

PROJECTVERSLAG 2003

NAAR EEN OPLOSSING VOOR ONBEKEND WORTELROT IN LELIE



Naar een oplossing voor onbekend wortelrot in lelie

Projectverslag fase 2

Uitgevoerd door:

DLV Facet

Projectleider DLV Facet: Peter Graven

DLV Plant BV: Hay Rouwette

DLV 172252

&

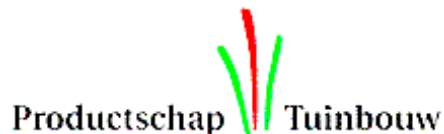
PPO Bloembollen

Contactpersoon: Cor Conijn

Hans Kok, Peter Vink, Hans van Aanholt en Astrid de Boer

PPO 320947

Gefinancierd door:



Productschap Tuinbouw

Postbus 280

2700 AG Zoetermeer

DLV Facet
Postbus 7001
6700 CA, WAGENINGEN
Tel. 0317-491578
Fax: 0317-460400
E-mail : p.graven@dlv.nl
Internet: www.dlvfacet.nl

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Prof. Van Slogterenweg 2
2161 DW LISSE
Tel. 0252 - 46 21 05
Fax: 0252 - 46 21 00
E-mail: info.ppo@wur.nl
Internet: www.ppo.dlo.nl

© DLV Facet & PPO Bloembollen

Dit document is auteursrechtelijk beschermd. Niets uit deze uitgave mag derhalve worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch door fotokopieën, opnamen of op enige andere wijze, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLV Facet en PPO Bloembollen. De merkrechten op de benaming DLV en PPO komen respectievelijk toe aan DLV Adviesgroep nv en Praktijkonderzoek Plant & Omgeving BV. Alle rechten dienaangaande worden voorbehouden. DLV Facet en PPO Bloembollen zijn niet aansprakelijk voor schade bij toepassing of gebruik van gegevens uit deze uitgave, tenzij er sprake is van opzet of grove schuld van de zijde van DLV Facet en PPO Bloembollen

Inhoudsopgave

	pagina
1 INLEIDING	4
2 MATERIAAL EN METHODE	5
3 PROEFRESULTATEN	8
3.1 Veld waarnemingen	8
3.2 Oogst waarnemingen	8
3.3 Resultaten laboratorium onderzoek	11
3.3.1 Aaltjes	11
3.3.2 Schimmels	12
4 CONCLUSIES	13
BIJLAGE 1, FOTO'S VAN MONSTER 5	14
BIJLAGE 2, POSTER	15

1 Inleiding

In lelies kennen we verschillende vormen van wortelrot. Naast *Pythium*, wortelverbranding en het wortellesieaaltje (*Pratylenchus penetrans*) komt er ook een vorm van wortelrot voor, waarbij de veroorzaker niet bekend is. Allemaal hebben ze gemeen dat ze het wortelstelsel van de lelies aantasten, waardoor opbrengstderving en kwaliteitsverlies optreedt.

De laatste jaren komt in lelie de onbekende soort wortelrot steeds vaker voor. In 2002 heeft DLV Bloembollen in samenwerking met PPO sector Bloembollen in de periode oktober t/m december tien leliemonsters uit de praktijk met symptomen van onbekend wortelrot onderzocht. Gelijktijdig met de bollen werden ook grondmonsters uit schadeplekken en uit niet zieke plekken genomen. Tevens werd middels een observatief onderzoek achtergrond informatie, van de percelen waar de monsters zijn genomen, verzameld. Dit om teelt- en bedrijfsomstandigheden die van invloed konden zijn in kaart te brengen. De leliemonsters werden onderzocht op aaltjes, schimmels en bacteriën. Uit de analyses van de 10 monsters bleek dat er nog geen duidelijk pathogeen aangewezen kon worden als veroorzaker van het onbekende wortelrot. Mogelijk dat verschillende pathogenen, zoals *Fusarium*, *Cylindrocarpon*, *Rhizoctonia solani* en *Pratylenchus penetrans* in combinatie met structuur en vocht hierop van invloed zijn. Voor verdere identificatie bleek nader fundamenteel onderzoek noodzakelijk. Tijdens het verzamelen van de monsters met onbekend wortelrot in de praktijk werd geregeld een storende laag aangetroffen op de percelen waar onbekend wortelrot werd aangetroffen. Daarom werd dit aspect in het onderzoek in 2003 meegenomen. In 2003 werd een infectieproef gedaan met de verzamelde grond. De grond werd op verschillende manieren behandeld waardoor bepaalde groepen pathogenen uitgeschakeld werden. Op deze behandelde grond werden lelies geplant en in het najaar werden de behandelingen beoordeeld op de aanwezigheid van onbekend wortelrot en aansluitend in het laboratorium onderzocht.

1.1 Doelstelling

Het totale project moet uiteindelijk meer kennis leveren over de veroorzaker en het op termijn voorkomen van het nog onbekende wortelrot. Dit leidt uiteindelijk tot de voorspelbaarheid van eventuele schade en beheersstrategieën om eventuele schade in de teelt van lelie te minderen dan wel geheel te voorkomen.

Deze fase 2 heeft tot doel om middels een uitsluitingsproef groepen van pathogenen aan te wijzen als veroorzaker en indien al mogelijk een specifiek pathogeen in combinatie met mogelijke andere factoren als structuur van de grond aan te wijzen.

2 Materiaal en methode

Lelie Oriental hybridecultivar	: Siberia 6-8
Bolontsmetting voor planten	: 10 min. In 1% Allure + 1% Topsin M + 0,04% Admire
Grondstructuur	: - normaal los - verdicht bij het planten
Grondtype en behandeling	: - grond uit niet zieke plek - grond uit zieke plek - grond uit zieke plek autoclaveren (stomen onder druk) - grond uit zieke plek invriezen
Plantdatum	: 21 mei 2003
Proefplaats	: PPO, Lisse

Vanwege de te hoge kosten van het onderzoek werd met opdrachtgever overeengekomen om 2 van de 10 monsters niet in het onderzoek mee te nemen. In tabel 1 staan de monsters vermeld waarmee het onderzoek werd uitgevoerd. Tevens staat vermeld welke schimmels en aaltjes in 2002 werden gevonden in het bolmateriaal. Omdat er in vrijwel alle monsters vrij hoge aantallen bacteriën van minimaal 60 tot maximaal 1000 kolonies per ml werden gevonden die vrij algemeen voorkomend zijn en niet als veroorzaker kunnen worden gezien worden deze niet vermeld.

Tabel 1 De monsters waarmee het onderzoek werd uitgevoerd en de in 2002 in de wortels aangetroffen schimmels en aaltjes.

Monster no.-->	1	2	3	4	5	6	7	10
Rhizoctonia	nee	ja	nee	ja	Nee ¹⁾	nee	Nee	Nee ¹⁾
Fusarium	ja	ja	ja	ja	ja	ja	Ja	Ja
Cylindrocarpon	ja	nee	ja	nee	nee	nee	Ja	Ja
Trichodoride	ja	nee	ja	nee	ja	ja	Ja	Ja
Pratylenchus	3488	39	49	3	14	38	8	17
Rotylenchus	0	1	0	0	0	152	0	0

¹⁾ Visueel wel op Rhizoctonia gelijkende schimmeldraden gezien, geen Rhizoctonia geïsoleerd

Opmerkelijke verschillen tussen de gronden:

- De grond van nummer 4 is een duinzandgrond en de rest zijn dekzandgronden.
- In gronden 2 en 4 werd Rhizoctonia aangetroffen op de wortels.
- In gronden 5 en 10 werd wel Rhizoctonia gezien maar niet geïsoleerd uit de wortels
- Grondmonster 1 bevatte hoge aantallen *Pratylenchus penetrans* en monster 6 bevatte hoge aantallen *Rotylenchus*.

Met deze 8 monsters werden de volgende behandelingen uitgevoerd.

Tabel 2 Het proefschema

Monsternummer								Grondbehandeling voor planten	Bodem verdichting
1	2	3	4	5	6	7	10		
1	9	17	25	33	41	49	57	onbehandeld uit niet zieke plek	Niet
2	10	18	26	34	42	50	58	onbehandeld uit zieke plek	Niet
3	11	19	27	35	43	51	59	stomen uit zieke plek	Niet
4	12	20	28	36	44	52	60	invriezen uit zieke plek	Niet
5	13	21	29	37	45	53	61	onbehandeld uit niet zieke plek	Wel
6	14	22	30	38	46	54	62	onbehandeld uit zieke plek	Wel
7	15	23	31	39	47	55	63	stomen uit zieke plek	Wel
8	16	24	32	40	48	56	64	invriezen uit zieke plek	Wel

Op 14 mei werd de grond per monster verdeeld over de behandelingen. Vervolgens werden de grond van de invriesbehandelingen gedurende 2 dagen ingevroren bij -20°C. De grond van de stoombehandeling (autoclaveren) werd gestoomd gedurende 1 uur bij 120°C. Op 21 mei werd de proef geplant op buizen van 60 cm hoog en 10 cm doorsnee. De buizen waarin bodemverdichting werd gesimuleerd werden tot de helft gevuld en verdicht door de buizen 5 maal te laten stuiteren en 5 maal met een paal stevig aan te stampen. De storende laag werd dus op een diepte van 30 cm aangebracht. Per buis werden 3 bollen geplant

Op het veld werden de buizen ingegraven waarbij de bovenste 5 cm van de buis boven de grond uitstak om inwaaien van omliggende grond te voorkomen. Tijdens de teelt kregen de lelies water met een druppel slang, af en toe met bemesting.



3 Proefresultaten

3.1 Veld waarnemingen

Begin augustus werd vergeling gezien in behandeling 9 en 13. Eind augustus werd ook vergeling waargenomen in behandeling 26 en 29. De overige lelies begonnen vanaf begin oktober te vergelen door *Botrytis* en natuurlijke afsterving.

3.2 Oogst waarnemingen

Op 22 oktober werden de buizen uit de grond gehaald. De bollen werden gerooid, gespoeld en beoordeeld op onbekend wortelrot en wortelrot veroorzaakt door *Pratylenchus penetrans*. Verder werd het gewicht per geoogst bolletje bepaald. In tabel 3 staan de alle resultaten vermeld, gemiddeld over de herhalingen.

- *Zwaar onbekend wortelrot*

In monster 3, 5 en 10 werden zeer duidelijke beelden van onbekend wortelrot waargenomen. Onbekend wortelrot kwam in deze drie behandelingen zowel op de gezonde als op de zieke grond voor. De mate van aantasting was op de zieke grond 100%. Na invriezen bleef de aantasting door onbekend wortelrot 100% na stomen was er geen aantasting.

Bodemverdichting was niet van invloed op de aantasting door onbekend wortelrot.

- *Matig onbekend wortelrot*

In monster 4 en 7 werden lichte symptomen van onbekend wortelrot waargenomen. De mate van aantasting was beperkt tot een of enkele hapjes op de wortels. Mogelijk was hier sprake van een beginnende aantasting. In monster 4 was het aantastingpercentage het hoogst in de bollen die op zieke of gezonde grond werden geteeld. Het stomen of invriezen van zieke grond resulteerde in een lagere aantasting.

In monster 7 werd geen onbekend wortelrot waargenomen in de gezonde grond ongeacht of de bodem werd verdicht. In de zieke grond, al dan niet na invriezen was wel aantasting door onbekend wortelrot. Na stomen van de zieke grond werd geen aantasting gezien. Bodemverdichting was niet van invloed op de aantasting door onbekend wortelrot.

Bodemverdichting was niet van invloed op de aantasting door onbekend wortelrot.

- *Licht onbekend wortelrot*

De bollen van monster 2 waren paars van kleur en hadden weinig wortels. De onbekend wortelrot symptomen waren moeilijk waarneembaar maar wel aanwezig. De meeste symptomen van onbekend wortelrot kwam voor op de gezonde grond. De minste onbekend wortelrot symptomen kwamen voor op de onbehandelde zieke grond. Stomen of invriezen verergerde de aantasting door onbekend wortelrot

- *Geen onbekend wortelrot*

In monster 1 en 6 werd geen onbekend wortelrot waargenomen. De wortels van beide monsters waren matig tot zwaar aangetast door *Pratylenchus penetrans*. Dit is niet verwonderlijk immers onder tabel 1 was al te zien dat monster 1 hoge aantallen *Pratylenchus penetrans* bevat. Monster 6 bevatte hoge aantallen *Rotylenchus*. Bij monster 1 was de mate van aantasting door *Pratylenchus penetrans* na stomen of invriezen minder zwaar. Bij monster 6 was er geen effect van de grondbehandeling op de mate van *Pratylenchus penetrans*.

Stomen of invriezen van de grond dood *Pratylenchus penetrans* voor praktisch 100%. Omdat er in de grond zowel na stomen als na invriezen toch *Pratylenchus penetrans* werd waargenomen kan het niet anders zijn dan dat hier sprake is van een *Pratylenchus penetrans* besmet partij bollen.

De mate van wortelrot gaat gelijk op met het percentage bollen met onbekend wortelrot (tabel 3). Hoe hoger het percentage aangetaste bollen, des te meer wortelrot. De mate van wortelrot verschilde sterk per grondsoort en behandeling. Gemiddeld over alle grondbehandelingen was de wortelrot-index het hoogst op de grond van monster 2. Gemiddeld over alle behandelingen kwam de minste wortelrot voor in de bollen die op gestoomde zieke grond hadden gestaan. De verdichting van de bodem was hierop niet van invloed.



In monster 3, 5 en 10 werden duidelijke beelden van onbekend wortelrot waargenomen.

Tabel 3 De invloed van een grondbehandeling op het ontstaan van onbekend wortelrot, uitgedrukt in percentage aangetaste bollen en de wortelrot-index

Score van analyse van lelie wortels in 2002									
Behandeling / bedrijf	1	2	3	4	5	6	7	10	
Rhizoctonia	nee	ja	nee	ja	nee	nee	Nee	Nee	
Fusarium	ja	ja	ja	ja	ja	ja	Ja	Ja	
Cylindrocarpon	ja	nee	ja	nee	nee	nee	Ja	Ja	
Trichodoride	ja	nee	ja	nee	ja	ja	Ja	Ja	
Pratylenchus	3488	39	49	3	14	38	8	17	
Rotylenchus	0	1	0	0	0	152	0	0	
Score van proef in 2003; het percentage bollen met onbekend wortelrot									Gem
Geen bodemverdichting									
Gezonde grond	0 ****	96	0	35	X	0 ***	0	22	28
Zieke grond	0 ****	22	100	56	100	0 ***	33	100	51
Zieke grond stomen	0 ***	44	0	0	0	0 ***	0	0	6
Zieke grond invriezen	0 *	44	100	11	100	0 ***	44	100	50
Wel bodemverdichting									
Gezonde grond	0 ****	94	33	56	X	0 ***	0	0	37
Zieke grond	0 ****	33	100	50	100	0 ***	22	100	51
Zieke grond stomen	0 **	49	0	11	0	0 ***	0	0	8
Zieke grond invriezen	0 **	67	100	0	100	0 ***	11	100	47
LSD	31,3								
Score van proef in 2003 wortelrotindex onbekend wortelrot (1=geen rot, 5=100% rot)									
Behandeling / bedrijf	1	2	3	4	5	6	7	10	Gem
Geen bodemverdichting									
Gezonde grond	0	5	0	1,5	X	0	0	1	1,1
Zieke grond	0	0,7	3	1,3	4	0	1	4,3	1,8
Zieke grond stomen	0	2,7	0	0	0	0	0	0	0,3
Zieke grond invriezen	0	3,7	4,3	0,3	4,3	0	1	4	2,2
Wel bodemverdichting									
Gezonde grond	0	5	1	1	X	0	0	0	1
Zieke grond	0	4	4,7	1	4,3	0	0,3	4,3	2,3
Zieke grond stomen	0	3	0	0,3	0	0	0	0	0,4
Zieke grond invriezen	0	4,3	4	0	4	0	0,3	4,7	2,2
LSD	1								

X = niet uitgevoerd

**= licht aangetast door *Pratylenchus penetrans*

*** = matig aangetast door *Pratylenchus penetrans*

**** = zwaar aangetast door *Pratylenchus penetrans*

Stomen of invriezen van de grond dood *Pratylenchus penetrans* voor praktisch 100%. Omdat er in de grond zowel na stomen als na invriezen toch *Pratylenchus penetrans* werd waargenomen kan het niet anders zijn dan dat hier sprake is van een *Pratylenchus penetrans* besmet partij bollen.

De bodemverdichting was niet van invloed op het oogstgewicht per bol. De grondbehandeling echter wel.

Tabel 4 De invloed van een grondbehandeling op het oogstgewicht per bol (g) per monster gemiddeld over wel of geen bodemverdichting.

Behandeling	1	2	3	4	5	6	7	10	Gem
Gezonde grond	22	8	31	11	*	27	23	31	22
Zieke grond	18	22	28	17	*	27	22	28	23
Zieke grond stomen	28	15	24	23	*	20	29	27	24
Zieke grond invriezen	34	17	29	18	*	24	29	25	25
LSD	6								2

* = geen gewicht bepaald ivm analyse

Het effect van de grondbehandeling op het gewicht per bol was afhankelijk van het bodemtype. Van behandeling 3, 6 en 10 was het bolgewicht het hoogst van de bollen die op de gezonde grond werden geteeld.

3.3 Resultaten laboratorium onderzoek

Om te achterhalen welke ziekten verwekkers verantwoordelijk zijn voor het ontstaan van onbekend wortel rot werd van monster 5 grond en wortels nader onderzocht.

3.3.1 Aaltjes

De aaltjespopulatie in de wortels en in de grond werd bepaald.

Met uitzondering van de stoom behandeling werd in de wortels werden *Pratylenchus penetrans* aaltjes aangetroffen. In de grond werd ook *Pratylenchus penetrans* (zie tabel 4) gevonden en geen *Rotylenchus*. Naast secundaire aaltjes werden geen ander plantparasitaire aaltjes in de wortels en de grond aangetroffen.

Tabel 5 De hoeveelheid *Pratylenchus penetrans* aaltjes in wortels en grond van monster 5 gemiddeld over de behandelingen wel en geen bodem verdichting.

Bodem verdichting	Grond behandeling	Pp per 10 gram	
		wortels	grond
geen	onbehandeld	4	681
	stomen	0	0
	invriezen	0	0
wel	onbehandeld	118	118
	stomen	1	1
	invriezen	128	128

3.3.2 Schimmels

Voor schimmelonderzoek werden de bolwortels met onbekend wortelrotsymptomen onderzocht. Van de bollen van monster 5 werden isolaties gemaakt. In tabel 7 staan de schimmels genoemd die in de wortels werden aangetroffen.

Tabel 6 De invloed van een grondbehandeling op de in de aangetaste wortels aangetroffen schimmels.

Bodemverdichting	Zieke grond	Aangetroffen schimmel			
		Fusarium	Trichoderma	Mucor	Aspergillus
Geen	Onbehandeld	+	+	-	-
	invriezen	+	+	+	-
Wel	Onbehandeld	+	+	-	-
	invriezen	+	+	+	+

De vetgedrukte schimmels zijn het meest gevonden. In alle 4 de monsters werd Fusarium en Trichoderma aangetroffen en in een enkel geval Mucor en Aspergillus. Rhizoctonia werd niet aangetroffen.

4 Conclusies

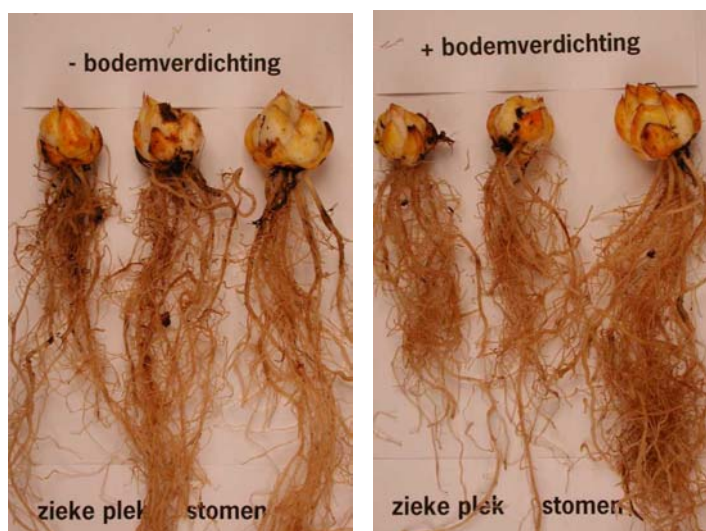
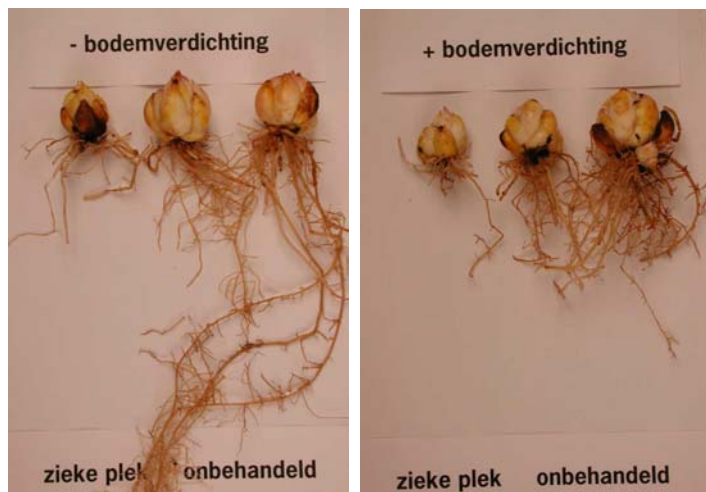
- Onbekend wortelrot is een grillig optredende ziekte . In slechts 4 van de 8 monsters werden duidelijke symptomen van onbekend wortelrot waargenomen. De twee monsters waarin geen onbekend wortelrot werd waargenomen waren zwaar aangetast door *Pratylenchus penetrans*.
- Onbekend wortelrot wordt veroorzaakt door een ziekteverwekker die door stomen en niet door invriezen is uit te schakelen. Dit duidt op een aantasting door een schimmel.Hiermee worden andere groepen pathogenen, als aaltjes, uitgesloten als veroorzaker van de onbekende wortelrot
- Mogelijk wordt deze ziekte veroorzaakt of beïnvloed door Fusarium en /of Trichoderma. De bodemschimmels Fusarium en Trichoderma werden beide in de wortels van de door onbekend wortelrot aangetaste leliebollen gevonden zowel vorig jaar (2002) als dit jaar (2003).
- Onbekend wortelrot wordt niet beïnvloed door de structuur van de grond, het trad op in zowel verdichte en niet verdichte grond.

5 Discussie

Door bepaalde pathogenen uit te sluiten is uit de proeven naar voren gekomen dat een schimmel de veroorzaker is van de onbekende wortelrot in lelie. Deze schimmel is grondgebonden. Immers naast de verschillende grondbehandelingen waren de leliebollen voorafgaande aan de proeven ontsmet. De structuur van de grond blijkt daarbij geen invloed te hebben. De schimmels Fusarium en / of Trichoderma blijken een belangrijke rol te spelen. Echter dit is nog niet met 100 % zekerheid te zeggen. De schimmel Rhizoctonia kan daarbij ook nog niet helemaal worden uitgesloten. In een enkel monster is deze schimmel aangetoond. Door de manier van onderzoek (afspoelen van de wortels) kan het zijn dat de schimmel hierdoor later niet meer aan te tonen was. In het Rhizoctonia onderzoek van PPO zijn echter nooit de symptomen van onbekend wortelrot waargenomen.

De uitsluitingsproeven uit deze fase hebben nog geen eenduidig beeld gegeven over een specifieke schimmelfamilie. Welke soort en/of fysio van Fusarium, Trichoderma en / of Rhizoctonia onbekend wortelrot veroorzaken dient nader uitgezocht te worden. Na de determinatie op soort en /of fysio van de schimmel kunnen dan door middel van gerichte en schimmel specifieke infectie proeven meer gegevens over de levenswijze en infectie van de schimmel bepaald worden. Dit moet dan leiden tot een adviespakket dat via een praktijkproef geïmplementeerd en gecommuniceerd zal worden. Een adviespakket dat inzicht geeft in de voorspelbaarheid (waarschuwing) en aanleiding geeft tot een of meerdere beheersstrategieën.

Bijlage 1, Foto's van monster 5



Bijlage 2, Poster



poster OBW 1.pdf