

Nematodi nell'orticoltura in campo aperto

Ampio spettro di specie, ma densità di popolazioni generalmente basse

Giugno 2019

Contenuto

Introduzione	2
Materiale e metodi	2
Risultati e discussione	2
I principali nematodi nell'orticoltura in campo aperto	3
Ringraziamenti	5
Bibliografia	5
Colophon	5



L'orticoltura svizzera in campo aperto offre un colpo d'occhio tipicamente variegato (fotografia: Reinhard Eder, Agroscope).

Autori

Reinhard Eder¹ e Sebastian Kiewnick^{1,2}

¹ Agroscope, settore di ricerca Protezione dei vegetali, Wädenswil

² Julius Kühn-Institut (JKI), Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau und Grünland, Braunschweig

Dal 2012 al 2014, Agroscope ha monitorato le popolazioni di nematodi fitofagi presenti nell'orticoltura in campo aperto. Al progetto hanno collaborato i Servizi per l'orticoltura dei cantoni di Berna, Friburgo, Ginevra, Turgovia e Vaud. I rilievi hanno evidenziato un ampio spettro di specie, ma densità di popolazioni generalmente basse. I principali nematodi, le cui densità di popolazioni hanno superato la soglia di tolleranza, appartengono alla specie *Ditylenchus dipsaci* e al genere *Pra-*

tylenchus spp. Nella maggior parte delle parcelle esaminate, tuttavia, non sono stati notati né danni attribuibili ai nematodi né superamenti della soglia di tolleranza relativa alla densità di popolazioni. Per pianificare una gestione ottimale dei nematodi, le parcelle destinate ad essere coltivate con ortaggi sensibili vanno esaminate prima di procedere all'impianto della coltura prevista, in modo da evitare l'insorgere di danni importanti, nonché di perdite qualitative.

Introduzione

L'orticoltura è un settore importante dell'agricoltura svizzera. Nel 2016, sono state rilevate più di 3500 aziende orticole. Tra queste, circa 1300 hanno coltivato più di un ettaro di superficie e prodotto pressappoco il 95 % della quantità totale di ortaggi indigeni commercializzati pari, a sua volta, a 457000t.

Nel 2017, la superficie investita a ortaggi è stata di 16719ha, di cui circa 15000ha in campo aperto. Di conseguenza, sull'1% circa della superficie agricola utile svizzera (CSO 2018), sono stati prodotti ortaggi per un valore di 1,1 miliardi di franchi; il che corrisponde al 14% del valore aggiunto creato dall'agricoltura (USPV 2014).

Nel 2017, le principali specie orticole coltivate in campo aperto sono state, in ordine decrescente di superficie occupata: carota (1881 ha), insalata iceberg (796ha), cipolla (794ha), broccolo (735ha), cavolfiore (560ha) e lattuga (515ha).



Fig. 1: Lesioni brunastre su radici capillari di giovani carote «Gialla del Palatinato» causate dall'attacco di *Pratylenchus* spp. (fotografia: Reinhard Eder, Agroscope).

Negli ultimi anni, le colture più sensibili ai nematodi, come carota, cipolla e altre specie coltivate in campo aperto, hanno subito sempre più danni causati da questi fitoparassiti. In questo ambito, le maggiori preoccupazioni sono suscitate da alcuni nematodi endoparassiti migratori del genere *Pratylenchus* spp. (fig. 1), che causano lesioni radicali, e il nematode galligeno del nord *Meloidogyne hapla*. Le osservazioni fatte presso i produttori hanno mostrato

un aumento della pressione d'infestazione e, di conseguenza, un aumento della frequenza di danni rilevanti.

Gli attacchi dei nematodi fitofagi sono in grado di causare considerevoli perdite quantitative e qualitative, che possono spingersi fino all'impossibilità di commercializzare i prodotti raccolti. Per stabilire la distribuzione delle principali specie di nematodi dannosi nelle superfici orticole del nostro paese, Agroscope, in collaborazione con i Servizi cantonali per l'orticoltura, ha eseguito rilevamenti analitici in alcune regioni interessate dal problema.

Materiale e metodi

Dal 2012 al 2014, tra i mesi di aprile e giugno, sono stati prelevati campioni di suolo dai quali sono stati estratti i nematodi presenti. L'analisi è stata condotta su 55 campioni provenienti da 21 parcelle, a loro volta appartenenti a 15 aziende dei cantoni di Berna, Friburgo, Ginevra, Ticino e Vaud.

Si è optato per una rete di campionamento minuzioso, allo scopo di rilevare con sufficiente certezza le specie di nematodi con densità di popolazione molto bassa, come per esempio *Ditylenchus dipsaci*. Per ogni parcella di 0,25ha sono stati eseguiti 50 carotaggi nell'orizzonte di suolo compreso tra 0 e 30cm di profondità. L'analisi dei campioni, ottenuti mescolando la terra di tutti i prelievi di ciascuna parcella, è stata eseguita nel laboratorio di nematologia di Agroscope, a Wädenswil. L'estrazione è stata fatta su un campione di 250ml di terra per ogni parcella di 0,25ha, per mezzo della combinazione di metodi di vagliatura-decantazione e di centrifugazione-flottazione secondo Caveness & Jensen (1955) e Hooper et al. (2005). In seguito, per mezzo del microscopio ottico, si è proceduto alla determinazione delle specie di nematodi fitofagi presenti nel campione rappresentativo di ciascuna parcella e, per le specie principali, alla determinazione della loro densità (numero di individui per 100ml di terra).

Risultati e discussione

Nei 55 campioni di terra, è stata determinata la presenza di 13 generi di nematodi fitoparassiti *Pratylenchus* spp., osservato nell'86% delle parcelle (fig. 2), si è rivelato essere il genere maggiormente rappresentato, seguito dalle specie *Ditylenchus dipsaci*, presente nel 29% delle parcelle, e *Meloidogyne hapla*, nonché dal genere *Paratylenchus* spp., trovati nel 20% dei campioni.

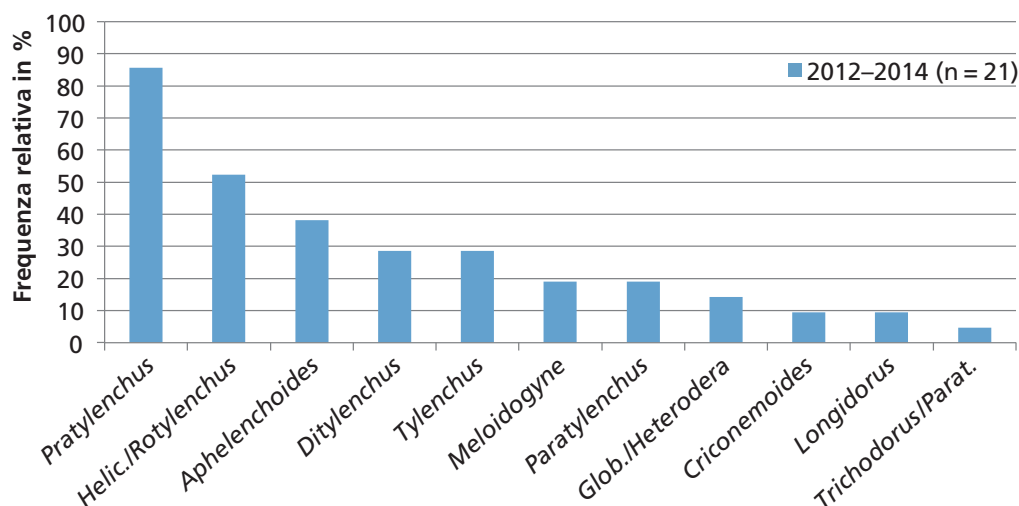


Fig. 2: Frequenza relativa di nematodi fitofagi (generi) in parcelle destinate all'orticoltura nel periodo 2012-2014.

I principali nematodi nell'orticoltura in campo aperto

I nematodi endoparassiti migratori *Pratylenchus* spp., oltre ad inibire la crescita delle piante, causano lesioni necrotiche da brune a nere sulle radici (fig. 1). Essi colonizzano un gran numero di specie vegetali (più di 350 specie) e si manifestano principalmente nelle colture di carota, pisello, fagiolino, cipolla (fig. 5), porro, scorzonera, sedano, cavolo, insalata e spinacio.



Fig. 5: Campo di cipolle che presenta caratteristiche zone di crescita stentata, a causa dell'attività di nematodi fitoparassiti del genere *Pratylenchus* spp. (fotografia: Reinhard Eder, Agroscope).

L'attacco del nematode degli steli *Ditylenchus dipsaci* provoca l'ingiallimento e la deformazione dei fusti (fig. 3), così come l'ispessimento dei fusti stessi e della base delle foglie, nonché l'arricciamento fogliare. Le piante ospiti sono più di 500, tra cui diversi ortaggi (cipolla, porro, fagiolino, pisello, bietola da taglio e bietola da insalata) e alcune colture erbacee di pieno campo (bietola da zucchero, bietola da foraggio, fava e soia).



Fig. 6: La proliferazione di *Ditylenchus dipsaci* provoca il marciume molle della cipolla (fotografia: Reinhard Eder, Agroscope).

Il nematode galligeno di nord *Meloidogyne hapla* provoca la formazione di galle sulle radici e la comparsa di deformazioni (per esempio divisioni o biforcazioni) sugli ortaggi a radice (fig. 7). Le sue piante ospiti sono molto numerose (più di 550 specie). Si manifesta principalmente su carota, insalata, pisello, fagiolino, cicoria indivia, scorzonera, sedano, cipolla, porro, pastinaca, cavolo e ramolaccio.



Fig. 7: Carote con radice principale suddivisa e galle sulle radici capillari, in seguito all'attacco di *M. hapla* (fotografia: Reinhard Eder, Agroscope)

I nematodi ectoparassiti migratori del genere *Paratylenchus* causano principalmente la formazione abnorme di radici secondarie (ammasso radicale). Le colture ospiti sono, per esempio, carota, sedano, finocchio, rapanello, spinacio, cavolo e insalata.



Fig. 8: Proliferazione di radici secondarie in piante di finocchio, a seguito dell'attacco di *Paratylenchus* spp. Piante sviluppate normalmente (a sinistra); piante con abbondante sviluppo di radici secondarie (ammasso radicale) e crescita fortemente ridotta (a destra) (fotografia: Lutz Collet, Grangeneuve).

Sono stati rilevati altri generi con debole potenziale di dannosità: *Helicotylenchus/Rotylenchus* spp. (52%), *Aphelenchoides* spp. (38%) e *Tylenchus* spp. (29%). Nel 14% delle parcelle sono stati anche osservati nematodi cisticoli dei generi *Globodera/Heterodera* spp., laddove solo *Heterodera* spp. è in grado di causare occasionalmente danni su carota o su diverse specie di brassicacee. *Criconemoides* spp. (10%) è invece conosciuto perché causa danni ai tappeti erbosi quando può contare su popolazioni abbondanti. Il genere *Longidorus* spp. (10%), invece, risulta dannosa soprattutto in arboricoltura e in viticoltura, in quanto funge da vettore di virus. I generi *Trichodorus/Paratrichodorus* spp. sono stati rilevati nel 5% delle parcelle. Questi nematodi possono causare danni alle colture orticole sensibili anche quando le popolazioni sono poco abbondanti (Hallmann *et al.* 2007). D'altra parte, essi hanno un'importanza ben nota in cerealicoltura, nonché nelle colture di patata, in qualità di vettori del virus del sonaglio del tabacco (TRV = Tobacco Rattle Virus).

Nella maggior parte dei casi, i generi e le specie di nematodi fitofagi rilevati in questo studio erano presenti in popolazioni miste. Nel 96% dei 55 campioni esaminati, si è rilevato più di un genere, in un quarto dei campioni sono stati determinati due generi, mentre nel 27% tre o quattro generi. Nel complesso, non sono stati rilevati più di sette generi di nematodi nello stesso campione.

Quando numerosi generi di nematodi sono presenti nella stessa parcella coltivata, è difficile dare un consiglio concreto per attuare una strategia di gestione. Se la densità di popolazione di diversi generi raggiunge o supera la soglia di tolleranza, le colture possono presentare differenti sintomi di attacco contemporaneamente. In queste situazioni, la lotta diventa più difficile, per il fatto che gli interventi devono colpire più specie e/o più generi di nematodi nella stessa parcella.

Qualsiasi strategia di gestione deve essere basata sulle soglie di tolleranza delle specie o dei generi presenti. Secondo la specie, ci si possono attendere dei danni quando la densità della popolazione supera gli 500 individui, tra uova e larve, per 100 ml di terra (ad esempio *Heterodera* spp). Nel caso di specie con ampia gamma di piante ospiti ed elevati tassi di moltiplicazione (per esempio *Ditylenchus dipsaci*), bisogna già aspettarsi danni economici quando si supera la soglia di un singolo individuo per 250 ml di terra (fig. 3).

Questo studio ha rilevato, in media, un basso livello di densità delle popolazioni di nematodi nelle parcelle analizzate. La soglia di tolleranza per *Pratylenchus* spp. (100 individui per 100 ml di terra) è stata superata solo in una parcella (tab. 1). Nel caso di *Ditylenchus dipsaci*, la soglia di



Fig. 3: Sintomi dell'attacco di *Ditylenchus dipsaci* su cipolla. Piante sane (a sinistra) e piante colpite (a destra). Le foglie delle piante colpite appaiono deformate e raccorciate (fotografia: Reinhard Eder, Agroscope).

tolleranza di un individuo per 250 ml di terra è stata raggiunta o superata in tutte le parcelle in cui erano stati constatati degli attacchi. Le colture sensibili, tra cui cipolla, carota, sedano, pisello e fagiolino, possono subire danni importanti, che arrivano fino alla distruzione completa. Inoltre, il fatto che in queste colture il tasso di moltiplicazione dei nematodi sia da medio a elevato, rende oltremodo difficile combatterli.

I danni causati da *Ditylenchus dipsaci* non si limitano alle colture orticole, ma si estendono anche alle colture erbacee di pieno campo. Per questo motivo, Agroscope ha pubblicato una scheda tecnica specifica su questa specie:

Ditylenchus dipsaci nelle superfici coltivate e nell'orticoltura, Eder R. e Kiewnick S., scheda tecnica Agroscope no. 27, giugno 2015, 1–6 pp. (in tedesco e francese).

Le densità di popolazione di tutti gli altri nematodi sono risultate nettamente inferiori alle soglie di tolleranza attualmente conosciute.

Sulle schede tecniche elencate di seguito, si possono trovare ulteriori informazioni utili su *Ditylenchus dipsaci*, sul genere *Pratylenchus* spp. e, in generale, su sospette infestazioni dovute ai nematodi:

Nematodi parassiti della carota, Reinhard Eder e Sebastian Kiewnick, scheda tecnica Agroscope, Wädenswil, 2013.

Tab. 1: Grado d'infestazione raggiunto da *Pratylenchus* spp., *Ditylenchus dipsaci*, *Paratylenchus* spp., *Meloidogyne hapla* e *Heterodera* spp. in parcelle destinate all'orticoltura nel periodo 2012–2014 (n = 21).

Genere/specie	Numero di parcelle colpite	Numero di nematodi per 100 ml di suolo	Soglia di tolleranza per 100 ml di suolo	Numero di parcelle in cui si è superata la soglia di tolleranza
<i>Pratylenchus</i> sp.	19	1–140	> 100 individui	1
<i>Ditylenchus dipsaci</i>	6	1–12*	> 1 individuo*	6
<i>Paratylenchus</i> sp.	4	1–4	> 600 individui	–
<i>Meloidogyne hapla</i>	4	1–3	> 50 forme giovanili	–
<i>Heterodera</i> sp.	3	1–61	> 500 uova + forme giovanili	–

* Numero di nematodi per 250 ml di suolo

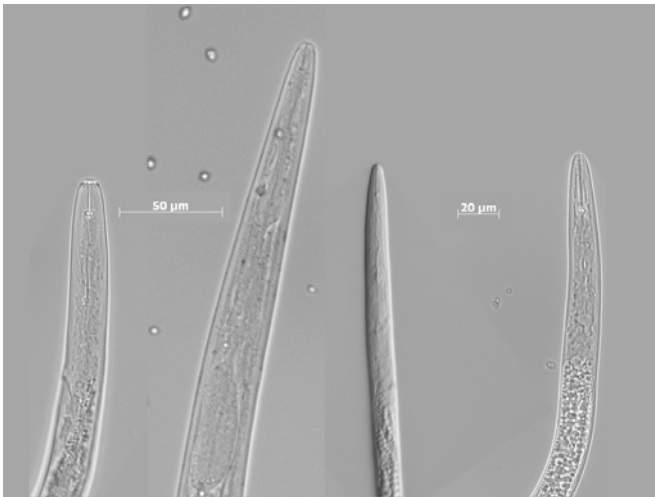


Fig. 4: Teste di nematodi viste al microscopio. Da sinistra a destra: *Pratylenchus sp.*, *Ditylenchus sp.*, *Meloidogyne sp.* e *Paratylenchus sp.* (fotografie: Agroscope).

Identificazione di danni causati da nematodi in campo aperto, Reinhard Eder e Sebastian Kiewnick, scheda tecnica Agroscope, Wädenswil, 2012.

Le schede tecniche sono disponibili all'indirizzo: www.nematologia.agroscope.ch

Individuazione dei nematodi

Nel caso si sospetti un attacco di nematodi fitofagi, è indispensabile analizzare campioni di suolo e di piante per confermare la diagnosi. Le analisi vengono fatte dal centro nazionale di competenza in nematologia di Agroscope, a Wädenswil. In generale, il prelievo dei campioni è assicurato dal Servizio fitosanitario cantonale competente, che li invia poi al centro di analisi. La procedura da seguire è descritta dettagliatamente nella scheda «Prelievo di campioni in caso di presenza sospetta di nematodi» (in tedesco e francese) disponibile sul sito www.nematologia.agroscope.ch (in tedesco, francese e, parzialmente, in italiano). Vi si possono trovare anche i «Moduli d'accompagnamento per l'invio di campioni» (in tedesco e francese) oltre ad ulteriori informazioni.

Ringraziamenti

Ringraziamo vivamente i Servizi cantonali per l'orticoltura e gli orticoltori coinvolti in questo progetto per la loro eccellente collaborazione. Un grazie particolare va poi a Irma Roth (precedentemente ad Agroscope) per il prezioso supporto assicurato nello svolgimento delle analisi di laboratorio.

Bibliografia

- Caveness F. E. & Jensen H. J., 1955. Modification of the centrifugal-flotation technique for the isolation and concentration of nematodes and their eggs from soil and plant tissue. *Proceedings of the Helminthological Society*. Washington 2, 87–89
- CSO Centrale svizzera dell'orticoltura e delle colture speciali, 2018. Statistischer Jahresbericht Gemüse 2017. Koppigen.
- Eder R., Roth I. & Kiewnick S., 2016. Erhebung zu Nematoden im Schweizer Freilandgemüsebau. *Journal für Kulturpflanzen* 68 (7), 214.
- Eder R., Roth I. & Kiewnick S., 2017. Nematoden im Schweizer Freilandgemüsebau. In: ALVA – Jahrestagung 2017. Hrsg. Arbeitsgemeinschaft für Lebensmittel-, Veterinär- und Agrarwesen, Waldkirchen am Wesen. 60–61.
- Hallmann J., Frankenberg A., Paffrath A. und Schmidt H., 2007. Occurrence and importance of plant-parasitic nematodes in organic farming in Germany. *Nematology* 9 (6), 869–879.
- Hooper D.J., Hallmann J. & Subbotin S.A., 2005. Methods for extraction, processing and detection of plant and soil nematodes. In: Luc M., Sikora R.A. & Bridge J. (Eds). *Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture*. Wallingford, UK, CAB Publishing, pp. 53–86.
- Kempkens K., Paffrath A. & Frankenberg A., 2004. Strategien zur Regulierung verschiedener Nematodenspezies im Ökologischen Feldgemüsebau – Abschlussbericht.
- Paffrath A. & Frankenberg A., 2006. Überblick zum Auftreten pflanzenparasitärer Nematoden in Gemüse-intensiven Fruchtfolgen. In: *Berichte aus der BBA*, Heft 131, 11. Fachgespräch «Pflanzenschutz im Ökologischen Landbau – Probleme und Lösungsansätze»: Pflanzparasitäre Nematoden.
- USPV Unione svizzera dei produttori di verdura, 2014. *Fakten zum Schweizer Gemüsebau*. www.gemuese.ch/it (26.10.2018).

Colophon

Editore	Agroscope Müller-Thurgau-Strasse 29 8820 Wädenswil www.agroscope.ch
Informazioni	Reinhard Eder, reinhard.eder@agroscope.admin.ch
Traduzione	Servizio linguistico
Impaginazione	Brüggli Medien, Romanshorn
Download	www.agroscope.ch/transfer/it
Copyright	© Agroscope 2019
ISSN	2296-939X (online)