

Meloidogyne in bloembolgewassen

A.S. van Bruggen¹, L.J.M.F. den Nijs², N.P.A. Groen¹, P.J. van Leeuwen¹, A.T.C. van der Sommen²

¹ PPO- Bloembollen, Postbus 85, 2160 AB Lisse, annesophie.vanbruggen@wur.nl

² Plantenziektenkundige Dienst, Postbus 9102, 6700 HC Wageningen, l.j.m.f.den.nijs@minlnv.nl

Tot voor enkele jaren heeft de bloembollenteelt niet veel problemen ondervonden veroorzaakt door wortelknobbelaaltjes. Dahlia is de enige waardplant onder de bolgewassen voor *Meloidogyne hapla*, slechts incidenteel veroorzaakt dit aaltje groeireductie. Het aantal gevallen van *M. hapla* in dahlia lijkt wel toe te nemen. *M. hapla* komt op dit gewas alleen in het wortelstelsel voor. De knol wordt niet geïnfecteerd en het te verhandelen product blijft vrij van het aaltje. De situatie veranderde met de opkomst van *Meloidogyne chitwoodi* en *Meloidogyne fallax*. Uit onderzoek van de PD bleken gladiool en dahlia belangrijke waardplanten te zijn voor deze aaltjes.

Waardplantonderzoek bolgewassen

Bloembollen zijn een belangrijk exportproduct. Volgens de Europese fytorichtlijn dienen deze vrij te zijn van quarantaineorganismen. Bloembollen die een waardplant kunnen zijn voor *M. chitwoodi* en *M. fallax* moeten daarom geïnspecteerd worden, voordat ze verhandeld worden. Deze inspectie vindt plaats door de Bloembollenkeuringsdienst (BKD). Om de juiste inspectierichtlijnen te kunnen geven is het noodzakelijk te weten welke producten geïnspecteerd moeten worden. De PD heeft de afgelopen jaren onderzoek uitgevoerd om de waardplantstatus van bolgewassen voor *M. chitwoodi* en

M. fallax te bepalen. Bij deze proeven is ook onderzocht of het verkoopbare product als drager van deze nematoden kan dienen.

De proeven zijn uitgevoerd op natuurlijk besmette velden in Zuidoost-Nederland. In vier herhalingen zijn bolgewassen zoals tulp, lelie, gladiool, dahlia en narcis getoetst. Voor het planten van de bollen werd de beginbesmetting bepaald en na de oogst de eindbesmetting in zowel wortels als het verkoopbare product. Tabel 1 geeft een overzicht van de getoetste bolgewassen. In de tabel is naast de waardplantstatus voor beide nematoden ook aangegeven wat het fytosanitair risico is van het product dat het handelsverkeer in gaat. Een gewas is als een waard bestempeld als er meerdere ont-

ARTIKEL

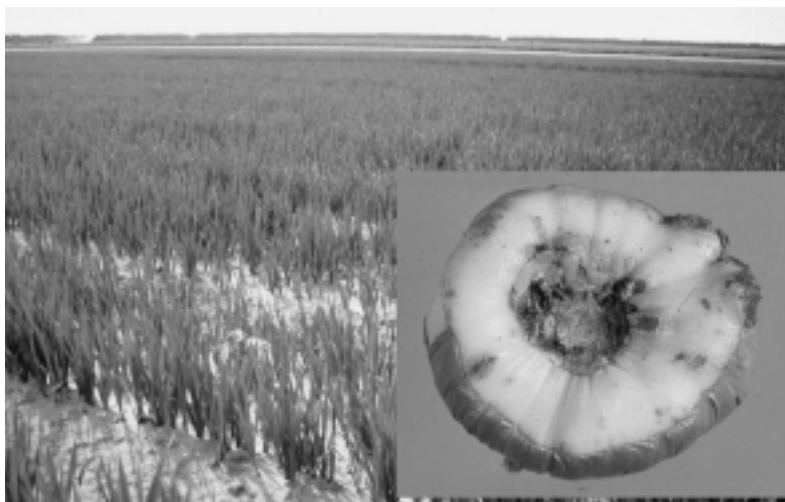
Tabel 1: Overzicht waardplantstatus en fytosanitair risico voor *M. chitwoodi* en *M. fallax* van verschillende bolgewassen

Gewas	Aantal getoetste lcultivars	Waardplant <i>M. chitwoodi</i>	Waardplant <i>M. fallax</i>	Potentieel fytosanitair risico
<i>Allium molly</i>	1	+	+	-
<i>Chionodoxa lucilae</i>	1	-	+	+
<i>Crocus</i> 'Jeanne d'Arc'	1	-	+	-
<i>Dahlia</i> spp	17	+/- ¹	+/-	+
<i>Galanthus nivalis</i>	1	-	+	-
<i>Gladiolus</i> spp	19	+/-	+/-	+
<i>Hyacinthus</i> 'Blue Jacket'	1	-	-	-
<i>Iris</i> 'Ideal'	1	+	+	+
<i>Lilium</i> spp	25	-	-	- ²
<i>Muscari armeniacum</i>	1	-	+	-
<i>Narcissus</i> spp	3	-	+	-
<i>Puschkinia libanotica</i>	1	-	-	-
<i>Scilla siberica alba</i>	1	-	+	-
<i>Tulipa</i> spp	4	-	+/-	? ³

+/-: waardplantstatus verschilt tussen cultivars

²: Uitzonderingen waren *Lilium* 'Romana' welke waard bleek voor *M. chitwoodi* en *Lilium* 'Connecticut king' welke waard bleek voor *M. fallax*

³?: er is nog onduidelijkheid over het fytosanitair risico



Een veld gladiolen en een knol met daarop uitstulpingen veroorzaakt door *M. chitwoodi*.

ARTIKEL

wikkelingsstadia van de nematoden in aangetroffen worden. Een fytosanitair risico wordt gevormd als levende nematoden in het product mee kunnen gaan. Een gewas kan waard zijn maar toch geen fytosanitair risico vormen, omdat het verhandelbare product geen nematoden bevat. Dit is het geval als de nematoden zich alleen in de wortels bevinden en het product zonder wortels verhandeld wordt. Uitgebreide informatie van alle getoetste gewassen (ook niet bolgewassen) is te vinden in de literatuur (den Nijs *et al*, 2004).

Voor de gewassen met een groot areaal, zoals tulp en hyacint, zal vanwege de beperkte gegevens in het najaar van 2004 aanvullend onderzoek worden uitgevoerd met meerdere cultivars.

De teelt van gladiool

In Nederland is het areaal gladiool ongeveer 1300 ha. Het gewas behoort tot de zwerfteelten. Gladiool wordt minimaal een op zes op een perceel geteeld. De ruime vruchtwisseling wordt aangehouden om problemen met de bodemschimmel *Fusarium oxysporum* f. sp. *gladioli* te voorkomen. Verder kan gladiool aangetast worden door de persistente bodemschimmel *Stromatinia gladioli*, welke droogrot veroorzaakt. *Stromatinia* kan zeker vijftig jaar in de grond overleven en wanneer een perceel besmet is met deze schimmel dan is het langdurig ongeschikt voor de teelt van gladiool. Vanwege de noodzaak van een ruime vruchtwisseling in verband met genoemde bodemschimmels worden gladiolen veelal op huurland geteeld. Het uitgangsmateriaal in de gladiolenteelt zijn de kralen. Dit zijn zeer kleine maten knolletjes (1-4 cm omtrek). De kralen groeien in één teeltseizoen uit tot pitten (3-8 cm omtrek) en gelijktijdig worden ook nieuwe kralen gevormd. De nieuwe kralen kunnen weer als uitgangsmateriaal dienen en de pitten worden verkocht. De kralenteelt wordt veelal door gespecialiseerde bedrijven uitgevoerd. Pittentelers planten de pitten, welke in één groeiseizoen uitgroeien tot leverbare knollen (> 8 cm omtrek). De knollen worden verkocht als tuinbeplanting of als uitgangsmateriaal voor de gladiolenbloementeelt.

Stromatinia gladioli, welke droogrot veroorzaakt. *Stromatinia* kan zeker vijftig jaar in de grond overleven en wanneer een perceel besmet is met deze schimmel dan is het langdurig ongeschikt voor de teelt van gladiool. Vanwege de noodzaak van een ruime vruchtwisseling in verband met genoemde bodemschimmels worden gladiolen veelal op huurland geteeld. Het uitgangsmateriaal in de gladiolenteelt zijn de kralen. Dit zijn zeer kleine maten knolletjes (1-4 cm omtrek). De kralen groeien in één teeltseizoen uit tot pitten (3-8 cm omtrek) en gelijktijdig worden ook nieuwe kralen gevormd. De nieuwe kralen kunnen weer als uitgangsmateriaal dienen en de pitten worden verkocht. De kralenteelt wordt veelal door gespecialiseerde bedrijven uitgevoerd. Pittentelers planten de pitten, welke in één groeiseizoen uitgroeien tot leverbare knollen (> 8 cm omtrek). De knollen worden verkocht als tuinbeplanting of als uitgangsmateriaal voor de gladiolenbloementeelt.

Gladiool en Meloidogyne

In 1997 bleek uit onderzoek van de Plantenziektenkundige Dienst (PD), dat gladiool een waardplant

is voor *M. chitwoodi* en *M. fallax* (Brinkman & Goossens, 1998). Vermederding van de aaltjes vindt vooral plaats in de wortels. Na de oogst worden bij het pellen wortelresten verwijderd waarmee aaltjes aanwezig in de wortels van het product gescheiden worden. Bij enkele cultivars bleken de aaltjes echter ook in het weefsel van de knollen aanwezig te zijn. Vooral in de cultivar 'Hunting Song' werden beide aaltjessoorten in de knolbodem aangetroffen, in enkele cultivars zoals 'White Prosperity' en 'Peter Pears' alleen *M. chitwoodi*. De symptomen die bij infectie van het knolweefsel op kunnen treden zijn uitstulpingen op de knolbasis en aan de zijkant van de knol. Bij aansnijden van de knol zijn de vrouwtjes zichtbaar in het weefsel. Vaak worden onder praktijkomstandigheden geen duidelijke symptomen op de knollen gevormd. Langdurige bewaring van de knollen bij hogere temperatuur (20°C) bevordert de symptoomvorming. Bewaring bij hogere temperatuur is echter niet gangbaar in de praktijk.

Maatregelen gladiool

Vanwege de quarantaine status van *M. chitwoodi* en *M. fallax* gelden specifieke maatregelen om verspreiding van deze aaltjes te voorkomen. Maatregelen worden opgelegd wanneer aaltjes worden gevonden in weefsel van kralen, pitten of knollen. Een standaardmaatregel die bij de teelt van kralen wordt uitgevoerd is de warmwaterbehandeling van half uur bij 53-55°C ter bestrijding van *Stromatinia* en *Fusarium*. Een warmwaterbehandeling van half uur 52°C gaf een volledige bestrijding van *M. chitwoodi*. Deze maatregel is afdoende om verspreiding van de aaltjes via kralen tegen te gaan. Voor kralen afkomstig van een besmet perceel is het nu verplicht deze warmwaterbehandeling toe te passen.

Bij pitten en knollen wordt niet standaard een warmwaterwaterbehandeling uitgevoerd. Bij dit materiaal treedt eerder schade op als gevolg van een warmwaterbehandeling. Bij PPO- Bloembollen is een reeks warmwaterbehandelingen getest op hun bestrijdende werking tegen *M. chitwoodi* in knollen. De warmwaterbehandelingen waren: 2 uur 43,5 °C, 1 uur 45°C, 2 uur 45°, en 1 uur 46°, 47° of 48°C. Hierbij bleek dat in knolmateriaal opgeplant na een warmwaterbehandeling bij beoordeling na 3 maanden 1% van de *M. chitwoodi* aaltjes werd aangetroffen in vergelijking met de niet warmwaterbehandelde knollen. Ook in de nieuwgevormde wortels werd 1% van de juvenielen (j2) gevonden in vergelijking met onbehandeld. Er werden geen verschillen tussen de geteste warmwaterbehandelingen waargenomen.

Op dit moment is het niet toegestaan besmette knollen te verhandelen voor bloemproductie. Besmette knollen mogen wel opnieuw op het besmette perceel gepland worden voor bloemproductie. Besmette knollen die onder toezicht van de BKD een warmwaterbehandeling hebben ondergaan mogen alleen voor de binnenlandse droogverkoop aangeboden worden. Veelal zijn deze oplossingen niet rendabel.

Voor besmette pitten zijn er geen geaccepteerde bestrijdingsmaatregelen beschikbaar en voor pitten geldt dan ook dat ze vernietigd moeten worden. Besmetting geeft dus grote economische schade voor de teler.

Aantastingen in de praktijk bij gladiool

Vanaf 1999 keurt de BKD gladiolen op *M. chitwoodi* en *M. fallax*. In de jaren 1999 en 2000 werden de in Zuidoost-Nederland geteelde partijen direct na rooien gekeurd op de aanwezigheid van symptomen in de wortels. In deze twee jaren

werden geen aantastingen aangetroffen. In de jaren 2001, 2002 en 2003 werd bij de keuring uitgegaan van de gevoelig cultivar 'Hunting song' als indicator. De monsters bestonden uit wortels van tien planten en een grondmonster (per 1/3 ha) verzameld op het veld tijdens de teelt. Wanneer de keuringsresultaten daartoe aanleiding geven dan worden ook partijen van andere cultivars gekeurd op *M. chitwoodi* en *M. fallax*. In 2001 werd bij 'Hunting Song' in Zuidoost-Nederland één besmette partij gevonden.

In 2002 werden alle partijen 'Hunting Song' beoordeeld, ook die geteeld in andere regio's dan Zuidoost-Nederland. Slechts in drie van de 64 monsters werd *M. chitwoodi* of *M. fallax* aangetroffen. De besmettingen betroffen allen partijen geteeld in Zuidoost-Nederland. In 2003 werden al vroeg in het seizoen aantastingen gevonden in andere cultivars dan Hunting Song en is de keuring in Zuidoost-Nederland uitgebreid naar alle cultivars en zijn daarnaast, minder intensief, alle partijen gladiool buiten Zuidoost-Nederland gekeurd. Hierbij werd in twintig

partijen in deze regio aantasting in knollen vastgesteld. Ook twee partijen geteeld buiten Zuidoost-Nederland bleken aangetast te zijn. *M. chitwoodi* werd vaker dan *M. fallax* aangetroffen (resp. vijftien en zeven). Waarschijnlijk heeft de warme zomer geleid tot een sterke toename van het aantal besmettingen.

De teelt van dahlia

Het areaal dahlia beslaat in Nederland ongeveer 450 ha. Dahlia wordt gemiddeld een op vier geteeld. Vermeerdering vindt plaats via stekken. Voor de vermeerdering worden apart geteelde en geselecteerde knollen gebruikt, de zogenaamde oplegknollen. Voor de teelt van oplegknollen wordt slechts 5 % van het areaal gebruikt. De oplegknollen worden in januari in bakken in de kas gepland voor de stekproductie. Na een bewortelingsperiode wordt de temperatuur in de kas verhoogd en beginnen de knollen uit te lopen. Vanaf begin maart worden stekken geoogst die gebruikt worden als ver-



Het gewas dahlia en een knol met wratachtige verdikkingen veroorzaakt door *M. chitwoodi*.

meerderingsmateriaal. De stekken worden van de knollen geplukt, daarbij wordt een stukje oud weefsel op de overgang van knol naar stengel meegeplukt, het zogenaamde hielkje. De geogste stekken worden geplant in bakken met zand om te kunnen bewortelen. Na een bewortelingsperiode in de kas worden de stekken overgeplaatst naar een koude bak om af te harden. De stekken worden vervolgens uitgeplant in de vollegrond zodra er geen kans meer is op nachtvorst, vanaf half mei. Knolvorming aan de stekken vindt plaats vanaf eind augustus. Tussen half oktober en half november vindt oogst van de knollen plaats. De knollen worden verhandeld voor tuinbeplanting en bloemproductie. Het merendeel van de knollen wordt geëxporteerd voor tuinbeplanting.

Dahlia en Meloidogyne

In onderzoek van de PD bleek dahlia een waardplant te zijn voor *M. chitwoodi* en *M. fallax*. In een proef in 2000 en 2001 op een met

M. chitwoodi besmet perceel zijn 17 dahlia cultivars getest op hun waardplantstatus. Slechts 4 cultivars gaven geen vermeerdering van *M. chitwoodi*. De overige cultivars waren in meer of mindere mate waardplant. De aaltjes werden niet alleen gevonden in de wortels, maar ook in de knollen. Symptomen bleken vaak niet duidelijk zichtbaar (den Nijs en Jansen, 2002).

Maatregelen dahlia

Vanwege de quarantaine status van *M. chitwoodi* en *M. fallax* gelden specifieke maatregelen om verspreiding van deze aaltjes te voorkomen. Er zijn echter geen methoden om *M. chitwoodi* in dahlia knollen te bestrijden. Warmwaterbehandelingen zijn niet toe te passen bij dit gewas, omdat snel schade optreedt. Dit betekent dat een besmetting in dahlia leidt tot grote economische schade voor de teler. Verder is het niet toegestaan besmette knollen te gebruiken voor de stekproductie. Bij het stekken bestaat het risico dat de aaltjes vanuit het hielkje

(oud weefsel dat mogelijk besmet is) het vermeerderingsmateriaal infecteren.

Aantastingen in de praktijk bij dahlia

Vanaf 2002 keurt de BKD dahlia's op *M. chitwoodi* en *M. fallax* en wordt de cultivar 'Orange Nugget', die een sterke vermeerdering gaf in het waardplantonderzoek, gebruikt als indicatorcultivar. Van alle in Nederland geteelde partijen 'Orange Nugget' zijn in 2002 en 2003 knol-, wortel- en grondmonsters genomen en door de PD onderzocht op de aanwezigheid van wortelknobbelaaltjes. In 2002 is in één van de zestien monsters *M. chitwoodi* aangetroffen. Het monster was afkomstig van een partij geteeld in Zuidoost-Nederland. In 2003 werd de keuring op dezelfde wijze uitgevoerd en zijn geen besmettingen gevonden. Wel is er in de exportkeuring *M. chitwoodi* aangetroffen in een partij dahlia's welke geteeld was in Zuidoost-Nederland.

Literatuurlijst op www.knpv.org