

Biologische bestrijding van Rhizoctonia in Ielie

Gera van Os, Hans Kok, Hans van Aanholt,
Jan van der Bent en Bram Buitenwerf

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Bloembollen
Mei 2006
PPO nr. 321006

© 2006 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeleelvoudigd, 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: PT-11862.01

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Bloembollen

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2
: Postbus 85, 2162 DW Lisse
Tel. : 0252-462121
Fax : 0252-462100
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Samenvatting

Aantasting door *Rhizoctonia solani* is al jaren een groot probleem in de lelieteelt op dekzandgrond. Vooral schubgoed en kleine plantgoedmaten van Oriëntals zijn vatbaar, hoewel ook in toenemende mate schade wordt gevonden in grotere plantgoedmaten. Momenteel is Amistar het enige effectieve middel dat is toegelaten in lelie. In de voorgeschreven dosering is het middel echter niet altijd voldoende werkzaam. De werkzame stof staat bovendien te boek als gevoelig voor resistentie-ontwikkeling. Bij frequente toepassing bestaat de kans dat schimmels resistent worden. Om dit te voorkomen is combinatie of afwisseling met andere bestrijdingsmethoden gewenst.

PPO-Bloembollen heeft onderzoek gedaan naar de effectiviteit van diverse biologische bestrijdingsmethoden tegen *Rhizoctonia*. Het betreft o.a. de toepassing van een antagonist en de teelt van tussengewassen. De antagonist *Verticillium biguttatum* is een schimmel die parasiteert op *Rhizoctonia* en vooral actief is bij hogere temperaturen. Op de PPO-proeftuin in Lisse bleek de antagonist in 2002 en 2003 effectief tegen een kunstmatige besmetting met *R. solani* AG2-2IIIB in lelie en resulteerde in een zeer goede bestrijding (zie eindverslag PT-36121). In 2004 en 2005 zijn proeven uitgevoerd op de proeftuin van ROL (Vledder) met een natuurlijke *Rhizoctonia*-besmetting. In beide proefjaren resulteerde een grondbehandeling met *Verticillium biguttatum* in een goede bestrijding van de spruitaantasting door *Rhizoctonia*, vergelijkbaar met het middel Amistar. *Verticillium* gaf beide jaren ook een significante bestrijding van de bolaantasting. De aanwezigheid van fungicide-residuen uit het ontsmettingsbad op het plantgoed had klaarblijkelijk géén negatief effect op de effectiviteit van de *Verticillium*. Voor deze antagonist moet nog toelating worden aangevraagd.

Bij het hakselen en onderwerken van sommige kool-achtige gewassen (*Brassicaceae*) komen stoffen vrij (zgn. isothiocyanaten) die in werking vergelijkbaar zijn met metamnatrium. Bij een dergelijke toepassing vindt als het ware een grondontsmetting plaats, maar dan op een biologische wijze. Dit wordt biofumigatie genoemd. Methode en moment van toepassing kunnen van grote invloed zijn op de effectiviteit. Op de proeftuin van ROL (Vledder) is getest of biofumigatie effectief is tegen een natuurlijke besmetting van *Rhizoctonia* in lelie. Er kon echter geen conclusie worden getrokken over de effectiviteit wegens te weinig schade door *Rhizoctonia*. Bij veldproeven in Lisse waren eerder wel positieve effecten opgetreden, waarbij biofumigatie met *Sarepta* mosterd de schade door *Rhizoctonia* kon beperken. Deze effecten bleken echter moeilijk reproduceerbaar. Meer onderzoek is nodig om de methode beter te standaardiseren.

In de toekomst kan de toepassing van biologische bestrijdingsmethoden bijdragen aan de vermindering van de afhankelijkheid en het gebruik van chemische middelen. Afwisseling of combinatie met het middel Amistar kan resistentie-ontwikkeling tegengaan.

Inhoudsopgave

pagina

Samenvatting	3
1 Inleiding	7
2 Verticillium biguttatum tegen Rhizoctonia in lelie	9
3 Biofumigatie tegen Rhizoctonia in lelie	15
4 Kennisoverdracht.....	17

1 Inleiding

Aantasting door *Rhizoctonia solani* is al jaren een groot probleem in de lelieteelt op dekzandgrond. Vooral schubgoed en kleine plantgoedmaten van Oriëntals zijn vatbaar, hoewel ook in toenemende mate schade wordt gevonden in grotere plantgoedmaten. De schade door *Rhizoctonia* kan oplopen tot 20% of meer, hetgeen al gauw neerkomt op meer dan € 15.000,- opbrengstderving per hectare. De middelen die bij aanvang van dit project in 2004 waren toegelaten, Rizolex en Monarch, waren in lelie onvoldoende werkzaam (Monarch heeft inmiddels geen toelating meer). Sinds 2005 is ook Amistar toegelaten in lelie, maar in de voorgeschreven dosering is dit middel niet altijd voldoende werkzaam. De werkzame stof staat bovendien te boek als gevoelig voor resistentie-ontwikkeling. Bij frequente toepassing bestaat de kans dat schimmels resistent worden. Om dit te voorkomen is combinatie of afwisseling met andere bestrijdingsmethoden gewenst.

PPO-Bloembollen doet onderzoek naar de effectiviteit van diverse biologische bestrijdingsmethoden tegen *Rhizoctonia*. Het betreft o.a. de toepassing van antagonisten en de teelt van tussengewassen. Van 2001 t/m 2003 zijn op de proeftuin in Lisse goede resultaten behaald met de antagonist *Verticillium biguttatum* tegen *Rhizoctonia solani* stam 2-IIIB in lelie. *Verticillium biguttatum* is een schimmel die parasiteert op *Rhizoctonia* en tevens effectief is gebleken tegen *R. solani* stam 3 in aardappel (onderzoek Plant Research International, Wageningen UR).

Ook zijn goede resultaten behaald met het tussengewas *Sarepta mosterd*. Het gaat hierbij om een speciaal ras dat in Italië is geselecteerd op een extra hoog gehalte aan werkzame stoffen (glucosinolaten).

Aangetoond is dat bij het hakselen en onderwerken van dit gewas voor schimmels giftige stoffen vrijkomen (isothiocyaten), waarvan het werkingsmechanisme vergelijkbaar is met metamnatrium. Deze methode, ook wel biofumigatie genoemd, is effectief gebleken tegen diverse bodemziekten in de aardbeienteelt. Ook *Rhizoctonia* is gevoelig voor deze stoffen. Het tijdstip van hakselen en onderwerken is belangrijk voor de effectiviteit van de behandeling.

Bovengenoemd onderzoek is uitgevoerd op zeer kleine schaal en met kunstmatig inoculum. Toetsing van deze bestrijdingsmethoden op een dekzandperceel met natuurlijke besmetting is een logische en noodzakelijke vervolgstap richting toepassing in de praktijk. In dit verslag een samenvatting van de resultaten van de proeven op ROL in 2004 en 2005 (zie figuur 1.1).

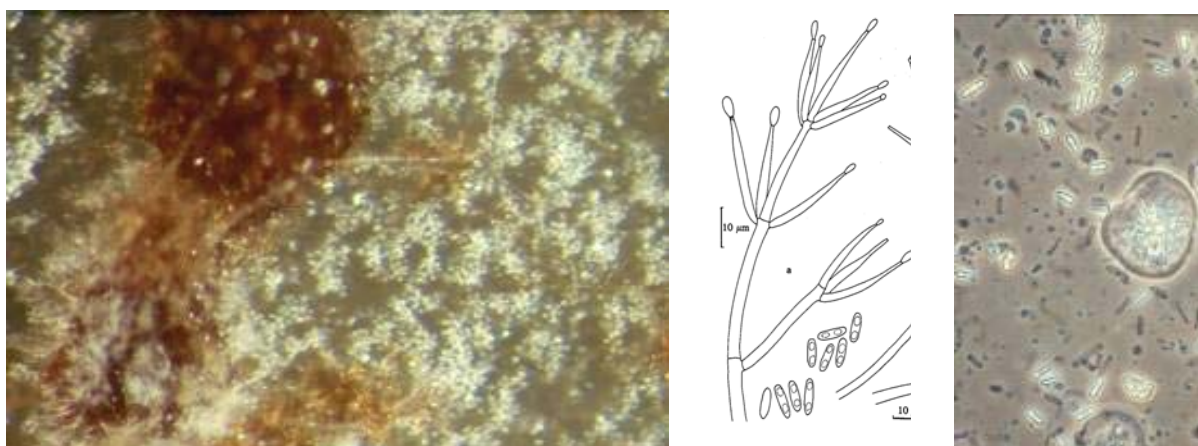


Figuur 1.1: Veldproef op ROL, Vledder

2 Verticillium biguttatum tegen Rhizoctonia in lelie

2.1 Inleiding

Verticillium biguttatum is een schimmel die parasiteert op *Rhizoctonia* (zie figuur 2.1 en vooral actief is bij hogere temperaturen. Plant Research International (Wageningen UR) heeft in het verleden de toepassing van *V. biguttatum* ontwikkeld en aangetoond dat de antagonist effectief is tegen lakschurft in aardappel veroorzaakt door *R. solani* stam 3. Bij PPO-Bloembollen bleek de antagonist in 2002 en 2003 ook effectief tegen *R. solani* AG2-2IIIB in lelie en resulteerde in een zeer goede bestrijding (zie eindverslag PT-36121). Deze proeven waren uitgevoerd met een kunstmatige *Rhizoctonia*-besmetting. Toetsing op een perceel met natuurlijke besmetting was een logische en noodzakelijke vervolgstap richting toepassing in de praktijk. In 2004 is een proef uitgevoerd op de proeftuin van ROL (Vledder) met een natuurlijke besmetting van *Rhizoctonia solani* stam 2-2IIIB. De werking van de antagonist is vergeleken met die van het chemische middel Amistar (6 l/ha). Hierbij was het plantgoed ontsmet in formaline om uit te sluiten dat de fungicide-residuen op de bol de werking zouden verminderen. In 2005 is het plantgoed ontsmet in een standaard dompelbad om te kijken of dit de werking van de *Verticillium* zou beïnvloeden.



Figuur 2.1: Vorming van wit gekleurde sporen door *Verticillium biguttatum*, groeiend op *Rhizoctonia solani* (links), een schematische weergave van een sporendrager van *V. biguttatum* (midden; uit Gams & Van Zaayen, 1982) en een microscopische opname van een suspensie met *Verticillium*-sporen in water (rechts)

2.2 Materiaal en methoden

In 2004 en 2005 zijn proeven uitgevoerd bij het Regionale Onderzoekscentrum Lelie in Vledder, op grond met een natuurlijke besmetting met *Rhizoctonia solani* stam 2-2IIIB. De *Verticillium*-suspensie is verkregen van PRI. De *Verticillium* is op twee manieren toegepast, in een boldompeling en in een grondbehandeling. In 2004 is een boldompeling toegepast in combinatie met een grondbehandeling. In 2005 is alleen een grondbehandeling uitgevoerd met *Verticillium*. De grondbehandelingen (4 herhalingen/behandeling) zijn uitgevoerd door de vloeibare producten te verspuiten over het plantbed en in te frezen vlak voor planten.

Grondbehandelingen (2004 en 2005):

1. onbehandeld
2. *Verticillium biguttatum* (sporensuspensie, 5×10^{10} sporen/m²)
3. Amistar (6 l/ha)

Plantgoedbehandelingen:

Lelie 'Siberia' (zomerschub) is geplant in april. Plantgoedbehandeling vlak voor planten:

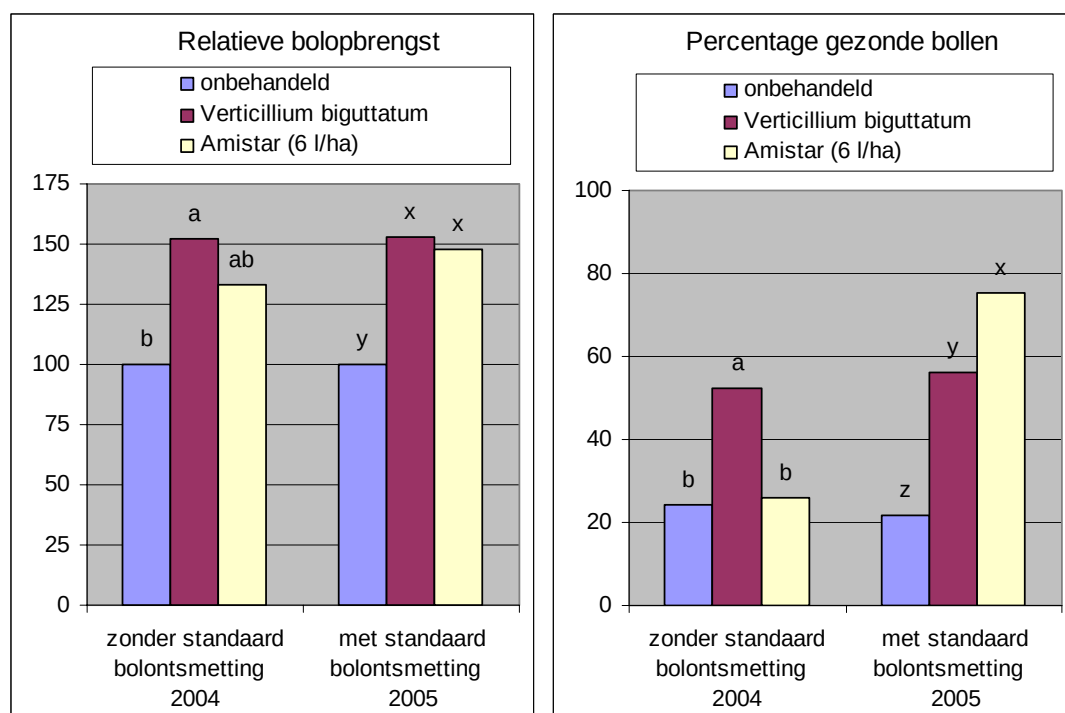
2004 : ontsmetting in formaline 0.5%, afspoelen in water, daarna
dompeling in een suspensie met 10^{10} Verticillium-sporen per liter water.

2005 : standaard dompelbad met 0.5% captan, 0.3% prochloraz, 0.04% Admire en 1% TopsinM

Waarnemingen: gewasstand (gerelateerd aan het aantal zieke plantjes als gevolg van Rhizoctonia),
bolopbrengst en bolaantasting.

2.3 Resultaten

De grondbehandeling met de antagonist *Verticillium biguttatum* bleek in beide proefjaren effectief tegen een natuurlijke besmetting van *Rhizoctonia*. De antagonist bestreed de spruitaantasting net zo goed als Amistar (zie figuren 2.2, 2.3 en 2.4) en resulteerde daardoor ook in een vergelijkbare opbrengstverbetering ten opzichte van de onbehandelde controle. Ook resulteerde de *Verticillium*-behandeling in minder bolaantasting (zie figuur 2.4). Bij vergelijking van de resultaten van beide proefjaren lijkt de boldompeling in een *Verticillium*-sporensuspensie (toegepast in combinatie met een grondbehandeling) in 2004 geen toegevoegde waarde te hebben ten opzichte van alleen een grondbehandeling in 2005. Ook lijkt de standaard bolontsmetting in fungicide (2005) geen remmende werking te hebben gehad op de antagonist. De effectiviteit van Amistar tegen bolaantasting was wisselend: geen effect in 2004 en een goede bestrijding in 2005.



Figuur 2.2: Relatieve bolopbrengst (links) en het percentage gezonde bollen (rechts) van lelie 'Siberia' in besmette grond, al of niet behandeld met *Verticillium biguttatum* of Amistar, zonder standaard bolontsmetting (2004) en met standaard bolontsmetting (2005). De resultaten zijn per proefjaar apart statistisch verwerkt.



Figuur 2.3: Gewasstand lelie op 6 juli 2004 op met *Rhizoctonia* besmette grond, onbehandeld (boven), met *Verticillium biguttatum* (midden) en met Amistar 6 l/ha (onder).



Figuur 2.4: Gewasstand lelie op 10 augustus 2005 op met *Rhizoctonia* besmette grond, onbehandeld (boven), met *Verticillium biguttatum* (midden) en met Amistar 6 l/ha (onder).

2.4 Conclusie en discussie

In beide proefjaren resulteerde een grondbehandeling met *Verticillium biguttatum* in een goede bestrijding van de spruitaantasting door *Rhizoctonia*, vergelijkbaar met het middel Amistar. *Verticillium* gaf beide jaren ook een significante bestrijding van de bolaantasting. De aanwezigheid van fungicide-residuen uit het ontsmettingsbad op het plantgoed (2005) had klaarblijkelijk géén negatief effect op de effectiviteit van de *Verticillium*. In een veldproef in Lisse is in 2005 wél een verminderde bestrijding van de bolaantasting waargenomen na een standaard bolontsmetting (zie eindverslag PT-36121). Amistar gaf in 2004 géén - en in 2005 wél een goede bestrijding van bolaantasting. Dit wisselende effect van Amistar op de bolaantasting komt overeen met de ervaringen uit veldproeven in Lisse.

Van belang is of er binnen afzienbare termijn een toelating zal worden aangevraagd voor de antagonist. De potentiële afzetmarkt in Nederland is klein ten opzichte van de benodigde investeringen. *Verticillium biguttatum* is begin 2005 aangeboden aan het project Genoeg Breed. In dit project werken CLM, Plantenziektenkundige Dienst (PD) en het CTB samen om de toelating van enkele natuurlijke gewasbeschermingsmiddelen optimaal te begeleiden (gefinancierd door het ministerie van LNV). Alle betrokken partijen zullen samen met een producent de toelatingsaanvraag voorbereiden en indienen. Momenteel zijn de onderhandelingen gaande met een geïnteresseerde marktpartij. Meer informatie over het project Genoeg Breed is te vinden op www.GENOEG.net. Grootschalige productie van de antagonist is mogelijk gebleken (getest door TNO en een firma). De formulering zal uiteindelijk anders zijn dan die gebruikt is in het *Rhizoctonia*-onderzoek. Voor de toelating zal de effectiviteit van de uiteindelijke formulering opnieuw getoetst moeten worden. Indien een toelating wordt verkregen en de antagonist tegen betaalbare prijs op de markt komt, kan de toepassing een welkome afwisseling mogelijk maken met het middel Amistar om zodoende resistentie-ontwikkeling tegen te gaan. Dit zal bijdragen aan de vermindering van de afhankelijkheid en het gebruik van het middel. Een gecombineerde toepassing van *Verticillium* met Amistar is niet mogelijk, omdat de antagonist gevoelig is voor het breedwerkende fungicide.

3 Biofumigatie tegen Rhizoctonia in lelie

3.1 Inleiding

Bij het hakselen en onderwerken van sommige kool-achtige gewassen (Brassicaceae) komen stoffen vrij (zgn. isothiocyanaten) die in werking vergelijkbaar zijn met metam-natrium. Bij een dergelijke toepassing vindt als het ware een grondontsmetting plaats, maar dan op een biologische wijze. Dit wordt biofumigatie genoemd. Methode en moment van toepassing kunnen van grote invloed zijn op de effectiviteit. Op de proeftuin van ROL (Vledder) is getest of biofumigatie effectief is tegen een natuurlijke besmetting van Rhizoctonia in lelie.

3.2 Materiaal en methoden

PPO-Bollen, Bomen & Fruit is een samenwerkingsovereenkomst aangegaan met een Italiaans onderzoeksinstituut (CRA-ISCI in Bologna, Italië) waar veel onderzoek wordt gedaan naar de mogelijkheden van biofumigatie ter vervanging van methylbromide. Dit instituut selecteert en vermeerderd gewassen met extra hoge gehalten aan werkzame stoffen; de gehalten kunnen per ras sterk verschillen. Tevens wordt er geëxperimenteerd met het maken van gedroogde producten van deze gewassen, zoals zaadmeel, waarin een extra hoge concentratie werkzame stof zit. Dit kan vooral interessant zijn voor pleksgewijze toepassing of toepassing voorafgaand aan een zomergewas zoals lelie, waarbij de teelt van een biofumigatiegewas een groeiseizoen kost (het gewas is niet winterhard). Een droog product maakt het mogelijk om een biofumigatie-behandeling uit te voeren zonder het gewas zelf te telen. In het PPO-onderzoek wordt gebruik gemaakt van de speciaal geselecteerde gewassen en zaadmeel uit Italië.

Alle behandelingen zijn uitgevoerd in vier herhalingen op besmette grond met Rhizoctonia solani stam 2-2IIIB. Tevens zijn alle behandelingen uitgevoerd op onbesmette grond om een beeld te krijgen van eventuele bemestingseffecten. De Sarepta mosterd is volvelds geteeld op de proeftuin in Vledder (zie figuur 3.1). Eind augustus 2004 is de mosterd (in volle bloei) gehakseld en 20 cm diep door de grond gewerkt. Ook het zaadmeel is ingespit. Direct na het doorwerken is extra water gegeven, dat nodig is voor het vrijkomen van de werkzame stoffen. In april 2005 is lelie 'Siberia' (zomerschub) geplant.

Waarnemingen: gewasstand, bolopbrengst, bolaantasting.

Behandelingen zijn uitgevoerd met:

- Sarepta mosterd ISCI20 (100 ton biomassa/ha)
- Brassica zaadmeel (2.5 ton/ha)
- Chemische standaard (Amistar 6 l/ha)
- Onbehandeld



Figuur 3.1: Sarepta mosterd

3.3 Resultaten

In de onbehandelde, besmette grond is geen significante schade opgetreden als gevolg van Rhizoctonia in vergelijking tot de onbesmette controle. Ook de behandeling met Amistar gaf geen significante verbetering van de gewasstand of de bolopbrengst. Wel was er veel wegval als gevolg van Botrytis en Fusarium. Er zijn géén positieve effecten waargenomen van de Sarepta mosterd en het zaadmeel.

3.4 Conclusie en discussie

Er kan geen conclusie worden getrokken over de effectiviteit van de biofumigatie, wegens te weinig schade door Rhizoctonia. Bij veldproeven in Lisse waren eerder wel positieve effecten opgetreden, waarbij biofumigatie met Sarepta mosterd of zaadmeel de schade door Rhizoctonia kon beperken (zie ook eindverslag PT-36121). Deze effecten bleken echter moeilijk reproduceerbaar. Meer onderzoek is nodig om de methode beter te standaardiseren. Dit moet tevens gezien worden in een breder kader waarbij ook rekening wordt gehouden met andere bodemgebonden ziekten en plagen. Van Sarepta mosterd is bijvoorbeeld bekend dat het een waardplant kan zijn voor *Pratylenchus penetrans*.

4 Kennisoverdracht

4.1 Publicaties

- Veelbelovende aanpak Rhizoctonia.
Het Landbouwblad 31 januari 2004, p. 20
- Succes in de biologische bestrijding van Rhizoctonia solani in lelie.
GJ van Os, V. Bijman, S Breeuwsma, J vandder Bent en M de Boer, 2004.
Gewasbescherming 35 (2): 102-103
- PPO onderzoekt biologische bestrijding Rhizoctonia in lelie.
Gera van Os, 2004. BloembollenVisie 33: 26
- Lelieproeven ROL zorgen voor discussiestof.
Gerrit Wildenbeest, 2004. BloembollenVisie 44: 28-29
- Gezondere bodem.
GJ van Os, 2005. BloembollenVisie 55: 23
- Biofumigatie: grondontsmetting met groenbemesters.
GJ van Os, V Bijman, M de Boer, SJ Breeuwsma en J van der Bent, 2005. Gewasbescherming 36: 80S
- Verticillium biguttatum tegen Rhizoctonia solani in lelie.
GJ van Os en Hans Kok, 2005. Gewasbescherming 36: 80S-81S
- Biological control of Rhizoctonia solani in lily with the mycorrhizal parasite Verticillium biguttatum.
GJ van Os, J van der Bent and BJ Kok, 2005. Abstracts IOBC-meeting Multitrophic Interactions in Soil, Wageningen, p. 43

4.2 Presentaties

- Bestrijding van Rhizoctonia solani in lelie.
23 januari 2004, Kennismarkt ROL, Vledder
- Succes in de biologische bestrijding van Rhizoctonia solani in lelie.
24 maart 2004, KNPV Voorjaarsvergadering – Top-resultaten 2003, Wageningen
- Tussenstand Rhizoctonia-onderzoek in tulp en lelie. (zie figuur 5.1)
26 augustus 2004, Klankbordgroep Rhizoctonia-onderzoek, Lisse
- Rhizoctonia-onderzoek in tulp en lelie.
25 november 2004, KNPV Werkgroep Rhizoctonia, Wageningen
- Biologische bestrijding van Rhizoctonia solani in lelie.
20 januari 2005, Kennismarkt ROL, Vledder
- Biological control of Rhizoctonia solani in lily with the mycorrhizal parasite Verticillium biguttatum.
6-8 juni 2005, IOBC-meeting Multitrophic Interactions in Soil, Wageningen
- Resultaten Rhizoctonia-onderzoek in tulp en lelie.
26 augustus 2005, Klankbordgroep Rhizoctonia-onderzoek, Lisse



Figuur 5.1 Open Dag ROL, 20 augustus 2004, Vledder

4.3 Posterpresentaties

- Biologische bestrijding van *Rhizoctonia solani* in lelie.
20 augustus 2004, Open Dag ROL, Vledder
- *Verticillium biguttatum* tegen *Rhizoctonia* in lelie
27 april 2005, Gewasbeschermingsmanifestatie, Ede
- Biofumigatie: grondontsmetting met groenbemesters
27 april 2005, Gewasbeschermingsmanifestatie, Ede
- Biologische bestrijding van *Rhizoctonia solani* in lelie.
19 augustus 2005, Open Dag ROL, Vledder
- Biologische bestrijding van *Rhizoctonia solani* in lelie.
20 januari 2006, Kennismarkt ROL, Vledder