



actieplan
aaltjesbeheersing

Beheersing wortelknobbelaaltjes



Hoe knobbelvrij te telen in de akkerbouw,
vollegrondsgroententeelt, vaste plantenteelt
en de bloembollenteelt?





actieplan
aaltjesbeheersing



Inhoudsopgave

Inleiding	1
2 Beschrijving wortelknobbelaaltjes	2
2.1 Wortelknobbelaaltjes	2
2.2 Levenswijze wortelknobbelaaltjes	2
2.3 Beheersing (algemeen)	2
3 Waarnemingen in het veld	5
3.1 <i>Meloidogyne hapla</i> (Noordelijk wortelknobbelaaltje)	5
3.1.1 Herkenning	5
3.1.2 Beheersing	6
3.2 <i>Meloidogyne naasi</i> (Graswortelknobbelaaltje)	6
3.2.1 Herkenning	6
3.2.2 Beheersing	6
3.3 <i>Meloidogyne chitwoodi</i> en <i>M. fallax</i> (maïswortelknobbelaaltje en bedrieglijk maïswortelknobbelaaltje) ..	7
3.3.1 Herkenning	7
3.3.2 Beheersing	7
3.4 <i>Meloidogyne minor</i>	8
4 Beleid rondom <i>M. chitwoodi</i> en <i>M. fallax</i>	9
4.1 Beleid en regelgeving	9
4.2 Gevolgen voor de sector	9
5 Monitoring en schade	10
5.1 Bemonsteringsmethoden	10
5.1.1 Bemonstering	10
5.1.2 Melo-intensieve bemonstering	10
5.2 Schade	10
6 Bedrijfshygiëne	11
6.1 Uitgangsmateriaal	11
6.2 Schone machines	11
6.3 Zeef- en sorteergrond	11
6.4 Onkruidbestrijding	11
7 Samenvatting	11



1 Inleiding

Wortelknobbelaaltjes (*Meloidogyne spp.*) kunnen in akkerbouwgewassen, vollegrondsgroenten, vaste planten en bloembollengewassen zowel de opbrengst verlagen als kwaliteitsschade veroorzaken. Bovendien kunnen sommige soorten zich eenvoudig verspreiden via het uitgangsmateriaal. Door zowel opbrengst- en kwaliteitsverlies als afkeuring van het uitgangsmateriaal kan de economische schade groot zijn. Doel van deze brochure is om meer inzicht te geven in de beheersing van wortelknobbelaaltjes.

2 Beschrijving wortelknobbelaaltjes

2.1 Wortelknobbelaaltjes

Wortelknobbelaaltjes (*Meloidogyne* soorten) veroorzaken vooral problemen op zand-, dal-, zavel en lichtere kleigronden. Ze kunnen zich snel en op veel gewassen vermeerderen. In Nederland zijn de meest belangrijke soorten *Meloidogyne chitwoodi*, *M. fallax*, *M. hapla* en *M. naasi*. Daarnaast komt *M. minor* incidenteel voor. *M. naasi* is voor de landbouw het minst schadelijk en kan vooral schade geven bij grassen, zomertarwe, uien en suikerbieten. De andere wortelknobbelaaltjes zoals *M. chitwoodi*, *M. fallax* en *M. hapla* kunnen bij veel akkerbouw-, vollegrondsgroententeeltgewassen en een aantal bolgewassen voor grote problemen zorgen. In de teelt van vaste planten worden de problemen vooral veroorzaakt door *M. hapla*. Mede door het grote aantal waardplanten zijn ze moeilijk te beheersen. Van *M. minor* is nog weinig bekend over de waardplanten. *M. chitwoodi* en *M. fallax* zijn quarantaine organismen waarvoor speciale fytosanitaire regels gelden. In hoofdstuk 4.1 wordt in het kort iets over de fytosanitaire regelgeving geschreven. Vermeerderingsmateriaal moet vrij zijn van *M. chitwoodi* en *M. fallax*. Deze aaltjes veroorzaken grote economische schade door afkeuring van met deze aaltjes besmet vermeerderingsmateriaal zoals pootaardappelen, aardbeiplanten en aspergeplanten, vaste planten, dahlia en gladiool. Ook veroorzaken deze aaltjes een verminderde kwaliteit en opbrengst bij o.a. aardappel, peen, erwten en schorseneer. Dit kan eveneens leiden tot afkeuringen.

2.2 Levenswijze wortelknobbelaaltjes

De levenscyclus van wortelknobbelaaltjes is vergelijkbaar met die van de cysteaaltjes, met dit verschil dat de eieren (300-500) door het vrouwtje buiten het lichaam worden afgezet in een gelatinepakket in en op de knobbels. In een dergelijk pakket zitten de eieren wel enigszins beschermd, maar lang niet zo goed als in een cyste. Omdat de wortelknobbelaaltjes een zeer brede waardplantenreeks hebben, kan een populatie zich eenvoudig uitbreiden. Net als bij cysteaaltjes hebben wortelknobbelaaltjes een groot effect op de fysiologie van het wortelstelsel. Er worden reuzencellen gevormd op de plaats van binnendringen en de wortels zwellen op deze plaats op tot knobbels. Lokstoffen spelen bij wortelknobbelaaltjes geen rol. De jonge aaltjes (juvenielen) komen spontaan uit de eieren zodra de bodemtemperatuur boven een bepaald minimum (5-10°C) uitkomt. De natuurlijke sterfte onder zwarte

braak of een niet-waardplant is daarom bijzonder groot. Behalve bij het graswortelknobbelaaltje *M. naasi*, die 1 generatie per jaar heeft, hebben de meeste soorten meerdere generaties (2 à 3) per groeiseizoen. Door meerdere generaties per seizoen, in combinatie met het hoge aantal eieren dat geproduceerd kan worden, leidt dit tot een sterke toename van de populatie in één jaar.

2.3 Beheersing (algemeen)

De beheersing van wortelknobbelaaltjes kan op diverse manieren:

- het opnemen van niet, of slechte waardplantgewassen in de gewasrotatie. Door de teelt van een niet-waardplant voorafgaand aan de teelt van een schadegevoelig gewas wordt de schade sterk beperkt.
- In het geval van een besmetting met een quarantaine organisme (*M. chitwoodi* of *M. fallax*) geldt voor de teelt van vermeerderingsmateriaal een nultolerantie. Dat wil zeggen dat het vermeerderingsmateriaal vrij moet zijn van deze aaltjes. Zie de website www.VWA.nl voor meer informatie.
- Een volledig teeltjaar toepassen van zwarte braak biedt goede mogelijkheden besmettingen sterk af te bouwen. Dit is echter lang niet op alle percelen uitvoerbaar vanwege stuiven, slempgevoeligheid en zware onkruiddruk. Bovendien is dit in veel gevallen bedrijfseconomisch niet interessant.
- Naast braak werken korte teelten, zoals bijvoorbeeld spinazie of sla, populatieverlagend. Korte teelten werken dan als een soort vanggewas. De jonge aaltjes (juvenielen) dringen de wortel binnen, maar door de korte teeltduur kunnen ze hun levenscyclus niet voltooien. Belangrijk is wel om de “stoppel” direct goed onder te werken of dood te spuiten en het land vervolgens zwart te houden.
- Door oplopende bodemtemperaturen in combinatie met het zwart houden van de grond en het laat zaaien van het gewas ontstaat er een natuurlijke sterfte van de aaltjes. Dit verkleint het risico op schade bij schadegevoelige gewassen als bijvoorbeeld (was)peen.
- Alleen als aanvullende maatregel kan een natte grondontsmetting onder gunstige omstandigheden de besmetting in de bouwvoor met 60% - 90% reduceren. Een grondontsmetting kan een verkeerde gewas- of rassenkeuze nooit compenseren.
- Binnen de bollensector is inundatie voor sommige regio's een oplossing. Bij inundatie

wordt het perceel gedurende een periode van 6-18 weken onder water gezet. Hierdoor ontstaat zuurstofloosheid waardoor aaltjes, maar ook sommige andere ziekten en plagen dood gaan. De dodende werking gaat sneller bij hogere bodemtemperaturen (ca. 20°C) waarbij het bodemleven actiever is en de zuurstof eerder opraakt. Met inundatie zijn bij de beheersing van *M.hapla* positieve ervaringen bekend. Voor de beheersing van *M. chitwoodi* zijn hiermee geen ervaringen.



Het onder water zetten van een perceel

- Biologische grondontsmetting staat nog in de kinderschoenen en is (nog) niet rendabel te maken. Bij deze methode wordt zuurstofloosheid in de bodem gecreëerd door grote hoeveelheden organisch materiaal onder te werken en af te dekken met plastic.

Op www.kennisakker.nl staat nog meer informatie over aaltjesbeheersing. Met behulp van www.disvruchtwisseling.nl kunnen zomerbloemen en vaste planten op geslachts- en soortnaam worden ingevoerd waarna een overzicht wordt verkregen van het risico op besmetting. In het aaltjeswaardplantschema op pagina 4 is na te gaan hoe de schadegevoeligheid en aaltjesvermeerdering van verschillende gewassen is. Het aantal stippen staat voor vermeerdering van het aaltje, de kleur staat voor de schadegevoeligheid. Houd bij het invullen van het bouwplan ook rekening met andere aaltjessoorten die (mogelijk) voorkomen op het perceel. Op www.aaltjesschema.nl staat de meest actuele informatie en kunt u met uw eigen bouwplan een aaltjesschema maken. Door in dit digitale schema dubbel te klikken op een vakje krijgt u meer achtergrondinformatie over die specifieke combinatie van aaltje en gewas.



Aaltjesschema 2011

Wortelknobbelaaltjes				
	<i>Meloidogyne hapla</i> Noordelijk wortelknobbelaaltje	<i>Meloidogyne naasi</i> Graswortelknobbelaaltje	<i>Meloidogyne chitwoodi</i> Maiswortelknobbelaaltje	<i>Meloidogyne fallax</i> Bedrieglijk maiswortelknobbelaaltje
Grondsoort	Z D ZA	Z D ZA	Z D ZA	Z D ZA

Aardappel	●●●	▽	●●●	●●●
Suikerbiet	●●●	●	●	●●●
Ui	●	●	●	●
Mais	▽	▽	●●	●
Zomertarwe	▽	●●●	●●	●●
Zomergerst	▽	●●●	●●	●
Rogge	▽	●●	●●●	●
Erwt (conserven)	●●●	▽	●	●
Peen	●●	▽	●●	●●●
Schorseneer	●●	▽	●●●	●●●
Witlof	●●	▽	●	▽
Sluitkool	●	▽	●●	?
Aardbei	●●●	▽	▽	●●●
Lelie	▽	▽	▽	▽
Dahlia	●	▽	●●● R	●●● R
Gladiool	▽	▽	●●● R	●●● R
Tulp	▽	▽	▽	?
Bladrammenas in vroege stoppel	●●	▽	▽ R	● R
Gele mosterd in vroege stoppel	●	▽	●●	●●
Engels raai gras in vroege stoppel	▽	●●●	●	●●●
Japanse haver	?	?	?	?
Tagetes op braak land	▽	▽	▽	▽

Legenda Vermeerdering	
?	volledig onbekend
▽▽	actieve afname
▽	natuurlijke afname
●	weinig
●●	matig
●●●	sterk
R	rasafhankelijk

Legenda Schade	
	onbekend
green	geen
yellow	weinig
orange	matig
purple	sterk

Legenda Grondsoorten	
D	Dalgrond
K	Klei
Z	Zand
ZA	Zavel

3 Waarnemingen in het veld

In dit hoofdstuk zijn alle soorten wortelknobbelaaltjes die belangrijk zijn voor de sectoren en teelten kort omschreven. Schadebeelden helpen u deze te herkennen.

3.1 *Meloidogyne hapla* (Noordelijk wortelknobbelaaltje)

De waardplantenreeks van *Meloidogyne hapla* beperkt zich voornamelijk tot de breedbladigen (dicotylen). Aardappel, witlof en vlinderbloemigen springen eruit doordat ze zeer hoge dichtheden nalaten. De meeste monocotylen (grassen, granen en maïs) vermeerderen het aaltje niet. De sterfte onder niet-waardplanten en zwarte braak ligt bijzonder hoog en kan na één seizoen tot 90 - 95% daling van de aaltjesdichtheid leiden.

3.1.1 Herkenning

Kenmerkend voor *M. hapla* is dat de wortel op het knobbeltje vertakt. De knobbels zien er daardoor uit als 'spinnetjes' en geven het wortelstelsel een bossig uiterlijk. *M. hapla* is het enige wortelknobbelaaltje dat vertakkingen veroorzaakt. Vooral bij gewassen die een penwortel vormen is dit een probleem. Verwar vertakkingen van penwortels niet met de vertakkingen veroorzaakt door Trichodoride aaltjes. Bij *M. hapla* is sprake van knobbelvorming en een bossiger geheel ten opzichte van het Trichodoride aaltje. Vanwege de vorming van vertakkingen is *M. hapla* bijzonder schadelijk voor peen, schorseneren en witlof. Voor aardbeiplanten als vermeerderingsmateriaal is aanwezigheid van knobbels reden voor afkeuring. Enkele aaltjes per 100 gram grond kunnen al aanzienlijke schade veroorzaken in deze gewassen. Bovengronds is er vaak groeiremming te zien. Wanneer gewassen als peen, schorseneer of witlof al in het begin van het seizoen vertakkingen vertonen kan het gewas beter worden ondergewerkt. De vertakkingen zijn onherstelbaar waardoor de teelt van het gewas mislukt en geen goede oogst zal geven. Bovendien zal door vroegtijdig onderwerken een sterke daling van de besmetting optreden door de lange, zwarte braakperiode. Ook in vaste planten zoals *Paeonia spp.* komt *M. hapla* voor. *M. hapla* veroorzaakt bij dahliaknollen knobbelvormige verdikkingen op de dunne wortels of sommige wortels zijn kort en knotsvormig. Symptomen komen pleksgewijs in het land voor.



M. hapla in pioenrozen



M. hapla in peen



M. hapla in dahlia

3.1.2 Beheersing

- Bemonster voorafgaand aan een gevoelig gewas, of voorafgaand aan een moment dat er een beheersingsmaatregel kan worden uitgevoerd. Laat altijd het monster incuberen.
- Zet geen vermeerderingsmateriaal zoals vaste planten op een besmet perceel.
- Grassen, graangewassen, maïs en lelie zijn niet gevoelig voor *M.hapla* en vermeerderen deze soort niet. In akkerbouwrotaties met eens in de vier jaar (of nauwer) een monocotyl komt schade door *M. hapla* zelden voor.
- Ook kunnen gewassen met korte teelten (zoals spinazie en sla met een teeltduur van 6-8 weken) in het bouwplan opgenomen worden. Bewerk de grond dan direct na de oogst zodat hergroei niet plaatsvindt.
- Zorg voor een goede onkruidbestrijding zodat opbouw van het aaltje niet mogelijk is.
- Vermijd de teelt van vlinderbloemigen.
- Door de grote sterfte bij oplopende bodemtemperaturen zorgt uitstel van zaai- en planttijd in het voorjaar voor een verlaging van de begin besmetting.
- Het toepassen van een warmwaterbehandeling van plantmateriaal is een mogelijkheid om een groot deel van een aanwezige besmetting te verlagen. Deze methode komt erg precies. Bij een te korte behandeling is de doding onvoldoende en een te lange behandeling is schadelijk voor het plantmateriaal. Dit is bij uitstek werk voor gespecialiseerde bedrijven.

3.2 *Meloidogyne naasi* (Graswortelknobbelaaltje)

Opvallend kenmerk is dat *M. naasi* behalve op zand- en dalgronden ook op kleigronden voorkomt. *M. naasi* kan vooral problemen geven in uien, bieten, granen en grassen. Van de granen is zomertarwe, maar ook zomergerst schadegevoelig; zeker op percelen met een lagere pH (< 4,8). Een andere bijzonderheid is dat *M. naasi* slechts één generatie per jaar heeft en dus niet zo snel tot hoge besmettingsniveaus komt. Er zijn relatief veel gewassen die *M. naasi* niet vermeerderen zoals aardappel, maïs en veel bloembollesoorten.

3.2.1 Herkenning

Suikerbieten ondervinden schade welke zich uit in een vertakte penwortel met knobbels aan de zijwortels. In gras kan schade optreden bij herinzaai. De knobbelvorm is opvallend. De knobbels zitten

vooral aan het einde van de wortel, zijn langgerekt en zeer dik. Ook bij uien is deze vorm van knobbels zichtbaar. Bij granen is een groeiachterstand te zien.



Suikerbiet met *M. naasi* aantasting



Groeiachterstand in graan door *M. naasi*

3.2.2 Beheersing

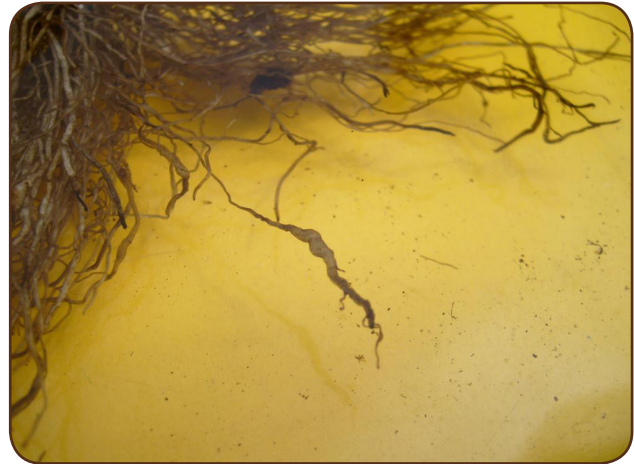
De problemen in bieten en uien kunnen eenvoudig worden voorkomen door bijvoorbeeld aardappel of een andere niet-waardplant als voorvrucht te kiezen. Dit is uit het oogpunt van AM beheersing en opslagbestrijding aan te raden. Voor deze soort zijn verder geen specifieke aanvullende maatregelen nodig.

3.3 *Meloidogyne chitwoodi* en *M. fallax* (maïswortelknobbelaaltje en bedrieglijk maïswortelknobbelaaltje)

M. chitwoodi (maïswortelknobbelaaltje) en *M. fallax* (bedrieglijk maïswortelknobbelaaltje) lijken qua symptomen veel op elkaar. Ook de schadegevoeligheid en waardplantenreeks komen voor een groot gedeelte overeen. Verschillen in waardplanten liggen o.a. bij bieten, maïs en rogge. *M. fallax* vermeerderd sterk op biet en Engels raaigras, terwijl *M. chitwoodi* zich hier maar matig op kan vermeerderen. Een belangrijk aspect van deze aaltjessoorten is dat ze overgaan via het plant- en pootgoed. In het bijzonder poot aardappelen, aardbeiplanten, dahlia's, gladiolen en vaste planten zijn daarbij potentiële besmettingsbronnen. *M. chitwoodi* en *M. fallax* hebben een quarantainestatus. Dit betekent dat al het uitgangsmateriaal zoals poot aardappelen, prei-, kool-, aardbei- en aspergeplanten, vaste planten, dahlia en gladiool moeten voldoen aan de fytosanitaire richtlijn van de EU en visueel vrij moeten zijn van deze aaltjes. Is een partij besmet, dan mag deze niet worden afgezet als voortkweekingsmateriaal.

3.3.1 Herkenning

Het verraderlijke van aantasting door *M. chitwoodi* en *M. fallax* is dat in veel gevallen bovengronds geen schade is te zien. De herkenning in het veld is in het begin te constateren door inspectie aan de wortels. De knobbelvorm van *M. chitwoodi* en *M. fallax* is heel anders dan van *M. hapla*. Bij *M. chitwoodi* en *M. fallax* is er sprake van onopvallende langgerekte knobbels zonder zijwortelvorming. Op knobbelvorm zijn *M. chitwoodi* en *M. fallax* niet van elkaar te onderscheiden. Bij mengpopulaties van *M. chitwoodi*, *M. fallax* en *M. hapla* is het beeld niet zuiver meer. Vaak voeren de knobbels van *M. hapla* de boventoon. Om zeker te weten met welke aaltjes u te maken heeft, is een analyse noodzakelijk. Verder veroorzaken *M. chitwoodi* en *M. fallax* in veel gevallen knobbels op aardappel, peen en schorseneer. Deze kwalitatieve schade kan grote financiële gevolgen hebben (afkeuringen). Binnen de bloembollenteelt kunnen vooral dahlia, gladiool en Chionodoxa worden aangetast door *M. chitwoodi*. Bij gladiool komt *M. chitwoodi* voornamelijk voor in de wortels en sporadisch in de knollen. Bij infectie van het knolweefsel kunnen uitstulpingen op de knolbasis en aan de zijkant van de knol ontstaan. Bij dahlia is een aantasting door *M. chitwoodi* en *M. fallax* zowel in de wortels als in de knollen zichtbaar. De symptomen lijken op oppervlakkige wratten, maar zijn vaak niet duidelijk zichtbaar.



M. chitwoodi aantasting wortel



M. chitwoodi aantasting op een aardappelknol

3.3.2 Beheersing

- Gebruik schoon uitgangsmateriaal (controleer ook zelf uw eigen uitgangsmateriaal).
- Teel uitgangsmateriaal alleen op *M. chitwoodi* en/of *M. fallax* vrije percelen. Bemonster eerst voordat u uitgangsmateriaal plant/poot.
- Wilt u weten of u een besmetting heeft, bemonster dan kort na een gewas dat sterk vermeerderd (bijv. aardappel). De detectiekans (pakkans) is dan het hoogst. Wilt u weten of de komende teelt gevaar loopt op schade, bemonster dan in het vroege voorjaar (januari-maart) om de aantallen aaltjes beter te kunnen beoordelen.
- Neem niet- of slechte waardplanten op in de rotatie. Vergeet de groenbemesters niet en denk hierbij ook aan rassen die resistentie bezitten, zoals bij stamslaboon en bladrammenas.



- Door de grotere sterfte bij oplopende temperaturen zorgt uitstel van zaai- en planttijd in het voorjaar voor een sterke verlaging van de beginbesmetting en daarmee het risico op schade.
- Maak gebruik van korte teelten, deze werken dan als een soort vanggewas. De jonge aaltjes (juvenielen) dringen de wortel binnen, maar door de korte teeltduur kunnen ze hun levenscyclus niet voltooien. Bewerk de grond direct na de oogst, zodat er geen hergroei plaatsvindt.
- Hanteer een strikte bedrijfshygiëne (onkruidbeheersing, machine reiniging, afvoer van zeef- en sorteergroed).
- Bewerk een besmet perceel zoveel mogelijk als laatste.
- Gaat u aardappelen telen, kies dan voor een vroeg ras, bijv. Première of voor een ras dat matig gevoelig is, bijv. Felsina. Rassen zoals Hansa of Asterix zijn erg gevoelig en laten duidelijk knobbels zien. Vermijd deze rassen zoveel mogelijk of neem proefrooiingen en voer bij de eerste aantasting op de knol de oogst direct af naar de fabriek.
- Zorg voor een goede onkruidbestrijding.
- Granulaten kunnen schade niet voorkomen maar deels beperken. Let op, toelating van granulaat verschilt per gewas.
- Warmwaterbehandeling bij gladiool en dahlia levert geen 100% doding op.



M. chitwoodi in wortels van gladiool

3.4 *Meloidogyne minor*

M. minor is recent als nieuwe soort beschreven (Karssen et al. 2004). De soort is in Nederland en de UK op verschillende plaatsen gevonden. Schade wordt vooral aangetroffen op grassen

(sportvelden, golfterreinen en grasland). Er is kortgeleden een PRA (Pest Risk Analyses) gemaakt, waaruit duidelijk blijkt dat er nog onvoldoende kennis aanwezig is over dit organisme. Op basis van deze PRA is een advies gedaan om voorlopig geen Q-status te geven aan dit organisme. Dit in afwachting van nader onderzoek. De belangrijkste kennislacune is de schadelijkheid van *M. minor* voor landbouwgewassen. Om dit te onderzoeken zijn in 2008 op een proefveld maïs, rogge, Italiaans raaigras, aardappel en suikerbiet geteeld om besmettingsniveaus te creëren. In 2009 zijn op dezelfde veldjes verschillende aardappelrassen als toetsgewas geteeld. De belangrijkste resultaten tot nu toe zijn: aardappel blijkt een goede waardplant te zijn voor *M. minor*. Deze resultaten worden gebruikt om de PRA af te maken, waardoor de praktijk meer duidelijkheid krijgt over de potentiële risico's van deze nieuwe nematode soort voor de verschillende landbouwgewassen.

4 Beleid rondom *M. chitwoodi* en *M. fallax*

4.1 Beleid en regelgeving

Vanaf 1998 zijn *M. chitwoodi* en *M. fallax* quarantaine organismen in de EU. Hierdoor moet er aan de eisen van fytorichtlijn 2000/29/EG worden voldaan. Volgens deze richtlijn moet alle voortkwekingsmateriaal vrij zijn van *M. chitwoodi* en *M. fallax*. Voor pootaardappelen geldt dat deze uit gebieden moeten komen waarvan bekend is dat *M. chitwoodi* en *M. fallax* er niet voorkomen. Is dit wel het geval dan vindt er door de VWA (voorheen Plantenziektkundige Dienst) een verscherpte inspectie plaats. In Nederland wordt door de VWA een officiële survey gehouden om vast te stellen of *M. chitwoodi* en *M. fallax* in de vrije gebieden niet voorkomen. Bij het aantreffen van *M. chitwoodi* en *M. fallax* in een vrij gebied, heeft een gebied met een straal van 1 km rondom de besmetting niet langer de status 'vrij van *M. chitwoodi* en *M. fallax*'. Dit vanwege mogelijke verspreiding door machines en wind. Binnen dit gebied gelden dan extra maatregelen: er geldt een toetsplicht. De NAK bemonstert en onderzoekt de pootaardappelen die verhandeld gaan worden. Bloembollen, vaste planten en boomkwekerij gewassen voor de handel worden verscherpt geïnspecteerd door de BKD resp. NAK tuinbouw. Bij een incidentele vondst van *M. chitwoodi* of *M. fallax* in pootgoed wordt al het pootgoed in een gebied geïnspecteerd. De betreffende partij mag niet meer als pootgoed worden verhandeld. Meer informatie over de regelgeving rond *M. chitwoodi* en *M. fallax* is te vinden op www.VWA.nl.

4.2 Gevolgen voor de sector

De gevolgen van het aantreffen van *M. chitwoodi* en *M. fallax* in voortkwekingsmateriaal kunnen voor de diverse bedrijven verschillend van aard zijn. Het staat vast dat voor alle partijen die binnen een gebied worden geteeld waarin *M. chitwoodi* en/ of *M. fallax* is gevonden er beperkingen liggen op de bedrijven. Enkele beperkingen zijn: de extra kosten voor onderzoek; deze zijn voor rekening van de betreffende teler en de partij mag niet eerder in het handelsverkeer worden gebracht voordat deze is onderzocht. Vooral bij vroege leveringen is dit nadelig. Bij het aantreffen van *M. chitwoodi* en *M. fallax* in een partij mag deze niet meer in het handelsverkeer worden gebracht. In de praktijk worden besmettingen met *M. chitwoodi* of *M. fallax* pas aangetroffen in een partij wanneer het product al is geoogst. De besmetting is dan vaak al langer in het perceel aanwezig en dit houdt in dat er al een reële kans op versmering naar andere percelen is

geweest. Dit soort besmettingen kunnen zonder bemonstering pas na jaren aan het licht komen. Op deze manier kan op termijn een bedrijf volledig besmet raken en hierdoor sterk beperkt worden in de bedrijfsvoering. Een strikte bedrijfshygiëne en een goede monitoring door bemonstering en gewasinspectie is dus heel belangrijk.

5 Monitoring en schade

5.1 Bemonsteringsmethoden

5.1.1 Bemonstering

Het bemonsteringstijdstip voor wortelknobbelaaltjes is afhankelijk van een aantal factoren, namelijk gewas, oogsttijdstip, vochtigheid etc. Verder is het ook belangrijk wat het doel van de bemonstering is: het aantonen van schadelijke aaltjessoorten of het inschatten van eventuele schade in de volgteelt. Voor de grootste pak- ofwel detectiekans is bemonstering kort na de oogst van een sterk aaltjesvermeerderend gewas belangrijk. Voor *M. hapla* geldt dat dit kort na de oogst van aardappelen, bieten, erwten, stamslabonen en veldbonen is. Voor *M. naasi* geldt: kort na de granen en grassen. Voor *M. chitwoodi* is de detectiekans het grootst kort na de teelt van een goede waardplant zoals aardappelen, rogge, schorseneer, gladiool en dahlia. Voor *M. fallax* geldt dit kort na de teelt van aardappelen, bieten, peen, schorseneer. Om een inschatting te maken van de eventuele schade in de volgteelt: bemonster in de maanden december-maart voor de teelt van een schadegevoelig gewas. Een monster moet aan de volgende criteria voldoen:

- 1 monster per hectare
- 60 steken /ha en steekdiepte 25 cm
- monstervolume: 1200 ml/ha
- monstergang: maximaal 11 meter breed
- prik regelmatig in rasters van 11 x 15 m
- boordiameter: gutsboor 13 mm
- loop in de teeltrichting
- bewaar de monsters koel en laat zowel spoelen als incuberen

5.1.2 Melo-intensieve bemonstering

Sinds kort worden er nieuwe technieken ontwikkeld waarmee de bemonstering op wortelknobbelaaltjes intensiever (Melo-intensief) kan. Voordeel voor de teler is dat de pakkans groter is en dat de nauwkeurigheid ook beter is. Er zijn verschillende laboratoria die momenteel het proces aan het optimaliseren zijn.

5.1.3 Officiële bemonstering *M. chitwoodi* en *M. fallax*

De officiële bemonstering geldt uitsluitend voor partijen en wordt uitgevoerd op alle vermeerderingsmateriaal binnen een besmet gebied. Voor pootgoed geldt dat deze bemonstering bestaat uit een visuele beoordeling na een bewaarperiode of via een moleculaire toets.

Voor het overige voortkwekingsmateriaal geldt een visuele beoordeling. Bij het aantreffen van symptomen wordt het monster voor nader onderzoek opgestuurd naar de VWA.

5.2 Schade

Exacte schadedrempels zijn niet aan te geven omdat naast de aantallen van een schadelijke aaltjessoort er veel andere factoren (gewas en rassenkeuze, voorvrucht, aanwezigheid van andere aaltjes, pH, organische stof) van belang zijn. Ook zijn de weersomstandigheden van invloed op de ontwikkeling van een populatie. In een relatief warme winter neemt een populatie meer af dan in een koude winter, mits er geen waardplant aanwezig is. Is er wel een waardplant aanwezig dan neemt een populatie juist toe in een relatief warme winter. Bij kwaliteitsschade zijn de financiële gevolgen meestal veel groter dan bij opbrengstschade. In de brochure "Aaltjesmanagement in de akkerbouw" van het Actieplan Aaltjeswijzer is hierover meer informatie te vinden. Zie ook www.kennisakker.nl. Om schade goed in beeld te krijgen: neem een goed monster zoals in 5.1.1 is beschreven en zorg altijd voor incubatie van het monster.

6.1 Uitgangsmateriaal

De beste maatregel om besmettingen van *M. chitwoodi*, *M. fallax* en *M. minor* te voorkomen is uitsluitend schoon uitgangsmateriaal op schone grond te telen. *M. chitwoodi*, *M. fallax* en *M. minor* kunnen eenvoudig en snel worden verspreid via uitgangsmateriaal. Een visuele controle van het uitgangsmateriaal op knobbels op de wortels is zeer belangrijk. Pootgoed en andere plantmaterialen van een bekende herkomst heeft meerwaarde.

6.2 Schone machines

Via machines kan grond van een besmet perceel worden verslept naar een ander perceel. Het bezemschoon maken van machines op het perceel wat u verlaat, is al een stap in de goede richting. Zeker als deze machines naar een ander bedrijf gaan. Naast verplaatsing van grond via machines is dit ook mogelijk door wind. Het zoveel mogelijk beperken van winderosie is daarom erg belangrijk.

6.3 Zeef- en sorteerground

Zoals bekend kunnen veel ziekten en plagen met zeef- en sorteerground worden verspreid. Stort deze grond op een hoop en dek dit af met zwart plastic en laat dit minimaal 3 jaar zitten of stort het in een bassin en zet dit minimaal 3 maanden onder water. Belangrijk hierbij is dat wanneer dit proces in de wintermaanden gebeurt de termijn verlengd moet worden met minimaal 3 maanden. De afbraak in koud water gaat langzamer. Probeer af te spreken dat er geen grond retour komt naar het bedrijf.

6.4 Onkruidbestrijding

Veel onkruiden zijn waardplant voor *Meloidogyne*-soorten. Veel breedbladige onkruidsoorten zijn waardplant voor *M. hapla*. Uit onderzoek blijkt dat veel onkruiden waardplant zijn voor *M. chitwoodi* en/of *M. fallax*. Naast groeibelemmering voor een cultuurgewas is onkruidbestrijding dus van belang om aaltjesvermeerdering te voorkomen. Dit zeker in een teelt die mede wordt ingezet om een aaltjesbesmetting te reduceren, zoals bijv. de teelt van spinazie, witlof of een resistente groenbemester.

Om wortelknobbelaaltjes op uw bedrijf te beheersen is inzicht nodig. Dit kunt u krijgen door bemonstering en gewasinspectie. Wanneer u zelf visuele waarnemingen doet en deze worden bevestigd door onderzoek dan kunt u met deze brochure en eerdere publicaties van o.a. het Actieplan Aaltjesbeheersing (zie www.kennisakker.nl) een plan van aanpak maken om het wortelknobbelaaltje beheersbaar te houden. Het is niet gemakkelijk voor telers om hun bedrijf schoon te houden en de gewassen op een zodanig niveau te telen dat ze minimaal tot géén last ondervinden van wortelknobbelaaltjes. Met behulp van een slim bouwplan, groenbemesterskeuze, rassenkeuze, bemonstering en bedrijfshygiëne is het haalbaar de populatiedichtheden zo laag mogelijk te houden en verspreiding te beperken. Praktische maatregelen om een eenmaal aanwezige besmetting volledig te saneren zijn er tot op heden niet.



actieplan
aaltjesbeheersing

Colofon © 2011, Actieplan Aaltjesbeheersing



Deze brochure is een uitgave van het Actieplan Aaltjesbeheersing.

Redactie: DLV Plant, PPO-AGV en HLB
Foto's: DLV Plant, PPO-AGV en HLB

Het Actieplan is een initiatief van het Productschap Akkerbouw (PA), het Productschap Tuinbouw (PT) en LTO Nederland.

Informatie over het Actieplan Aaltjesbeheersing:
Productschap Akkerbouw, T.F. Bouwkamp
Stadhoudersplantsoen 12
Postbus 29739, 2502 LS Den Haag
Telefoon: 070 370 84 26
E-mail: aaltjesbeheersing@hpa.agro.nl
Internet: www.kennisakker.nl

Deze folder is met de uiterste zorg samengesteld op basis van de meest actuele en betrouwbare informatie. PA, PT, PPO-AGV, DLV Plant en HLB aanvaarden geen enkele aansprakelijkheid voor de gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van deze informatie.