

# Warmwaterbehandeling met alternatieven voor formaline in lelie

Jet 5 en BC1000 in lelie

B.J.Kok

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.  
Sector Bloembollen  
September 2005  
PPO nr. 330962

© 2005 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

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

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



Projectnummer: 330962

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

Sector Bloembollen

Adres : Prof Van Slogterenweg 2, Lisse  
: Postbus 85, 2160 AB Lisse  
Tel. : 0252 - 46 21 21  
Fax : 0252 - 46 21 00  
E-mail : [infobollen.ppo@wur.nl](mailto:infobollen.ppo@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	5
1 INLEIDING .....	7
2 PRATYLENCHUS PENETRANS IN DE ORIËNTAL STAR GAZER .....	9
2.1 Materiaal en methode.....	9
2.2 Resultaten.....	10
2.3 Conclusie .....	12
3 FUSARIUM OXYSPORUM IN DE LONGIFLORUM WHITE HEAVEN.....	13
3.1 Materiaal en methode.....	13
3.2 Resultaten.....	14
3.3 Conclusie .....	15
4 RHODOCOCCUS FASCIANS, WOEKERZIEK IN DE AZIAAT ELITE.....	17
4.1 Materiaal en methode.....	17
4.2 Resultaten.....	18
4.3 Conclusie .....	20
5 DISCUSSIE .....	21



# Samenvatting

In dit onderzoek werd de werking van de ontsmettingsmiddelen Jet 5 en BC1000 onderzocht tijdens de warmwaterbehandeling van lelie. Jet 5 is toegelaten als schimmelbestrijdingsmiddel tijdens de warmwaterbehandeling van lelie, BC1000 is niet toegelaten. De werking van de middelen werd vergeleken met de werking van Formaline, het gebruikelijke ontsmettingsmiddel tijdens de warmwaterbehandeling van lelie. In dit project werden beide middelen getest op de werking tegen de volgende pathogenen:

- 1 *Pratylenchus penetrans*, wortellesieaaltjes in de Oriëntal Star Gazer (paragraaf 2)
- 2 *Fusarium oxysporum*, fusarium in de Longiflorum White Heaven (paragraaf 3)
- 3 *Rhodococcus fascians*, woekerziek in de Aziaat Elite (paragraaf 4)

## Ad 1

De Star Gazers die werden gebruikt in dit onderzoek waren licht aangetast door wortellesieaaltjes. De aantasting door wortelrot was zo laag dat er geen significant effect was van de middelen op de bestrijding door wortelrot, ook niet na het gebruik van formaline. De geringste aantasting door wortelrot veroorzaakt door *Pratylenchus penetrans* werd in deze proef gevonden in de behandelingen die in BC1000, formaline of in 0,25% Jet 5 werden gekookt waarbij de concentratie Jet 5 op peil werd gehouden. Echter geen van de behandelingen verschilden qua wortelaantasting significant van de in alleen water gekookte controlebehandeling. Na het gebruik van 0,5% formaline of 0,5% Jet 5 al dan niet in combinatie met 0,5% captan waarbij de concentratie Jet 5 continu werd gemeten en op peil gehouden was het gewicht per geogste bol iets lager. Dubbelneuzen kwamen nagenoeg niet voor.

## Ad 2

Alle kookbaden werden besmet met fusariumsporen. In de controlebehandeling kwam veel fusarium voor. Door het gebruik van formaline, BC1000 of Jet 5 tijdens de warmwaterbehandeling werd fusarium nagenoeg volledig bestreden. Er was geen verschil in fusariumbestrijding tussen de drie middelen. Als Jet 5 eenmalig werd toegediend was een concentratie van 0,5% nodig om fusarium voor 100% te bestrijden. Als tijdens de warmwaterbehandeling de concentratie Jet 5 continu werd gemeten en op peil gehouden werd bij een concentratie van 0,1% fusarium al volledig bestreden.

Er was geen effect van de middelen op het oogstgewicht. Door een warmwaterbehandeling in alleen water nam het percentage dubbelneuzen en bollen met bijbollen toe. Geen van de middelen toegepast tijdens de warmwaterbehandeling heeft geleid tot een stijging van het percentage dubbelneuzen of bollen met bijbollen. Een warmwaterbehandeling in 0,25 of 0,5% Jet 5 waarbij Jet 5 eenmalig werd toegediend had een significante daling van het percentage dubbelneuzen tot gevolg. Hetzelfde was het geval na een warmwaterbehandeling in 0,5% Jet 5 + 0,5% captan waarbij de concentratie Jet continu werd gemeten en op peil gehouden.

## Ad 3

In deze proef was geen verschil waarneembaar in de bestrijding van woekerziek tussen formaline, BC1000 en Jet 5 ongeacht de concentratie. Ten opzichte van de in alleen water gekookte behandeling was het aantal woekerzieke stengelbollen lager als werd gekookt in 0,25 of 0,5% Jet 5 waarbij Jet 5 eenmalig werd toegediend of als er werd gekookt in 0,1 of 0,25% Jet 5 waarbij de concentratie continu werd gemeten en op peil gehouden.

Ten opzicht van de in alleen water gekookte behandeling was het gewicht per geogste bol hoger na koken in 0,5% Jet 5 + 0,5% captan waarbij de concentratie Jet 5 continu werd gemeten en op peil gehouden. Er was geen effect van de kookbehandelingen op het percentage geogste bollen en het percentage dubbelneuzen (maximaal 1,7%).

Alles overziend kan als alternatief voor formaline worden gekookt in 0,5% Jet 5 waarbij Jet 5 eenmalig wordt toegediend of in een concentratie van 0,25% waarbij Jet 5 continu wordt gemeten en op peil houden. Als BC1000 wordt toegelaten voldoet een warmwaterbehandeling in 0,1% BC1000 eveneens.

Dit geldt voor plantgoed dat licht tot matig aangetast is door wortellesieaaltjes (< 100 Pp per 10 gram wortels). Uit ander onderzoek is gebleken dat indien plantgoed zwaar aangetast is door wortellesieaaltjes (>

100 Pp per 10 gram wortels) deze niet afdoende worden bestreden. Het is beter een dergelijke partij te vernietigen. Zie ook PT project 36184.

# 1 Inleiding

Het onderzoek naar het zoeken van alternatieve middelen voor formaline om tijdens de warmwaterbehandeling van lelie te gebruiken heeft twee middelen opgeleverd. Het ene middel is Jet 5, een zogenaamd reinigingsmiddel op basis van waterstofperoxide en perazijnzuur dat is toegelaten als schimmelbestrijdingsmiddel als dompelbehandeling en tijdens de warmwaterbehandeling in o.a. lelie. Jet 5 heeft een toelating tot 2010. Het andere middel BC1000 is nog niet toegelaten.

Jet 5 werkt sterk tegen *Fusarium*, BC1000 tegen woekerziekte. Beide middelen hebben als nadeel dat er een verhoogde kans bestaat op dubbelneuzen als in de door de fabrikant geadviseerde concentratie wordt gekookt. Daarnaast is de concentratie van Jet 5 tijdens het koken niet stabiel en moeilijk meetbaar. In dit onderzoek is nagegaan of verlaging van de concentratie van het middel tijdens de wwb het ontstaan van dubbelneuzen tegengaat zonder dat dit ten koste gaat van de werking. Ten tijde van het koken werd de concentratie Jet 5 op peil gehouden met behulp van de Prominent, een meet- en doseerapparaat. Dit apparaat meet de concentratie Jet 5 continu en doseert Jet 5 bij tot de ingestelde waarde. Als controle werd in formaline gekookt. Ook werd onderzocht of menging van de middelen met captan de werking beïnvloedt.

De kookproef werd in januari 2004 uitgevoerd waarbij verschillende middelen of combinaties van middelen getest zijn. Het effect van de kookbehandelingen tegen de volgende pathogenen in lelie is getest:

- 1 *Pratylenchus penetrans*, wortelstiepaaltjes in de Oriëntal Star Gazer (paragraaf 2)
- 2 *Fusarium oxysporum*, fusarium in de Longiflorum White Heaven (paragraaf 3)
- 3 *Rhodococcus fascians*, woekerziek in de Aziaat Elite (paragraaf 4)

De leverbare bollen van de Oriëntal Star Gazer waarvan het plantgoed werd gekookt in 0,25 of 0,5% Jet 5 waarbij de concentratie Jet 5 continu werd gemeten en op peil gehouden werden afgebroeid om na te gaan of er naeffecten zijn in de broeierij. (paragraaf 2).





## 2 Pratylenchus penetrans in de Oriëntal Star Gazer

### 2.1 Materiaal en methode

De kookproef tegen worteltesieaaltjes is uitgevoerd met een door worteltesieaaltjes aangetast partij Star Gazer. Tijdens de teelt op het veld werd de gewasstand gevolgd. Na het rooien werd de opbrengst bepaald en het aantal dubbelneuzen beoordeeld. Van de bolwortels werd de mate van aantasting door worteltesieaaltjes bepaald.

Cultivar, zift en mate van aantasting	: - Oriental 'Star Gazer' 10-12 (6,4 Pratylenchus penetrans/10 gram wortels)
WWB	: - 2,5 uur 39°C
Kookdatum	: 2, 3 en 4 februari 2004
Middel tijdens WWB	: - geen - 0,5% formaline (controle) - 0,1% BC1000 - 0,25% Jet 5 - 0,5% Jet 5 - 0,1% Jet 5 (concentratie meten en op peil houden) - 0,25% Jet 5 (concentratie meten en op peil houden) - 0,5% Jet 5 (concentratie meten en op peil houden) - 0,5% Jet 5 + 0,5% captan (Jet 5 concentratie meten en op peil houden) - geen ww, wel koude dompeling
Toevoeging captan tijdens WWB	: wel/niet
Bolontsmetting voor planten	: 1,5% Allure + 1% Topsin M + 0,04% Admire
Plantdatum	: 5 april 2004
Proefplaats	: PPO, Lisse

De warmwaterbehandeling werd uitgevoerd op 2, 3 en 4 februari in baden van 55 liter. Het middel Jet 5 werd in een aantal behandelingen eenmalig toegediend en in een aantal behandelingen werd tijdens het koken de concentratie Jet 5 continu gemeten en op peil gehouden. In tabel 2.1 staan de behandelingen die werden uitgevoerd vermeld.

Tabel 2.1 De uitgevoerde behandelingen.

Behandeling	WWB	Middel tijdens ww en wijze van toediening
1	Wel	Geen
2	Wel	0,1% BC1000, eenmalige toediening
3	Wel	0,5% formaline, eenmalige toediening
4	Wel	0,25% Jet 5, eenmalige toediening
5	Wel	0,5% Jet 5, eenmalige toediening
6	Wel	0,1% Jet 5, concentratie Jet 5 meten en op peil houden
7	Wel	0,25% Jet 5, concentratie Jet 5 meten en op peil houden
8	Wel	0,5% Jet 5, concentratie Jet 5 meten en op peil houden
9	Wel	0,5% Jet 5, concentratie Jet 5 meten en op peil houden
10	geen	Dompeling in koud water

Aan het einde van de warmwaterbehandeling werd de verbruikte hoeveelheid Jet 5 van behandeling 6 t/m 9 bepaald.

## Afbroei

Cultivar en zift	: - Oriëntal Star Gazer 16-18
Middel tijdens WWB	: - geen (beh 1) - 0,25% Jet 5 conc. meten + op peil houden (beh 7) - 0,5% Jet 5 conc. meten + op peil houden (beh 8)
Bolontsmetting voor planten	: 0,25% Shirlan + 0,3% prochloraz + 0,04% Admire
Kastemperatuur	: 16-17°C
Plantdatum	: 7 april 2005
Proefplaats	: PPO, Lisse

## 2.2 Resultaten

### Verbruik Jet 5

Tijdens de warmwaterbehandeling werd de hoeveelheid Jet 5 die werd toegevoegd om de concentratie in het kookbad op peil te houden geregistreerd in de objecten 6 t/m 9. De concentratie captan werd niet gemeten. Captan werd éénmalig toegediend.

Tabel 2.2 De verbruikte hoeveelheid Jet 5 in grammen (=ml) tijdens de wwB in een 55 liter kookbad

Behandeling	Middel tijdens WWB	Jet 5 verbruik tijdens de wwB
6	0,1% Jet 5	35 ml
7	0,25% Jet 5	50 ml
8	0,5% Jet 5	55 ml
9	0,5% Jet 5 + 0,5% captan	165 ml

Om een concentratie van 0,1% Jet 5 op peil te houden werd 35 ml Jet 5 verbruikt. Om een concentratie van 0,25% of 0,5% Jet 5 op peil te houden werd respectievelijk 50 en 55 ml Jet 5 verbruikt. De hoeveelheden Jet 5 die werd toegevoegd om de concentratie op peil te houden verschilde weinig tussen de verschillende concentraties Jet 5.

Behandeling 9 werd gekookt in Jet 5 + captan. Nadat de captan werd toegevoegd begon de meter volop Jet 5 te doseren. Na 2,5 uur koken bleek tijdens de wwB 165 gram Jet 5 te zijn verbruikt. De reden van dit hoge verbruik was dat de sensor verstopt heeft gezeten en daardoor Jet 5 is blijven toevoegen. Hierdoor is de concentratie Jet 5 te hoog geworden. De resultaten van deze behandeling worden daarom niet meegenomen.

In tabel 2.3 staat de hoeveelheid middel vermeld die nodig is voor een warmwaterbehandeling per 1000 liter.

Tabel 2.3 De benodigde hoeveelheid middel ( in liters) voor een kookbad van 1000 liter en het verbruik tijdens de warmwaterbehandeling van 2,5 uur 39°C.

Concentratie middel in kookbad	Middel nodig voor aanmaken kookbad	Verbruik tijdens koken	Totaal verbruik
0,5% formaline	5	0	5
0,1% Jet 5	1	0,6	1,6
0,25% Jet 5	2,5	0,9	3,4
0,5% Jet 5	5	1,0	6

Het verbruik aan middel tijdens de warmwaterbehandeling verschilde per concentratie middel (zie tabel 2). Formaline is redelijk stabiel. Tijdens de warmwaterbehandeling in formaline werd geen middel toegevoegd. Bij koken in formaline kan worden volstaan met het aanvullen van de verdwenen hoeveelheid water waaraan 1,5 keer de concentratie formaline wordt toegevoegd. Hoe hoger de concentratie Jet 5 des te stabielier was Jet 5 en moest er tijdens het koken relatief minder middel worden toegevoegd.

Voor het planten werden de bollen ontsmet. Iedere behandeling werd afzonderlijk ontsmet om

kruisbesmetting te voorkomen.

### Teelt

Op 5 april werd de proef geplant. Vanaf 22 april was er volop opkomst. Op 18 mei zijn opkomststellingen verricht. Behandeling 9 had als gevolg van de overdosering met Jet 5 (zie tabel 2.2) een iets mindere gewasstand dan de overige behandelingen. Deze standverschillen waren tijdens de hele teelt te zien. Op 16 augustus waren in enkele behandeling gele planten te zien. Op 6 september waren in praktisch alle behandelingen 1 of meerdere gele planten te zien. Op 14 oktober was het gewas voor 100% afgestorven. Op 3 november zitten de stengels nog vast in de bol. Op 18 november werd de proef geroid. Na het rooien werd het aantal geogste bollen bepaald, het gewicht per geogste bol en de wortelrotindex. De wortels van de geogste bollen werden beoordeeld op de aanwezigheid van wortelrot. Hierbij werd een cijfer van 0 tot 5 gegeven waarbij een 0 staat voor geen wortelrot en een 5 voor 100% wortelrot.

Wortelrotindex:

0 = geen wortelrot

1 = enkele lesies

2 = meerdere lesies

3 = lesies met beperkt rot

4 = lesies met veel rot

5 = 100% wortelrot

Tabel 2.4 De invloed van de verschillende kookbehandelingen op het aantal geogste bollen, het gewicht per geogste bol en de wortelrotindex.

Star Gazer	WWB	Middel	Aantal geogst	Gewicht per bol	Wortelrotindex
1	Wel	Geen	99	60,8 d	2 a,b,c,d,e
2	Wel	0,1% BC1000	99	61,4 d	1 a
3	Wel	0,5% formaline	99	57,4 a,b,c	1,3 a,b,c
4	Wel	0,25% Jet 5	98	59,1 b,c,d	1,7 a,b,c,d
5	Wel	0,5% Jet 5	99	58,8 b,c,d	3 e
6	Wel	0,1% Jet 5	99	59,6 b,c,d	2 a,b,c,d,e
7	Wel	0,25% Jet 5	98	60,2 c,d	1,2 a,b
8	Wel	0,5% Jet 5	100	56,7 a,b	2,3 b,c,d,e
10	Geen	koud water	100	59,5 b,c,d	3,2 e
lsd			ns	3,2	1,2 e

Er was geen effect van de kookbehandelingen op het aantal geogste bollen waarneembaar. Er was wel een effect van de verschillende kookbehandelingen op het gemiddelde gewicht per bol. Ten opzichte van de in alleen water gekookte controlebehandeling was het gemiddelde gewicht per bol lager na koken in 0,5% formaline of in 0,5% Jet 5 waarbij de concentratie Jet 5 ten tijde van het koken op peil werd gehouden. De overige behandelingen verschilden niet van de in alleen water gekookte behandeling.

De geringste aantasting door wortelrot werd gevonden in de behandelingen die in BC1000, formaline of 0,25% Jet 5 werden gekookt waarbij de concentratie Jet 5 op peil werd gehouden. Geen van de middelen verschilden qua wortelrotindex van de in alleen water gekookte controlebehandeling. De besmetting van het plantgoed was te licht om verschillen in wortelrotbestrijding op te wekken.

Het aantal dubbelneuzen (gegevens niet laten zien) lag tussen de 0 en de 1,3 bol per behandeling.

### Afbroei

Om zeker te zijn dat een warmwaterbehandeling in Jet 5 geen schade geeft in de nateelt werden enkele bollen van de Oriëntal Star Gazer afgebroeid in de kas. Tijdens de teelt in de kas groeide het gewas voorspoedig op. Er waren geen verschillen te zien in gewasstand. Op het moment dat de takken in het veilstadium waren werden ze geogst en werd de takkwaliteit bepaald.

Tabel 2.5 De invloed van een kookbehandeling in Jet 5 van plantgoed op de kwaliteit in de kas een jaar later.

Concentratie Jet 5	Taklengte	Takgewicht	Aantal goede knoppen	Oogstdagen	Kasdagen
0	82,3	122,7	4,2	3,3	87,5
0,25%	80,2	122,6	4,2	2	88
0,5%	82	123,4	3,9	1	88
Lsd	ns	ns	ns	ns	ns

Er was geen significant naeffect van een warmwaterbehandeling in Jet 5 voor het planten van het plantgoed op de takkwaliteit van de leverbare bollen die een jaar later in de kas werden geplant.

## 2.3 Conclusie

- Hoe hoger de concentratie Jet 5 in het kookbad des te stabiel was Jet 5 waardoor tijdens de warmwaterbehandeling relatief minder middel moest worden toegevoegd om de concentratie op peil te houden.
- Ten opzichte van de in alleen water gekookte controlebehandeling was het gemiddelde gewicht per bol lager na koken in 0,5% formaline of in 0,5% Jet 5 waarbij de concentratie Jet 5 ten tijde van het koken op peil werd gehouden.
- De geringste aantasting door wortelrot werd gevonden in de behandelingen die in BC1000, formaline of 0,25% Jet 5 werden gekookt waarbij de concentratie Jet 5 op peil werd gehouden. Echter geen van de behandelingen verschilden qua wortelrotindex van de in alleen water gekookte controlebehandeling.
- Dubbelneuzen kwamen nagenoeg niet voor in deze proef.
- Er was geen naeffect van een warmwaterbehandeling in Jet 5 op de takkwaliteit in de kas.

## 3 Fusarium oxysporum in de Longiflorum White Heaven

### 3.1 Materiaal en methode

De kookproef tegen fusarium is uitgevoerd met een gezond partij Longiflorums White Heaven. Het kookbad werd besmet met fusariumsporen. Tijdens de teelt op het veld werd de gewasstand gevolgd. Na het rooien werd de opbrengst bepaald en het aantal dubbelneuzen beoordeeld. De bollen werden na de oogst beoordeeld op de mate van aantasting door fusarium.

Cultivar en zift	: - Longiflorum 'White Heaven' 8-10 van schub
WWB	: - 2,5 uur 41°C
Middel tijdens WWB	: - geen - 0,5% formaline (controle) - 0,1% BC1000 - 0,25% Jet 5 - 0,5% Jet 5 - 0,1% Jet 5 (concentratie meten en op peil houden) - 0,25% Jet 5 (concentratie meten en op peil houden) - 0,5% Jet 5 (concentratie meten en op peil houden) - 0,5% Jet 5 + 0,5% captan (concentratie meten en op peil houden) - geen ww, wel koude dompeling - geen ww, geen koude dompeling
Besmetting kookbad	: 80.000 fusarium sporen /liter kookbad
Kookdatum	: 5 en 6 februari 2004
Bolontsmetting voor planten	: 1,5% Allure + 1% Topsin M + 0,04% Admire
Plantdatum	: 1 april 2004
Proefplaats	: PPO, Lisse

Op 5 en 6 februari werd de proef gekookt. In tabel 3.1 staat het aantal behandelingen weergegeven.

Tabel 3.1 De uitgevoerde behandelingen.

Behandeling	WWB	Middel tijdens ww en wijze van toediening
1	Wel	Geen
2	Wel	0,1% BC1000, eenmalige toediening
3	Wel	0,5% formaline, eenmalige toediening
4	Wel	0,25% Jet 5, eenmalige toediening
5	Wel	0,5% Jet 5, eenmalige toediening
6	Wel	0,1% Jet 5, concentratie Jet 5 meten en op peil houden
7	Wel	0,25% Jet 5, concentratie Jet 5 meten en op peil houden
8	Wel	0,5% Jet 5, concentratie Jet 5 meten en op peil houden
9	Wel	0,5% Jet 5 + 0,5% captan, concentratie Jet 5 meten en op peil houden
10	Geen	Dompeling in koud water
11	Geen	Dompeling in koud water + fusariumbesmetting

De proef werd op 1 april geplant. De behandelingen werden voor het planten afzonderlijk ontsmet om kruisbesmetting van Fusarium te voorkomen. Tijdens de teelt werd het aantal opgekomen planten geteld. Op 14 oktober werd de proef gerooid.

## 3.2 Resultaten

De concentratie Jet 5 in behandeling 8 en 9 werd met de Prominent continu gemeten en op peil gehouden. Beide behandelingen werden uitgevoerd in een kookbad van 55 liter. De concentratie Jet 5 in behandeling 6 en 7 zou oorspronkelijk door de Prominent worden gemeten en op peil gehouden maar door een defect werden beide behandelingen handmatig uitgevoerd waarbij ieder kwartier de concentratie Jet 5 werd gemeten en bijgevuld. Behandeling 6 en 7 werden in een kookbad van 25 liter uitgevoerd. Van alle 4 behandelingen werd de verbruikte concentratie Jet 5 omgerekend naar de hoeveelheid die verbruikt zou zijn als in een kookbad van 1000 liter zou worden gekookt. De uitgangshoeveelheid om de betreffende concentratie in het bad te realiseren en het verbruik tijdens de warmwaterbehandeling werd in onderstaand overzicht weergegeven.

Tabel 3.2 De benodigde hoeveelheid middel ( in liters) voor een kookbad van 1000 liter en het verbruik tijdens de warmwaterbehandeling van 2,5 uur 39°C.

Concentratie middel in kookbad	Middel nodig voor aanmaken kookbad	Verbruik tijdens koken	Totaal verbruik
0,5% formaline	5	0	5
0,1% Jet 5	1	1,6	2,6
0,25% Jet 5	2,5	1,6	4,1
0,5% Jet 5	5	0,8	5,8
0,5% Jet 5 + 0,5% captan	5	3,0	8

De behandelingen die in 0,1 en 0.25% Jet 5 werden gekookt verbruikten tijdens de wwb relatief aanzienlijk meer middel dan de behandelingen die in 0,5% Jet 5 werden gekookt. Net als in voorgaande proef bleek hier ook dat een hogere concentratie Jet 5 stabiel is waardoor er relatief minder middel hoeft worden toegevoegd.

Door toevoeging van captan aan Jet 5 werd aanzienlijk meer Jet 5 verbruikt.

Het opkomstpercentage was gemiddeld 99%. Er was geen effect van de behandelingen op het opkomstpercentage. Tijdens de teelt waren er geen verschillen in gewasstand te zien. Vanaf half augustus waren er enkele bladeren met vuur te zien in praktisch alle behandelingen. Vanaf begin september was er beginnende afsterving te zien in de onderste bladeren. Het totale oogstpercentage was 99 en 100%. Een deel van de bollen was dubbelneus en een ander deel had bijbollen gevormd.

Tabel 3.3 De invloed van de verschillende kookbehandelingen op het percentage dubbelneuzen en bollen met bijbollen en het gewicht (g) per geogoste bol.

Beh	WWB	Middel	% dubbelneuzen	% bollen met bijbollen	Gew/bol
1	Wel	Geen	11	14	78
2	Wel	0,1% BC1000, eenmalige toediening	10	8	77
3	Wel	0,5% formaline, eenmalige toediening	11	12	72
4	Wel	0,25% Jet 5, eenmalige toediening	5	6	74
5	Wel	0,5% Jet 5, eenmalige toediening	7	12	79
6	Wel	0,1% Jet 5, conc. Jet 5 op peil houden	8	13	77
7	Wel	0,25% Jet 5, conc. Jet 5 op peil houden	10	17	79
8	Wel	0,5% Jet 5, conc. Jet 5 op peil houden	9	9	81
9	Wel	0,5% Jet 5 + 0,5% captan, conc. Jet 5 op peil houden	6	16	75
10	Geen	Dompeling in koud water	2	5	76
11	Geen	Dompeling in koud water + fus. besm.	3	3	74
LSD			2	4,5	ns

In de niet gekookte behandelingen zaten 2 à 3% dubbelneuzen en 3 à 5% bollen met bijbollen. Door een warmwaterbehandeling in alleen water steeg het percentage dubbelneuzen en bijbollen naar respectievelijk 11 en 14%. Geen van de middelen die tijdens de warmwaterbehandeling werden gebruikt heeft geleid tot meer dubbelneuzen. Het gebruik van Jet 5 tijdens de warmwaterbehandeling heeft geleid tot minder dubbelneuzen. Een uitzondering was 0,25 en 0,5% Jet 5 waarbij de concentratie tijdens koken op peil werd gehouden. Bij deze behandelingen en na het gebruik van 0,5% formaline verschilde het percentage dubbelneuzen niet van de controle in alleen water koken. Het percentage bollen met bijbollen nam t.o.v. koken in alleen water af als tijdens de warmwaterbehandeling eenmalig 0,25% Jet 5 werd toegediend of als werd gekookt in 0,5% Jet 5 waarbij de concentratie Jet 5 op peil werd gehouden. Er was geen effect van de middelen op het gewicht per bol.

Tabel 3.4 De invloed van de verschillende kookbehandelingen op het percentage gezonde en fusariumzieke bollen.

Beh	WWB	Middel	% gezond	% Fusarium
1	Wel	Geen	84	16
2	Wel	0,1% BC1000, eenmalige toediening	100	0
3	Wel	0,5% formaline, eenmalige toediening	98	2
4	Wel	0,25% Jet 5, eenmalige toediening	96	4
5	Wel	0,5% Jet 5, eenmalige toediening	100	0
6	Wel	0,1% Jet 5, concentratie Jet 5 meten en op peil houden	100	0
7	Wel	0,25% Jet 5, concentratie Jet 5 meten en op peil houden	97	3
8	Wel	0,5% Jet 5, concentratie Jet 5 meten en op peil houden	100	0
9	Wel	0,5% Jet 5 + 0,5% captan, concentratie Jet 5 meten en op peil houden	97	3
10	Geen	Dompeling in koud water	97	3
11	Geen	Dompeling in koud water + fusariumbesmetting	84	16
LSD			3	3

Door de bollen te dompelen in koud water dat was besmet met fusarium werden 16% fusariumzieke bollen geogst. Door te koken in alleen water bleef het percentage fusarium onveranderd. Door het gebruik van BC1000, formaline of Jet 5 tijdens de warmwaterbehandeling nam het percentage fusarium af naar 0 tot maximaal 4%. De minimale hoeveelheid Jet 5 die nodig was om fusarium te bestrijden was 0,5% Jet 5, waarbij Jet 5 eenmalig werd toegediend of 0,1% Jet 5 waarbij de concentratie Jet 5 tijdens koken op peil werd gehouden.

### 3.3 Conclusie

- Een warmwaterbehandeling in alleen water gaf een toename van het percentage dubbelneuzen en bollen met bijbollen.
- Een warmwaterbehandeling in 0,5% formaline of een warmwaterbehandeling in Jet 5 ongeacht de concentratie heeft niet geleid tot een toename van het percentage dubbelneuzen. In enkele gevallen was het aantal dubbelneuzen lager door het gebruik van Jet 5.
- De fusariumbestrijding door Jet 5 en BC1000 was vergelijkbaar met die door formaline.
- De minimale hoeveelheid Jet 5 die nodig was om fusarium te bestrijden was 0,5% Jet 5, waarbij Jet 5 eenmalig werd toegediend of 0,1% Jet 5 waarbij de concentratie Jet 5 tijdens koken op peil werd gehouden.
- Een warmwaterbehandeling in 0,1% BC1000 doodde fusarium volledig.
- Er was geen effect van Jet 5, BC1000 of formaline op het oogsgewicht.





## 4 Rhodococcus fascians, woekerziek in de Aziaat Elite

### 4.1 Materiaal en methode

De kookproef tegen woekerziek werd uitgevoerd met een gezonde partij Aziaten Elite. De kookbaden werden besmet met woekerziekbacteriën en met enkele door woekerziek aangetaste bollen. Na de wwb hebben de bollen 14 uur uit staan lekken bij ongeveer 15°C. Daarna werden de bollen bewaard bij 0°C tot het planten. Tijdens de teelt op het veld werd de gewasstand gevolgd. Na het rooien werd de opbrengst bepaald en het aantal dubbelneuzen beoordeeld. De stengelbollen werden beoordeeld op de mate van aantasting door woekerziek.

Cultivar en zift	: - Aziaat 'Elite' 8-10
WWB	: - 2,5 uur 41°C
Middel tijdens WWB	: - geen - 0,5% formaline (controle) - 0,1% BC1000 - 0,25% Jet 5 - 0,5% Jet 5 - 0,1% Jet 5 (concentratie meten + op peil houden) - 0,25% Jet 5 (concentratie meten + op peil houden) - 0,5% Jet 5 (concentratie meten + op peil houden) - 0,5% Jet 5 + 0,5% captan (concentratie meten + op peil houden) - geen wwb, wel koude dompeling - geen wwb, geen koude dompeling
Toevoeging captan tijdens WWB	: wel/niet
Besmetting kookbad	: 20 ml per bad (80.000 woekerziekbacteriën/ml) + 600 gram woekerzieke Con. King bollen
Bolontsmetting voor planten	: 1,5% Allure + 1% Topsin M + 0,04% Admire
Proefplaats	: PPO, Lisse

Op 10 en 11 februari werd de proef gekookt volgens het schema in tabel 4.1. De behandelingen werden gekookt in baden van 25 liter water.

Tabel 4.1 De uitgevoerde behandelingen.

Behandeling	WWB	Middel tijdens wwb en wijze van toediening
1	Wel	Geen
2	Wel	0,1% BC1000, eenmalige toediening
3	Wel	0,5% formaline, eenmalige toediening
4	Wel	0,25% Jet 5, eenmalige toediening
5	Wel	0,5% Jet 5, eenmalige toediening
6	Wel	0,1% Jet 5, concentratie Jet 5 meten en op peil houden
7	Wel	0,25% Jet 5, concentratie Jet 5 meten en op peil houden
8	Wel	0,5% Jet 5, concentratie Jet 5 meten en op peil houden
9	Wel	0,5% Jet 5 + 0,5% captan, concentratie Jet 5 meten en op peil houden
10	Geen	Dompeling in koud water
11	Geen	Dompeling in koud water + woekerziekbekbesmetting

Op 5 april werd de proef geplant.

## 4.2 Resultaten

Omdat de Prominent niet meer goed werkte vanwege een verstopte sensor (zie hoofdstuk 3) werd de concentratie Jet 5 handmatig op peil gehouden. De concentratie Jet 5 werd ieder kwartier met teststrookjes gemeten. Als de concentratie Jet 5 was afgenomen, werd Jet 5 bijgevuld tot de uitgangskonzentratie. In tabel 4.2 staan de meetresultaten vermeld en de hoeveelheid middel dat werd aangevuld.

Tabel 4.2 Het verbruik aan Jet 5 tijdens de warmwaterbehandeling per kookbad van 25 liter

Tijdstip meting	0,1% Jet 5		0,25% Jet 5		0,5% Jet 5		0,5% Jet 5 + 0,5% captan	
	meting	bijgevuld	meting	bijgevuld	meting	bijgevuld	meting	bijgevuld
Aanvang	50	0	110	0	250	0	240	0
15	30	10	Lo	50	150	50	93	70
30	30	10	217	0	360	0	328	0
45	30	20	*	*	*	*	*	*
1.00	50	0	157	0	328	0	267	0
1.15	50	0	134	0	310	0	252	0
1.30	50	0	103	11	305	0	230	10
1.45	50	0	123	0	273	0	221	15
2.00	30	10	95	15	263	0	231	10
2.15	50	0	134	0	223	14	243	4
2.30	50	0	0	0	251	0	248	0
Totaal		50 ml		76 ml		64 ml		109 ml

\* = niet gemeten Lo = waarde is te laag en niet meetbaar

Een waarde van 0,1% Jet 5 in het kookbad kwam overeen met een waarde van 50 op de teststrookjes. Een concentratie van 0,25% Jet 5 gaf een meetwaarde van 110 en een concentratie van 0,5% Jet 5 gaf een meetwaarde van 250.

De hoeveelheid Jet 5 die tijdens de warmwaterbehandeling moest worden toegevoegd om de concentratie op peil te houden verschilde per behandeling. Voor een warmwaterbehandeling in 0,1% of 0,25% Jet 5 moest respectievelijk 50 en 76 ml Jet 5 worden toegevoegd. Bij een warmwaterbehandeling in 0,5% Jet 5 werd 64 ml Jet 5 toegevoegd om het bad op peil te houden. Net als in voorgaande beide proeven is een hogere concentratie stabiel. Tijdens een warmwaterbehandeling in 0,25% Jet 5 + 0,5% captan werd 109 ml Jet 5 toegevoegd. Na toevoeging van captan aan Jet 5 begon Jet 5 te reageren met captan. Een kwartier later was de concentratie Jet 5 behoorlijk gezakt en moest veel middel worden toegevoegd om het bad weer op niveau te brengen. In tabel 3 staat de uitgangshoeveelheid om de betreffende concentratie in het bad te realiseren en het verbruik tijdens de warmwaterbehandeling van 1000 liter

Tabel 4.3 De benodigde hoeveelheid middel ( in liters) voor een kookbad van 1000 liter en het verbruik tijdens de warmwaterbehandeling van 2,5 uur 41°C.

Concentratie middel in kookbad	Middel nodig voor aanmaken kookbad	Verbruik tijdens koken	Totaal verbruik
0,5% formaline	5	0	5
0,1% Jet 5	1	2	3
0,25% Jet 5	2,5	3	5,5
0,5% Jet 5	5	2,6	7,6
0,5% Jet 5 + 0,5% captan	5	4,4	9,4

De behandelingen die in 0,1 en 0.25% Jet 5 werden gekookt verbruikten tijdens de wwb relatief aanzienlijk

meer middel dan de behandelingen die in 0,5% Jet 5 werden gekookt. Net als in voorgaande proef bleek hier ook dat een hogere concentratie Jet 5 stabiel is waardoor er minder middel hoeft worden toegevoegd. Door toevoeging van captan aan Jet 5 werd aanzienlijk meer Jet 5 (vnl. in het begin) verbruikt.

Op 22 april was er volop opkomst te zien. Op 18 mei werd het aantal opgekomen planten geteld. Het opkomstpercentage in alle objecten was 100%. Er waren tijdens de teelt geen standverschillen in het gewas te zien. Vanaf juni was er beginnende afsterving te zien veroorzaakt door magnesiumgebrek. Begin september was 50% van het gewas afgestorven. Op 17 september was het gewas voor 100% vervuurd. Op 14 oktober werd de proef geroid. Na het rooien werd de opbrengst bepaald.

Tabel 4.4 De invloed van de verschillende kookbehandelingen op het aantal geogste bollen, het gemiddelde gewicht per bol en het aantal dubbelneuzen.

Beh	WWB	Middel	Aantal geogst	Gew. per bol	Aantal dubbelneuzen
1	Wel	Geen	97	23,5	1,7
2	Wel	0,1% BC1000, eenmalige toediening	98	25,3	1,3
3	Wel	0,5% formaline, eenmalige toediening	92	24,1	0,7
4	Wel	0,25% Jet 5, eenmalige toediening	93	25,8	1
5	Wel	0,5% Jet 5, eenmalige toediening	98	25,3	0,7
6	Wel	0,1% Jet 5, conc. Jet 5 op peil houden	98	26,9	1
7	Wel	0,25% Jet 5, conc. Jet 5 op peil houden	98	26,8	0,3
8	Wel	0,5% Jet 5, conc. Jet 5 op peil houden	95	24,3	0,7
9	Wel	0,5% Jet 5 + 0,5% captan, conc. Jet 5 op peil houden	98	28,0	0,7
10	Geen	Dompeling in koud water	91	21,8	0,3
11	Geen	Dompeling in koud water+woekerziekbepoeding	88	18,9	0,3
LSD			ns	4,3	Ns

Er was geen effect van de behandelingen op het aantal geogste bollen en het aantal dubbelneuzen. T.o.v. koken in alleen water was het bolgewicht hoger na koken in 0,5% Jet 5 + 0,5% captan waarbij de concentratie Jet 5 continu werd gemeten en op peil gehouden. Het gewicht per bol was het laagste in de niet gekookte behandelingen.

Tabel 4.5 De invloed van de verschillende kookbehandelingen op het gewicht aan stengelbollen (g) en het aantal woekerzieke stengelbollen.

Beh	WWB	Middel	Gewicht stengelbollen	Aantal woekerzieke stengelbollen
1	Wel	Geen	1246 b,c,d	44 c,d,e,f
2	Wel	0,1% BC1000, eenmalige toediening	1253 b,c,d	12 a,b,c
3	Wel	0,5% formaline, eenmalige toediening	1205 a,b,c	21 a,b,c,d,e
4	Wel	0,25% Jet 5, eenmalige toediening	1347 c,d	6 a
5	Wel	0,5% Jet 5, eenmalige toediening	1529 d	6 a
6	Wel	0,1% Jet 5, conc. Jet 5 op peil houden	1252 b,c,d	6 a
7	Wel	0,25% Jet 5, conc. Jet 5 op peil houden	1285 b,c,d	8 a,b
8	Wel	0,5% Jet 5, conc. Jet 5 op peil houden	1246 b,c,d	20 a,b,c,d
9	Wel	0,5% Jet 5 + 0,5% captan, conc. Jet 5 op peil houden	1232a,b,c,d	8 a,b
10	Geen	Dompeling in koud water	986 a,b	60 f
11	Geen	Dompeling in koud water + woekerziek besmetting	928 a	71 f
LSD			317	32

Ten opzichte van de in alleen water gekookte behandelingen was het gewicht aan stengelbollen in de niet gekookte behandelingen lager. Het aantal woekerzieke stengelbollen was ten opzichte van de in alleen water gekookte behandeling lager als werd gekookt in 0,25 of 0,5% Jet 5 waarbij Jet 5 eenmalig werd

toegediend of als werd gekookt in 0,1 of 0,25% Jet 5 waarbij de concentratie Jet 5 op peil werd gehouden. In deze proef was er geen verschil in de bestrijding van woekerziek tussen formaline, BC1000 en Jet 5 ongeacht de concentratie.

### 4.3 Conclusie

- Er was geen effect van de behandelingen op het aantal geogste bollen en het aantal dubbelneuzen.
- In deze proef was er geen verschil in de bestrijding van woekerziek tussen formaline, BC1000 en Jet 5 ongeacht de concentratie.

## 5 Discussie

In een drietal teeltproeven werden de middelen Jet 5 en BC1000 getest op de bestrijding van Fusarium, woekerziek en wortellesieaaltjes tijdens de warmwaterbehandeling van lelie. Uit de resultaten van deze teeltproeven blijkt dat Jet 5 net als in voorgaande jaren uitstekend in staat is om verspreiding van Fusarium tijdens de warmwaterbehandeling naar gezonde leliebollen tegen te gaan. De werking van Jet 5 tegen Fusarium was vergelijkbaar met die van formaline. De kookproef tegen Fusarium werd uitgevoerd met de Longiflorum White Heaven. Een warmwaterbehandeling in alleen water gaf een toename van het percentage dubbelneuzen en bollen met bijbollen. Een warmwaterbehandeling in Jet 5 heeft geleid tot een vermindering van het aantal dubbelneuzen en bollen met bijbollen. Een warmwaterbehandeling in 0,25 of 0,5% Jet 5 waarbij Jet 5 éénmalig werd toegediend of in 0,1% Jet 5 waarbij de concentratie Jet 5 continu werd gemeten en op peil gehouden gaf betrouwbaar minder dubbelneuzen dan koken in alleen water, al dan niet met formaline. In beide andere proeven kwamen maximaal 2% dubbelneuzen voor.

In de proeven met woekerziek was er in de controlebehandeling een lichte aantasting door woekerziek. Omdat woekerziek zo beperkt voorkwam is niet bekend geworden of een warmwaterbehandeling in een lagere dosering Jet 5 die continu gemeten en op peil wordt gehouden minder kans op woekerziek geeft. Er was geen verschil in de bestrijding van woekerziek tussen de middelen Jet 5, formaline en BC1000. Wortellesieaaltjes werden in dit onderzoek dat werd uitgevoerd met een licht besmet partij het beste bestreden door een warmwaterbehandeling in BC1000, formaline of 0,25% Jet 5, waarbij de concentratie Jet 5 continu werd gemeten en op peil gehouden. Van geen van de behandelingen was de bestrijding van wortelrot significant beter dan van de in alleen water gekookte controle behandeling. Toevoeging van captan aan Jet 5 tijdens de warmwaterbehandeling had tot gevolg dat Jet 5 ging reageren met captan waardoor meer Jet 5 werd verbruikt. De warmwaterbehandeling werd uitgevoerd in schone baden en met schone bollen.

Uit onderzoek met Jet 5 en BC1000 dat werd uitgevoerd van 2001 tot heden is gebleken dat in sommige gevallen er een hogere kans is op dubbelneuzen en in andere gevallen een verlaagde kans. Algemeen kan worden gesteld dat er een verhoogde kans is op dubbelneuzen in daarvoor gevoelige rassen na een warmwaterbehandeling in Jet 5. Wanneer een partij leliebollen is aangetast door wortellesieaaltjes heeft een warmwaterbehandeling in alleen water al een bestrijdend effect. De middelen Jet 5 of BC1000 hebben geen effect op de bestrijding van wortellesieaaltjes als een partij leliebollen zwaar besmet is met wortellesieaaltjes (> 100 wortellesieaaltjes per 10 gram wortels) zo bleek uit onderzoek in 2003. Alleen een warmwaterbehandeling in 0,5% formaline is dan in staat om de aantasting te verminderen. Wanneer een kweker niet meer over formaline kan beschikken is een zwaar aangetaste partij leliebollen niet meer gezond te krijgen. Het is beter om een dergelijk partij leliebollen te vernietigen.

Als alternatief voor een warmwaterbehandeling in formaline kan gekookt worden in 0,5% Jet 5 waarbij Jet 5 éénmalig wordt toegediend of in een concentratie van 0,25% waarbij Jet 5 continu wordt gemeten en op peil gehouden. Als BC1000 wordt toegelaten voldoet een warmwaterbehandeling in 0,1% BC1000 eveneens.

Als een partij leliebollen zwaar aangetast is door wortellesieaaltjes (>100 aaltjes/10 gram wortels) worden wortellesieaaltjes niet afdoende bestreden. Het is beter een dergelijk partij te vernietigen.