

GIORNATE FITOPATOLOGICHE 2022

Bologna, Fico Eataly World | 22 giugno



Presentazione dei lavori sperimentali
DIFESA DALLE AVVERSITÀ ANIMALI

NEMATODI

A cura di: GIOVANNA CURTO

Presentazione complessiva dei lavori sperimentali

Nella sezione Nematodi sono presenti **quattro lavori sperimentali**.

Tre presentazioni riguardano l'efficacia di prodotti e di strategie di difesa innovative, a basso impatto ambientale, nei confronti dei nematodi galligeni (gen. *Meloidogyne*) in orticoltura; tutti questi lavori hanno come obiettivo finale il superamento nell'utilizzo dei fumiganti chimici, sempre più soggetti a restrizioni e a revoche e non più garantiti, come in passato, dalla concessione di uso d'emergenza su colture e aree geografiche determinate per legge.

Il quarto lavoro, invece, consiste nella segnalazione, identificazione e prospettive di difesa di un gruppo "specie complex" di nematode ectoparassita del genere *Paratylenchus*, che ha causato ingenti danni alle radici delle piante e compromesso la produzione di due colture di sedano e di prezzemolo in provincia di Brindisi.



ESPERIENZE DI DIFESA DAI NEMATODI GALLIGENI (*MELOIDOGYNE SPP.*) CON AZADIRACTINA IN ORTICOLTURA

F. GUASTAMACCHIA, E. CAPRIO, D. GIORGINO, D. BITONTE, M. PAGNANI, A. GUARNONE,
F. P. D'ERRICO, V. STILLITTANO

OBIETTIVO

Nel 2021 Sipcam Italia ha ottenuto la registrazione del formulato Oikos® (EC, azadiractina A, 26 g/L) per il controllo dei nematodi, sia in agricoltura convenzionale che biologica. Nel biennio 2020-21 sono state condotte complessivamente 4 prove su melone, peperone e pomodoro, localizzate in Campania e in Puglia.

Obiettivo della sperimentazione è stato quello di valutare il dosaggio minimo di Oikos efficace per il controllo dei nematodi



PROTOCOLLO DELLE PROVE

Numero prove sperimentali: n.2 nel 2020 e n.2 nel 2021

Località: Adelfia (Ba), Terlizzi (Ba), Marcianise (Ce)

Coltura in serra fredda: peperone (prova 1), pomodoro (prova 2) e melone (prove 3 e 4)

Numero tesi: n. 4 + testimone non trattato (UTC)

Numero ripetizioni: 4

Disegno sperimentale: blocco randomizzato

Modalità di applicazione del prodotto liquido: drip irrigation (ala gocciolante, manichetta forata)

Volume d'acqua di distribuzione: Oikos + acidificante PH One® 30.000 L/ha; Velum Prime 20.000 L/ha

Rilievi:

Carica nematica: 10 sub-campioni parcellari prelevati il giorno prima di iniziare i trattamenti e al termine dell'attività sperimentale (**L2/100 mL di terreno**)

IMI (Indice galligeno): a chiusura prova, dopo l'ultima raccolta, valutazione delle galle sulle radici secondo la **scala (0-10) di Zeck**

Produzione in frutti: totale delle raccolte dei frutti di 10 piante centrali delle singole parcelle, espresse in **t/ha**



PROTOCOLLO DELLE PROVE

Timing delle 4 prove:

Tesi Formulati	Dose L/ha	Prova 1: trapianto 1/8/20	Prova 2: trapianto 25/5/20 Prova 3: trapianto 11/5/21	Prova 4: trapianto 10/5/21
UTC				
Oikos	1,000	A: 2 gg dopo trapianto B: 15 gg dopo A	A: 2 gg dopo trapianto B: 15 gg dopo A	A: 3 gg dopo trapianto B: 10 gg dopo A
Oikos	1,500	C: 10 gg dopo B D: 10 gg dopo C	C: 15 gg dopo B D: 15 gg dopo C	C: 10 gg dopo B D: 10 gg dopo C
Oikos	3,000	E: 15 gg dopo D	E: 15 gg dopo D	E: 10 gg dopo D
Velum Prime	0,625	A: 2 gg dopo trapianto B: 25 gg dopo A	A: 2 gg dopo trapianto B: 30 gg dopo A	A: 2 gg dopo trapianto B: 20 gg dopo A



RISULTATI

Carica Nematica:

Tutti i trattamenti, anche quelli effettuati con la dose più elevata di azadiractina e con lo standard chimico, non hanno contenuto in maniera apprezzabile le cariche nematiche, a causa della bassa persistenza di questi formulati che esauriscono la loro azione poco tempo dopo la loro ultima applicazione

Infestazione radicale (Indice galligeno):

Tesi	Dose (L/ha)	Prova 1 Peperone	Prova 2 Pomodoro	Prova 3 Melone	Prova 4 Melone
UTC	-	5,6 a	7,9 a	7,6 a	6,6 a
Oikos	1,000	4,8 b	7,1 a	6,5 ab	6,7 a
Oikos	1,500	2,9 c	5,8 b	5,5 b	6,4 a
Oikos	3,000	2,6 c	5,4 b	4,8 b	6,1 a
Velum Prime	0,625	2,7 c	5,3 b	4,9 b	6,2 a



RISULTATI

Produzione in frutti totali in t/ha:

(fra parentesi la percentuale di efficacia rispetto al testimone)

Tesi	Dose (L/ha)	Prova 1 Peperone	Prova 2 Pomodoro	Prova 3 Melone	Prova 4 Melone
UTC	-	45,6 a	100,7 a	32,9 a	23,0 a
Oikos	1,000	50,5 b (10,7%)	125,4 b (24,5%)	31,8 a (-3,3%)	27,2 ab (18,3 %)
Oikos	1,500	51,7 b (13,4%)	130,4 b (29,5%)	49,0 b (48,9%)	31,2 b (35,6 %)
Oikos	3,000	51,9 b (13,8 %)	132,0 b (31,1%)	59,0 b (79,3%)	31,4 b (36,5 %)
Velum Prime	0,625	53,5 b (17,3%)	136,3 b (35,4%)	56,3 b (71,1%)	31,8 b (38,2 %)

- ✓ Le colture trattate hanno ottenuto **produzioni soddisfacenti** e statisticamente più elevate del testimone non trattato
- ✓ Migliori dati produttivi sono stati ottenuti nelle due prove **su melone** con le applicazioni di Velum Prime e di **Oikos a 1,5 e 3 L/ha**
- ✓ Gli incrementi produttivi (**48,9% e 79,3%**) del trattamento con Oikos su melone sono risultati simili a quelli di Velum Prime



CONCLUSIONI

- ✓ Confermata l'efficacia dell'azadiractina nel controllo dei nematodi e di diversi gruppi di insetti.
- ✓ Oikos **compatibile** con l'applicazione contemporanea di nematodi entomoparassiti (EPN e SPN).
- ✓ Azadiractina con attività nematostatica e scarsa persistenza, richiede **trattamenti ripetuti ogni 10-15 gg.**
- ✓ Oikos ha un **intervallo di sicurezza di 3 giorni** su tutte le colture.
- ✓ Il dosaggio di **1,5 L/ha è sufficiente** per contenere le popolazioni e limitare i danni, assicurando produzioni economicamente valide.
- ✓ **Su colture ospiti estive a ciclo lungo**, in caso di elevata carica nematica, sia Oikos da solo che Velum non sono in grado di contenere le popolazioni dei galligeni per l'intero ciclo produttivo, ma **hanno bisogno di strategie integrate d'azione e di prodotti abbattenti.**
- ✓ Nelle colture a ciclo estivo anche con cariche nematiche finali e indice galligeno simili a quelli dell'UTC, le **produzioni sono risultate soddisfacenti** senza interventi integrativi.



Presentazione del lavoro sperimentale

VALUTAZIONE DI AZADIRACTINA PER IL CONTROLLO DEL NEMATODE GALLIGENO *MELOIDOGYNE INCOGNITA* NELLA GESTIONE INTEGRATA SU ORTIVE A CICLO BREVE (LATTUGA) E LUNGO (POMODORO)

G. D'ERRICO , V. STILLITTANO , A. GUARNONE , F. GUASTAMACCHIA , E. CAPRIO

Obiettivo

Valutare la validità dell'azadiractina (ri-registrata il 20 luglio 2021) formulata in **Oikos® (EC, azadiractina A, 26 g/L)**, in una gestione **mirata al controllo di più fitofagi**, per un maggiore rispetto dell'ambiente e dell'economia aziendale



NEMATODI

PROTOCOLLO DELLE PROVE

Numero prove sperimentali: n.2 cicli coltivati in contemporanea in 2 lotti di terreno diversi

Località: Vitulazio (Ce)

Coltura in serra fredda: **lattuga** tipo Trocadero var. Manita con durata del ciclo colturale 45 gg.,
pomodoro var. Gotico F1, entrambe trapiantate 4 aprile 2021

Numero tesi: n. 2 + testimone non trattato (UTC)

Numero ripetizioni: 4

Disegno sperimentale: blocco randomizzato

Modalità di applicazione del prodotto liquido: drip irrigation (ala gocciolante, manichetta forata)

Volume d'acqua di distribuzione: Oikos + acidificante PH One® 30.000 L/ha; Velum Prime 20.000 L/ha



PROTOCOLLO DELLE PROVE

Timing delle 2 prove:

	Dose L/ha	Prova lattuga trapianto 4/4/21	Prova pomodoro trapianto 4/4/21
Velum Prime	0,625	A: 2 gg pre-trapianto B: 15 gg post-trapianto	A: 2 gg pre-trapianto B: 15 gg post-trapianto
Oikos	1,500	<u>4 trattamenti</u> a partire dal trapianto a intervalli di 12 gg.	<u>5 trattamenti</u> a partire dal trapianto a intervalli di 12 gg.
UTC			

Rilievi:

Carica nematica: 10 sub-campioni per parcella, prelevati a inizio e fine prova (L2/100 mL di terreno)

IMI (Indice galligeno): dopo l'ultima raccolta, valutazione delle galle sulle radici secondo la scala (0-10) di Zeck

Produzione in frutti: 10 piante centrali delle singole parcelle, espresse in N° e peso dei grumoli/parcella (lattuga),
somma di 6 raccolte e produzione media/pianta (pomodoro)



RISULTATI

Prova su lattuga (fra parentesi la percentuale di efficacia rispetto al testimone)

Tesi	Produzione grumoli (g/parcella)	Pi	Pf	R = Pf/Pi	IMI (Indice galligeno)
1) Velum Prime	282 a (23,76%)	89 a	174 a	1,95	3,6 a
2) Oikos	294 a (28,01%)	77 a	183 a	2,37	2,9 a
3) UTC	215 b	84 a	512 b	6,09	7,3 b

Prova su pomodoro (fra parentesi la percentuale di efficacia rispetto al testimone)

Tesi	Produzione frutti (kg/pianta)	Pi	Pf	R = Pf/Pi	IMI (Indice galligeno)
1) Velum Prime	17,9 a (26,87%)	75 a	1879 a	18,38	7,2 a
2) Oikos	18,1 a (27,68%)	91 a	1775 a	19,28	7,4 a
3) UTC	13,1 b	86 a	1984 b	23,07	8,8 b



RISULTATI

Prova su lattuga

Nella tesi trattata con Oikos **non si sono avute infestazioni** del lepidottero nottuide *Spodoptera littoralis*; **nelle altre tesi** sono stati distribuiti **3 trattamenti** insetticidi a cadenza di 7 giorni con piretroidi di sintesi (Decis EVO) alla dose di 400 mL/ha, a partire da 25 giorni dopo il trapianto.

Prova su pomodoro

La presenza dei lepidotteri si è manifestata il 30 aprile nelle tesi con Velum Prime e UTC mentre, in quelle trattate con Oikos, **soltanto il 5 giugno**.

In entrambi i casi sono stati effettuati 3 trattamenti settimanali con Decis EVO, ma con uno slittamento in avanti dell'epoca dei trattamenti.



CONCLUSIONI

- ✓ Dai risultati emerge che Oikos e Velum Prime hanno evidenziato un'attività **valida e simile** nei confronti dei nematodi galligeni.
- ✓ Su colture a ciclo breve, come la lattuga, in presenza di insetti fitofagi, Oikos è da preferire a Velum Prime in quanto, a parità di efficienza nel controllo dei nematodi, ha evidenziato un'**attività insetticida** senza bisogno di trattamenti aggiuntivi, con un risparmio economico e maggiore rispetto dell'ambiente.
- ✓ Nelle colture a ciclo lungo come il pomodoro sia Oikos che Velum **non** sono stati in grado di proteggerle dalle infestazioni per l'intero ciclo colturale. Ciò in quanto Oikos esaurisce la sua efficacia nel controllo del nematode ed eventuali altri fitofagi una decina di giorni dopo l'ultima applicazione.



RISULTATI DELLE SPERIMENTAZIONI CON LA DISINFEZIONE ANAEROBICA DEL SUOLO (DAS) ATTIVATA DA UNO SPECIFICO CONCIME ORGANICO IN ORTICOLTURA

F. FIORENTINI, A. MINUTO, A. RONCA, C. SBRIGHI, E. LADURNER, M. BENUZZI

OBIETTIVO

A partire dal 2020 CBC Biogard ha immesso sul mercato *Soil resetting* (SR), un prodotto a base di matrici organiche specificatamente studiato per la realizzazione di interventi di *Disinfezione Anaerobica del Suolo* (DAS).

Obiettivo di questa sperimentazione è stato la verifica dell'applicazione, anche meccanizzata, di SR e la valutazione della sua efficacia su diverse ortive, in coltura protetta, all'interno di scenari operativi reali nel nord, centro e sud Italia.



PROTOCOLLO DELLE PROVE

Numero prove sperimentali: n. 2 nel 2018 (Sicilia e Campania) e n. 2 nel 2019 (Veneto e Campania)

Località: Gela (Cl), Battipaglia (Sa), Marcon (Ve), Battipaglia (Sa)

Coltura in serra o multi tunnel: pomodoro, melone, lattuga *baby leaf* IV gamma, lattuga a cespo

Disegno sperimentale: Prova 1 - distribuzione SR manuale, tesi randomizzate con 3 ripetizioni ciascuna di 100 m²; Prove 2-3-4 - distribuzione e/o interrimento SR meccanizzati, tesi non ripetute di 250-350 m² con *sub-plots* interne, considerate come ripetizioni per l'elaborazione statistica.

Modalità di applicazione di SR: irrigazione pre-trattamento al 50% della capacità idrica di campo fino allo strato sottostante a quello coltivato, interrimento di SR nei primi 20-25 cm con fresa ad asse orizzontale, copertura con film VIF interrato lungo i bordi per evitare infiltrazioni di O₂ dall'esterno.

Modalità di applicazione di standard aziendale (1-3 dicloropropene e Metam sodio): *drip fumigation*

Principio attivo	Formulato	% p.a. p/p	Dose (L/ha)	Sistema applicazione	Prova
1,3-dicloropropene	Condorsis EC 2018	94	200	<i>drip fumigation</i> , VIF 21gg	1
Metam sodio	Fumathane 510	42,2	1000	<i>drip fumigation</i> , VIF 60 e 38 gg	2 e 4
Solarizzazione				copertura con VIF 40 e 38 gg	3 e 4

PROTOCOLLO DELLE PROVE

Dosaggi di applicazione, durata della copertura e modalità applicative di SR

Prova	Dosaggi SR (t/ha)	Durata copertura VIF (gg)	Sistema distribuzione	Sistema incorporazione	Sistema irrigazione	Coltura successiva
1)	6-8	21	manuale	manuale (agevolato)	a pioggia	pomodoro (13/7)
2)	4-6	60	manuale	meccanizzato	a pioggia	patata (3/9), melone (4/3)
3)	4-6	40	meccanizzato	meccanizzato	a pioggia	lattuga baby l. (29/8 e 4/10)
4)	4-6	38	meccanizzato	meccanizzato	a goccia	rucola (5/9), lattuga (28/10)



RISULTATI

Risultati prove 1 e 2 - target: nematodi galligeni (*Meloidogyne* spp.)

Prova 1 Trattamento	Dose L o kg/ha	Rilievo 7/8 (25 gg dal trapianto)		Rilievo 13/11 (120 gg dal trapianto)	
		Incidenza (%)	IMI (0-5)	Incidenza (%)	IMI (0-5)
Non trattato	---	75,0 a	0,5 a	67,8 a	4,6 a
Soil Resetting	6000	5,6 b (83,3% a)	0,0 a (100% a)	73,3 a (0,8% c)	2,5 b (19,6% c)
Soil Resetting	8000	0,0 b (100% a)	0,0 a (100% a)	29,8 a (46,7% b)	0,8 b (69,6% b)
Condorsis EC 2018	200	0,0 b (100% a)	0,0 a (100% a)	17,9 a (67,5% a)	0,5 b (84,8% a)

Prova 2 Trattamento	Dose L o kg/ha	Rilievo su melone 321 gg dal trattamento	
		Incidenza (%)	IMI (0-5)
Non trattato	---	100,0 a	4,1 a
Soil Resetting	4000	62,4 a (37,6% a)	1,5 b (63,7% a)
Soil Resetting	6000	68,7 a (31,3% a)	1,3 b (69,6% a)
Fumathane 510	1000	77,2 a (22,8% a)	1,5 b (63,6% a)

Nella prova 2, sulla coltura di patata precedente, non sono stati evidenziati danni alle radici e alla produzione in tuberi



RISULTATI

Risultati prova 3 - target: *Pythium sp.* e *Rhizoctonia solani*

Nella prova 3, che riguardava esclusivamente i funghi, è stata registrata una minore incidenza d'infezione e una maggiore produzione, in peso fresco di foglie commerciali di lattuga, nelle parcelle trattate con SR e fumigante chimico rispetto alla solarizzazione e al testimone non trattato.

Risultati prova 4 - target: *Sclerotinia sclerotiorum* e nematodi galligeni (*Meloidogyne spp.*)

Prova 1 Trattamento	Dose L o kg/ha	Rilievo 24/12 (114 gg dopo la fine del trattamento con SR)			
		Incidenza (%) <i>S. sclerotiorum</i>	Incidenza (%) <i>Meloidogyne sp.</i>	IMI (0-5)	Peso medio cespi (g)
Solarizzazione	---	4,7 a	35,0 a	0,89 a	466,0 b
Soil Resetting	4000	0,4 b (91,8% a)	3,0 b (91,5% a)	0,03 b (96,6% a)	583,1 a (25,1%)
Soil Resetting	6000	0,4 b (92,5% a)	4,0 b (88,5% a)	0,04 b (95,4% a)	573,3 a (23,0%)
Fumathane 510	1000	0,2 b (95,3% a)	2,0 b (94,3% a)	0,02 b (97,8% a)	623,5 a (33,8%)



NEMATODI

CONCLUSIONI

- ✓ La tecnica della “*Disinfezione Anaerobica del Suolo*”, realizzata con *Soil Resetting*, ha dimostrato un’efficacia significativa nei confronti sia di nematodi galligeni sia di patogeni fungini tellurici.
- ✓ La dose di 8 t/ha di SR su pomodoro in serra è risultata efficace come l’1,3-dicloropropene per il contenimento di *Meloidogyne* sp.
- ✓ La dose di 6 t/ha su melone e lattuga si è dimostrata ugualmente efficace, aumentando il periodo di copertura del terreno.
- ✓ Il trattamento con SR è apparso più efficace della sola solarizzazione.
- ✓ Molto interessante l’effetto di SR sulle colture in successione, con mantenimento della sanità del terreno per circa 12 mesi dal trattamento, dovuto alle modifiche positive della biosfera tellurica.
- ✓ L’applicazione di SR permette la successiva riduzione degli apporti di fertilizzazione organica.
- ✓ SR è compatibile con la distribuzione meccanizzata e adattabile a sistemi di *drip fumigation*.
- ✓ SR e DAS appaiono quindi un prodotto e una strategia di disinfezione in grado di ridurre significativamente, in particolare in coltura protetta, la dipendenza da sostanze fumiganti.

Presentazione del lavoro sperimentale

**DANNI DA *PARATYLENCHUS* SP. (NEMATODA: PARATYLENCHIDAE)
SU APIACEAE IN PUGLIA**

G. L. SCARCIA, S. CONVERTINI, M. CIOFFI, A. TROCCOLI, F. DE LUCA, E. FANELLI, G. MOSCATELLI

OBIETTIVO

Negli ultimi anni in Agro di Fasano (BR), si è verificata una degenerazione vegetativa post-trapianto su **sedano e prezzemolo** con conseguente perdita completa della produzione.

L'analisi di campioni di suolo, prelevati nella rizosfera di piante sintomatiche, ha evidenziato la presenza di nematodi fitoparassiti del genere *Paratylenchus*.

L'obiettivo di questo studio è stata la caratterizzazione morfologica e molecolare della specie ritrovata, per adottare opportune strategie di controllo sostenibili e valutare gli effetti nel corso del tempo.



PROTOCOLLO DELLE PROVE

Campionamento

Negli anni 2020-2021 sono stati raccolti rispettivamente **25 e 68 campioni** di terreno, prelevati a 10-30 cm di profondità nella rizosfera di piante di **prezzemolo e sedano** sintomatiche, in due aziende di **5 e 0,2 ha** in agro di **Fasano** (BR).

Estrazione dei nematodi

100 cm³ di terreno di ciascun campione sono stati sottoposti al metodo dei setacci di Cobb, seguito da estrazione con imbuto di Baermann. I nematodi estratti sono stati contati allo stereomicroscopio, caratterizzati morfologicamente e, in parte, inviati ai laboratori del CNR-IPSP di Bari per ulteriori indagini morfometriche e molecolari.

Identificazione morfometrica, estrazione del DNA, PCR e sequenziamento



RISULTATI

- ✓ Nel periodo 2020-2021 in campo si è osservata una distribuzione della sintomatologia a macchia d'olio con zone ad accrescimento ridotto e portamento a rosetta della pianta.
- ✓ L'osservazione delle radici di prezzemolo e di sedano allo stereomicroscopio ha evidenziato delle lesioni con imbrunimenti del rizoderma, mancanza di capillizio e vigoria ridotta.



NEMATODI

RISULTATI

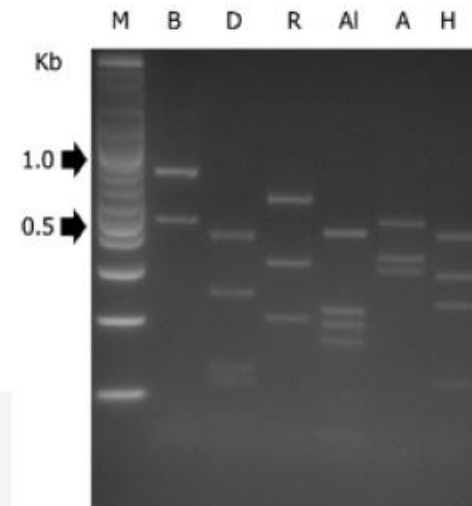
Carica nematica

Numero medio di individui di *Paratylenchus* in 100 cm³ di terreno a febbraio 2020 e ottobre 2021

Coltura/Sito	Campioni 2020 (N°)	L2/100 cm ³ (02/2020) (N°)	Campioni 2021 (N°)	L2/100 cm ³ (10/2021) (N°)
Sedano - sito 1	10	946,2	10	830,0
Prezzemolo - sito 1	10	289,1	10	412,8
Sedano - sito 2	5	864,5	48	1362,2

Identificazione molecolare

La sequenza parziale della regione D2-D3 ha rivelato che la popolazione di nematodi isolata su sedano e prezzemolo appartiene sicuramente al **gruppo di “species complex” del *Paratylenchus hamatus***.



CONCLUSIONI

- ✓ La correlazione tra il deperimento delle colture e l'elevata densità di popolazione del nematode è stata confermata.
- ✓ L'identificazione precisa della specie di *Paratylenchus* rinvenuto su sedano e prezzemolo permetterà di intraprendere opportune strategie di controllo.
- ✓ Una strategia di controllo del nematode è già in corso di sperimentazione e pertanto ulteriori indagini continueranno nel corso del 2022.



Considerazioni sui risultati di tutte le prove

- ✓ In ambiente controllato, prodotti liquidi applicati in manichetta durante la coltivazione di una specie ospite di *Meloidogyne* spp. hanno soprattutto **un'azione nematostatica** verso i nematodi e **biostimolante verso la pianta**. La pianta continua a vegetare e a produrre, incrementando la resa in frutti, tuttavia le nuove radici diventano oggetto delle infestazioni tardive di nematodi.
- ✓ La ripresa delle infestazioni, quando si interrompono i trattamenti per motivi sostanzialmente economici, rende questi prodotti fruibili, in quanto efficaci, sulle colture a ciclo breve mentre, per quelle a ciclo lungo, è necessario proteggere le piante soprattutto durante le fasi di sviluppo vegetativo e per buona parte del ciclo produttivo, in modo da assicurare produzioni economicamente valide per tutto il periodo di coltivazione commerciale.
- ✓ In caso di infestazioni consistenti rilevate alla raccolta della coltura principale, è necessario, pertanto, effettuare un **trattamento abbattente** in pre-trapianto di una coltura in successione ospite di *Meloidogyne* spp. anche con prodotti a base naturale, ma **ad azione nematocida**.
- ✓ Molto interessante, in quanto sostitutiva della fumigazione chimica, la tecnica della disinfezione anaerobica del suolo che riduce efficacemente le popolazioni di nematodi e funghi terricoli, ma che necessita di aziende specializzate in questa pratica e per la quale dovranno essere valutate, nel medio e lungo periodo le conseguenze dell'asfissia sulle popolazioni edafiche utili.



NEMATODI