ciò che ne conferma l'azione diserbante) oltre che per il vigore e lo sviluppo della chenopodiacea.

Al sopraggiungere dell'epoca di raccolta, si è proceduto a delimitare nuovamente le parcelle, lasciando un adeguato margine sia in senso trasversale che longitudinale per evitare gli «effetti di bordo». Quindi si è proceduto all'estirpamento e alla scollettatura delle bietole e all'esecuzione dei seguenti controlli (1):

(1) Si ringraziano i Dirigenti dello Zuccherificio di Classe della Soc. Eridania, per la cortese collaborazione accordata.

TABELLA N. 4 - Analisi economica
(Riferito ad

| ATTIVO | TESTIMONE | | | |
|------------------------------------|-----------|------------------|--------|-----------------|
| | Q.li/Ha | Q.li/Ha sacc. | Prezzo | Importo |
| Radici | 116,42 | 12,23 | 76,72 | 93.829 |
| Colletti e foglie | 123,57 | | 200,00 | 24.714 |
| TOTALE L. | | | | 118.543 |
| A — Ricavo per q.le Lire | | | | 1.018,23 |

| PASSIVO | TESTIMONE | | | |
|---|-----------|---------|--------|-----------------|
| | Ore | Q.li/Ha | Prezzo | Importo |
| 1 - Costo fumigante | | | | |
| 2 - Mano d'opera: | | | | |
| a) montaggio e smontaggio erpici | | | | |
| b) conduzione trattrice per una erpicatura | | | | |
| c) trasporto: bombole | | | | |
| bidoni fumigante | | | | |
| sacchi granulare | | | | |
| d) disposizione teli e recupero | | | | |
| e) applicazione bombole | | | | |
| f) montaggio e smontaggio fumigatore e lavaggio | | | | |
| g) conduzione trattrice durante il trattamento | | | | |
| h) azionamento fumigatore | | | | |
| i) distribuzione granulare | | | | |
| 3 - Costo esercizio trattore HP 25 (escluso mano d'opera) | | | | |
| 4 - Costo esercizio erpici (escluso mano d'opera) | | | | |
| 5 - Noleggio teli di plastica | | | | |
| 6 - Costo esercizio fumigatore | | | | |
| 7 - Interessi al 6% per 6 mesi: | | | | |
| a) costo fumigante | | | | |
| b) mano d'opera | | | | |
| c) noleggio teli di plastica | | | | |
| TOTALE L. | | | | — |
| Costo del trattamento al q.le | | | | — |
| Costo di produzione della Barbabietola al q.le | | | | 1.008,62 |
| B — Totale costo al q.le | | | | 1.008,62 |
| Perdita o profitto (A — B) al q.le | | | | + 9,61 |

1) pesatura delle foglie e dei colletti (raccolti su una superficie prefissata, in ciascuna parcella, di mq 140);

2) pesatura delle radici (peso lordo e netto);

3) analisi della polarizzazione;

4) prelievo di campioni di terreno per l'estrazione delle cisti.

I dati dei controlli, riuniti nella tab. 2 e graficamente rappresentati nella tab. 3, dimostrano, innanzi tutto, l'alta significatività dei risultati produttivi. Tra le varie tesi, è

differenziale dei trattamenti con Nematocidi
un ettaro)

| BROMURO DI METILE | | | | 1,3 DICLOROPROPENE 80% - CLOROPICRINA 15% BROMURO DI PROPARGILE 5% | | | | DIBROMOCLOROPROPANO GRANULARE 20% | | | |
|-------------------|------------------|--------|----------|---|------------------|--------|----------|-----------------------------------|------------------|--------|----------|
| Q.li/Ha | Q.li/Ha sacc. | Prezzo | Importo | Q.li/Ha | Q.li/Ha sacc. | Prezzo | Importo | Q.li/Ha | Q.li/Ha sacc. | Prezzo | Importo |
| 448,57 | 55,07 | 76,72 | 422.497 | 229,28 | 25,84 | 76,72 | 198.244 | 130,71 | 14,49 | 76,72 | 111.167 |
| 282,14 | | 200,00 | 56.428 | 193,57 | | 200,00 | 38.714 | 102,85 | | 200,00 | 20.570 |
| | | | 478.925 | | | | 236.958 | | | | 131.737 |
| | | | 1.067,67 | | | | 1.033,48 | | | | 1.007,85 |

| BROMURO DI METILE | | | | 1,3 DICLOROPROPENE 80% - CLOROPICRINA 15% BROMURO DI PROPARGILE 5% | | | | DIBROMOCLOROPROPANO GRANULARE | | | |
|-------------------|---------|---------|------------|---|---------|--------|----------|-------------------------------|---------|--------|------------|
| Ore | Q.li/Ha | Prezzo | Importo | Ore | Q.li/Ha | Prezzo | Importo | Ore | Q.li/Ha | Prezzo | Importo |
| | 4,87 | 100.000 | 487.000 | | 2,00 | 67.000 | 134.000 | | 2,00 | 75.000 | 150.000 |
| 0,50 | | 400 | 200 | 0,50 | | 400 | 200 | 0,50 | | 400 | 200 |
| 1,50 | | 400 | 600 | 1,50 | | 400 | 600 | 1,50 | | 400 | 600 |
| 1,00 | | 400 | 400 | — | | — | — | — | | — | — |
| — | | — | — | 1,00 | | 400 | 400 | — | | — | — |
| — | | — | — | — | | — | — | 1,00 | | 400 | 400 |
| 60,00 | | 400 | 24.000 | — | | — | — | — | | — | — |
| 15,00 | | 400 | 6.000 | — | | — | — | — | | — | — |
| — | | — | — | 1,00 | | 400 | 400 | — | | — | — |
| — | | — | — | 2,50 | | 400 | 1.000 | — | | — | — |
| — | | — | — | 2,50 | | 400 | 1.000 | — | | — | — |
| — | | — | — | — | | — | — | 4,00 | | 400 | 1.600 |
| 2,50 | | 1.000 | 2.500 | 5,00 | | 1.000 | 5.000 | 2,50 | | 1.000 | 2.500 |
| 1,50 | | 80 | 120 | 1,50 | | 80 | 120 | 1,50 | | 80 | 120 |
| — | | — | 50.000 | — | | — | — | — | | — | — |
| — | | — | — | 2,50 | | 200 | 500 | — | | — | — |
| | | | 15.010 | | | | 3.720 | | | | 4.500 |
| | | | 420 | | | | 108 | | | | 84 |
| | | | 1.500 | | | | — | | | | — |
| | | | 587.750 | | | | 147.048 | | | | 160.004 |
| | | | 1.310,27 | | | | 641,34 | | | | 1.224,41 |
| | | | 1.008,62 | | | | 1.008,62 | | | | 1.008,62 |
| | | | 2.318,89 | | | | 1.649,96 | | | | 2.233,03 |
| | | | — 1.251,22 | | | | — 616,48 | | | | — 1.225,18 |

da rilevare l'efficacia del Bromuro di Metile, che appariva molto evidente anche ad un semplice confronto visivo con le altre tesi sia prima della raccolta (per il vigore delle piante e l'uniformità dell'investimento), sia dopo (per la dimensione dei fittoni ecc.). Tra

i liquidi fumiganti, solo particolari formulazioni, come quelle delle tesi C e F hanno manifestato la possibilità di contenere i danni causati dall'*H. Schactii*; scarsa, invece, l'azione degli altri nematocidi e ancor più insufficiente quella dei prodotti granulari.

ANALISI ECONOMICA

Per poter valutare le possibilità pratiche di impiego dei nematocidi, si sono messi a confronto i costi di tre tipici sistemi di interventi chimici nella lotta contro i Nematodi: prodotti gassosi, liquidi fumiganti, granulari. I risultati di tali rilievi sono riassunti nella tab. 4. In tale prospetto si è ommesso, deliberatamente, l'esame analitico dei costi comuni (tratti da un recente studio riguardante il territorio ravennate), in quanto non incidono sull'analisi differenziale. Dalla tab. 4 è possibile rilevare come la maggiore produzione, ottenuta con i tre diversi tipi di trattamento, non è affatto compensata da un profitto, per l'alta incidenza del costo dei mezzi impiegati.

DISCUSSIONE DEI RISULTATI

La prova effettuata dimostra, ancora una volta, le difficoltà tecniche della lotta contro i Nematodi a «cisti». Mentre, infatti, per i Nematodi galligeni del tipo «Meloydogine» e, in genere, per quelli liberi, si ottengono ottimi risultati con i liquidi fumiganti ed anche con alcuni prodotti granulari, per quelli a cisti occorre impiegare gas o particolari formulazioni che risultano ancora più onerosi o per il loro prezzo unitario o per la necessità di disporre di particolari accorgimenti. L'esame dei costi delle diverse applicazioni, inoltre, porta a concludere ancora una volta che la lotta chimica, per ora, nel caso della Barbabietola da zucchero, non può essere sopportata dalla coltura e difficilmente lo sarà in un prossimo futuro, anche se i prezzi unitari dei prodotti si riducessero e i mezzi di applicazione si meccanizzassero, come potrebbe avvenire nel caso di un loro più esteso impiego.

Tale pessimistica conclusione trova ulte-

riore motivo di conferma dalla constatazione che il controllo dei Nematodi, anche con i prodotti più efficaci, non va oltre l'anno stesso della coltura, come risulta dal notevole numero di cisti vive estratte dalle parcelle.

I trattamenti chimici, pertanto, dimostrano di avere una efficacia limitata nel tempo e non si può pensare, quindi, di poter ripartire i loro costi in più anni.

BIBLIOGRAFIA

- BONGIOVANNI G.C. (1961), *Prove di lotta eseguite nel 1959 contro l'Anguillula della barbabietola*. «Relaz. dell'XI anno di attività del Comitato Tecnico permanente dell'A.N.B.», Bologna, pp. 241-253, 6 figg.
- BONGIOVANNI G.C. (1963), *Un biennio di prove di campo con nematocidi sperimentali contro Heterodera schactii Schm.* «Atti Giornate fitopatologiche» 1963, Bologna, pp. 221-226, 1 fig.
- RICCI A. (1967), *Il costo di produzione della barbabietola da zucchero*. «Romagna Agric. e Zoot.», Ravenna, 52, n. 1, pp. 3-14, 4 graf.

RIASSUNTO

Gli A.A. riferiscono su una prova effettuata nel Ravennate contro l'*Heterodera Schactii* Schm., una delle più gravi avversità della Barbabietola da zucchero nelle province emiliane, impiegando prodotti nematocidi liquidi, gassosi e granulari.

Dopo avere accennato alle varie tecniche di applicazione usate, essi riportano i risultati dei controlli effettuati alla raccolta della coltura. Solamente il Bromuro di Metile ed alcune particolari formulazioni di liquidi fumiganti (DD addizionato e metiliosotiocianato e il Dicloropropene miscelato a coadiuvanti) hanno dimostrato un'azione soddisfacente nei confronti del Nematode a cisti. Viene anche riportata una dettagliata analisi economica dei costi dei trattamenti nematocidi, che permette di dimostrare la non convenienza economica di tali interventi nel caso della chenopodiacea.