

Naar een oplossing voor onbekend wortelrot in lelie

Praktijkproef

Hans Kok, Peter Vink, PPO
Anton Dingemans en Arjan de Vries, BAB

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit
PPO 32 360 621 00 / PT 13250
Mei 2009

© 2009 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.



Projectnummer: 32 360 621 00
PT-nummer: 13250

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit

Adres : Prof. van Slogterenweg 2, Lisse
: Postbus 85, 2160 AB Lisse
Tel. : 0252 - 46 21 21
Fax : 0252 - 46 21 00
E-mail : infobollen.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
INLEIDING	7
1 MATERIAAL & METHODEN	9
2 RESULTATEN	11
2.1 Beoordeling gewaskwaliteit op 2 juni 2008	11
2.2 Beoordeling gewaskwaliteit op 7 juli 2008	11
2.3 Beoordeling gewaskwaliteit op 7 augustus 2008.....	14
2.4 Beoordeling van bolwortels op symptomen van het onbekende wortelrot op 9 oktober 2008.....	17
2.5 Samengevatte resultaten.....	18
3 DISCUSSIE	21
4 CONCLUSIES	23
BIJLAGE 1	25

Samenvatting

In lelies komt er al jaren een vorm van wortelrot voor waarvan de veroorzaker onbekend is. Net als bij een aantasting door wortellesie-aaltjes leidt een aantasting door het onbekende wortelrot tot opbrengstderving en kwaliteitsverlies. De symptomen van onbekend wortelrot ontstaan op de bolwortels en zien eruit als insnoeringen en ingezonken bruine plekjes. Soms lijkt het alsof er hapjes uit de wortels zijn genomen. De wortels rotten op dergelijke plaatsen geheel door waarna bruine wortelpunten ontstaan en de wortels zich sterk gaan vertakken.

In dit project werd onderzocht of grondstructuur (verdichting) en het gebruik van GFT al dan niet in combinatie met grondgebonden pathogene schimmels een rol spelen in het optreden van onbekend wortelrot in lelie. Ook werd onderzocht of het vochtig of juist droog houden van de grond na planten van invloed is op de mate van onbekend wortelrot. Ten slotte werd de werking van de middelen Amistar en Monam tegen onbekend wortelrot onderzocht. In dit onderzoek werd 15 l/ha Amistar gebruikt i.p.v. de 6 l/ha die is toegestaan, terwijl voor Monam de gebruikelijke concentratie van 500 l/ha werd toegepast. Het onderzoek werd uitgevoerd op een praktijkperceel waar in 2007 lelies werden geteeld waarin volop onbekend wortelrot was waargenomen. Onder praktijkomstandigheden werd onderzocht of combinaties van genoemde factoren mogelijk een rol spelen bij het ontstaan van onbekend wortelrot.

In dit onderzoek is gebleken dat het aanbrengen van een schimmelbesmetting (*Fusarium culmorum* en *Rhizoctonia solani* AG5) voor het planten van de leliebollen niet heeft geleid tot het ontstaan van onbekend wortelrot in lelie. Het bemesten van de grond met GFT heeft in dit onderzoek geresulteerd in de meeste aantasting door onbekend wortelrot. Na een grondbehandeling met GFT kwam zelfs meer onbekend wortelrot voor dan in de onbehandelde controle. Tijdens de teelt was de stand van het gewas het beste in de met GFT behandelde velden. Echter na rooien werd de meeste aantasting gevonden in de lelies die werden geteeld in grond die voor het planten met GFT werd bemest. Dit is in tegenspraak met praktijkwaarnemingen in 2007 waarbij 2 lelietelers de meeste problemen met onbekend wortelrot in lelies zagen ontstaan op percelen die voor het planten niet met GFT waren bemest. De waarnemingen van de telers hadden betrekking op verschillende percelen en cultivars. Er is geen vergelijking gemaakt op één perceel waarbij de helft van het perceel met GFT werd bemest en de andere helft niet. Het is dus heel goed mogelijk dat het ontstaan van onbekend wortelrot in het perceel dat niet met GFT werd bemest door wat anders werd veroorzaakt dan het niet bemesten met GFT.

Het aandrukken van de grond na planten liet na rooien een lichte stijging zien in de mate van onbekend wortelrot in vergelijking met niet-aandrukken. Ook dit stemt niet overeen met praktijkervaringen in 2007 waarbij in plekken met onbekend wortelrot een lossere grond werd waargenomen dan in de plekken waarin geen onbekend wortelrot voorkwam. Net als voor GFT geldt voor aandrukken van de grond ook dat er in 2007 geen vergelijking gemaakt is tussen het wel en niet aandrukken van de grond waarbij alle andere maatregelen gelijk werden gehouden. Het is dus heel goed mogelijk dat het onbekend wortelrot in de betreffende praktijkpercelen door wat anders werd veroorzaakt dan door aandrukken van de grond. Een grondontsmetting met Monam voor planten had geen effect op onbekend wortelrot. De mate van onbekend wortelrot was na een grondbehandeling met Monam vergelijkbaar met de onbehandelde controle. In de onbehandelde controle waarin na rooien de meeste symptomen van onbekend wortelrot werden gevonden zijn tijdens de teelt hoge aantallen Trichodoride-aaltjes (*Paratrichodorus pachydermus*) aangetroffen.

In de lelies die werden geteeld in grond die voor planten was behandeld met Amistar werden tijdens de teelt lage aantallen Trichodoride-aaltjes aangetroffen en na rooien de minste symptomen van het onbekend wortelrot. Dit is vreemd omdat Amistar niet als nematicide bekend staat. Het is echter heel goed mogelijk dat de toegepaste 15 l/ha Amistar zo toxisch is in de bodem dat niet alleen schimmels maar ook ander bodemleven waaronder aaltjes worden bestreden. Verder onderzoek is noodzakelijk om vast te stellen of een grondbehandeling met 6l/ha Amistar vergelijkbaar goede resultaten oplevert.

Van Trichodoride-aaltjes is niet bekend dat ze wortelrot in lelies kunnen veroorzaken. Het is heel goed mogelijk dat Trichodoride-aaltjes leliewortels kunnen verwonden waarna een ander organisme (bijv. bodemschimmels) gebruik maakt om het onbekende wortelrot te veroorzaken. Door de grondbehandeling met relatief hoge concentratie Amistar zijn mogelijk niet alleen bodemschimmels maar ook

Trichodorideaaltjes en ander bodemleven bestreden, waardoor in deze behandeling de minste problemen met onbekend wortelrot werden gezien.

Inleiding

In lelies komen verschillende vormen van wortelrot voor. De belangrijkste veroorzaker van wortelrot is het wortellesie-aaltje (*Pratylenchus penetrans*). Daarnaast komt er al jaren een vorm van wortelrot voor waarvan de veroorzaker onbekend is. Net als bij een aantasting door wortellesie-aaltjes leidt een aantasting door het onbekende wortelrot tot opbrengstderving en kwaliteitsverlies. De symptomen van onbekend wortelrot ontstaan op de bolwortels en zien eruit als insnoeringen en ingezonken bruine plekjes. Soms lijkt het alsof er hapjes uit de wortels zijn genomen. De wortels rotten op dergelijke plaatsen geheel door waarna bruine wortelpunten ontstaan en de wortels zich sterk gaan vertakken.

Van 2002 tot en met 2005 is door DLV en PPO onderzoek uitgevoerd om de veroorzaker van onbekend wortelrot te achterhalen. Uit aangetaste wortels werden de schimmels *Fusarium*, *Cylindrocarpon*, *Trichoderma* en *Rhizoctonia* geïsoleerd en de aaltjes *Pratylenchus* en *Rotylenchus*. In de grond rondom de aangetaste wortels werden 8 verschillende soorten aaltjes gevonden. Zowel in de grond als in de wortels werden bacteriën geïsoleerd uit de Erwinia- en de Pseudomonasgroep. Dit zijn algemeen voorkomende bacteriën, die niet als veroorzaker worden gezien. In een infectieproef met genoemde schimmels konden geen typische symptomen opgeroepen worden. Dit betekent niet dat genoemde schimmels niets met het probleem te maken hebben. De proefomstandigheden kunnen hierin mogelijk mede een rol gespeeld hebben.

In 2007 werd in een aantal leliepercelen onbekend wortelrot in de leliewortels waargenomen waarbij een aantal interessante aspecten naar voren kwamen. Bij twee telers bleek dat de bodem in de plekken met onbekend wortelrot lossier was dan in de plekken waarin geen onbekend wortelrot voorkwam. Door dezelfde telers werd ook gemeld dat ze geen GFT-compost hadden gebruikt voor het planten in de percelen waarin onbekend wortelrot werd geconstateerd. Op alle andere percelen waar wel GFT-compost was gebruikt waren geen problemen met onbekend wortelrot ontstaan.

In dit project werd onderzocht of grondstructuur (verdichting) en het gebruik van GFT al dan niet in combinatie met grondgebonden pathogene schimmels een rol spelen in het optreden van onbekend wortelrot in lelie. Ook werd onderzocht of het vochtig of juist droog houden van de grond na planten van invloed is op de mate van onbekend wortelrot. Ten slotte werd de werking van de middelen Amistar en Monam tegen onbekend wortelrot onderzocht. Dit onderzoek werd uitgevoerd onder praktijkomstandigheden en is oplossingsgericht. In het verleden is in het onderzoek steeds gekeken naar individuele factoren. Het hier beschreven onderzoek heeft zich gericht op combinaties van factoren die mogelijk een rol spelen bij het ontstaan van onbekend wortelrot.

1 Materiaal & methoden

Op een perceel waar in 2007 lelies hebben gestaan met volop symptomen van het onbekend wortelrot werd in 2008 een proef uitgezet. Het proefveld werd in 7 blokken verdeeld. Twee blokken werden met 40 ton/ha GFT bemest, twee blokken met 15 ltr/ha Amistar en twee blokken werden met 500 l/ha Monam behandeld. Één blok werd niet behandeld. De grondbehandelingen werden drie weken voor planten uitgevoerd. Dwars op deze blokken kwamen de bedden te liggen. Het proefveld werd opgedeeld in drie blokken. In ieder blok stonden dezelfde behandelingen. De 3 blokken verschilden in watergift na planten. Na het planten is de grond gedurende 1 maand:

- Droog gehouden door afdekken met plastic (van 21 februari tot 2^e week van mei grond afgedekt)
- Vochtig gemaakt door extra te beregenen (6 keer 100 ml water per m²)
- Onder natuurlijke omstandigheden gelaten

In het blok waar geen water werd gegeven maar dat ook niet droog werd gehouden stonden in 2007 lelies die het zwaarst waren aangetast door onbekend wortelrot.

In een aantal bedden werd de bodemverdichting na het planten gevarieerd. In deze bedden werd ook een infectieproef uitgevoerd met de pathogene schimmels (*Fusarium culmorum* en *Rhizoctonia solani* AG5) die in eerder onderzoek in symptomen van onbekend wortelrot waren aangetroffen. Inoculum van beide genoemde schimmels werd doorgefreesd op de dag dat er werd geplant. Op 22 april 2008 zijn lielebollen geplant van de volgende cultivars:

- LA-hybride cultivar Fangio, plantgoed uit een partij met onbekend wortelrot
- LA-hybride cultivar Menorca plantgoed uit een partij met wortellesie-aaltjes
- LA-hybride cultivar Brindisi plantgoed uit een gezonde partij

In mei 2008 werd in de vakbladen melding gemaakt van wortelverbruining die voor kan komen in de teelt van suikerbieten. Wortelverbruining is zichtbaar in plekken waar de groei van de suikerbieten achterblijft. Bij deze achterblijvende bieten blijken de wortels meestal bruin en ongezond. Het is niet bekend wat de primaire oorzaak is van de wortelverbruining. Het idee bestaat dat het wordt veroorzaakt door een complex van bodemziekten. Uit dit onderzoek bleek dat in percelen waarin wortelverbruining zichtbaar was, in 80% van de gevallen veel *Trichodorus*-aaltjes voorkwamen. In 40% van de gevallen bleek de pH van de grond onder de 4,5 te liggen. Een slechte structuur van de bodem bleek in ongeveer 10% van de percelen bij *tTre* dragen aan de wortelverbruining. Volgens de betrokken onderzoekers kan naast een te lage pH en een slechte bodemstructuur een gedeelte van de wortelverbruining het gevolg zijn van het feit dat aaltjes de planten gevoeliger kunnen maken voor schimmelaantastingen.

Vanwege het feit dat lelies vaak worden geteeld op percelen waar het jaar ervoor bieten hebben gestaan werd besloten om in de lelieproef de grond in de verschillende behandelingen op een tweetal tijdstippen te onderzoeken op aanwezigheid van *Trichoderide*-aaltjes.

Tijdens de teelt werd de gewasstand op beoordeeld. Op een aantal tijdstippen werden de bollen, bolwortels en stengelwortels visueel beoordeeld op kwaliteit en mate van onbekend wortelrot. De grond werd in een paar behandelingen op enkele tijdstippen beoordeeld op de aanwezigheid van aaltjes. Bij rooien werd in 15 bollen van iedere behandeling de mate van onbekend wortelrot beoordeeld. Hierbij werd een 0 gegeven als er geen onbekend wortelrot voorkwam en een 3 als de mate van onbekend wortelrot zeer ernstig was.

2 Resultaten

Het gewas kwam in de tweede week van mei op. Op dat moment werd het plastic verwijderd van dat deel van het proefveld dat na het planten van de leliebollen droog moest worden gehouden. In de weken na opkomst van het gewas begonnen de eerste verschillen al zichtbaar te worden. De lelies die waren geplant in het onbehandelde bed bleven achter in groei. Vanwege de kleine verschillen in gewasstand werden er geen standcijfers gegeven.

2.1 Beoordeling gewaskwaliteit op 2 juni 2008

Op 2 juni 2008 werd de proef visueel beoordeeld. De stand van de lelies was het best in het blok dat na planten vochtig was gehouden. De lelies die in het blok stonden dat droog was gehouden na het planten stond er iets minder bij. De lelies die in het blok stonden waar niets was gebeurd na het planten hadden de minste gewasstand. Dit was ook het blok waarin in 2007 de meeste problemen met onbekend wortelrot waren gezien.

De lelies in het bed waarvan de grond na planten was aangedrukt zagen er goed uit. De strook die met GFT was behandeld liet een wisselend beeld zien. In het met GFT behandelde bed dat naast het onbehandelde controlebed lag was de stand minder dan in het andere met GFT behandelde bed dat naast het met Amistar behandelde bed lag.

De enige lelieplanten die een belangrijk mindere gewasstand hadden waren de lelies die in het onbehandelde controlebed stonden. Later werd dit verschil alleen maar groter.



Foto 1 Overzicht proefveld op 2 juni

2.2 Beoordeling gewaskwaliteit op 7 juli 2008

Net als op 2 juni 2008 was op 7 juli 2008 de gewasstand van de lelies in het onbehandelde blok de minste. De lelies die in het blok stonden dat na het planten vochtig was gehouden hadden nog steeds de meest egale gewasstand. De lelies die in het blok stonden dat na het planten droog was gehouden hadden een iets minder egale gewasstand. Er werd geen standcijfer gegeven.



Foto 2 In het midden van het perceel is een strook achterblijvende lelies te herkennen die dwars op de bedden staat. Dit is de onbehandelde controle

Tabel 1 Aantallen *Paratrichodorus pachydermus* per 300 gram grond

	Onbehandeld	Amistar
Fangio	155	39
Menorca	306	13
Brindisi	387	30
Gemiddeld	283	27

In tabel 1 is te zien dat er hoge aantallen Trichodoride-aaltjes werden aangetroffen in de controleveldjes. In de veldjes waarvan de grond voor het planten met Amistar was behandeld werden aanzienlijk minder Trichodoride-aaltjes aangetroffen.

Naast de grond werden ook lelieplanten met bollen bemonsterd. De ondergrondse gewasdelen werden grondig afgespoeld en aansluitend visueel beoordeeld.

In de onbehandelde objecten werden steeds bolwortels aangetroffen met (beginnende) symptomen van het onbekend wortelrot. Een aantal van deze wortels zijn verzameld en onderzocht op de aanwezigheid van schimmels.

Alle leliemonsters werden genomen uit het blok waar na planten niet droog of vochtig werd gehouden. In dit blok stonden in 2007 lelies die het zwaarst waren aangetast door onbekend wortelrot.

Tabel 2 De bol- en wortelkwaliteit per cultivar in het onbehandelde bed en in het met Amistar behandelde bed

Materiaal	Cultivar en grondbehandeling					
	Fangio	Fangio	Menorca	Menorca	Brindisi	Brindisi
	Onbehandeld	Amistar	Onbehandeld	Amistar	Onbehandeld	Amistar
Bol	Gezond	Gezond	Gezond	Gezond	Gezond	Gezond
Oude bolwortels	Bruin en rot	Bruin en rot	Bruin en rot	Bruin en rot	Bruin en rot	Bruin en rot
Nieuwe bolwortels	Slecht en vertakt	Gezond, blank en lang	Slecht en vertakt *	Gezond	Slecht en vertakt *	Gezond, blank en lang
Stengel wortels	Glazig en rot	Gezond	Gezond	Gezond	Glazig en rot	Gezond
Gewas	Kort en mager	Fors	Matig	Fors	Kort en mager	Fors

* = symptomen van onbekend wortelrot

In cultivar Menorca en Brindisi werden in de onbehandelde controle bollen met bolwortels aangetroffen waarin de eerste symptomen van onbekend wortelrot waren te vinden. Bij een grondbehandeling met Amistar werd geen onbekend wortelrot waargenomen in deze cultivars. In cultivar Fangio, waarvan de bollen afkomstig waren uit een partij met onbekend wortelrot, werd nog geen onbekend wortelrot gevonden. Wel waren de stengelwortels in de onbehandelde controle glazig en rot en de bolwortels slecht en vertakt. Het gewas was kort en mager.

Uit de glazige en aangetaste stengelwortels van cultivar Fangio, die in de onbehandelde controle stond, zijn isolaties gemaakt. Daarbij werd voornamelijk de schimmel *Pythium* gevonden en vaak ook *Mucor* als vervuilende schimmel.

Uit de nieuwe bolwortels in cultivar Menorca en Brindisi met beginnende symptomen van het onbekende wortelrot zijn ook isolaties gemaakt. Daarbij werden voornamelijk de schimmels *Trichoderma* en *Fusarium* gevonden.



Foto 3 De eerste symptomen van onbekend wortelrot in cultivar Menorca en Brindisi op 7 juli 2008

2.3 Beoordeling gewaskwaliteit op 7 augustus 2008

Op 7 augustus 2008 werd de stand van het gewas nogmaals beoordeeld.

Foto 4 De stand van het gewas op 7 augustus 2008, tussen de lijnen ligt het controle vak



Tabel 3 De invloed van de diverse behandelingen op de stand van het gewas op 7 augustus 2008

Cultivar	Besmetting voor planten	Grond aan drukken	Grondbehandeling voor planten				gem.
			Onbeh.	Amistar	Monam	GFT	
Niets doen na planten							
Fangio uit OW partij	Niet	Niet	6,0	7,0	7,5	7,0	6,9
Fangio uit OW partij	Niet	Niet	6,0	7,0	7,5	7,0	6,9
Menorca uit Pp partij	Niet	Niet	6,0	8,0	7,5	8,0	7,4
Brindisi gezond	Niet	Wel	6,0	7,0	8,0	7,0	7,0
Brindisi gezond	Niet	Niet	6,0	7,5	8,0	7,5	7,3
Brindisi gezond	Wel	Wel	6,0	7,0	8,0	7,0	7,0
Brindisi gezond	Wel	Niet	6,0	7,0	7,5	7,5	7,0
Gemiddeld			6,0	7,2	7,7	7,3	7,1
Droog na planten							
Fangio uit OW partij	Niet	Niet	6	7	7,5	7,5	7
Fangio uit OW partij	Niet	Niet	7	8	8	8	7,8
Menorca uit Pp partij	Niet	Niet	6	8	7,5	8	7,4
Brindisi gezond	Niet	Wel	7	8	7,5	8	7,6
Brindisi gezond	Niet	Niet	8	8,5	7,5	8	8
Brindisi gezond	Wel	Wel	8	8	7,5	8	7,9
Brindisi gezond	Wel	Niet	8	8	7,5	8,5	8
Gemiddeld			7,1	7,9	7,6	8	7,7
Nat na planten							
Fangio uit OW partij	Niet	Niet	8	8	7,5	8,8	8,1
Fangio uit OW partij	Niet	Niet	7	8	7,5	8,8	7,8
Menorca uit Pp partij	Niet	Niet	7	7,5	7	8,5	7,5
Brindisi gezond	Niet	Wel	7	8	7,5	8	7,6
Brindisi gezond	Niet	Niet	7	8	7,5	8,5	7,8
Brindisi gezond	Wel	Wel	6	8	8	8	7,5
Brindisi gezond	Wel	Niet	6	8,5	8	8	7,6
Gemiddeld			6,9	8	7,6	8,4	7,7

0 = een slechte gewasstand, 10 = een beste gewasstand

Gemiddeld over alle behandelingen was de gewasstand het minst in het blok waarin na het planten geen behandelingen werden uitgevoerd niets werd gedaan.

In alle drie de blokken was er bij cultivar Brindisi geen effect te zien van het aanbrengen van een besmetting (*Fusarium culmorum* en *Rhizoctonia solani* AG5) op de gewasstand. Ook het verdichten van de bodem na het planten bij cultivar Brindisi was niet van invloed op de gewasstand. De grondbehandeling voor het planten was wel van invloed op de gewasstand. In alle drie de blokken was de gewasstand het minst in de onbehandelde controle. In het blok dat nat en droog werd gehouden na het planten was de gewasstand het best in combinatie met een grondbehandeling met GFT. Daarna was de gewasstand het best na een grondbehandeling met Amistar. In het blok waarin niets was gedaan was de gewasstand het best na een grondbehandeling met Monam. Er was in dit blok geen verschil in gewasstand tussen een grondbehandeling met Amistar of GFT.

Tabel 4 De hoeveelheid aaltjes op 7 augustus 2008 bij cultivar Brindisi in besmette grond die niet of met GFT of met Monam was behandeld i.c.m. aandrukken van de grond na het planten

Grondbehandeling voor planten	Grond na planten					
	Nat gehouden			Niets doen		
	Par. p	T. sim	Prat.p	Par. p	T. sim	Prat.p
Onbehandeld	21	0	0	106	11	8
Monam	0	0	1	10	0	0
GFT	0	0	1	4	0	3

Par. p = Paratrichodorus pachydermus T. sim = Trichodorus similis Prat. P = Pratylenchus penetrans

Tabel 5 De hoeveelheid aaltjes op 7 augustus 2008 bij cultivar Fangio in grond die niet of met GFT of met Monam was behandeld i.c.m. aandrukken van de grond na het planten

Grondbehandeling voor planten	Grond na planten					
	Nat gehouden			Niets doen		
	P. pach	T. sim	Pp	P. pach	T. sim	Prat. p
Onbehandeld	4	12	4	128	0	3
Monam	1	0	4	9	0	5
GFT	0	0	0	32	0	2

Par. p = *Paratrichodorus pachydermus* T. sim = *Trichodorus similis* Prat. P = *Pratylenchus penetrans*

In het blok waarin niets was gedaan na het planten kwamen in beide cultivars de meeste aaltjes voor in de onbehandelde controle en aanzienlijk minder na een grondbehandeling met Monam of GFT. In het blok dat nat was gehouden na het planten kwamen minder aaltjes voor in de onbehandelde controle. In cultivar Brindisi werd na een grondbehandeling met Monam of GFT slechts 1 Pp waargenomen. In cultivar Fangio werd na een grondbehandeling met Monam 1 *Paratrichodorus* gevonden en 4 *Pratylenchus penetrans*. Na een grondbehandeling met GFT kwamen geen alen meer voor.

2.4 Beoordeling van bolwortels op symptomen van het onbekende wortelrot op 9 oktober 2008

Op 9 oktober 2008 zijn alle veldjes bemonsterd en zijn steeds per veldje 15 tot 20 lelieplanten met bollen verzameld. Deze lelieplanten zijn bij PPO in Lisse gespoeld waarna bij 15 bollen de bolwortels visueel zijn beoordeeld op symptomen van het onbekende wortelrot. Hierbij werd een cijfer van 0 tot 3 gegeven waarbij een 0 gegeven werd als geen onbekend wortelrot werd waargenomen en een 3 als alle wortels door onbekend wortelrot waren aangetast.

Tabel 6 De invloed van de diverse behandelingen op de mate van onbekend wortelrot 9 oktober

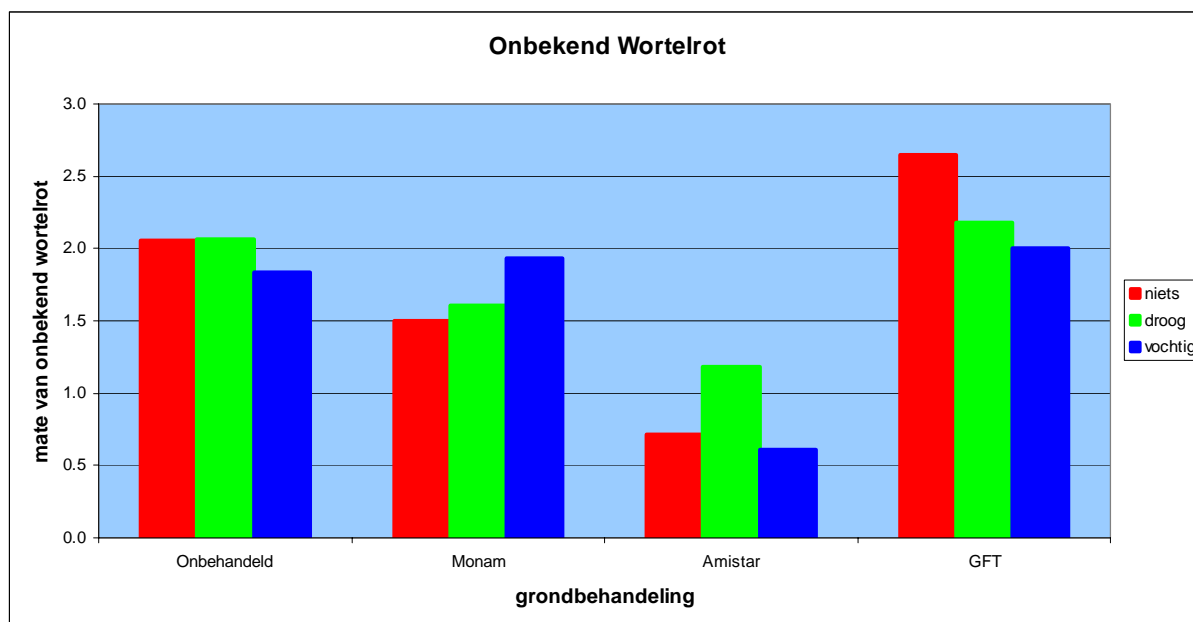
Cultivar	Besmetting voor planten	Grond aan drukken	Grondbehandeling voor planten				gem
			Onbeh.	Amistar	Monam	GFT	
Niets doen na planten							
Fangio uit OW partij	Niet	Niet	4	1	2,3	3,3	2,6
Fangio uit OW partij	Niet	Niet	4	1	1,5	2,5	2,5
Menorca uit Pp partij	Niet	Niet	3,5	1	0,8	1,9	1,9
Brindisi gezond	Niet	Wel	4	1	1,5	2,3	2,3
Brindisi gezond	Niet	Niet	3	0,5	1,3	1,7	1,7
Brindisi gezond	Wel	Wel	3	0	2	1,9	1,9
Brindisi gezond	Wel	Niet	2	0,5	1,3	1,4	1,4
Gemiddeld			3,4	0,7	1,5	2,1	2,1
Droog na planten							
Fangio uit OW partij	Niet	Niet	4	1,3	2	2,5	2,4
Fangio uit OW partij	Niet	Niet	3	1	1,3	1,8	1,8
Menorca uit Pp partij	Niet	Niet	2	1	2	2,5	1,9
Brindisi gezond	Niet	Wel	2	1,5	2,3	2	1,9
Brindisi gezond	Niet	Niet	1	1	0,5	2,5	1,3
Brindisi gezond	Wel	Wel	1	1	2	3	1,8
Brindisi gezond	Wel	Niet	1	1,5	1,3	1	1,2
Gemiddeld			2	1,2	1,6	2,2	1,7
Nat na planten							
Fangio uit OW partij	Niet	Niet	3,5	1	2,5	3	2,5
Fangio uit OW partij	Niet	Niet	1	0	2,3	2	1,3
Menorca uit Pp partij	Niet	Niet	3	1	2	2,3	2,1
Brindisi gezond	Niet	Wel	2	0	1,5	2	1,4
Brindisi gezond	Niet	Niet	2	0,8	2	0,5	1,3
Brindisi gezond	Wel	Wel	3	0,8	1,5	1,8	1,8
Brindisi gezond	Wel	Niet	1	0,8	1,8	2,5	1,5
Gemiddeld			2,2	0,6	1,9	2	1,7

Mate van onbekend wortelrot: 0=geen, 3=ernstig

Het besmetten van de grond met *Fusarium culmorum* en *Rhizoctonia solani* AG5 heeft geen invloed gehad op de mate van onbekend wortelrot. Gemiddeld over alle behandelingen bij cultivar Brindisi, die wel en niet werden besmet, was de score voor onbekend wortelrot 1,6 resp. 1,65.

Het aandrukken van de grond was wel van invloed op de mate van onbekend wortelrot. De mate van onbekend wortelrot bij cultivar Brindisi was in de niet-verdichte grond gemiddeld over alle behandelingen 1,4 en in de aangedrukte grond 1,9.

De grondbehandeling voor het planten was eveneens van invloed op de mate van onbekend wortelrot. In onderstaande grafiek is het effect te zien van de grondbehandeling voor het planten op de mate van onbekend wortelrot. Hierbij is een gemiddelde genomen over de verschillende cultivars en behandelingen. De mate van onbekend wortelrot is per blok weergegeven.



Mate van onbekend wortelrot: 0=geen, 3=ernstig

Grafiek 1 De mate van onbekend wortelrot na een grondbehandeling en droog of vochtig houden na het planten

In bovenstaande grafiek is te zien dat de mate van onbekend wortelrot het hevigst was na een grondbehandeling met GFT.

In de onbehandelde controle en na een grondbehandeling met Monam kwam evenveel onbekend wortelrot voor. Na een grondbehandeling met Amistar waren de wortels het gezondste en werden de minste symptomen van onbekend wortelrot vastgesteld.

In de onbehandelde controle zat weinig verschil in de mate van onbekend wortelrot tussen droog of vochtig houden na het planten of niets doen. In de met Monam behandelde grond kwam meer onbekend wortelrot voor in het blok dat vochtig was gehouden na het planten. In het met Amistar behandelde blok was de mate van onbekend wortelrot het hevigst in het blok dat droog was gehouden na het planten. In de met GFT behandelde grond kwam de meeste onbekend wortelrot voor in het blok waarin niets was gedaan na het planten.

2.5 Samengevatte resultaten

- Tijdens de teelt was de stand van het gewas het slechts in de onbehandelde controleveldjes
- In het begin van de teelt stond het gewas er het best bij in het blok dat vochtig was gehouden na het planten. Later in de tijd verdween dit verschil.
- Begin juli en augustus werden hoge aantal Trichodoride-aaltjes (*Paratrichodorus pachydermus*) aangetroffen in de onbehandelde controleveldjes. In de met Amistar, Monam en GFT behandelde veldjes werden aanzienlijk minder Trichodoride-aaltjes aangetroffen.
- In de onbehandelde controleveldjes met de cultivars Menorca en Brindisi werden begin juli in de bolwortels de eerste symptomen van onbekend wortelrot waargenomen. In beide cultivars werd in de veldjes met een grondbehandeling met Amistar geen onbekend wortelrot waargenomen.
- In de cultivars Menorca en Brindisi werden uit de wortels met symptomen van onbekend wortelrot de schimmels *Trichoderma* en *Fusarium* geïsoleerd.
- Er was geen effect van het wel of niet aanbrengen van schimmelbesmetting (*Fusarium culmorum* en *Rhizoctonia solani* AG5) voor het planten en het aandrukken van de grond na het planten op de gewasstand en onbekend wortelrot na roeien

- In de met GFT behandelde grond werd na het rooien in de bolwortels de hevigste mate van onbekend wortelrot waargenomen
- In de met Amistar behandelde grond werd na het rooien in de bolwortels de lichtste mate van onbekend wortelrot waargenomen
- De mate van onbekend wortelrot in de bolwortels in de onbehandelde controle en de met Monam behandelde behandelingen waren vergelijkbaar. De mate van onbekend wortelrot zat qua score tussen de met GFT en de met Amistar behandelde veldjes in.

3 Discussie

Het aanbrengen van een schimmelbesmetting (*Fusarium culmorum* en *Rhizoctonia solani* AG5) voor het planten heeft in dit onderzoek geen effect gehad op het ontstaan van onbekend wortelrot in lelie. Uit leliewortels met symptomen van onbekend wortelrot worden beide schimmels regelmatig geïsoleerd. De besmetting werd aangebracht in niet steriele grond. De kans is groot dat beide schimmels al in de grond aanwezig waren waardoor het besmetten van de grond in combinatie met bodemverdichting niet tot een toename van onbekend wortelrot heeft geleid.

Het bemesten van de grond met GFT heeft in dit onderzoek geresulteerd in de meeste aantasting door onbekend wortelrot. Na een grondbehandeling met GFT kwam meer onbekend wortelrot voor dan in de onbehandelde controle. Tijdens de teelt was de stand van het gewas het beste in de met GFT behandelde velden. Dit is vrijwel zeker een effect van de extra voeding die aan de grond wordt toegediend. Echter na het rooien werd de meeste aantasting gevonden in de lelies die waren geteeld in grond die voor het planten met GFT was bemest. Dit is in tegenspraak met de ervaringen bij 2 lelietelers in 2007. Beide telers zagen in 2007 de meeste problemen met onbekend wortelrot in lelies op percelen die voor het planten niet met GFT werden bemest. De waarnemingen van de telers hadden betrekking op verschillende percelen. Er is geen vergelijking gemaakt op een perceel waarbij de helft van het perceel met GFT werd bemest en de andere helft niet. Het is dus heel goed mogelijk dat het ontstaan van onbekend wortelrot in het perceel dat niet met GFT werd bemest door wat anders werd veroorzaakt dan het niet bemesten met GFT. Uit eerder onderzoek naar effect van composten op *Rhizoctonia solani* in lelie is nooit een negatief effect gevonden, en soms zelfs een positief effect (minder schade).

Het aandrukken van de bodem na planten is wel van invloed geweest op de mate van onbekend wortelrot in lelie. Het aandrukken van de grond na planten liet na het rooien een lichte stijging zien in de mate van onbekend wortelrot in vergelijking met niet-aandrukken. Ook dit stemt niet overeen met praktijkervaringen in 2007 waarbij in plekken met onbekend wortelrot een lossere grond werd waargenomen dan in plekken waarin geen onbekend wortelrot voorkwam. Net als voor GFT geldt voor aandrukken van de grond ook dat er in 2007 geen vergelijking gemaakt is tussen het wel en niet aandrukken van de grond waarbij alle andere maatregelen gelijk werden gehouden. Het is dus heel goed mogelijk dat het onbekend wortelrot in de betreffende praktijkpercelen door wat anders werd veroorzaakt dan door aandrukken van de grond.

Een grondontsmetting met Monam voor het planten had geen effect op onbekend wortelrot. De mate van onbekend wortelrot was na een grondbehandeling met Monam vergelijkbaar met de onbehandelde controle. Het is bekend dat Trichodoride-aaltjes door een grondbehandeling met Monam minder worden bestreden. Trichodoride-aaltjes zijn gevoelig voor droogte. Als de grond droog is tijdens de grondbehandeling met Monam zitten de Trichodoride-aaltjes in diepere grondlagen waar ze door de Monam niet bereikt kunnen worden en de bestrijding minder is. Er zijn maar weinig aaltjes nodig voor wortelrot: dit is vergelijkbaar met suikerbieten waarbij een kleine hoeveelheid aaltjes in combinatie met schimmels kan zorgen voor flinke schade.

In dit onderzoek zijn een aantal interessante aspecten naar voren gekomen. Begin juli en augustus werden Trichodoride-aaltjes waarnemingen gedaan in verschillende behandelingen. Trichodoride-aaltjes zijn vroeg in het seizoen beter aan te tonen. Ondanks dat het bemonsteringstijdstip voor Trichodorideaaltjes vrij laat is geweest werden er nog voldoende aaltjes aangetroffen.

In de onbehandelde controle waarin na rooien de meeste symptomen van het onbekend wortelrot werden gevonden zijn tijdens de teelt hoge aantallen Trichodoride-aaltjes (*Paratrichodorus pachydermus*) aangetroffen. In de lelies die werden geteeld in grond die voor het planten was behandeld met 15 l/ha Amistar werden tijdens de teelt lage aantallen Trichodoride-aaltjes aangetroffen en na het rooien de minste symptomen van onbekend wortelrot vastgesteld. Dit is vreemd omdat Amistar niet als nematicide bekend staat. Van Trichodoride-aaltjes is tot nu toe niet bekend dat ze wortelrot in lelies kunnen veroorzaken. Het is heel goed mogelijk dat Trichodoride-aaltjes leliewortels kunnen verwonden waarvan andere organismen (bijv.

bodemschimmels) gebruik maken om de wortels te kunnen infecteren waardoor uiteindelijk onbekend wortelrot ontstaat. Dit is analoog aan het onderzoek in suikerbieten waarbij Trichodoride-aaltjes de planten verzwakken waardoor bodemschimmels de kans krijgen om de wortels te infecteren. Door een grondbehandeling met Amistar zijn deze bodemschimmels klaarblijkelijk zodanig onderdrukt of bestreden dat geen symptomen van het onbekende wortelrot konden ontstaan. In dit onderzoek werd 15 l Amistar gebruikt i.p.v. de 6 l die is toegestaan. Het is heel goed mogelijk dat 15 l Amistar zo toxisch is in de bodem dat niet alleen schimmels maar ook aaltjes worden bestreden. Uit onderzoek zal moeten blijken of met een grondbehandeling met 6 l Amistar dezelfde goede resultaten behaald kunnen worden. Dit betekent dat de oplossing voor het probleem mogelijk in de beheersing van Trichodoride-aaltjes in de bodem gezocht moet worden. Bestrijding van natuurlijke bodemschimmels die een rol spelen bij het ontstaan van symptomen van onbekend wortelrot is geen gemakkelijke optie. Bovendien zijn er aanwijzingen vanuit het onderzoek uit het verleden dat deze schimmels primair niet in staat zijn om onbekend wortelrot bij lelies te veroorzaken.

4 Conclusies

In dit project zijn diverse maatregelen onderzocht om een aantasting in lelies door onbekend wortelrot te voorkomen. Er werden diverse leliecultivars geteeld op een perceel waarin het jaar ervoor volop problemen waren met onbekend wortelrot. In de onbehandelde controle werden tijdens de teelt hoge aantallen Trichodoride-aaltjes (*Paratrichodorus pachydermus*) aangetroffen en na het rooien volop onbekend wortelrot. Na een grondbehandeling met Amistar voor het planten werden tijdens de teelt t.o.v. de onbehandelde controle minder Trichodoride-aaltjes waargenomen. Na het rooien werden de minste problemen met onbekend wortelrot gevonden in de lelies die werden geteeld in grond die voor het planten met Amistar was behandeld. Het is heel goed mogelijk dat het Trichodoride-aaltjes leliewortels kunnen verwonden waarvan andere organismen (bijv. Bodemschimmels) gebruik maken om onbekend wortelrot te veroorzaken.

Door de grondbehandeling met Amistar zijn deze bodemschimmels klaarblijkelijk bestreden waardoor in deze behandeling de minste problemen met onbekend wortelrot werden gezien.

Bijlage 1

Gewasstand op 7 augustus 2008 0 = slechte stand, 10 = beste stand

	cultivar	partij	besmetting	aandrukken	Monam	Amistar	Onbehand	GFT	Monam	Amistar	GFT	gemiddeld
niets	Fangio	OW partij	niet	wel	7	7	6	7	8	7	7	7.0
doen	Fangio	OW partij	niet	niet	7	7	6	7	8	7	7	7.0
na	Menorca	Pp partij	niet	niet	7	8	6	8	8	8		7.5
planten	Brindisi	gezond	niet	wel	8	7	6	7	8	7	7	7.1
	Brindisi	gezond	niet	niet	8	7	6	7	8	8	8	7.4
	Brindisi	gezond	wel	wel	8	7	6	7	8	7	7	7.1
	Brindisi	gezond	wel	niet	8	7	6	7	7	7	8	7.1
				gemiddeld	7.6	7.1	6.0	7.1	7.9	7.3	7.3	7.2
afdekken	Fangio	OW partij	niet	wel	7	7	6	7	8	7	8	7.1
met	Fangio	OW partij	niet	niet	8	8	7	8	8	8	8	7.9
plastic	Menorca	Pp partij	niet	niet	7	8	6	7	8	8	9	7.6
na	Brindisi	gezond	niet	wel	7	8	7	7	8	8	9	7.7
planten	Brindisi	gezond	niet	niet	7	8	8	7	8	9	9	8.0
	Brindisi	gezond	wel	wel	7	8	8	7	8	8	9	7.9
	Brindisi	gezond	wel	niet	7	8	8	8	8	8	9	8.0
				gemiddeld	7.1	7.9	7.1	7.3	8.0	8.0	8.7	7.7
water	Fangio	OW partij	niet	wel	7	8	8	8.5	8	8	9	8.1
geven	Fangio	OW partij	niet	niet	7	8	7	8.5	8	8	9	7.9
na	Menorca	Pp partij	niet	niet	7	7	7	8	7	8	9	7.6
planten	Brindisi	gezond	niet	wel	7	8	7	7	8	8	9	7.7
	Brindisi	gezond	niet	niet	7	8	7	8	8	8	9	7.9
	Brindisi	gezond	wel	wel	8	8	6	7	8	8	9	7.7
	Brindisi	gezond	wel	niet	8	8	6	7	8	9	9	7.9
				gemiddeld	7.3	7.9	6.9	7.7	7.9	8.1	9.0	7.8