

Onderzoek met nieuwe middelen en ontwikkeling van resistentiestrategieën

A.A.E. Bulle, T. Hollinger en M.H.G.E. Dijkema

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR
Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit
PPO nr. 32 340681 00/PT nr.13430
Mei 2011

© 2011 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO)

Alle intellectuele eigendomsrechten en auteursrechten op de inhoud van dit document behoren uitsluitend toe aan de Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO). Elke openbaarmaking, reproductie, verspreiding en/of ongeoorloofd gebruik van de informatie beschreven in dit document is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit

DLO is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Projectnummer PPO: 3234068100

Projectnr. PT: 13430

De bloembollensector investeert in dit project via het  Productschap Tuinbouw

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR
Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit

Adres : Postbus 85, 2160 AB Lisse
: Prof. Van Slogterenweg 2, 2161 DW Lisse
Tel. : +31 252 462121
Fax : +31 252 462100
E-mail : info.bollen.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING	7
2 BESTRIJDING <i>PYTHIUM</i> (WORTELROT) IN HYACINT	9
2.1 Inleiding	9
2.2 Materiaal en methode.....	9
2.3 Resultaten.....	11
2.3.1 Resultaten proef 1 (2008-2009).....	11
2.3.2 Resultaten proef 2 (2009-2010).....	13
2.4 Conclusies <i>Pythium</i> hyacint.....	14
3 BESTRIJDING <i>RHIZOCTONIA SOLANI</i> IN TULP	15
3.1 Inleiding	15
3.2 Materiaal en methode.....	15
3.3 Resultaten.....	18
3.3.1 Resultaten proef 1 (2008-2009).....	18
3.3.2 Resultaten proef 2 (2009-2010).....	21
3.4 Conclusies <i>Rhizoctonia solani</i> in tulp.....	26
4 BESTRIJDING <i>STROMATINIA GLADIOLI</i> (DROOGROT) IN GLADIOOL	27
4.1 Inleiding	27
4.2 Materiaal en methode.....	27
4.3 Resultaten.....	30
4.3.1 Resultaten proef 1 (2009)	30
4.3.2 Resultaten proef 2 (2010)	33
4.4 Conclusies <i>Stromatinia gladioli</i> (droogrot) in gladiool	36
5 OVERENTING <i>PYTHIUMSCHIMMEL</i>	37
5.1 Inleiding	37
5.2 Materiaal en methode.....	37
5.3 Resultaten en discussie.....	37
6 EINDCONCLUSIES	39
BIJLAGE 1 PROEFGEGEVENS <i>PYTHIUM</i> IN HYACINT 2008-2009.....	41
BIJLAGE 2 PROEFGEGEVENS <i>PYTHIUM</i> IN HYACINT 2009-2010.....	45
BIJLAGE 3 PROEFGEGEVENS <i>RHIZOCTONIA SOLANI</i> IN TULP 2008-2009	49
BIJLAGE 4 PROEFGEGEVENS <i>RHIZOCTONIA SOLANI</i> IN TULP 2009-2010	55
BIJLAGE 5 PROEFGEGEVENS <i>STROMATINIA GLADIOLI</i> IN GLADIOOL 2009.....	61
BIJLAGE 6 PROEFGEGEVENS <i>STROMATINIA GLADIOLI</i> IN GLADIOOL 2010.....	67

Samenvatting

Voor bedrijven in de bloembollensector is het van belang dat er voldoende effectieve middelen beschikbaar zijn om ziekten te beheersen. Het aantal (breedwerkende) gewasbeschermingsmiddelen is de laatste jaren door een steeds strenger Europees toelatingsbeleid behoorlijk afgenomen. In de nieuwe middelen die worden ontwikkeld zijn de actieve stoffen meestal vrij specifiek werkzaam. Deze zeer specifieke werking brengt risico's met zich mee als het gaat om de ontwikkeling van resistentie van schimmels. Bovendien hebben deze nieuwe middelen vaak een dossier waarvan de blootstellings- en milieugegevens slechts een relatief lage dosering dekken. Deze lage dosering is vaak te laag voor een effectieve bestrijding. Het is daarom interessant om nieuwe middelen met een specifieke werking te combineren om enerzijds een voldoende effectieve bestrijding van verschillende schimmels te krijgen en anderzijds daarmee het risico op resistentie te verkleinen.

In dit onderzoek zijn een aantal nieuwe middelen tegen de bodemschimmels *Rhizoctonia solani*, *Pythium* en *Stromatinia gladioli* getest in resp. tulp, hyacint en gladiool. De middelen zijn alleen en in combinaties getest. Doel van dit project was de effectiviteit van nieuwe middelen en combinaties van middelen te onderzoeken tegen *Rhizoctonia solani*, *Pythium* en *Stromatinia gladioli* in genoemde gewassen, waarbij het risico op de ontwikkeling van resistentie optimaal wordt voorkomen. De keuze voor de middelen is gemaakt in overleg met de gewasbeschermingsfirma's en met het Gewasbeschermingsalarm van de KAVB. Per gewas-ziekte combinatie zijn bij PPO in Lisse veldproeven uitgevoerd in twee opeenvolgende jaren. De proeven zijn aangelegd op besmette grond (*Pythium* en droogrot) of er is een kunstmatige besmetting aangebracht (*Rhizoctonia solani*). Voor of tijdens het planten van de bollen zijn de middelen toegepast als boldompeling of als grondbehandeling.

Voor de bestrijding van *Pythium* in hyacint zijn drie experimentele middelen naast Ridomil Gold onderzocht. Met Ridomil Gold was het bolgewicht in beide jaren hoger dan in de controle-behandeling, hoewel dit in het tweede jaar niet significant was. Middel B leek in de twee jaren het beste van de onderzochte middelen. Middel C had geen effect tegen *Pythium*. Middel A was in het eerste jaar effectiever dan Ridomil Gold, maar in het tweede jaar was er geen verschil tussen deze middelen. Door de behoorlijk zware aantasting door *Pythium* waren de verschillen tussen de behandelingen klein, maar het leek dat een combinatie van drie of vier middelen een hoger bolgewicht gaf. Hoewel niet significant was het opvallend dat in beide jaren de combinatie van het maximale aantal middelen in de halve dosering het hoogste bolgewicht opleverde. Verder onderzoek zal moeten uitwijzen of toepassing van een halve dosering, of minstens een lagere dosering dan de adviesdosering, voor deze middelen gezien het werkingsmechanisme en de kans op resistentie-ontwikkeling geschikt is.

Voor de bestrijding van *Rhizoctonia solani* in tulp zijn vijf experimentele middelen onderzocht naast Rizolex. Behandeling met Rizolex leidde tot minder bolaantasting. De middelen B en D waren in het eerste jaar minder effectief dan Rizolex, in het tweede jaar waren deze middelen vergelijkbaar. Middel G, alleen opgenomen in de tweede proef, was effectiever tegen *Rhizoctonia* dan Rizolex. De toepassing van een combinatie van twee middelen was effectiever dan de producten apart. Dit gold in het tweede jaar met name voor de combinatie van Rizolex + middel G. Toevoeging van een vierde middel gaf in beide proeven nauwelijks nog een extra verbetering. De combinatie van middelen in de helft van de doseringen gaf een even goed effect als de behandeling met dezelfde combinatie in de standaard dosering. Ook hiervoor geldt hetzelfde als hierboven voor de bestrijding van *Pythium* aangegeven, dat verder onderzoek zal moeten uitwijzen of toepassing van een halve dosering, of minstens een lagere dosering dan de adviesdosering, voor deze middelen gezien het werkingsmechanisme en de kans op resistentie-ontwikkeling geschikt is.

Voor de bestrijding van droogrot in gladiool zijn vijf experimentele middelen onderzocht. De middelen Collis en Rudis kregen kort na de start van het project al een toelating voor boldompeling. De onderzochte middelen hadden een verschillend effect op de bestrijding van droogrot wanneer ze apart waren toegepast. In het eerste jaar was een boldompeling in Collis of in middel E het meest effectief, in het tweede jaar was

dit ook de boldompeling in Collis. Het combineren van middelen gaf bij gladiool soms een betere werking, maar niet altijd. In het eerste jaar gaf de combinatie van Rudis + middel E + middel H 22% meer gezonde knollen dan het beste middel apart toegepast. Deze combinatie van dompelbehandelingen en een grondbehandeling was het meest effectief tegen droogrot. In het tweede jaar was een boldompeling in Collis al behoorlijk effectief. Toepassing van een combinatie van twee of meer middelen bleek in het tweede jaar niet effectiever tegen droogrot, mogelijk door de zeer zwaar besmetting van de grond.

De risico's op ontwikkeling van resistentie lijken groter met het vaak zeer specifieke werkingsmechanisme van nieuwe middelen. Bij toepassing van een combinatie van middelen kan het mogelijk zijn dat de ontwikkeling van resistentie trager verloopt of gewenning zelfs tegengaat. In laboratoriumexperimenten met een *Pythium*schimmel bleek het moeilijker dan verwacht om schimmels te kweken die net niet volledig gevoelig zijn voor een chemisch middel. Niet ieder isolaat bleek geschikt voor dergelijke tests en het bleek lastig om de goede concentraties van verschillende middelen te vinden waarbij nog net overleving van de schimmel was. Omdat na twee jaar het traject naar duidelijkheid omtrent het vertragen van resistentieontwikkeling tegen middelen nog erg lang was en het nog maar zeer de vraag was of er duidelijkheid over te geven zou zijn, is besloten om niet door te gaan met deze tests.

Het aantal beschikbare middelen voor de bestrijding van *Pythium*, *Rhizoctonia solani* en droogrot is nog altijd zeer beperkt. Tegen *Pythium* heeft alleen Ridomil Gold een toelating als veurbehandeling. Uitzicht op toelating van de andere onderzochte middelen tegen *Pythium* is er nog niet.

Voor de bestrijding van *Rhizoctonia* is momenteel (mei 2011) geen enkel middel toegelaten. De verwachting is dat Rizolex in 2011 nog een tijdelijke toelating krijgt als overbrugging naar weer een reguliere toelating. De toelating van de experimentele middelen B en D is door de firma's aangevraagd. Toelating van middel D wordt in het najaar van 2011 verwacht. Experimenteel middel G is nog in ontwikkeling, maar hiervan wordt wel verwacht dat deze beschikbaar komt.

Voor de bestrijding van droogrot zijn de middelen Collis en Rudis kort na de start van het project beschikbaar gekomen voor boldompeling. Voor het experimentele middel H wordt een toelating aangevraagd. Met name voor de bestrijding van droogrot in de grond zou een grondbehandelingsmiddel een goede aanvulling zijn op het middelenpakket.

1 Inleiding

Voor bedrijven in de bloembollensector is het van belang dat er voldoende effectieve middelen beschikbaar zijn om ziekten te beheersen. Voor een goed resistentiemanagement is het tevens van belang dat middelen beschikbaar zijn met een verschillend werkingsmechanisme, zodat deze middelen kunnen worden afgewisseld.

Het aantal breed werkende bestrijdingsmiddelen is de laatste jaren door een steeds strenger Europees toelatingsbeleid afgenomen. Door deze 'uitdunning' is het beschikbare middelenpakket voor bestrijding van verschillende ziekten en plagen in de bloembollenteelt beperkt.

In de nieuwe middelen die worden ontwikkeld zijn de actieve stoffen meestal vrij specifiek werkzaam. Deze zeer specifieke werking brengt risico's met zich mee als het gaat om de ontwikkeling van resistentie van schimmels. Bovendien hebben deze nieuwe middelen vaak een dossier waarvan de blootstellings- en milieugegevens slechts een relatief lage dosering dekken. Deze lage dosering is vaak te laag voor een effectieve bestrijding. Het is daarom interessant om nieuwe middelen met een specifieke werking te combineren om enerzijds een voldoende effectieve bestrijding van verschillende schimmels te krijgen en anderzijds daarmee het risico op resistentie te verkleinen. Voorwaarde hierbij moet zijn dat de middelen een verschillend werkingsmechanisme hebben om ontwikkeling van resistentie te voorkomen. Om het risico op ontwikkeling van resistentie van schimmels tegen nieuwe middelen te verkleinen en de effectiviteit te waarborgen, is ontwikkeling van -, en onderzoek naar nieuwe middelen en combinaties van middelen uitgevoerd.

In dit onderzoek zijn een aantal nieuwe middelen tegen de bodemschimmels *Rhizoctonia solani*, Pythium en *Stromatinia gladioli* getest in resp. tulp, hyacint en gladiool. De middelen zijn alleen en in combinatie met elkaar getest. Afwisselen van middelen is in de bestrijding van deze bodemschimmels niet mogelijk omdat middelen slechts eenmalig, voor het planten, als grondbehandeling kunnen worden toegepast. Met een combinatie van middelen uit verschillende resistentiegroepen wordt het risico op resistentie verkleind en wordt mogelijk de effectiviteit vergroot omdat het werkingsprincipe van de middelen verschilt. De keuze voor de middelen is gemaakt in overleg met de gewasbeschermingsfirma's en met het Gewasbeschermingsalarm van de KAVB.

Doel onderzoek

Het ontwikkelen van een effectieve bestrijding van de bodemschimmels *Rhizoctonia solani*, Pythium en *Stromatinia gladioli* in resp. tulp, hyacint en gladiool waarbij het risico op de ontwikkeling van resistentie optimaal wordt voorkomen.

2 Bestrijding *Pythium* (wortelrot) in hyacint

2.1 Inleiding

Bij hyacinten die zijn aangetast door de bodemschimmel *Pythium* sterven de wortels vervroegd af waardoor opname van water en voedingsstoffen niet meer mogelijk is. Als gevolg hiervan vergelen de planten waarna ze verwelken en vervroegd afsterven. Dit leidt tot een sterk verminderde bolopbrengst.

Om *Pythium* te bestrijden wordt vóór het planten een fungicide in de veur gespoten. Het enig toegelaten middel hiervoor is Ridomil Gold (metalaxyl-M). Omdat in de praktijk soms geen of onvoldoende werking van Ridomil Gold wordt gezien, zijn bij PPO veldproeven uitgevoerd waarin een aantal experimentele middelen, alleen of in combinatie met elkaar, zijn getest op hun werking tegen *Pythium* in hyacint.

2.2 Materiaal en methode

In twee seizoenen (2008-2009, 2009-2010) is in een veldproef op de proeftuin bij PPO in Lisse de effectiviteit van een aantal experimentele middelen onderzocht tegen *Pythium* in hyacint. In een deel van de behandelingen zijn één of meer middelen gecombineerd toegepast. De uitgevoerde behandelingen zijn weergegeven in Tabel 1 (2008-2009) en Tabel 2 (2009-2010). Omdat er in 2009 geen perspectief op toelating meer was voor middel C en de ontwikkeling hiervan was stop gezet bij de fabrikant, is dit middel niet meer opgenomen in het proefschema in 2009. Bij de gewasbeschermingsfirma's kon geen ander nieuw middel worden gevonden voor deze proef.

De middelen zijn tijdens het planten in de veur gespoten. Beide proeven zijn uitgevoerd met de cultivar Pink Pearl, waarvan bollen op resp. 18 november 2008 en 29 oktober 2009 zijn geplant. De proeven zijn uitgevoerd op een veld met een natuurlijke besmetting met *Pythium*. De behandelingen zijn uitgevoerd in een blokkenproef met 4 herhalingen. De uitgebreide proefgegevens zijn weergegeven in bijlage 1 (2008-2009) en bijlage 2 (2009-2010).

Op het veld is de mate van aantasting door *Pythium* beoordeeld door op verschillende momenten het percentage groen gewas vast te leggen. Zolang geen aantasting door *Pythium* te zien was, is aan de hand van de stand van het gewas de fytotoxiciteit beoordeeld.

Na het rooien is het aantal bollen en het bolgewicht bepaald. De resultaten zijn statistisch geanalyseerd m.b.v. ANOVA (Genstat 13^e editie).

Tabel 1. Behandelingsschema voor bestrijding *Pythium* in hyacint in 2008-2009

Beh. nr.	Middel(en)	Werkzame stof	Concentratie werkzame stof	Formulering	Dosering middel (kg, l/ha)	Toepassingswijze
1	Onbehandeld	-	-	-	-	-
2	Ridomil Gold	metalaxyl-m	480 g/l	SL	1.25	veurbehandeling
3	Middel A	-	-	-	2	veurbehandeling
4	Middel B	-	-	-	6	veurbehandeling
5	Middel C	-	-	-	2.2	veurbehandeling
6	Ridomil Gold + Middel A	metalaxyl-m -	480 g/l -	SL -	1.25 + 2	veurbehandeling
7	Ridomil Gold + Middel B	metalaxyl-m -	480 g/l -	SL -	1.25 + 6	veurbehandeling
8	Ridomil Gold + Middel C	metalaxyl-m -	480 g/l -	SL -	1.25 + 2.2	veurbehandeling
9	Ridomil Gold + Middel B + Middel A	metalaxyl-m - -	480 g/l - -	SL - -	1.25 + 6 + 2	veurbehandeling
10	Ridomil Gold + Middel B + Middel C	metalaxyl-m - -	480 g/l - -	SL - -	1.25 + 6 + 2.2	veurbehandeling
11	Ridomil Gold + Middel B + Middel A + Middel C	metalaxyl-m - - -	480 g/l - - -	SL - - -	1.25 + 6 + 2 + 2.2	veurbehandeling
12	Ridomil Gold + Middel B + Middel A + Middel C	metalaxyl-m - - -	480 g/l - - -	SL - - -	0.625 + 3 + 1 + 1.1	veurbehandeling
13	Middel A	-	-	-	4	veurbehandeling
14	Middel B	-	-	-	12	veurbehandeling
15	Middel C	-	-	-	4.4	veurbehandeling

Tabel 2. Behandelingsschema voor bestrijding *Pythium* in hyacint in 2009-2010

Beh. nr.	Middel(en)	Werkzame stof	Concentratie werkzame stof	Formulering	Dosering middel (kg, l/ha)	Toepassingswijze
1	Onbehandeld	-	-	-	-	-
2	Ridomil Gold	metalaxyl-m	480 g/l	SL	1.25	veurbehandeling
3	Middel A	-	-	-	2.0	veurbehandeling
4	Middel B	-	-	-	6	veurbehandeling
5	Ridomil Gold + Middel A	metalaxyl-m + -	480 g/l -	SL -	1.25 + 2	veurbehandeling
6	Ridomil Gold + Middel B	metalaxyl-m + -	480 g/l -	SL -	1.25 + 6	veurbehandeling
7	Middel A + Middel B	- -	- -	- -	2.0 6	veurbehandeling
8	Ridomil Gold + Middel B + Middel A	metalaxyl-m - -	480 g/l - -	SL - -	1.25 + 6 + 2	veurbehandeling
9	Ridomil Gold + Middel B + Middel A	metalaxyl-m - -	480 g/l - -	SL - -	0.6 + 3 + 1	veurbehandeling
10	Middel A	-	-	-	4	veurbehandeling
11	Middel B	-	-	-	12	veurbehandeling

2.3 Resultaten

2.3.1 Resultaten proef 1 (2008-2009)

Gewasstand

In de onbehandelde controle behandeling was de gewasstand door een zware *Pythium*-aantasting erg slecht, het gewas was sterk vergeeld (Tabel 3 en Foto 1). Er was geen significant effect op de gewasstand door de behandelingen met Ridomil en Middel C. De gewasstand van de behandelingen met Middel A en Middel B was beter dan de controle behandeling en Middel C.

Combinatie van Ridomil met één of meer experimentele middelen leidde niet tot een betere *Pythium*-bestrijding dan toepassing van alleen een experimenteel middel of alleen Ridomil Gold. Een 2N-dosering van de middelen A, B en C (behandelingen 13-15) gaf ook geen betere bestrijding van *Pythium* dan een standaard dosering. Het is opvallend dat de combinatie met alle middelen in halve dosering resulteert in de beste gewasstand, hoewel dit niet significant verschilt van de behandelingen waarin de producten alleen zijn toegepast.

Tot het moment dat de eerste symptomen van *Pythium* zichtbaar werden, waren geen fytoxische effecten te zien.

Bolopbrengst

De mate van aantasting door *Pythium* is ook terug te zien in het gemiddeld bolgewicht. In de behandelingen waarin de aantasting later optrad en/of minder bleef, was het gemiddeld bolgewicht hoger. De behandeling met Ridomil Gold gaf een significant hogere bolopbrengst dan de controle-behandeling. De middelen A en B gaven een vergelijkbare bolopbrengst als Ridomil Gold. Middel C verschilde in de bolopbrengst ook niet van de controle-behandeling. Een combinatie van middelen gaf ook hier geen hoger bolgewicht dan wanneer de middelen alleen waren toegepast.

Tabel 3. Het percentage groen gewas en gemiddeld bolgewicht in Pythium-onderzoek bij hyacint, 2008 - 2009

Beh-nr.	Middel(en)	Dosering (kg, l/ha)	Index % groen gewas [0-10] ^{1,2}		Gemiddeld bolgewicht (g) ²
			27 mei	8 juni	
1	Onbehandeld	-	2.5 a	1.8 a	26.9 ab
2	Ridomil Gold	1.25	4.3 abcd	3.5 abcde	31.0 cdef
3	Middel A	2	6.0 cdef	5.0 def	32.7 def
4	Middel B	6	7.0 ef	5.8 ef	33.3 ef
5	Middel C	2.2	2.8 a	2.5 abc	26.7 a
6	Ridomil Gold + Middel A	1.25 2	4.5 abcde	3.0 abcd	29.1 abcd
7	Ridomil Gold + Middel B	1.25 6	6.0 cdef	4.3 bcde	32.1 def
8	Ridomil Gold + Middel C	1.25 2.2	4.0 abc	3.0 abcd	29.2 abcd
9	Ridomil Gold + Middel B + Middel A	1.25 6 2	6.3 cdef	5.5 ef	31.7 def
10	Ridomil Gold + Middel B + Middel C	1.25 6 2.2	5.8 cdef	4.3 bcde	31.9 def
11	Ridomil Gold + Middel B + Middel A + Middel C	1.25 6 2 2.2	6.0 cdef	5.3 def	32.2 def
12	Ridomil Gold + Middel B + Middel A + Middel C	0.625 3 1 1.1	7.8 f	6.8 f	34.7 f
13	Middel A	4	5.5 bcdef	4.5 cdef	30.7 bcde
14	Middel B	12	6.8 def	5.5 ef	33.2 ef
15	Middel C	4.4	3.0 ab	2.0 ab	27.4 abc
LSD			2.6	2.3	3.8

¹ Schaal 0, 1 ... 10; 0 = 0% groen gewas, 100% afsterving, 10 = 100% groen gewas, 0% afsterving

² Verschillende letters achter de getallen geven significante verschillen aan (ANOVA, P<0.05); ns = niet significant



Foto 1. Vergeling van het blad van hyacint door Pythium-aantasting op het veld in 2009

2.3.2 Resultaten proef 2 (2009-2010)

Gewasstand

Na een weersomslag van koel naar vrij warm weer werd in korte tijd een zware aantasting door *Pythium* zichtbaar in alle behandelingen. Op 24 mei was er geen verschil in de gewasstand tussen de controle behandeling, Ridomil en Middel A (Tabel 4). Bij behandeling met Middel B was de gewasstand beter en was de aantasting door *Pythium* duidelijk later te zien.

Toepassing van een combinatie van Ridomil met middel A of middel B gaf geen betere gewasstand dan de producten alleen toegepast. Hoewel niet significant, leek de gewasstand iets beter bij een combinatie van middel A + middel B en de combinatie van de drie middelen samen. Bij de combinatie van 3 middelen, alle in een halve dosering, was de gewasstand vergelijkbaar aan de combinatie in de standaard doseringen. Toepassing van een 2N-dosering (twee keer de standaard dosering) van Middel A of Middel B had geen effect op de mate van de aantasting.

Tot het moment dat een aantasting door *Pythium* zichtbaar werd, zijn geen fytotoxische effecten waargenomen.

Tabel 4. Het percentage groen gewas en het gemiddeld bolgewicht bij hyacint in *Pythium*-onderzoek 2009-2010

Beh-nr.	Middel(en)	Dosering (kg, l/ha)	Index % groen gewas [0-10] ^{1,2} 24-mei	Gemiddeld bolgewicht (g) ²
1	Onbehandeld	-	3.6 a	24.9 a
2	Ridomil Gold	1.25	4.0 ab	27.4 abc
3	Middel A	2	4.4 abc	26.5 abc
4	Middel B	6	5.1 bcd	29.0 bcd
5	Ridomil Gold + Middel A	1.25 2	4.4 abc	25.1 a
6	Ridomil Gold + Middel B	1.25 6	4.3 abc	27.7 abc
7	Middel A + Middel B	2.0 6	5.6 cd	29.0 bcd
8	Ridomil Gold + Middel B + Middel A	1.25 6 2	5.4 bcd	29.1 bcd
9	Ridomil Gold + Middel B + Middel A	0.6 3 1	5.3 bcd	30.0 cd
10	Middel A	4	4.1 abc	26.0 ab
11	Middel B	12	6.9 d	31.4 d
LSD			³	3.5

¹ Schaal 0, 1 ... 10; 0 = 0% groen gewas, 100% afsterving, 10 = 100% groen gewas, 0% afsterving

² Verschillende letters achter de getallen geven significante verschillen aan (ANOVA, P<0.05); ns = niet significant

³ Toetsing na log-transformatie oorspronkelijke waarden; geen LSD weer te geven

Bolopbrengst

De bolopbrengst leek iets hoger als middelen waren ingezet tegen Pythium, maar de verschillen tussen de controle-behandeling en de middelen Ridomil Gold en middel A waren niet significant. Middel B gaf een hoger bolgewicht dan de Ridomil Gold en middel A. De combinaties van middelen gaven een lagere bolopbrengst dan de behandelingen met de middelen alleen, hoewel het verschil niet significant was. Evenals een jaar eerder was ook in deze proef de trend te zien dat het bolgewicht iets hoger was bij een combinatie van drie middelen. Toepassing van drie middelen in de halve dosering gaf een vergelijkbaar resultaat als de combinatie van drie in de standaard dosering.

2.4 Conclusies Pythium hyacint

- Tot het moment dat de eerste symptomen van Pythium zichtbaar werden, zijn geen fytotoxische effecten gezien van de toegepaste middelen en combinaties van middelen.
- In de behandeling met Ridomil Gold was de aantasting door Pythium later te zien dan in de controle-behandeling. Ook het bolgewicht was in beide jaren hoger dan in de controle-behandeling, hoewel in het tweede jaar niet significant verschillend van de controle.
- Middel A gaf in het eerste jaar een betere bestrijding van Pythium dan onbehandeld. Ten opzichte van Ridomil leek middel A in het eerste jaar iets beter dan Ridomil. In het tweede jaar was het effect van middel A vergelijkbaar aan Ridomil.
- Middel B lijkt over de twee jaren het beste van de onderzochte middelen. De aantasting door Pythium van het gewas was met middel B duidelijk later te zien dan met de andere middelen en in de controle-behandeling. Hoewel niet significant verschillend was het opvallend dat de behandeling met middel B in beide proeven het hoogste bolgewicht had. Toepassing van een dubbele dosering van middel B leek nog een iets hoger bolgewicht te geven.
- Middel C had geen bestrijdend effect op de aantasting door Pythium en was vergelijkbaar aan de controle behandeling.
- De combinatie van Ridomil Gold en middel A of middel B gaf in beide proeven een lager bolgewicht dan de middelen A en B alleen toegepast.
- Door de zware aantasting door Pythium waren de verschillen tussen de behandelingen klein, maar het leek dat een combinatie van drie of vier middelen een hoger bolgewicht gaf. Hoewel niet significant was het opvallend dat in beide jaren de combinatie van het maximale aantal middelen in de halve dosering het hoogste bolgewicht opleverde.

3 Bestrijding *Rhizoctonia solani* in tulp

3.1 Inleiding

Rhizoctonia solani is een schimmel die in tulp, iris en lelie veel schade kan veroorzaken. Van de schimmel komen in de praktijk 'koude minnende' stammen (uit R-groep AG-2-t) en 'warmte minnende' stammen (uit R-groep AG-4-5) voor. Beide R-groepen kunnen op het veld de spruit en/of de nieuwe bollen aantasten. De koude minnende stam doet dat vroeg in het seizoen bij lagere temperaturen en tast m.n. de spruit aan. De warmte minnende stam doet dat later in het seizoen bij hogere temperaturen en tast m.n. de nieuwe bollen aan.

Voor de bestrijding van de spruitaantasting door de koude minnende stammen van *Rhizoctonia solani* wordt voor het planten een grondbehandeling met Rizolex (tolcloflos-methyl) toegepast.

Omdat in de praktijk soms geen of onvoldoende werking van Rizolex wordt gezien en de toelating van Rizolex onder druk staat, zijn er bij PPO proeven uitgevoerd waarin nieuwe middelen zijn getest op hun werking tegen *Rhizoctonia solani* (R-groep AG-2-t / koude stam) in tulp. De middelen zijn alleen, en in combinatie met elkaar getest om na te gaan of de effectiviteit vergroot kan worden als meer dan 1 middel wordt toegepast. Voorwaarde hierbij was dat de middelen een verschillend werkingsmechanisme moesten hebben.

3.2 Materiaal en methode

In twee seizoenen (2008-2009, 2009-2010) is in een veldproef op de proeftuin bij PPO in Lisse de effectiviteit van een aantal experimentele middelen onderzocht in de bestrijding van *Rhizoctonia solani* in tulp. In een deel van de behandelingen zijn middelen gecombineerd toegepast. Van middel F is alleen in een solo-toepassing de effectiviteit bepaald en niet in combinatie met andere middelen. De middelen E en F zijn in het tweede jaar niet meer getest omdat er geen perspectief meer was op toelating. In plaats hiervan is middel G in het tweede jaar getest. De uitgevoerde behandelingen zijn weergegeven in

Tabel 5 (2008-2009) en

Tabel 6 (2009-2010).

De middelen zijn vóór het planten toegepast als plantbed bespuiting. De grond is kunstmatig besmet met *Rhizoctonia solani* door in de half gedichte veur korrels met daarop gekweekte *Rhizoctonia* te strooien. Er zijn 2 controle behandelingen uitgevoerd: een controle behandeling die niet is besmet en waar geen middelen zijn gebruikt en een controle behandeling die wel is besmet en waar ook geen middelen zijn gebruikt. Beide proeven zijn uitgevoerd met de voor *Rhizoctonia* gevoelige cultivar Guiseppa verdi in een blokkenproef in 4 herhalingen. De bollen zijn op resp. 19 november 2008 en 3 november 2009 geplant. De uitgebreide proefgegevens zijn weergegeven in bijlage 3 en bijlage 4.

De effectiviteit is op het veld beoordeeld door waarneming van schadebeelden bij opkomst en door telling van het aantal bloemstelen. Na het rooien is per aantastings-klasse (gezond, licht -, matig -, zwaar aangetast) het aantal bollen geteld. Van de gezonde bollen is het bolgewicht bepaald.

De resultaten zijn statistisch geanalyseerd m.b.v. ANOVA (Genstat 13^e editie). De verdeling van het aantal bollen over de verschillende aantastingsklassen is statistisch geanalyseerd m.b.v. Ordinal Regression Analysis (Genstat 13^e editie).

Tabel 5. Behandelingsschema voor de bestrijding van *Rhizoctonia solani* in tulp in 2008-2009

Beh. nr.	Middel(en)	Werkzame stof	Concentratie werkzame stof	Formulering	Dosering middel (kg, l/ha)	Besmetting ja/nee	Toepassingswijze
1	Onbehandeld	-	-	-	-	nee	-
2	Onbehandeld	-	-	-	-	Ja	-
3	Rizolex	tolclofos-methyl	500 g/l	Vloeibaar	32	Ja	Plantbed bespuiting
4	Middel B	-	-	-	6	Ja	Plantbed bespuiting
5	Middel D	-	-	-	3	Ja	Plantbed bespuiting
6	Middel E	-	-	-	0.4	Ja	Plantbed bespuiting
7	Rizolex + Middel B	tolclofos-methyl -	500 g/l -	Vloeibaar -	32 +6	Ja	Plantbed bespuiting
8	Rizolex + Middel D	tolclofos-methyl -	500 g/l -	Vloeibaar -	32 +3	Ja	Plantbed bespuiting
9	Rizolex + Middel E	tolclofos-methyl -	500 g/l -	Vloeibaar -	32 +0.4	Ja	Plantbed bespuiting
10	Rizolex + Middel B + Middel D	tolclofos-methyl - -	500 g/l - -	Vloeibaar - -	32 +6 +3	Ja	Plantbed bespuiting
11	Rizolex + Middel B + Middel E	tolclofos-methyl - -	500 g/l - -l	Vloeibaar - -	32 +6 +0.4	Ja	Plantbed bespuiting
12	Middel B + Middel D + Middel E	- - -	- - -	- - -	6 +3 +0.4	Ja	Plantbed bespuiting
13	Rizolex + Middel B + Middel D + Middel E	tolclofos-methyl - - -	500 g/l - - -	Vloeibaar - - -	32 +6 +3 +0.4	Ja	Plantbed bespuiting
14	Rizolex + Middel B + Middel D + Middel E	tolclofos-methyl - - -	500 g/l - - -	Vloeibaar - - -	16 +3 +1.5 +0.2	Ja	Plantbed bespuiting
15	Middel B	-	-	-	12	Ja	Plantbed bespuiting
16	Middel D	-	-	-	6	Ja	Plantbed bespuiting
17	Middel E	-	-	-	0.8	Ja	Plantbed bespuiting
18	Middel F	-	-	-	1	Ja	Plantbed bespuiting

Tabel 6. Behandelingsschema voor bestrijding *Rhizoctonia solani* in tulp in 2009-2010

Beh. nr.	Middel(en)	Werkzame stof	Concentratie werkzame stof	Formulering	Dosering middel (kg, l/ha)	Besmetting ja/nee	Toepassings-tijdstippen/wijze
1	Onbehandeld	-	-	-	-	nee	-
2	Onbehandeld	-	-	-	-	Ja	-
3	Rizolex	tolclofos-methyl	500 g/l	Vloeibaar	20	Ja	Plantbed bespuiting
4	Middel B	-	-	-	6	Ja	Plantbed bespuiting
5	Middel D	-	-	-	6	Ja	Plantbed bespuiting
6	Middel G	-	-	-	10	Ja	Plantbed bespuiting
7	Rizolex + Middel B	tolclofos-methyl -	500 g/l -	Vloeibaar -	20 +6	Ja	Plantbed bespuiting
8	Rizolex + Middel D	tolclofos-methyl -	500 g/l -	Vloeibaar -	20 +6	Ja	Plantbed bespuiting
9	Rizolex + Middel G	tolclofos-methyl -	500 g/l -	Vloeibaar -	20 + 10	Ja	Plantbed bespuiting
10	Rizolex + Middel B + Middel D	tolclofos-methyl - -	500 g/l - -	Vloeibaar - -	20 +6 +6	Ja	Plantbed bespuiting
11	Rizolex + Middel B + Middel G	tolclofos-methyl - -	500 g/l - -	Vloeibaar - -	20 +6 +10	Ja	Plantbed bespuiting
12	Middel B + Middel D + Middel G	- - -	- - -	- - -	6 +6 +10	Ja	Plantbed bespuiting
13	Rizolex + Middel B + Middel D + Middel G	tolclofos-methyl - - -	500 g/l - - -	Vloeibaar - - -	20 +6 +6 +10	Ja	Plantbed bespuiting
14*	Rizolex + Middel B + Middel D + Middel G	tolclofos-methyl - - -	500 g/l - - -	Vloeibaar - - -	10 +3 +3 +5	Ja	Plantbed bespuiting
15**	Middel B	-	-	-	12	Ja	Plantbed bespuiting
16**	Middel D	-	-	-	12	Ja	Plantbed bespuiting
17**	Middel G	-	-	-	20	Ja	Plantbed bespuiting
18	Middel B + Middel D	- -	- -	- -	6 6	Ja	Plantbed bespuiting

3.3 Resultaten

3.3.1 Resultaten proef 1 (2008-2009)

Ontwikkeling gewas

Bij toepassing van de afzonderlijke middelen was, behalve bij Middel E, het totaal aantal bloemstelen hoger dan in de besmette controle behandeling (Tabel 7). Alleen Rizolex gaf een vergelijkbaar aantal bloemstelen als in de niet-besmette controle behandeling. De middelen B en F verschilden niet van Rizolex. Bij alle behandelingen met combinaties van middelen was het aantal bloemstelen vergelijkbaar aan de niet-besmette controle behandeling.

Tabel 7. Het totaal aantal bloemstelen bij tulp in onderzoek *Rhizoctonia solani*, 2008-2009

Beh.nr.	Middel(en)	Dosering (kg, l/ha)	Totaal aantal bloemstelen ¹
1	Onbehandeld, niet besmet	-	109 e
2	Onbehandeld, besmet	-	45 a
3	Rizolex	32	105 de
4	Middel B	6	88 cd
5	Middel D	3	66 b
6	Middel E	0.4	45 a
7	Rizolex + Middel B	32 6	97 de
8	Rizolex + Middel D	32 3	106 de
9	Rizolex + Middel E	32 0.4	102 de
10	Rizolex + Middel B + Middel D	32 6 3	110 e
11	Rizolex + Middel B + Middel E	32 6 0.4	109 e
12	Middel B + Middel D + Middel E	6 3 0.4	98 de
13	Rizolex + Middel B + Middel D + Middel E	32 6 3 0.4	110 e
14	Rizolex + Middel B + Middel D + Middel E	16 3 1.5 0.2	112 e
15	Middel B	12	100 de
16	Middel D	6	73 bc
17	Middel E	0.8	47 a
18	Middel F	1	101 de
<i>LSD</i>			<i>18</i>

¹ Verschillende letters achter de getallen geven significante verschillen aan (ANOVA, P<0.05)



Foto 2 + 3. Aantasting van het blad door *Rhizoctonia solani* op het veld bij tulp.

Aantasting bollen

In Tabel 8 is per behandeling het percentage bollen over de verschillende aantastingsklassen weergegeven. De besmetting van de bollen met *Rhizoctonia solani* was goed aangeslagen, slechts 3% van de bollen in de besmette controle behandeling was gezond, tegen 77% in de niet-besmette controle behandeling. Behandeling met Rizolex leidde in vergelijking met de besmette controle behandeling tot minder aangetaste bollen, er waren echter meer bollen aangetast dan in de niet-besmette controle behandeling. Bij behandeling met Middel F was de mate van bolaantasting vergelijkbaar aan Rizolex. De middelen B, D en E gaven evenveel aantasting als de besmette controle behandeling en waren, indien ze alleen waren toegepast, slechter dan Rizolex.

Rizolex combineren met één of meer van de experimentele middelen gaf in een aantal gevallen minder aantasting door *Rhizoctonia* dan wanneer de middelen alleen waren toegepast. De combinatie van drie experimentele middelen (zonder Rizolex) gaf ook een beter resultaat dan wanneer de producten alleen waren toegepast, maar minder goed dan de beste combinaties met Rizolex. De beste behandeling was de combinatie van Rizolex en de middelen B en D. Door nog een vierde middel toe te voegen werd het effect niet beter. De toepassing van een combinatie van vier middelen, ieder in de halve dosering, was even effectief als deze behandeling met ieder product in de volledige dosering.

Tabel 8. Het percentage bollen per aantastingsklasse bij tulp in onderzoek *Rhizoctonia solani*, 2008-2009

Beh. nr.	Middel(en)	Dosering (kg, l/ha)	Mate van aantasting % bollen					Significante verschillen ¹
			gezond	licht	matig	zwaar	zeer zwaar	
1	Onbehandeld, niet besmet	-	77	8	5	0	9	a
2	Onbehandeld, besmet	-	3	14	36	21	25	fg
3	Rizolex	32	48	14	20	11	8	de
4	Middel B	6	16	14	27	28	16	f
5	Middel D	3	8	12	30	26	23	fg
6	Middel E	0.4	7	15	27	20	31	fg
7	Rizolex + Middel B	32 6	70	11	10	4	5	abc
8	Rizolex + Middel D	32 3	55	12	20	5	8	cde
9	Rizolex + Middel E	32 0.4	51	12	22	10	5	de
10	Rizolex + Middel B + Middel D	32 6 3	84	5	5	1	5	a
11	Rizolex + Middel B + Middel E	32 6 0.4	74	6	9	4	7	ab
12	Middel B + Middel D + Middel E	6 3 0.4	47	10	19	11	13	de
13	Rizolex + Middel B + Middel D + Middel E	32 6 3 0.4	82	5	6	1	6	a
14	Rizolex + Middel B + Middel D + Middel E	16 3 1.5 0.2	80	4	8	1	7	a
15	Middel B	12	43	12	20	11	14	e
16	Middel D	6	6	12	32	33	17	fg
17	Middel E	0.8	1	14	20	30	35	g
18	Middel F	1	58	11	19	8	4	bcd

¹ Verschillende letters geven significante verschillen aan (Ordinal Regression, $P < 0.05$). Statistische toetsing op grond van alle aantastingsklassen.

3.3.2 Resultaten proef 2 (2009-2010)

Ontwikkeling gewas

De besmetting met *Rhizoctonia solani* was goed aangeslagen: begin april was het gewas in de besmette controle behandeling al sterk aangetast (Tabel 9). In de behandeling met Rizolex werd ook enige gewasaantasting waargenomen, echter minder ernstig dan in de besmette controle behandeling. Bij behandeling met Middel B, D of G was de mate van gewasaantasting vergelijkbaar aan Rizolex. Bij behandeling met Middel G en bij vrijwel alle behandelingen waarin meerdere middelen waren gecombineerd was de mate van gewasaantasting vergelijkbaar aan de niet besmette controlebehandeling. In mei was de stand van het gewas bij de besmette controle behandeling veel slechter dan bij de niet besmette controle behandeling. Bij toepassing van Rizolex en de experimentele middelen was de stand van het gewas beter dan in de besmette controle behandeling, maar niet zo goed als in de niet besmette controle. De gewasstand in de behandeling met middel G was duidelijk het best. Met een combinatie van middelen kon een vergelijkbaar resultaat als in de niet besmette controle worden bereikt. Dit was al het geval met een combinatie van twee middelen, namelijk Rizolex + middel G. Combinaties van drie middelen (Rizolex + twee experimentele middelen) gaf geen beter effect. Ook de combinatie van de drie experimentele middelen zonder Rizolex gaf een vergelijkbaar effect. Een combinatie van vier middelen voegde niets toe ten opzichte van de behandeling met Rizolex + middel G. Opvallend was dat toepassing van de vier middelen in een halve dosering een even goed effect had dan de toepassing van de middelen in de standaard dosering.

Tabel 9. De aantasting, de stand van het gewas en het aantal bloemstelen in onderzoek *Rhizoctonia solani* bij tulp, 2009-2010

Beh. nr.	Middel(en)	Dosering (kg,l/ha)	Aantasting gewas [1-10] ^{1,3}		Stand gewas [1-10] ^{2,3}	
			6 april	13 april	26 mei	
1	Onbehandeld, niet besmet	-	9.0 d	142 e	9.0 f	
2	Onbehandeld, besmet	-	3.3 a	87 a	2.3 a	
3	Rizolex	20	7.0 bc	137 cde	6.5 bc	
4	Middel B	6	7.0 bc	132 bc	6.5 bc	
5	Middel D	6	6.0 b	128 b	5.8 b	
6	Middel G	10	8.0 cd	133 bcd	7.5 de	
7	Rizolex + Middel B	20 6	8.8 d	135 bcde	7.5 de	
8	Rizolex + Middel D	20 6	7.0 bc	133 bcd	6.8 cd	
9	Rizolex + Middel G	20 10	9.0 d	139 cde	8.8 f	
10	Rizolex + Middel B + Middel D	20 6 6	8.5 d	137 cde	8.5 f	
11	Rizolex + Middel B + Middel G	20 6 10	8.8 d	140 de	8.8 f	
12	Middel B + Middel D + Middel G	6 6 10	8.8 d	137 cde	8.8 f	
13	Rizolex + Middel B + Middel D + Middel G	20 6 6 10	9.0 d	141 de	8.7 f	
14	Rizolex + Middel B + Middel D + Middel G	10 3 3 5	8.8 d	137 cde	8.8 f	
15	Middel B	12	8.5 d	135 bcde	7.5 de	
16	Middel D	12	7.0 bc	136 cde	6.5 bc	
17	Middel G	20	8.8 d	137 cde	8.3 ef	
18	Middel B + Middel D	6 6	8.3 d	137 cde	7.0 cd	
LSD			1.0	7.2	0.9	

¹ Schaal 1, 2 ... 10; 1 = gewas zwaar aangetast, 10 = gewas geen aantasting

² Schaal 1, 2 ... 10; 1 = gewasstand slecht, 10 = gewasstand uitstekend

³ Verschillende letters achter de getallen geven significante verschillen aan (ANOVA, P<0.05)

Aantasting bollen

In Tabel 10 is per behandeling het percentage bollen over de verschillende aantastingsklassen weergegeven. Op Foto 4 is per behandeling de hoeveelheid gezonde en hoeveelheid aangetaste bollen zichtbaar.

Ook uit de mate van bolaantasting blijkt dat de besmetting met *Rhizoctonia solani* goed was aangeslagen: in de niet besmette controle behandeling was 68% van de bollen gezond, in de besmette controle behandeling 0% van de bollen. Behandeling met Rizolex leidde in vergelijking met de besmette controle behandeling tot minder aantasting, maar het percentage gezonde bollen was slechts 15%. Behandeling met de middelen B en D gaf een vergelijkbare aantasting als bij Rizolex, behandeling met middel G gaf meer gezonde en minder zwaar aangetaste bollen.

De behandelingen met een combinatie van middelen gaven een beter resultaat dan wanneer de producten alleen waren toegepast. De combinatie van Rizolex + middel B gaf al een veel beter resultaat dan wanneer deze middelen alleen waren toegepast. Met de combinatie van Rizolex + middel G was de bolaantasting vergelijkbaar met de onbehandeld-niet besmet. Toevoeging van middel B aan de combinatie Rizolex + middel G gaf nog een beter effect, hoewel niet significant verschillend van Rizolex + middel G. De combinatie van drie middelen zonder Rizolex (behandeling 12) goed en verschilde niet van de onbehandeld-niet besmet.

Een combinatie van vier middelen gaf weliswaar de beste bestrijding, deze behandeling verschilde niet significant van de behandeling Rizolex + middel G. De vier middelen in de halve dosering gaf een vergelijkbaar effect als de vier middelen samen in de standaard dosering.

Tabel 10. Het percentage bollen per aantastingsklasse bij tulp in onderzoek *Rhizoctonia solani*, 2009-2010

Beh. nr.	Middel(en)	Dosering (kg,l/ha)	Mate van aantasting - % bollen					Significante verschillen ¹
			gezond	licht	matig	zwaar	zeer zwaar	
1	Onbehandeld, niet besmet	-	68	17	6	0	9	a
2	Onbehandeld, besmet	-	0	3	20	46	31	j
3	Rizolex	20	15	10	26	36	13	hi
4	Middel B	6	11	9	28	30	22	i
5	Middel D	6	5	12	30	35	18	i
6	Middel G	10	39	13	19	17	12	de
7	Rizolex + Middel B	20 6	37	9	25	19	10	def
8	Rizolex + Middel D	20 6	20	15	31	22	12	fgh
9	Rizolex + Middel G	20 10	59	13	15	4	9	abc
10	Rizolex + Middel B + Middel D	20 6 6	53	13	15	10	9	bc
11	Rizolex + Middel B + Middel G	20 6 10	68	10	10	4	8	a
12	Middel B + Middel D + Middel G	6 6 10	63	8	13	5	11	abc
13	Rizolex + Middel B + Middel D + Middel G	20 6 6 10	72	11	5	5	8	a
14	Rizolex + Middel B + Middel D + Middel G	10 3 3 5	63	12	12	5	8	ab
15	Middel B	12	35	8	25	22	10	efg
16	Middel D	12	21	9	21	35	14	hi
17	Middel G	20	43	21	20	6	10	cd
18	Middel B + Middel D	6 6	21	11	23	33	12	ghi

¹ Verschillende letters geven significante verschillen aan (Ordinal Regression, $P < 0.05$). Statistische toetsing op grond van alle aantastingsklassen.



Onbesmet



Onbehandeld



Rizolex



Middel B



Middel D



Middel G



Rizolex + Middel B



Rizolex + Middel D



Rizolex + Middel G



Rizolex + Middel B + Middel D



Rizolex + Middel B + Middel G



Rizolex + Middel B + Middel D + Middel G

*Foto 4. Overzicht van het aantal gezonde bollen (links in bak) en het aantal aangetaste bollen door *Rhizoctonia solani* (rechts in bak) bij tulp in 2010.*

3.4 Conclusies *Rhizoctonia solani* in tulp

- Behandeling met Rizolex leidde, in vergelijking met de besmette controle behandeling, tot minder bolaantasting door *Rhizoctonia solani*. Het aantal aangetaste bollen was echter hoger dan in de niet besmette controle behandeling.
- Effectiviteit van de middelen B en D, alleen toegepast, was in het eerste jaar minder goed dan Rizolex, maar wel beter dan de besmette onbehandeld. In het tweede jaar waren deze middelen vergelijkbaar aan Rizolex.
- Effectiviteit van middel E, alleen toegepast en alleen in het eerste jaar was slechter in vergelijking met Rizolex. De effectiviteit was vergelijkbaar aan die van middel B en D in een solo-toepassing.
- Effectiviteit van middel F, alleen toegepast en alleen in het eerste jaar, leek iets beter dan bij Rizolex, maar het verschil was niet significant.
- Effectiviteit van het middel G, alleen toegepast en alleen in het tweede jaar, was beter dan Rizolex en de middelen B en D, en vergelijkbaar aan de niet besmette controle.
- Een aantal combinaties van Rizolex met één of meer experimentele middelen waren effectiever dan toepassing van de producten alleen. Deze combinaties waren vergelijkbaar met de niet besmette controle. Het bleek dat al met een combinatie van twee middelen een betere bestrijding van *Rhizoctonia solani* verkregen kon worden. Dit gold met name in het tweede jaar voor de combinatie van Rizolex + middel G. In het eerste jaar gaf vooral de combinatie van Rizolex + middel B + middel D een goede bestrijding. Toevoeging van een vierde middel gaf nauwelijks nog extra verbetering. De toepassing van de combinatie van de onderzochte middelen (Rizolex en per proef 3 experimentele middelen) in de helft van de doseringen gaf een even goed effect als de behandeling met de combinatie van de middelen in de standaard dosering. In verder onderzoek zal nagegaan moeten worden of een halve dosering, of tenminste een lagere dosering van de adviesdosering, voor deze middelen toegepast kan worden met het oog op werkingsmechanisme en de kans op ontwikkeling van resistentie.

4 Bestrijding *Stromatinia gladioli* (droogrot) in gladiool

4.1 Inleiding

De schimmel *Stromatinia gladioli* (droogrot) veroorzaakt bij gladiool vergeling van planten. Op de rottende ondergrondse stengeldelen zijn vaak zeer kleine zwarte sclerotiën te vinden. De ziekte kan zeer lang in de bodem achterblijven, en is er de reden van dat op veel gronden in Nederland geen gladiolen meer geteeld kunnen worden. De ziekte kan daarnaast ook met de knol meegaan. Voor de bestrijding van deze ziekte is over het algemeen zowel een knolontsmetting alsook een grondbehandeling met specifieke fungiciden nodig.

Tot 2008 kon voor de bestrijding van droogrot het middel Sumisclex (procymidon) worden gebruikt. Toegepast als grondbehandeling werkte dit tegen een besmetting uit de grond en toegepast als boldompeling tegen besmetting vanuit de knollen. Op dit moment is het middel Collis boscalid + kresoxim-methyl) toegelaten voor boldompeling. In dit onderzoek zijn middelen getest op hun effectiviteit in de bestrijding van *Stromatinia gladioli* in gladiool, zowel in een knoldompelingsbehandeling als in een grondbehandeling. De middelen zijn alleen, en in combinatie met elkaar getest.

4.2 Materiaal en methode

In twee opeenvolgende jaren (2009 en 2010) is een veldproef uitgevoerd bij PPO in Lisse waarin een aantal middelen zijn onderzocht op hun effectiviteit tegen *Stromatinia gladioli* in gladiool. In een deel van de behandelingen zijn middelen gecombineerd om na te gaan of daarmee de effectiviteit vergroot kan worden. Zowel grondbehandelingsmiddelen als boldompelingsmiddelen zijn getest. Bij de grondbehandelingen zijn de middelen voor het planten door de grond gemengd.

In 2010 is Middel E niet opnieuw onderzocht omdat er inmiddels geen perspectief meer was op een toelating. In plaats hiervan kon een nieuw experimenteel middel worden opgenomen (Middel B).

Er zijn twee controle behandelingen uitgevoerd: de controle met besmette grond en de controle met ontsmette (geautoclaveerde) grond. De uitgevoerde behandelingen zijn weergegeven in Tabel 11 en Tabel 12.

De proeven zijn uitgevoerd in mandjes met besmette dekzandgrond en met gezonde kralen van de cultivar White Prosperity. De kralen zijn geplant op 6 mei (2009) en 29 april (2010). Per behandeling zijn 4 herhalingen uitgevoerd.

De uitgebreide proefgegevens zijn weergegeven in bijlage 5 en bijlage 6.

De effectiviteit is op het veld beoordeeld door telling van het aantal planten met symptomen (planten met bruin blad) en bepaling van de stand van het gewas en het percentage groen gewas. Na het rooien is per aantastingsklasse (gezond, licht -, matig -, zwaar aangetast) het aantal knollen geteld.

De resultaten zijn statistisch geanalyseerd m.b.v. ANOVA (Genstat 13^e editie). De verdeling van het aantal knollen over de verschillende aantastingsklassen is statistisch geanalyseerd m.b.v. Ordinal Regression Analysis (Genstat 13^e editie).

Tabel 11. Behandelingsschema voor bestrijding *Stromatinia gladioli* in gladiool in 2009

Beh. nr.	Grond	Middel(en)	Werkzame stof	Concentratie werkzame stof	Formulering	Dosering middel	Toepassingswijze
1	Besmet	Onbehandeld	-	-	-	-	-
2	Onbesmet (ontsmette grond)	Onbehandeld	-	-	-	-	-
3	Besmet	Rudis	-	-	-	0.8%	dompelbehand.
4	Besmet	Collis	-	-	-	4%	dompelbehand.
5	Besmet	Middel E	-	-	-	2%	dompelbehand.
6	Besmet	Middel H	-	-	-	1.0 l/ha	grondbehand.
7	Besmet	Rovral	iprodion	500 g/l	SC	5.4 l/ha	grondbehand.
8	Besmet	Rudis + Collis	- -	- -	- -	0.8% 4%	dompelbehand. dompelbehand.
9	Besmet	Rudis + Middel H	- -	- -	- -	0.8% 1.0 l/ha	dompelbehand. grondbehand.
10	Besmet	Rudis + Middel E	- -	- -	- -	0.8% 2%	dompelbehand. dompelbehand.
11	Besmet	Rudis + Collis + Middel E	- - -	- - -	- - -	0.8% 4% 2%	dompelbehand. dompelbehand. dompelbehand.
12	Besmet	Rudis + Middel E + Middel H	- - -	- - -	- - -	0.8% 2% 1.0 l/ha	dompelbehand. dompelbehand. grondbehand.
13	Besmet	Rudis + Collis + Middel E + Rovral	- - - iprodion	- - - 500 g/l	- - - SC	0.8% 4% 2% 5.4 l/ha	dompelbehand. dompelbehand. dompelbehand. grondbehand.
14	Besmet	Rudis + Middel E + Middel H + Rovral	- - - iprodion	- - - 500 g/l	- - - SC	0.4% 1% 0.5 l/ha 2.7 l/ha	dompelbehand. dompelbehand. grondbehand. grondbehand.
15	Besmet	Rudis	-	-	-	1.6%	dompelbehand.
16	Besmet	Collis	-	-	-	8%	dompelbehand.
17	Besmet	Middel E	-	-	-	4%	dompelbehand.
18	Besmet	Middel H	-	-	-	2.0 l/ha	grondbehand.

Tabel 12. Behandelingsschema voor bestrijding *Stromatinia gladioli* in gladiool in 2010

Beh. nr.	Grond	Middel(en)	Werkzame stof	Concentratie werkzame stof	Formulering	Dosering middel	Toepassingswijze
1	Besmet	Onbehandeld	-	-	-	-	-
2	Onbesmet (ontsmette grond)	Onbehandeld	-	-	-	-	-
3	Besmet	Rudis	-	-	-	0.8%	dompelbehand.
4	Besmet	Collis	-	-	-	4%	dompelbehand.
5	Besmet	Middel B	-	-	-	6 l/ha	grondbehand.
6	Besmet	Middel H	-	-	-	1 l/ha	grondbehand.
7	Besmet	Rovral	iprodition	500 g/l	SC	5.4 l/ha	grondbehand.
8	Besmet	Rudis + Collis	- -	- -	- -	0.8% 4%	dompelbehand. dompelbehand.
9	Besmet	Rudis + Collis + Middel B	- - -	- - -	- - -	0.8% 4 % 6 l/ha	dompelbehand. dompelbehand. grondbehand.
10	Besmet	Rudis + Collis + Rovral	- - iprodition	- - 500 g/l	- - SC	0.8% 4% 5.4 l/ha	dompelbehand. dompelbehand. grondbehand.
11	Besmet	Rudis + Collis + Middel B + Rovral	- - - iprodition	- - - 500 g/l	- - - SC	0.8% 4% 6 l/ha 5.4 l/ha	dompelbehand. dompelbehand. grondbehand. grondbehand.
12	Besmet	Rudis + Middel B	- -	- -	- -	0.8% 6.0 l/ha	dompelbehand. grondbehand.
13	Besmet	Rudis + Middel H	- -	- -	- -	0.8% 1 l/ha	dompelbehand. grondbehand.
14	Besmet	Rudis + Middel H + Rovral	- - iprodition	- - 500 g/l	- - SC	0.8% 1 l/ha 5.4 l/ha	dompelbehand. grondbehand. grondbehand.
15	Besmet	Rudis + Middel B + Middel H	- - -	- - -	- - -	0.8 % 6 l/ha 1 l/ha	dompelbehand. grondbehand. grondbehand.
16	Besmet	Rudis + Middel B + Middel H + Rovral	- - - iprodition	- - - 500 g/l	- - - SC	0.8 % 6 l/ha 1 l/ha 5.4 l/ha	dompelbehand. grondbehand. grondbehand. grondbehand.
17	Besmet	Middel H	-	-	-	2 l/ha	grondbehand.



Foto 5. Overzicht van het veldonderzoek naar Stromatinia bij gladiool in 2009

4.3 Resultaten

4.3.1 Resultaten proef 1 (2009)

Ontwikkeling gewas

Half juli was in alle behandelingen het percentage gezonde planten hoger dan in de onbehandeld (Tabel 13). Alleen in de behandeling met Rovral werden minder gezonde planten waargenomen dan in de ontsmette grond, in de overige behandelingen was het percentage gezonde planten vergelijkbaar aan de ontsmette controle behandeling.

Begin september was in de controle behandeling het grootste deel van de planten afgestorven. In de ontsmette controle behandeling waren op dat moment alle planten nog groen en visueel gezond. Bij toepassing van Rovral was het percentage groen gewas vergelijkbaar aan de controle behandeling. Bij toepassing van Rudis, Middel E, H, I of J was het percentage groen gewas hoger dan in de controle behandeling. Het hoogst was het percentage groen gewas bij Middel E, echter niet zo hoog als in de ontsmette controle behandeling.

Bij de combinaties van middelen zijn alle behandelingen met Middel E even goed als de behandeling met Middel E alleen. De combinatie van Rudis en Collis gaf in september een beter gewas dan de producten alleen. Half oktober was de stand van het gewas in de ontsmette controle behandeling nog steeds heel goed. Bij de behandelingen met de middelen in de solo-toepassing was de gewasstand slecht tot matig. De gewasstand was het best bij Middel E. Tussen de behandelingen met combinaties van middelen zaten nog slechts kleine verschillen.

Tabel 13. Het percentage gezonde planten, de gewasstand en het percentage groen gewas bij gladool, in Stromatinia-onderzoek 2009

Beh- nr.	Middel(en)	Dosering (kg, l/ha)	% Planten gezond ¹	Index % groen gewas [0-10] ^{3,4}	Index stand gewas [1-10] ^{2,4}
			20 juli	1 sept	13 okt
1	Onbehandeld	-	74 c	1.8 a	1.0 a
2	Onbesmet (ontsmette grond)	-	100 a	10.0 h	10.0 i
3	Rudis	0.8%	94 ab	4.0 b	1.8 ab
4	Collis	4%	98 a	6.0 c	3.3 cd
5	Middel E	2%	93 ab	8.3 efg	4.5 ef
6	Middel H	1.0 l/ha	93 ab	6.5 cd	3.3 cd
7	Rovral	5.4 l/ha	89 b	2.8 a	1.5 ab
8	Rudis + Collis	0.8% 4%	99 a	8.5 fg	4.0 de
9	Rudis + Middel H	0.8% 1.0 l/ha	99 a	7.3 de	5.0 efgh
10	Rudis + Middel E	0.8% 2%	96 ab	9.0 gh	5.0 efgh
11	Rudis + Collis + Middel E	0.8% 4% 2%	98 a	8.3 efg	4.3 de
12	Rudis + Middel E + Middel H	0.8% 2% 1.0 l/ha	99 a	8.8 g	5.5 fgh
13	Rudis + Collis + Middel E + Rovral	0.8% 4% 2% 5.4 l/ha	97 ab	8.0 efg	4.3 de
14	Rudis + Middel E + Middel H + Rovral	0.4% 1% 0.5 l/ha 2.7 l/ha	98 a	9.0 gh	5.0 efgh
15	Rudis	1.6%	96 ab	6.0 c	2.5 bc
16	Collis	8%	97 ab	8.8 g	4.8 efg
17	Middel E	4%	94 ab	7.5 def	5.8 gh
18	Middel H	2.0 l/ha	98 a	9.0 gh	6.0 h
LSD			⁵	1.2	1.2

¹ Als percentage van het aantal opgekomen knolletjes

² Schaal 1, 2 ... 10; 1 = gewasstand slecht, 10 = gewasstand uitstekend

³ Schaal 0, 1 ... 10; 0 = 0% groen gewas, 100% afsterving, 10 = 100% groen gewas, 0% afsterving

⁴ Verschillende letters achter de getallen geven significante verschillen aan (ANOVA, P<0.05)

⁵ Geen LSD weer te geven (toetsing m.b.v. GLM; P<0.05)

Knolaantasting

In de controle behandeling werden geen gezonde knollen teruggevonden, in de ontsmette controle behandeling was bijna 100% van de knollen gezond (Tabel 14). Behandeling met Rudis of met Rovral had nauwelijks of geen effect op het percentage gezonde knollen. Bij Middel E en Collis was het percentage gezonde knollen het hoogst, resp. 40 en 32%.

Tabel 14. Het percentage gezonde knollen in *Stromatinia*-onderzoek bij gladiool, 2009

Beh-nr.	Middel(en)	Dosering (kg, l/ha)	% gezonde knollen ¹
1	Onbehandeld	-	0 a
2	Onbesmet (ontsmette grond)	-	97 j
3	Rudis	0.8%	7 bc
4	Collis	4%	32 fg
5	Middel E	2%	40 gh
6	Middel H	1.0 l/ha	21 de
7	Rovral	5.4 l/ha	2 ab
8	Rudis + Collis	0.8% 4%	26 ef
9	Rudis + Middel H	0.8% 1.0 l/ha	20 de
10	Rudis + Middel E	0.8% 2%	45 gh
11	Rudis + Collis + Middel E	0.8% 4% 2%	50 hi
12	Rudis + Middel E + Middel H	0.8% 2% 1.0 l/ha	62 i
13	Rudis + Collis + Middel E + Rovral	0.8% 4% 2% 5.4 l/ha	47 h
14	Rudis + Middel E + Middel H + Rovral	0.4% 1% 0.5 l/ha 2.7 l/ha	49 hi
15	Rudis	1.6%	12 cd
16	Collis	8%	49 hi
17	Middel E	4%	44 gh
18	Middel H	2.0 l/ha	39 gh
LSD			²

¹ Verschillende letters achter de getallen geven significante verschillen aan

² Geen LSD weer te geven (toetsing m.b.v. GLM; P<0.05)

Bij de combinaties van middelen leidde alleen de combinatie van Rudis, Middel E en Middel H tot een verdere toename van het percentage gezonde knollen (62%). Deze combinatie van dompelbehandelingen en een grondbehandeling lijkt het meest effectief. Het percentage gezonde knollen bleef echter lager dan in de ontsmette controle behandeling. Het toevoegen van één van de andere middelen aan Rudis verbeterde de effectiviteit niet ten opzichte van de toegevoegde middelen alleen. Het toevoegen van Rovral als vierde middel in een combinatie verbetert de werking niet.

Bij Collis en bij Middel H nam het percentage gezonde knollen toe bij verdubbeling van de dosering; het was vergelijkbaar aan Middel E (in enkele dosering).

4.3.2 Resultaten proef 2 (2010)

Ontwikkeling gewas

Half augustus was in de controle behandeling slechts 7% van de planten visueel gezond, in de ontsmette controle behandeling was 100% van de planten visueel gezond (Tabel 15). Bij toepassing van Collis of van Middel H was het percentage gezonde planten het hoogst (resp. 72 en 55%). Bij toepassing van Rovral was het percentage gezonde planten vergelijkbaar aan de controle behandeling. Het toepassen van een combinatie van middelen leidde niet tot een hoger percentage gezonde planten dan bij toepassing van alleen Collis.

Begin september is de gewasstand beoordeeld. Hierin kwam hetzelfde beeld naar voren als bij het percentage gezonde planten: de gewasstand was het beste bij toepassing van Collis of Middel H, maar de gewasstand bleef achter bij de ontsmette controle behandeling. Het combineren van middelen gaf geen hoger percentage gezonde planten dan bij toepassing van alleen Collis.

Tabel 15. Het aantal dode planten, de gewasstand en het percentage groen gewas (uitgedrukt in een index) in Stromatinia-onderzoek bij gladiool, 2010

Beh. nr.	Middel(en)	Dosering (kg, l/ha)	Index stand gewas [1-10] ^{1,3} 9 aug	% gezonde planten ^{2,3} 18 aug	Index stand gewas [1-10] ^{1,3} 1 sept
1	Onbehandeld		4.8 e	7 a	1.5 h
2	Onbehandeld, (ontsmette grond)		9.0 a	100 g	10.0 a
3	RUDIS	0.8 % v/v	7.8 cd	45 bc	5.0 def
4	COLLIS	4 % v/v	8.5 abc	72 ef	8.0 b
5	MIDDEL B	6 l/ha	7.0 d	29 b	3.8 fg
6	MIDDEL H	1 l/ha	8.3 abc	55 cde	6.3 bcd
7	ROVRAL	5.4 l/ha	4.8 e	8 a	2.0 gh
8	RUDIS	0.8 % v/v	8.8 ab	66 def	7.3 bc
	COLLIS	4 % v/v			
9	RUDIS	0.8 % v/v	8.8 ab	80 fg	7.8 b
	COLLIS	4 % v/v			
	MIDDEL B	6 l/ha			
10	RUDIS	0.8 % v/v	8.8 ab	78 f	7.8 b
	COLLIS	4 % v/v			
	ROVRAL	5.4 l/ha			
11	RUDIS	0.8 % v/v	9.0 a	75 ef	7.0 bc
	COLLIS	4 % v/v			
	MIDDEL B	6 l/ha			
	ROVRAL	5.4 l/ha			
12	RUDIS	0.8 % v/v	8.0 bc	46 bcd	4.3 ef
	MIDDEL B	6 l/ha			
13	RUDIS	0.8 % v/v	8.8 ab	55 cde	5.8 cde
	MIDDEL H	1 l/ha			
14	RUDIS	0.8 % v/v	7.8 cd	44 bc	4.5 def
	MIDDEL H	1 l/ha			
	ROVRAL	5.4 l/ha			
15	RUDIS	0.8 % v/v	8.5 abc	55 cde	5.5 cdef
	MIDDEL B	6 l/ha			
	MIDDEL H	1 l/ha			
16	RUDIS	0.8 % v/v	8.5 abc	50 cd	6.3 bcd
	MIDDEL B	6 l/ha			
	MIDDEL H	1 l/ha			
	ROVRAL	5.4 l/ha			
17	MIDDEL H	2 l/ha	8.0 bc	44 bc	5.8 cde
LSD			1.0	20	1.8

¹ Schaal 1, 2 ... 10; 1 = gewasstand slecht, 10 = gewasstand uitstekend

² Als percentage van het aantal opgekomen knolletjes

³ Verschillende letters achter de getallen geven significante verschillen aan (ANOVA, P<0.05);

Knolaantasting

Bij de controle behandeling werden geen gezonde knollen teruggevonden en de zieke knolletjes bleken zeer ziek te zijn. In de ontsmette controle behandeling was bijna 100% van de knollen gezond (Tabel 16). In alle behandelingen was erg veel aantasting te zien, waarschijnlijk omdat de grond zeer zwaar besmet was. Bij Collis was het percentage gezonde knollen het hoogst, nl. 8%, en de mate van aantasting van de zieke knolletjes het minst ernstig.

Ook bij de knolaantasting bleek dat het combineren van middelen niet effectiever was dan Collis. In de combinaties waarin Collis was opgenomen was het effect juist weer iets kleiner geworden dan in de behandeling met Collis alleen. Verschillende combinaties van middelen, zonder Collis, waren niet effectiever dan de middelen alleen.

Tabel 16. Het percentage knollen per aantastingsklasse bij gladiool, in Stromatinia-onderzoek 2010

Beh. nr.	Middel(en)	Dosering	Mate van aantasting - % knolletjes ¹					Signif. verschillen ²
			gezond	licht ziek	matig ziek	zwaar ziek	zeer zwaar ziek	
1	Onbehandeld	-	0	0	1	5	94	ef
2	Onbesmet (ontsmette grond)	-	99	0	0	0	1	a
3	Rudis	0.8%	1	0	5	21	73	ef
4	Collis	4%	8	8	23	36	25	b
5	Middel B	6 l/ha	0	0	8	16	77	de
6	Middel H	1 l/ha	0	0	9	27	64	de
7	Rovral	5.4 l/ha	0	0	1	3	96	def
8	Rudis + Collis	0.8% 4%	2	3	9	25	61	de
9	Rudis + Collis + Middel B	0.8% 4 % 6 l/ha	2	2	13	39	44	c
10	Rudis + Collis + Rovral	0.8% 4% 5.4 l/ha	5	4	13	39	39	c
11	Rudis + Collis + Middel B + Rovral	0.8% 4% 6 l/ha 5.4 l/ha	1	4	16	24	55	cd
12	Rudis + Middel B	0.8% 6.0 l/ha	0	0	6	14	80	f
13	Rudis + Middel H	0.8% 1 l/ha	0	0	9	21	70	def
14	Rudis + Middel H + Rovral	0.8% 1 l/ha 5.4 l/ha	1	0	5	14	80	ef
15	Rudis + Middel B + Middel H	0.8 % 6 l/ha 1 l/ha	0	0	9	18	73	ef
16	Rudis + Middel B + Middel H + Rovral	0.8 % 6 l/ha 1 l/ha 5.4 l/ha	0	0	12	20	68	def
17	Middel H	2 l/ha	0	3	14	20	63	cd

¹ Als percentage van het aantal opgekomen knollen

² Verschillende letters geven significante verschillen aan (Ordinal Regression, P<0.05). Statistische toetsing op grond van alle aantastingsklassen.

4.4 Conclusies *Stromatinia gladioli* (droogrot) in gladiool

- In het eerste jaar was een boldompeling in Collis of in Middel E het meest effectief in het voorkomen van knolaantasting door droogrot. Collis was ook in het tweede jaar het meest effectief van alle onderzochte middelen.
- De effectiviteit van een grondbehandeling met Middel H was minder goed dan een boldompeling in Collis of Middel E. Bij een verdubbeling van de dosering van Middel H was het effect in het eerste jaar vergelijkbaar aan Collis en Middel E.
- Rudis had weinig effect op de knolaantasting door droogrot.
- Rovral had geen effect op de knolaantasting door droogrot.
- In het eerste jaar gaf een combinatie van Rudis, Middel E en Middel H een betere bestrijding van droogrot. De combinatie van dompelbehandelingen met een grondbehandeling leek het meest effectief tegen droogrot. Het percentage gezonde knollen bleef echter lager dan in de ontsmette controle behandeling.
- In het tweede jaar was een boldompeling in Collis al behoorlijk effectief. Toepassing van een combinatie van twee of meer middelen bleek niet effectiever tegen droogrot, waarschijnlijk door de zeer zware besmetting van de grond.
- In het eerste jaar was een combinatie van dompel- en grondbehandeling het meest effectief. In het tweede jaar is dit effect niet waargenomen. In het tweede jaar bleek een boldompeling in Collis veel effectiever dan in het eerste jaar. Het effect van deze boldompeling was zo groot dat toevoeging van andere middelen de effectiviteit niet vergrootte.

5 Overenting Pythiumschimmel

5.1 Inleiding

De risico's op ontwikkeling van resistentie lijken groter te worden met het vaak zeer specifieke werkingsmechanisme van nieuwe middelen. Bij toepassing van een combinatie van middelen zou het mogelijk zijn dat de ontwikkeling van resistentie trager verloopt of gewenning zelfs tegengaat. In laboratoriumexperimenten met een Pythiumschimmel is onderzocht of deze schimmel bestand is tegen een steeds hogere dosering van individuele fungiciden en combinaties van fungiciden. Hiermee zou kunnen worden nagegaan of gewenning aan een individueel middel sneller optreedt dan aan een combinatie van middelen.

5.2 Materiaal en methode

Een isolaat van de schimmel *Pythium* spp., oorspronkelijk uit tulp en afkomstig uit de collectie van PPO, is in vitro op petrischalen met medium gekweekt. Ponsjes van een vijf dagen oude cultuur van *Pythium* zijn vervolgens op petrischalen geënt op medium waaraan fungiciden waren toegevoegd. De petrischalen zijn daarna gedurende één week in een stoof bij 24°C gezet. Daarna zijn de schalen beoordeeld op uitgroei van de *Pythium*schimmel.

Gestart is, volgens PPO protocol, met een reeks concentraties van Ridomil Gold van 0, 5, 10 en 20 ppm. Daarna zouden de concentraties worden verhoogd naar 0, 20, 50, 75, 100 ppm en in een laatste stap naar 100, 200, 400, 800 en 1000 ppm. Omdat de eerste reeks concentraties te hoog bleek, is de volgende reeks verlaagd naar 0.5, 1.0 en 2.5 ppm en later nog naar 0.125, 0.25 en 0.5 ppm.

Deze laatste reeks is ook getest voor de experimentele middelen A en B.

De schimmel die na één week nauwelijks was geremd, werd opnieuw geënt op nieuwe petrischalen met medium waarin hetzelfde middel zat. Dit is een aantal keren herhaald. De mate van resistentieontwikkeling van de *Pythium*schimmel werd bepaald aan de hand van de remming van schimmelgroei na elke keer overenten.

5.3 Resultaten en discussie

De *Pythium* schimmel, waarmee de eerste proeven zijn uitgevoerd, werd volledig geremd door alle concentraties Ridomil Gold, ook door de laagste concentratie van 5 ppm. Hierdoor was overenting van overlevende schimmel niet mogelijk. De schimmel was wel vitaal, want in de controle-behandeling (0 ppm) groeide de schimmel zeer goed uit. Conclusie hieruit was dat de laagste concentratie in de reeks te hoog was.

In de volgende serie zijn de concentraties Ridomil Gold daarom verlaagd naar 0.5, 1.0 en 2.5 ppm, naast een controle. Een week nadat de schimmel op de schalen was geënt, was weer geen uitgroei van de schimmel te zien en was overenting nog niet mogelijk. In de controle-behandeling groeide de schimmel weer zeer goed. Omdat de schimmel zelfs bij een concentratie van 0.5 ppm niet uitgroeide, is een nieuw *Pythium* isolaat gezocht.

Uit crocussen, afkomstig uit de broeierij, met een ernstige aantasting van wortelrot, veroorzaakt door *Pythium*, is de schimmel geïsoleerd. In twee testen liet ook dit isolaat geen uitgroei zien bij de laagste concentratie van 0.125 ppm Ridomil Gold. Omdat dit een isolaat betrof, 'vers' geïsoleerd uit zieke planten, was het mogelijk dat deze nog nooit met metalaxyl-M, de werkzame stof in Ridomil Gold, in aanraking was geweest. In dat geval zou een snelle gewenning niet voor de hand liggen.

In het voorjaar van 2010 is een 'vers' isolaat van *Pythium* uit hyacint geïsoleerd. Op de locatie waar deze

Pythium werd gevonden was in het verleden Ridomil toegepast.

Zowel het isolaat uit crocus als het nieuwe isolaat uit hyacint zijn vervolgens getest met concentraties Ridomil Gold van 0.125, 0.25 en 0.5 ppm, naast een controle. Bij het isolaat uit crocus is weer geen uitgroei van de schimmel waargenomen. Het isolaat uit hyacint groeide wel uit. Bij de laagste concentratie werd de meeste uitgroei van de schimmel gezien. Van deze schalen is de schimmel overgeënt en in de twee volgende tests is een zelfde resultaat gezien. Dit bevestigde de gevoeligheid van dit isolaat voor Ridomil.

Met dit isolaat zijn de eerste testen uitgevoerd met de experimentele middelen A en B, in de concentratiereeks van 0.125, 0.25 en 0.5 ppm. De schimmel groeide op beide middelen uit en in alle concentraties even snel en even veel. Dit isolaat bleek dus veel gevoeliger voor Ridomil Gold dan voor de middelen A en B.

Tot zo ver bleek het onderzoek naar het aantonen van het vertragen van resistentieontwikkeling van de schimmel tegen middelen niet de resultaten op te leveren die werden verwacht. Het bleek onder laboratoriumomstandigheden moeilijker dan verwacht om schimmels te kweken die net niet volledig gevoelig zijn voor een chemisch middel. Uit de tests bleek ook dat niet ieder isolaat geschikt is voor dit type proeven. In het verleden is meer onderzoek naar resistentiegevoeligheid gedaan, waarbij het isolaat geen problemen gaf. Het isolaat waarmee de testen zijn gestart bleek vitaal, en deze stam wordt veelvuldig met succes in proeven gebruikt, maar hij was zeer gevoelig voor al 0.125 ppm Ridomil Gold. Om gevoeligheid voor de middelen in dit onderzoek aan te tonen bleek het isolaat niet geschikt.

Het zoeken naar een nieuw isolaat dat minder gevoelig was voor Ridomil heeft veel tijd gekost. Toen deze was gevonden bleek de gevoeligheid van het isolaat voor Ridomil Gold veel groter dan voor de middelen A en B. Omdat het traject naar duidelijkheid omtrent het vertragen van resistentieontwikkeling tegen middelen nog erg lang was en het nog maar zeer de vraag was of er duidelijkheid over te geven zou zijn, is besloten om niet door te gaan met deze tests. In de veldproeven leek bij Pythium een combinatie van middelen een betere bestrijding te geven, hoewel de resultaten niet altijd statistisch betrouwbaar waren. Bij Rhizoctonia solani was de effectiviteit van een combinatie van middelen wel vaak groter dan van individuele middelen. Als met een verhoging van de effectiviteit meer Pythium, Rhizoctonia of droogrot kan worden gedood, zal de kans op resistentie kleiner worden.

6 Eindconclusies

In dit project is de effectiviteit van een aantal nieuwe middelen onderzocht tegen *Rhizoctonia solani* in tulp, *Pythium* in hyacint en *Stromatinia gladioli* (droogrot) in gladiool. De middelen zijn ook in combinaties onderzocht om na te gaan of dit een meerwaarde heeft in de bestrijding van genoemde ziektes. Voorwaarde hierbij was dat de middelen die in een combinatie werden toegepast een verschillend werkingsmechanisme moesten hebben zodat het risico op de ontwikkeling van resistentie tegen zo'n middel zo klein mogelijk is.

Pythium in hyacint

Voor de bestrijding van *Pythium* in hyacint zijn drie experimentele middelen naast Ridomil Gold onderzocht. Tot het moment dat de eerste symptomen van *Pythium* zichtbaar werden, zijn geen fytotoxische effecten gezien van de behandelingen. Met Ridomil Gold was de aantasting door *Pythium* in beide proeven later te zien dan in de controle behandeling. Ook het bolgewicht was in beide jaren hoger dan in de controle-behandeling, hoewel dit in het tweede jaar niet significant was. Middel B leek in de twee jaren het beste van de onderzochte middelen. Middel C had geen effect tegen *Pythium*. Middel A was in het eerste jaar effectiever dan Ridomil Gold, maar in het tweede jaar was er geen verschil tussen deze middelen. Door de behoorlijk zware aantasting door *Pythium* waren de verschillen tussen de behandelingen klein, maar het leek dat een combinatie van drie of vier middelen een hoger bolgewicht gaf. Hoewel niet significant was het opvallend dat in beide jaren dat in beide jaren de combinatie van het maximale aantal middelen in de halve dosering het hoogste bolgewicht opleverde.

***Rhizoctonia solani* in tulp**

Voor de bestrijding van *Rhizoctonia solani* in tulp zijn vijf experimentele middelen onderzocht naast Rizolex. Behandeling met Rizolex leidde tot minder bolaantasting. De middelen B en D waren in het eerste jaar minder effectief dan Rizolex, in het tweede jaar waren deze middelen vergelijkbaar. Middel G, alleen opgenomen in de tweede proef, was effectiever tegen *Rhizoctonia* dan Rizolex. De toepassing van een combinatie van deze middelen gaf een betere bestrijding van *Rhizoctonia*. Al met een combinatie van twee middelen kon een betere bestrijding gerealiseerd worden ten opzichte van de producten apart. Dit gold in het tweede jaar met name voor de combinatie van Rizolex + middel G. Toevoeging van een vierde middel gaf in beide proeven nauwelijks nog een extra verbetering. In de twee jaren was over alle behandelingen met één middel het percentage gezonde bollen maximaal resp. 48% en 40%, bij een combinatie van middelen was dit resp. 84% en 68% (t.o.v. 77% en 68% in de niet besmette controle). De combinatie van middelen in de helft van de doseringen gaf een even goed effect als de behandeling met dezelfde combinatie in de standaard dosering.

***Stromatinia gladioli* (droogrot in gladiool)**

Voor de bestrijding van droogrot in gladiool zijn vijf experimentele middelen onderzocht. Twee hiervan kregen drie maanden na de start van het project al een toelating voor boldompeling. De middelen hadden een duidelijk verschillend effect op de bestrijding van droogrot wanneer ze apart waren toegepast. In het eerste jaar was een boldompeling in Collis of in middel E het meest effectief, in het tweede jaar was dit ook de boldompeling in Collis.

Het combineren van middelen gaf bij gladiool soms een betere werking, maar niet altijd. In het eerste jaar gaf de combinatie van Rudis + middel E + middel H 22% meer gezonde knollen dan het beste middel apart toegepast. Deze combinatie van dospelbehandelingen en een grondbehandeling was het meest effectief tegen droogrot. In het tweede jaar was een boldompeling in Collis al behoorlijk effectief. Toepassing van een combinatie van twee of meer middelen bleek in het tweede jaar niet effectiever tegen droogrot, waarschijnlijk door de zeer zwaar besmetting van de grond.

Toelating middelen

Het aantal beschikbare middelen voor de bestrijding van *Pythium*, *Rhizoctonia solani* en droogrot is nog altijd zeer beperkt.

Tegen *Pythium* heeft alleen Ridomil Gold een toelating. Ridomil Gold kan met een veurbehandeling worden toegepast in een dosering van 0.75 l/ha voor crocus en 1 l/ha voor hyacint en iris. Bij een zeer zware besmetting mag de dosering worden verhoogd met 0.25 l/ha. Uitzicht op toelating van de andere onderzochte middelen tegen *Pythium* is er nog niet.

Voor de bestrijding van *Rhizoctonia* is momenteel (mei 2011) geen enkel middel toegelaten. De verwachting is dat Rizolex in 2011 nog een tijdelijke toelating krijgt als overbrugging naar weer een reguliere toelating. Rizolex kan worden toegepast met een beddenfrees en vervolgens 10 cm diep worden ingewerkt of het kan in de veur worden gespoten met de plantmachine. De dosering op het laatste etiket dat er voor bloembollen was, was 32 l/ha. Of dit gehandhaafd kan blijven in een nieuwe toelating of dat de dosering lager wordt is nog niet bekend. De toelating van de experimentele middelen B en D is door de firma's aangevraagd. Toelating van middel D wordt in het najaar van 2011 verwacht. Experimenteel middel G is nog in ontwikkeling, maar hiervan wordt wel verwacht dat deze beschikbaar komt.

Voor de bestrijding van droogrot zijn de middelen Collis en Rudis kort na de start van het project beschikbaar gekomen voor boldompeling. Gladiolenpitten en de leverbare knollen kunnen 15 minuten worden gedompeld in Collis met een dosering van 1%. Gladiolenkralen kunnen na het voorweken 30 minuten worden gedompeld met een dosering van 4%. De dosering voor Rudis in het dompelbad is 2%. Voor het experimentele middel H wordt een toelating aangevraagd. Met name voor de bestrijding van droogrot in de grond zou een grondbehandelingsmiddel een goede aanvulling zijn op het middelenpakket.

Bijlage 1 Proefgegevens *Pythium* in hyacint 2008-2009

1. Proefgegevens (Proefnr's Fpy09H1)

- 1.1. Gewas : Hyacint
- cultivar : Pink Pearl
- bolmaat : 10 en 11 cm
- voorbehandeling bollen : 30°C, laatste weken 25°C
- standaardontsmetting bollen : ja (0.4% prochloraz + 1% Topsin M + 0.5% Captan + 0.5% Formaline)
- 1.2. Ziekte-, plaag-, onkruiddruk : Pythium
- van nature : ja
- kunstmatig : nee
- 1.3. Locatie : PPO, Lisse
- kas/veld : veld
- grondsoort : humusarme zandgrond
- voorvrucht : bladrammanas
- standaardontsmetting grond : nee
- 1.4. Veldjesgrootte (bruto opp.) : 2.2 x 1.5 = 3.3 m²
- netto opp. : 1.5 x 1.0 = 1.5 m²
- aantal bollen / veldje : 160
- plantgewicht : 2820 g
- aantal herhalingen : 4
- 1.5. Uitvoeringsdata
- grondbehandeling(en) : 18 november (veurbehandeling)
- toepassing middel : 18 november
- plantdatum : 18 november
- plantdiepte : 10 cm (standaard)
- 1.6. Meting(en)/waarneming(en)
- I. Effectiviteit
- gewasaantasting : ja, index percentage groen gewas [klasse 0, 110; 0 = 0% groen gewas, 100% afsterving; 10 = 100% groen gewas, 0% afsterving]
- bolaantasting : nee
- wortelaantasting : nee
- opbrengst : ja, gewicht gezonde bollen
- II. Fytotoxiciteit
- opkomst : ja
- gewasstand : ja; [schaal 1, 210; 1 = slecht, 10 = uitstekend]
- afsterving : ja
- opbrengst : ja, zie effectiviteit

- 1.7. Opmerkingen : Statistische analyse met Anova (Genstat13th Edition)
: Standard Operation Procedures: SOP01, SOP02, SOP03, SOP04, SOP06, SOP07, SOP08
EPP0 PP 1/40(2)
- 1.8. Afwijkingen :-
- 1.9. Aanvullingen :-

2. Behandelingen (Proefnr's Fpy09H1)

2.1 Schema behandelingen

Beh. nr.	Middel(en)	Werkzame stof	Concentratie werkzame stof	Formulering	Dosering middel (kg, l/ha)	Toepassingswijze
1	Onbehandeld	-	-	-	-	-
2	Ridomil Gold	metalaxyl-m	480 g/l	SL	1.25	veurbehandeling*
3	Middel A	-	-	-	2	veurbehandeling*
4	Middel B	-	-	-	6	veurbehandeling*
5	Middel C	-	-	-	2.2	veurbehandeling*
6	Ridomil Gold + Middel A	metalaxyl-m -	480 g/l -	SL -	1.25 + 2	veurbehandeling*
7	Ridomil Gold + Middel B	metalaxyl-m -	480 g/l -	SL -	1.25 + 6	veurbehandeling*
8	Ridomil Gold + Middel C	metalaxyl-m -	480 g/l -	SL -	1.25 + 2.2	veurbehandeling*
9	Ridomil Gold + Middel B + Middel A	metalaxyl-m - -	480 g/l - -	SL - -	1.25 + 6 + 2	veurbehandeling*
10	Ridomil Gold + Middel B + Middel C	metalaxyl-m - -	480 g/l - -	SL - -	1.25 + 6 + 2.2	veurbehandeling*
11	Ridomil Gold + Middel B + Middel A + Middel C	metalaxyl-m - - -	480 g/l - - -	SL - - -	1.25 + 6 + 2 + 2.2	veurbehandeling*
12	Ridomil Gold + Middel B + Middel A + Middel C	metalaxyl-m - - -	480 g/l - - -	SL - - -	0.625 + 3 + 1 + 1.1	veurbehandeling*
13	Middel A	-	-	-	4	veurbehandeling*
14	Middel B	-	-	-	12	veurbehandeling*
15	Middel C	-	-	-	4.4	veurbehandeling*

* Veurbehandeling: na planten middel in de veur gespoten

2.2 Uitvoering behandelingen

Spuiten

- Type spuit : Veeze luchtdrukspuit met 1 dop
- Spuitdruk : 3 bar
- Doppen : Lechler ID 03
- Spuithoeveelheid: 500 l/ha
- Veldlengte : 2.20 m, 4 regels per bed → 8.80 m bed per veldje
- Spuitbreedte : in de veur gespoten, 1 dop
- Spuitopp./veldje : 8.80 m; 163 ml spuitvloeistof/ veldje
- Totaal spuitopp. : 8.80 m * 4 herhalingen = 35.2 m

Beh. nr.	Middel(en)	Aan te maken hoeveelheid spuitvloeistof in ml/behandeling	Af te meten/wegen producten	Aan te wenden hoeveelheid spuitvloeistof in ml/behandeling
1	Onbehandeld	-	-	-
2	Ridomil Gold	652	1.6 ml	652
3	Middel A	652	2.6 ml	652
4	Middel B	652	7.8 ml	652
5	Middel C	652	2.9 gr	652
6	Ridomil Gold + Middel A	652	1.6 ml 2.6 ml	652
7	Ridomil Gold + Middel B	652	1.6 ml 7.8 ml	652
8	Ridomil Gold + Middel C	652	1.6 ml 2.9 ml	652
9	Ridomil Gold + Middel B + Middel A	652	1.6 ml 7.8 ml 2.6 ml	652
10	Ridomil Gold + Middel B + Middel C	652	1.6 ml 7.8ml 2.9 gr	652
11	Ridomil Gold + Middel B + Middel A + Middel C	652	1.6 ml 7.8ml 2.6 ml 2.9 gr	652
12	Ridomil Gold + Middel B + Middel A + Middel C	652	0.8 ml 3.9 ml 1.3 ml 1.45 gr	652
13	Middel A	652	5.2 ml	652
14	Middel B	652	15.6 ml	652
15	Middel C	652	5.8 gr	652

3. Proefveldschema (Proefnr's Fpy09H1)

15	13A	30	9B	45	1C	60	6D
14	1A	29	2B	44	14C	59	9D
13	14A	28	1B	43	9C	58	5D
12	6A	27	6B	42	8C	57	4D
11	15A	26	11B	41	13C	56	10D
10	12A	25	15B	40	6C	55	11D
9	9A	24	5B	39	5C	54	8D
8	10A	23	7B	38	15C	53	12D
7	11A	22	3B	37	7C	52	2D
6	7A	21	12B	36	10C	51	3D
5	4A	20	8B	35	11C	50	14D
4	8A	19	10B	34	3C	49	1D
3	2A	18	14B	33	12C	48	13D
2	3A	17	13B	32	4C	47	7D
1	5A	16	4B	31	2C	46	15D

Bijlage 2 Proefgegevens *Pythium* in hyacint 2009-2010

1. Proefgegevens (Proefnr's Fpy10H1)

- 1.1. Gewas : Hyacint
- cultivar : Pink Pearl
- bolmaat : 130 stuks 10/11 en 30 stuks 11/12cm
- voorbehandeling bollen : 30°C, laatste weken 25°C
- standaardontsmetting bollen : ja (0.4% prochloraz + 1% Topsin M + 0.5% Captan + 0.5% Formaline)
- 1.2. Ziekte-, plaag-, onkruiddruk : Pythium
- van nature : ja
- kunstmatig : nee
- 1.3. Locatie : PPO, Lisse
- kas/veld : veld
- grondsoort : humusarme zandgrond
- voorvrucht : gerst
- standaardontsmetting grond : nee
- 1.4. Veldjesgrootte (bruto opp.) : 2.2 x 1.5 = 3.3 m²
- netto opp. : 1.5 x 1.0 = 1.5 m²
- aantal bollen / veldje : 160
- plantgewicht : 3112 gram
- aantal herhalingen : 4
- 1.5. Uitvoeringsdata
- grondbehandeling(en) : 29 oktober 2009 (veurbehandeling)
- toepassing middel : 29 oktober 2009
- plantdatum : 29 oktober 2009
- plantdiepte : 10 cm (standaard)
- 1.7. Meting(en)/waarneming(en)
- I. Effectiviteit
- gewasaantasting : ja, index percentage groen gewas [klasse 0, 110; 0 = 0% groen gewas, 100% afsterving; 10 = 100% groen gewas, 0% afsterving]
- bolaantasting : nee
- wortelaantasting : nee
- opbrengst : ja, gewicht gezonde bollen
- II. Fytotoxiciteit
- opkomst : ja
- gewasstand : ja; [schaal 1, 210; 1 = slecht, 10 = uitstekend]
- afsterving : ja
- opbrengst : ja, zie effectiviteit

- 1.7. Opmerkingen : Statistische analyse met Anova (Genstat13th Edition)
: Standard Operation Procedures: SOP01, SOP02, SOP03, SOP04, SOP06, SOP07, SOP08
EPP0 PP 1/40(2)
- 1.8. Afwijkingen : -
- 1.9. Aanvullingen : -

2. Behandelingen (Proefnr's Fpy10H1)

2.1 Schema behandelingen

Beh. nr.	Middel(en)	Werkzame stof	Concentratie werkzame stof	Formulering	Dosering middel (kg, l/ha)	Toepassingswijze
1	Onbehandeld	-	-	-	-	-
2	Ridomil Gold	metalaxyl-m	480 g/l	SL	1.25	veurbehandeling *
3	Middel A	-	-	-	2.0	veurbehandeling *
4	Middel B	-	-	-	6	veurbehandeling *
5	Ridomil Gold + Middel A	metalaxyl-m + -	480 g/l -	SL -	1.25 + 2	veurbehandeling *
6	Ridomil Gold + Middel B	metalaxyl-m + -	480 g/l -	SL -	1.25 + 6	veurbehandeling *
7	Middel A + Middel B	- -	- -	- -	2.0 6	veurbehandeling *
8	Ridomil Gold + Middel B + Middel A	metalaxyl-m - -	480 g/l - -	SL - -	1.25 + 6 + 2	veurbehandeling *
9	Ridomil Gold + Middel B + Middel A	metalaxyl-m - -	480 g/l - -	SL - -	0.6 + 3 + 1	veurbehandeling *
10	Middel A	-	-	-	4	veurbehandeling *
11	Middel B	-	-	-	12	veurbehandeling *

* Veurbehandeling: middel voor planten in de veur gespoten.

2.2 Uitvoering behandelingen

Spuiten

- Type spuit : Veeze luchtdrukspuit met 1 dop
- Spuitdruk : 3 bar
- Doppen : Lechler ID 03
- Spuithoeveelheid: 500 l/ha
- Veldlengte : 2.20 m, 4 regels per bed → 8.80 m bed per veldje
- Spuitbreedte : in de veur gespoten, 1 dop
- Spuitopp./veldje : 8.80 m; 163 ml spuitvloeistof/ veldje
- Totaal spuitopp. : 8.80 m * 4 herhaling = 35.2 m

Beh. nr.	Middel(en)	Aan te maken hoeveelheid spuitvloeistof in ml/behandeling	Af te meten/wegen producten	Aan te wenden hoeveelheid spuitvloeistof in ml/behandeling
1	Onbehandeld	-	-	-
2	Ridomil Gold	652	1.6 ml	652
3	Middel A	652	2.6 ml	652
4	Middel B	652	7.8 ml	652
5	Ridomil Gold + Middel A	652	1.6 ml + 2.6 ml	652
6	Ridomil Gold + Middel B	652	1.6 ml + 7.8 ml	652
7	Middel A + Middel B	652	2.6 ml + 7.8 ml	652
8	Ridomil Gold + Middel B + Middel A	652	1.6 ml+ 7.8ml+ 2.6 ml	652
9	Ridomil Gold + Middel B + Middel A	652	0.8 ml+ 3.9 ml+ 1.3 ml	652
10	Middel A	652	5.2 ml	652
11	Middel B	652	15.6 ml	652

3. Proefveldschema (Proefnr's Fpy10H1)

Noord

8D	7D	10D	2D
1D	3D	4D	9D
11C	6D	5D	11D
6C	1C	10C	9C
8C	4C	5C	2C
2B	11B	7C	3C
3B	9B	1B	8B
6B	5B	10B	4B
10A	6A	9A	7B
3A	8A	2A	14A
5A	7A	1A	4A

Zuid

Bijlage 3 Proefgegevens *Rhizoctonia solani* in tulp 2008-2009

1 Proefgegevens (Proefnr's FRh09t3)

- 1.1. Gewas : Tulp
- cultivar : Guiseppe verdi
- bolmaat : 7/8
- voorbehandeling bollen : standaard
- standaardontsmetting bollen : ja (0.3% prochloraz+ 0.8% Topsin M+ 0.5% Captan)
- 1.2. Ziekte-, plaag-, onkruiddruk : *Rhizoctonia solani* (koude stam, AG2-2-t)
- van nature : nee
- kunstmatig : ja
- 1.3. Locatie : PPO, Lisse
- kas/veld : veld
- grondsoort : humusarme zandgrond
- voorvrucht : hyacint
- standaardontsmetting grond : nee
- 1.4. Veldjesgrootte (bruto opp.) : $1.5 \times 2.20 = 3.30 \text{ m}^2$
- netto opp. : $1.0 \times 1.50 = 1.5 \text{ m}^2$
- aantal bollen / veld : 160
- plantgewicht : 2138 g
- aantal herhalingen : 4
- 1.5. Uitvoeringsdata
- besmetting : 19 november 2008
- toepassing middel : 19 november 2008
- plantdatum : 19 november 2008
- plantdiepte : 10 cm
- 1.8. Meting(en)/waarneming(en)
- I. Effectiviteit
- gewasaantasting : ja, aantal bloemstelen
- bolaantasting : ja, aantal bollen per aantastingsklasse (gezond, licht -, matig -, zwaar aangetast)
- wortelaantasting : nee
- opbrengst : ja, gewicht gezonde bollen
- II. Fytotoxiciteit
- gewasstand : ja; [schaal 1, 210; 1 = slecht, 10 = uitstekend]
- 1.7. Opmerkingen : Statistische analyse met Anova (Genstat13th Edition) en Ordinal

Regression Analysis (Genstat 13th Edition).

: Standard Operation Procedures:
SOP01, SOP02, SOP03, SOP04,
SOP05, SOP06, SOP07, SOP08
EPP0 PP 1/40(2)

1.8. Afwijkingen :-

1.9. Aanvullingen :-

2. Behandelingen (Proefnr FRh09t3)

2.1. Behandelingsschema

De bollen zijn voor het planten ontsmet in: 0.5% captan + 0.3% prochloraz + 0.8% Topsin M.

Beh. nr.	Middel(en)	Werkzame stof	Concentratie werkzame stof	Formulering	Dosering middel (kg, l/ha)	Besmetting ja/nee	Toepassings-tijdstippen/wijze
1	Onbehandeld	-	-	-	-	nee	-
2	Onbehandeld	-	-	-	-	Ja	-
3	Rizolex	tolclofos-methyl	500 g/l	Vloeibaar	32	Ja	Plantbed bespuiting
4	Middel B	-	-	-	6	Ja	Plantbed bespuiting
5	Middel D	-	-	-	3	Ja	Plantbed bespuiting
6	Middel E	-	-	-	0.4	Ja	Plantbed bespuiting
7	Rizolex + Middel B	tolclofos-methyl -	500 g/l -	Vloeibaar -	32 +6	Ja	Plantbed bespuiting
8	Rizolex + Middel D	tolclofos-methyl -	500 g/l -	Vloeibaar -	32 +3	Ja	Plantbed bespuiting
9	Rizolex + Middel E	tolclofos-methyl -	500 g/l -	Vloeibaar -	32 +0.4	Ja	Plantbed bespuiting
10	Rizolex + Middel B + Middel D	tolclofos-methyl - -	500 g/l - -	Vloeibaar - -	32 +6 +3	Ja	Plantbed bespuiting
11	Rizolex + Middel B + Middel E	tolclofos-methyl - -	500 g/l - -	Vloeibaar - -	32 +6 +0.4	Ja	Plantbed bespuiting
12	Middel B + Middel D + Middel E	- - -	- - -	- - -	6 +3 +0.4	Ja	Plantbed bespuiting
13	Rizolex + Middel B + Middel D + Middel E	tolclofos-methyl - - -	500 g/l - - -	Vloeibaar - - -	32 +6 +3 +0.4	Ja	Plantbed bespuiting
14	Rizolex + Middel B + Middel D + Middel E	tolclofos-methyl - - -	500 g/l - - -	Vloeibaar - - -	16 +3 +1.5 +0.2	Ja	Plantbed bespuiting
15	Middel B	-	-	-	12	Ja	Plantbed bespuiting
16	Middel D	-	-	-	6	Ja	Plantbed bespuiting
17	Middel E	-	-	-	0.8	Ja	Plantbed bespuiting
18	Middel F	-	-	-	1	Ja	Plantbed bespuiting

2.2 Uitvoering behandelingen

Spuiten

- spuittype : Veeze handspuit met 3 doppen
- Spuitdruk : 3 bar
- Doppen : Lechler ID 03
- Spuihoeveelheid: 1000 l/ha
- Veldlengte : netto 1.50 m
- Spuitbreedte : 1.25 m
- Spuitopp./veldje: 1.875 m² (= 187.5 ml spuitvloeistof per veldje)
- Totaal spuitopp.: 7.5 m²

Beh. nr.	Middel(en)	Aan te maken hoeveelheid spuitvloeistof in ml/behandeling	Af te meten/wegen producten	Aan te wenden hoeveelheid spuitvloeistof in ml/behandeling
1	Onbehandeld	-	-	-
2	Onbehandeld	-	-	-
3	Rizolex	1000	32 ml	750
4	Middel B	1000	6 ml	750
5	Middel D	1000	3 ml	750
6	Middel E	1000	0.4 g	750
7	Rizolex + Middel B	1000	32 ml + 6 ml	750
8	Rizolex + Middel D	1000	32 ml + 3 ml	750
9	Rizolex + Middel E	1000	32 ml + 0.4 g	750
10	Rizolex + Middel B + Middel D	1000	32 ml + 6 ml + 3 ml	750
11	Rizolex + Middel B + Middel E	1000	32 ml + 6 ml + 0.4 g	750
12	Middel B + Middel D + Middel E	1000	6 ml + 3 ml + 0.4 g	750
13	Rizolex + Middel B + Middel D + Middel E	1000	32 ml + 6 ml + 3 ml + 0.4 g	750
14	Rizolex + Middel B + Middel D + Middel E	1000	16 ml + 3 ml + 1.5 ml + 0.2 g	750
15	Middel B	1000	12 ml	750
16	Middel D	1000	6 ml	750
17	Middel E	1000	0.8 g	750
18	Middel F	1000	1 ml/g	750

3. Proefveldschema (Proefnr FRh09t3)

1 20	17 40	20 60	1 80
19 19	2 39	5 59	12 79
17 18	5 38	19 58	16 78
4 17	16 37	12 57	8 77
2 16	8 36	8 56	19 76
12 15	1 35	18 55	14 75
7 14	13 34	2 54	15 74
9 13	3 33	1 53	13 73
14 12	14 32	9 52	10 72
13 11	10 31	6 51	6 71
3 10	19 30	16 50	11 70
15 9	6 29	14 49	7 69
6 8	9 28	3 48	3 68
16 7	7 27	17 47	9 67
8 6	12 26	4 46	4 66
10 5	18 25	11 45	18 65
18 4	15 24	15 44	17 64
5 3	11 23	13 43	20 63
11 2	20 22	10 42	5 62
20 1	4 21	7 41	2 61

Bijlage 4 Proefgegevens *Rhizoctonia solani* in tulp 2009-2010

1. Proefgegevens (Proefnr's FRh10t1)

- 1.1. Gewas : Tulp
- cultivar : Guiseppe verdi
- plantmaat : 7/8
- voorbehandeling bollen : standaard
- standaardontsmetting bollen : ja (0.3% prochloraz+ 0.5% Topsin M+ 0.5% Captan)
- 1.2. Ziekte-, plaag-, onkruiddruk : *Rhizoctonia solani* (koude stam, AG-2-t)
- van nature : nee
- kunstmatig : ja
- 1.3. Locatie : PPO, Lisse
- kas/veld : veld
- grondsoort : humusarme zandgrond
- voorvrucht : narcis
- standaardontsmetting grond : nee
- 1.4. Veldjesgrootte (bruto opp.) : $1.5 \times 2.20 = 3.30 \text{ m}^2$
- netto opp. : $1.0 \times 1.50 = 1.5 \text{ m}^2$
- aantal bollen / veld : 160
- plantgewicht : 1680 g
- aantal herhalingen : 4
- 1.5. Uitvoeringsdata
- besmetting : 3-11-2009
- grondbehandeling(en) : 3-11-2009
- toepassing middel : 3-11-2009
- plantdatum : 3-11-2009
- plantdiepte : 10 cm (standaard)
- 1.9. Meting(en)/waarneming(en)
- I. Effectiviteit
- gewesaantasting : ja:
- gewesaantasting, [schaal 1, 2 10; 1 = zwaar aangetast, 10 = geen aantasting]
- aantal bloemstelen
- bolaantasting : ja, aantal bollen per aantastingsklasse (gezond, licht -, matig -, zwaar aangetast)
- wortelaantasting : nee
- opbrengst : ja, gewicht gezonde bollen

II. Fytotoxiciteit

- gewasstand : ja; [schaal 1, 2 10; 1 = slecht, 10 = uitstekend]
- 1.7. Opmerkingen : Statistische analyse met Anova (Genstat13th Edition) en Ordinal Regression Analysis (Genstat 13th Edition).
: Standard Operation Procedures: SOP01, SOP02, SOP03, SOP04, SOP05, SOP06, SOP07, SOP08
EPP0 PP 1/40(2)
- 1.8. Afwijkingen : -
- 1.9. Aanvullingen : -

2. Behandelingen (Proefnr FRh10t1)

2.1. Behandelingsschema

De bollen zijn voor het planten ontsmet in: 0.5% captan + 0.3% prochloraz + 0.5% Topsin M.

Beh. nr.	Middel(en)	Werkzame stof	Concentratie werkzame stof	Formulering	Dosering middel (kg, l/ha)	Besmetting ja/nee	Toepassings-tijdstippen/ wijze
1	Onbehandeld	-	-	-	-	nee	-
2	Onbehandeld	-	-	-	-	Ja	-
3	Rizolex	tolclofos-methyl	500 g/l	Vloeibaar	20	Ja	Plantbed bespuiting
4	Middel B	-	-	-	6	Ja	Plantbed bespuiting
5	Middel D	-	-	-	6	Ja	Plantbed bespuiting
6	Middel G	-	-	-	10	Ja	Plantbed bespuiting
7	Rizolex + Middel B	tolclofos-methyl -	500 g/l -	Vloeibaar -	20 +6	Ja	Plantbed bespuiting
8	Rizolex + Middel D	tolclofos-methyl -	500 g/l -	Vloeibaar -	20 +6	Ja	Plantbed bespuiting
9	Rizolex + Middel G	tolclofos-methyl -	500 g/l -	Vloeibaar -	20 + 10	Ja	Plantbed bespuiting
10	Rizolex + Middel B + Middel D	tolclofos-methyl - -	500 g/l - -	Vloeibaar - -	20 +6 +6	Ja	Plantbed bespuiting
11	Rizolex + Middel B + Middel G	tolclofos-methyl - -	500 g/l - -	Vloeibaar - -	20 +6 +10	Ja	Plantbed bespuiting
12	Middel B + Middel D + Middel G	- - -	- - -	- - -	6 +6 +10	Ja	Plantbed bespuiting
13	Rizolex + Middel B + Middel D + Middel G	tolclofos-methyl - - -	500 g/l - - -	Vloeibaar - - -	20 +6 +6 +10	Ja	Plantbed bespuiting
14	Rizolex + Middel B + Middel D + Middel G	tolclofos-methyl - - -	500 g/l - - -	Vloeibaar - - -	10 +3 +3 +5	Ja	Plantbed bespuiting
15	Middel B	-	-	-	12	Ja	Plantbed bespuiting
16	Middel D	-	-	-	12	Ja	Plantbed bespuiting
17	Middel G	-	-	-	20	Ja	Plantbed bespuiting
18	Middel B + Middel D	- -	- -	- -	6 6	Ja	Plantbed bespuiting

2.3 Uitvoering behandelingen

Spuiten

- spuittype : Veeze handspuit met 3 doppen
- Spuitdruk : 3 bar
- Doppen : Lechler ID 03
- Spuithoeveelheid: 1000 l/ha
- Veldlengte : netto 1.50 m
- Spuitbreedte : 1.25 m
- Spuitopp/veldje : 1.875 m² (= 187.5 ml spuitvloeistof per veldje)
- Totaal spuitopp.: 7.5 m²

Beh. nr.	Middel(en)	Aan te maken hoeveelheid spuitvloeistof in ml/behandeling	Af te meten/wegen producten in ml,g	Aan te wenden hoeveelheid spuitvloeistof in ml/behandeling
1	Onbehandeld	-	-	-
2	Onbehandeld	-	-	-
3	Rizolex	1000	20	750
4	Middel B	1000	6	750
5	Middel D	1000	6	750
6	Middel G	1000	10	750
7	Rizolex + Middel B	1000	20 6	750
8	Rizolex + Middel D	1000	20 6	750
9	Rizolex + Middel G	1000	20 10	750
10	Rizolex + Middel B + Middel D	1000	20 6 6	750
11	Rizolex + Middel B + Middel G	1000	20 6 10	750
12	Middel B + Middel D + Middel G	1000	6 6 10	750
13	Rizolex + Middel B + Middel D + Middel G	1000	20 6 6 10	750
14	Rizolex + Middel B + Middel D + Middel G	1000	10 3 3 10	750
15	Middel B	1000	12	750
16	Middel D	1000	12	750
17	Middel G	1000	10	750
18	Middel B + Middel D	1000	6 6	750

3. Proefveldschema (Proefnr's FRh10t1)

<i>Herh.</i> A	<i>Herh.</i> B	<i>Herh.</i> C	<i>Herh.</i> D
18	17	15	17
7	2	3	2
16	11	12	1
1	3	6	11
17	9	16	3
13	5	8	4
14	15	10	13
4	8	4	14
2	13	5	7
9	16	11	9
3	1	2	18
11	12	14	10
10	6	18	5
8	18	7	8
15	7	1	12
6	10	9	16
12	4	17	6
5	14	13	15

Bijlage 5 Proefgegevens *Stromatinia gladioli* in gladiool 2009

1. Proefgegevens (Proefnr's Fdr09G1)

- 1.1. Gewas : gladiool
- cultivar : White Prosperity
- plantmaat : kralen
- voorbehandeling knollen : 2 dagen voorweken
- standaardontsmetting knollen : 0.5% captan
- 1.2. Ziekte-, plaag-, onkruiddruk : *Stromatinia gladioli* (droogrot)
- van nature : nee
- kunstmatig : ja
* besmettingsmethode : besmette grond van perceel in Vredepeel; grond behandeling 2 geautoclaveerd (ontsmette grond controle-behandeling)
- 1.3. Locatie : PPO, Lisse
- kas/veld : in mandjes 0.30x0.30x0.20 (lxbxh), ingegraven op veld
- grondsoort : dekzand uit Vredepeel
- voorvrucht : erwt, asperge
- standaardontsmetting grond : nee
- 1.4. Veldjesgrootte (mandje)
- netto opp. /mandje : 0.3 x 0.3 = 0.09 m²
- aantal kralen / mandje : 80
- plantgewicht /mandje : n.v.t.
- aantal herhalingen (mandjes) : 4
- 1.5. Uitvoeringsdata
- besmetting : 6 mei 2009
- dompelbehandeling : 6 mei 2009
- grondbehandeling(en) : 6 mei 2009
- plantdatum : 6 mei 2009
- plantdiepte : 5 cm
- 2.6. Meting(en)/waarneming(en)
- I. Effectiviteit
- gewasstand : ja, 2 à 3 maal over seizoen
[schaal 1, 210; 1 = slecht, 10 = uitstekend]
- gewasaantasting : ja:
- aantal bruine planten
- index percentage groen gewas
[klasse 0, 110;
0 = 0% groen gewas, 100% afsterving;
10 = 100% groen gewas, 0% afsterving]

- knolaantasting : ja, na de oogst; aantal aangetaste

- opbrengst : knolletjes
: nee

II. Fytotoxiciteit

- opkomst : ja
- gewasstand : ja, zie effectiviteit
- afsterving : nee
- opbrengst : nee

1.7. Opmerkingen : kralen vanaf 2 dagen voor planten
voorgeweekt
: Standard Operation Procedures:
SOP01, SOP02, SOP03, SOP04,
SOP05, SOP06, SOP07, SOP08
EPP0 PP 1/40(2)

1.8. Wijze van statistische verwerking : Anova (Genstat 13^{de} editie)

2. Behandelingen (Proefnr's Fdr09G1)

2.1 Schema behandelingen

Alle behandelingen zijn gedompeld in: 0.5% Captan

Beh. nr.	Grond	Middel(en)	Werkzame stof	Concentratie werkzame stof	Formulering	Dosering middel	Toepassingswijze
1	Besmet	Onbehandeld	-	-	-	-	-
2	ontsmette grond	Onbehandeld	-	-	-	-	-
3	Besmet	Rudis	-	-	-	0.8%	dompelbehand.
4	Besmet	Collis	-	-	-	4%	dompelbehand.
5	Besmet	Middel E	-	-	-	2%	dompelbehand.
6	Besmet	Middel H	-	-	-	1.0 l/ha	grondbehand. *
7	Besmet	Rovral	iprodition	500 g/l	SC	5.4 l/ha	grondbehand. *
8	Besmet	Rudis + Collis	- -	- -	- -	0.8% 4%	dompelbehand. dompelbehand.
9	Besmet	Rudis + Middel H	- -	- -	- -	0.8% 1.0 l/ha	dompelbehand. grondbehand. *
10	Besmet	Rudis + Middel E	- -	- -	- -	0.8% 2%	dompelbehand. dompelbehand.
11	Besmet	Rudis + Collis + Middel E	- - -	- - -	- - -	0.8% 4% 2%	dompelbehand. dompelbehand. dompelbehand.
12	Besmet	Rudis + Middel E + Middel H	- - -	- - -	- - -	0.8% 2% 1.0 l/ha	dompelbehand. dompelbehand. grondbehand. *
13	Besmet	Rudis + Collis + Middel E + Rovral	- - - iprodition	- - - 500 g/l	- - - SC	0.8% 4% 2% 5.4 l/ha	dompelbehand. dompelbehand. dompelbehand. grondbehand. *
14	Besmet	Rudis + Middel E + Middel H + Rovral	- - - iprodition	- - - 500 g/l	- - - SC	0.4% 1% 0.5 l/ha 2.7 l/ha	dompelbehand. dompelbehand. grondbehand. * grondbehand. *
15	Besmet	Rudis	-	-	-	1.6%	dompelbehand.
16	Besmet	Collis	-	-	-	8%	dompelbehand.
17	Besmet	Middel E	-	-	-	4%	dompelbehand.
18	Besmet	Middel H	-	-	-	2.0 l/ha	grondbehand. *

* Bespuiting kralen tijdens planten

2.2 Uitvoering behandelingen

Grondbehandelingen

4 verdunningen maken:

Oplossing 1: in 2 l water: 1.0 ml Middel H

Oplossing 2: in 2 l water: 1.5 ml Middel H

Oplossing 3: in 2 l water: 5.4 ml Rovral

Oplossing 4: in 2 l water: 0.5 ml Middel H + 2.7 ml Rovral

Beh. nr.	Middel(en)	Grondbehandeling		Dompelbehandeling (30 minuten)	
		Aan te maken hoeveelheid vloeistof in l/behandeling	Aan te wenden hoeveelheid vloeistof in ml/behandeling	Aan te maken hoeveelheid dompelvloeistof in l/behandeling	Af te meten/wegen producten in ml/g
1	Onbehandeld	-	-	1 l (met 5 ml Captan)	-
2 *	Onbehandeld	-	-	idem	-
3	Rudis	-	-	idem	8 ml
4	Collis	-	-	idem	40 ml
5	Middel E	-	-	idem	20 g
6	Middel H	Oplos. 1	72	idem	-
7	Rovral	Oplos. 3	72	idem	-
8	Rudis + Collis	-	-	idem	8 ml 40 ml
9	Rudis + Middel H	-	-	idem	8 ml -
10	Rudis + Middel E	Oplos. 1	72	idem	-
11	Rudis + Collis + Middel E	-	-	idem	8 ml 40 ml 20 g
12	Rudis + Middel E + Middel H	-	-	idem	8 ml 20 g -
13	Rudis + Collis + Middel E + Rovral	Oplos. 3	72	idem	8 ml 40 ml 20 g -
14	Rudis + Middel E + Middel H + Rovral	Oplos. 4	72	idem	4 ml 10 g -
15	Rudis	-	-	idem	16 ml
16	Collis	-	-	idem	80 ml
17	Middel E	-	-	idem	40 g
18	Middel H	Oplos. 2	72	idem	-

* Geautoclaveerde grond

3. Proefveldschema (Proefnr's Fdr09G1)

2 A	17 A	1 B	17 B	16 C	4 C	3 D	15 D
4 A	9 A	2 B	12 B	18 C	3 C	8 D	11 D
6 A	7 A	15 B	13 B	6 C	7 C	4 D	18 D
12 A	10 A	9 B	16 B	12 C	17 C	13 D	14 D
13 A	1 A	18 B	14 B	13 C	5 C	6 D	9 D
14 A	16 A	5 B	4 B	15 C	1 C	1 D	2 D
11 A	3 A	10 B	7 B	10 C	2 C	12 D	5 D
18 A	8 A	11 B	8 B	14 C	11 C	16 D	10 D
5 A	15 A	6 B	3 B	9 C	8 C	7 D	17 D

Afstand tussen mandjes = 0.30 m

Bijlage 6 Proefgegevens *Stromatinia gladioli* in gladiool 2010

1. Proefgegevens (Proefnr's Fdr10G1)

- 1.1. Gewas : gladiool
- cultivar : White Prosperity
- plantmaat : kralen
- voorbehandeling knollen : 24 uur voorweken
- standaardontsmetting knollen : 0.5% captan
- 1.2. Ziekte-, plaag-, onkruiddruk : *Stromatinia gladioli* (droogrot)
- van nature : nee
- kunstmatig : ja
* besmettingsmethode : besmette grond van perceel in Vredepeel; grond behandeling 2 geautoclaveerd (ontsmette grond voor controle-behandeling)
* hoeveelheid : n.v.t.
- 1.3. Locatie : PPO, Lisse
- kas/veld : in mandjes 0.30x0.30x0.20 (lxbxh), ingegraven op veld
- grondsoort : dekzand uit Vredepeel
- voorvrucht : erwten
- standaardontsmetting grond : nee
- 1.4. Veldjesgrootte (mandje)
- netto opp. /mandje : 0.3 x 0.3 = 0.09 m²
- aantal kralen / mandje : 80
- plantgewicht /mandje : n.v.t.
- aantal herhalingen (mandjes) : 4
- 1.5. Uitvoeringsdata
- besmetting : n.v.t.
- dompelbehandeling : 29 april 2010
- grondbehandeling(en) : 29 april 2010
- plantdatum : 29 april 2010
- plantdiepte : 5 cm
- 2.7. Meting(en)/waarneming(en)
- I. Effectiviteit
- opkomst : ja
- gewasstand : ja, 2 à 3 maal over seizoen
schaal 1-10; 1 = slecht, 10 = uitstekend
- gewasaantasting : ja, 2 à 3 maal gedurende seizoen; aantal bruine planten

- knolaantasting	: ja, na de oogst; aantal gezonde knollen en aantal zieke knollen (verdeeld over 4 aantastings-klassen)
- opbrengst	: ja, gewicht gezonde knollen
<u>II. Fytotoxyciteit</u>	
- opkomst	: ja
- gewasstand	: ja, zie effectiviteit
- afsterving	: nee
- opbrengst	: nee
1.7. Opmerkingen	: Standard Operation Procedures: SOP01, SOP02, SOP03, SOP04, SOP05, SOP07, SOP08 + EPP0 PP 1/40(2)
1.8. Wijze van statistische verwerking	: Anova, GLM en Ordinal Regression Analysis (Genstat 13 ^{de} editie)

2. Behandelingen (Proefnr's Fdr10G1)

2.1 Behandelingenschema

Alle behandelingen zijn gedompeld in 0.5% captan.

Beh. nr.	Grond	Middel(en)	Werkzame stof	Concentratie werkzame stof	Formulering	Dosering middel	Toepassingswijze
1	Besmet	Onbehandeld	-	-	-	-	-
2	ontsmette grond	Onbehandeld	-	-	-	-	-
3	Besmet	Rudis	-	-	-	0.8%	dompelbehand.
4	Besmet	Collis	-	-	-	4%	dompelbehand.
5	Besmet	Middel B	-	-	-	6 l/ha	grondbeh.
6	Besmet	Middel H	-	-	-	1 l/ha	grondbeh.
7	Besmet	Rovral	iprodition	500 g/l	SC	5.4 l/ha	grondbeh.
8	Besmet	Rudis + Collis	-	-	-	0.8% 4%	dompelbehand. dompelbehand.
9	Besmet	Rudis + Collis + Middel B	-	-	-	0.8% 4% 6 l/ha	dompelbehand. dompelbehand. grondbeh.
10	Besmet	Rudis + Collis + Rovral	-	-	-	0.8% 4%	dompelbehand. dompelbehand.
11	Besmet	Rudis + Collis + Middel B + Rovral	iprodition	500 g/l	SC	5.4 l/ha	grondbeh.
12	Besmet	Rudis + Middel B	-	-	-	0.8% 6.0 l/ha	dompelbehand. grondbeh.
13	Besmet	Rudis + Middel H	-	-	-	0.8% 1 l/ha	dompelbehand. grondbeh.
14	Besmet	Rudis + Middel H + Rovral	iprodition	500 g/l	SC	5.4 l/ha	grondbeh.
15	Besmet	Rudis + Middel B + Middel H	-	-	-	0.8% 6 l/ha 1 l/ha	dompelbehand. grondbeh. grondbeh.
16	Besmet	Rudis + Middel B + Middel H + Rovral	iprodition	500 g/l	SC	5.4 l/ha	grondbeh.
17	Besmet	Middel H	-	-	-	2 l/ha	grondbeh.

2.2 Uitvoering behandelingen

1. Grondbehandelingen

Middelen opgelost in 500 ml water. Totale hoeveelheid gemengd door hoeveelheid grond voor 4 herhalingen.

Behand. nr.	Middel	Af te meten hoeveelheid product (ml)
1	-	-
2	-	-
3	-	-
4	-	-
5	Middel B	0,216
6	Middel H	0,036
7	ROVRAL	0,194
8	-	-
9	Middel B	0,216
10	ROVRAL	0,194
11	Middel B	0,216
	ROVRAL	0,194
12	Middel B	0,216
13	Middel H	0,036
14	ROVRAL	0,194
15	Middel B	0,216
	Middel H	0,036
16	Middel B	0,216
	Middel H	0,036
	ROVRAL	0,194
17	Middel H	0,072

II. Dompelbehandeling

Grootte dompelbad: 5 liter
Dompeltijd: 30 minuten

Behand. nr.	Middel	Af te meten hoeveelheid middel	Hoeveelheid captan
1	-	-	25 ml
2	-	-	25 ml
3	RUDIS	40,0 ml	25 ml
4	COLLIS	200,0 ml	25 ml
5	-	-	25 ml
6	-	-	25 ml
7	-	-	25 ml
8	RUDIS	40,0 ml	25 ml
	COLLIS	200,0 ml	25 ml
9	RUDIS	40,0 ml	25 ml
	COLLIS	200,0 ml	25 ml
10	RUDIS	40,0 ml	25 ml
	COLLIS	200,0 ml	25 ml
11	RUDIS	40,0 ml	25 ml
	COLLIS	200,0 ml	25 ml
12	RUDIS	40,0 ml	25 ml
13	RUDIS	40,0 ml	25 ml
14	RUDIS	40,0 ml	25 ml
15	RUDIS	40,0 ml	25 ml
16	RUDIS	40,0 ml	25 ml
17	-	-	25 ml

3. Proefveldschema (Proefnr's Fdr10G1)

117 7	217 13	317 8	417 12
116 17	216 9	316 11	416 2
115 12	215 11	315 9	415 7
114 10	214 12	314 14	414 17
113 13	213 7	313 4	413 16
112 14	212 8	312 13	412 1
111 11	211 1	311 5	411 15
110 5	210 16	310 17	410 3
109 15	209 4	309 15	409 6
108 6	208 15	308 16	408 8
107 4	207 10	307 1	407 11
106 3	206 17	306 7	406 13
105 1	205 5	305 3	405 4
104 8	204 2	304 6	404 10
103 16	203 6	303 12	403 14
102 2	202 3	302 2	402 5
101 9	201 14	301 10	401 9

Herhaling