

Integrated Nematode Management – van ABS naar INM

Johnny Visser, Pella Brinkman, Rik Peters & Leendert Molendijk

WUR Open Teelten

Het beheersen van aaltjes gebeurt sinds de jaren negentig (MeerJarenPlanGewasbescherming) via een geïntegreerde aanpak. In plaats van het oude credo 'ik heb een nematode probleem, ik gebruik een nematicide' kwam er vanaf toen een geïntegreerde oplossing gebaseerd op principes die ook werden gehanteerd vóór het nematicide tijdperk. Onderzoek, voorlichting, productschappen en overheid werkten samen wat leidde tot de Aaltjes Beheersings Strategie (ABS). De afkorting ABS was in die jaren bekend uit de auto-industrie: het anti blokkeer systeem. Een leuke metafoor die bleef hangen. Onderzoek werd ingezet op witte vlekken en in meerdere Aaltjes Actie Plannen organiseerde het Produktschap Akkerbouw de kennisoverdracht. LNV regelgeving liep samen op met de technische ontwikkelingen. De glastuinbouw ging de grond uit waarmee daar de meeste aaltjesproblemen tot het verleden behoorden. Alles bij elkaar heeft dat erin geresulteerd dat het gebruik van fumiganten in Nederland tot bijna nul is gedaald. Echter, de toepassing van andere nematiciden willen we ook tot het hoogst noodzakelijke beperken. De ABS wordt nu dus doorontwikkeld tot INM (Integrated Nematode Management). Toepassing van INM in plaats van chemie is niet eenvoudig en vraagt om veel kennis. Een voorbeeld van INM is hieronder uitgewerkt.

INM-Meloidogyne chitwoodi/M. fallax in aardappel

De wortelknobbelaaltjes *M. chitwoodi* en *M. fallax* veroorzaken schade in akkerbouwgewassen (aardappel, uien), vollegrondsgroenten (peen, erwt, schorse-neer), vaste planten en bloembollen. De schade uit zich in kwaliteitsbederf maar ook in opbrengstverlies. De speciale fytosanitaire regels die voor deze quarantaine organismen gelden, leiden tot extra kosten, bijvoorbeeld door afkeuring van pootgoedpartijen die daarmee tot veevoer verworden.

Monitoring en evaluatie

Om een goede INM strategie op te kunnen stellen, is het noodzakelijk de aaltjessoorten en de populatiedichtheid van een perceel te kennen. Of en welke *Meloidogyne*-soort aanwezig is, bepaalt de mogelijkheden voor bestrijding met gewasrotatie. Een INM start daarom met de pijler Monitoring en evaluatie. Voor het opsporen van een *Meloidogyne* besmetting

is een MELO-intensieve grondbemonstering ontwikkeld. Voor de teelt van vermeerderingsmateriaal is het noodzakelijk dat het perceel volledig vrij is van *M. chitwoodi*/*M. fallax*. Sommige pootaardappelteelers gebruiken hiervoor een zeer gevoelige biotoets.

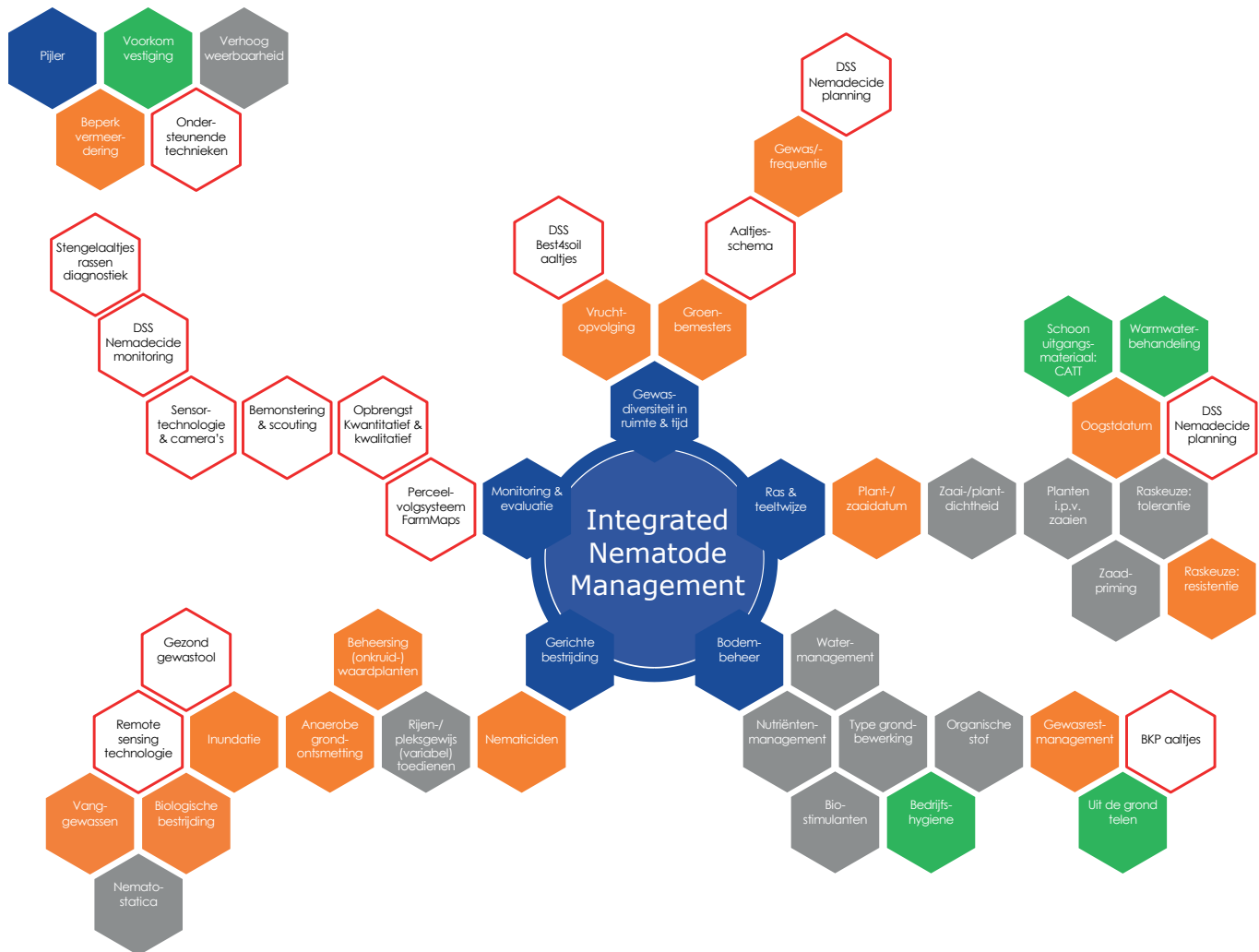
Ook gewasinspectie kan informatie opleveren over een eventuele aaltjesbesmetting. Het advies is om regelmatig eens een plant (voorzichtig) uit te graven en het wortelstelsel te bekijken op afwijkingen. Bij de oogst komt er aaltjesinformatie boven de grond. Door op de rooier de kwaliteit van aardappel, peen of schorseneren te controleren wordt meteen duidelijk of en waar een besmetting op het perceel zit.

Gewasdiversiteit in ruimte en tijd

Voor INM gaat het bij deze pijler om de gewasvolgorde in de tijd. *M. chitwoodi* en *M. fallax* zijn nauw verwante soorten en beide hebben een brede waardplantenreeks van zowel mono- als dicotyle gewassen, maar ook groenbemesters en onkruiden. Vruchtwisselingsstrategieën om de populatiedichtheid van *M. chitwoodi* en *M. fallax* te verminderen tot niveaus beneden de schadepremie van het volggewas zijn beperkt. Toch zijn er mogelijkheden. Cichorei is bijvoorbeeld een slechte waard voor *M. chitwoodi* en mais is dat voor *M. fallax*. Gedetailleerde informatie over de waardplantstatus



Aardappel besmet met *M. chitwoodi* levert een bobbellige knol op met vrouwtjes en eieren onder de schil.



Hexagonschema met maatregelen voor geïntegreerde beheersing van aaltjes, te gebruiken bij het plannen en ontwerpen van Integrated Nematode Management (INM) strategieën.

en schadegevoeligheid van gewassen en groenbemesters is te vinden in de databestanden van het EU-project Best4Soil¹ en aaltjesschema².

Een andere mogelijkheid om besmetting terug te dringen is door gewassen te kiezen met een korte teeltperiode, zoals sla en spinazie. Deze gewassen zijn op zich goede waardgewassen voor *M. chitwoodi* en *M. fallax* maar door de korte teeltduur kunnen de nematoden hun levenscyclus niet voltooien en fungeren de planten als vanggewas. Belangrijk is om na de oogst de stoppel direct goed te bewerken zodat het wortelstelsel direct afsterft.

Momenteel is het zeer moeilijk, zo niet onmogelijk, om met *M. chitwoodi* en *M. fallax* besmette percelen via een slimme gewasrotatie volledig te saneren, wat voor de teelt van uitgangsmateriaal noodzakelijk is (nultolerantie). Door rassen te kiezen die de symptomen minder tonen en door de symptoomontwikkeling met granulaten te drukken proberen

pootgoedtelers onder de radar van de keuring te blijven. Gevolg is dat er incidenteel toch licht besmette partijen in het handelsverkeer komen, met ongewenste verspreiding tot gevolg.

Bijzonder is de ontwikkeling van een *M. chitwoodi* resistente suikerbietcultivar (het resistentieniveau tegen *M. fallax* wordt momenteel getoetst). Dit is opvallend omdat suikerbiet zelf weinig schadegevoelig is voor *M. chitwoodi* en het gewas zelf geen direct voordeel heeft bij deze resistentie. Maar het levert wel een cruciale bijdrage in het opstellen van een slimme gewasrotatie door het in te zetten als 'medicijn-gewas'. De meeste veredelaars zoeken de oplossing van een aaltjesprobleem in hun gewas nog vooral in resistentie en tolerantie van dat gewas zelf, maar de oplossing moet veel eerder gezocht worden bij de voorvruchten in de vruchtwisseling. De bietenkwekers hebben als eerste deze strategie onderkend. De resistentie geeft hun ras grote meerwaarde binnen de vruchtwisseling en dat is een sterk verkoopargument.



Inundatie van een akker.

Raskeuze en teeltwijze

Aardappellrassen verschillen in gevoeligheid voor knolaantasting. Sommige rassen laten bij lage veldbesmetting al knolsymptomen zien terwijl de tolerante rassen ook bij wat hogere dichtheden nog vermarktbaar partijen opleveren. Vroege rassen hebben grotere kans te ontsnappen aan knolsymptomen omdat het gewas al is geoogst voordat de aantasting ontstaat. In de groenbemesters komen er meer en meer resistente rassen beschikbaar.

Door uitstel van de zaai- of plantdatum kan schade door *M. chitwoodi* en *M. fallax* worden beperkt. Door in het voorjaar het perceel langer zwart te houden zal, door natuurlijke sterfte, de populatie sterk afnemen en is de teelt van een (matig) schadegevoelig gewas mogelijk. Dit is voor de teelt van o.a. peen een succesvolle strategie maar voldoende lang uitstellen van het pootmoment is bij de teelt van aardappelen niet mogelijk.

M. chitwoodi en *M. fallax* kunnen worden verspreid via besmet plantgoed zoals pootaardappelen en bloembollen (b.v. gladiolen en dahlia's). Gecertificeerd plantgoed is nodig om de verspreiding van deze quarantaineorganismen te voorkomen.

Bodembeheer

Een goede bodemkwaliteit verlaagt de impact van aaltjesproblemen op een gewas. Omdat *M. chitwoodi* en *M. fallax* zich ook op veel onkruiden

goed vermeerderen, is een effectieve onkruid- en opslagbestrijding noodzakelijk om ongewenste vermeerdering te voorkomen en het effect van een goed doordachte vruchtwisseling weer teniet te doen. Zie ook IWM voor een effectieve beheersing van onkruiden. *M. chitwoodi* en *M. fallax* kunnen worden verspreid via besmette grond op landbouwmachines, besmette zeef- en sorteergroed. Strikte bedrijfshygiëne is daarom nodig (zie ook brochure Management zeef- en sorteergroed)³.

Gerichte bestrijding

Nematiciden

De fumigant Monam (metam-natrium) is in Nederland geregistreerd voor de bestrijding van *Meloidogyne* spp in aardappel, maar de toepassing ervan is voor aardappeltelers niet langer economisch haalbaar. Verplichte afdekking met plastic maken de maatregel te duur. Populaties van *M. chitwoodi* en/of *M. fallax* worden sterk verlaagd door fumigatie, maar het elimineert de besmettingen niet.

Granulaire nematiciden werken als nematostatica en verlammen de nematoden gedurende een korte periode. Volveldse toepassing kan de schade op de knollen tot een aanvaardbaar niveau verlagen, maar hebben slechts een beperkt effect op de vermeerdering.

Anaerobe bodemontsmetting (ASD)

Bij anaerobe bodemontsmetting wordt een grote hoeveelheid (> 40 ton/ha) gemakkelijk afbreekbare organische meststoffen in de bouwvoor gebracht, extra

beregend en vervolgens met een luchtdichte folie afgedekt. De anaerobe condities die binnen 24 uur na het afdekken in de bodem ontstaan (Blok, 2000) en de vluchtige verbindingen die door de anaerobe afbraak van organisch materiaal worden geproduceerd, zijn dodelijk voor verscheidene bodemgebonden schimmels en plant parasitaire nematoden (Lamers, 2010). Met deze techniek kan een *M. chitwoodi* populatie met meer dan 95% worden gereduceerd.

Door de hoge huidige kosten van ASD van ongeveer € 5000/ha is ASD nog steeds geen economisch alternatief voor telers van consumptieaardappelen. Bovendien is deze methode niet geschikt voor de multolerantie die pootgoedtelers nodig hebben.

Inundatie

Inundatie van percelen gedurende 12 tot 14 weken bij een bodemtemperatuur van meer dan 16 °C is een zeer effectieve methode voor de bestrijding van verschillende bodemschimmels, onkruiden en nematoden. Een goed uitgevoerde inundatie kan een *M. chitwoodi* besmetting volledig saneren. Het ontsmettingsproces kan worden versneld door toevoeging van organisch materiaal. De eerste resultaten van emmerproeven laten zien dat ook *M. fallax* zeer gevoelig is voor inundatie.

Informatie over de effectiviteit van maatregelen voor de bestrijding van bodempathogenen is te vinden op de website Gezondgewastool⁴. Op YouTube⁵ is uitgebreide informatie over inundatie en Meloidogyne beschikbaar.



Biotoets: een gevoelige methode om een aaltjesbesmetting in grond op te sporen.

Toekomst

Chemische bestrijding wordt steeds moeilijker en is in de INM het ultieme vangnet wanneer er geen andere opties zijn. Resistentie ontwikkeling in een breed spectrum aan gewassen is cruciaal voor de bouwplannen van de toekomst. De ontwikkeling in het gebruik van satellieten en drones moeten helpen vroegere detectie mogelijk te maken. Het op x,y coördinaten vastleggen van data en het combineren van data via geoplatforms als FarmMaps met DSS-en als NemaDecide en aaltjesschema maken een goed beheer per vierkante meter mogelijk ook bij schaalvergroting. Biologische bestrijding/bestrijders, groene nematiciden, biostimulanten en geïnduceerde resistentie zijn maatregelen die nog in de kinderschoenen staan maar zijn gewenste alternatieven.

INM als onderdeel van ICM laat zien dat de beheersing van aaltjes niet op zichzelf staat maar meer en meer een onderdeel wordt van het werken aan bodemkwaliteit in de breedte. Voortzetting van de nauwe samenwerking tussen landbouwpraktijk, onderzoek, beleid en onderwijs is een doorslaggevende voorwaarde voor een succesvolle doorontwikkeling en implementatie van ICM/INM. Gezien de positieve resultaten van de ABS, gestart ten tijde van het MeerJarenPlan gewasbescherming, is er reden tot optimisme.

Referenties

- 1 www.best4soil.eu/database
- 2 www.aaltjesschema.nl
- 3 www.bo-akkerbouw.nl/kennis-en-innovatie/project-management-zeef-en-sorteergrond
- 4 www.gezondgewastool.nl
- 5 www.youtube.com/watch?v=G3c5ijbTCJs&t=15s



www.best4soil.eu/database



www.gezondgewastool.nl