

**ESPERIENZE DI CONTROLLO DI INFESTAZIONI DEL NEMATODE
GALLIGENO *MELOIDOGYNE INCOGNITA* IN COLTURA PROTETTA MEDIANTE
L'APPLICAZIONE DI DIMETIL DISOLFURO**

N. Sasanelli¹, C. Dongiovanni², S. Leocata³, A. Arbizzani⁴, A. Santori⁴, A. Myrta⁵, N. Greco¹

¹Istituto per la Protezione delle Piante- CNR, Via G. Amendola 122/D, 71026- Bari, Italia

²Centro Ricerca, Sperimentazione e Formazione in Agricoltura "Basile Caramia", Via Cisternino 281, 70010- Locorotondo (BA), Italia

³ARA s.r.l., Via Madonna delle Lacrime 70, 95037- San Giovanni la Punta (CT), Italia

⁴Certis Europe B.V., Via J.M.E. de Balaguer 6, 21047 - Saronno, Italia;

⁵Certis Europe B.V., Boulevard de la Woluwe 60, 1200- Brussels, Belgio

santori@certiseurope.com

RIASSUNTO

Cinque prove sperimentali sono state sviluppate in Puglia, Basilicata e Sicilia (3) durante il 2012 allo scopo di verificare l'efficacia del Dimetil Disolfuro (DMDS) in formulazione emulsione concentrata (Paladin® EC, 94.1%) nei confronti di infestazioni naturali di *Meloidogyne incognita*. Le prove sono state condotte su melone e pomodoro coltivati in coltura protetta su terreni sabbiosi. Sono stati realizzati dei blocchi randomizzati con 4-5 repliche e il DMDS, applicato a diversi dosaggi (300-400-500 kg/ha) è stato posto a confronto con un controllo non trattato e 1,3 Dicloropropene (140-180 l/ha). Tutti i prodotti oggetto di sperimentazione sono stati applicati mediante impianto irrigazione "a goccia" e sottoposti a copertura mediante film plastico VIF (Virtually Impermeable Film). I risultati ottenuti hanno evidenziato un'ottima efficacia del DMDS nei confronti di *M. incognita*. Nelle tesi trattate con DMDS sono stati rilevati i più elevati valori di produzione unitaria e i più bassi valori di attacco nematocico radicale, con differenze significativamente rilevanti rispetto al controllo non trattato.

Parole chiave: Dimetil Disolfuro, fumiganti del suolo, *Meloidogyne incognita*, coltura protetta, pomodoro, melone

SUMMARY

**CONTROL OF ROOT-KNOT NEMATODE *MELOIDOGYNE INCOGNITA* BY
DIMETHYL DISULFIDE (DMDS) ON PROTECTED CROPS IN SOUTHERN ITALY**

Five trials were carried out in Puglia, Basilicata and Sicily (3) during 2012 in order to verify the effectiveness of Dimethyl Disulfide (DMDS) as an EC formulation (Paladin® EC, 94.1%) to control natural infestations of *Meloidogyne incognita*. The trials were conducted on melon and tomato cultivated in greenhouse in sandy soil, in according to randomized block design with 4-5 replicates for treatments. The DMDS EC formulation was applied at different dose rate (300-400-500 kg/ha) by drip irrigation and compared to standard 1.3 Dichloropropene (140-180 l/ha) and untreated control. All products applied were covered with plastic film virtually impermeable film (VIF) for 2-3 weeks.

The results showed very high effectiveness of DMDS to control *M. incognita* attack. All DMDS dose rates obtained highest cumulative yield and lowest gall index with significant differences compared to untreated control.

Keywords: Dimethyl Disulfide, soil fumigants, *Meloidogyne incognita*, protected crops, tomato, melon.

grado di infestazione naturale di *M. incognita* (tabella 1), impiegando le cultivar di pomodoro Durinta (Acate e Gela) e Aleandro (Basilicata) e le cultivar di melone Talento (Savelletri) e Polis (Ragusa).

Il DMDS, nella formulazione Paladin EC, è stato applicato a differenti dosaggi (300 l/ha, 400 l/ha e 500 l/ha nella prova di Acate, 300 l/ha e 400 l/ha nelle prove di Savelletri, Vittoria e Bernalda e 300 l/ha nella prova di Gela) e posto a confronto con lo standard 1,3 Dicloropropene (Condorsis EC, 94% s.a.) impiegato alla dose di 140 l/ha nelle prove melone e pomodoro di Bernalda e 180 l/ha nelle prove pomodoro di Acate e Gela.

Entrambi i prodotti fumiganti sono stati distribuiti nel terreno attraverso apposito impianto di irrigazione a goccia in polietilene, previa copertura del terreno con film VIF (Agriplast-Eco-Brom Natural Bobina), utilizzando un impianto di fumigazione fornito dalla ditta S.I.S SpA; durante l'applicazione, è stata costantemente monitorata elettronicamente la quantità di prodotto erogata e il flusso di acqua applicata.

L'applicazione dei prodotti è stata eseguita garantendo le condizioni ottimali di umidità del suolo (>50%) e monitorando le temperature del terreno a 15 cm di profondità per tutto il periodo di copertura del terreno con film plastico. La copertura del terreno è stata mantenuta per un periodo di 14-21 giorni, con successivo arrieggiamento di circa 7 giorni prima del trapianto.

Nel corso dello svolgimento delle prove sono stati rilevati i valori di incidenza (soltanto nelle prove della Sicilia) e di gravità di attacco radicale del nematode, valutando lo sviluppo di galle radicali secondo la scala Zeck con valori 0-5 (0: assenza di galle; 5: apparato radicale completamente deformato dallo sviluppo di numerose e voluminose galle) (Lamberti, 1971); nelle prove della Sicilia è stata impiegata un scala Zeck modificata con valori 0-10.

Durante il ciclo colturale sono stati raccolti i dati produttivi delle diverse tesi oggetto di indagine e al termine della prova è stato elaborato il dato di produzione cumulativa.

Tutti i dati sono stati sottoposti ad analisi della varianza (ANOVA) e le medie sono state elaborate secondo il test Student Newman-Keuls.

RISULTATI

Prove della Sicilia

Le prove su pomodoro condotte a Gela e Acate hanno mostrato un notevole grado di infestazione di *M. incognita* essendo stati rilevati dei valori finali di indice galligeno sulle tesi Testimone pari rispettivamente a 8,4 e 9,6 su una scala di riferimento con valori 0-10.

E' stata evidenziata la capacità di tutti i dosaggi di DMDS applicati di ridurre significativamente rispetto al Testimone non trattato l'incidenza delle piante con infestazione radicale, in entrambe le epoche di rilievo (tabelle 2 e 3). Al termine delle prove, gli stessi dosaggi sono risultati in grado di ridurre significativamente l'incidenza di piante infette anche rispetto allo standard di riferimento.

L'indice galligeno è sempre risultato significativamente inferiore rispetto al testimone nelle tesi trattate con DMDS e, nel caso della prova di Acate, anche significativamente inferiore rispetto alla tesi trattata con 1,3D.

I dati di produzione cumulativa confermano quanto osservato per l'incidenza e l'indice galligeno, evidenziando un significativo incremento di produzione delle tesi trattate con DMDS rispetto al Testimone (incremento compreso tra +78% e +227%); non sono emerse invece differenze significative di produzione tra i vari dosaggi di DMDS e lo standard di riferimento.

I dati produttivi hanno invece evidenziato una sostanziale uniformità tra i valori determinati dal DMDS e dall'1,3D, con incrementi di produzione che sono stati sempre risultati rilevanti rispetto al Testimone non trattato.

Anche le prove condotte in Puglia e Basilicata hanno evidenziato l'ottima capacità del DMDS di contenere l'infestazione di *M. incognita*, avendo azzerato lo sviluppo delle galle radicali al pari di quanto osservato nella tesi trattata con lo standard. Le produzioni determinate dal DMDS sono risultate sempre superiori al Testimone, con incrementi che nel caso della prova su melone sono risultati particolarmente rilevanti.

Nel complesso il DMDS si è confermato ottimo fumigante nematocida, in grado di garantire un efficace controllo dell'infestazione radicale di *M. incognita* fino al termine del ciclo colturale, migliore di quanto mostrato dallo standard di riferimento. Il controllo dell'infestazione si è tradotta in livelli di produzione sempre elevati, spesso eguagliati dallo standard 1,3D a testimonianza della capacità della pianta di portare a termine la produzione anche in caso di attacchi nematici verificatisi nella fase conclusiva del ciclo vegetativo.

Certis Europe, in virtù dall'elevata efficacia che il prodotto ha mostrato in tutte le prove condotte, continuerà lo sviluppo registrativo del DMDS alla luce della necessità di una valida pratica di fumigazione del terreno. Inoltre, il DMDS per caratteristiche biologiche rappresenta l'elemento indispensabile per la definizione di una perfetta difesa integrata che Certis Europe ha messo a punto nell'ambito della linea Cleanstart

LAVORI CITATI

- Curto G., Dallavalle E., Lazzeri L., 2005. Life cycle duration of *Meloidogyne incognita* and host status of Brassicaceae and Capparacea selected for glucosinolate content. *Nematology*, 7: 203-2012.
- Charles P., Heller J.J., 2010. Efficacy of DMDS as soil treatment against *Meloidogyne chitwoodi* in the Netherlands. *Acta Horticulturae*, 883:195-198.
- Coosemans J., 2005. Dimethyl disulphide (DMDS): a potential novel nematocida and soil disinfectant. *Acta Horticulturae*, 698: 57-63.
- Di Vito M., Greco N., Carella, A., 1985. Population densities of *Meloidogyne incognita* and yield of *Capsicum annuum*. *Journal of Nematology*, 17: 45-49.
- Fritsch J., 2005. Dimethyl disulfide as a new chemical potential alternative to methyl bromide in soil disinfestations in France. *Acta Horticulturae*, 698:71-76.
- Garibaldi A., Minuto A., Gullino M.L., 2008. Disolfuro di metile: Valutazione di vecchi e nuovi fumiganti nei confronti della verticilliosi e di nematodi galligeni della melanzana. *Rivista Scientifica di Patologia Vegetale, Entomologia Agraria e Diserbo delle Colture*, Italy. Agosto 2008.
- Lamberti F., 1971. Primi risultati di prove di lotta nematocida su tabacchi levantini in provincia di Lecce. *Il Tabacco*: 733:8-10.
- Sasanelli, N. 1994. Tables of Nematode-Pathogenicity. *Nematologia Mediterranea*, 22:153-157.

Tabella 2. Prova di Gela (CL). Effetto dei trattamenti (incidenza, efficacia e indice galligeno) sull'infestazione delle radici di pomodoro causata da *M. incognita*, rilevata in due differenti fasi vegetative, e produzione cumulativa (32 piante/parcella) rilevata al termine della prova.

Tesi	Effetto dei trattamenti								Produzione (kg)
	70 gg dopo il trapianto				130 gg dopo il trapianto				
	I (%)	E (%)	IG	E (%)	I (%)	E (%)	IG	E (%)	
Testimone	100 a	-	6,5 a	-	100 a	-	8,4 a	-	32,3 b
DMDS 400 l/ha	7,5 c	92,5	0,1 b	97,7	53,8 c	46,3	1,5 c	82,1	55,5 a
1-3D 180 l/ha	30 b	70	0,4 b	92,3	92,5 b	7,5	3 b	63,9	56,1 a

I: incidenza di piante infestate; E: efficacia (Abbott); IG: indice galligeno (scala Zeck 0-10)
 Medie seguite dalla stessa lettera non mostrano differenze significative per P=0,05 in accordo con il test di Student Newman-Keuls.

Tabella 3. Prova di Acate (RG). Effetto dei trattamenti (incidenza, efficacia e indice galligeno) sull'infestazione delle radici di pomodoro causata da *M. incognita*, rilevata in due differenti fasi vegetative, e produzione cumulativa (20 piante/parcella) rilevata al termine della prova.

Tesi	Effetto dei trattamenti								Produzione (kg)
	70 gg dopo il trapianto				120 gg dopo il trapianto				
	I (%)	E (%)	IG	E (%)	I (%)	E (%)	IG	E (%)	
Testimone	100 a	-	8,2 a	-	100 a	-	9,6 a	-	21,1 b
DMDS 500 l/ha	3,3 b	96,7	0,03 b	99,6	95,6 b	4,4	2,9 b	69,8	68,2 a
DMDS 400 l/ha	3,3 b	96,7	0,03 b	99,6	90,6 b	9,4	2,7 b	72,4	69,1 a
DMDS 300 l/ha	5 b	95	0,05 b	99,4	95,6 b	4,4	3,0 b	68,3	67,6 a
1-3 D 180 l/ha	10 b	90	0,1 b	90,8	100 a	0,00	3,6 b	62,2	68,7 a

I: incidenza di piante infestate; E: efficacia (Abbott); IG: indice galligeno (scala Zeck 0-10)
 Medie seguite dalla stessa lettera non mostrano differenze significative per P=0.05 in accordo con il test di Student Newman-Keuls.

Tabella 6. Prova di Savelletri (BR). Effetto dei trattamenti (indice galligeno) sull'infestazione delle radici di melone causata da *M. incognita* e produzione cumulativa (kg/parcella) rilevata al termine della prova.

Tesi	IG	Produzione (kg)
Testimone	4,1 a	2,2 b
DMDS 400 l/ha	0,5 b	32,6 a
DMDS 300 l/ha	0,3 b	32,4 a
1-3 D 140 l/ha	0,6 b	32,4 a

IG : indice galligeno valutato secondo la scala Zeck (0-5)

Medie seguite dalla stessa lettera non mostrano differenze significative per $P=0,05$ in accordo con il test di Student Newman-Keuls