

Middelenonderzoek ten behoeve van knelpunten in bloembollenteelt

Eindrapport onderzoek 2007 – 2009

A. A.E. Bulle en A.Th.J. Koster

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving
Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit
PPO nr. 3234038800/PT 12798
Juni 2010

© 2010 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 / Plant Research International, Business Unit Bloembollen, boomkwekerij en Fruit.

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

Dit onderzoek is gefinancierd door:



Projectnummer PPO: 3234038800
Projectnr. PT: 12798

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2, 2161 DW, Lisse
: Postbus 85, 2160 AB, Lisse
Tel. : 0252 46 21 21
Fax : 0252 46 21 00
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING	5
1 INLEIDING	7
2 BESTRIJDING VAN <i>RHIZOCTONIA SOLANI</i> IN TULP	9
2.1 Inleiding	9
2.2 Materiaal en methode.....	9
2.3 Resultaten.....	10
2.3.1 Gewas	10
2.3.2 Bolbeoordeling	11
2.4 Conclusies bestrijding <i>Rhizoctonia solani</i> in tulp	12
3 BESTRIJDING VAN PYTHIUM IN HYACINT	13
3.1 Inleiding	13
3.2 Materiaal en methode.....	14
3.3 Resultaten.....	14
3.3.1 Gewas	14
3.3.2 Opbrengst.....	15
3.4 Conclusie bestrijding Pythium in hyacint.....	16
4 SCREENING MIDDELEN TEGEN <i>ERWINIA CAROTOVORA PV. CAROTOVORA</i>	17
4.1 Inleiding	17
4.2 Materiaal en methode.....	17
4.3 Resultaten.....	18
4.4 Conclusie screening middelen tegen <i>Erwinia carotovora</i>	20
5 BESTRIJDING VAN RITNAALDEN IN DE TEELT VAN GLADIOOL	21
5.1 Inleiding	21
5.2 Materiaal en methode.....	22
5.2.1 Uitvoering 2007	22
5.2.2 Uitvoering 2008	22
5.3 Resultaten.....	23
5.3.1 Proef ritnaalden gladiool 2007.....	23
5.3.2 Conclusie proef 2007	25
5.3.3 Proef ritnaalden gladiool 2008.....	25
5.3.4 Conclusie proef 2008	26
5.4 Conclusies bestrijding ritnaalden in gladiool	26
6 KASPROEF NAAR BESTRIJDING VAN KIEK	27
6.1 Inleiding	27
6.2 Materiaal en methode.....	27
6.3 Resultaten.....	28
6.4 Conclusie bestrijding kiek	29
7 OPNAME DOMPELVLOEISTOF LEVERBARE LELIEBOLLEN	31
7.1 Inleiding	31
7.2 Materiaal en methode.....	32
7.3 Resultaten.....	32
7.4 Conclusie	32
8 ALGEMENE CONCLUSIES	33

BIJLAGE 1 OVERZICHT PROEFGEGEVENS RHIZOCTONIA IN TULP	35
BIJLAGE 2 OVERZICHT PROEFGEGEVENS PYTHIUM IN HYACINT	39
BIJLAGE 3 OVERZICHT PROEFGEGEVENS RITNAALDEN GLADIOOL 2007	43
BIJLAGE 4 OVERZICHT PROEFGEGEVENS RITNAALDEN GLADIOOL 2008	47

Samenvatting

In de teelt, bewaring en broei van bloembolgewassen doen zich regelmatig knelpunten voor met betrekking tot de beschikbaarheid van effectieve gewasbeschermingsmiddelen. Deze knelpunten kunnen ontstaan door het plotseling wegvallen van toelatingen en toepassingen, o.a. door de kleine toepassingsproblematiek of door resistentie van gewasbeschermingsmiddelen. Ook de gevolgen van de invoering van de nieuwe Wet Gewasbescherming en Biociden geeft veel onzekerheid. Bij het huidige, smalle, middelenpakket ontstaan dan al snel knelpunten, omdat er veelal niet of nauwelijks alternatieven voorhanden zijn met afdoende en onafhankelijk bewezen werking.

Dit project is gestart om acuut en efficiënt naar oplossingen te zoeken voor knelpunten als gevolg van het wegvallen van gewasbeschermingsmiddelen. In nauw overleg met het Milieuplatform en het Alarmoverleg Gewasbescherming van de KAVB is in de periode 2007 – 2009 onderzoek gedaan aan de volgende knelpunten:

- *Rhizoctonia solani* in tulp – 1 veldproef
- Pythium in hyacint – 1 veldproef
- *Erwinia carotovora* pv *carotovora* – in vitro testen
- Ritnaalden in gladiool – 2 veldproeven
- Bestrijding kiek met lagere dosering Antikiek – 1 kasproef
- Mate van opname dompelveleistoof leverbare leliebollen, die in berekeningen bij toelating van middelen wordt gebruikt

***Rhizoctonia solani* in tulp**

Het standaard middel Rizolex gaf in een dosering van 32 l/ha (huidige adviesdosering) een goede bestrijding van *Rhizoctonia solani*. Twee nieuwe middelen gaven een gelijkwaardige of soms betere bestrijding dan Rizolex, terwijl de doseringen per hectare aanzienlijk lager waren. Een meerwaarde van een combinatie van Rizolex met een nieuw middel kon niet worden aangetoond omdat de middelen alleen ook al goed werkten. Aan de toelating van twee nieuwe middelen voor de bestrijding van *Rhizoctonia solani* wordt door de fabrikanten gewerkt.

Pythium in hyacint

Het standaard middel Ridomil gaf een matige bestrijding van Pythium. De combinatie van Ridomil met een nieuw middel was beter dan Ridomil alleen. Het effect van de combinatie Ridomil met twee andere nieuwe middelen leek ook beter dan Ridomil alleen, maar dit was niet altijd statistisch betrouwbaar. Aan de toelating van twee nieuwe middelen tegen Pythium wordt door de fabrikanten gewerkt.

Erwinia carotovora

In een screeningsonderzoek zijn op laboratoriumschaal drie middelen getest op hun werking tegen de bacterie *Erwinia carotovora* pv. *carotovora*. De drie middelen bleken op petrischalen geen directe werking tegen deze Erwinia te hebben. Mogelijk dat de middelen wel een werking hebben in een systeem inclusief het bolgewas.

Ritnaalden in gladiool

Naast het infresen van Mocap gaf een nieuw middel, toegepast in de veur, ook een redelijke werking tegen ritnaalden in het veld. Een bolontsmetting in ditzelfde nieuwe middel gaf onvoldoende werking. Infresen van een ander nieuw middel gaf een vergelijkbaar effect als infresen van Mocap. Een derde nieuw middel resulteerde ook in een goede werking tegen ritnaalden. Voor twee van de nieuwe middelen wordt door de fabrikanten aan een toelating gewerkt.

Bestrijding kiek met lagere dosering Antikiek

Uit de oriënterende proef in de kas bleek dat er 10 weken na een bespuiting met Antikiek geen verschil was in hergroei tussen een dosering van 13, 10, 8 of 4 l/ha. Toevoeging van Roundup aan Antikiek gaf geen betrouwbaar verschil met een bespuiting van alleen Antikiek in een dosering boven de 4 l/ha. Toevoeging

van Roundup aan 2 l/ha Antikiek gaf wel een veel betere bestrijding. Dit gold ook voor toevoeging van Zipper aan 2 l/ha Antikiek. De relatief snelle werking van de bespuitingen werd mogelijk veroorzaakt door de omstandigheden in de kas en het feit dat de kiekplantjes in de kas waren opgekweekt (zwakker en zachter).

Uit vervolgproujecten is in veldproeven gebleken dat dat een dosering Antikiek van 6 l/ha met daaraan toegevoegd 3 liter Roundup Max een even goede werking heeft als 13-14 liter Antikiek. Dit levert niet alleen een milieubesparing op, het is voor de telers ook goedkoper.

Opname dompeloelstof leverbare lelies

Bij de toelating van gewasbeschermingsmiddelen, die voor de bolontsmetting in dompelbaden worden gebruikt, spelen twee aspecten een belangrijke rol bij de berekening van dit maximum. Ten eerste is dit de hoeveelheid middel die gemiddeld per kilo bollen mee de grond ingaat na de ontsmetting. Dit is per bolgewassoort verschillend. Een tweede aspect dat belangrijk is bij de berekening van het maximum is het aantal kilo's dat per hectare van een bol gewas wordt geplant. Nu blijken er in deze lijst twee afwijkende gewassen voor te komen, waarbij de opname van dompeloelstof vrij hoog ligt. Dit is het geval bij leverbare lelies voor de kassen en bij grofbollige narcissen. Bij nieuwe toelatingen worden deze gewassen regelmatig uitgesloten voor toepassing van bolontsmettingsmiddelen. Een recent voorbeeld hiervan is het middel Securo (pyraclostrobin + folpet).

Om antwoord te kunnen geven op de vraag of de aanname in de lijst voor de opname van dompeloelstof van leverbare lelies terecht is, zijn in dit project metingen uitgevoerd met een aantal partijen leliebollen. Op basis van de opname van dompeloelstof van enkele partijen leverbare leliebollen lijkt de hoeveelheid dompeloelstof die met de bollen mee de grond in gaat lager dan de huidige norm, maar nog steeds relatief hoog ten opzichte van de meeste andere bolgewassen. Het probleem bij het ontsmetten van leverbare lelies zit hem waarschijnlijk niet in de opname van dompeloelstof, maar in het totale plantgewicht van leverbare bollen die per hectare worden geplant. Dit is over het algemeen veel hoger dan van plantgoed en daarom zal de hoeveelheid middel die met de bollen per hectare mee de grond ingaat bij leverbare lelies hoger zijn.

1 Inleiding

In de teelt, bewaring en broei van bloembolgewassen doen zich regelmatig knelpunten voor met betrekking tot de beschikbaarheid van effectieve gewasbeschermingsmiddelen. Deze knelpunten kunnen ontstaan door het plotseling wegvallen van toelatingen en toepassingen, o.a. door de kleine toepassingsproblematiek of door resistentie van gewasbeschermingsmiddelen. Ook de gevolgen van de invoering van de nieuwe Wet Gewasbescherming en Biociden geeft veel onzekerheid over de beschikbaarheid van gewasbeschermingsmiddelen. Bij het huidige, smalle, middelenpakket ontstaan er dan al snel knelpunten, omdat er veelal niet of nauwelijks alternatieven voorhanden zijn met afdoende en onafhankelijk bewezen werking.

Er komen regelmatig nieuwe middelen en bestrijdingsmethoden beschikbaar, deels vanuit de bloembollensector en deels van daarbuiten. Deze laatste kunnen soms (onverwacht) perspectiefvol zijn voor de bloembollensector. Het is risicovol en niet efficiënt als de praktijk zelf aan de slag gaat met deze nieuwe middelen en methoden, die vaak onvoldoende in onafhankelijk onderzoek in de bloembollen zijn getest. Daarom is het noodzakelijk om deze nieuwe middelen eerst onafhankelijk te laten toetsen (en te registreren) voor gebruik in de bloembollenteelt.

De firma's screenen zelf steeds minder middelen voor de bollenteelt, omdat de markt klein is en de risico's voor schadeclaims hoog zijn.

Vooraf door de mogelijkheid om dertoelatingen voor de sector te verkrijgen, wordt de kans op toelatingen bij gebleken geschiktheid in de bloembollenteelt veel groter. Deze mogelijkheid maakt het gemakkelijker om snel naar oplossingen voor knelpunten te zoeken in dit project.

Dankzij voorgaande 'knelpuntenprojecten' (PPO 3234009600 en 3234067200) zijn in de afgelopen jaren een aantal knelpunten in nauw overleg met alle betrokkenen geheel of gedeeltelijk opgelost. Enkele voorbeelden van resultaten hiervan zijn het oplossen van de knelpunten katoenluis met Plenum (pymetrozine), onkruidbestrijding in dahlia met Herbasan (fenmedifam), zuurbestrijding met Rudis (prothioconazole) en spintbestrijding in dahlia's met Milbeknock (milbemectin). Verder is de werking en het gebruik van Mocap (ethopofos) tegen bodeminsecten in gladiol onderzocht en kan dit middel via een vrijstelling worden toegepast.

In het project 'Gewasbeschermingsmiddelen – onderzoek voor knelpunten en screening in bloembollen en bolbloemen' is in 2007 het onderzoek naar nieuwe knelpunten voortgezet. Hierin kon acuut en efficiënt worden gezocht naar oplossingen voor knelpunten als gevolg van het wegvallen van gewasbeschermingsmiddelen en hierin kon ook het screeningstraject worden voortgezet. In 2009 is het project met één jaar verlengd.

In nauw overleg met het Milieuplatform en het Alarmoverleg Gewasbescherming van de KAVB zijn de volgende knelpunten in deze periode aangepakt:

- *Rhizoctonia solani* in tulp – 1 veldproef
- Pythium in hyacint – 1 veldproef
- *Erwinia carotovora* – in vitro testen van middelen
- Ritnaalden in gladiol – 2 veldproeven
- Bestrijding kiek – 1 kasproef
- Mate van opname dompelveletoestof van leverbare leliebollen, die in berekeningen bij toelating van middelen wordt gebruikt

In deze volgorde worden de resultaten van dit onderzoek in dit rapport beschreven. Voor de middelen die in de verschillende onderdelen zijn onderzocht is steeds contact met de betrokken firma's geweest. Met hen is een keuze gemaakt voor de middelen die op termijn ook perspectief hebben op een toelating in de bloembollenteelt.

In het voorjaar van 2009 stond het project garant voor gemaakte kosten voor een virusproject in lelie. Later is hiervoor een apart project gestart, waardoor geen geld uit het knelpuntenproject is gebruikt. Door nieuwe inzichten vanuit het knelpuntenproject worden knelpunten sneller en beter opgelost.

2 Bestrijding van *Rhizoctonia solani* in tulp

2.1 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 met name op de spruit, de warmte minnende stam doet dat later in het seizoen bij hogere temperaturen met name op de nieuwe bol. Voor de bestrijding van de spruitaantasting door de koude minnende stammen van *Rhizoctonia solani* wordt voor het planten een grondbehandeling met Rizolex (tolclofos-methyl) toegepast. In de praktijk werd soms geen of onvoldoende werking van Rizolex gezien, om onduidelijke en onverklaarbare redenen. Omdat kwekers hierdoor soms onaangenaam verrast waren, werd dit als een knelpunt ervaren en werd gevraagd om onderzoek naar nieuwe middelen. Nieuwe middelen zijn gescreend op hun werking tegen *Rhizoctonia solani* (R-groep AG-2-t) in tulp. De fytoxiciteit van de middelen op tulp is ook onderzocht. De resultaten van een eerste screening van nieuwe middelen tegen *Rhizoctonia solani* op petrischalen en in een pottenproef in de kas staan beschreven in PPO rapport 3234009600. Op basis van deze resultaten is een keuze gemaakt voor het verder testen van een aantal middelen in een veldproef.

2.2 Materiaal en methode

In de veldproef, uitgevoerd bij PPO in Lisse, zijn in tulpen een aantal middelen onderzocht op hun werking tegen *Rhizoctonia solani* (isolaat AG-2-t) en op fytoxische effecten. De proef is uitgevoerd met de cultivars 'Christmas Marvel' en 'Rococo'. In tabel 2.1 is een overzicht van de behandelingen weergegeven. Alle middelen zijn toegepast als plantbedbespuiting en direct daarna ingefreesd. Ieder veldje, behalve van behandeling 1, is kunstmatig besmet met *Rhizoctonia solani* door bij het planten met schimmel overgroeide haverkorrels in de half dicht gemaakte veur te strooien. De uitgebreide proefgegevens zijn weergegeven in bijlage 1.

Tabel 2.1. Behandelingsschema voor bestrijding van *Rhizoctonia solani* in tulp.

Beh nr.	Middel	Werkzame stof	Dosering (kg, l/ha)	Besmetting ja/nee	Toepassingstijdstippen/wijze
1	Onbehandeld	-	-	nee	-
2	Onbehandeld	-	-	Ja	-
3	Rizolex	tolclofos-methyl	32	Ja	Plantbed bespuiting
4	Middel B	-	8	Ja	Plantbed bespuiting
5	Middel A	-	9	Ja	Plantbed bespuiting
6	Middel C	-	3	Ja	Plantbed bespuiting
7	Middel D	-	7	Ja	Plantbed bespuiting
8	Rizolex + Middel A	tolclofos-methyl + -	32 + 9	Ja	Plantbed bespuiting

De effectiviteit en fytoxiciteit zijn op het veld beoordeeld aan de hand van standcijfers (aantastingscijfers) van het gewas en het aantal bloemen. Na de oogst zijn de bollen beoordeeld volgens onderstaande schaal op de mate van aantasting door *Rhizoctonia solani*.

1. gezonde bollen: geen symptomen van *Rhizoctonia solani*
2. lichte aantasting: kleine plekje op de bollen
3. zware aantasting: vrijwel het gehele boloppervlak was aangetast door *Rhizoctonia solani*



Foto 1: Symptomen van *Rhizoctonia solani* in het gewas op het veld (links) en op de bol (rechts).

2.3 Resultaten

2.3.1 Gewas

Begin april was in beide cultivars in de onbehandelde veldjes met besmetting een duidelijke aantasting van het gewas te zien door *Rhizoctonia solani*. Voor beide cultivars geldt dat het standaard middel Rizolex in deze veldproef resulteerde in een goede bestrijding van *Rhizoctonia*. De aantasting in deze behandeling was vergelijkbaar met die in de niet besmette, onbehandelde veldjes. Ook de nieuwe experimentele middelen A, B en C gaven een goede bestrijding van *Rhizoctonia* en verschilden niet van de standaard Rizolex. Het experimentele middel D gaf een minder goede bestrijding dan de overige middelen in de proef. De combinatie van Rizolex met middel A gaf geen betere bestrijding van *Rhizoctonia* dan de beide middelen apart, omdat Rizolex en middel A sec. in deze proeven al een zeer goede werking lieten zien. Er was niet of nauwelijks effect op het aantal bloemen.

Tabel 2.2. Stand van het gewas (aantastingscijfer) en het aantal bloemen van Rococo en Christmas Marvel.

Beh	Middel	Dosering (l,kg/ha)	Rococo		Christmas Marvel	
			Stand gewas ^{1,3} 3 april	Aantal bloemen 5 mei	Stand gewas ^{1,3} 3 april	Aantal bloemen 29 april
1	Onbehandeld - niet besmet	-	8.8 c	48	9.0 c	81
2	Onbehandeld - besmet	-	5.0 a	45	5.5 a	67
3	Rizolex	32	8.5 c	47	8.3 c	75
4	Middel B	8	8.3 c	48	8.3 c	76
5	Middel A	9	9.0 c	48	8.5 c	80
6	Middel C	3	9.0 c	47	9.0 c	77
7	Middel D	7	7.0 b	47	6.8 b	74
8	Rizolex + Middel A	32 + 9	8.8 c	47	9.0 c	78
			0.8	ns ²	0.9	ns ²

¹ Verschillende letters achter de getallen geven significante verschillen aan (Anova, $p \leq 5\%$)

² ns: niet significant

³ Stand gewas: 10 = geen aantasting, 1 = 100% aangetast blad

2.3.2 Bolbeoordeling

Na het rooien zijn de bollen beoordeeld op de mate van aantasting door *Rhizoctonia solani*. De resultaten zijn weergegeven in de tabellen 2.3 (Christmas Marvel) en 2.4 (Roccoco).

Christmas Marvel

De kunstmatige besmetting met *Rhizoctonia* gaf in de onbehandeld van Christmas Dream (behandeling 2) een slechtere huidkwaliteit. De verschillende middelen hadden een positief effect op de huidkwaliteit. De kunstmatige besmetting heeft niet geleid tot een zeer zware aantasting van de bollen. Het percentage zwaar aangetaste bollen is weliswaar iets hoger in de besmette onbehandelde behandeling maar het percentage gezonde bollen verschilt statistisch niet van de niet-besmette behandeling. Rizolex kon de aantasting door *Rhizoctonia* redelijk goed bestrijden. De waargenomen aantasting is voornamelijk veroorzaakt door de van nature aanwezige besmetting in de grond. De kunstmatige besmetting heeft er in deze proeven niet voor gezorgd dat de aantasting groter werd.

Van de nieuwe middelen gaf middel A een beter resultaat dan Rizolex, met een hoger percentage gezonde en minder licht aangetaste bollen. De combinatie van Rizolex + middel A gaf hetzelfde resultaat als middel A alleen, maar was beter dan Rizolex alleen. Ook de nieuwe middelen C en D hadden een hoger percentage gezonde bollen dan Rizolex, maar dit verschil was niet statistisch betrouwbaar. Middel B en middel C hadden meer zwaar zieke bollen dan Rizolex.

Tabel 2.3. Aantasting bollen door *Rhizoctonia solani* na de oogst van Christmas Marvel (n=72).

Beh	Middel	Dosering (l,kg/ha)	Percentage aangetaste bollen ¹			Huidkwaliteit ^{1,2}
			Geen aantasting (gezond)	Licht aangetast	Zwaar aangetast	
1	Onbehandeld – niet besmet	-	57 ab	36 bcde	4 ab	6.0 bc
2	Onbehandeld - besmet	-	50 a	39 cde	11 d	3.3 a
3	Rizolex	32	49 a	46 e	3 a	6.0 bc
4	Middel B	8	47 a	41 de	10 cd	5.0 b
5	Middel A	9	68 b	24 a	5 abc	7.0 c
6	Middel C	3	59 ab	29 abc	9 bcd	6.8 c
7	Middel D	7	59 ab	32 abcd	6 abc	5.3 b
8	Rizolex + Middel A	32 + 9	67 b	26 ab	5 ab	7.0 c
LSD			13.1	11.3	4.9	1.2

¹ Verschillende letters achter de getallen geven significante verschillen aan (Anova, p≤ 5%)

² Huidkwaliteit: 1 = slecht, 10 = uitstekend

Rococo

Bij de cultivar Rococo waren op het veld nagenoeg geen verschillen in gewasstand tussen de veldjes te zien, maar na het rooien was op de bollen van een aantal behandelingen wel aantasting zichtbaar. Bij de beoordeling van de bollen bleek dat de huidkwaliteit in de besmette controle behandeling (beh. 2) slechter was dan wanneer niet kunstmatig was besmet of wanneer een middel was gebruikt.

Hoewel de verschillen in de mate van bolaantasting niet statistisch betrouwbaar waren, was eenzelfde trend als in Christmas Marvel te zien. De behandeling met Rizolex was vergelijkbaar met onbehandeld niet besmet. De middelen A, C en D en de combinatie van Rizolex + middel A gaven een vergelijkbaar effect als Rizolex alleen. Middel B gaf ook in deze cultivar iets minder gezonde bollen dan Rizolex en de andere middelen.

Tabel 2.4. Beoordeling bollen op aantasting door *Rhizoctonia* na de oogst van Rococo (n=52).

Beh	Middel	Dosering (l,kg/ha)	Percentage aangetaste bollen ¹			Huidkwaliteit ³
			Geen aantasting (gezond)	Licht aangetast	Zwaar aangetast	
1	Onbehandeld – niet besmet	-	84	13	3	6.5 b
2	Onbehandeld - besmet	-	69	27	4	4.3 a
3	Rizolex	32	85	13	3	7.5 bc
4	Middel B	8	76	18	5	7.0 b
5	Middel A	9	87	12	1	8.0 bc
6	Middel C	3	89	11	0.5	9.0 c
7	Middel D	7	82	17	0.5	7.3 b
8	Rizolex + Middel A	32 + 9	84	14	1	7.8 bc
<i>LSD</i>			<i>ns</i> ²	<i>ns</i>	<i>ns</i>	1.6

¹ Verschillende letters achter de getallen geven significante verschillen aan (Anova, $p \leq 5\%$)

² ns: niet significant

³ Huidkwaliteit: 1 = slecht, 10 = uitstekend

2.4 Conclusies bestrijding *Rhizoctonia solani* in tulp

- Het standaard middel Rizolex gaf in een dosering van 32 l/ha een goede bestrijding van *Rhizoctonia*. Er was geen verschil in de mate van aantasting van de bollen tussen Rizolex en de niet-besmette controle.
- Van de nieuwe middelen gaven middel A en C een gelijkwaardige of soms betere bestrijding dan Rizolex, terwijl zowel de doseringen als de hoeveelheid actieve stof per hectare aanzienlijk lager liggen.
- In deze proeven kon de meerwaarde van een combinatie van twee middelen (Rizolex + middel A) niet worden aangetoond omdat beide middelen alleen ook al goed werkten. Andere combinaties van middelen zijn niet onderzocht.
- De nieuwe middelen B en D lieten in een relatief lage dosering ook een redelijke werking tegen *Rhizoctonia* zien.
- Het aanbrengen van kunstmatige besmetting heeft in deze proeven om onverklaarbare redenen niet geleid tot een extra zware aantasting door *Rhizoctonia solani*.
- Vooral bij de cultivar Christmas Marvel lijkt het er op dat er al een latente infectie op de bol aanwezig was voor het planten. De onderzochte middelen konden deze infectie niet bestrijden, ook het standaard middel Rizolex niet.
- De onderzochte middelen hebben geen fytotoxiciteit getoond.

3 Bestrijding van Pythium in Hyacint

3.1 Inleiding

Aantasting van de wortels van hyacint door de bodemschimmel Pythium is een belangrijk probleem. Bij een aantasting door Pythium sterven de wortels vervroegd af waardoor de planten geen water en voedingsstoffen kunnen opnemen. De planten worden geel, verwelken en sterven vervroegd af. Dit heeft grote negatieve gevolgen voor de opbrengst van de bollen.

Ter bestrijding van Pythium worden voor het planten fungiciden door de grond gefreesd of worden middelen in de veur gespoten. Dit laatste gebeurt met het belangrijkste toegelaten middel tegen Pythium, namelijk Ridomil Gold (metalaxyl-m).

In de praktijk werd soms geen of onvoldoende werking van Ridomil gezien, om onduidelijke en onverklaarbare redenen. Omdat kwekers hierdoor soms onaangenaam verrast waren, werd dit als een knelpunt ervaren en werd gevraagd om onderzoek naar nieuwe middelen. Nieuwe middelen zijn gescreend op hun werking tegen Pythium in hyacint en op fytotoxiciteit.

De resultaten van een eerste screening van nieuwe middelen tegen Pythium op petrischalen en een pottenproef in de kas staan beschreven in PPO rapport 3234009600. Op basis van deze resultaten is een keuze gemaakt voor het verder testen van een aantal middelen in een veldproef.



Foto 2. Vervroegde afsterving van planten op het veld door Pythium-aantasting van de hyacintenwortels.

3.2 Materiaal en methode

In een veldproef, uitgevoerd bij PPO in Lisse, zijn in 2008 een aantal middelen en –combinaties onderzocht op de werking tegen Pythium en de fytotoxiciteit in hyacint. De proef is uitgevoerd met hyacint 'Pink Pearl' op een van nature met Pythium besmet perceel. Het behandelingsschema is weergegeven in tabel 3.1. De middelen zijn in de veur gespoten, op de bollen vlak voordat de veur is dichtgeschoven.

De effectiviteit en fytotoxiciteit zijn op het veld beoordeeld aan de hand van de gewasstand en het percentage groene bladmassa. Het percentage groene bladmassa is een graadmeter voor de aantasting van de wortels door Pythium. Hoe hoger het percentage groen blad, des te minder is de aantasting.

Na de oogst is de bolopbrengst bepaald. Door een betere bestrijding van Pythium met een bepaald middel kan de opbrengst hoger zijn.

De uitgebreide proefgegevens zijn weergegeven in bijlage 2.

Tabel 3.1. Behandelingsschema voor bestrijding van Pythium in hyacint.

Beh	Middel(en)	werkzame stof	hoeveelheid werkzame stof	Formulering	Dosering (kg, l/ha)	Toepassing
1	Onbehandeld	-	-	-	-	-
2	Ridomil gold	metalaxyl-m	480 g/l	SL	1.25	veurbehandeling
3	Middel E	-	-	-	5	veurbehandeling
4	Ridomil + Middel E	metalaxyl-m + -	480 g/l -	SL -	1.25 + 5	veurbehandeling
5	Ridomil + Middel A	metalaxyl-m + -	480 g/l -	SL -	1.25 + 6	veurbehandeling
6	Ridomil + Middel F	metalaxyl-m + -	480 g/l -	SL -	1.25 + 10	veurbehandeling
7	Ridomil + Middel E + Middel G	metalaxyl-m - -	480 g/l - -	SL - -	1.25 + 5 + 1.8	veurbehandeling
8	Middel H + Middel J	-	-	-	40 + 120	veurbehandeling

3.3 Resultaten

3.3.1 Gewas

Uit tabel 3.2 blijkt dat er op 14 mei een verschil was tussen onbehandeld en de standaardbehandeling met Ridomil. Op 27 mei was er geen verschil meer tussen deze twee behandelingen.

Het nieuwe middel E, de combinatie van Ridomil + middel E, de combinatie van Ridomil + middel F en de combinatie van middel H + middel J waren in de toegepaste doseringen niet verschillend van Ridomil alleen.

De combinatie van Ridomil + middel A was steeds beter dan Ridomil alleen.

Het effect van de combinatie Ridomil + middel E + middel G leek ook steeds beter dan Ridomil alleen, maar dit was niet statistisch betrouwbaar.

Op 12 juni hadden alle veldjes nog circa 20% groene bladmassa en waren geen verschillen tussen de behandelingen te zien.

Tabel 3.2. Gewasbeoordelingen op het veld

Beh	Middel	Dosering (kg,l/ha)	Stand gewas ^{1,2}	Percentage groen blad ¹	
				14 mei	27 mei
1	Onbehandeld	-	3.8 a	52.5 a	40.0 a
2	Ridomil gold	1.25 l/ha	5.3 b	65.0 b	43.8 ab
3	Middel E	5	5.3 b	58.8 ab	37.5 a
4	Ridomil + Middel E	1.25 + 5	5.8 b	68.8 bc	50.0 ab
5	Ridomil + Middel A	1.25 + 6	7.5 c	82.5 d	68.8 c
6	Ridomil + Middel F	1.25 + 10	5.8 b	67.5 bc	40.0 a
7	Ridomil + Middel E + Middel G	1.25 + 5+ 1,8	6.0 b	76.3 cd	57.5 bc
8	Middel H + Middel J	40 + 120	5.5 b	62.5 ab	50.0 ab
<i>LSD</i>			<i>1.2</i>	<i>11.1</i>	<i>16.1</i>

¹ Verschillende letters achter de getallen geven significante verschillen aan (Anova, p ≤ 5%)

² Stand gewas: 1 = slecht, 10 = uitstekend

3.3.2 Opbrengst

Uit tabel 3.3 blijkt dat, hoewel de opbrengst van onbehandeld het laagste was, er geen betrouwbare verschillen zijn tussen onbehandeld en Ridomil, middel E, de combinaties van Ridomil + middel E, Ridomil + middel F en middel H + middel J.

Net als op het veld werd ook hier gevonden dat de combinatie van Ridomil + middel A beter was dan Ridomil alleen.

Ook hier was de combinatie Ridomil + middel E + middel G beter dan onbehandeld, maar niet verschillend van Ridomil alleen.

Tabel 3.3. Opbrengstgegevens Hyacint

Beh	Middel	Dosering (kg,l/ha)	Totaal geogst gewicht (g)	Totaal aantal geogste bollen	Totaal geogst gewicht (g) ¹
			Plantgoed (zift <10)	Leverbaar (zift >10)	
1	Onbehandeld	-	116	149	3376 a
2	Ridomil gold	1.25 l/ha	78	153	3665 ab
3	Middel E	5	43	154	3712 ab
4	Ridomil + Middel E	1.25 + 5	62	152	3611 ab
5	Ridomil + Middel A	1.25 + 6	40	156	4619 c
6	Ridomil + Middel F	1.25 + 10	95	151	3724 ab
7	Ridomil + Middel E + Middel G	1.25 + -5 + 1,8	75	154	3924 b
8	Middel H + Middel J	40 + 120	86	152	3535 ab
<i>LSD</i>			<i>ns</i>	<i>ns</i>	<i>438</i>

¹ Verschillende letters achter de getallen geven significante verschillen aan (Anova, $p \leq 5\%$)

3.4 Conclusie bestrijding Pythium in hyacint

- Het standaard middel Ridomil gaf een matige bestrijding van Pythium. Deze behandeling gaf in het begin van de teelt wel een iets groener gewas. Dit resulteerde echter niet in een significant hogere opbrengst vergeleken met de onbehandelde controle.
- De combinatie van Ridomil + middel A verbeterde duidelijk de gewasstand in mei. Dit had ook effect op de bolopbrengst, die significant hoger was dan de onbehandelde controle en de behandeling met alleen Ridomil. Het is niet duidelijk of beide middelen elkaar versterken of dat het betere effect alleen van middel A komt. In vervolgonderzoek worden Ridomil, middel A en de combinatie verder onderzocht (PT project 13430).
- Het effect van de combinatie Ridomil + middel E + middel G op zowel de gewasstand als de bolopbrengst was steeds beter dan Ridomil alleen, maar dit was niet altijd statistisch betrouwbaar.

4 Screening middelen tegen *Erwinia carotovora* pv. *carotovora*

4.1 Inleiding

Aantasting van hyacinten en Zantedeschia's door de bacterie *Erwinia carotovora* pv. *carotovora* wordt een steeds groter probleem. Mede omdat mogelijk ook formaline gaat verdwijnen, wordt hier een flink knelpunt voorzien. Formaline wordt standaard in narcis, hyacint en lelie gebruikt tijdens de boldompeling o.a. om verspreiding van bacteriën en schimmels tegen te gaan. Daarom zijn enkele *in vitro* screeningsproeven uitgevoerd om een aantal middelen met een mogelijke bactericidewerking te testen op petrischaal. Hiermee kan echter alleen een directe werking op de bacteriegroei worden aangetoond. De werking van een middel in een gewas zal vervolgens in kas- of veldproeven moeten worden aangetoond, evenals eventuele fytotoxische effecten.

4.2 Materiaal en methode

In twee *in vitro* proeven zijn drie middelen in verschillende concentraties onderzocht op hun directe effectiviteit tegen *Erwinia carotovora* pv. *carotovora*. In tabel 4.1 zijn de middelen en de doseringen opgenomen die in beide proeven zijn onderzocht.

Voor de eerste proef, die is uitgevoerd op 18 september 2007, is de *Erwinia*-bacterie op kunstmatige voedingsbodems (NYA mediumplaten) uitgeplaat (10^7 cfu/ml, 100 µl per petrischaal). Vervolgens zijn er in elke petrischaal drie filterschijfjes gelegd (diameter 9 mm), die waren gedompeld in de middelen (25 µl per filterschijfje). Na twee dagen is de groeiremming van de bacterie gemeten vanaf de rand de filterschijfjes. Om een extra controle op de werking van het systeem te hebben, is op 7 november nog een extra behandeling uitgevoerd met een bekend middel dat een direct effect op bacteriegroei heeft (streptomycine).

De tweede proef is uitgevoerd op 7 november 2007. Omdat de middelen in de eerste proef geen werking vanuit de filterschijfjes lieten zien, is een andere opzet voor de tweede proef gekozen. De *Erwinia*-bacterie is in de oplossingen van de middelen gebracht (ca 10^6 cfu/ml, 1 ml MQ met *Erwinia* en 9 ml middeloplossing). Van de verkregen oplossing zijn de volgende verdunningen gemaakt:

a – onverdund

b – 1/100

c – 1/10.000

Per verdunning is 100 µl uitgeplaat op petrischalen met voedingsbodem (NYA mediumplaten). Na zeven dagen is het aantal bacterie kolonies per petrischaal geteld.

In deze proef is de behandeling met het bactericide streptomycine opgenomen als extra controle behandeling.

Tabel 4.1. Behandelingsschema in vitro proeven *Erwinia carotovora pv carotovora*.

Beh nr.	Middel	Dosering
1	Water	-
2	Middel K	7.5 mg / 10 ml
3	Middel K	15 mg / 10 ml (standaard)
4	Middel K	30 g / 10 ml
5	Middel F	7.5 g / 10 ml
6	Middel F	15 mg / 10 ml (standaard)
7	Middel F	30 g / 10 ml
8	Middel L	5 mg / 10 ml
9	Middel L	10 mg / 10 ml (standaard)
10	Middel L	20 mg / 10 ml
11	streptomycine (referentie antibioticum)	10 mg / 10 ml

4.3 Resultaten

In de eerste proef is in alle behandelingen vanuit geen enkel filterschijfje groeiremming van *Erwinia* waargenomen (tabel 4.2). Bij enkele behandelingen werden slechts lichte (nattige) ringen rond het schijfje gezien. Het is mogelijk dat de onderzochte middelen niet voldoende vanuit het filterschijfje in de agar terecht komen waardoor de concentratie van de middelen te laag is om effectief te zijn tegen de *Erwinia*. De behandeling met streptomycine, die later ter controle was uitgevoerd, liet wel een goede werking tegen de *Erwinia* bacterie zien (foto 3).

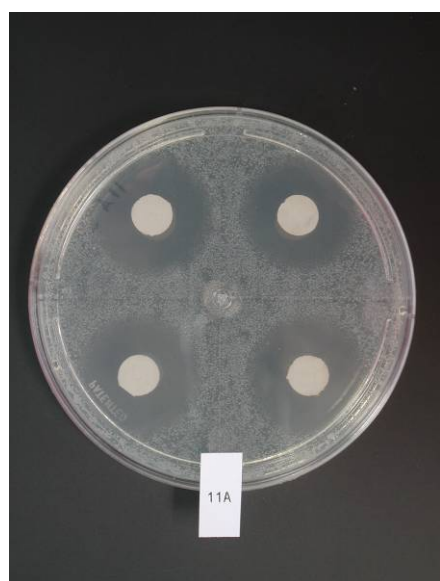


Foto 3. Remmende werking van het bactericide streptomycine op *Erwinia* bacterie rond de filterschijfjes.

Tabel 4.2. Groeiremming van Erwinia vanuit gedompelde filterschijfjes in petrischalen op 20 september 2007.

Beh nr.	Middel	Dosering	Ø mm groeiremming van 12 schijfjes	Opmerkingen
1	Water	-	0	
2	Middel K	7.5 mg/ 10 ml	0	
3	Middel K	15 mg/ 10 ml (standaard)	0	
4	Middel K	30 mg/ 10 ml	0	
5	Middel F	7.5 mg/ 10 ml	0	
6	Middel F	15 mg/ 10 ml (standaard)	0 enkele nattige ring rond het schijfje	waarschijnlijk door slecht opdrogen van het middel
7	Middel F	30 mg/ 10 ml	0 enkele nattige ring rond het schijfje	waarschijnlijk door slecht opdrogen van het middel
8	Middel L	5 mg/ 10 ml	0	
9	Middel L	10 mg/ 10 ml (standaard)	0	
10	Middel L	20 mg/ 10 ml	0	
11	streptomycine (referentie antibioticum)	10 mg / 10 ml	8	

In de tweede proef, waarin Erwinia bacteriën aan de dompelveelstof waren toegevoegd, bleek de werking beter van de middelen beter te beoordelen en te tellen. Per petrischaal is het aantal bacteriekolonies geteld. De resultaten van deze telling staan in tabel 4.3. De controle behandeling met water en de behandeling met het referentiemiddel streptomycine zijn hierin de uitersten in werking. Alle gebruikte middelen in de drie concentraties hadden geen of nauwelijks effect op de Erwinia bacteriën, terwijl het referentiemiddel wel effect had.

Tabel 4.3. Aantal bacteriekolonies per petrischaal (cfu) op 14 november 2007.

Beh nr.	Middel	Dosering	Onverdund	1/100	1/10.000
1	Water	10 ml	950	30	0
2	Middel K	7.5 mg/ 10 ml	825	20	0
3	Middel K	15 mg/ 10 ml (standaard)	900	20	0
4	Middel K	30 mg/ 10 ml	900	n.t. ¹	0
5	Middel F	7.5 mg/ 10 ml	n.t. ¹	n.t. ¹	0
6	Middel F	15 mg/ 10 ml (standaard)	850	20	0
7	Middel F	30 mg/ 10 ml	n.t. ¹	20	0
8	Middel L	5 mg/ 10 ml	750	10	0
9	Middel L	10 mg/ 10 ml (standaard)	700	20	0
10	Middel L	20 mg/ 10 ml	n.t. ¹	14	0
11	streptomycine (referentie antibioticum)	10 mg/ 10 ml	0	2	0

¹ n.t. = niet telbaar

4.4 Conclusie screening middelen tegen *Erwinia carotovora*

- De drie onderzochte middelen hadden in de twee proeven op petrischalen geen directe werking tegen *Erwinia*.
- Het standaard antibioticum streptomycine, dat als extra behandeling ter controle van het systeem was opgenomen, liet wel een goede werking tegen *Erwinia* zien.
- Mogelijk dat de onderzochte middelen wel een werking tegen een bacterie-aantasting hebben, maar dat dit onderzocht moet worden in een systeem inclusief het bolgewas. Middelen kunnen ook indirect, bijvoorbeeld via plantweerstand, bacterie-aantasting verminderen. Op petrischalen wordt alleen het directe effect van middelen op bacteriën onderzocht.
- Meer onderzoek is nodig naar andere middelen met een antibacteriële werking.

5 Bestrijding van ritnaalden in de teelt van gladiool

5.1 Inleiding

Met het wegvallen van het middel Dursban (chloorpyrifos) zijn er geen middelen meer die ingezet kunnen worden tegen ritnaalden in gladiool. Gladiolen zijn uiterst gevoelig voor aantasting door ritnaalden en bestrijding is met name noodzakelijk op percelen oud grasland. Gladiolenknollen, die aangevreten zijn door de ritnaalden vertonen vraatplekken die scab of schurft genoemd worden. Scab is een beschadiging van de knol door vraat, gevolgd door een bacterie-aantasting. Zwaar aangetaste knollen zijn onverkoopbaar. Om ritnaalden te bestrijden is een vrijstelling verkregen voor het middel Mocap (ethoprofos). Omdat deze vrijstelling jaarlijks verlengd moet worden, is het wenselijk dat een oplossing wordt gevonden voor de langere termijn.

In een gladiolenproef in 2006 werden goede resultaten behaald met een pyrethroïde . In deze veldproef werd dit middel als knoldompeling en als bespuiting in de veur getest op een licht met ritnaalden besmet perceel in Westerbeek (Limburg). Beide toepassingen met dit middel leidden tot minder scab aantasting van de gladiolenknollen.



Foto 4. Ritnaaldschade aan het ondergrondse deel van een gladiolenplant (links) waardoor planten niet of nauwelijks opkomen (rechts).

Deze proef uit 2006 staat beschreven in PPO rapport nr. 3234009600.

In dit rapport staan de proeven beschreven die in 2007 en 2008 zijn uitgevoerd naar de bestrijding van ritnaalden in gladiolen.

5.2 Materiaal en methode

5.2.1 Uitvoering 2007

Het proefveld is in 2007 aangelegd op gescheurd oud grasland in Balkbrug (Overijssel), dat van nature zwaar besmet was met ritnaalden.

Voor de proef zijn pitten gebruikt van de cultivar 'Peter Pears'. De pitten werden op 7 mei ontsmet in een standaard dompelbad met fungiciden. Voor behandelingen 7 en 8 van het proefschema is het insecticide aan dit ontsmettingsbad toegevoegd. Bij de overige behandelingen werd het middel volvelds of in de veur aangebracht. Het volledige overzicht van behandelingen is weergegeven in tabel 5.1. Op 8 mei zijn de knollen geplant.

Bij opkomst en tijdens de teelt is de gewasstand beoordeeld. Na de oogst is het oogstgewicht en de mate van aantasting door scab beoordeeld. De uitgebreide proefgegevens zijn weergegeven in bijlage 3.

Tabel 5.1 Behandelingsschema veldproef ritnaalden in gladiool in 2007

Beh nr.	Middel	Naam werkzame stof	% werkzame stof	Formulering	Dosering in kg,l/ha of %	Toepassingswijze
1.	Onbehandeld	-	-	-	-	-
2.	Mocap 20GS	ethoprofos	20	GS	20	Volvelds
3.	middel P	-	-	-	10	In veur
4.	middel M	-	-	-	2	In veur
5.	middel M	-	-	-	1	In veur
6.	middel M	-	-	-	0.5	In veur
7.	middel M	-	-	-	0.3%	Knoldompeling
8.	middel M	-	-	-	0.15%	Knoldompeling

Uitvoering van de behandelingen.

Volvelds: Mocap 20GS is op de dag van planten gelijkmatig gestrooid over het bruto veldoppervlak van 3.4m² en direct ca. 12 cm diep ingefreesd. Na frezen veuren getrokken, gladiolen geplant en veuren dichtgeharkt.

In veur: Grond frezen en veuren trekken. Knollen in veuren geplant en direct daarna middel gestrooid/gespoten over de knollen in de veur. De totale hoeveelheid middel werd gelijkmatig verdeeld over de 4 veuren op het bed. Na strooien van het middel werden de veuren direct dichtgeharkt. Het middel werd met 250 l water per ha gespoten in de veur.

Knoldompeling: De dag voor het planten werden knollen van de behandelingen 1 t/m 6 gedompeld in fungiciden en de behandelingen 7 en 8 in fungiciden plus middel M. Na het dompelen en uitlekken werden de knollen vochtig bewaard in een plastic zak tot aan planten.

5.2.2 Uitvoering 2008

Het proefveld is in 2008 op hetzelfde perceel als in 2007 aangelegd op een nieuw stuk gescheurd oud grasland wat van nature zwaar besmet was met ritnaalden.

Voor de proef zijn pitten zift 4/5 gebruikt van de cultivar 'Peter Pears'. De pitten zijn op 19 mei ontsmet in een standaard ontsmettingsbad met fungiciden. Op 20 mei zijn de knollen geplant.

De behandelingen die in 2008 zijn uitgevoerd staan vermeld in tabel 5.2. Ten opzichte van 2007 is de knoldompeling in middel M niet meer uitgevoerd omdat deze onvoldoende werking lieten zien. Een volvelds grondbehandeling met een ander nieuw middel Q is aan het proefschema toegevoegd. En een dubbele

dosering van middel P is toegevoegd, enerzijds om na te gaan of de werking dan beter is en anderzijds om fytotoxiciteitseffecten te onderzoeken.

Bij opkomst en tijdens de teelt is de gewasstand beoordeeld. Door een misverstand tussen de kweker en de loonwerker is het proefveld voor de helft, dat wil zeggen één van de twee bedden, veel te vroeg gerooid. De knollen van deze veldjes zijn wel beoordeeld op scab aantasting, maar statistische analyse van de gegevens was niet mogelijk. Door een verschillende rooitijdstip zijn geen uitspraken te doen over het oogstgewicht van de knollen.

De uitgebreide proefgegevens zijn weergegeven in bijlage 4.

Tabel 5.2. Behandelingsschema veldproef ritnaalden in gladiool in 2008

Behnr.	Middel	Naam werkzame stof	% werkzame stof	Formulering	Dosering in kg, l/ha	Toepassingswijze
1.	Onbehandeld	-	-	-	-	-
2.	Mocap 20 GS	ethoprofos	20	GS	20	Volvelds
3.	Mocap 20 GS	ethoprofos	20	GS	40	Volvelds
4.	Middel M	-	-	-	0.5	In veur
5.	Middel M	-	-	-	1	In veur
6.	middel Q	-	-	-	30	Volvelds
7.	middel P	-	-	-	10	In veur
8.	middel P	-	-	-	20	In veur

Uitvoering van de behandelingen

Volveldsbehandelingen: Na het uitzetten van de veldjes zijn op de behandelingen 2,3 en 6 de afgewogen middelen gestrooid op het bruto veldoppervlak. De teler heeft de grond vervolgens 12 cm diep gefreesd en heeft de veuren ingereden. Daarna zijn de knollen geplant.

Veurbehandelingen: Voor de veurbehandelingen zijn de middelen voor vier veldjes opgelost in 500 ml water en is 400 ml daarvan gespoten in de veuren over de geplante knollen.

Door een misverstand is middel P opgelost in water en in de veur gespoten, terwijl dit middel direct in de veur gestrooid had moeten worden.

5.3 Resultaten

5.3.1 Proef ritnaalden gladiool 2007

De planten kwamen in onbehandeld en enkele andere behandelingen slecht op door vrachtschade van ritnaalden. De duidelijke opkomst verschillen bleven lang zichtbaar in de gewasstand en het aantal bloemstelen (tabel 5.3).

Tabel 5.3. Effect van verschillende insecticiden op de opkomst, gewasstand en bloemsteel productie van gladiool 'Peter Pears' op een met ritnaalden besmette grond.

Middel	Dosering (kg,l/ha of %)	Opkomst 13 juni ¹	gewasstand 22 augustus ²	Aantal bloemstelen
onbehandeld	--	3.6 a	4.2 a	29.0 a
Mocap 20gs	20	9.6 e	9.8 c	121.2 d
middel P	10	4.0 ac	4.4 a	40.0 ab
middel M	2	7.6 bd	9.4 bc	107.6 cd
middel M	1	7.6 bd	8.8 bc	104.4 cd
middel M	0.5	6.8 bd	8.0 b	91.6 c
middel M	0.3%	5.2 bc	5.0 a	57.0 b
middel M	0.15%	5.0 ac	5.2 a	53.2 b
<i>LSD 95%</i>		1.5	1.7	24

¹ Beoordelingsschaal: 10 = 100% opkomst, 0 = geen opkomst.

² Beoordelingsschaal: 10 = zeer goed, 0 = zeer slecht.

De oogstresultaten waren een afspiegeling van de gewasgegevens. Zware scab aantasting trad op in knollen van onbehandeld en middel P en, hoewel minder, ook zware aantasting in de in middel M gedompelde knollen. De knollen van de veldjes behandeld met middel M in de veur waren ook niet geheel vrij, maar duidelijk gezonder dan de rest. De knollen van de veldjes behandeld met Mocap waren vergelijkbaar aangetast als veurbehandeling met middel M (tabel 5.4). Het oogstgewicht van de knollen staat weergegeven in relatief oogstgewicht waarbij de standaard behandeling met Mocap op 100 (3,8 kg.) is gesteld. In de verschillende dosering zijn binnen een bepaalde toepassing geen verschillen waargenomen.

Tabel 5.4. Effect van verschillende insecticiden op het relatieve oogstgewicht het aantal geoogste knollen, het gemiddelde aantastingscijfer door ritnaaldvraatschade en het percentage gezonde gladiolenknollen

Middel	Dosering (kg,l/ha of %)	gewicht geoogste knollen (relatief t.o.v. Mocap (%))	totaal aantal knollen	aantasting cijfer scab ¹	Percentage gezonde knollen
onbehandeld	geen	43.8 c	70.4 c	2.7 c	3 c
Mocap 20gs	20	100.0 a	137.0 a	0.4 a	77 a
middel P	10	48.5 c	77.6 c	2.5 c	10 c
middel M	2	97.7 a	136.0 a	0.5 a	73 a
middel M	1	91.1 a	125.6 a	0.6 a	65 a
middel M	0.5	86.6 a	121.2 a	0.7 a	60 a
middel M	0.3%	60.7 bc	88.4 bc	1.3 b	40 b
middel M	0.15%	59.0 bc	86.8 bc	1.6 b	25 b
<i>LSD 95%</i>		17	24	0.5	18

¹ Aantastingscijfer scab: 0 – gave knollen

1 – één scab gaatje per knol

2 – twee scab gaatjes per knol

3 – meer dan 2 scab gaatjes per knol

5.3.2 Conclusie proef 2007

- Een veurbehandeling met middel M werkt goed ter voorkoming van scab in gladiolen. Het middel heeft een vergelijkbaar effect tegen de ritnaaldenbeschadiging als Mocap.
- Een boldompeling in middel M heeft wel enig bestrijdend effect, maar veel minder dan de veurbehandeling. De boldompeling was in deze proef onvoldoende.
- Er lijkt een tendens zichtbaar in de gebruikte concentratie van middel M waarbij een hogere dosering effectiever lijkt te zijn.. Dit werd waargenomen zowel bij de veurbehandeling als bij de dompelbehandeling. De verschillen tussen de doseringen zijn echter niet significant.
- Het middel P liet dit jaar geen werking zien. De aantasting was vergelijkbaar met die van onbehandeld. Dit in tegenstelling met voorgaande jaren waarin het middel even goed werkte als Mocap (zie rapport PPO nr. 3234009600).

5.3.3 Proef ritnaalden gladiool 2008

Bij opkomst van de gladiolen waren er duidelijk veldjes die achterbleven. Dit was echter niet gekoppeld aan een specifieke behandeling. Gemiddeld bleef de opkomst bij middel M iets achter ten opzichte van de andere behandelingen en onbehandeld (tabel 5.5) Op 22 augustus hadden de onbehandelde veldjes een duidelijk minder goede gewasstand. Van de middelen had de laagste dosering van middel M een minder goede gewasstand, maar dit was statistisch niet betrouwbaar. De middelen P en Q en ook de hoogste dosering van middel M hadden een even goede gewasstand als Mocap.

Tabel 5.5. Effect van verschillende insecticiden op de opkomst en de gewasstand van gladiool 'Peter Pears' op een met ritnaalden besmette grond.

Middel	Dosering (kg,l/ha of %)	Opkomst 26 juni ¹	Gewasstand 22 augustus ²
Onbehandeld	–	6.8	4.5 a
Mocap 20 GS	20	6.8	9.0 b
Mocap 20 GS	40	6.5	8.8 b
Middel M	0.5	5.5	7.0 b
Middel M	1	5.3	8.0 b
Middel Q	30	6.3	8.3 b
Middel P	10	6.3	8.5 b
Middel P	20	6.0	9.0 b
LSD 95%		ns	2.2

¹ Beoordelingsschaal: 10 = 100% opkomst, 0 = geen opkomst.

² Beoordelingsschaal: 10 = zeer goed, 0= zeer slecht.

Na het rooien zijn alle gerooide knollen beoordeeld op de mate van scab-aantasting als gevolg van de ritnaaldenvraat. In tabel 5.6 is het percentage gezonde knollen en het aantastingscijfer weergegeven. Het aantastingscijfer geeft de mate van aantasting weer. Hoe hoger dit cijfer des te zwaarder was de scab-aantasting van de knollen. Omdat een deel van de knollen te vroeg was gerooid, konden de gegevens niet statistisch geanalyseerd worden. Er is wel een trend te zien in de werking van de middelen, die overeen komt met eerder onderzoek. Mocap gaf in deze proef op een zwaar besmette grond duidelijk meer gezonde knollen dan in onbehandeld. Ook de hoogste dosering van middel P had een goede werking. De middelen M en Q en de laagste dosering van middel P toonden wel een werking tegen ritnaalden, maar minder goed dan Mocap en de hoogste dosering van middel P.

Tabel 5.6. Effect van verschillende insecticiden op het percentage gezonde gladiolenknollen en het gemiddelde aantastingscijfer.

Middel	Dosering (kg,l/ha of %)	Percentage gezonde knollen ¹	Aantastingscijfer scab ²
Onbehandeld	–	27	1.7
Mocap 20 GS	20	63	0.7
Mocap 20 GS	40	77	0.5
Middel M	0.5	49	1.1
Middel M	1	47	1.1
middel Q	30	46	1.1
middel P	10	48	1.1
middel P	20	81	0.3

¹ Zowel de vroeg gerooidde knollen als de knollen die op het goede tijdstip zijn gerooid, zijn beoordeeld.

² Aantastingscijfer scab: 0 – gave knollen
 1 – één scab gaatje per knol
 2 – twee scab gaatjes per knol
 3 – meer dan 2 scab gaatjes per knol

5.3.4 Conclusie proef 2008

- De opkomst van de gladiolen en later ook de gewasstand was minder in onbehandelde veldjes dan in de behandelingen met middelen.
- De behandelingen met Mocap en de hoogste doseringen van middel P gaven de beste resultaten.
- Het leek erop dat de nieuwe formulering van middel P ook weer werking liet zien, ondanks het feit dat het niet op de goede manier was toegepast.

5.4 Conclusies bestrijding ritnaalden in gladiool

- Naast het infresen van Mocap gaf middel M in een dosering van 1 of 2 l/ha toegepast in de veur ook een redelijke werking tegen ritnaalden in het veld.
- Het effect van een bolontsmetting met middel M gaf onvoldoende bestrijding van ritnaalden.
- Infresen van middel Q gaf een redelijke werking tegen ritnaalden. De werking was vergelijkbaar met middel M als veurbehandeling.
- Middel P gaf in 2008 een goede werking tegen ritnaalden. Hierbij resulteerde een hogere dosering in meer gezonde knollen. Het is, ook na nader onderzoek door de fabrikant, onbekend gebleven waarom middel P in 2007 geen werking tegen ritnaalden liet zien, terwijl in eerder onderzoek duidelijk een goede werking was gezien.
- De proeven in 2007 en 2008 zijn uitgevoerd op een zwaar met ritnaalden besmet perceel. In lichter besmette velden zou de aantasting wellicht minder zwaar zijn, waardoor een bestrijding met de onderzochte middelen goed mogelijk moet zijn.

6 Kasproef naar bestrijding van kiek

6.1 Inleiding

Kiek (gele akkerkers, *Rorippa sylvestris*) is een zeer lastig te bestrijden wortelonkruid. Voor de bestrijding ervan wordt veelvuldig Antikiek ingezet op leeg land tussen twee bollenteelten in. De adviesdosering voor Antikiek is 13-14 l/ha. Het middel Antikiek bevat de actieve stoffen 2,4-D en MCPA. Beide actieve stoffen worden in het project 'Schone Bronnen' vermeld als knelpunt omdat beide stoffen in toenemende mate overschrijdingen van de drinkwaternorm in oppervlaktewater veroorzaken (factsheets Schone Bronnen). Met name vanuit het project 'Schone Bronnen' werd de vraag gesteld of de adviesdosering verlaagd kan worden om daarmee de emissie van deze stoffen naar het oppervlaktewater en andere milieucompartimenten terug te dringen waardoor de waterkwaliteit verbeterd kan worden. In dit onderzoek is een eerste oriënterende kasproef uitgevoerd om na te gaan of de dosering van Antikiek kan worden verlaagd. Daarnaast is onderzocht of een lagere dosering kan worden toegepast in combinatie met Roundup en/of een uitvloeier.

6.2 Materiaal en methode

Voor een oriënterende proef zijn kiekplanten opgekweekt in potten in de kas bij PPO in Lisse. Hiervoor waren buiten op het veld wortels van kiek verzameld.

Potten van 5 liter zijn gevuld met potgrond tot ca 6 cm onder de rand. In iedere pot zijn kiekwortels met een totale lengte van ongeveer 40 cm uitgespreid en vervolgens met grond afgedekt.

Na drie weken waren de potten goed volgroeid en zijn ze volgens het schema in tabel 6.1 op 15 augustus 2007 gespoten.

Na de bespuiting is de mate van afsterving van het gewas beoordeeld aan de hand van een schaal van 0 – 10 (0 = 0% groen, 10 = 100% groen).

De hergroei van kiek is bepaald aan de hand van het aantal plantjes kiek dat opnieuw opkwam. Deze hergroei geeft aan dat de kiekplanten ondergronds niet zijn gedood.

Tabel 6.1. Behandelingsschema voor de bestrijding van kiek.

Beh nr.	Middel	Naam werkzame stof	Hoeveelheid werkzame stof (g/l)	Formulering	Dosering (l/ha)	Toepassingswijze
1	Onbehandeld	-	-	-	-	-
2	Antikiek	2,4-D + MCPA	103 + 234	SL	13	Éénmalige bespuiting
3	Antikiek	2,4-D + MCPA	103 + 234	SL	10	Éénmalige bespuiting
4	Antikiek + Roundup	2,4-D + MCPA + glyfosaat	103 + 234 360	SL SL	10 3	Éénmalige bespuiting
5	Antikiek	2,4-D + MCPA	103 + 234	SL	8	Éénmalige bespuiting
6	Antikiek + Roundup	2,4-D + MCPA + glyfosaat	103 + 234 360	SL sl	8 3	Éénmalige bespuiting
7	Antikiek	2,4-D + MCPA	103 + 234	SL	4	Éénmalige bespuiting
8	Antikiek + Roundup	2,4-D + MCPA + glyfosaat	103 + 234 360	SL SL	4 3	Éénmalige bespuiting
9	Antikiek	2,4-D + MCPA	103 + 234	SL	2	Éénmalige bespuiting
10	Antikiek + Roundup	2,4-D + MCPA + glyfosaat	103 + 234 360	SL SL	2 3	Éénmalige bespuiting
11	Antikiek + Zipper (uitvloeier)	2,4-D + MCPA -	103 + 234 -	SL -	2 0.1	Éénmalige bespuiting
12	Antikiek + Roundup + Zipper (uitvloeier)	2,4-D + MCPA + glyfosaat -	103 + 234 360 -	SL SL -	2 3 0.1	Éénmalige bespuiting

6.3 Resultaten

De eerste afsterving van kiek was al drie dagen na de bespuiting te zien. Na één week was het percentage groen alleen in de behandelingen 1 (onbehandeld) en 9 (Antikiek 2 l/ha) nog hoger dan 40%. In de overige behandelingen was minder dan 40% groen over.

Het gemiddelde percentage groen gewas en de hergroei op 5 en 24 oktober is weergegeven in tabel 6.2. Bij een dosering antikiek van 2 l/ha is de hergroei op 24 oktober bijna even groot als in de onbehandeld. In de behandelingen 8 en 12 kwam hergroei op dat moment ook weer op gang. Alleen in de behandelingen 5 en 7 was op 24 oktober nog geen hergroei te zien.

Tabel 6.2. Gemiddeld percentage groen en gemiddelde hergroei van kiek in potten in de kas.

Behandeling	Middel	Dosering (l/ha)	% groen kiek-gewas, 5 oktober	Aantal hergroei kiekplanten	
				5 oktober	24 oktober
1	Onbehandeld	-	8.6 c	50	50 b
2	Antikiek	13	1.6 a	2	3 a
3	Antikiek	10	0.6 a	1	2 a
	Antikiek +	10			
4	Roundup	3	0.4 a	1	1 a
5	Antikiek	8	0.4 a	0	0 a
	Antikiek +	8			
6	Roundup	3	0.2 a	1	1 a
7	Antikiek	4	0.0 a	0	0 a
	Antikiek +	4			
8	Roundup	3	1.2 a	2	9 a
9	Antikiek	2	6.2 b	6	41 b
	Antikiek +	2			
10	Roundup	3	0.0 a	0	1 a
	Antikiek +	2			
11	Zipper	0.1	1.4 a	2	4 a
	Antikiek +	2			
	Roundup +	3			
12	Zipper	0.1	1.4 a	2	7 a
	<i>LSD</i>		2.0		10.08

Indien 3 l/ha Roundup wordt toegevoegd aan Antikiek wordt geen betere doding van kiek gerealiseerd als de dosering van Antikiek zelf hoger is dan 4 l/ha. Alleen bij een dosering van 2 l/ha Antikiek geeft een toevoeging van Roundup een beter resultaat. Toevoeging van Roundup aan 2 l/ha Antikiek gaf wel een veel betere bestrijding. Dit gold ook voor toevoeging van Zipper aan 2 l/ha Antikiek.

6.4 Conclusie bestrijding kiek

- Uit de oriënterende proef in de kas bleek dat na 10 weken geen verschil te zien was in hergroei tussen een dosering van 13, 10, 8 of 4 l/ha Antikiek.
- Toevoeging van Roundup aan Antikiek gaf geen betrouwbaar verschil met een bespuiting van alleen Antikiek in een dosering boven de 4 l/ha
- Toevoeging van Roundup aan 2 l/ha Antikiek gaf wel een veel betere bestrijding. Dit gold ook voor toevoeging van Zipper aan 2 l/ha Antikiek. Een dosering van 2 l/ha Antikiek is niet effectief genoeg.
- De relatief snelle werking van de bespuitingen werd mogelijk veroorzaakt door de omstandigheden in de kas en het feit dat de kiekplantjes in de kas waren opgekweekt (zwakker en zachter).

Het onderzoek naar de mogelijkheden voor verlaging van doseringen Antikiek is in aparte projecten op het veld voortgezet. Rapporten van deze vervolgonderzoeken zijn verschenen onder de PPO rapporten nrs 3234064100 (PT nr. 13248) en 3236064608 (LNV/Telen met Toekomst). Hierin is in veldproeven gebleken dat dat een dosering Antikiek van 6 l/ha met daaraan toegevoegd 3 liter Roundup Max een even goede werking heeft als 13-14 liter Antikiek. Dit levert niet alleen een milieubesparing op, het is voor de telers ook goedkoper.

7 Opname dompelveleistof leverbare leliebollen

7.1 Inleiding

Bij de toelating van gewasbeschermingsmiddelen is de hoeveelheid middel die per hectare mag worden toegepast aan grenzen gebonden. Elk middel heeft hiervoor zijn eigen maximum en dat is o.a. afhankelijk van de werkzame stof, eigenschappen van het middel omtrent afbraak, binding e.d., de toepassingsmethode en het toepassingstijdstip.

Bij de toelating van gewasbeschermingsmiddelen, die voor de bolontsmetting in dompelbaden worden gebruikt, spelen twee aspecten een belangrijke rol bij de berekening van dit maximum. Ten eerste is dit de hoeveelheid middel die gemiddeld per kilo bollen mee de grond ingaat na de ontsmetting. Dit is per bolgewassoort verschillend. Een tweede aspect dat belangrijk is bij de berekening van het maximum is het aantal kilo's dat per hectare van een bol gewas wordt geplant (tabel 7.1). De gegevens in tabel 7.1 zijn in 1999 door het LBO verzameld op basis van ervaringen en aannames.

Nu blijken er in deze lijst twee afwijkende gewassen voor te komen, waarbij de opname van dompelveleistof vrij hoog ligt. Dit is het geval bij leverbare lelies voor de kassen en bij grofbollige narcissen. Bij nieuwe toelatingen worden deze gewassen regelmatig uitgesloten voor toepassing van bolontsmettingsmiddelen. Een recent voorbeeld hiervan is het middel Securo (pyraclostrobin + folpet).

Om antwoord te kunnen geven op de vraag of de aanname in de lijst voor de opname van dompelveleistof van leverbare lelies terecht is, zijn in dit project metingen uitgevoerd met een aantal partijen leliebollen.

Tabel 7.1. De hoeveelheid te planten bollen per hectare en de dompelveleistofopname per kilo bollen voor verschillende bolgewassen. (Bron: CTGB, Wageningen)

Gewasbeschermingsmiddelen

Hoofdstuk 8 werkzaamheid, Bijlage D Dompelveleistof opname bij bloembollen
versie 1.0

Bijlage D: Dompelveleistofopname bij bloembollen

Categorie: Gewasbeschermingsmiddelen

Dompelveleistof bij bloembollen

gewas	gewicht ton/ha	gemidd. Opname ml/kg bollen	opname l/ha
tulp	10	65	650
iris	7	70	490
lelie	10	70	700
gladiool	4	90	360
hyacinth	13	55	715
narcis	25	75	1875
	10	65	650
krokus	7.5	65	487.5
lelie	24	70	1680

7.2 Materiaal en methode

Van drie leverbare leliecultivars, ziftmaat 14-16, is de opname van dompelveeistof bepaald aan de hand van gewichtsmetingen van de bollen voor en na het dompelen. Dit waren de cultivars 'Acapulco', 'Menorca' en 'Mero Star'. De proef werd uitgevoerd met per cultivar 200 bollen die in één zak gedurende 15 minuten in een standaard ontsmettingsbad voor leverbare lelies zijn gedompeld. In het dompelbad zat 0.5% captan + 0.3% prochloraz + 1% Topsin M + 0.04% Admire. De zakken met bollen zijn gewogen vóór het dompelen, en na 5 minuten en 30 minuten na het uitdruipe van de zakken.

7.3 Resultaten

In tabel 7.2 zijn de resultaten van de metingen van de opname van dompelveeistof weergegeven. Uitgaande van het gewicht voor het dompelen en het gewicht 30 minuten na het uitdruipe van de bollen is de toename in bolgewicht berekend. Deze toename is een maat voor de opname van dompelveeistof. De leverbare bollen van de drie leliecultivars hadden gemiddeld 38 ml dompelveeistof per kilo bollen opgenomen.

De hoeveelheid dompelveeistof die mee de grond in gaat hangt mede af van de hoeveelheid bollen die per hectare worden geplant.

Per hectare wordt gemiddeld 24 ton leverbare lelies geplant. Als één kilo leverbare bollen gemiddeld 38 ml dompelveeistof opnemen, dan gaat per hectare 912 liter middel mee in de grond. In vergelijking met de gegevens in tabel 7.1 is dit lager dan de huidige norm, maar het is nog steeds hoog in relatie tot de meeste andere bolgewassen.

Tabel 7.2. De dompelveeistofopname per kilo bollen van drie leverbare leliesoorten

Cultivar	Gewicht 200 bollen (g)			Toename gewicht (g) na 30 minuten	Toename gewicht (g) per bol	Toename gewicht (g) per kilo bollen
	Voor dompelen	5 minuten na dompelen	30 minuten na dompelen			
Acapulco	12432	12930	12857	425	2.1	34
Mero Star	10748	11281	11220	472	2.4	44
Menorca	9332	9736	9679	347	1.7	37

7.4 Conclusie

Op basis van de dompelveeistofopname van enkele partijen leverbare leliebollen lijkt de hoeveelheid dompelveeistof die mee de grond in gaat lager dan de huidige norm (912 ten opzichte van 1680 liter/ha). Het is echter nog steeds relatief hoog ten opzichte van de meeste andere bolgewassen. Het probleem bij het ontsmetten van leverbare lelies zit hem waarschijnlijk niet in de opname van dompelveeistof per bol, maar in het totale plantgewicht van leverbare bollen dat per hectare wordt geplant. Dit is over het algemeen veel hoger dan van het plantgoed van lelies en daarom zal de hoeveelheid middel die met de bollen per hectare mee de grond ingaat bij leverbare lelies ook veel hoger zijn. Het is aannemelijk dat dit bij grofbollige narcissen ook het geval is omdat deze bollen ook relatief een grote bolmaat hebben.

8 Algemene conclusies

In de periode 2007 – 2009 is in overleg met het Alarmoverleg van de KAVB onderzoek gedaan aan een aantal knelpunten met betrekking tot het beschikbare middelenpakket voor de bloembollenteelt. Per onderwerp zijn hier de conclusies samengevat. Kijk nog even naar mijn aanvullingen en opmerkingen bij de conclusies in de hoofdstukken en verander dan nog hieronder wat daarin ook veranderd is..

Bestrijding *Rhizoctonia solani* in tulp

- Het standaard middel Rizolex gaf in een dosering van 32 l/ha een goede bestrijding van *Rhizoctonia*. Er was geen verschil in de mate van aantasting van de bollen tussen Rizolex en de niet-besmette controle.
- Van de nieuwe middelen gaven middel A en C een gelijkwaardige of soms betere bestrijding dan Rizolex, terwijl zowel de doseringen als de hoeveelheid actieve stof per hectare aanzienlijk lager liggen.
- In deze proeven kon de meerwaarde van een combinatie van twee middelen (Rizolex + middel A) niet worden aangetoond omdat beide middelen alleen ook al goed werkten. Andere combinaties van middelen zijn niet onderzocht.
- De nieuwe middelen B en D lieten in een relatief lage dosering ook een redelijke werking tegen *Rhizoctonia* zien.
- Het aanbrengen van kunstmatige besmetting heeft in deze proeven om onverklaarbare redenen niet geleid tot een extra zware aantasting door *Rhizoctonia solani*.
- Vooral bij de cultivar Christmas Marvel lijkt het er op dat er al een latente infectie op de bol aanwezig was voor het planten. De onderzochte middelen konden deze infectie niet bestrijden, ook het standaard middel Rizolex niet.
- De onderzochte middelen hebben geen fytotoxiciteit getoond.

Bestrijding *Pythium* in hyacint

- Het standaard middel Ridomil gaf een matige bestrijding van *Pythium*. Deze behandeling gaf in het begin van de teelt wel een iets groener gewas. Dit resulteerde echter niet in een significant hogere opbrengst vergeleken met de onbehandelde controle.
- De combinatie van Ridomil + middel A verbeterde duidelijk de gewasstand in mei. Dit had ook effect op de bolopbrengst, die significant hoger was dan de onbehandelde controle en de behandeling met alleen Ridomil. Het is niet duidelijk of beide middelen elkaar versterken of dat het betere effect alleen van middel A komt. In vervolgonderzoek worden Ridomil, middel A en de combinatie verder onderzocht (PT project 13430).
- Het effect van de combinatie Ridomil + middel E + middel G op zowel de gewasstand als de bolopbrengst was steeds beter dan Ridomil alleen, maar dit was niet altijd statistisch betrouwbaar.

Screening middelen tegen *Erwinia carotovora pv carotovora*

- De drie onderzochte middelen hadden in de twee proeven op petrischalen geen directe werking tegen *Erwinia*.
- Het standaard antibioticum streptomycine, dat als extra behandeling ter controle van het systeem was opgenomen, liet wel een goede werking tegen *Erwinia* zien.
- Het is mogelijk dat de onderzochte middelen wel een werking tegen een bacterieaantasting hebben als de middelen in een biotoets met bacterie en bolgewas worden onderzocht.
- Meer onderzoek is nodig naar andere middelen met een antibacteriële werking.

Bestrijding van ritnaalden in gladiool

- Naast het infresen van Mocap gaf middel M in een dosering van 1 of 2 l/ha toegepast in de veur ook een redelijke werking tegen ritnaalden in het veld.
- Het effect van een bolontsmetting met middel M gaf onvoldoende bestrijding van ritnaalden.
- Infresen van middel Q gaf een redelijke werking tegen ritnaalden. De werking was vergelijkbaar met middel M als veurbehandeling.
- Middel P gaf in 2008 een goede werking tegen ritnaalden. Hierbij resulteerde een hogere dosering in meer gezonde knollen. Het is, ook na nader onderzoek door de fabrikant, onbekend gebleven waarom middel P in 2007 geen werking tegen ritnaalden liet zien, terwijl in eerder onderzoek duidelijk een goede werking was gezien.
- De proeven in 2007 en 2008 zijn uitgevoerd op een zwaar met ritnaalden besmet perceel. In lichter besmette velden zou de aantasting wellicht minder zwaar zijn, waardoor een bestrijding met de onderzochte middelen goed mogelijk moet zijn.

Bestrijding van kiek (oriënterende kasproef)

- Uit de oriënterende proef in de kas bleek dat na 10 weken geen verschil te zien was in hergroei tussen een dosering van 13, 10, 8 of 4 l/ha Antikiek.
- Toevoeging van Roundup aan Antikiek gaf geen betrouwbaar verschil met een bespuiting van alleen Antikiek in een dosering boven de 4 l/ha
- Toevoeging van Roundup aan 2 l/ha Antikiek gaf wel een veel betere bestrijding. Dit gold ook voor toevoeging van Zipper aan 2 l/ha Antikiek. Een dosering van 2 l/ha Antikiek is niet effectief genoeg.
- De relatief snelle werking van de bespuitingen werd mogelijk veroorzaakt door de omstandigheden in de kas en het feit dat de kiekplantjes in de kas waren opgekweekt (zwakker en zachter).
- Het onderzoek naar de mogelijkheden voor verlaging van doseringen Antikiek is in aparte projecten (PPO nrs.) op het veld voortgezet. De rapportage is hiervan staat in de PPO rapporten nrs. 3234064100 en 3236064608. Hierin is in veldproeven gebleken dat dat een dosering Antikiek van 6 l/ha met daaraan toegevoegd 3 liter Roundup Max een even goede werking heeft als 13-14 liter Antikiek. Dit levert niet alleen een milieubesparing op, het is voor de telers ook goedkoper.

Opname dompelveeistof leverbare leliebollen

- Op basis van de dompelveeistofopname van enkele partijen leverbare leliebollen lijkt de hoeveelheid dompelveeistof die mee de grond in gaat lager dan de huidige norm (912 ten opzichte van 1680 liter/ha). Het is echter nog steeds relatief hoog ten opzichte van de meeste andere bolgewassen.
- Het probleem bij het ontsmetten van leverbare lelies zit hem waarschijnlijk niet in de opname van dompelveeistof per bol, maar in het totale plantgewicht van leverbare bollen dat per hectare wordt geplant. Dit is over het algemeen veel hoger dan van het plantgoed van lelies en daarom zal de hoeveelheid middel dat met de bollen per hectare mee de grond ingaat bij leverbare lelies ook veel hoger zijn.

Met dit project was het mogelijk om acuut en efficiënt in te spelen op ontstane knelpunten door veranderingen in het beschikbare gewasbeschermingsmiddelenpakket. Met de uitgevoerde proeven zijn de knelpunten nog niet allemaal direct opgelost. Voor de bestrijding van ritnaalden in gladiool komt één van de onderzochte en perspectiefvolle middelen waarschijnlijk binnen enkele jaren op de markt.

Voor de knelpunten in de bestrijding van *Rhizoctonia solani* in tulp en *Pythium* in hyacint is in 2008 een vervolgpriject gestart waarin met de perspectiefvolle middelen uit dit project en het standaard middel Rizolex word onderzocht of bestrijding van *Rhizoctonia* en *Pythium* mogelijk is met een combinatie van deze middelen (PPO projectnr. 3234068100, PT nr. 13430).

Uit het vervolgonderzoek naar een mogelijke verlaging van de dosering Antikiek is gebleken dat een dosering van 6 l/ha met daaraan toegevoegd 3 liter Roundup Max een even goede werking heeft als 13-14 liter Antikiek. Dit levert niet alleen een milieubesparing op, het is voor de telers ook goedkoper.

Voor de bestrijding van bacteriën in de bloembollen- en bolbloementeelt, waaronder *Erwinia*, zal verder gezocht moeten worden naar middelen en/of methoden om deze ziekten de baas te worden en te blijven.

Bijlage 1 Overzicht proefgegevens Rhizoctonia in tulp

1 Proefgegevens

1.1.	Gewas	:Tulp
	- cultivar	: Christmas Marvel en Rococo
	- plantmaat	: resp. 9/10 en 7/8
	- voorbehandeling bollen	: standaard
	- standaardontsmetting bollen (captan)	: ja (0.3% prochloraz+ 1% Topsin M+0.5%)
1.2.	Ziekte-, plaag-, onkruiddruk	: <i>Rhizoctonia solani</i> (isolaat AG-2-t)
	- van nature	: nee
	- kunstmatig	: ja
	* besmettingsmethode	: met schimmel overgroeide haverkorrels in de grond strooien halverwege de veur
	* hoeveelheid	: 20 g/ m ²
1.3.	Locatie	: PPO, Lisse
	- kas/veld	: veld
	- grondsoort	: humusarme zandgrond
	- voorvrucht	: Hyacinthoides
	- standaardontsmetting grond	: nee
1.4.	Veldjesgrootte (bruto opp.)	: 1.5 (br) x 2.4 = 3.60 m ²
	- netto opp.	: 1.0 (br) x 1.7 = 1.7 m ² (50cm tussen cv)
	- aantal bollen per veld	: Christmas Marvel: 72; Rococo: 52
	- plantgewicht per veld	: Christmas Marvel: 633 g; Rococo: 556 g
	- aantal herhalingen	: 4
1.5.	Uitvoeringsdata	
	- besmetting	: 6-12-2007
	- grondbehandeling(en)	: 6-12-2007
	- toepassing middel	: 6-12-2007
	- plantdatum	: 6-12-2007
	- plantdiepte	: 10 cm
1.6.	Meting(en)/waarneming(en)	
	<u>I. Effectiviteit</u>	
	- gewasaantasting	: ja
	- bolaantasting	: ja
	- wortelaantasting	: nee
	- opbrengst	: ja
	<u>II. Fytotoxyciteit</u>	
	- opkomst	: ja
	- gewasstand	: ja
	- afsterving	: ja
	- opbrengst	: ja

Waarnemingschaal fytoxiciteit
 Waarnemingschaal effectiviteit

: 0-10: 0 = slecht, 10 = zeer goed
 : 0-10: 0 = 100% ziek of geen effect, 10 = geen ziek of 100% bestrijding

- 1.7. Opmerkingen : Statistische analyse met Anova (Genstat 12^e editie).
- 1.8. Spuitgegevens : Veeze handspuit met 3 doppen
 - type spuitapparatuur : Lechler 1x IDN-120-03 (midden) en 2 kantdoppen IS-80-03
 - type spuitdoppen : 3 bar
 - spuitdruk : 3 bar
 - spuitvolume (per exp. eenheid) : 1000 l/ha
 - spuitoppervlakte : 2.40 x 1.25 m = 3 m²
 - hoeveelheid spuitvloeistof per veldje : 300 ml

Voor alle proeven geldt: bespuiting van het plantbed, doorfresen (alles vanaf één kant), veurendruk (alles vanaf de andere kant), bollen planten, veur half dicht, Rhizoctonia strooien, veur dicht.

2. Behandelingen proef FRh08t1 (3234038800)

Beh nr.	Middel	Naam werkzame stof	% werkzame stof	Formulering	Dosering in 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	-	-	-	8	Ja	Plantbed bespuiting
5	Middel A	-	-	-	9	Ja	Plantbed bespuiting
6	Middel C	-	-	-	3	Ja	Plantbed bespuiting
7	Middel D	-	-	-	7	Ja	Plantbed bespuiting
8	Rizolex + Middel A	tolclofos-methyl + -	500 g/l -	Vloeibaar -	32 + 9	Ja	Plantbed bespuiting

(Voor plantbedbespuiting 1/3 hogere dosering)

3. Proefveldschema

Op ieder veldje staan beide cultivars achter elkaar.

8	2A	16	5B	24	4C	32	2D
7	1A	15	6B	23	8C	31	4D
6	7A	14	1B	22	7C	30	6D
5	4A	13	4B	21	2C	29	3D
4	8A	12	2B	20	6C	28	5D
3	6A	11	7B	19	1C	27	1D
2	3A	10	3B	18	5C	26	7D
1	5A	9	8B	17	3C	25	8D

Bijlage 2 Overzicht proefgegevens Pythium in Hyacint

1 Proefgegevens

1.1.	Gewas	: Hyacint
	- cultivar	: Pink Pearl
	- plantmaat	: 9/10
	- voorbehandeling bollen	: standaard
	- 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	: braak
	- standaardontsmetting grond	: nee
1.4.	Veldjesgrootte (bruto opp.)	: 3.3 m ²
	- netto opp.	: 1.5 m ²
	- aantal bollen / veldje	: 160
	- plantgewicht / veldje	: 2469 g
	- aantal herhalingen	: 4
1.5.	Uitvoeringsdata	
	- grondbehandeling(en)	: Veurbehandeling: na planten, in de veur spuiten, daarna dichtgooien.
	- toepassing middel	: 19-11-2007
	- plantdatum/data	: 19-11-2007
	- plantdiepte	: 10 cm
1.7.	Meting(en)/waarneming(en)	
	<u>I. Effectiviteit</u>	
	- gewasaantasting	: ja
	- bolaantasting	: ja
	- wortelaantasting	: nee
	- opbrengst	: ja
	<u>II. Fytotoxyciteit</u>	
	- opkomst	: ja
	- gewasstand	: ja
	- afsterving	: ja
	- opbrengst	: ja
	Waarnemingschaal fytoxiciteit	: 0-10; 0 = slecht gewas, veel schade, 10 = goed, geen schade
	Waarnemingschaal effectiviteit	: 0-10, waarbij 0 = 100% ziek of geen effect, 10 = geen ziek of 100% bestrijding

- 1.8. Spuitgegevens
 - Type spuit : Handspuit met 1 dop
 - Spuitdruk : 3 bar
 - Doptype : ID 03
 - Spuithoeveelheid : 500 l/ha
- 1.9. Aanvullingen : Statistische verwerking gegevens met Anova
 (Genstat 12^e Editie)

2. Behandelingen Fpy08h1 (3234038800)

Behandelingenschema

Beh nr.	Middel(en)	werkzame stof	hoeveelheid werkzame stof	Formulering	Dosering in kg, l/ha	Toepassingstijdstippen/-wijze
1	Onbehandeld	-	-	-	-	-
2	Ridomil gold	metalaxyl-m	480 g/l	SL	1.25 l/ha	veurbehandeling
3	Middel E	-	-	-	5	veurbehandeling
4	Ridomil + Middel E	metalaxyl-m + -	480 g/l -	SL -	1.25 + -	veurbehandeling
5	Ridomil + Middel A	metalaxyl-m + -	480 g/l -	SL -	1.25 + 6	veurbehandeling
6	Ridomil + Middel F	metalaxyl-m + -	480 g/l -	SL -	1.25 + 10	veurbehandeling
7	Ridomil + Middel E + Middel G	metalaxyl-m - -	480 g/l - -	SL - -	1.25 + - + -	veurbehandeling
8	Middel H + Middel J	-	-	-	40 + 120	veurbehandeling

3. Proefschema Fpy08h1 (3234038800)

5A 8	6B 16	1C 24	3D 32
2A 7	7B 15	3C 23	5D 31
3A 6	1B 14	4C 22	6D 30
1A 5	4B 13	5C 21	2D 29
6A 4	3B 12	6C 20	8D 28
7A 3	5B 11	2C 19	1D 27
4A 2	2B 10	8C 18	7D 26
8A 1	8B 9	7C 17	4D 25

Bijlage 3 Overzicht proefgegevens ritnaalden gladool 2007

1 Proefgegevens

- 1.1. Gewas : gladool
- cultivar : Peter Pears
- plantmaat : pitten 4-5
- voorbehandeling knollen : geen
- standaardontsmetting knollen : dompeling in fungiciden 0,5% captan + 0,4% prochloraz + 0,5% Sumisclex
- 1.2. Locatie : praktijkperceel, gescheurd grasland, Balkbrug (Overijssel)
- kas/veld : veld
- grondsoort : dekzand
- voorvrucht : grasland
- standaardontsmetting grond : nee
middel en dosering : nvt
- 1.3. Veldjesgrootte (bruto opp.) : 2.25 m x 1.50m = 3.375 m²
- netto opp. : 1.50 x 1 m = 1.5 m
- aantal knollen per veldje : 150
- aantal herhalingen : 5
- 1.4. Besmetting : Ritnaalden
- natuurlijke besmetting : ja; meer dan 5 ritnaalden per m² in bouwvoor, beoordeeld 29 maart 2007.
- besmetting aangebracht : nee
- 1.5. Uitvoeringsdata
- ontsmetting (dompeling knollen) : 7-5-2007
- grondbehandeling(en) : 8-5-2007
- plantdatum : 8-5-2007
- plantdiepte : 7 cm
- 1.8. Meting(en)/waarneming(en)
- I. Effectiviteit
- gewesaantasting : na opkomst aantal bovengronds zichtbaar aangetaste planten.
- bolaantasting : na rooien, spoelen en pellen van de knollen het aantal aangetaste (knollen met scab) en niet aangetaste knollen. Afhankelijk van de aantasting beoordelen in vier klassen; gezond - licht – matig – zwaar.
- opbrengst : knolgewicht na oogst en pellen
- II. Fytotoxiteit
- opkomst : ja, éénmaal in mei
- gewasstand : ja, éénmaal in juni/juli

- opbrengst

: zie effectiviteit.

Waarnemingschaal fytoxiciteit: 0-10 waarbij, 0 = slecht, 10 = 100% goed

1.9 Opmerkingen

: Statistische verwerking met Anova (Genstat 12th Edition)

2. Behandelingen Irn07G1 (3234038800)

Behandelingschema

Beh nr.	Middel	Naam werkzame stof	% werkzame stof	Dosering in kg,l/ha of %	Toepassingswijze
1	Onbehandeld	-	-	-	-
2	Mocap 20GS	ethoprofos	20	20	Volvelds
3	Middel P	-	-	10	In veur
4	Middel M	-	-	2	In veur
5	Middel M	-	-	1	In veur
6	Middel M	-	-	0.5	In veur
7	Middel M	-	-	0.3%	Knoldompeling
8	Middel M	-	-	0.15%	knoldompeling

De middelen voor knoldompeling zijn toegevoegd aan het standaard ontsmettingsbad met fungiciden.

2.2 Uitvoering behandelingen

Beh nr.	Middel	Dosering in kg/ha of %	Af te meten hoeveelheid middel voor dompelbad 10 L	Af te meten hoeveelheid middel voor grond- of veurbehandeling (g/veldje van 3.4m ²)	Toepassingswijze
1	Onbehandeld	-	-	-	-
2	Mocap 20GS	20		6.8	Volvelds
3	Middel P	10		3.4	In veur
4	Middel M	2		0.68	In veur
5	Middel M	1		0.34	In veur
6	Middel M	0.5		0.17	In veur
7	Middel M	0.3%	30		Knoldompeling
8	Middel M	0.15%	15		Knoldompeling

Werkwijze

Volvelds: Mocap 20GS op de dag van planten gelijkmatig gestrooid over het bruto veld oppervlak en direct ca. 12 cm diep ingefreesd. Na frezen veuren getrokken, gladiolen geplant en veuren dichtgeharkt.

In veur: Grond frezen en veuren getrokken. Knollen in veuren geplant en direct middel gestrooid/gespoten over de kollen in de veur. De totale hoeveelheid middel gelijkmatig verdeeld over de 4 veuren. Na aanbrengen middel veuren direct dichtgeharkt. Middel met 250 l water per ha ~ 85 ml per veldje (3 x 2 meter) gespoten in de veur.

Knoldompeling: De dag voor het planten knollen van beh.no. 1 t/m 6 gedompeld in fungiciden en beh.no. 7 en 8 in fungiciden plus middel M. Na dompelen knollen uit laten lekken en vervolgens vochtig bewaard in plastic zakken tot aan planten.

3. Proefschema Irr07G1 (3234038800)

	R	A	N	D	
	1a	5b	3c	2d	8e
	8a	6b	4c	7d	6e
	2a	1b	5c	3d	4e
	6a	8b	7c	4d	2e
	3a	2b	6c	5d	1e
	4a	7b	8c	1d	3e
	5a	3b	1c	8d	7e
	7a	4b	2c	6d	5e
	R	A	N	D	

Bijlage 4 Overzicht proefgegevens ritnaalden gladiool 2008

1 Proefgegevens

- 1.1. Gewas : gladiool
- cultivar : Peter Pears
- plantmaat : zift 4-5
- voorbehandeling knollen : geen
- standaardontsmetting bollen/knollen : fungiciden: 0,5% captan + 0,4% prochloraz + 0,5% Sumisclex (procymidon)
- 1.2. Ziekte-, plaag-, onkruiddruk : ritnaalden
- van nature : ja, te tellen op 20 mei 2008
- kunstmatig : nee
- 1.3. Locatie : praktijkperceel in Balkbrug(Overijssel)
- kas/veld : veld
- grondsoort : dekzand
- voorvrucht : grasland
- standaardontsmetting grond : nee
*zo ja, middel en dosering : nvt
- 1.4. Veldjesgrootte (bruto opp.) : 2,25 m x 1,50 m = 3,375 m²
- netto opp. : 1,50 m x 1,00m = 1,50 m²
- aantal bollen/knollen per veldje : 150
- plantgewicht per veldje : 303 g
- aantal herhalingen : 4
- 1.5. Uitvoeringsdata
- besmetting : nvt
- behandeling(en) : 20 mei 2008, op de dag van planten
- toepassing middel : volvelds en in de veur
- plantdatum : 20 mei 2008
- plantdiepte : 7 cm

Meting(en)/waarneming(en):

I. Effectiviteit

- gewasaantasting : na opkomst aantal bovengronds zichtbaar aangetaste planten bepalen (4-5 weken na planten, juni), en half augustus de stand van het gewas.
- bol-/knolaantasting : na rooien, spoelen en pellen van de knollen het aantal aangetaste (knollen met scab) en niet aangetaste knollen tellen (begin november), afhankelijk van de aantasting beoordelen in de volgende vier klassen; gezond, licht aangetast, matig aangetast, zwaar aangetast
- wortelaantasting : nvt
- opbrengst : knolgewicht bepalen na oogst en pellen

Waarnemingschaal effectiviteit

: 0-10, waarbij: 0 = 100% ziek of geen effect,
10 = geen ziek of 100% bestrijding.

II. Fytotoxyciteit

- opkomst : bepaling tegelijk met gewasaantasting, juni
- gewasstand : 2 maanden na beoordeling gewasaantasting, augustus
- % bloei (kleur) : eventueel
- opbrengst : knolgewicht bepalen van oogst en pellen

Waarnemingsschaal fytotoxyciteit : 0-10, waarbij: 0 = geen of slecht,
10 = 100% of goed.

- 1.7. Wijze van statistische verwerking : Anova (GENSTAT 12^{de} editie)
- 1.8. Opmerkingen/afwijkingen/aanvullingen : Door een misverstand is middel P opgelost in water, terwijl later bleek dat dit in de veur gestrooid had moeten worden.

2. Behandelingen Irn08G1 (3234038800)

Behandelingsschema

Beh nr.	Middel	Naam werkzame stof	% werkzame stof	Formulering	Dosering in kg, l/ha	Toepassingswijze
1	Onbehandeld	-	-	-	-	-
2	Mocap 20 GS	ethoprofos	20	GS	20	Volvelds
3	Mocap 20 GS	ethoprofos	20	GS	40	Volvelds
4	Middel M	-	-	-	0.5	In veur
5	Middel M	-	-	-	1	In veur
6	middel Q	-	-	-	30	Volvelds
7	middel P	-	-	-	10	In veur
8	middel P	-	-	-	20	In veur

Veiligheidsvoorschriften: gebruik van handschoenen, beschermende kleding en halfgelaatsmasker is verplicht!

Beh. nr.	Middel	Aan te maken hoeveelheid spuitvloeistof in l/behandeling	Af te meten/wegen produkten in ml/g (voor 4 herh.)	Aan te wenden hoeveelheid spuitvloeistof in l/behandeling
1	Onbehandeld	-	-	-
2	Mocap 20 GS	-	27	-
3	Mocap 20 GS	-	54	-
4	Middel M	0.5	0.56	0.4
5	Middel M	0.5	1.125	0.4
6	middel Q	-	40.5	-
7	middel P	0.5	11.25	0.4
8	middel P	0.5	22.5	0.4

Volvelds: Middel op de dag van planten, gelijkmatig gestrooid over het bruto veld oppervlak van 3.4m² (half pad en halve tussenruimte aan de zijden van het netto veldje meenemen) en direct ca. 12 cm diep frezen. Na frezen veuren getrokken, gladiolen geplant en veuren dicht geharkt.

In veur: Grond frezen, veuren getrokken en gladiolen geplant. Middel 100 ml gelijkmatig verdelen over een veldje met 4 veuren. Na spuiten van het middel veuren direct dicht geharkt.

3. Proefschema Irr08G1 (3234038800)

2	D	408	4	D	407
5	D	406	7	D	405
6	D	404	3	D	403
1	D	402	8	D	401
2	C	308	7	C	307
3	C	306	1	C	305
8	C	304	6	C	303
5	C	302	4	C	301
8	B	208	7	B	207
2	B	206	6	B	205

4	B	204		3	B	203
5	B	202		1	B	201
2	A	108		8	A	107
4	A	106		6	A	105
3	A	104		1	A	103
7	A	102		5	A	101

Randrij						
Pad (0.5m)						