



# Bestrijding/beheersing van Pythium in krop- en ijsbergsla

C.E. Westerdijk & L.J. Esselink



© 2003 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

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

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

Dit is een vertrouwelijk document, uitsluitend bedoeld voor intern gebruik binnen PPO dan wel met toestemming door derden. Niets uit dit document mag worden gebruikt, vermenigvuldigd of verspreid voor extern gebruik.

Dit vertrouwelijk projectrapport geeft de resultaten weer van het onderzoek dat het Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. heeft uitgevoerd in opdracht van:



Productschap Tuinbouw  
Postbus 280  
2700 AG Zoetermeer

Projectnummer: 5234382

**Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.**

Business-unit Akkerbouw, Groene ruimte en Vollegrondsgroente

Adres : Edelhertweg 1  
: Postbus 430, 8200 AK Lelystad  
Tel. : 0320 - 29 11 11  
Fax : 0320 - 23 04 79  
E-mail : [infoagv.ppo@wur.nl](mailto:infoagv.ppo@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING .....	7
1.1 Probleemstelling .....	7
1.2 Achtergrond .....	7
1.3 Doelstelling .....	7
2 MATERIAAL EN METHODEN .....	9
2.1 Werkwijze.....	9
2.2 Proefaanleg en statistische verwerking.....	9
2.3 Algemene proefveldhandelingen.....	9
2.3.1 Algemene proefveldhandelingen 2000.....	10
2.3.2 Algemene proefveldhandelingen 2001.....	10
2.3.3 Algemene proefveldhandelingen 2002.....	11
2.4 Behandelingen.....	11
2.4.1 2000.....	12
2.4.2 2001.....	13
2.4.3 2002.....	14
2.5 Kunstmatige besmetting.....	15
2.5.1 Kunstmatige besmetting 2000.....	15
2.5.2 Kunstmatige besmetting 2001.....	16
3 WAARNEMINGEN .....	17
3.1 2000.....	17
3.2 2001.....	17
3.3 2002.....	18
4 RESULTATEN .....	19
4.1 2000.....	19
4.2 2001.....	21
4.3 2002.....	24
5 CONCLUSIES.....	27
5.1 Conclusies 2000 en 2001.....	27
5.2 Conclusies 2002.....	27
BIJLAGE 1 PROEFSHEMA'S EN DRAAIBOEKEN .....	29
2000 Draaiboek teelt 1 & 2 .....	29
2000 Draaiboek teelt 3 & 4 .....	32
2001 Draaiboek teelten 1, 2 en 3 .....	35
2002 Draaiboek teelt .....	38

# Samenvatting

Pythium is een veel voorkomende schimmel die in diverse gewassen schade kan veroorzaken. In de gewassen kropsla en ijsbergsla kan in perioden van veel neerslag en koele temperaturen Pythium optreden waardoor veel planten wegvallen. Bij gebruik van kluitplantjes is geen bestrijding mogelijk. Om in de toekomst problemen door Pythium in sla te voorkomen is een screening van fungiciden en biologische alternatieven noodzakelijk als eerste stap op weg naar een toelating van middelen.

Door de brede waardplantenreeks is schade door Pythium niet eenvoudig via vruchtwisseling te voorkomen. De eerste doelstelling van het project was het aanwijzen van perspectievolle fungiciden en/of biologische middelen die het optreden van schade door Pythium in sla kunnen reduceren tot een economisch aanvaardbaar risico.

Een tweede doelstelling was het ontwikkelen van een bestrijdingsmethodiek om schade door *Pythium tracheiphylum* in sla (kropsla en ijsbergsla) te verminderen.

Getracht werd dit doel te bereiken door de mogelijkheden van zowel niet-chemische als chemische methoden te onderzoeken. In dit onderzoek werden chemische middelen en antagonisten op hun effectiviteit onderzocht en was ruimte om ziekteverende additieven (zoals compost) op hun praktijkwaarde te toetsen. In de praktijk waren er aanwijzingen dat bij het planten van sla met een grotere kluit er minder schade door Pythium optrad. In de proef werd daarom in 2002 ook de kluitgrootte van de uit te planten sla meegenomen.

De kunstmatige besmettingen van 2000 en 2001 lieten niet het gewenste resultaat zien op de proefvelden. Het hoge humusgehalte en de lage pH van de bodem leken dusdanig op de Pythium in te werken dat deze nauwelijks schadelijk kon optreden. Mede om deze reden werd gezocht naar een van nature besmet perceel in het probleemgebied, waarop in 2002 proeven aangelegd konden worden.

Enkele biologische middelen hadden enig effect op pythium en ook compost liet een ziekteverend effect zien. Uit de proef in 2002 bleek het volgende:

- De grotere kluit (5x5x5 centimeter) gaf 0,4% wegval direct na uitplanten tegen 1,5% bij de 4x4x4 centimeter kluit. Later in het seizoen was ook de aantasting door Pythium significant minder: 0,3% tegen 4,0% respectievelijk.
- Bij het verenkelen van het 5 centimeter plantgoed worden veel minder wortels beschadigd dan bij het 4 centimeter plantgoed. Het volume van de 5 centimeter kluit is het dubbele van de 4 centimeter kluit, waardoor groter plantgoed kan worden verkregen. Het aantal invalspoorten via de beschadigde wortels wordt voor Pythium door het toegenomen volume van de kluit bij het 5 centimeter plantgoed drastisch verminderd.
- Het "break-even point" van de grotere kluit ligt bij 2% hogere aantasting door Pythium. Boven de 2% hogere aantasting door Pythium werkt het gebruik van 5 x 5 centimeter plantgoed in het economisch voordeel. Vooral in mei-juli is de kans op wegval door Pythium ongeveer 10-20% waardoor inzet van 5 x 5 centimeter voordelig werkt.
- Compost liet enige ziektevering zien.
- *Streptomyces virides* en *Trichoderma harzianum* leidden bij de kleine kluit tot een lagere aantasting door pythium.

Het project werd in 2003 niet vervolgd.

# 1 Inleiding

## 1.1 Probleemstelling

Pythium is een veel voorkomende schimmel die in diverse gewassen schade kan veroorzaken. In de gewassen kropsla en ijsbergsla kan in perioden van veel neerslag en koele temperaturen Pythium optreden waardoor veel planten wegvallen. Alleen bij direct gezaaide sla is het mogelijk voor het zaaien een grondbehandeling uit te voeren met 5 kilogram per are dazomet (99%). Desondanks kan Pythium schadelijk optreden. Bij gebruik van kluitplantjes is geen bestrijding mogelijk. Om in de toekomst problemen door Pythium in sla te voorkomen is een screening van fungiciden en biologische alternatieven noodzakelijk als eerste stap op weg naar een toelating van middelen.

## 1.2 Achtergrond

Pythium is een bodemschimmel die door de vorming van chlamydosporen enkele jaren in de grond kan overleven zonder aanwezigheid van een waardplant. Aangetaste planten vertonen rottingssymptomen zonder duidelijk schimmelpluis of sclerotien en zijn niet meer te oogsten. Haarwortels sterven af en vaten in de penwortel verkleuren lichtbruin (op dwarsdoorsnede). In de teeltgebieden is Pythium wijd verbreid en bij ongunstige weersomstandigheden kan Pythium op grote schaal schadelijk optreden. Gunstige factoren voor het optreden van Pythium zijn: hoge bodemvochtigheid, geringe zuurstofvoorziening, hoog CO<sub>2</sub>-gehalte, slechte structuur, hoge bodemtemperatuur, hoge plantdichtheid en plotselinge weersomslag van warm naar nat en koel weer. De plant is daarbij het gevoeligst in een periode van snelle strekking. Ook bij aanwezigheid van aaltjes en Fusarium kan er meer schade door Pythium optreden. Door de brede waardplantenreeks is schade door Pythium niet eenvoudig via vruchtwisseling te voorkomen.

## 1.3 Doelstelling

De eerste doelstelling van het project was het aanwijzen van perspectievolle fungiciden en/of biologische middelen die het optreden van schade door Pythium in sla kunnen reduceren tot een economisch aanvaardbaar risico.

Een tweede doelstelling was het ontwikkelen van een bestrijdingsmethodiek om schade door *Pythium tracheiphylum* in sla (kropsla en ijsbergsla) te verminderen.

Getracht werd dit doel te bereiken door de mogelijkheden van zowel niet-chemische als chemische methoden te onderzoeken. In dit onderzoek werden chemische middelen en antagonisten op hun effectiviteit onderzocht en was ruimte om ziekteverende additieven (zoals compost) op hun praktijkwaarde te toetsen.

Bij de keuze van de middelen gold als belangrijk criterium dat de betreffende fabrikant bij een goed resultaat bereid was een toelatingstraject in gang te zetten.

Er werd geen volledig deugdelijkheidsonderzoek van de middelen in dit project beoogd. Er werd niet beoogd na te gaan of de toepassingen residu's boven de toelaatbare grens veroorzaakten.

Indien echter hiertoe een financieringsvoorstel vanuit een firma was gekomen had dergelijk onderzoek ingepast kunnen worden in dit project. De gevolgen voor de praktijk zullen niet direct voelbaar zijn, aangezien de middelen eerst een toelating moeten krijgen willen ze gebruikt kunnen worden. Pas als dat het geval is zullen de resultaten bijdragen aan een effectieve bestrijding van Pythium in sla met niet-milieukritische middelen.

## 2 Materiaal en methoden

### 2.1 Werkwijze

De totale looptijd van het project behelsde in totaal 4 jaar: van 2000 tot en met 2003.

De voorbereiding bestond uit een literatuuronderzoek, overleg met telers en het contact leggen met fabrikanten van biologische middelen en gewasbeschermingsmiddelen om tot een keuze van middelen te komen. De oplossingsrichting werd gezocht in antagonisten, bodemverbeteraars en plantgoedversterkers die tevens milieuvriendelijk te boek stonden.

Daarbij werd inoculum gezocht om een kunstmatige besmetting met *Pythium tracheiphilum* aan te kunnen brengen.

In de periode 2000 tot en met 2003 werd per jaar een veldproef met een tot vier teelten achtereenvolgend op hetzelfde perceel uitgevoerd waarin chemische en biologische bestrijdingsmiddelen werden beproefd. De proefvelden werden in 2000 en 2001 aangelegd bij PPO – Valthermond (kunstmatige besmetting) en in 2002 bij een teler met jaarlijkse problemen (natuurlijke besmetting). Proefschema's en draaiboeken staan in bijlage 1.

Op het kunstmatig te besmetten perceel bij PPO - Valthermond werden per jaar vier (2000) of drie (2001) teelten achtereenvolgend uitgevoerd. Om een egale aantasting in de proef te bevorderen, werd het kunstmatig te besmetten perceel geïnoculeerd met *Pythium tracheiphilum*. De doseringen en toepassingen van de middelen werden gehanteerd op aanwijzing van de fabrikant. Jaarlijks werden de resultaten van het onderzoek besproken met de betreffende firma's om tot bijstelling van de behandelingen (middelen, doseringen en toepassingswijzen) te komen.

Afhankelijk van de gewasontwikkeling werd na uitplanten van de sla het gewas enkele keren beoordeeld op uitval door *Pythium*. Van de weggevallen planten werd vastgesteld of de wegval inderdaad het gevolg was van *Pythium*. Enkele isolaten daarvan werden opgestuurd naar het Centraal Bureau voor de Schimmelcultures die vaststelde dat het inderdaad om *Pythium tracheiphilum* ging.

Gekeken werd naar de effectiviteit van de middelen op *Pythium*. Opbrengstgegevens, behalve bij een eerste teelt in 2000, werden niet verzameld.

### 2.2 Proefaanleg en statistische verwerking

De proeven zijn aangelegd als gewarde blokkenproeven met zes herhalingen.

Voor de uitval is gewerkt met percentages. Bij meerdere waarnemingen per veldje is per veldje het totale percentage uitval berekend, waarna een variantie-analyse is toegepast middels het computerprogramma Genstat.

Een F probability die lager is dan 0.05 wordt als een effect van de behandeling gezien. Indien er significante verschillen op basis van de l.s.d. (least significant difference) tussen de objecten zijn, worden deze in de tabellen weergegeven door een verschillende letter achter de vermelde waarden te plaatsen. In de tekst wordt specifiek aangegeven wanneer het een effect op basis van de l.s.d. is.

### 2.3 Algemene proefveldhandelingen

In veldproeven werden antagonisten en chemische middelen op hun effectiviteit om schade door *Pythium tracheiphilum* tegen te gaan getest. In 2000 en 2001 werd het proefperceel kunstmatige besmet met *Pythium tracheiphilum*. Slaplanten werden in de kas opgekweekt en enkele behandelingen werden reeds in de kas op het plantmateriaal uitgevoerd.

Botersla (Royal Sluis) van het ras Ardeola werd opgekweekt in geperste potgrond in kluitjes van 4 bij 4 centimeter. In 2002 werden als proeffactor ook 5 bij 5 centimeter kluitjes meegenomen en werd het

plantmateriaal van een plantenkweker betrokken.

De kluitjes werden eerst gedurende twee dagen in een kiemcel van 15°Celsius geplaatst waarna ze overgeplaatst werden naar de kas.

Indien de planten te groot dreigden te worden werden de planten in de koelcel bij 6°Celsius geplaatst.

De sla werd op het veld uitgeplant op een rijenafstand van 30 centimeter bij 28 centimeter afstand in de rij. Het netto veld werd met de hand geplant, de bruto rand machinaal.

De veldjes waren bruto 7,8 bij 1,5 meter en netto 6 bij 1,5 meter. Er stonden 104 planten per netto veldje (4 rijen met 21 planten elk).

Bemesting en plaagbestrijding gebeurden als in de praktijk. Onkruidbestrijding werd alleen voor planten uitgevoerd, daarna zonodig in overleg.

Na de eerste teelten in 2000 bleek dat wegval van planten veroorzaakt door *Pythium* voornamelijk in de eerste drie weken na uitplanten optrad. De sla werd daarom na de tweede teelt in 2000 niet meer geoogst, maar voortijdig verwijderd door, vier weken na planten, het gewas in te frezen. Op hetzelfde veld werd de volgende teelt ingeplant, waarbij dezelfde objecten op dezelfde plaats aangelegd werden. Op deze wijze konden vier teelten achter elkaar worden uitgevoerd.

### 2.3.1 Algemene proefveldhandelingen 2000

In 2000 werden op de PPO-locatie NNO, proefbedrijf 't Kompas te Valthermond, vier teelten achtereenvolgend op hetzelfde perceel aangelegd.

Object F is vanwege de slechte opkomst op 17 mei (teelt 2) overgezaaid.

30-6-00 Teelt 3: 42 bakken gezaaid met standaard pillen en 7 bakken met Apron XL behandeld zaad, weggezet bij 12°Celsius.

In tabel 1 staan de data van de verschillende handelingen in 2000.

Tabel 1. 2000: Activiteiten en data

Activiteit	Teelt 1	Teelt 2	Teelt 3	Teelt 4
Zaad ontsmetten voor object F	15 maart	15 maart	15 maart	15 maart
Zaaien in de kas	Week 12	11/17 mei	Week 25	Week 32
Plantenbakbehandeling met antagonisten	10 april	29 mei	3 juli	21 augustus
<i>Pythium</i> besmetting aanbrengen	14 april	7 juni	7 juli	25 augustus
Planten op het veld	17 april	8 juni	10 juli	28 augustus
Veldbehandeling met antagonisten	25 april	12 juni	17 juli	4 september
Opbrengstbepaling (alleen 2 <sup>e</sup> teelt) en gewasresten infrezen	eind mei	7 juli	Week 31	Week 38

Op 9 juni is de gehele proef, na planten van de tweede teelt op 8 juni, berekend met 15 mm.

### 2.3.2 Algemene proefveldhandelingen 2001

In 2001 werden op de PPO-locatie NNO, proefbedrijf 't Kompas te Valthermond, drie teelten achtereenvolgend op hetzelfde perceel aangelegd. In deze planning werd de mogelijkheid opengehouden om een opbrengstbepaling te kunnen uitvoeren, daardoor was er geen ruimte voor een vierde teelt.

Vlak voor het uitplanten werd dit jaar het veld besmet met *Pythium* door inoculum in een aarde/meelculture uit te strooien en in te werken. Op de plantenbak en / of na uitplanten in het veld werden de behandelingen tegen *Pythium* uitgevoerd.

Op 19 april werd met 600 kilogram patentkali en op 20 april met 200 kilogram tripelsuperfosfaat en 550 kilogram kalkamonsalpeter bemest.

Op 23 april werd geploegd met de vorenpakker en kunstmatig besmet met *Pythium tracheiphilum*. Een aarde/meel culture doorgroeit met *Pythium* werd in een dosering van 4.5 l per veld (9 m<sup>2</sup>) uitgestrooid en ingeharkt. Op 26 april werden de objectveldjes handmatig ingeplant; de bruto stroken werden op 30 april

machinaal geplant. De data van de verschillende handelingen staan in tabel 2.

Tabel 2. **2001: Activiteiten en data**

Activiteit	Teelt 1	Teelt 2	Teelt 3
Zaad ontsmetten voor object F	19-23 maart	-	-
Zaaien in de kas	19-23 maart	1-4 mei	3 augustus
Plantenbakbehandeling met antagonisten	2-6 april	14-18 mei	14 augustus
Pythium besmetting aanbrengen op het veld	23 april	30 mei	28 augustus
Planten op het veld	26 april	1 juni	30 augustus
Veldbehandeling met antagonisten	1-4 mei	4-8 juni	30 augustus
Gewasresten infrezen	28 mei	4 juli	15 oktober

Op 11 mei, 18 mei werden de uitvallers en achterblijvers waargenomen in teelt 1. Op 23 mei werden 5 monsterplanten per object verzameld. Op 28 mei werd gefreesd, aangedrukt en geploegd met de vorenpakker. Op 30 mei werd besmet voor teelt 2. Op 1 juni werd de gehele proef ingeplant. Op 1 juni werd 20 millimeter beregend. Op 22 juni en 4 juli werd de uitval waargenomen. Op 4 juli werd gefreesd en aangedrukt. Op 13 juli werd geploegd met de vorenpakker. Op 13 augustus werd met 4 liter glyfosaat gespoten. Op 22 augustus werd 190 kilogram N in de laag 0-30 centimeter gegeven. Op 24 augustus werd gespoten met 3 liter paraquat en 2 liter minerale olie. Op 28 augustus werd besmet voor teelt 3. Op 30 augustus werd de gehele proef ingeplant. Op 31 augustus werd beregend met 25 millimeter en op 6 september, 17 september en 9 oktober werd de uitval waargenomen.

### 2.3.3 Algemene proefveldhandelingen 2002

Op een van nature met Pythium besmet perceel bij slateler Nouws in Achtmaal werd in juni sla geplant onder wisselende weersomstandigheden. Na een warme eerste week van juni, was de week 10-14 juni ronduit nat. Op 12 juni werden de behandelingen op de plantenbak uitgevoerd, maar het was te nat om te kunnen planten. Vrijdag 14 juni werd de sla onder vochtige omstandigheden geplant, waarna het weer begon te regenen. De derde en vierde week waren warm en droog gevolgd door een paar dagen koud en nat weer. In de daarop volgende warme periode tekende de Pythium aantasting zich goed af. De data van de verschillende handelingen staan in tabel 3.

Tabel 3. **2002: Activiteiten en data**

Activiteit	Teelt
Mestinjectie vloeibare fractie varkensmest	11 juni
Plantenbak behandelingen	12 juni
Beddenleggen, veldbehandelingen en planten van de sla	14 juni
Tellingen	25 juni, 4 en 18 juli
Oogsten en proefveld opruimen	22-26 juli

Onkruid- en plaagbestrijding volgens praktijk

## 2.4 Behandelingen

De objecten werden gehanteerd met de door de fabrikant aangegeven doseringen, spuittijdstippen en spuitintervallen.



### 2.4.1 2000

De objecten van de vier teelten in 2000 staan in tabel 4. Enkele behandelingen werden reeds in de kas op het plantmateriaal uitgevoerd. Na uitplanten in het veld werden nog enkele behandelingen tegen Pythium uitgevoerd.

De onbehandeld is een standaard zaadontsmetting die is uitgevoerd door de zaadleverancier.

Tabel 4. **Objecten 2000.**

Object	Behandeling	Merknaam	Behandelingstijdstip
A	Onbehandeld		standaard zaadontsmetting
B	biological	Pro1®	plantenbak- en veldbespuiting
C	Bacillus	Terranal®	plantenbak- en veldbespuiting
D	<i>Trichoderma harzianum</i>	TRI003®	plantenbak- en veldbespuiting
E	<i>Streptomyces virides</i>	Mycostop®	plantenbak- en veldbespuiting
F	metalaxyl	Apron® XL	standaard zaad ontsmet

#### **Diverse op 26 april:**

Sla gespoten/aangegoten met div. antagonisten/middelen

#### Object B is de eerste keer per abuis gespoten met Bacillus

Object B: Pro1®, van de firma Plantsupport, is een biological dat geproduceerd wordt tijdens een fermentatie-proces en specifiek werkt tegen zoösporenvormende schimmels die ziekten in gewassen veroorzaken. Pro1 vernietigt namelijk zoösporen.

Tot deze groep van zoösporenvormende pathogenen behoren ziekten uit de groep van onder andere de Phytophthora, Pythium, Albugo, Synchytrium, Plasmodiophora, Aphanomyces, Olpidium en nog enkele groepen. Het middel werkt in op de zoösporen van de schimmel.

De behandeling met Pro1 werd op 14 april op de plantenbak en op 8 juni in het veld toegepast (teelt 1+2).

#### *Dosering. volgens gebruiksaanwijzing*

#### *-Bladbehandeling :*

*Los 100 ml vloeistof op in een emmer met 10 liter schoon water ( iets lauw ). Vervolgens kort roeren. Doe deze oplossing vervolgens bij 240 liter schoon water in de spuittank.*

*Deze hoeveelheid is voldoende voor 1 ha.*

*De behandeling kan naar behoefte om de 1 tot 2 weken herhaald worden.*

#### *-Aangieten jonge planten (Pythium ) in substraatteelt of in de grond tot aan verzaadiging:*

*Los 100 ml vloeistof op in een emmer met 10 liter schoon water ( iets lauw ). Vervolgens kort roeren. Doe deze oplossing vervolgens bij 240 liter schoon water in een voorraadtank.*

*De behandeling kan naar behoefte om de 1 tot 2 weken herhaald worden.*

Object C: Bacillus is een bacterie preparaat Terranal van Ecostyle.

De plantenbakbehandeling met Bacillus werd op 10 april, 29 mei, 3 juli en 21 augustus uitgevoerd met 2 x Teejet 11003VK doppen bij een druk van 3,5 bar. Er werd 414 milligram Bacillus verspoten in 100 ml spuitvloeistof per vierkante meter.

Op 25-4, 12-6, 17-7 en 4-9 werd de veldbehandeling uitgevoerd met 0,2 g/l Bacillus met een volume van 1000 l per hectare.

Object D: *Trichoderma harzianum* (TRI003) is een biologische bestrijder van Plant Support.

De plantenbakbehandeling met *Trichoderma harzianum* werd op 10 april, 29 mei, 3 juli en 21 augustus uitgevoerd door middel van een gietertje, waarbij 14,7 gram Trichoderma in 1.167 milliliter water per vierkante meter werd aangebracht.

Op 25-4, 12-6, 17-7 en 4-9 werd de veldbehandeling uitgevoerd door aan te gieten met 33 mg Trichoderma in een volume van 200 ml water per plant.

Object E: *Streptomyces virides* (Mycostop®) is een biologische bestrijder van de firma Koppert. De plantenbakbehandeling met Mycostop® werd op 10 april, 29 mei, 3 juli en 21 augustus uitgevoerd met een rugspuit (alleen voor niet-chemische bespuitingen) met 3 x Teejet 11003VK doppen bij een druk van 3 bar. Verspoten is 0,18 gram Mycostop in 353 milliliter water per vierkante meter. Op 25-4, 12-6, 17-7 en 4-9 werd de veldbehandeling uitgevoerd op dezelfde wijze als bij de plantenbak.

Object F: Op 15 maart werd het zaad chemisch ontsmet met 1 milliliter Apron XL® (a.i. 350 g/l metalaxyl-m) per kilogram zaad. De pillen werden onder voortdurend schudden met deze oplossing behandeld. Het zaad dat met Apron XL® was ontsmet bleek bij de tweede teelt zeer slecht te zijn opgekomen, derhalve is op 17 mei zaad opnieuw behandeld en uitgezaaid. Hiervoor werd 35 g zaad afgewogen (= ca 900 pillen), 0,035 ml (=35 µl) Apron XL met pipet opgezogen in 2 ml water en verdeeld over pillen. Met aldus behandelde pillen werden 7 bakken overgezaaid. Op 29 juni werd het zaad van object F voor teelt 3 wederom behandeld met Apron XL®, op vergelijkbare wijze als op 17 mei.

## 2.4.2 2001

De behandelingen staan weergegeven in tabel 5a en 5b.

Tabel 5a. **Objecten 2001**

Object	Behandeling	Merknaam	Behandelingstijdstip
A	Onbehandeld		
B	biological	Pro1®	Veldbespuiting
C	Bacillus	Terranal®	Plantenbak- en veldbespuiting
D	<i>Trichoderma harzianum</i>	TRI003®	Plantenbak- en plantvoetbehandeling
E	<i>Streptomyces virides</i>	Mycostop®	Plantenbak- en plantvoetbehandeling
F	metalaxyl L	Apron® XL	zaadontsmetting
H	Plantversterker	Messenger®	Plantenbak- en veldbespuiting
I	<i>T. harzianum</i> & biological	<i>Trichoderma harzianum</i> & Pro1	plantenbakbehandeling <i>T. harzianum</i> en veldbespuiting Pro1

Tabel 5b. **Plantenbakbehandelingen teelten 1, 2 en 3 in 2001.**

<b>plantenbakbehandeling 9 april 2001, teelt 1, uitplanten week 17</b>					
object	middel	te spuiten oppervlak	sputvloeistof per m2	middel kg/ha	middel/plant gram
A			liters		
B	Pro1	3	0,00	-	-
C	Bacillus	3	0,53	10,24041	0,11637
D	Trichoderma	0,24	2,08	2793,651	31,74603
E	Mycostop	3	0,29	24,58413	0,27937
F	Apron XL		-	-	-
H	Messenger	3	0,33	55,87302	0,63492
K	Trichoderma/Pro1	0,24	2,08	1396,825	15,87302

<b>plantenbakbehandeling 21 mei 2001, teelt 2, uitplanten week 23</b>					
object	middel	te spuiten oppervlak	sputvloeistof per m2	middel kg/ha	middel/plant gram
A			liters		
B	Pro1	3	0,00	-	-
C	Bacillus	3	0,53	10,24041	0,11637
D	Trichoderma	0,24	2,08	2793,651	31,74603
E	Mycostop	3	0,27	22,34921	0,25397
F	Apron XL		-	-	-
H	Messenger	3	0,67	111,746	1,26984
K	Trichoderma/Pro1	0,24	2,08	1396,825	15,87302

<b>plantenbakbehandeling 24 augustus 2001, teelt 3, uitplanten week 35</b>					
object	middel	te spuiten oppervlak	sputvloeistof per m2	middel kg/ha	middel/plant gram
A			liters		
B	Pro1	3	0,00	-	-
C	Bacillus	3	0,36	8,749714	0,09943
D	Trichoderma	0,24	2,08	2793,651	31,74603
E	Mycostop	3	0,27	22,34921	0,25397
F	Apron XL		-	-	-
G	Pseudomonas		-	-	-
H	Messenger	3	0,67	111,746	1,26984
K	Trichoderma	0,24	2,08	1396,825	15,87302

De veldbehandelingen gebeurden telkens 1 week na uitplanten op dezelfde wijze als in 2000.

### 2.4.3 2002

In tabel 6 zijn de behandelingen van 2002 weergegeven. In de praktijk waren er aanwijzingen dat bij het planten van sla met een grotere kluit er minder schade door *Pythium* optrad. In de proef werd daarom ook de kluitgrootte van de uit te planten sla meegenomen. De behandelingen werden zowel bij 5x5 centimeter als bij 4x4 centimeter kluitjes getest. Het grotere kluitjes had hiermee een dubbel volume ( $5 \times 5 \times 5 = 125 \text{ cm}^3$  en  $4 \times 4 \times 4 = 64 \text{ cm}^3$ ).

De druivencompost Biovin® was afkomstig van de firma Van Oppen BV. Vóór planten werd 200 gram Biovin® per vierkante meter ingewerkt.

De gras-/houtvezelcompost was afkomstig van de firma Topcompost te Lelystad. Deze compost, afkomstig van biologisch geteeld gras en hout, heeft een drogestofgehalte van 60%.

Di-ammoniumfosfaat (DAP) is een meststof van de firma Triferto met 18% N en 46%  $\text{P}_2\text{O}_5$ .

*Streptomyces virides* (Mycostop®) of *Trichoderma harzianum* (TRI003®) zijn biologische bestrijders. Het fungicide Previcur® N (a.i. 722 g/l propamocarb-hydrochloride) werd met een plantengieter op het

plantgoed gegoten. In een concentratie van 10 ml Previcur® per liter water werd op een vierkante meter plantgoed 0.5 liter oplossing gegoten.

Onbehandeld is plantgoed zoals dat standaard door de kweker werd geleverd.

Tabel 6. **Beschrijving objecten 2002.**

Objectcode	'actieve stof'	Merknaam	Behandelingstijdstip
E	Druivencompost	Biovin®	ingewerkt vóór planten
D	Gras/houtvezelcompost	Topcompost	ingewerkt vóór planten
F	di-ammoniumfosfaat	DAP®	ingewerkt vóór planten
A	<i>Trichoderma harzianum</i>	Trianum-G®	ingewerkt vóór planten
B	<i>Trichoderma harzianum</i>	Trianum-P®	op het plantgoed gegoten
C	<i>Streptomyces virides</i>	Mycostop®	op het plantgoed gegoten
G	propamocarb-hydrochloride	Previcur® N	op het plantgoed gegoten
H	Onbehandeld	-	-

Doseringen:

A: Trianum-G = *Trichoderma* granulaat (KBV 99-02 GR, batch 20652G): Granulaat over bruto veldje uitstrooien in een dosering van 225 gram per 100 m<sup>2</sup>, ofwel voor twee naast elkaar liggende veldjes (klein + groot plantgoed) is dat  $2.25 * 48 = 108$  gram per 2 veldjes. Voor 6 herhalingen is dan  $6 * 108 = 648$  gram nodig. Indien dit niet goed te verspreiden is, dan goed mengen met wat zand en daarna uitstrooien. Na toepassen licht inregenen.

B: Trianum-P = *Trichoderma* poeder (KBV 99-02 WP, batch 11871 D): Poeder ter oplossing te gieten over het plantgoed vóór planten. Dosering 75 gram per 1000 planten. Bruto veld is 190 planten, per 2 naast elkaar liggende veldjes dus 380 planten, maar 190 met kluit 4\*4 en 190 met kluit 5\*5. Voor 6 herhalingen dus 1140 plantjes 4\*4 en 1140 plantjes 5\*5. Zorgen voor voldoende randplanten tijdens het gieten van het plantgoed, zodat deze 2280 planten de volle dosering krijgen. Voor deze NETTO planten 171 gram oplossen in 7.6 liter water. 50% extra, dus 260 gram oplossen in 11.5 liter water.

C: Mycostop 11708N: Als bij B, maar dan 11 gram oplossen in 11.5 liter water.

D: Verse Compost: dosering 50 kg per 100 m<sup>2</sup> (500 g/m<sup>2</sup>). Per twee veldjes is 25 kg, totaal 150 kg nodig.

E: Biovin, druivencompost: volgens dosering op de verpakking: 200 gram per m<sup>2</sup>.

F: Diammonium Phosphate (DAP): uitstrooien 200 kg/ha (20 g/m<sup>2</sup>), voor twee veldjes is 1 kg product strooien en licht inwerken (bij plantklaar maken).

G: Previcur 7920N: 5 ml/m<sup>2</sup> in 0.5 l water. Als bij B en C: 25 ml oplossen in 2.5 l water.

H: Standaard: plantgoed zoals het is aangeleverd door de plantenkweker.

## 2.5 Kunstmatige besmetting

In 2000 kon voor de eerste teelt alleen de hand gelegd worden op een isolaat van *Pythium ultimum*. Aangezien de meeste schade door *Pythium tracheiphilum* wordt veroorzaakt, werd van aangetaste planten uit de praktijk in Zuidoost Nederland deze schimmel geïsoleerd en gebruikt voor volgende kunstmatige besmettingen. De sla werd in 2000 vlak voor het uitplanten van de eerste teelt tijdens de opkweek kunstmatig besmet met *Pythium ultimum* en voor de andere teelten met *Pythium tracheiphilum* om een egale besmetting mogelijk te maken.

Om een egale aantasting in de proeven van 2001 te bevorderen, werd het kunstmatig te besmetten perceel geïnoculeerd met *Pythium tracheiphilum* door het uitstrooien van besmette potgrond op het perceel.

### 2.5.1 Kunstmatige besmetting 2000

Op 31 maart 2000 werden 60 ponsjes met *P. tracheiphilum* doorgroeid kersenagar in een erlenmeyer met 1500 milliliter vloeibaar kersenextractmedium gebracht. De zuurgraad van het medium werd door middel

van toevoeging van 10% NaOH 10 % tussen pH 4 en pH 5 (pH 4,2 ) gebracht. Het beënte medium werd op een roerder geplaatst. Op 6 april bleek de zuurgraad van het medium gestegen naar pH 5,5.

Op 14 april 2000 werd het medium gezeefd en bemonsterd voor CFU-bepaling, hieruit bleken er ongeveer  $1.2 \cdot 10^9$  sporen gevormd te zijn. Het gezeefde substraat werd verdund tot 2 liter spuitvloeistof waardoor er  $1 \cdot 10^5$  sporen/ml in oplossing waren. Deze spuitvloeistof werd over de 42 bakken gespoten met een rugspuit (alleen voor niet-chemische bespuitingen) met 4 x Teejet 11003VK doppen (zonder zeefje) bij een druk van 2 bar. De restvloeistof was 300 milliliter. Per bak werd daarmee ongeveer  $2.5 \cdot 10^7$  sporen *Pythium tracheiphilum* aangebracht.

Op 7 juni is besmet met *P. tracheiphilum* door middel van 1,5 liter doorgroeid medium te zeven en dit te verdunnen tot 25 liter suspensie. Deze suspensie is met een gieter aangebracht, waarbij een 0,5 liter per bak werd aangebracht.

## 2.5.2 Kunstmatige besmetting 2001

Inoculum van *Pythium* spp. zoals dat door Wim Blok wordt gebruikt in de bio-toetsen waarin ziekteveroorzaking wordt getoetst van mengsels van veen met compost.

Ze incuberen aarde-meelcultures 2 weken bij 20°C en mengen dan 0.03 of 0.3 volume% van dit inoculum door de veensubstraten. Voor veldbesmetting is een besmettingsniveau van 0.01 volume% genomen ten opzichte van de bovenlaag van 10 cm dikte (hierin vindt wortelaantasting door *Pythium* plaats).

### Protocol

Soil-meal culture (aarde-meel culture)

Use: production of inoculum of soilborne fungi

Composition and preparation:

- Sieve potting soil (Lentse potgrond no. 4) over a 4-mm sieve
- Determine water content of potting soil
- Add oat meal ( 2%, dw/dw)
- Add tap water till the soil forms balls and a few drops of free water are just formed when you press the soil in your fist
- Divide the mixture over wide mouth Erlenmeyer flasks (c. 300 ml of mixture in a 500-ml flask)
- Close flasks with a cotton wool plug and cover plugs with alu foil
- Autoclave flasks two times on consecutive days
- Inoculate flasks with 3-5 agar plugs with growing mycelium
- Incubate the cultures at the appropriate temperature for 2-3 weeks and shake cultures every 2-3 days to ensure a thorough colonization of the mixture by the fungus

De kunstmatige besmettingen van 2000 en 2001 lieten niet het gewenste resultaat zien op de proefvelden. Het hoge humusgehalte en de lage pH van de bodem leken dusdanig op de *Pythium* in te werken dat deze nauwelijks schadelijk kon optreden. Mede om deze reden werd gezocht naar een van nature besmet perceel in het probleemgebied, waarop in 2002 proeven aangelegd konden worden.

## 3 Waarnemingen

Op het veld werden in de eerste weken na uitplanten wekelijks de uitvallers als gevolg van aantasting door Pythium geteld. Van de weggevallen planten werd bepaald of Pythium inderdaad de veroorzaker was van de uitval door middel van het uitleggen van worteltjes op wateragar.

Elke plant had een plantnummer die als uitvaller werd genoteerd, waardoor bij een volgende waarneming deze niet nogmaals werd meegenomen als uitgevallen plant. Hierdoor werd een beeld verkregen van het tijdstip van wegvalen van een plant. De totale uitval in het netto veld is de som van de uitgevallen planten per waarneming. Het percentage uitgevallen planten is de som van de uitgevallen planten gedeeld door het totaal uitgezette planten in het netto veld \* 100%.

### 3.1 2000

In tabel 7 staan de data van de waarnemingen in 2000.

Tabel 7. **2000: Data veld waarnemingen.**

	1 <sup>e</sup> waarneming	2 <sup>e</sup> waarneming	3 <sup>e</sup> waarneming	4 <sup>e</sup> waarneming
1 <sup>e</sup> teelt	26-04-2000	10-05-2000	31-05-2000	-
2 <sup>e</sup> teelt	15-06-2000	10-07-2000		
3 <sup>e</sup> teelt	week 31	week 32	week 33	week 34
4 <sup>e</sup> teelt	31-08-2000	12-09-2000	19-09-2000	

Op 31-05-2000 is het aantal planten dat uitviel als gevolg van rhizoctonia en sclerotinia in het netto veld bepaald.

De opbrengst werd alleen van de eerste teelt bepaald door middel van het oogsten van 12 kroppen uit het netto veld op 07-07-2000, waarna het gewicht in kilogram per 100 geoogste kroppen kon worden berekend.

### 3.2 2001

In tabel 8 staan de data van de waarnemingen in 2001. Op elke datum werd het aantal uitvallers bepaald. Tevens werd op enkele waarnemingsdata ook het aantal planten die kleiner waren dan 'normaal', de zogenaamde achterblijvers, bepaald in het netto veld. De achterblijvers werden in de eerste teelt op 18 en 23 mei, in de tweede teelt op 4 juli en in de derde teelt op 9 oktober bepaald.

Uit het aantal uitvallers en achterblijvers kon het percentage uitval en achterblijvers worden bepaald. Het totaal percentage aangetaste planten is de som van de uitgevallen en achtergebleven planten gedeeld door het totaal uitgezette planten in het netto veld \* 100%. Indien getwijfeld werd tussen 'achtergebleven' of uitgevallen, werd de plant als uitgevallen beschouwd.

Tabel 8. **2001: Data veld waarnemingen**

	1 <sup>e</sup> waarneming	2 <sup>e</sup> waarneming	3 <sup>e</sup> waarneming	4 <sup>e</sup> waarneming
1 <sup>e</sup> teelt	03-05-2001	11-05-2001	18-05-2001	23-05-2001
2 <sup>e</sup> teelt	22-06-2001	04-07-2001		
3 <sup>e</sup> teelt	06-09-2001	17-09-2001	09-10-2001	

### 3.3 2002

Er werden uitvaltellingen gedaan kort na uitplanten en drie tot vijf weken na uitplanten. Van weggevallen planten werd door uitleggen op wateragar bepaald of Pythium inderdaad de veroorzaker was. Er werd geen opbrengstbepaling uitgevoerd. Waargenomen werd op 25 juni, 4 juli en 18 juli.

Het aantal planten (NPLANT) en het aantal planten waarvan geen kluit meer aanwezig was (NWEG) werden in het netto veld geteld en deze waren op de afzonderlijke waarnemingsdata gelijk.

Op 4 juli werd het aantal planten dat niet was geplant, dat wil zeggen de lege plekken, in het netto veld bepaald (NNIETO4072002).

Tevens werd het aantal 'slappe' planten in het netto veld op de afzonderlijke data geteld. Op 25 juni en 4 juli waren de aantallen per veld gelijk en werden niet afzonderlijk behandeld (=NSLAP040702 = NSLAP250602). Op 18 juli verschilde het aantal wel (NSLAP180702).

Uit deze waarnemingen konden de volgende berekeningen worden gemaakt:

NPLANTPL040702	Aantal plantplaatsen per 3 rijen op 04-07-2002 [=] $NPLANT + NWEG + NNIETO40702$
PSLAP250602_1	1 <sup>e</sup> methode: Percentage 'slappe' planten in het netto veld op 25-06-2002 = Percentage 'slappe' planten in het netto veld op 04-07-2002 [%] = $NSLAP250602 / (NPLANT + NWEG) * 100$
PSLAP180702_1	1 <sup>e</sup> methode: Percentage 'slappe' planten in het netto veld op 18-07-2002 [%] = $NSLAP180702 / (NPLANT + NWEG) * 100$
PSLAP250602_2	2 <sup>e</sup> methode: Percentage 'slappe' planten in het netto veld op 25-06-2002 = Percentage 'slappe' planten in het netto veld op 04-07-2002 [%] = $NSLAP250602 / NPLANT * 100$
PSLAP180702_2	2 <sup>e</sup> methode: Percentage 'slappe' planten in het netto veld op 18-07-2002 [%] = $NSLAP180702 / NPLANT * 100$
PWEGSL250602	Percentage 'slappe' en niet aanwezige planten in het netto veld op 25-06-2002 = Percentage 'slappe' en niet aanwezige planten in het netto veld op 04-07-2002 [%] = $(NWEG + NSLAP250602) / (NPLANT + NWEG) * 100$
PWEGSL180702	Percentage 'slappe' en niet aanwezige planten in het netto veld op 18-07-2002 [%] = $(NWEG + NSLAP180702) / (NPLANT + NWEG) * 100$

## 4 Resultaten

### 4.1 2000

Het percentage uitgevallen planten kende gedurende het seizoen geen betrouwbare effecten tussen de behandelingen (tabel 9). Geen van de middelen verlaagde het percentage ten opzichte van onbehandeld. In de eerste teelt had, op basis van de l.s.d., een behandeling met *Trichoderma harzianum* een hoger percentage uitval dan onbehandeld of een behandeling met Bacillus.

In de derde teelt was, op basis van de l.s.d. het percentage uitgevallen planten in de objecten met Pro1<sup>®</sup> hoger dan in het object met metalaxyl.

Tabel 9. **2000 Teelt 1: Totale percentage uitval per netto veld [%].**

	Teelt	Teelt 2	Teelt 3	Teelt 4
Gemiddelde	0,90	0,31	1,90	1,34
onbehandeld	0,00 a	0,21 a	1,46 ab	0,83 a
Pro1	1,88 ab	0,00 a	3,13 b	1,67 a
Bacillus	0,00 a	0,42 a	1,25 ab	1,04 a
Trichoderma	2,29 b	0,21 a	2,50 ab	1,04 a
Streptomyces	0,21 ab	0,21 a	1,67 ab	2,29 a
metalaxyl	1,04 ab	0,83 a	0,63 a	0,63 a
F prob.	0,125	0,611	0,175	0,632
l.s.d.	2,10	0,98	2,03	2,07

Op de afzonderlijke waarnemingsdata per teelt werden nauwelijks effecten gevonden. Geen van de middelen verlaagde het aantal uitgevallen planten ten opzichte van onbehandeld.

In de eerste teelt was op 10 mei het aantal planten dat uitgevallen was in het object behandeld met *Trichoderma harzianum* hoger dan onbehandeld en in de objecten behandeld met Pro1, Bacillus of *Streptomyces virides* (tabel 10).



Tabel 10. 2000 Teelt 1 & 2: Aantal uitgevallen planten [-].

	Teelt 1			Teelt 2	
	26-04	10-05	31-05	15-06	10-07
Gemiddelde	0,06	0,22	0,44	0,14	0,11
Onbehandeld	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,17 a	0,00 a
Pro1	0,17 a	0,17 a	1,17 a	0,00 a	0,00 a
Bacillus	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a	0,33 a
Trichoderma	0,00 a	0,83 b	1,00 a	0,17 a	0,00 a
Streptomyces	0,00 a	0,00 a	0,17 a	0,17 a	0,00 a
metalaxyl	0,17 a	0,33 ab	0,33 a	0,33 a	0,33 a
F prob.	0,581	0,039	0,228	0,816	0,300
I.s.d.	0,29	0,57	1,22	0,55	0,44

Tabel 11. 2000 Teelt 3 & 4: Aantal uitgevallen planten [-].

	Teelt 3				Teelt 4		
	week 31	week 32	week 33	week 34	31-08	12-09	19-09
Gemiddelde	0,76	0,21	0,43	0,12	0,43	0,50	0,14
onbehandeld	0,67 ab	0,33 a	0,00 a	0,17 a	0,50 a	0,17 a	0,00 a
Pro1	1,67 b	0,50 a	0,33 a	0,00 a	0,33 a	0,50 a	0,50 b
Bacillus	0,67 ab	0,00 a	0,33 a	0,00 a	0,17 a	0,67 a	0,00 a
Trichoderma	1,00 ab	0,33 a	0,50 a	0,17 a	0,50 a	0,33 a	0,00 a
Streptomyces	0,67 ab	0,33 a	0,00 a	0,33 a	0,83 a	0,83 a	0,17 ab
metalaxyl	0,17 a	0,00 a	0,17 a	0,17 a	0,17 a	0,33 a	0,00 a
F prob.	0,293	0,373	0,105	0,600	0,722	0,840	0,073
I.s.d.	1,20	0,57	0,65	0,41	0,86	1,02	0,40

De opbrengst op 7 juli van de eerste teelt was gemiddeld 60,2 kilogram per 100 geoogste kroppen en kende geen betrouwbaar verschil tussen de behandelingen (tabel 12).

Tabel 12. **2000 Teelt 1: Opbrengst op 7 juli 2000 [kg/100 kroppen].**

Opbrengst	
Gemiddelde	60,2
onbehandeld	60,4 a
Pro1	58,6 a
Bacillus	61,8 a
Trichoderma	61,7 a
Streptomyces	59,4 a
metalaxyl	59,5 a
F prob.	0,735
I.s.d.	5,2

Op 31 mei is in de eerste teelt het aantal planten dat uitviel als gevolg van rhizoctonia en sclerotinia in het netto veld bepaald. Geen betrouwbare verschillen tussen de objecten werden gevonden (tabel 13).

Tabel 13. **2000 Teelt 1: Aantal uitgevallen planten a.g.v. rhizoctonia of sclerotinia op 31-05-2000 [-].**

	rhizoctonia	sclerotinia
Gemiddelde	0,0	0,9
onbehandeld	0,0 a	1,5 a
Pro1	0,0 a	1,0 a
Bacillus	0,0 a	0,7 a
Trichoderma	0,2 a	0,5 a
Streptomyces	0,0 a	1,0 a
metalaxyl	0,0 a	0,7 a
F prob.	0,438	0,501
I.s.d.	0,2	1,1

## 4.2 2001

De uitval en/of het percentage 'achtergebleven' planten kenden geen betrouwbare (F prob. < 0,05) resultaten tussen de behandelingen in 2001 (tabel 14).

In de tweede teelt in 2001 was op basis van de I.s.d. het percentage uitgevallen planten in object met de gecombineerde behandeling van Tricoderma en Pro1 lager dan in het object met Mycostop.

In de derde teelt in 2001 was op basis van de I.s.d. het percentage uitgevallen planten in object met Bacillus lager dan in het object met Mycostop.

Tabel 14. **2001: Totale percentage uitval per netto veld [%].**

	Teelt 1	Teelt 2	Teelt 3
Gemiddelde	1,39	1,05	2,10
Onbehandeld	1,11 a	1,67 ab	0,83 ab
Pro1	0,56 a	0,56 ab	1,94 ab
Bacillus	1,94 a	1,39 ab	0,28 a
Trichoderma	1,94 a	1,11 ab	2,78 ab
Mycostop	1,67 a	2,22 b	3,61 b
ApronXL	1,11 a	0,83 ab	2,50 ab
Messenger	0,56 a	0,56 ab	1,11 ab
Combi	1,39 a	0,28 a	2,78 ab
F prob.	0,836	0,557	0,474
I.s.d.	2,41	1,90	3,28

Het percentage in groei achtergebleven planten was op basis van de I.s.d. in de eerste teelt in 2001 bij Bacillus betrouwbaar hoger dan in het onbehandelde object (tabel 15). In de tweede en derde teelten waren er geen betrouwbare verschillen.

Tabel 15. **2001: Totale percentage 'achtergebleven' planten per netto veld [%].**

	Teelt 1	Teelt 2	Teelt 3
Gemiddelde	2,13	3,80	0,19
Onbehandeld	1,11 a	3,33 a	0,00 a
Pro1	1,67 ab	5,56 a	0,28 a
Bacillus	4,17 b	5,00 a	0,00 a
Trichoderma	2,22 ab	5,28 a	0,28 a
Mycostop	1,94 ab	2,22 a	0,00 a
ApronXL	1,67 ab	1,94 a	0,28 a
Messenger	1,94 ab	6,11 a	0,28 a
Combi	1,39 ab	3,33 a	0,00 a
F prob.	0,547	0,362	0,451
I.s.d.	2,88	4,67	0,56

Het totale percentage uitval én 'achtergebleven' planten per netto veld kende geen betrouwbare verschillen tussen de objecten (tabel 16).

Tabel 16. 2001: Totale percentage uitval & 'achtergebleven' planten per netto veld [%].

	Totaal		
	Teelt 1	Teelt 2	Teelt 3
Gemiddelde	3,49	4,85	2,28
Onbehandeld	1,94 a	5,00 a	0,83 a
Pro1	2,22 a	6,11 a	2,22 a
Bacillus	6,11 a	6,39 a	0,28 a
Trichoderma	4,17 a	6,39 a	3,06 a
Mycostop	3,61 a	4,44 a	3,61 a
ApronXL	2,78 a	2,78 a	2,78 a
Messenger	2,50 a	6,67 a	1,39 a
Combi	2,78 a	3,61 a	2,78 a
F prob.	0,524	0,584	0,471
I.s.d.	4,33	5,28	3,48

Per teelt, behalve van teelt 3, staan het aantal uitgevallen en 'achtergebleven' planten per datum weergegeven in tabel 17. Geen betrouwbare verschillen werden waargenomen op de afzonderlijke waarnemingsdata.

Tabel 17. 2001: Aantal uitgevallen en 'achtergebleven' planten [-].

	uitgevallen planten [-]						'achtergebleven' planten [-]		
	Teelt 1				Teelt 2		Teelt 1		Teelt 2
	3 mei	11 mei	18 mei	23 mei	22 juni	4 juli	18 mei	23 mei	4 juli
Gemiddelde	0,20	0,30	0,28	0,06	0,56	0,07	0,81	0,46	2,28
Onbehandeld	0,17 a	0,00 a	0,33 ab	0,17 a	0,83 a	0,17 a	0,33 a	0,33 a	2,00 a
Pro1	0,00 a	0,33 a	0,00 a	0,00 a	0,33 a	0,00 a	0,67 a	0,33 a	3,33 a
Bacillus	0,17 a	0,67 a	0,17 ab	0,17 a	0,83 a	0,00 a	1,67 a	0,83 a	3,00 a
Tricho	0,50 a	0,33 a	0,17 ab	0,17 a	0,50 a	0,17 a	0,33 a	1,00 a	3,17 a
Mycostop	0,33 a	0,33 a	0,33 ab	0,00 a	1,17 a	0,17 a	0,67 a	0,50 a	1,33 a
ApronXL	0,33 a	0,17 a	0,17 ab	0,00 a	0,50 a	0,00 a	0,67 a	0,33 a	1,17 a
Messenger	0,17 a	0,00 a	0,17 ab	0,00 a	0,33 a	0,00 a	1,00 a	0,17 a	3,67 a
Combi	0,17 a	0,33 a	0,33 ab	0,00 a	0,17 a	0,00 a	0,50 a	0,33 a	2,00 a
F prob.	0,687	0,691	0,560	0,615	0,666	0,752	0,551	0,598	0,362
I.s.d.	0,55	0,74	0,73	0,27	1,08	0,32	1,48	0,87	2,80

Ondanks de lage uitvalpercentages in beide jaren en de afwezigheid van betrouwbare verschillen lijken er enkele middelen te zijn met een werking tegen Pythium, waardoor er in alle teelten iets minder uitval optrad. Op basis van deze gegevens werd een nieuwe proefopzet uitgewerkt. De kunstmatige besmettingen met Pythium lieten niet het gewenste resultaat zien op deze proefvelden. De hoge humusgehalte en de lage pH van deze grond bleken dusdanig op de Pythium in te werken dat deze nauwelijks schadelijk kon optreden. Mede om deze reden werd gezocht naar een van nature besmet perceel in het probleemgebied.

## 4.3 2002

Het aantal aanwezige planten, het aantal planten waarvan geen kluit meer aanwezig, het aantal lege plekken en het aantal plantplaatsen per 3 rijen kende tussen de verschillende behandelingen geen betrouwbare (F prob. < 0.05) verschillen (tabel 18).

Op basis van de l.s.d., had object A meer planten waarvan geen kluit meer in het veld aanwezig was, dan de objecten D, F, G en H. Het aantal lege plekken lag, op basis van de l.s.d., in de objecten A, E en G hoger dan in object F.

Het aantal planten zonder kluit lag bij een kluitgrootte van 4\*4 centimeter betrouwbaar hoger dan bij de kluitgrootte van 5\*5 centimeter. De kluitgrootte had geen betrouwbaar effect op het aantal planten, het aantal plantplaatsen per 3 rijen of het aantal lege plekken in het netto veld.

Tabel 18. **2002: Aantal planten per netto veld [-].**

	planten	geen kluit	lege plek	aantal plantplaatsen per 3 rijen
Gemiddelde	105,7	1,0	0,5	107,2
A	109,6 a	1,7 b	0,9 b	112,2 a
B	101,9 a	1,0 ab	0,2 ab	103,1 a
C	102,2 a	1,4 ab	0,3 ab	104,0 a
D	104,3 a	0,6 a	0,8 ab	105,7 a
E	109,5 a	1,2 ab	0,8 b	111,5 a
F	104,7 a	0,7 a	0,0 a	105,3 a
G	108,5 a	0,6 a	0,9 b	110,0 a
H	105,0 a	0,7 a	0,2 ab	105,8 a
F prob.	0,701	0,171	0,118	0,585
L.s.d.	10,7	0,9	0,8	11,0
Kluitgrootte 4x4	105,7 a	1,5 b	0,7 a	107,9 a
Kluitgrootte 5x5	105,8 a	0,4 a	0,3 a	106,5 a
F prob.	0,981	<0,001	0,058	0,604
L.s.d.	5,3	0,5	0,4	5,5

Tussen de eerste en tweede rekenmethode (zie paragraaf 3.3) om het percentage 'slappe' planten (begin stadium van aantasting door pythium) in het netto veld te berekenen bestaat nauwelijks verschil (tabel 19). Indien ook de afwezige planten in de berekening worden meegenomen (3<sup>e</sup> berekeningswijze), neemt de betrouwbaarheid van de behandelingenverschillen af. Afwezige planten is een gevolg van de plantmethode en niet een gevolg van pythium aantasting.

Volgens de eerste rekenmethode ligt op 25 juni en 4 juli het percentage 'slappe' planten in de objecten C, E en G betrouwbaar lager dan in de objecten H en F. Het object B heeft een betrouwbaar lager percentage 'slappe' planten dan het object F.

Op 18 juli bestaat geen betrouwbaar verschil tussen de behandelingen. Op basis van de l.s.d., heeft het

object C een lager percentage 'slappe' planten dan de objecten A en H.  
De grotere kluit van 5\*5 centimeter kent op beide data een lager percentage 'slappe' (en afwezige) planten dan de kluitjes van 4\*4 centimeter.

Tabel 19. **2002: Percentage 'slappe' planten (en afwezige planten) in het netto veld [%].**

Methode	25 juni & 4 juli			18 juli		
	1 <sup>e</sup>	2 <sup>e</sup>	3 <sup>e</sup>	1 <sup>e</sup>	2 <sup>e</sup>	3 <sup>e</sup>
Gemiddelde	1,4	1,4	2,3	2,6	2,7	3,6
A	1,6 abc	1,7 abc	3,2 b	3,4 b	3,5 b	5,0 b
B	1,4 ab	1,4 ab	2,3 ab	2,9 ab	2,9 ab	3,9 ab
C	0,6 a	0,6 a	2,0 ab	1,5 a	1,6 a	2,9 a
D	1,5 abc	1,5 abc	2,0 ab	2,3 ab	2,4 ab	2,9 a
E	0,8 a	0,8 a	1,8 ab	1,9 ab	2,0 ab	2,9 a
F	2,6 c	2,6 c	3,2 b	3,3 ab	3,4 ab	4,0 ab
G	0,6 a	0,6 a	1,2 a	2,2 ab	2,2 ab	2,8 a
H	2,3 bc	2,4 bc	3,0 b	3,4 b	3,5 b	4,1 ab
F prob.	0,005	0,005	0,106	0,253	0,258	0,309
L.s.d.	1,2	1,2	1,6	1,8	1,8	2,0
Kluitgrootte 4x4	2,6 b	2,6 b	4,0 b	4,5 b	4,5 b	5,9 b
Kluitgrootte 5x5	0,2 a	0,2 a	0,6 a	0,8 a	0,8 a	1,2 a
F prob.	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
L.s.d.	0,6	0,6	0,8	0,9	0,9	1,0

De eerste tellingen wezen uit dat groter plantmateriaal minder wegval van slaplanten ten gevolge had. De wegval had meerdere oorzaken, maar gaf wel aan dat de grotere kluit een hogere betrouwbaarheid gaf voor betere weggroei van de planten.

De sla werd geplant in juni onder natte omstandigheden, waarna het weer snel warmer werd. Kort erop weer een koelere natte periode gevolgd door warm weer. Pythium trad daardoor flink op: Op het praktijkperceel wegval tot 15% van het aantal aangeslagen planten. In tabel 20 zijn de resultaten weergegeven van de proef van 2002.

Tabel 20. **Percentage wegval direct na uitplanten & aantasting drie weken na uitplanten in ijssla [%].**

Behandeling	Behandelingstijdstip	% Aantasting		
		kluitgrootte	5x5 cm	4x4 cm
Wegval week na uitplanten (LSD [ $\alpha$ ]=0.05)=0.5)			0,4 a	1.5 b
Druivencompost	ingewerkt vóór planten		0,0 a	1.6 ab
Gras/houtvezelcompost	ingewerkt vóór planten		0,2 a	2.8 bc
di-ammoniumfosfaat	ingewerkt vóór planten		0,2 a	5.1 d
<i>Trichoderma harzianum</i>	ingewerkt vóór planten		0,3 a	3.1 bc
<i>Trichoderma harzianum</i>	op het plantgoed gegoten		0,6 a	2.1 ab
<i>Streptomyces virides</i>	op het plantgoed gegoten		0,3 a	0.9 a
propamocarb-hydrochloride	op het plantgoed gegoten		0,2 a	1.0 a
Onbehandeld			0,2 a	4.5 cd
F prob.				
L.s.d			ns	1.7

De grotere kluit (5x5x5 centimeter) gaf 0,4% wegval direct na uitplanten tegen 1,5% bij de 4x4x4 centimeter kluit. Later in het seizoen was ook de aantasting door *Pythium* significant minder: 0,3% tegen 4,0% respectievelijk.

Bij het verenkelen van het 5 centimeter plantgoed worden veel minder wortels beschadigd dan bij het 4 centimeter plantgoed. Het volume van de 5 centimeter kluit is het dubbele van de 4 centimeter kluit, waardoor groter plantgoed kan worden verkregen. Het aantal invalspoorten via de beschadigde wortels wordt voor *Pythium* door het toegenomen volume van de kluit bij het 5 centimeter plantgoed drastisch verminderd. Bij het 4 centimeter plantgoed gaf een plantgoed behandeling met Previcur (722 g/l propamocarb-waterstofchloride), *Streptomyces virides* of *Trichoderma harzianum* een significant betere bescherming tegen aantasting door *Pythium* (3.5, 3.6 resp. 2 % minder aantasting). Toevoeging van 200 g Biovin (druivencompost) per m<sup>2</sup> aan het plantbed gaf 3% minder aantasting door *Pythium*. Bij toepassing van di-ammoniumfosfaat is geen fungistatische werking waargenomen.

Gemiddeld genomen is plantgoed met een kluitgrootte van 5x5 centimeter ongeveer € 5,- per duizend planten duurder dan 4x4 centimeter kluitjes. Bij gebruik van 4x4 centimeter plantgoed trad echter 1 % meer uitval op na uitplanten en 4,3% meer aantasting door *Pythium*, ofwel per hectare 5,3% minder leverbare kroppen sla. Wanneer per hectare 85.000 planten geplant werden, was het plantgoed voor 5x5 centimeter kluitjes € 425,- duurder. Er worden echter 4.500 kroppen meer geoogst. Gemiddeld genomen, tegen € 0,25 per krop, leverde dat een meeropbrengst op van € 1.125,-. Per hectare uiteindelijk een positief saldo van € 700,-.

Het "break-even point" van de grotere kluit ligt bij 2% hogere aantasting door *Pythium*. Boven de 2% hogere aantasting door *Pythium* werkt het gebruik van 5 x 5 centimeter plantgoed in het economisch voordeel. Vooral in mei-juli is de kans op wegval door *Pythium* ongeveer 10-20% waardoor inzet van 5 x 5 centimeter voordelig werkt.

## 5 Conclusies

### 5.1 Conclusies 2000 en 2001

- Te lage infectie ondanks besmetting
- Humusrijke gronden werken Pythium tegen en moeten worden vermeden.
- Enkele biologische middelen werken niet. Compost mogelijk suppressief.
- Enkele middelen verdienen vervolg onderzoek. De mogelijkheden van chemische middelen zijn beperkt.
- Vervolg onderzoek op natuurlijk besmet perceel.

### 5.2 Conclusies 2002

- De grotere kluit (5x5x5 centimeter) gaf 0,4% wegval direct na uitplanten tegen 1,5% bij de 4x4x4 centimeter kluit. Later in het seizoen was ook de aantasting door Pythium significant minder: 0,3% tegen 4,0% respectievelijk.
- Bij het verenkelen van het 5 centimeter plantgoed worden veel minder wortels beschadigd dan bij het 4 centimeter plantgoed. Het volume van de 5 centimeter kluit is het dubbele van de 4 centimeter kluit, waardoor groter plantgoed kan worden verkregen. Het aantal invalspoorten via de beschadigde wortels wordt voor Pythium door het toegenomen volume van de kluit bij het 5 centimeter plantgoed drastisch verminderd.
- Het "break-even point" van de grotere kluit ligt bij 2% hogere aantasting door Pythium. Boven de 2% hogere aantasting door Pythium werkt het gebruik van 5 x 5 centimeter plantgoed in het economisch voordeel. Vooral in mei-juli is de kans op wegval door Pythium ongeveer 10-20% waardoor inzet van 5 x 5 centimeter voordelig werkt.
- Compost liet enige ziektevering zien.
- *Streptomyces virides* en *Trichoderma harzianum* leidden bij de kleine kluit tot een lagere aantasting door pythium.



# Bijlage 1 Proefschema's en draaiboeken

## 2000 Draaiboek teelt 1 & 2

Registratienr.: KPG209  
Projectnr.: 34.3.82  
Oogstjaar: 2000  
Locatie: Valthermond  
Perceel: **xxx**

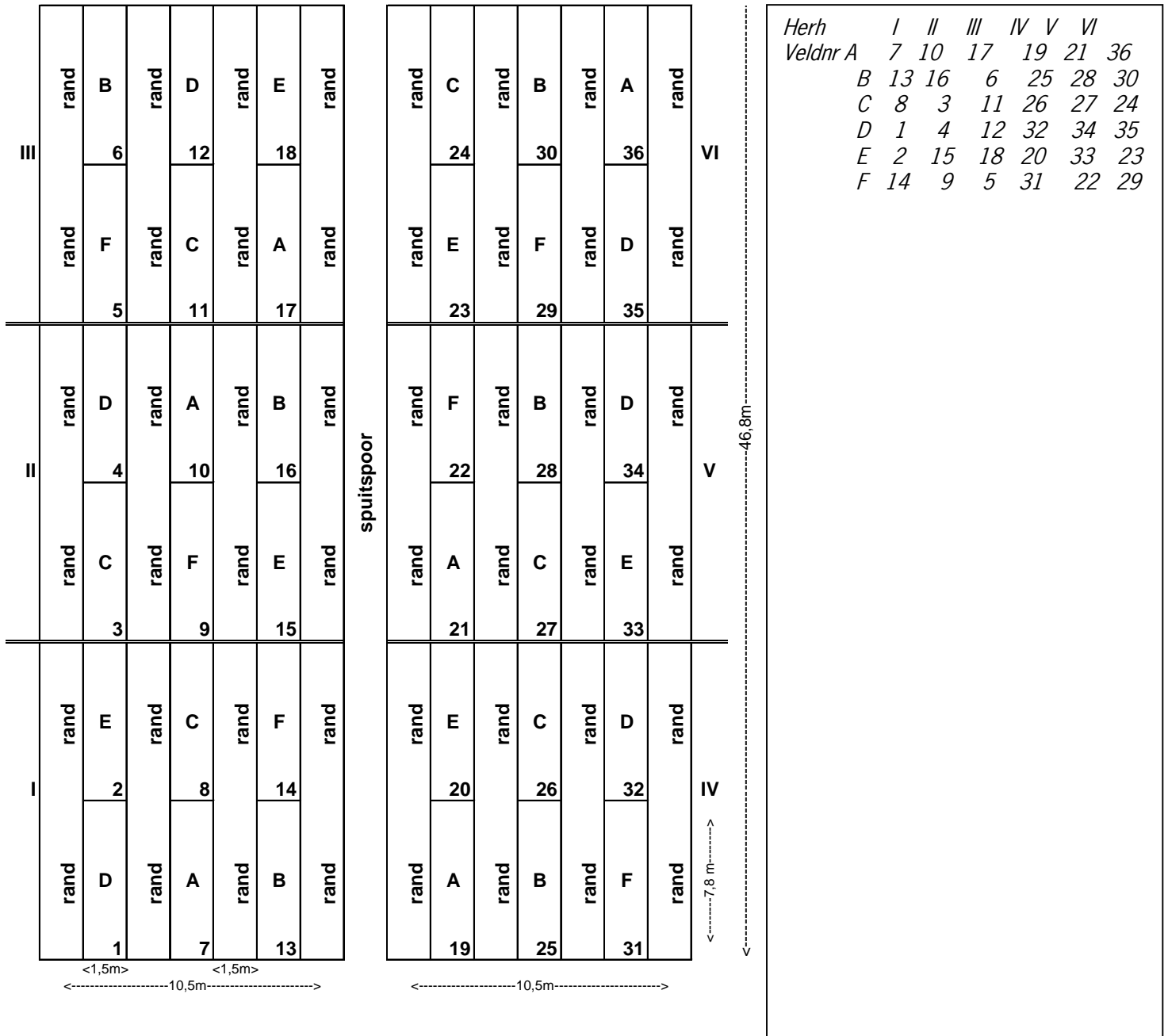
### Algemene gegevens:

Gewas : Botersla  
Voorvrucht :  
Ras : Ardeola (Royal Sluis)  
Rijenafstand : 30 cm  
Afstand in de rij : 30 cm  
Zaai-/Plantmoment : 4 plantdata: 17 april, 5 juni, 10 juli en 28 aug  
Zaai-/Plantmethode : 4 cm perspot  
Zaizaadhoeveelheid : n.v.t.  
Zaaidiepte : n.v.t.  
Bemesting : N:  
P:  
K: Praktijk  
Onkruidbestrijding : Alleen voor planten daarna in overleg  
Groeiregulatie : n.v.t.  
Plaagbestrijding : Standaard  
Ziektebestrijding : Volgens draaiboek  
Oogst : Eerste planting oogsten en opbrengst bepalen, planting 2, 3 en 4 drie weken na planten infrezen  
Aantal parallellen : 6  
Aantal objecten : 6  
Veldjesgrootte : Bruto: 7,8 m x 1,5 m  
Netto: 6 m x 1,5 m  
Aantal planten/veldje : 104  
Oogst wel/niet vernietigen : *Gedeeltelijk, zie schema*  
Bijzondere wensen : *Zie draaiboek.*

Objecten:

- A. Onbehandeld (standaard zaadontsmetting)
- B. Plantenbak- en veldbespuiting met Pro1
- C. Plantenbak- en veldbespuiting met Bacillus
- D. Plantenbak- en veldbespuiting met Trichoderma harzianum (Tharz)
- E. Plantenbak- en veldbespuiting met Streptomyces
- F. Standaard zaad ontsmet met metalaxyl (Apron XL)

Schema van het proefveld:



## Draaiboek 2000

Tijdstip	Activiteit	Toelichting op Werkzaamheden	Uitvoerder
Week 11		Zaad ontsmetten voor object F (voor alle 4 plantingen)	PB
Week 12	zaaien	Zaaien 1 <sup>e</sup> planting	PB
10 april		Plantenbakbehandeling met antagonisten	Esselink
14 april		Pythium besmetting aanbrengen	Esselink
17 april	Planten	Planten op `t Kompas (1 <sup>e</sup> planting)	Esselink
			NNO
25 april		Veldbehandeling met antagonisten en eerste telling	Esselink
wekelijks		Tellen wegvallers (totaal 3x) (uitleggen op voedingsbodem)	Esselink
Week 19	zaaien	Zaaien 2 <sup>e</sup> planting	PB
Rond eind mei	oogst	Opbrengstbepaling daarna kroppen oogsten en gewasresten infrezen	Esselink
			NNO
29 mei		Plantenbakbehandeling met antagonisten	Esselink
2 juni		Pythium besmetting aanbrengen	Esselink
5 juni	Planten	Planten op `t Kompas (2 <sup>e</sup> planting)	Esselink
			NNO
12 juni		Veldbehandeling met antagonisten en eerste telling	Esselink
wekelijks		Tellen wegvallers (totaal 3x) (uitleggen op voedingsbodem)	Esselink
Week 25	zaaien	Zaaien 3 <sup>e</sup> planting	PB
Week 26		Gewas infrezen	NNO
3 juli		Plantenbakbehandeling met antagonisten	Esselink
7 juli		Pythium besmetting aanbrengen	Esselink
10 juli	planten	Planten op `t Kompas (3 <sup>e</sup> planting)	Esselink
			NNO
17 juli		Veldbehandeling met antagonisten en eerste telling	Esselink
wekelijks		Tellen wegvallers (totaal 3x)(uitleggen op voedingsbodem)	Esselink
Week 31		Gewas infrezen	NNO
Week 32	zaaien	Zaaien 4 <sup>e</sup> planting	PB
21 aug.		Plantenbakbehandeling met antagonisten	Esselink
25 aug.		Pythium besmetting aanbrengen	Esselink
28 aug.	planten	Planten op `t Kompas (4 <sup>e</sup> planting)	Esselink
			NNO
4 sept.		Veldbehandeling met antagonisten en eerste telling	Esselink
wekelijks		Tellen wegvallers (totaal 3x) (uitleggen op voedingsbodem)	Esselink
Week 38		Proefveld opruimen	NNO

## 2000 Draaiboek teelt 3 & 4

Registratienr: KPG209  
Projectnr.: 34.3.82  
Oogstjaar: 2000  
Locatie: Valthermond  
Perceel: **xxx**

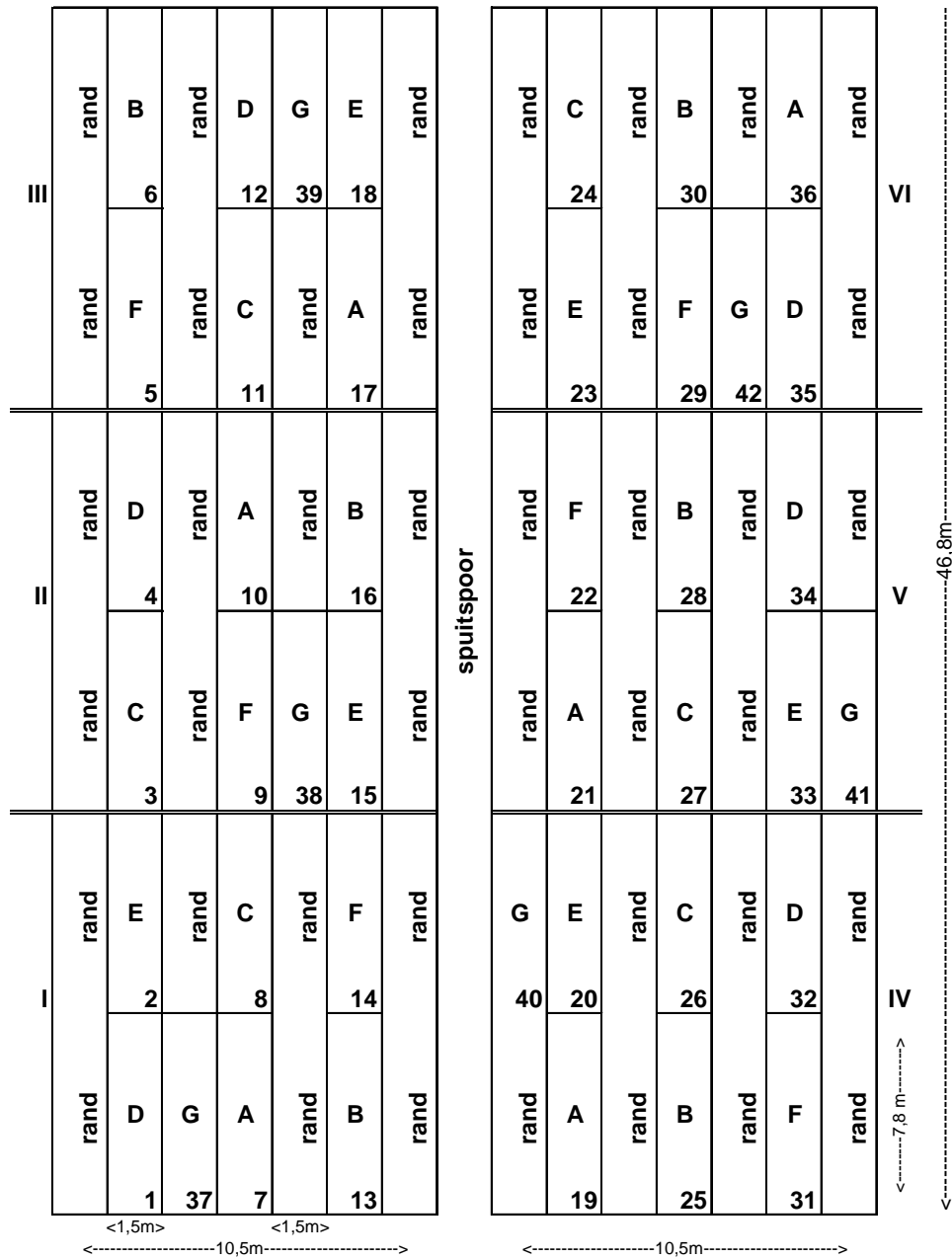
### Algemene gegevens:

Gewas : Botersla  
Voorvrucht :  
Ras : Ardeola (Royal Sluis)  
Rijenafstand : 30 cm  
Afstand in de rij : 30 cm  
Zaai-/Plantmoment : 2 plantdata: 14 juli en 28 aug  
Zaai-/Plantmethode : 4 cm perspot  
Zaizaadhoeveelheid : n.v.t.  
Zaaidiepte : n.v.t.  
Bemesting : N :  
P :  
K : Praktijk  
Onkruidbestrijding : Alleen voor planten daarna in overleg  
Groeiregulatie : n.v.t.  
Plaagbestrijding : Standaard  
Ziektebestrijding : Volgens draaiboek  
Oogst : Eerste planting oogsten en opbrengst bepalen, planting 2, 3 en 4  
drie weken na planten infrezen  
Aantal parallellen : 6  
Aantal objecten : 7  
Veldjesgrootte : Bruto: 7,8 m x 1,5 m  
Netto: 6 m x 1,5 m  
Aantal planten/veldje : 104  
Oogst wel/niet vernietigen : *Gedeeltelijk, zie schema*  
Bijzondere wensen : *Zie draaiboek.*

Objecten:

- A. Onbehandeld (standaard zaadontsmetting)
- B. Plantenbak- en veldbespuiting met Pro1
- C. Plantenbak- en veldbespuiting met Bacillus
- D. Plantenbak- en veldbespuiting met Trichoderma harzianum (Tharz)
- E. Plantenbak- en veldbespuiting met Streptomyces
- F. Standaard zaad ontsmet met metalaxyl (Apron XL)
- G. Rand

Schema van het proefveld:



## Draaiboek 2000

Tijdstip	Toelichting op Werkzaamheden	Uitvoerder
Week 11	Zaad ontsmetten voor object F (voor alle 4 plantingen)	PB
Week 12	Zaaien 1 <sup>e</sup> planting	PB
10 april	Plantenbakbehandeling met antagonisten	Esselink
14 april	Pythium besmetting aanbrengen	Esselink
17 april	Planten op `t Kompas (1 <sup>e</sup> planting)	Esselink NNO
25 april	Veldbehandeling met antagonisten en eerste telling	Esselink
wekelijks	Tellen wegvallers (totaal 3x) (uitleggen op voedingsbodem)	Esselink
Week 19	Zaaien 2 <sup>e</sup> planting	PB
Rond eind mei	Opbrengstbepaling daarna kroppen oogsten en gewasresten infrezen	Esselink NNO
29 mei	Plantenbakbehandeling met antagonisten	Esselink
2 juni	Pythium besmetting aanbrengen	Esselink
5 juni	Planten op `t Kompas (2 <sup>e</sup> planting)	Esselink NNO
12 juni	Veldbehandeling met antagonisten en eerste telling	Esselink
wekelijks	Tellen wegvallers (totaal 3x) (uitleggen op voedingsbodem)	Esselink
Week 25	Zaaien 3 <sup>e</sup> planting	PB
Week 26	Gewas infrezen	NNO
3 juli	Plantenbakbehandeling met antagonisten	Esselink
7 juli	Pythium besmetting aanbrengen	Esselink
10 juli	Planten op `t Kompas (3 <sup>e</sup> planting)	Esselink NNO
17 juli	Veldbehandeling met antagonisten en eerste telling	Esselink
wekelijks	Tellen wegvallers (totaal 3x)(uitleggen op voedingsbodem)	Esselink
Week 31	Gewas infrezen	NNO
Week 32	Zaaien 4 <sup>e</sup> planting	PB
21 aug.	Plantenbakbehandeling met antagonisten	Esselink
25 aug.	Pythium besmetting aanbrengen	Esselink
28 aug.	Planten op `t Kompas (4 <sup>e</sup> planting)	Esselink NNO
4 sept.	Veldbehandeling met antagonisten en eerste telling	Esselink
wekelijks	Tellen wegvallers (totaal 3x) (uitleggen op voedingsbodem)	Esselink
Week 38	Proefveld opruimen	NNO

## 2001 Draaiboek teelten 1, 2 en 3

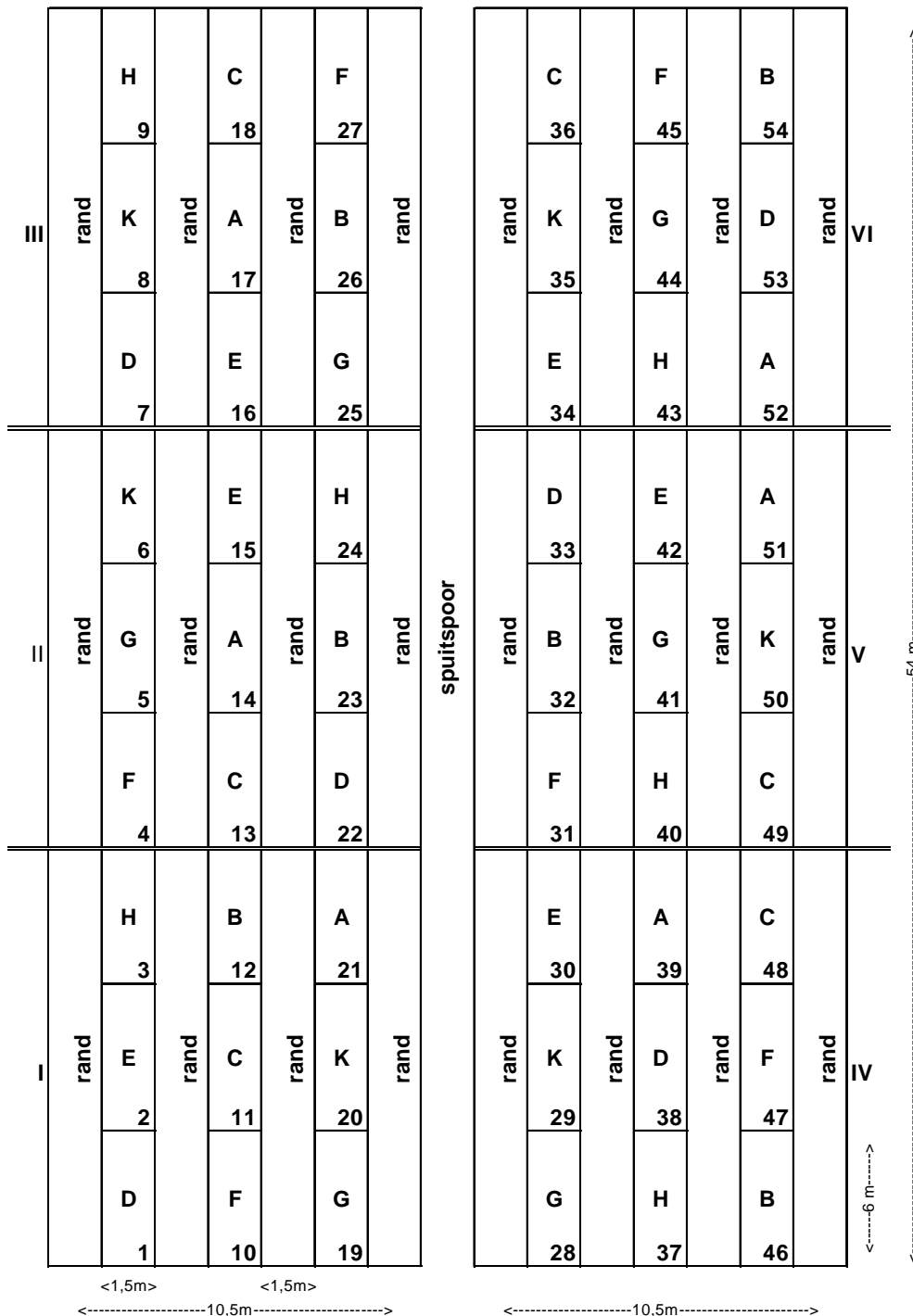
Registratienr: **xxx**  
Projectnr.: 34.3.82  
Oogstjaar: 2001  
Locatie: Valthermond  
Perceel: **xxx**

### Algemene gegevens:

Gewas : Botersla  
Voorvrucht :  
Ras : cv Ardeola (Royal Sluis - Seminis)  
Rijenafstand : 30 cm  
Afstand in de rij : 30 cm  
Zaai-/Plantmoment : Zie draaiboek  
Zaai-/Plantmethode : 4 cm perspot  
Zaizaadhoeveelheid : n.v.t.  
Zaaidiepte : n.v.t.  
Bemesting : N:  
P:  
K: Praktijk  
Onkruidbestrijding : Voor planten evt. chemisch, tijdens teelt mechanisch  
Groeiregulatie : n.v.t.  
Plaagbestrijding : Standaard  
Ziektebestrijding : Volgens schema  
Oogst : Planting 1 en 2 vier weken na planten infrezen o.i.d., planting 3 oogsten en opbrengst bepalen  
Aantal parallellen : 6  
Aantal objecten : 9  
Veldjesgrootte : bruto: 6 m x 1,5 m  
netto: 4,5 m x 1,5  
Aantal planten/veldje : 80  
Oogst wel/niet vernietigen : *Indien van belang schema bijvoegen !*  
Bijzondere wensen : *Zie draaiboek*

Objecten:

- A. Onbehandeld (standaard zaadontsmetting)
- B. Veldbespuiting met Pro1
- C. Plantenbak- en veldbespuiting met Bacillus
- D. Plantenbak- en plantvoetbehandeling met Trichoderma harzianum (Tharz)
- E. Plantenbak- en plantvoetbehandeling met Streptomyces (Mycostop)
- F. Standaard zaad ontsmet met metalaxyl (Apron XL)
- G. Onbehandeld
- H. Plantenbak en veldbespuiting met Messenger
- I. Combinatie plantenbakbehandeling T.harz en veldbespuiting Pro1





## Draaiboek 2001

Tijdstip	Toelichting op Werkzaamheden	Uitvoerder
Week 10	Zaad en planten (voor randbedden) bestellen (tijdstip levering : zie planten 1 <sup>e</sup> planting)	Esselink
Week 10	Ziektewerende compost bestellen t.b.v. obj. H	Westerdijk
Week 13	Aarde/meel culture autoclaveren en beënten met <i>P.tracheiphilum</i> (t.b.v. 1 <sup>e</sup> planting)	Esselink
Week 12	Zaad behandelen voor object F (en E ?)	PB
Week 12	Zaaien 1 <sup>e</sup> planting	PB
Week 14	Plantenbakbehandeling met antagonisten (obj. B en H <u>niet</u> )	Esselink
Week 15	Zaad en planten (voor randbedden) bestellen (tijdstip levering : zie planten 2 <sup>e</sup> planting)	Esselink
Week 15	Aarde/meel culture autoclaveren en beënten met <i>P.tracheiphilum</i> (t.b.v. 2 <sup>e</sup> planting)	Esselink
Week 16	Inwerken ziektewerende compost object H	NNO
Week 17	Pythium veldbesmetting aanbrengen (4,5 l homogeen inoculum (aarde/meelculture) per veld verdelen en licht inwerken )	NNO
Week 17	Planten op `t Kompas (1 <sup>e</sup> planting)	Esselink NNO
Week 18	Veldbehandeling met antagonisten en eerste telling	Esselink
wekelijks	Tellen wegvallers (totaal 3x) (uitleggen op voedingsbodem)	NNO/Esselink
Week 20	Zaaien 2 <sup>e</sup> planting	PB
Week 22	Plantenbakbehandeling met antagonisten (obj. B en H <u>niet</u> )	Esselink
Week 23	Teelt 1 opruimen	NNO
Week 23	Pythium veldbesmetting aanbrengen (4,5 l homogeen inoculum (aarde/meelculture) per veld verdelen en licht inwerken )	NNO
Week 23	Planten op `t Kompas (2 <sup>e</sup> planting)	Esselink NNO
Week 24	Veldbehandeling met antagonisten en eerste telling	Esselink
Wekelijks	Tellen wegvallers (totaal 3x) (uitleggen op voedingsbodem)	NNO/Esselink
Week 25	Teelt 2 opruimen	NNO
Week 28	Planten (voor randbedden) bestellen (tijdstip levering : zie planten 3 <sup>e</sup> planting)	Esselink
Week 30	Aarde/meel culture autoclaveren en beënten met <i>P.tracheiphilum</i> (t.b.v. 3 <sup>e</sup> planting)	Esselink
Week 32	Zaaien 3 <sup>e</sup> planting	PB
Week 34	Plantenbakbehandeling met antagonisten (obj. B en H <u>niet</u> )	Esselink
Week 34	Evt. inwerken ziektewerende compost object H	NNO
Week 35	Pythium veldbesmetting aanbrengen (4,5 l homogeen inoculum (aarde/meelculture) per veld verdelen en licht inwerken )	NNO
Week 35	Planten op `t Kompas (3 <sup>e</sup> planting)	NNO/Esselink
Week 36	Veldbehandeling met antagonisten en eerste telling	Esselink
wekelijks	Tellen wegvallers (totaal 3x)(uitleggen op voedingsbodem)	NNO/Esselink
Week 42	Geschat oogsttijdstip (eventueel) voor opbrengstbepaling	NNO

## 2002 Draaiboek teelt

Registratienr: ZW2490  
Projectnr.: 1234382  
Oogstjaar: 2002  
Locatie: Achtmaal  
Perceel: Oude zoek 1

### Algemene gegevens:

Gewas : ijsbergsla  
Voorvrucht : ijsbergsla  
Ras :  
Rijenafstand : 34,5 cm  
Afstand in de rij : 31,25 cm  
Zaai-/Plantmoment : juni  
Zaai-/Plantmethode : machinaal planten  
Zaizaadhoeveelheid :  
Zaaidiepte :  
Bemesting : N: praktijk  
                                  P: praktijk  
                                  K: praktijk  
Onkruidbestrijding : praktijk  
Groeiregulatie : nvt  
Plaagbestrijding : praktijk  
Ziektebestrijding : in overleg  
Oogst : geen  
Aantal parallellen : 6  
Aantal objecten : 16  
Veldjesgrootte : bruto: 2 \* 12 m  
                                  netto: 1,04 \* 10 m  
Aantal planten/veldje : bruto 5 \* 38 = 190; netto 3 \* 32 = 96  
Oogst wel/niet vernietigen : *Objecten A, B en C vernietigen*  
Bijzondere wensen : *Zie draaiboek.*



Draaiboek 2002, eerste teelt juni/juli

Tijdstip	Toelichting op Werkzaamheden	Uitvoerder
week 23		teler
week 24	mestinjectie vloeibare fractie varkensmest	teler
week 24	bedden leggen en plantklaar maken, daags voor planten	teler
week 24	bruto uitzetten	PPO
	behandelingen A, D, E, F op veld aanbrengen	PPO
	behandelingen B, C, G op tray aanbrengen	PPO
	opnieuw bedden leggen en plantklaar maken	teler
	planten sla volgens schema	teler + PPO
	netto veldjes uitzetten	PPO
week 26	tellen uitval door Pythium, zieke planten opsturen naar PPO Lelystad	PPO
	Indien blijvend warm, flink beregenen in de avond	
		teler
week 27/28	tellen uitval, zieke planten opsturen naar PPO Lelystad	PPO
seizoen	onkruid- en plaagbestrijding volgens praktijk	teler
	ziektebestrijding in overleg	teler
week 30	oogsten en opruimen	teler

Doseringen:

A: Trichoderma granulaat (KBV 99-02 GR, batch 20652G): Granulaat over bruto veldje uitstrooien in een dosering van 225 gram per 100 m<sup>2</sup>, ofwel voor twee naast elkaar liggende veldjes (klein + groot plantgoed) is dat  $2,25 * 48 = 108$  gram per 2 veldjes. Voor 6 herhalingen is dan  $6 * 108 = 648$  gram nodig. Indien dit niet goed te verspreiden is, dan goed mengen met wat zand en daarna uitstrooien. Na toepassen licht inregenen.

B: Trichoderma poeder (KBV 99-02 WP, batch 11871 D): Poeder ter oplossing te gieten over het plantgoed vóór planten. Dosering 75 gram per 1000 planten. Bruto veld is 190 planten, per 2 naast elkaar liggende veldjes dus 380 planten, maar 190 met kluit 4\*4 en 190 met kluit 5\*5. Voor 6 herhalingen dus 1140 plantjes 4\*4 en 1140 plantjes 5\*5. Zorgen voor voldoende randplanten tijdens het gieten van het plantgoed, zodat deze 2280 planten de volle dosering krijgen. Voor deze NETTO planten 171 gram oplossen in 7,6 liter water. 50% extra, dus 260 gram oplossen in 11,5 liter water.

C: Mycostop 11708N: Als bij B, maar dan 11 gram oplossen in 11,5 liter water.

D: Verse Compost: dosering 50 kg per 100 m<sup>2</sup> (500 g/m<sup>2</sup>). Per twee veldjes is 25 kg, totaal 150 kg nodig.

E: Biovin, druivencompost: volgens dosering op de verpakking?: 200 gram per m<sup>2</sup>.

F: Diammonium Phosphate (DAP): uitstrooien 200 kg/ha (20 g/m<sup>2</sup>), voor twee veldjes is 1 kg product strooien en licht inwerken (bij plantklaar maken).

G: Previcur 7920N: 5 ml/m<sup>2</sup> in 0,5 l water. Als bij B en C: 25 ml oplossen in 2,5 l water (dus veel minder volume aangieten dan bij B en C !!!)

H: Standaard: plantgoed zoals het is aangeleverd door de plantenkweker.