

I Nematodi
a cisti
della Patata

Schede di Fitopatologia

I Nematodi a cisti della patata

I nematodi cisticoli *Globodera rostochiensis* (Woll.) e *G. pallida* (Stone) (Nematoda Heteroderidae) sono ascrivibili fra i principali parassiti della patata nelle regioni temperate e fredde; la presenza di una sola specie o peggio di entrambe provoca notevoli riduzioni di produzione e rende impossibile la coltivazione della patata da seme.

In Piemonte la coltivazione della patata occupa una superficie di circa 2016 ettari la maggior parte dei quali, prevalentemente in pianura, nella provincia di Alessandria; una piccola parte è presente invece in zone collinari e montane. La produzione è destinata soprattutto al consumo fresco.

Storia

Nel 1881 Kühn segnalò per la prima volta rilevanti danni economici a carico delle coltivazioni di patata dovuti a nematodi cisticoli e ritenne trattarsi della specie *Heterodera schachtii* già nota come parassita della barbabietola da zucchero.

Solo nel 1923 Wollenweber individuò le differenze morfologiche tra il nematode della barbabietola e quello della patata e denominò quest'ultimo *Heterodera rostochiensis* in "onore" della città tedesca Rostock, dove già nel 1913 si erano avuti danni assai gravi attribuiti a tale nematode. In quegli stessi anni, anche in Scozia, si accertavano notevoli perdite di produzione della solanacea dovute allo stesso fitofago.



Le frecce indicano una parte del campo in cui le piante, infestate dal nematode, mostrano un ridotto accrescimento. (Foto Alba Cotroneo).

Nel 1973, in Scozia, Stone identificò una seconda specie di nematodi a cisti della patata denominandola *Heterodera pallida*.

Nel 1975 entrambe le specie vennero ascritte al nuovo genere *Globodera*, distinto dal genere *Heterodera* per essere le cisti globiformi anziché limoniformi.

Ospiti

La patata è l'ospite più importante, ma questi fitofagi si possono riprodurre anche su pomodoro e melanzana nonché su altre specie di *Solanum* e loro ibridi.

Dei due nematodi esistono più patotipi o razze, (in Europa ne sono noti 5 per *G. rostochiensis* e 3 per *G. pallida*, ma nella zona di origine, le Ande, si ritiene che siano molto più numerosi) distinguibili per la loro capacità di moltiplicarsi solo su determinati cloni di specie di *Solanum* usati per lo più per il miglioramento genetico.

Diffusione

G. rostochiensis e *G. pallida* sono originari delle montagne andine; in Europa furono introdotti a metà del 19° secolo e sono stati diffusi, in quasi tutte le zone del mondo coltivate a patata, tramite la terra infestata aderente ai tuberi usati poi come seme.

In Italia il loro areale di diffusione è abbastanza esteso, interessando le aree di maggiore coltivazione della solanacea (Abruzzo, Campania, Sicilia, Puglia, Emilia Romagna, Veneto ecc); in Piemonte, allo stato attuale, sono presenti focolai di *Globodera rostochiensis* circoscritti in quasi tutte le valli montane dove la patata è coltivata solo in piccoli orti per consumo familiare; nella vicina Valle d'Aosta è stata reperita anche *G. pallida*.

Nel suolo le larve si possono spostare soltanto per brevissime distanze attratte dagli essudati radicali, ma le cisti (cioè le femmine adulte) sono disseminate a distanza per mezzo di residui di terreno infestato aderente agli attrezzi di lavoro ed alla superficie di patate impiegate per la semina.

Biologia

La caratteristica di questo genere di nematodi è che il corpo della femmina a maturità si trasforma in una cisti del diametro di circa 450 µm, ossia in una sorta di involucro costituito dalla cuticola ispessita ed indurita, contenente all'interno uova e larve (in media 500 per cisti); la prima muta avviene dentro l'uovo così che la larva emergente è di secondo stadio, già in grado di parassitizzare le piante ospiti (i nematodi hanno quattro stadi larvali ed altrettante mute). Le larve che fuoriescono dall'uovo sono vermiformi della lunghezza di circa 470 µm e sono munite di un robusto stileto. Esse raggiungono il terreno attraverso una qualsiasi apertura della cisti, sollecitate ad emergere da sostanze particolari (diffusati radicali) emesse da determinate piante e che esercitano su di esse anche una funzione attrattiva. Le larve invadono le radici delle piante ospiti per nutrirsi a carico delle cellule del periciclo, cortecchia o

endoderma provocando importanti sconvolgimenti della struttura interna. Le larve in questa fase compiono altre due mute prima di diventare adulti. Il corpo delle femmine si immobilizza, diviene globiforme assumendo dapprima un colore biancastro per poi imbrunire a maturità. Prima di imbrunire le cisti di *G. rostochiensis* assumono un colore giallo oro (*G. rostochiensis* è anche detta "Nematode dorato della patata"), mentre quelle di *G. pallida* conservano a lungo un colore bianco crema. Il maschio rimane vermiforme.

Il ciclo biologico si compie in 4-6 settimane pertanto nel periodo di coltivazione della patata si possono avere più generazioni. La femmina matura, trasformata in cisti, quale ricettacolo di uova e larve, si stacca dalle radici e rimane nel terreno pronta a dare inizio a nuove infestazioni; anche in assenza di solanacee ospiti le cisti sopravvivono e quindi rimangono infettive per parecchi anni e, grazie alla natura e robustezza della cuticola, sono resistenti anche a condizioni ambientali estreme.

Sintomi

Un'infestazione di questi nematodi si manifesta solitamente con sintomi non specifici: in un campo infestato si osservano delle aree, in estensione nel tempo, in cui lo sviluppo delle piante è stentato con foglie più o meno clorotiche che in seguito possono seccare. Questa sintomatologia è l'effetto di un anormale funzionamento dell'apparato radicale sconvolto internamente da gravi alterazioni delle cellule e dei tessuti. Sulle radichette si possono notare, anche ad occhio nudo, le cisti ad esse fissate, soprattutto quando sono allo stadio di colore bianco o dorato.

L'entità dei danni, consistenti in una riduzione di produzione, dipende dal numero di nematodi presenti nel terreno e si manifesta dopo che è stata superata una certa soglia di infestazione (soglia di tolleranza). In Italia, in prove effettuate in piccole parcelle, è stata valutata una tolleranza di circa 2 uova/larve per grammo di terra.

Se il livello di popolazione di questi nematodi è molto elevato, specie a seguito della ripetizione di piante ospiti sullo stesso terreno, si possono avere perdite anche dell'80%.

I sintomi descritti possono però essere indotti da altre cause, la prova della presenza dei nematodi e la consistenza della

infestazione quindi possono essere rilevate solo da analisi di laboratorio.

Le cisti brune non presentano caratteri che possono permettere la identificazione delle due specie, è necessario quindi l'esame al microscopio delle larve in esse contenute.

Il riconoscimento di solito avviene attraverso determinazioni morfometriche e soprattutto morfologiche che, oltre ad essere difficoltose ed eseguibili solo da tecnici specializzati, possono risultare poco sicure a causa della variabilità intra e interspecifica delle forme e delle dimensioni.

La determinazione specifica, tuttavia, è di fondamentale importanza per fornire indicazioni relative alla scelta della coltura di patata da impiegare.

Recentemente sono state messe a punto tecniche biochimiche di identificazione (immuno-elettroforesi, gascromatografia, analisi del DNA). Lo sviluppo della produzione di anticorpi monoclonali ha reso possibile l'uso di saggi immunologici per analisi di routine attendibili. Per *G. rostochiensis* e *G. pallida* sono stati ottenuti anticorpi monoclonali da proteine termostabili isolate dalle uova di entrambe le specie.

G. pallida è generalmente meno comune di *G. rostochiensis* presente questa nella maggior parte della regione dell'OEPP (European and Mediterranean Plant Protection Organization) (con l'eccezione dell'area sud del Regno Unito) ed è assente in alcuni Paesi.



Caratteristica forma globosa delle cisti di *G. rostochiensis* e *G. pallida*, sotto questa forma il nematode sopravvive nel terreno per parecchi anni anche in assenza di piante ospiti. (Foto Silvio Grosso).



All'interno delle cisti sono contenute uova e larve che in presenza di piante ospiti sono sollecitate ad uscire. (Tavole REDA, 1964).



Le cisti in fase di maturazione sono visibili anche ad occhio nudo e si presentano come corpuscoli globiformi bianchi o gialli sulla superficie della radice. L'identificazione specifica potrebbe essere possibile ad un occhio esperto in questa fase di sviluppo tramite l'osservazione del colore della cisti, un cambiamento da bianco al colore giallo indica presenza di *G. rostochiensis* mentre se la cisti rimane bianca, senza passare per la fase gialla, trattasi di *G. pallida*. (Foto Alba Cotroneo).

Misure Fitosanitarie

Attualmente i nematodi a cisti della patata, in considerazione dell'impatto economico che essi comportano, sono ritenuti da tutti i Paesi organismi nocivi di "quarantena" e perciò soggetti a misure legislative miranti ad impedirne l'introduzione e la diffusione nonché ad imporre la lotta obbligatoria.

La legislazione fitosanitaria comunitaria (Direttiva 2002/89/CE), recepita in Italia con il D.l.vo 19/8/2005 n° 214, annovera le due specie di nematodi tra gli organismi nocivi di cui deve essere vietata la diffusione all'interno degli stati membri (D.l.vo 19/8/2005 n. 214, all. I, parte A, sez. II); in particolare per i tuberi di patata destinati alla piantagione deve essere effettuata una constatazione ufficiale che accerti la loro origine da campi indenni da infestazioni (D.l.vo 19/8/2005 n. 214 all. IV parte A, sez. I, punto 25.4). La Direttiva del Consiglio dell'Unione Europea 2007/33 CE relativa alla lotta ai nematodi a cisti della patata, che abroga la direttiva 69/465/CEE dal 1° luglio 2010, all'art. 6 ritiene opportuno svolgere annualmente indagini ufficiali sulle parcelle utilizzate per la produzione di patate diverse da quelle destinate alla produzione di tuberi seme al fine di determinare la distribuzione dei nematodi a cisti della patata.

In Italia vige inoltre un decreto di lotta obbligatoria (D.M. 18/05/71) "Dichiarazione di lotta obbligatoria contro il nematode dorato della patata - *Heterodera rostochiensis* (Woll)", nel quale si impone che la coltivazione della patata da seme può essere effettuata soltanto in terreni non infestati da nematodi cistici e si precisano le misure di intervento da adottare.

Per adempiere agli obblighi di legge, i Servizi Fitosanitari devono effettuare controlli sui terreni destinati alla produzione di patate da seme e di materiale vivente in genere per verificare l'assenza dei due nematodi.

Lotta

Fermo restando che l'arma più efficace nei confronti di tale fitofago è la prevenzione, può rendersi talvolta necessario adottare interventi di lotta che, più che ad eradicare i nematodi presenti nel terreno, mirano a mantenere il livello di infestazione al di sotto della soglia di danno economico.

Il principale metodo di lotta consiste nell'adozione di lunghe rotazioni (almeno 7 anni) con colture non ospiti tenendo ben presente che questo nematode attacca principalmente la patata, ma può riprodursi, pur se con minore intensità, anche su pomodoro, melanzana e solanacee spontanee.

Uno dei metodi più efficaci per abbassare il potenziale di inoculo nei terreni infestati e per contenere i danni è il ricorso all'impiego di varietà resistenti. Nei confronti di *G. rostochiensis* sono in commercio cultivar resistenti ai diversi patotipi, ma per lo più esse risultano invece suscettibili a *G. pallida* per la quale esistono minori disponibilità di cultivar resistenti; la coesistenza delle due specie può quindi aggravare la situazione vanificando questo efficace mezzo di lotta.

Occorre però ricordare che in presenza di popolazioni miste, cioè composte dalle due specie o più patotipi del nematode, questa tecnica di lotta può originare fenomeni di selezione che portano alla prevalenza di quella specie o di patotipi per i quali la pianta non è resistente.

Una limitazione dei cicli riproduttivi può essere ottenuta con l'impiego, quando le condizioni pedoclimatiche lo consentono, di varietà molto precoci.

Le possibilità di intervenire con mezzi chimici sono molto aleatorie: l'estrema resistenza della cuticola della cisti, difficile da penetrare con nematocidi specifici, rende inutile questo tipo di intervento. La fumigazione del terreno prima della semina, oltre ad avere un notevole impatto ambientale ed a rivelarsi particolarmente costosa, riesce in qualche modo a ridurre la popolazione ma non ad eradicarla e la reinfestazione successiva è rapidissima.

Prima della semina risulta molto utile l'eliminazione pressoché completa di residui terrosi, che potrebbero contenere cisti, mediante lavaggio o spazzolatura del tubero seme.

Varietà resistenti a patotipi di *Globodera rostochiensis* o *G. pallida*

(Catalogo olandese 2007 delle varietà di patate)

VARIETÀ	PATOTIPO	VARIETÀ	PATOTIPO
ACCENT	Ro 1	HEROS	Ro 1
ADORA	Ro 1	IMPALA	Ro 1
AGATA	Ro 1	INNOVATOR	Pa2, Pa3
AGRIA	Ro 1	INOVA	Ro 1
AJIBA	Ro 1	KURAS	Ro 1
ALLURE	Ro 1	KURODA	Ro 1
ALMERA	Ro 1	LADY CHRISTL	Ro 1
AMORA	Ro 1	LADY CLAIR	Ro 1
AMOROSA	Ro 1	LADY ROSETTA	Ro 1
ANNABELLE	Ro 1 Ro 2/3	LATONA	Ro 1
ARCADE	Ro 1	LISETA	Ro 1
ARIELLE	Ro 1	MADELEINE	Ro 1
ARINDA	Ro 1	MARGARITA	Ro 1
ARMADA	Ro 1	MARITIEMA	Ro 1, Pa 2
ARNOVA	Ro 1	MARKIES	Ro 1
ARROW	Ro 1	MELODY	Ro 1
ASTERIX	Ro 1	MINERVA	Ro 1
AURORA	Ro 1	MIRANDA	Ro 1
AVARNA	Ro 1, Ro 2/3, Pa2, Pa3	MONDIAL	Ro 1
AVEKA	Ro 1, Ro 2/3, Pa2, Pa3	MOZART	Ro 1
BELLINI	Ro 1	NICOLA	Ro 1
BERBER	Ro 1	PICASSO	Ro 1
BILDSTAR	Ro 1	PREMIERE	Ro 1
BINELLA	Ro 1	RAMOS	Ro 1
CAESAR	Ro 1	RED BARON	Ro 1
CARLITA	Ro 1	RED SCARLETT	Ro 1
CARRERA	Ro 1	REMARKA	Ro 1
COURAGE	Ro 1	ROKO	Ro 1
DITTA	Ro 1	SANTANA	Ro 1
DONALD	Ro 1	SANTE	Ro 1 Ro 2/3, Pa2
EL PASO	Ro 1	SATURNA	Ro 1
FABULA	Ro 1	SERESTA	Ro 1, Pa2, Pa3
FELSINA	Ro 1	SINORA	Ro 1
FESTIEN	Ro 1, Pa2, Pa3	STARGA	Ro 1, Pa3
FOLVA	Ro 1	TIMATE	Ro 1
FONTANE	Ro 1	TRIPLO	Ro 1
FRIESLANDER	Ro 1	ULTRA	Ro 1
FRISIA	Ro 1	VICTORIA	Ro 1

Campionamento

Nell'allegato II della Direttiva del consiglio 2007/33/CE dell'11 giugno 2007 sono descritte le procedure di campionamento e di analisi per l'esame ufficiale.

In particolare esso deve essere realizzato nel periodo compreso tra l'ultimo raccolto effettuato nella parcella e l'impianto delle piante o dei tuberi-seme; può essere svolto in un momento anteriore; in tale caso devono essere disponibili prove documentali dei risultati dell'esame attestanti che non è stata rilevata la presenza di nematodi a cisti della patata e che le patate o altre piante ospiti non erano presenti al momento dell'esame né sono state coltivate successivamente all'esame stesso.

Il prelievo deve essere effettuato alla profondità di 20-25 cm con una sonda, raccogliendo un numero di "carote" rappresentativo dell'appezzamento procedendo lungo le diagonali del campo e portando in laboratorio un campione di circa 500 g di terreno.



Le piante infestate crescono più stentatamente. (Foto Alba Cotroneo)

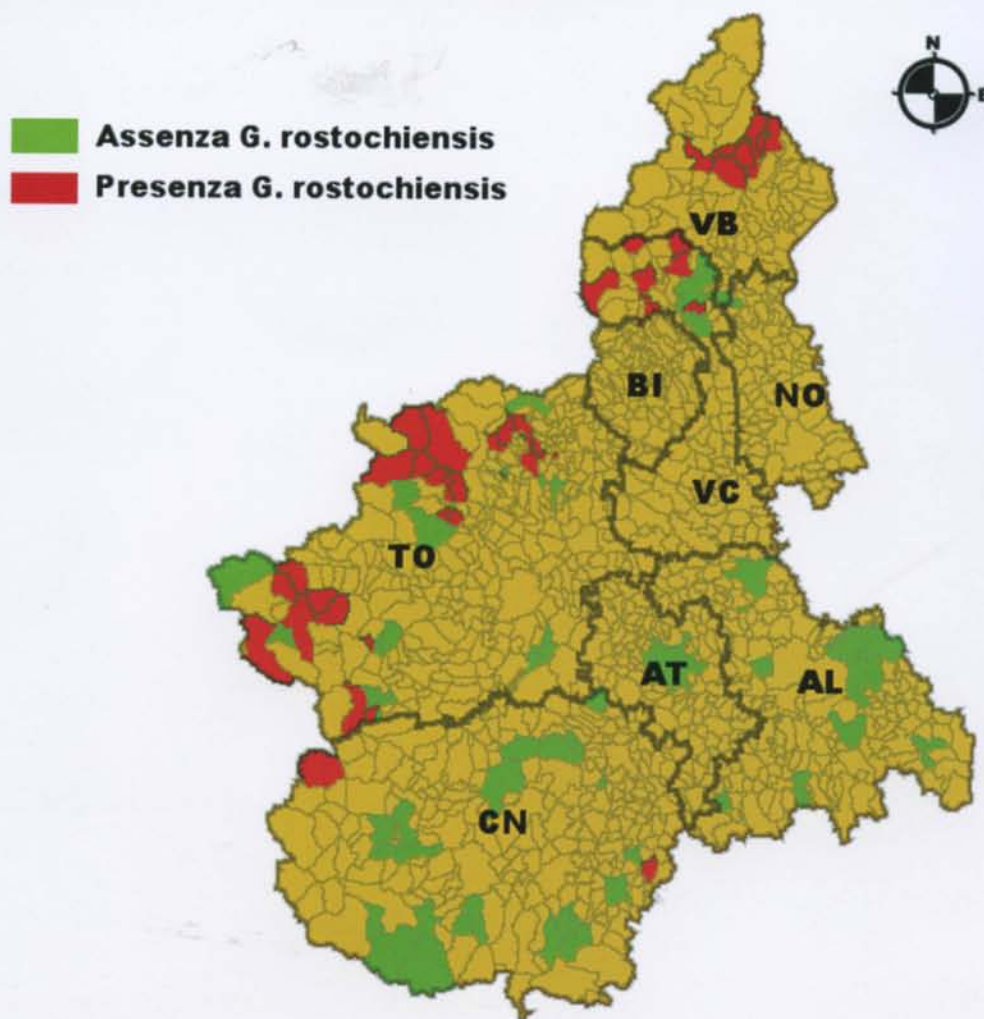


Larva di G. rostochiensis che emerge dall'uovo. (Foto Alba Cotroneo)



Cisti di Globodera mature. (Foto Alba Cotroneo)

Diffusione del nematode a cisti della patata *Globodera rostochiensis* in Piemonte



Distribuzione di *Globodera rostochiensis* in Piemonte.

La presenza del nematode è stata riscontrata solo nelle valli montane in piccoli orti familiari. Il colore rosso indica che nella zona è presente *G. rostochiensis* anche se non in tutti gli appezzamenti monitorati. (rappresentazione grafica di S. Grosso)

Bibliografia

Ambrogioni L. e Tacconi R., 1990 - *Globodera pallida* (Stone) Behrens Tylenchida, Heteroderidae. *Informatore fitopatologico*, **12**, 31-32.

Cotroneo A. e Gotta P., 1997 - Verifica del metodo ELISA per l'identificazione dei nematodi cisticoli della patata e sue modifiche per l'identificazione di *Globodera pallida* in popolazioni miste. *Informatore fitopatologico*, **7-8**, 47-52.

Cotroneo A. e Moretti F., 2007 - I nematodi a cisti della patata. *Annali del Settore fitosanitario 2006. Supplemento al n. 55 di "Quaderni della Regione Piemonte- Agricoltura"*, 48-51.

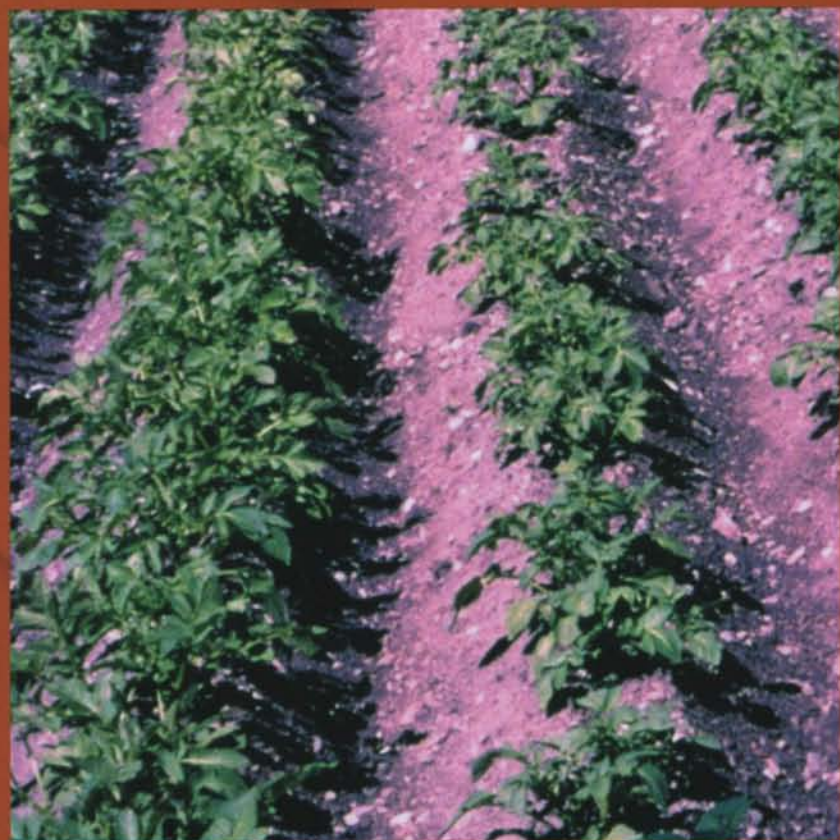
Greco N., Di Vito M., Brandonisio A., Giordano I., De Marinis G., 1982 - The effect of *Globodera pallida* and *G. rostochiensis* on potato yield. *Nematologica*, **28**, 379-386.

Kort J. Ross, H., Rumpenhorst H.J., Stone A.R., 1977 - An international scheme for the identification of pathotypes of potato cyst nematodes *Globodera rostochiensis* and *G. pallida*. *Nematologica*, **23**, 333-339.

Moretti F., Cotroneo A., Garofalo M.C., 1998 - I nematodi a cisti della patata. *Quaderni della Regione Piemonte, collana Agricoltura*, **13**, 29- 31.

OEPP 1997 - Data Sheets on quarantine pests *Globodera rostochiensis* and *G. pallida* from Quarantine pest for Europe, Second Edition . CAB International, 601-606

Schots A., Gommers F.J., Bakker J., Egberts E., 1990 - Serological differentiation of plant-parasitic nematode species with polyclonal and monoclonal antibodies. *Journal of Nematology*, **22**, 1, 16-23.



Direzione Agricoltura

Cura editoriale: *Teodora Trevisan*

Elaborazione e redazione scheda:
Alba Cotroneo - Settore Fitosanitario Regionale

È vietata la riproduzione dei testi e dei materiali iconografici senza autorizzazione e citazione della fonte.

Stampa: Ages Arti Grafiche - Torino

Tiratura: 1.000 copie - luglio 2008

Supplemento al n. 59 dei "Quaderni della Regione Piemonte - Agricoltura"

Direttore responsabile: Teodora Trevisan

Redazione presso Regione Piemonte - Assessorato Agricoltura - Corso Stati Uniti 21, 10128 Torino

Tel. 011/432.4722 - 011/432.4320 - Fax 011/537726