

Impiego di biostimolanti in strategie di difesa di colture ortoflorofrutticole da nematodi fitoparassiti

Trifone D'Addabbo* e Sebastiano Laquale

Istituto per la Protezione Sostenibile delle Piante-CNR, Bari

Use of biostimulants in phytoparasitic nematode control strategies in horticultural crops

Abstract. The withdrawal of main chemical nematocides has led to the immission on the market of biostimulant formulations with a collateral activity against phytonematodes. A recent survey showed a prevalence of plant and algae-derived biostimulants, whose source materials are largely reported for a nematicidal activity. Benefits of liquid formulations are the application through fertirrigation and the flexibility of treatment timing, whereas pellet or meals may be an alternative to time-consuming biocidal green manures in intensive crop systems. Nematicidal effectiveness of microbial formulations is largely variable, as affected by crop species and variety and by pedoclimatic factors. Few results are still available on the nematode suppressiveness of chitosan formulations. Literature data indicate that biostimulants can be a valuable tool within sustainable nematode control strategies, either in organic and conventional crop systems. Due to the high cost of these products, the economic convenience of their application should be always evaluated.

Key words: sustainable control, soilborne phytoparasites, phytostimulants, nematocides.

Introduzione

La revisione europea dei prodotti fitosanitari ha tolto dal mercato i nematocidi di maggiore efficacia ed imposto severe restrizioni alla prescrizione, all'acquisto ed all'utilizzo dei formulati ammessi (Di Silvestro, 2009). La sempre minore disponibilità di prodotti di sintesi, unitamente alla crescente domanda di mezzi di lotta sostenibili per l'ambiente, ha dato spazio ad una serie di formulati biostimolanti in grado di svolgere una collaterale azione di contenimento degli attacchi di nematodi fitoparassiti. Dato il cre-

sciente ruolo occupato da tali formulati, è stata svolta una indagine sui biostimolanti ad attività nematocida attualmente disponibili sul mercato.

I biostimolanti ad attività nematocida

Sono stati individuati quasi 40 diversi formulati biostimolanti/fortificanti che dichiarano una collaterale attività sui nematodi fitoparassiti (tab. 1). Quasi tutti i prodotti correlano l'attività sui nematodi all'azione stimolante e vigorizzante sull'apparato radicale ed oltre la metà ad un potenziamento delle difese naturali della pianta. La creazione nel suolo di un ambiente sfavorevole ai nematodi o un riequilibrio della flora microbica del suolo vengono pure descritti da molti dei prodotti, mentre soltanto otto indicano uno specifico meccanismo di induzione di resistenza e pochissimi una diretta azione biocida o di repellenza e/o antifeeding sui nematodi fitoparassiti.

Le formulazioni liquide di estratti od oli di piante sono largamente presenti, soprattutto con derivati di olio di sesamo (*Sesamum indicum* L.), di olio o estratto di neem (*Azadirachta indica* A. Juss) e di estratto di quillaja (*Quillaja saponaria* Molina) o di tagete (*Tagetes erecta* L.), oltre a prodotti genericamente descritti come derivati di estratti vegetali. Risultati positivi, sia in termini di produzione che di attività soppressiva sul nematode galligeno *Meloidogyne incognita* (Kofoid and White) Chitwood, vengono riportati in una serie di prove su pomodoro in pieno campo o in serra con formulati commerciali di estratto di *T. erecta* (D'Addabbo *et al.*, 2008), di olio di neem (Caroppo *et al.*, 2005), di estratto di quillaja (D'Addabbo *et al.*, 2005) o di olio di sesamo (D'Addabbo *et al.*, 2010).

Altri otto formulati sono costituiti da pellets o farine di pannelli oleosi di neem o biomasse di brassicacee. Trattamenti al terreno con un pellet commerciale di biomasse di *Brassica juncea* (L.) Czern in terreni infestati da nematodi galligeni hanno determinato sostanziali riduzioni della carica nematica ed incrementi di produzione in prove su melone (Curto *et al.*,

* t.daddabbo@ba.ipp.cnr.it

Tab. 1 - Biostimolanti commerciali a dichiarata attività su nematodi fitoparassiti presenti sul mercato al 30 Giugno 2014.
 Tab. 1 - List of commercial biostimulant formulations active on phytoparasitic nematodes available on the market at 30 June 2014.

Nome commerciale	Formulazione ^a	Origine	Azione dichiarata ^b
Aegis	P	Funghi micorrizici	1, 4, 6
Alg-a-Mic	L	Estratto di alghe	1, 4, 6, 8
Algafit	L	Estratto di alghe	1
Ascogreen	L	Estratti di alghe	2
Biofence	P	Farine di Brassicacee	1, 3, 6, 7
Biofence 10	P	Farine di Brassicacee	1, 3, 6, 7
Biofence FL	L	Estratti di Brassicacee	1, 2, 4, 7
Bioki	p	Olio di neem	1, 3, 8
Cogisin	L	Estratti di piante varie	1, 2, 4, 8
Ecoessen NP	P	Farine animali, pannello di neem	1, 3, 7
Ekoprop Nemax	P	Funghi micorrizici	1, 2, 4
Ergo Bio	L	Acidi umici e fulvici	1, 3, 4, 6, 9
Ergon	L	Estratti di alghe	1
Fertineem	L	Olio di neem	1
Force 4	L	Estratto di alghe	1, 2, 4, 6
Hunter	L	Estratti vegetali	1
Ilsaneem	P	Pannello di neem	1, 2, 3, 8
Kendal Nem	L	Estratti vegetali	1, 2, 4, 7
Keos Guardian	L	Chitosano	2
Micofort	P	Funghi micorrizici	1, 2, 5, 6
Micosat F	P	Funghi micorrizici	1, 4, 6
Micosat Jolly	P	Funghi micorrizici	1, 4, 6
Mychodeep	P	Funghi micorrizici	1, 2, 4
Naturale Nem	P	Pannello di neem e ricino	1, 3, 4, 7
Neem Care FL	L	Estratti vegetali	1, 2, 4, 5
Nema 300 WW	L	Oli vegetali	1, 2, 5
Nemaforce	L	Acidi umici e fulvici, estratti vegetali	1, 2, 4, 6, 8
Nematec	L	Estratti di alghe	1, 2, 5
Nematiller	L	Estratti vegetali	1, 2, 4
Nematon EC	L	Olio di sesamo	1
NeMax	L	Olio di sesamo	1
Nutrich	P	Pannello di neem e pongamia	1, 2, 3, 4
Propoli oleoso	L	Propoli oleoso	2
Rigenera Active	L	Macerato di alghe, estratti vegetali	1, 2, 5
Sesamin EC	L	Olio di sesamo	2, 4, 6
Tagete	L	Estratto di tagete	1, 2, 4, 9
Tequil Multi	L	Estratto di quillaja e yucca	1, 2, 4, 9
Tyson	L	Propoli oleoso	1, 4, 9
Xedaneem	P	Pannello di Neem	2

^a L = liquido; P = farine, pellets, granulari.

^b 1 = biostimolante; 2 = radicante; 3 = fertilizzante; 4 = aumento delle difese naturali della pianta; 5 = induzione di resistenza; 6 = aumento della microflora utile; 7 = creazione di un ambiente sfavorevole ai nematodi; 8 = repellenza, antifeeding, disorientamento; 9 = nematocida

2009), e rilevanti effetti soppressivi su nematodi galligeni vengono riportati anche per formulati di pannelli oleosi di neem (Abbasi *et al.*, 2005). Un quarto dei prodotti censiti è costituito da estratti di alghe, la cui attività nematocida sembra prevalentemente legata

alla presenza di metaboliti secondari in grado di indurre o potenziare la resistenza delle piante nei confronti di nematodi fitoparassiti (Paracer *et al.*, 1987).

Sono presenti anche cinque biostimolanti di origine microbica, in genere costituiti da miscele di funghi

micorrizici, batteri promotori della crescita, streptomyceti e funghi antagonisti che, previa inoculazione di sementali in vivaio e/o trattamenti in post-trapianto, possono determinare drastiche riduzioni della popolazione di nematodi galligeni (Flor-Peregrín *et al.*, 2014).

Sono presenti anche formulazioni di propoli oleoso o di oli vegetali alimentari, sostanze a norma di legge definite come corroboranti, di acidi umici e fulvici ed un solo formulato di chitosano, che in formulazioni a basso peso molecolare può indurre nella pianta una resistenza a nematodi fitoparassiti (Radwan *et al.*, 2012).

Conclusioni

I dati sperimentali indicano che i biostimolanti possono svolgere una soddisfacente azione di controllo di infestazioni limitate di nematodi, mentre con elevate densità iniziali del parassita è preferibile un loro utilizzo solo in combinazione con nematocidi di sintesi.

I biostimolanti possono costituire un valido supporto alla difesa da nematodi fitoparassiti nei sistemi agricoli in biologico. In agricoltura convenzionale, il loro impiego può trovare spazio in colture a ciclo breve, la cui durata non consente un rispetto dei tempi di carenza di molti nematocidi o, ancora, ad integrazione di trattamenti chimici in pretrapianto. L'elevato costo di tali prodotto impone, in ogni caso, una attenta valutazione costi/benefici prima del loro utilizzo.

Riassunto

La revisione europea dei pesticidi ha determinato l'immissione sul mercato di un gran numero di formulati biostimolanti con una collaterale azione contro le infestazioni di nematodi fitoparassiti. Una indagine svolta sui formulati di tale tipo attualmente disponibili sul mercato ha evidenziato una prevalenza di derivati di piante ed alghe che, sulla base dei dati in letteratura, spesso svolgono una vera e propria attività nema-

tocida. I dati sperimentali disponibili indicano che i biostimolanti possono fornire un valido supporto in strategie di lotta sostenibile contro nematodi fitoparassiti sia in aziende in biologico che in sistemi colturali convenzionali.

Parole chiave: controllo sostenibile, parassiti terricoli, fitostimolanti, nematocidi.

Bibliografia

- ABBASI P.A., RIGA E., CONN K.L., LAZAROVITS G., 2005. *Effect of neem cake soil amendment on reduction of damping-off severity and population densities of plant-parasitic nematodes and soilborne plant pathogens*. Can. J. Plant Pathol., 27: 38-45.
- CAROPPO S., CONIGLIO D., CAPELLA A., AMBROGIONI L., 2005. *Azione di due diversi formulati di azadiractina nei confronti di Meloidogyne incognita su pomodoro in ambiente controllato*. Inf. Fitopatol., 55: 38-42.
- CURTO G., LAZZERI L., DALLAVALLE E., SANTI R., 2009. *Nematodi galligeni sotto controllo anche in agricoltura biologica. Risultati di un triennio di sperimentazione (2005-2007) a Volania (FE)*. L'Informatore Agrario, 4: 65-67.
- D'ADDABBO T., RADICCI V., LUCARELLI G., CARELLA A., BERNAD D., MARTIN E., 2011. *Effectiveness of a formulation from Pedaliaceae plants (Nematon® EC) for the control of the root-knot nematode Meloidogyne incognita on greenhouse tomato*. Acta Hort., 914: 233-236.
- D'ADDABBO T., GRECO P., RADICCI V., 2008. *Efficacia di formulati commerciali di origine vegetale nella lotta contro i nematodi galligeni*. Atti Giornate Fitopatologiche 2008, Cervia (Italia), 1: 317-322.
- D'ADDABBO T., CURTO G., GRECO P., DI SILVESTRO D., COIRO M.I., LAMBERTI F., CARELLA A., 2005. *Prove preliminari di lotta contro nematodi galligeni mediante estratti di Quillaja saponaria Molina*. Nematol. Medit., 33: 29-34.
- DI SILVESTRO D., 2009. *Impatto della revisione europea sulla lotta ai nematodi*. L'Informatore Agrario, 65: 81-86.
- FLOR-PEREGRÍN E., AZCÓN R., MARTOS V., VERDEJO-LUCAS S., TALAVERA M., 2014. *Effects of dual inoculation of mycorrhiza and endophytic, rhizospheric or parasitic bacteria on the root-knot nematode disease of tomato*. Biocontr. Sci. Technol., 24: 1122-1136.
- PARACER S., ARMIN C., TARJAN A.C., HODGSON L.M., 1987. *Effective use of marine algal products in the management of plant parasitic nematodes*. J. Nematol., 19: 194-200.
- RADWAN M.A., FARRAG S.A., ABU-ELAMAYEM M.M., AHMED N.S., 2012. *Extraction, characterization, and nematicidal activity of chitin and chitosan derived from shrimp shell wastes*. Biol. Fert. Soils, 48: 463-468.