

Aanvullend waardplanten- onderzoek van *Meloidogyne* *fallax* Karssen, 1996

Anton van der Sommen, Gerrit Karssen en Loes den Nijs

Plantenziektenkundige Dienst Afd. Diagnostiek, Wageningen, E-mail: a.t.c.van.der.sommen@minlnv.nl

De wortelknobbelaaltjes *Meloidogyne chitwoodi* en *M. fallax* staan op de quarantainelijsten van de EU en de EPPO. Ze staan respectievelijk op de IA2 (EC Directive 2000/29/EC) en de EPPO A2 lijst No 6.1 en 6.2. De levenswijze van deze nematoden, hun potentiële schade en hun schaarse verspreiding in Europa waren aanleiding voor de quarantainestatus (CABI/EPPO, 1997). Beide nematoden zijn in Nederland aanwezig. In het verleden zijn al heel wat gewassen getest op de waardplantgeschiktheid voor één of beide nematoden. Deze gegevens zijn, of kunnen gebruikt worden door de PD om te bepalen of gewassen inspectiewaardig zijn. Nu de resultaten van al deze proeven samengevoegd zijn, blijkt dat sommige gegevens nog ontbreken. Voor enkele gewassen is waardplantgeschiktheid voor *M. chitwoodi* bekend, maar ontbreekt die van *M. fallax*. Om de ontbrekende gegevens aan te vullen is een aantal gewassen getoetst op hun waardplantgeschiktheid.

Naast het opvullen van ontbrekende gegevens is ook een nieuw gewas getest, aardbei. Omdat er voortkwekingsmateriaal van aardbei geteeld wordt in het zuidelijk zandgebied, is er dus mogelijk een fyto-sanitair risico voor de verspreiding van *M. fallax*. Van de aardbei zijn geen gegevens over de waardplantgeschiktheid bekend, daarom zijn enkele cultivars getoetst.

Levenswijze

Wortelknobbelnematoden overwinteren in de grond als eipakketjes of als vrije juvenielen. In overwinterende gewassen kunnen alle stadia overwinteren. De jonge nematode van het tweede stadium (J2) komt uit het ei en dringt de wortel binnen juist achter het wortelmutsje. Knollen, bijvoorbeeld v. aardappelknollen, worden vaak gepenetreerd via de lenticellen. Na binnendringing begeven ze zich tussen de cellen van de cortex door naar de vaatbundels. Hier induceren ze een voedingsplek door cellen aan te zetten tot deling. Door deze celdeling ontstaan ook de knobbels. Na drie vervellingen en opzwellingsont-

staat het volwassen vrouwtje of mannetje.

Veel wortelknobbelaaltjes vermeerderen zich partenogenetisch, er hoeft dus geen paring met mannetjes plaats te vinden. Het vrouwtje legt de eieren (200-1000) in een gelatineachtige substantie (matrix) wat een eiproop wordt genoemd. De J2's kunnen direct weer uit het ei komen om een nieuwe cyclus te beginnen. *M. fallax* kan meerdere generaties per jaar vormen, waardoor de populatie explosief kan toenemen. Zonder waardplant neemt *M. fallax* vrij snel af; meer dan 95% per jaar. Daar staat tegenover dat ze zeer veel waardplanten hebben en zodoende moeilijk uit te roeien zijn.

Materiaal en methoden

Het experiment is uitgevoerd op een van nature besmet veld in Wintelre. Het veld is besmet met een zuivere *M. fallax* populatie. De blokken, in vier herhalingen, zijn aan het begin van de proef beïnvloed door per blok zestig stekken met een grondboor (twintig centimeter lang met een doorsnede van achttien millimeter) te nemen. Uit grondmonsters is na mengen een submonster van honderd milliliter gehaald. De nematoden zijn met behulp van de Oostenbrink-toeter (Oostenbrink, 1960) uit de grond gehaald en de organische fractie is gedurende vier weken geïncubeerd. Het incuberen is gedaan om de *Meloidogyne* eieren, die in de grond aanwezig waren, de tijd te geven uit te komen. Op deze manier kan een goed beeld gevormd worden van de totale beginbesmetting (Pi) die aanwezig was op het veld.

Per herhaling zijn de volgende planten getest: *Acer pseudoplatanus*, *Asparagus* 'Gijnlim', *Asparagus* 'Thielim', *Fragaria* 'Elsanta', *Fragaria* 'Mara des bois', *Fragaria* 'Ciflorette' en *Fragaria* 'Kimberly'. Verder is Italiaans raaigras (*Lolium multiflorum*) als controle meegenomen in de proef. Binnen de herhalingen is de plaats van de plant bepaald door loting. De planten zijn binnen een plot in drie rijen geplant. Om tussentijds de populatieont-

wikkeling te volgen is op 29 augustus 2003 van ieder controle plot een grondmonster genomen van zestig stekken. Hieruit is een submonster genomen van honderd milliliter dat gespoeld is volgens de Oostenbrink methode.

Om verstoring van de proef te voorkomen is het proefveld zo goed mogelijk vrijgehouden van onkruid. De meeste onkruiden zijn namelijk ook waardplanten voor *M. fallax* (Zoon *et al.*, 2003).

Aan het einde van de proef zijn de planten gerooid. Alleen de planten van de middelste rij zijn in de beoordeling meegenomen om eventuele contaminatie van de planten uit het naastgelegen plot uit te sluiten.

Ook zijn er grondmonsters genomen om de uiteindelijke Pf (eindichtheid) in de grond te bepalen. De grondmonsters zijn hetzelfde behandeld als bij het bepalen van de begin besmetting.

Na het opbreken van de proef is

aan de plantenwortels de symptoomvorming bepaald. Dit is door een persoon gedaan om variatie tussen personen uit te sluiten. Van de totale hoeveelheid wortels is een submonster van vijf gram (met eventuele symptomen) genomen. De nematoden zijn uit de wortels gehaald met behulp van de centrifuge drijfmethode (Gooris en D'herde, 1972).

Gedurende het groeiseizoen zijn de aspergeplanten acht keer gespoten met 'Decis flow' voor de bestrijding van de aspergevlug (*Platyparea poeciloptera*)

Resultaten

Op 24 april 2003 is de proef aangelegd in 4 herhalingen. De Pi ($\log(x+1)$) van de vier herhalingen was resp. 3,68; 3,47; 3,65 en 3,78. De gemiddelde beginbesmetting was op 24 april 3,66 (=4518) juvenielen per honderd milliliter grond.

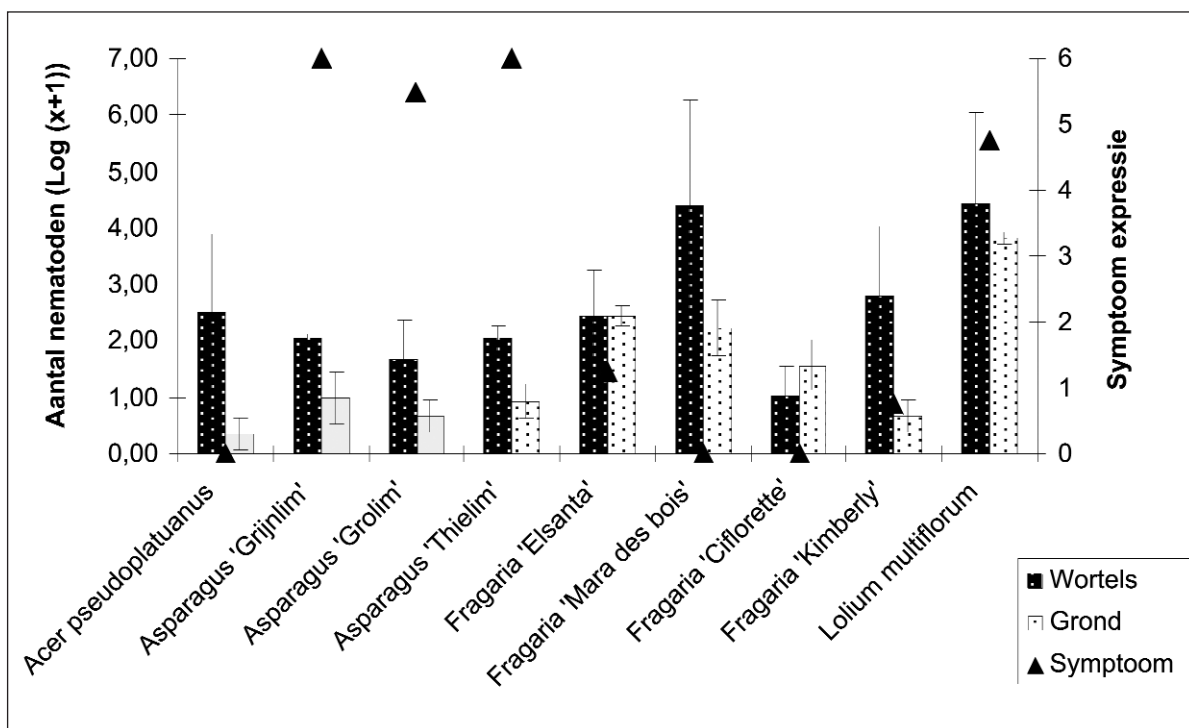
Bij de tussentijdse bemonstering

op 29 augustus 2003 waren er gemiddeld ($\log(x+1)$) 3,83 (=6697) juvenielen per honderd milliliter grond aanwezig.

Op 14 oktober 2003 is de proef gerooid. De gevonden symptoom aantasting per waardplant is weergegeven in figuur 1.

De symptoomexpressie is op de volgende manier vastgelegd: 0 = geen symptomen; 1 = twijfel of er symptomen aanwezig zijn; 2 = lichte symptomen (op 3 tot 4 wortels zijn symptomen te zien); = licht-matig symptomen (25 - 40% van de wortels vertoont aantasting); 4 = matig symptomen (40-60% van de wortels vertoont aantasting); 5 = matig-zwaar symptomen (tot 75% van de wortels vertoont aantasting); 6 = zwaar symptomen (meer dan 75% van de wortels vertoont aantasting). Figuur 2 laat een aantasting van een aardbeienwortel zien.

De gemiddelde aantallen ($\log(x+1)$) *M. fallax* per waardplant zijn weergegeven in figuur 1.



Figuur 1: Totaal aantal ($\log(x+1)$) *M. fallax* per waardplant in de grond en in de wortels en de symptoom-expressie van de planten aan het einde van het groeiseizoen. De weergegeven waarden zijn gemiddelde van vier herhalingen.

Conclusie

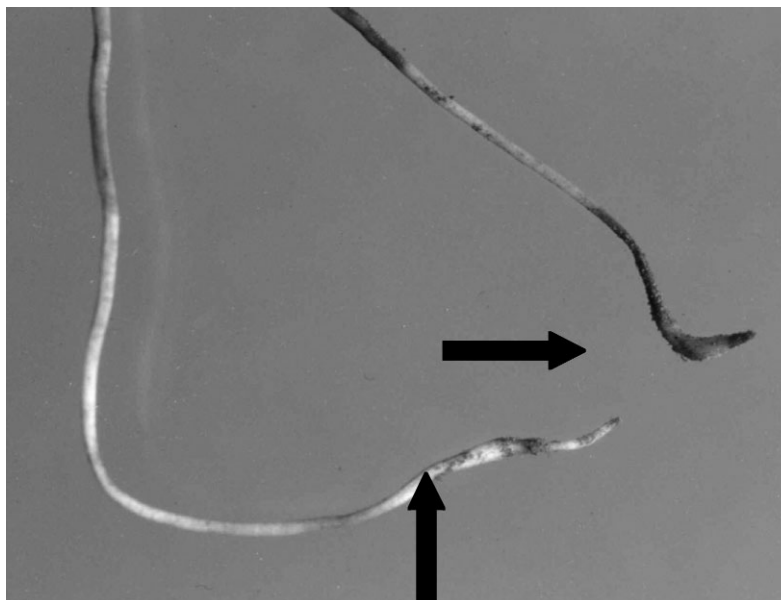
Voor de PD zijn vooral de fyto-sanitaire risico's bij de handel van planten van belang. Alle planten in de proef worden verhandeld met wortels. Het aantal *M. fallax* dat in de wortels gevonden is dus voor de PD van belang. Deze aantallen zijn zo hoog dat het risico van verspreiding door besmette planten groot is, als deze planten op besmette grond zijn geteeld.

Bij zwarte braak gedurende een heel groeiseizoen neemt het aantal *M. fallax* sterk af (Brommer, 1996). We gaan er vanuit dat als het aantal nematoden ($\log(x+1)$) groter is dan één de plant een waardplant is. Alle in deze proef getoetste gewassen zijn dus waard. Dat in alle gewassen meerdere groeistadia van de nematode aanwezig waren, bevestigt deze aanname.

De ontwikkeling van *M. fallax* gedurende het seizoen is, mede dankzij het warme weer, goed geweest. Dit blijkt uit de Pf bij *Lolium multiflorum* (controle gewas) die veel hoger is dan de Pi. Dit betekent dus dat het aantal *M. fallax* gedurende het groeiseizoen is toegenomen.

Bij een even zware besmetting van de plantenwortels kan de symptoomexpressie tussen beide planten duidelijke verschillen laten zien. Bij het nemen van de submonsters van de wortels is er niet random gemonsterd, er zijn met voorkeur wortels met symptomen genomen. De waardplantgeschiktheid van de verschillende planten kan onderling dus niet vergeleken worden omdat de symptoomexpressie van de planten niet altijd vergelijkbaar is.

Medio juli gingen de aspergeplanten dood door aantasting van de aspergevlug. Na behandeling met 'Decis Flow' hebben de planten zich hersteld en zijn opnieuw gaan groeien. Ondanks deze slechte groeiomstandigheden zijn op de nieuw gevormde wortels van de



Figuur 2: Symptomen van een *Meloidogyne* aantasting: verdikkingen op een aardbeienwortel.

aspergeplanten toch duidelijke symptomen en hoge aantallen nematoden (*M. fallax*) gevonden (zie figuur 1).

Bij inspectie door de PD of een keuringsinstantie moeten de planten visueel vrij zijn van aantasting van *Meloidogyne*. De resultaten van deze proef laten zien dat het voorkomen van symptomen niet altijd gerelateerd is aan de aantallen wortelknobbelaaltjes die in de wortels zitten. De resultaten van deze proef helpen ons de gaten in onze kennis te vullen en tonen aan dat de waardplantenreeks van *M. fallax* zich nog steeds uitbreidt. Verder tonen deze gegevens opnieuw (den Nijs en Janssen, 2002) aan dat een besmetting niet altijd visueel opgespoord kan worden. Over de implicaties van de gevonden resultaten zal de PD zich in de komende tijd beraden.

Dankbetuiging

We willen het PPO-AGV bedanken voor het beschikbaar stellen van het proefveld.

Referenties

- Anonymous (2000). Council Directive 2000/29/EC of May 2000 on protective measures against the introduction into the Community of organisms harmful to plants or plant products and against their spread within the Community. 10.7.2000 L 169/1 Official Journal of the European Communities.
- Brommer, E. (1996). De beheersing van het wortelknobbelaaltje *Meloidogyne fallax*. Publicatie proefstation voor de akkerbouw en de groenteteelt in de volle grond, Lelystad. No. 81b, 159-163
- CABI/EPPO (1997). Quarantine pests for Europe. Second edition. Eds: I.M. Smith, D.G. McNamara, P.R. Scott and M. Holderness. CAB International, University Press, Cambridge.
- Den Nijs, L.J.M.F. & Janssen, W.A.P. (2002). The host status of *Dahlia* for *Meloidogyne chitwoodi*. Verslagen en Mededelingen van de Plantenziektenkundige Dienst Wageningen (Annual Report 2001) 219, 102-105.
- Gooris, J. & D'herde, C.J. (1972). A method for the quantitative extraction of eggs and second stage juveniles of *Meloidogyne* spp. from soil. State Agricultural Research Centre, Ghent, Belgium.
- Karssen, G. (1996). Description of *Meloidogyne fallax* n. sp. (Nematoda: Heteroderidae) a root-knot nematode from the Netherlands. Fundamental and Applied Nematology 19, 593-599
- Oostenbrink, M. (1960). Estimating nematode populations by some selected methods. In: J.N. Sasser and W.R. Jenkins (eds.), Nematology. Blz. 85-102
- Zoon, F.C., De Heij, A., & Kok, H.C.J. (2003). Weed hosts of *Meloidogyne chitwoodi* and *M. fallax*. Abstract. Workshop: Quarantine Root-Knot Nematodes in Europe, Awareness, Resistance, Management and Phytosanitary Policy. Wageningen, the Netherlands. Blz. 47