

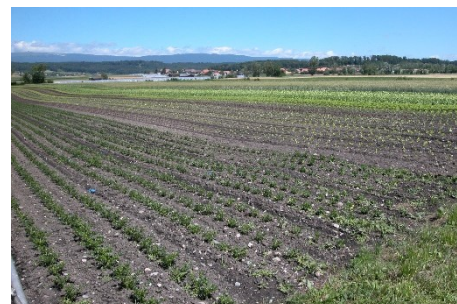
Indice

Nematodi nell'orticoltura in campo aperto	1
Bollettino fitosanitario	1

Nematodi nell'orticoltura in campo aperto

Allegata all'edizione odierna troverete la scheda tecnica «Nematodi nell'orticoltura in campo aperto» pubblicata recentemente da Agroscope. Vi sono contenuti i risultati delle indagini svolte sul parassita nella produzione di ortaggi all'aperto.

Foto 1 (destra): differenti colture orticole svizzere in campo aperto (foto: R. Eder, Agroscope).



Le ricerche sono state condotte in collaborazione con gli uffici di consulenza orticola in cinque cantoni. Benché è stata rilevata un'ampia gamma di specie, le densità di popolazione osservate sono basse. Il nematode dello stelo *Ditylenchus dipsaci* e rappresentanti del genere *Pratylenchus* risultano essere le specie più importanti per le quali è stata superata la soglia di tolleranza. Sulla maggior parte delle superfici investigate non vi era infestazione di nematodi, oppure la densità risultava minima e si situava sotto la soglia di tolleranza. Per una buona gestione dei nematodi è imperativo controllare le superfici prima di mettere a dimora delle colture sensibili, in modo da evitare perdite di qualità e danni importanti.

Reinhard Eder, Agroscope (reinhard.eder@agroscope.admin.ch)

Bollettino fitosanitario



Foto 2: altiche (*Phyllotreta* spp.) continuano a causare importanti danni – sono a rischio in particolare giovani colture di brassicacee (foto: R. Total, Agroscope).



Foto 3: nelle regioni con poche precipitazioni continuano i voli di massa dei tripidi (*Thrips tabaci* e altri). E' consigliato controllare le colture (foto: C. Sauer, Agroscope).



Foto 4: attualmente si osservano sul fogliame delle chenopodiacee delle nuove mine causate dalle larve della mosca della barbabietola (*Pegomya betae*) (foto: R. Total, Agroscope).



Foto 5: nelle colture non riscaldate, attualmente si diffonde la peronospora del pomodoro (*Phytophthora infestans*) (foto: C. Sauer, Agroscope).



Foto 6: femmina della mosca del cavolo dalle catture effettuate con trappole gialle del 2 settembre 2019 – l'addome contiene le uova (foto: C. Sauer, Agroscope).

Situazione attuale della mosca del cavolo e della mosca della carota

Mosca del cavolo (*Delia radicum*): nelle zone a rischio è previsto un aumento delle ovodeposizioni del parassita. E' consigliato proteggere le colture sensibili mediante un trattamento oppure con una rete anti-insetto.

Mosca della carota (*Psila rosae*): le ondate di caldo di giugno e luglio non sono rimaste senza effetto per le popolazioni della mosca della carota nell'Altipiano. La seconda generazione spesso risultava essere più debole. Attraverso il controllo regolare delle trappole abbiamo riscontrato che il parassita sta tornando dalla pausa estiva dovuta al caldo. In molti luoghi non è ancora iniziato il volo della terza generazione, ma in *alcuni*, p.es., nei cantoni Argovia e Zurigo le attuali catture si situano già oltre la soglia di tolleranza. In Ticino invece, come negli scorsi anni, non si registrano catture nelle trappole situate nel comune di Giubiasco.

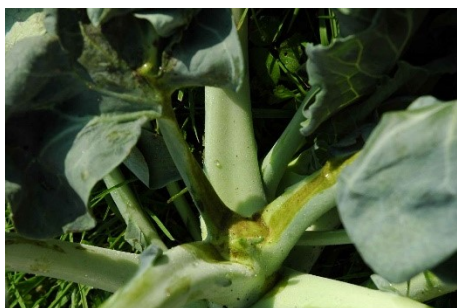


Foto 7: pianta di broccoletto senza cuore e con ferite suberose e foglie del cuore deformate sono riconducibili ad un'infestazione con *Contarinia nasturtii* (foto: R. Total, Agroscope).

Cecidomia del cavolo: passaggio dalla quarta alla quinta generazione

In alcune zone colpite il volo della quarta generazione del parassita *Contarinia nasturtii* in agosto è risultato importante e sta ora lentamente diminuendo. Parallelamente, nelle zone precoci della Svizzera orientale e dell'Altipiano il numero delle catture è nuovamente in aumento e si situano sopra la soglia di tolleranza. Questo fatto indica l'arrivo della prossima generazione.



Foto 8: macchie marroni causate dall'alternariosi su broccoletto (foto: C. Sauer, Agroscope).




Malattie su broccoletto – non è sempre *Alternaria*




Su brassicacee sono in aumento la peronospora (*Peronospora parasitica*) e l'alternariosi (*Alternaria brassicae*, *A. brassicicola*). Ambedue i funghi possono infestare anche i fiori del broccoletto e causare un imbrunimento dei germogli (vedi foto 8). Nell'*Alternaria* può verificarsi l'infestazione del fiore senza che vi siano sintomi sulle foglie.






Negli ultimi anni osserviamo quasi regolarmente in alcuni luoghi la presenza di macchie fogliari causate dal fungo *Cercospora brassicicola* su broccoletto e cavolo cinese (vedi foto 9). Contrariamente alle macchie marrone scuro dell'*Alternaria*, quelle marrone chiaro, causate da *Cercospora brassicicola* non presentano anelli concentrici.



Foto 9: macchie fogliari causate da *Cercospora brassicicola* su fogliame di broccoletto (foto: C. Sauer, Agroscope).

	Parassita / Malattia	Indicazioni	Attività Stato		Consigli fitosanitari per le colture menzionate	
			7 giorni fa	attuale	DATaphyto / Documenti / Liste prodotti fitosanitari *	Scheda tecnica FiBL **
	Limacce (<i>Deroceras reticulatum</i> , <i>Arion</i> spp.)		+++↗	+++↗	Documenti / Info generali	P. 8 (7)
	Nottue (<i>Noctua</i> sp., <i>Agrotis segetum</i> , <i>Autographa gamma</i> .)		+++↗	++	Capitolo 9-10, 21, 33, 35, 40	P. 6 (5), -
	Afidi (<i>Aphis</i> spp., <i>Dysaphis</i> sp.)		+↗	+↗	Capitolo 23, 24, 35	P. 36 (4)
	Cavolfiori e cavolo cappuccio / Cavolini di Bruxelles e Cavolo foglia / Cavolo rapa					
	Cavolaie (<i>Plutella xylostella</i> , <i>Pieris rapae</i> , <i>Mamestra brassicae</i>)		+++↗	++	Capitolo 2-4	P. 12 (6)
	Cecidomia del cavolo (<i>Contarinia nasturtii</i>)	vedi P. 2	++++	++++	Capitolo 2-4	P. 14 (9)
	Tentredine d. crucifere, Mosca minatrice d. colza (<i>Athalia rosae</i> , <i>Scaptomyza flava</i>)		++	++	Capitolo 2-4	P. 16 (12, 13)
	Cavolfiori, cavolo cappuccio/Cavolini Bruxelles e foglia/Cavolo rapa/Rape/Rapanelli/ Ramolaccio/ Rucola					
	Mosca d. cavolo (<i>Delia radicum</i>)	vedi P. 2	++	+++↗	Capitolo 2-4, 6-7	P. 15 (11) P. 18 (5)
	Cavolfiori e cavolo cappuccio/Cavolini Bruxelles e foglia/Cavolo rapa/Rape/Rapanelli/ Ramolaccio/ Rucola					
	Mosca bianca (<i>Aleyrodes proletella</i>)		++++	++++	Capitolo 2-4, 6-8	P. 15 (10)
	Altiche, Sminturi (<i>Phyllotreta</i> spp., <i>Sminthuridae</i>)	vedi P. 1	++	+++↗	Capitolo 2-4, 6-8	P. 18 (6)
	Peronospora (<i>Peronospora parasitica</i>)	vedi P. 2	+++↗	+++↗	Capitolo 2-4, 6-8	P. 11 (4)
	Cavolfiori e cavolo cappuccio/Cavolini di Bruxelles e foglia/Cavolo rapa					
	Marciume nero del cavolo (<i>Xanthomonas campestris</i>)		+↗	++	Capitolo 2-4	P. 9 (2)
Alternariosi (<i>Alternaria brassicae</i> , <i>A. brassicicola</i>)	vedi P. 2	+++↗	++++	Capitolo 2-4	P. 11 (5)	
	Insalate da cespo e da foglia					
	Afidi (<i>Nasonovia ribisnigri</i> , <i>Macrosiphum euphorbiae</i> , <i>Aulacorthum solani</i> , u.a.)		+↗	+↗	Capitolo 9-10	P. 7 (6)
	Nottue (<i>Noctuidae</i>)		+++↗	++	Capitolo 9-10	P. 6 (5)
	Marciume nero, Maculatura anulare (<i>Rhizoctonia</i> P., <i>Microdochium</i> p.)		++	++	Capitolo 9-10	P. 4 (2), -
	Peronospora (<i>Bremia lactucae</i>)		+	+	Capitolo 9-10	P. 5 (3)

	Parassita / Malattia	Indicazioni	Attività Stato		Consigli fitosanitari per le colture menzionate	
			7 giorni fa	attuale	DATAphyto / Documenti / Liste prodotti fitosanitari *	Scheda tecnica FiBL **
	Porro / Cipolle / Aglio / Erba cipollina					
	Tignola del porro (Acrolepiopsis assectella)		+↘	+	Capitolo 32-34, 40	P. 31 (3), -
	Mosca minatrice d. porro (Napomyza gymnostoma)		!*)	!*)	Capitolo 32-34, 40	P. 32 (5)
	Porro / Cipolle / Aglio / Erba cipollina					
	Tripidi (Thrips tabaci)	vedi P. 1	++	++↗	Capitolo 32-34, 40	P. 29 (6), P. 31 (4)
	Cipolle					
	Peronospora (Peronospora destructor)		++	+	Capitolo 33	P. 28 (4)
	Porro					
	Peronospora (Phytophthora porri)		++	++	Capitolo 32	P. 30 (1), -
	Alternariosi (Alternaria porri)		+++	+++	Capitolo 32	P. 30 (2)
	Ruggine (Puccinia allii, P. porri)		!*)	!*)	Capitolo 32	-
	Asparago verde e bianco					
	Criocere (Crioceris duodecimlineata)		!*)	!*)	Capitolo 35	P. 34 (3)
		Carote / Finocchio / Sedano rapa e costa / Prezzemolo tuberoso				
Mosca della carota (Psila rosae)		vedi P. 2	↘	+	Capitolo 16-18, 41	P. 20 (3)
Carota / Prezzemolo						
Afide delle ombrellifere (Cavariella aegopodii)			!*)	!*)	Capitolo 16, 40	-
Carote						
Macchie fogliari (Alternaria dauci, Cercospora c.)			++	++	Capitolo 16	P. 19 (2)
Oidio (Erysiphe umbelliferarum)			!*)	!*)	Capitolo 16	-
Sedano costa e rapa / Prezzemolo						
Macchie fogliari da Septoria (Septoria apiicola, P. petroselini)			++	++	Capitolo 18, 40	P. 24 (3)
Finocchio / Prezzemolo						
Peronospora (Plasmopara umbelliferarum)		!*)	!*)	Capitolo 17, 40	-	
	Spinacio					
	Tignola della barbabietola (Scrobipalpa ocellatella)		++↘	++	Capitolo 20	-

	Parassita / Malattia	Indicazioni	Attività Stato		Consigli fitosanitari per le colture menzionate	
			7 giorni fa	attuale	DATAphyto / Documenti / Liste prodotti fitosanitari *	Scheda tecnica FiBL**
	Spinacio / Coste / Barbabietole					
	Mosca della barbabietola (<i>Pegomya betae</i>)	vedi P. 1	-	+	Capitolo 20-22	-
	Coste / Barbabietola					
	Malattie fogliari (<i>Cercospora beticola</i> , <i>Alternaria</i> sp.)		+++	+++	Capitolo 21, 22	-, P. 40 (5)
   	Pomodori / Melanzane					
	Tignola del pomodoro (<i>Tuta absoluta</i>)		!*)	!*)	Capitolo 29, 31	P. 64 (15)
	Pomodori					
	Eriofide rugginoso (<i>Aculops lycopersici</i>)		++ ↗	++ ↗	Capitolo 29	P. 61 (9)
	Fagiolini / Cetrioli / Pomodori / Peperoni / Melanzane					
	Cimici (<i>Lygus</i> sp., <i>Halyomorpha halys</i> , <i>Palomena prasina</i> , u.a.)		+++	+++	Capitolo 31	P. 54 (13)
	Pomodori					
	Peronospora (<i>Phytophthora infestans</i>)	vedi P. 1	++	++ ↗	Capitolo 29	P. 59 (6)
Cetrioli / Zucchine / Zucche						
Peronospora (<i>Pseudoperonospora cubensis</i>)		+++	+++	Capitolo 25-27	P. 50 (6)	

Legenda:

Non causa problemi: -	In aumento: ↗	In diminuzione: ↘	Singole presenze: +	Presenti: ++	Problemi: +++
* Banca dati Internet-prodotti fitosanitari DATAphyto: http://dataphyto.agroscope.info	** Homepage FiBL (Edizione 2018): https://shop.fibl.org/chde/1284-Pianteschutzempfehlung.html		!*) Parassita potrebbe essere presente, è consigliato controllare le colture, risp. le trappole!		

Sigla editoriale

Informazioni: Daniel Bachmann & Christof Gubler, Strickhof, Winterthur (ZH)
Martin Keller, Rahel Müller-Weber & Esther Mulser, Beratungsring Gemüse, Ins (BE)
Eva Körbitz & Sabrina Stockinger, Lw. Zentrum, Salez (SG)
Suzanne Schnieper & Christian Wohler, Liebegg, Gränichen (AG)
Philipp Trautzi & Katja Rutz Arenenberg, Salenstein (TG)
Reinhard Eder, Marco Eigenmann & Matthias Lutz, Agroscope

Editore: Agroscope

Autori: Cornelia Sauer, Matthias Lutz, Serge Fischer, Lucia Albertoni, Mauro Jermini (Agroscope), Samuel Hauenstein (FiBL), Silvano Ortelli (TI), Tiziano Pedrinis (TI)

In collaborazione con: Kant. Fachstellen und Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL)

Copyright: Agroscope, Müller-Thurgau-Strasse 29, 8820 Wädenswil
www.agroscope.ch

Modifiche indirizzo e ordinazioni: Lucia Albertoni, Agroscope
lucia.albertoni@agroscope.admin.ch

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 457 000 t.

Nel 2017, la superficie investita a ortaggi è stata di 16 719 ha, di cui circa 15 000 ha 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 (796 ha), cipolla (794 ha), broccolo (735 ha), cavolfiore (560 ha) e lattuga (515 ha).



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 0,25 ha sono stati eseguiti 50 carotaggi nell'orizzonte di suolo compreso tra 0 e 30 cm 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 250 ml di terra per ogni parcella di 0,25 ha, 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 100 ml 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.

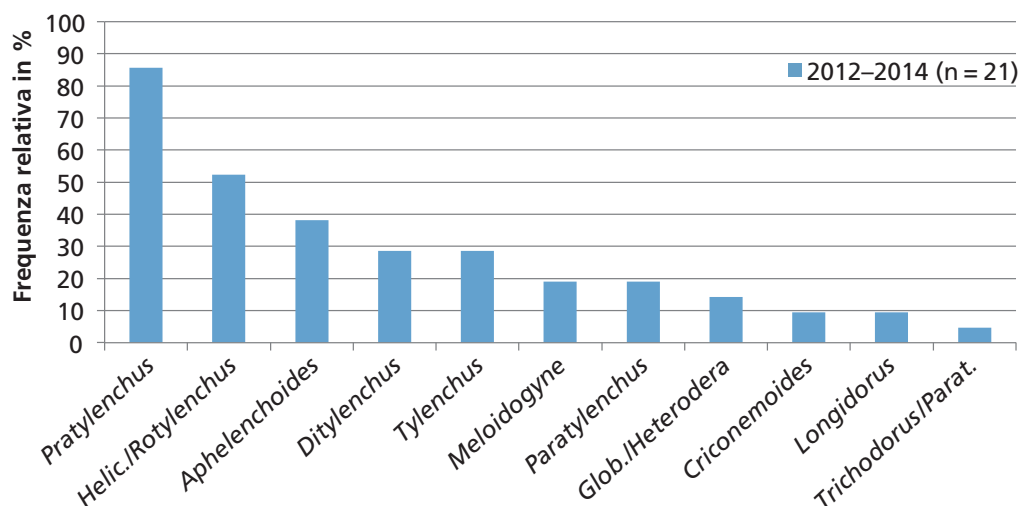


Fig. 2: Frequenza relativa di nematodi fitofagi (generi) in parcelle destinate all'orticoltura nel periodo 2012-2014.

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

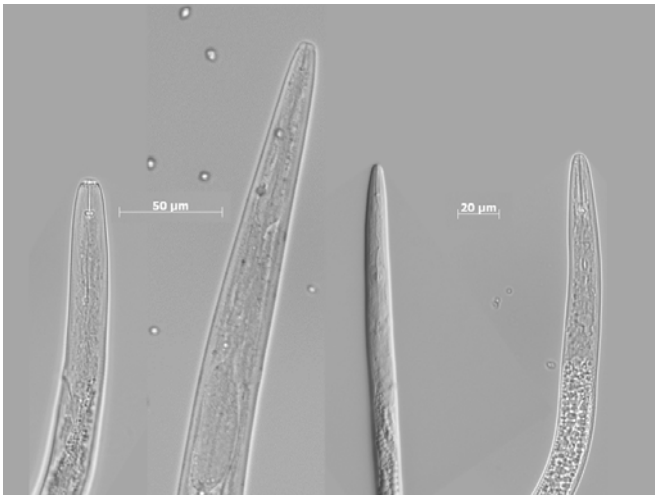


Fig. 4: Teste di nematodi viste al microscopio. Da sinistra a destra: *Pratylenchus sp.*, *Ditylenchus sp.*, *Meloidogyne sp.* e *Paratylenchus sp.* (fotografie: Agroscope).

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»: Pflanzenparasitäre 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)