

van zeventig centimeter. Per bodemlaag van tien centimeter werden aaltjes geëxtraheerd met de geautomatiseerde zonale centrifugetechniek en geteld onder het binoculair. Op deze wijze kon gedurende het volledige teeltjaar en tijdens de winter de aaltjespopulatie (adulten + juvenielen) in kaart worden gebracht.

Na zomergerst en winterbraak op Perceel 1, was de populatie van *M. chitwoodi* zeer klein en situeerde deze zich voornamelijk in de bovenste twintig centimeter. Onder invloed van wortel nam de populatie sterk toe. De hoogste aantallen werden teruggevonden onmiddellijk na de oogst in de bodemlaag van twintig tot dertig centimeter diepte. In het voorjaar van 2006 werd, na de afname van de populatie tijdens de winter, een voorjaarspiek waargenomen in de populatie. Dit is waarschijnlijk te wijten aan het uitkomen van juvenielen uit eitjes die zijn achtergebleven in de bodem gedurende de winter. De grootste toename was er in de bodemlaag van twintig tot veertig centimeter diepte. Op Perceel 2 werd tijdens de teelt van voederbieten een grote toename van de populatie waargenomen in de diepere bodemlagen. Na de teelt van bieten gaf een klassieke bodembemonstering in de bouwvoor een ernstige onderschatting van de aanwezige aaltjespopulatie. De populatie van *M. chitwoodi* daalde sterk onder boon, cv. Polder en deze daling zette zich verder onder afrikaantjes, *Tagetes patula* cv. Single Gold. Meer dan anderhalf jaar na de teelt van voederbieten was het aantal *M. chitwoodi* nog steeds het hoogst in de bodemlaag van twintig tot veertig centimeter diepte. Om 50% van de aanwezige bodempopulatie te vinden was een bemonstering tot op 34 cm diepte noodzakelijk.

De relatieve procentuele verdeling van de populatie voor de verschillende bodemlagen werd berekend en onderworpen aan een ANOVA-analyse. Hieruit bleek dat het tijdstip van bemonstering niet significant was voor de verticale distributie. Toename en afname van de populatie gebeurde in gelijke mate in de verschillende bodemlagen. De cumulatieve procentuele verdeling op elk perceel kon worden gefit aan een logistische curve. We kunnen echter niet besluiten dat geen migratie plaatsvond. Daarvoor moet ook de aanwezigheid van eitjes en het uitkomen van juvenielen uit eitjes worden nagegaan. Opvallend is wel dat de rotatie van goede en minder goede waardplanten geen invloed had op de verticale distributie. In rotaties met gewassen die matige of geen waardplanten zijn voor *M. chitwoodi* en bij zwarte braak in de winter, is het mogelijk dat de veldperiode te kort is om de verticale distributie van een reeds langer aanwezige aaltjespopulatie te wijzigen.

Gebaseerd op de resultaten van dit onderzoek raden we telers aan om onmiddellijk na de oogst bodemmonsters te nemen, zeker na gewassen met een lange veldperiode. Naarmate er meer tijd verstrijkt na de oogst neemt het aantal juvenielen in de bodem af en verkleint de detectiekans. Door incubatie kan de detectiekans worden verhoogd maar dit is tijdrovend en verhoogt de kosten. Daarom raden we aan om dan de bemonsteringsdiepte te vergroten. Er is echter meer onderzoek nodig om de invloed van verschillende teeltrotaties, gedurende langere tijd en op percelen met verschillende bodemkarakteristieken, op de verticale distributie van *M. chitwoodi* te onderzoeken.

Literatuur

- Brinkman, H., Goossens, J.J.M. & van Riel, H.R., 1996. Comparative host suitability of selected crop plants to *Meloidogyne chitwoodi* Golden *et al.* 1980 and *M. fallax* Karssen 1996. *Anzeiger für Schadlingskunde, Pflanzenschutz und Umweltschutz* 69, 127-129.
- Ferris, H., Carlson, H.L., Viglierchio, D.R., Westerdahl, B.B., Wu, F.W., Anderson, C.E., Juurma, A. & Kirby, D.W., 1993. Host status of selected crops to *Meloidogyne chitwoodi*. *Journal of Nematology* 25, 849-857.
- O'Bannon, J.H., Santo, G.S. & Nyczepir, A.P., 1982. Host range of the Colombia root-knot nematode. *Plant Disease* 66, 1045-1048.
- Santo, G.S., O'Bannon, J.H., Finley, A.M. & Golden, A.M., 1980. Occurrence and host range of a new root-knot nematode (*Meloidogyne chitwoodi*) in the Pacific Northwest. *Plant Disease* 64, 951-952.
- Mojtahedi, H., Ingham, R.E., Santo, G.S., Pinkerton, J.N., Reed, G.L. & Wilson, J.H., 1991. Seasonal Migration of *Meloidogyne chitwoodi* and its Role in Potato Production. *Journal of Nematology* 23, 162-169.
- Pinkerton, J.N., Mojtahedi, H., Santo, G.S. & O'Bannon, J.H., 1987. Vertical Migration of *Meloidogyne chitwoodi* and *M. hapla* under Controlled Temperature. *Journal of Nematology* 19, 152-147.

Waardplantstatus en gevoeligheid vaste planten voor *M. chitwoodi*

Ivonne Elberse¹, Pieter van Daltsen¹, Johnny Visser², Gerard Korthals² en Harry Verstegen³

Praktijkonderzoek Plant en Omgeving

¹ PPO-Bollen, Bomen en Fruit, Postbus 85, 2160 AB, Lisse; e-mail: ivonne.elberse@wur.nl

² PPO-AGV, Postbus 430, 8200 AK, Lelystad

³ PPO-AGV, Vredeweg 1c, 5816 AJ, Vredepeel

Er worden vele verschillende soorten vaste planten geteeld in Nederland. Een groot gedeelte hiervan is bestemd voor de export. Aaltjes die de grootste problemen veroorzaken in vaste planten zijn het noordelijk wortelknobbelaaltje (*Meloidogyne hapla*) en het wortellesieaaltje (*Pratylenchus penetrans*). Ze vormen met name een probleem voor de export.

Er is echter nog weinig bekend over waardplantgeschiktheid en gevoeligheid voor andere plantparasitaire aaltjes in vaste planten, zoals bijvoorbeeld de quarantaine-organismen *Meloidogyne chitwoodi* (maïswortelknobbelaaltje) en *M. fallax* (bedrieglijk maïswortelknobbelaaltje). Hoewel er tot nu toe in de vaste plantenteelt nog weinig problemen zijn gemeld met deze aaltjes, vormen ze wel een potentiële bedreiging voor de handel. Voortkweekingsmateriaal, zoals vaste planten, mag namelijk niet worden verhandeld als bij inspectie symptomen van deze nematoden worden aangetroffen. Hiervoor geldt een nultolerantie. Het risico op problemen met *M. chitwoodi* is het grootst, omdat er in Nederland veel meer percelen besmet zijn met *M. chitwoodi* dan met *M. fallax*. Daarom is in 2006 een veldproef uitgevoerd om waardplantgeschiktheid en mate van symptoomvorming van diverse vaste planten voor *M. chitwoodi* te bepalen. Dit onderzoek maakt deel uit van het LNV project: "Gezonde planten in gezonde grond. Geïntegreerde strategieën voor de teelt van zomerbloemen en vaste planten".

Het experiment werd uitgevoerd op een Limburgs akkerbouwperceel, besmet met *M. chitwoodi*. Drie belangrijke gewassen, die ook in zuidoost Nederland worden geteeld, werden getest tegen braak en een vatbare referent (Italiaans raaigras). Binnen elk gewas werden meerdere soorten of cultivars gekozen, die samen een goede vertegenwoordiging van het gewas vormen. Deze waren: *Geranium sanguineum*, *Geranium* 'Orion', *Geranium himalayense*, *Hosta* 'Elegans', *Hosta* 'Aureomarginata', *Hemerocallis* 'Stella de Oro' en *Hemerocallis* 'Frans Hals'.

Bij deze besmetting (variërend van 6 tot 455 *M. chitwoodi* / honderd milliliter grond) werd geen duidelijke gewaschade waargenomen. Met *Hemerocallis* en *Hosta* worden geen problemen verwacht omdat deze geen symptomen vormden en het aaltje niet vermeerderden. Wanneer *Geranium* op een besmet perceel wordt geteeld, kunnen er wel problemen ontstaan. Binnen dit gewas waren er verschillen in vatbaarheid en mate van symptoomvorming. Hoewel *G. sanguineum* en *G. himalayense* geen vermeerdering gaven van *M. chitwoodi*, vormden ze wel veel wortelknobbels, wat dus problemen geeft in de handel. *Geranium* 'Orion' vormt minder knobbels, maar vanwege de nultolerantie voor symptomen, is dit wel een probleem. Bovendien gaf *Geranium* 'Orion' een flinke vermeerdering van *M. chitwoodi* (vergelijkbaar met Italiaans raaigras), wat natuurlijk slecht in het bouwplan past.

In 2007 zal eenzelfde proef worden uitgevoerd, waarbij de zeven te testen gewassen weer worden gekozen in overleg met de sector.

Manipulatie van bodemgezondheid tegen het maïswortelknobbelaaltje *Meloidogyne chitwoodi*

Johnny Visser & Gerard Korthals
Praktijkonderzoek Plant en Omgeving
(PPO-agv), Postbus 430, 8200 AK
Lelystad; e-mail: johnny.visser@wur.nl;
gerard.korthals@wur.nl

De aandacht voor de bodem als basis voor een gezonde, en rendabele, teelt neemt de laatste jaren sterk toe. Bodemgezondheid, plantweerstand en bodemweerbaarheid zijn termen die, ook onder agrariërs, steeds vaker te horen

zijn. Positieve en negatieve bodemorganismen, zoals bijvoorbeeld aaltjes, spelen binnen bodemgezondheid een belangrijke rol. Zo bestaan er grote verschillen in de schadelijkheid van wortelknobbelaaltjes (*Meloidogyne* spp.) in verschillende type bodems. Zowel biotische als abiotische factoren zouden hierbij een rol kunnen spelen. Binnen het LNV-programma 397-I, "weerbaarheid van gewasbescherming- en teeltsystemen" zijn meerdere projecten uitgevoerd binnen het thema bodemgezondheid. Eén van de projecten was gericht op het ontwikkelen van (teelt-) strategieën om bodemgezondheid tegen het maïswortelknobbelaaltje (*Meloidogyne chitwoodi*) te verhogen.

Binnen dit project is op een praktijkperceel in Smakt een meerjarige veldproef gestart. Op dit perceel, met een natuurlijke *M. chitwoodi*-besmetting zijn twee bouwplannen aangelegd. Het ene bouwplan heeft als doel *M. chitwoodi* te beheersen, door gewassen te telen die dit aaltje slecht vermeerderen en weinig schadegevoelig zijn. In het andere bouwplan zijn gewassen geteeld die een goede waard zijn voor *M. chitwoodi*. In dit bouwplan wordt een (zware) besmetting van *M. chitwoodi* getolereerd, waarbij mogelijk antagonisme tegen dit aaltje wordt opgebouwd. Bovenop beide bouwplannen zijn tien behandelingen uitgevoerd waarmee mogelijk de natuurlijke bodemgezondheid (weerbaarheid) van het systeem wordt beïnvloed. De factoren die zijn aangelegd zijn onder andere: toedienen van compost, chitine of lignosulfonaat, een Biologische Grondontsmetting (BGO) en een combinatie van maatregelen.