

Nieuwe wortelknobbelaaltjes en opvallende waarnemingen in Europa

Gerrit Karssen

Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen

In 1998 werd een omvangrijke taxonomische studie afgerond naar de soortstatus van de in Europa gevonden *Meloidogyne* soorten (Karssen & van Hoenselaar, 1998; Karssen, 2002). Het resultaat was dat er, na opschoning, vijftien soorten bekend waren, welke waren beschreven of gedetecteerd in Europa. Ondertussen zijn er weer nieuwe vondsten gedaan en is er een aantal nieuwe soorten bijgekomen voor Europa: kortom tijd voor een update met toelichting!

De wortelknobbelaaltjes behoren tot het geslacht *Meloidogyne* Göldi, 1892, welke vrij recent vanuit de familie *Heteroderidae* weer in de familie *Meloidogynidae* is geplaatst (De Ley & Blaxter, 2002). Waren er in 1949 nog slechts vijf soorten bekend, nu zijn er bijna honderd soorten binnen deze wonderlijke groep van nematoden beschreven. Tot in het recente verleden werd er uitsluitend morfologisch geïdentificeerd, tegenwoordig passen we op de Plantenziektenkundige Dienst een combinatie toe van morfologie, isozymen, DNA en waardplanten (de zgn. geïntegreerde methode) om wortelknobbelaaltjes op naam te brengen.

Bekende soorten

M. chitwoodi en *M. fallax*
Hoewel deze soorten nog niet zo lang geleden zijn beschreven (1981 en 1996 resp.) behoren ze nu al tot

de meest gevreesde wortelknobbelaaltjes van de gematigde gebieden. Ze zijn nauw aan elkaar verwant, parasiteren op een groot aantal mono- en dicotyle gewassen (incl. aardappel) en vormen zelfs onder relatief koele omstan-

digheden nog meerdere generaties per jaar. Een paar jaar na de beschrijving van *M. chitwoodi*, in 1981 in de V.S., werd deze reeds in Nederland gevonden, gevolgd door andere Europese (Duitsland, België, Frankrijk, Portugal en

Overzicht

De volgende *Meloidogyne*-soorten zijn tot op heden beschreven en/of gevonden in Europa:

- M. ardenensis* Santos, 1968* (Syn. *M. deconincki* Elmiligy, 1968; *M. liroralis* Elmiligy, 1968)
- M. arenaria* (Neal, 1889) Chitwood, 1949#
- M. artiellia* Franklin, 1961*
- M. baetica* Castillo, Volvlas, Subbotin & Troccoli, 2003*
- M. chitwoodi* Golden, O'bannon, Santo & Finley, 1980#
- M. duytsi* Karssen, van Aelst & van der Putten, 1998*
- M. ethiopica* Whitehead, 1968
- M. exigua* Göldi, 1892
- M. fallax* Karssen, 1996*#
- M. hapla* Chitwood, 1949#
- M. hispanica* Hirschmann, 1986*#
- M. ichinohei* Araki, 1992
- M. incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949# (Syn. *M. kirjanovae* Terenteva, 1965*)
- M. javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949#
- M. kralli* Jepson, 1984*
- M. lusitanica* Abrantes & Santos, 1991*
- M. maritima* (Jepson, 1987) Karssen, van Aelst, & Cook, 1998*
- M. mayaguensis* Rammah & Hirschmann, 1988
- M. minor* Karssen, Bolck, v. Aelst, v.d. Beld, Kox, Korthals, Molendijk, Zijlstra, v. Hoof & Cook, 2004*#
- M. naasi* Franklin, 1965*#
- M. ulmi* Palmisano & Ambrogioni, 2001*

Species Inquirendae:

- M. megriensis* (Poghossian, 1971) Esser, Perry & Taylor, 1976*
- M. marioni* (Cornu, 1879) Chitwood & Oteifa, 1952*

* = Soort met de type locatie in Europa.

= Aan deze soort wordt elders in deze uitgave aandacht besteed.

ARTIKEL

Zwitserland) en niet-Europese landen (o.a. Zuid-Afrika, Argentinië en Australië). *Meloidogyne fallax* werd in 1996 beschreven vanuit Nederland en is ondertussen ook bekend uit andere Europese landen (Duitsland, België, Frankrijk en Zwitserland) en niet-Europese landen (Zuid-Afrika en Nieuw-Zeeland). Niet voor niets werden deze twee soorten eind vorige eeuw aan de Europese lijst van quarantaine-organisme toegevoegd. Zorgelijk is dat ondanks deze belangrijke maatregel de verspreiding van deze soorten nog steeds toe neemt.

M. hapla

Een succesvolle en overbekende nematode soort welke men vooral op dicotyle kruiden en gewassen kan aantreffen. Het is ook het wortelknobbelaaltje met de grootste natuurlijke verspreiding in Europa. Echter het is ook het enige tot nu toe bekende wortelknobbelaaltje met een zeer grote morfologische variatie, met name geïnduceerd door chromosoom- en voortplantingsverschillen, waardoor men voorzichtig moet zijn met het morfologisch op naam brengen van deze soort. De auteur is er vrij zeker van dat *M. hapla* Chitwood, 1949 gelijk is aan de reeds lang geleden beschreven *M. marioni* (Cornu, 1879), maar heeft omwille van naamgevingsstabiliteit laatstgenoemde soort voorlopig op een taxonomisch zijspoor geplaatst.

M. naasi

Meloidogyne naasi is in Europa ongetwijfeld de meest bekende vertegenwoordiger van de subgroep van wortelknobbelaaltjes die uitsluitend parasiteren op monocotylen. Het is een soort met een ruime Europese verspreiding en o.a. bekend uit Duitsland, Polen, België, Frankrijk, Italië en Engeland.

Opvallende waarnemingen

M. ardenensis

Deze relatief minder bekende *Meloidogyne*-soort was tot nu toe bekend uit Engeland, Nederland, België, Frankrijk, Duitsland, Polen en Rusland en uitsluitend gevonden op een aantal bomen, heesters en dicotyle kruiden. Een opmerkelijke vondst werd gedaan in 2000 in Noord-Noorwegen. Nabij Kristiansund werd *M. ardenensis* aangetroffen op vrouwenmantel (*Alchemilla acutiloba* Opiz) op de rand van een oud grasland (Holgado *et al.*, 2001). Het is niet alleen de eerste melding van deze nematode op vrouwenmantel, maar ook de eerste maal dat *M. ardenensis* is gevonden in Scandinavië én het is daarmee de meest noordelijke verspreiding van deze soort! Het is logisch te veronderstellen dat deze soort waarschijnlijk een veel grotere verspreiding heeft in Europa dan tot nu toe was aangenomen. Immers het induceren van relatief kleine gallen en de afwezigheid van duidelijke schade op bomen en heesters maken deze nematode tot een diagnostisch weinig opvallende soort.

M. kralli

Een ander weinig bekend en opvallend wortelknobbelaaltje is *M. kralli*. Zijn natuurlijke waardplanten beperken zich tot een aantal Cyperaceae-soorten in met name vochtige biotopen zoals moerassen en veengebieden. Tot nu toe was *M. kralli* gevonden in Estland, Rusland, Polen en Engeland. Op basis van deze verspreiding was al voorspeld dat zij waarschijnlijk een veel grotere verspreiding heeft in Europa (Karssen & van Hoenselaar, 1998). In 2001 werd, door een toevallige bemonstering in een hoogveengebied in Zwitserland, *M. kralli* gevonden op *Carex acuta* L. nabij Wädenswil op een hoogte van 660 m. boven NAP. Ook hier waren de gallen zeer klein en was er geen sprake van zichtbare schade (Karssen & Grun-

der, 2002). Het voorkomen van deze onopvallende soort op zo'n grote hoogte zo ver buiten het bekende verspreidingsgebied geeft aan dat deze morfologisch boeiende soort inderdaad een veel grotere verspreiding moet hebben in Europa.

M. incognita / *M. arenaria* en *M. javanica*

Deze drie zeer bekende *Meloidogyne* soorten behoeven geen introductie meer. Hun voorkomen in midden- en Noord-Europa zou zich beperken tot de kassen. Echter in een aantal gevallen heeft de Plantenziektenkundige Dienst deze soorten in Nederland recent gevonden in buitenteelten. Zo werd *M. incognita* een aantal malen gevonden op *Hosta* sp. en *Hypericum* sp., en *M. arenaria* éénmaal aangetroffen op *Gardenia* sp. Hoewel het hier voor een deel ontsnappingsteelten betreft, dwz het voortgangsmateriaal gaat buiten het groeiseizoen in de koelcel, zijn het zorgelijke waarnemingen. Immers de natuurlijke verspreidingsgrens in het veld van bv *M. incognita* zou zich net onder Parijs bevinden. Het is vrij zeker dat met een kleine temperatuurstijging de natuurlijke noordelijke grens voor deze soorten zal gaan opschuiven of reeds opgeschoven is!

M. hispanica

Meloidogyne hispanica is een polyfage soort welke nauw verwant is aan *M. incognita*. Deze soort is tot nu toe enkel gevonden in het veld in Spanje, Portugal en Zuid-Frankrijk. In 2002 meldden Amsing & van Gurp het voorkomen van deze relatief onbekende soort uit een komkommerkas te Horst, met een opvallend grote galvorming en groeireductie. Dit is niet alleen de eerste melding van *M. hispanica* uit een kasteelt, maar ook de eerste melding van deze soort voor Nederland. Morfologisch is deze soort eenvoudig te verwarren met *M. incognita*, daarom moet identificatie van deze soort op enzymen/of DNA-niveau plaatsvinden.

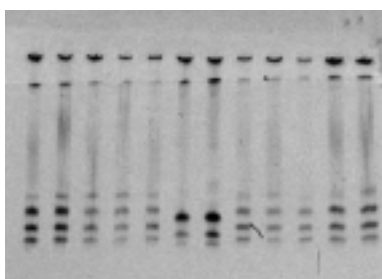
M. mayaguensis

Deze pas in 1988 beschreven soort staat nu al bekend als zeer pathogeen (o.a. het tomaten Mi-gen doorbrekend) en wordt vaak in een adem genoemd met de drie andere warmteminnende *Meloidogyne* soorten: *M. incognita*, *M. arenaria* en *M. javanica*. Ook is inmiddels bekend dat deze soort een groot verspreidingsgebied heeft, o.a. een groot deel van Afrika en midden- en Zuid-Amerika. Nederland heeft deze soort reeds diverse malen gevonden in Afrikaans plantengoed en éénmaal zelfs gevonden op *Ligustrum vulgare* L. bonsai afkomstig uit China, het betreft de eerste melding uit Azië.

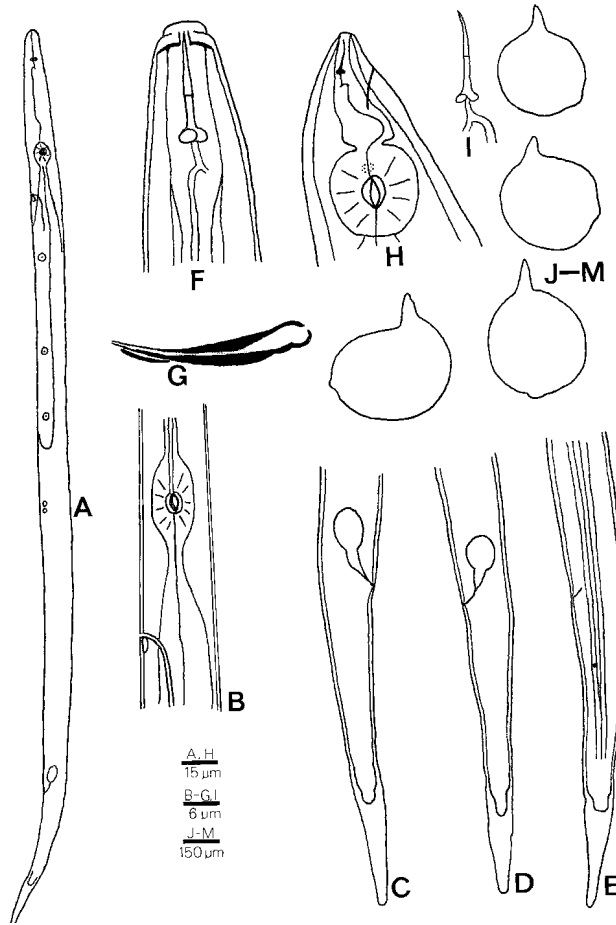
Tot vrij recent was deze soort niet uit een Europese kas bekend, tot Blok *et al.* (2002) het onlangs melden uit een tomatenkas uit Frankrijk. Het is een nematodensoort waar we ongetwijfeld meer van zullen horen de komende jaren. Ook hier is het van groot belang dat de diagnose op enzym- en/of DNA-niveau gebeurt, omdat ook hier een grote morfologische gelijkenis is met *M. incognita*. Taxonomisch is dringend onderzoek nodig naar de soortstatus van *M. mayaguensis*, omdat de beschrijvingen van *M. mayaguensis* Rammah & Hirschmann, 1988 vrijwel identiek is aan *M. enterolobii* Yang & Eisenback, 1983 die is beschreven uit China.

M. ethiopica

Een minder bekende polyfage soort welke tot nu toe was ge-



Figuur 1. Het esterase enzympatroon van *M. ethiopica*, met *M. javanica* als referentie in de 2 middenposities.



Figuur 2. Tekening van *M. minor*. A-E: Juveniel. A: Overzicht; B: Metacorpus-gebied; C-E: Staarten. F, G: Mannetje. F: Kop; G: Geslachtsapparaat. H-M: Vrouwetje. H: Kop gebied; I: Stekel; J-M: Overzicht.

vonden in een aantal Afrikaanse landen op diverse gewassen. Ook deze soort is morfologisch eenvoudig te verwisselen met *M. incognita*.

Onlangs is deze soort voor het eerst opgedoken in Europa en wel in een tomatenkas in Slovenië (Sirca *et al.*, 2004). Opvallend was de zeer slechte stand van het gewas en de sterke galvorming. Het is vooralsnog een raadsel hoe deze soort de oversteek vanuit Afrika heeft kunnen maken.

Nieuwe soorten

M. ulmi

In 2000 verscheen de beschrijving van *M. ulmi* Palmisano & Ambrogioni. Deze soort is beschreven van Ulmes chenmoi Cheng uit

Italië, en is morfologisch verwant met *M. ardenensis*, ook haar waardplanten beperken zich tot houtige gewassen. Op enzym- en DNA-niveau wijkt deze soort gelukkig duidelijk af van *M. ardenensis* (Karssen *et al.*, in prep.).

Opvallend is de vermelding in de beschrijving van de herkomst van het iepenmateriaal waarop het typemateriaal werd gevonden, namelijk Wageningen! Iepenaaalingen die in Wageningen werden opgekweekt op het voormalige terrein van de Dorschkamp zijn naar Italië gebracht en samen op één locatie bij elkaar geplaatst, waar ze kort nadien allemaal bleken te zijn geïnfecteerd met deze nieuwe wortelknobbelaaltjes. Infectie van de iepen in Italië is zo goed als uit te sluiten, waarmee we vrij zeker kunnen stellen dat bron van infectie zich in Wage-

ARTIKEL

ningen bevond. De omvang van de verspreiding van *M. ulmi* in Nederland is nog een grote vraag.

M. baetica

Vorig jaar verscheen ook een andere nieuwe wortelknobbelaaltjes afkomstig van een houtig gewas. *Meloidogyne baetica* Castillo *et al.* werd beschreven van wilde olijf (*Olea europaea* L.) afkomstig uit Spanje. Er is nog vrijwel geen informatie over andere waardplanten en de verspreiding van deze nieuwe soort.

M. minor

Onlangs verscheen de publicatie van *M. minor* Karssen *et al.*, 2004. Deze relatief kleine soort werd in 2000 voor het eerst gevonden op aardappelwortels te Zijerveld (bij Assen). Vervolgens bleek uit aanvullend waardplanten-, morfologisch-, enzym- en DNA-onderzoek dat deze soort nauw verwant is aan *M. chitwoodi* en *M. fallax*. Een potentieel gevaarlijke soort dus. Vrij onverwacht ontving de PD in 2001 en 2002 diverse monsters afkomstig van golfvelden uit Groot Brittannië en Ierland, allen bleken besmet te zijn met *M. minor*. Het voorkomen op deze golfvelden blijkt samen te vallen met de zgn. 'gele vlekken ziekte', een lastige ziekte welke op deze golfvelden van het vroege voorjaar t/m de herfst voor duidelijke gele plekken zorgt. Vorig jaar hebben we *M. minor* weten terug te traceren tot zijn natuurlijke biotoop in de duinen van Groot Brittannië. Dit jaar zal er door de PD een survey worden uitgevoerd in het gebied rond Zijerveld om meer te weten te komen over de verspreiding in Nederland. Verder is reeds een begin gemaakt met een Pest Risk Analysis om vast te stellen of het een potentieel quarantaine organisme is.

Literatuurlijst op www.knpv.org

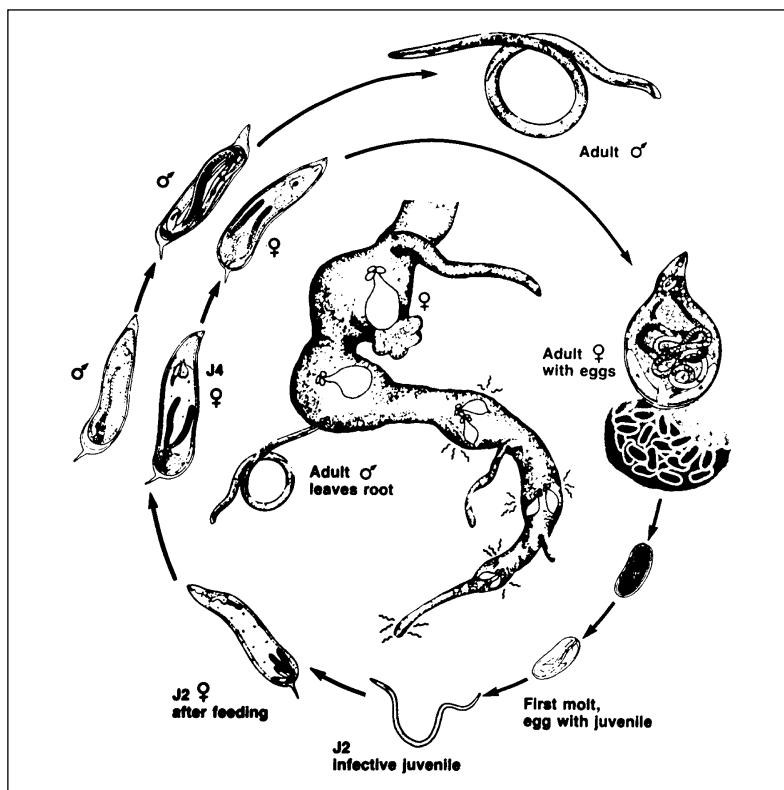
De levenscyclus van wortelknobbelaaltjes

Frans Zoon

Plant Research International, Wageningen; frans.zoon@wur.nl

Wortelknobbelaaltjes (*Meloidogyne* spp.) zijn de opportunisten binnen de plantenparasitaire nematoden. Ze komen grotendeels spontaan uit hun ruststadium en populaties kunnen daardoor sterk afnemen in afwezigheid van waardplanten. Als er wel één van de vele goede waardplanten aanwezig is, treedt er echter een sterke vermeerdering op zonder noodzakelijk seksueel ophoud. Bovendien zijn er vaak meerdere generaties per seizoen.

Meloidogyne spp. overleven vooral als juvenielen (J2) in de eieren die samengeklonterd aan of in wortelresten zitten. Omdat er formeel geen metamorfose is in de levenscyclus van deze aaltjes, spreken we over juvenielen en niet over larven. Toch zijn de vormveranderingen tijdens de ontwikkeling van wortelknobbelaaltjes net als bij cystenaaltjes aanzienlijk (Fig 1). Door stijgende temperatuur in het voorjaar maar ook 'spontaan' worden de tweede stadium juvenielen



Figuur 1. De Levenscyclus van *Meloidogyne* spp. In het midden zijn de stadia in en rond de zich verdikkende wortel te zien. Daaromheen zijn uit de wortel vrijgemaakte ontwikkelingsstadia van het aaltje weergegeven (bron H.D. Shew).