

# Screening middelen tegen geelziek (*Xanthomonas campestris* pv. *hyacinthi*)

Zoeken naar een vervanger voor Groen-ex en Kasumin

P.J.M. Vreeburg, A. Th. J. Koster en A. Korsuize

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.  
Sector Bollen en Bomen  
April 2006  
PPO nr. 320869

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

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, 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: 320869

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

Bloembollen, Boomteelt en Fruit

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2, 2161 DW Lisse

: Postbus 85, 2160 AB Lisse

Tel. : 0252 – 46 21 21

Fax : 0252 – 46 21 00

E-mail : [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 MATERIAAL EN METHODEN (ALGEMEEN).....	9
2.1 Screening 1 <sup>e</sup> jaar 2002/2003.....	10
2.1.1 Inleiding .....	10
2.1.2 Materiaal en methoden.....	10
2.1.3 Resultaten.....	11
2.1.4 Conclusies .....	11
3 ONDERZOEK 2003/2004.....	13
3.1 Screening A in het 2 <sup>e</sup> jaar .....	13
3.1.1 Inleiding .....	13
3.1.2 Materiaal en methoden.....	13
3.1.3 Resultaten.....	14
3.1.4 Conclusies .....	14
3.2 Screening B, in het 2 <sup>e</sup> jaar .....	15
3.2.1 Inleiding .....	15
3.2.2 Materiaal en methoden.....	15
3.2.3 Resultaten.....	16
3.2.4 Conclusies .....	16
3.3 Mogelijkheden van preventieve (voorbehoedende) bespuiting (oriënterend) in het 2 <sup>e</sup> jaar .....	17
3.3.1 Inleiding .....	17
3.3.2 Materiaal en methoden.....	17
3.3.3 Resultaten.....	17
3.3.4 Conclusies .....	17
4 ONDERZOEK 2004/2005.....	19
4.1 Proef A. Preventieve (vóór besmetting) en curatieve (na besmetting) bestrijding in het 3 <sup>e</sup> jaar .	19
4.1.1 Inleiding .....	19
4.1.2 Materiaal en methoden.....	19
4.1.3 Resultaten.....	20
4.1.4 Conclusies .....	20
4.2 Proef B. in het 3 <sup>e</sup> jaar .....	21
4.2.1 Inleiding .....	21
4.2.2 Materiaal en methoden.....	21
4.2.3 Resultaten.....	22
4.2.4 Conclusies .....	22
5 ALGEMENE CONCLUSIES EN DISCUSSIE GEELZIEKBESTRIJDING .....	23
BIJLAGE: FOTO'S GEELZIEKSPETTERS .....	25



# Samenvatting

Sinds kort zijn twee belangrijke middelen weggefallen, die een rol speelden bij het voorkómen van uitbraak en verdere verspreiding van geelziek op het veld. Het gaat om de middelen Groen-ex en Kasumin. Geelziek wordt veroorzaakt door de bacterie *Xanthomonas campestris pv. hyacinthi* en kan in een hyacintengewas voor enorme schade zorgen. Vooral bij regenachtig en winderig weer vindt er verspreiding van bacteriën vanuit zieke planten plaats. De zieke planten zijn met deze middelen niet te bestrijden en dienen te worden uitgetrokken of doodgespoten met b.v. Reglone. Vanuit deze planten vindt rondom deze zieke planten echter mogelijk wel verspreiding van bacteriën plaats en om daar nieuwe infecties te voorkomen werd Groen-ex of Kasumin ingezet. Nu beide middelen sinds 2001 niet meer kunnen worden toegepast, is er behoefte aan de ontwikkeling van alternatieven voor deze middelen.

Het doel van dit project was daarom om diverse andere middelen in de kas te testen op effectiviteit tegen de bacterie, om te trachten een opvolger te vinden voor Groen-ex en Kasumin die in staat waren een groot deel van de nieuwe infecties te voorkomen. Deze middelen zouden op het veld ingezet moeten kunnen worden.

In de uitgevoerde testen in de kas is het goed gelukt om geelzieksymptomen in het blad van hyacinten op te wekken.

Het is echter niet eenvoudig gebleken om met bacteriedodende middelen, of met doodspuitmiddelen, of met preventief werkende middelen de geelziekbacterie tot stoppen te dwingen. Dit gold in dit onderzoek zowel voor de geteste alternatieven, alsook voor het te vervangen middel Groen-ex.

Het beste alternatieve middel voor Groen-ex en Kasumin leek nog het bacteriedodende middel CBL 001 te zijn. Deze was in twee proeven gelijkwaardig aan Groen-ex en in twee proeven beter dan formaline. Beide alternatieve toepassingen (maar dat gold ook voor Groen-ex) waren in dit onderzoek onvoldoende effectief. De rol van de doodspuitmiddelen, die ingezet werden om voedingsbodem voor bacteriegroei weg te nemen, bleef onduidelijk. Dit omdat, afhankelijk van de dosering, soms te weinig en soms te veel schade aan de bladpunten werd aangericht. De mate van schade is belangrijk. Als het middel namelijk te weinig bladschade veroorzaakt, blijft er teveel levend gewas als voedingsbron voor de bacterie bestaan. Als het middel echter teveel blad doet afsterven, dan kan dit gemakkelijk leiden tot flinke opbrengstverliezen. Ook het toepassen van uitsluitend het preventief werkende middel SR 406 gaf onvoldoende resultaat.

Slechts het inzetten en combineren van diverse mogelijke bestrijdingsmethoden lijkt enig soelaas te kunnen bieden.

Helaas wordt op basis van dit onderzoek verwacht dat dit geen echt bevredigende oplossing zal zijn. Dit heeft tot gevolg dat er veel nadruk gelegd dient te worden op het bestrijden van geelziek in de schuur en het kweken van gezonde partijen en het veelvuldig ziekzoeken op het veld.



# 1 Inleiding

Sinds kort zijn twee belangrijke middelen weggevallen, die een rol speelden bij het voorkómen van uitbraak en verdere verspreiding van geelziek op het veld. Het gaat om de middelen Groen-ex en Kasumin. Geelziek wordt veroorzaakt door de bacterie *Xanthomonas campestris pv. hyacinthi* en kan in een hyacintengewas voor enorme schade zorgen. Vooral bij regenachtig en winderig weer vindt er verspreiding van bacteriën vanuit zieke planten plaats. De zieke planten zijn met deze middelen niet te bestrijden en dienen te worden afgetrokken of doodgespoten met b.v. Reglone. Vanuit deze planten vindt rondom deze zieke planten echter mogelijk wel verspreiding van bacteriën plaats en om daar nieuwe infecties te voorkomen werd Groen-ex of Kasumin ingezet. Nu beide middelen sinds 2001 niet meer kunnen worden toegepast, is er behoefte aan de ontwikkeling van alternatieven voor deze middelen.

Er is gezocht in de groep van de zg. reinigingsmiddelen. Dit zijn middelen die de bacterie via contactwerking doden en vervolgens snel afbreken, zodat ze voor het milieu relatief weinig schadelijk zijn. Daarnaast zijn er middelen uit de hoek van de doodspuitmiddelen gezocht, die in lage dosering schadelijk zijn voor het hyacintengewas en door bladverbranding de voedingsbodem voor de bacterien wegnemen. De oude standaardbehandeling met Groen-ex hield een combinatie van beide processen in.

Tenslotte werd oriënterend nagegaan of het fungicide SR 406 mogelijkheden zou kunnen bieden als preventieve toepassing over het gewas. Aan SR 406 worden soms licht bacterieremmende eigenschappen toegeschreven en is een middel dat eenvoudig toegepast zou kunnen worden over het blad van de hyacint.





## 2 Materiaal en methoden (algemeen)

Het hyacintengewas is geteeld op kistjes van 20 x 20cm. in de kas. Na koeling in de cel zijn de planten in de kas in bloei getrokken. Om een fors en daarmee extra gevoelig gewas te krijgen zijn ze onder vochtige omstandigheden opgekweekt bij 23-25°C.

In alle proeven werd de voor geelziek gevoelige cultivar Anna Marie met bolmaat 14 cm gebruikt. In de oriënterende proef van 2004 werden diverse hyacintencultivars gebruikt. Er werden 4 herhalingen (kisten) toegepast met 12 planten in het eerste jaar en 10 planten in het tweede en derde jaar per kist.

### **Geelziekbepinning**

Geelziekbacteriën zijn korte tijd na de bloei, waarbij de bloem werd verwijderd, over een iets vochtig gewas gespoten. Daarna zijn de planten weer vochtig terug gezet in de kas bij 25°C. De niet met geelziek besmette controle is met dezelfde vloeisof bespoten echter zonder geelziekbacteriën en werd na de geelziekbepinning apart opgekweekt, maar onder verder gelijke omstandigheden.

### **Middelen**

De middelen zijn toegepast met 500 l water/ha op een droog gewas. In het 2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> jaar werd heen en weer gespoten om een betere bevochtiging te krijgen, zodat totaal met 1000 l/ha spuitvloeistof werd gespoten. De planten zijn daarna in de kas bij 20-23°C doorgeteeld.

De middelen Groen-ex, formaline, J 5, BC 1000 en Anolyte zijn z.g. contactmiddelen, met een dodende werking op schimmels en bacteriën

De middelen F 8426 en GNO 4 o.v. zijn zg. doodspuitmiddelen van gewassen.

KBV 99-01 is een GNO.

SR 406 is preventief toe te passen middel met mogelijk enige bactericide werking

De toepassing van de middelen werden kort na de geelziekbepinning uitgevoerd. Er wordt op deze wijze van uitgegaan dat (net als in een praktijksituatie) een besmetting heeft plaats gevonden en dat daarna de gebruikte middelen in staat moeten zijn om het verspreide geelziek op het blad alsnog te bestrijden.

Normaal vindt op het veld ook een eerste bestrijding plaats rondom de plaats waar de eerste spetters zijn gezien. In dit onderzoek werd daarom ook gespoten voordat de eerste symptomen zichtbaar waren.

### **Beoordeling**

Beoordeling vond plaats in de kas op aantasting door geelziek en de schade door de middelen aan het hyacintenblad.

In het eerste jaar werd het geelziek op elk blad beoordeeld. In het 2<sup>e</sup> en 3<sup>e</sup> jaar is bij de berekening van de geelziekindex uitgegaan van het gemiddeld aantal spetters per plant.

De statistische analyse werd uitgevoerd via het ANOVA Genstat programma.

## 2.1 Screening 1<sup>e</sup> jaar 2002/2003

### 2.1.1 Inleiding

De eerste mogelijke alternatieven voor Groen-ex werden getest. Er is gezocht in de groep van de zg. reinigingsmiddelen en middelen uit de hoek van de doodspuitmiddelen. De oude standaardbehandeling met Groen-ex hield een combinatie van beide processen in.

### 2.1.2 Materiaal en methoden

Tabel 1. Nummering, besmetting, middelen, concentratie en dosering per behandeling

Beh.nr.	Geelziek	Middelen	%	l/ha
1.	onbesmet	water	-	-
2.	besmet	water	-	-
3.	besmet	Groen-ex	2	10
4.	besmet	formaline	2	10
5.	besmet	J5	2	10
6.	besmet	BC 1000	0,4	2
7.	besmet	Anolyte	100	500
8.	besmet	F 8426	0,02	0,1
9.	besmet	GNO 4 o.v.	2	10
10.	besmet	KBV 99-01	0,6	3

Op 31 maart is geelziek gespoten en op 4 april zijn de middelen toegepast. De eindbeoordeling op geelziek en schade vond plaats op 22 april 2003.

### 2.1.3 Resultaten

Vanaf 9 april werden volop spetters (eerste geelziek symptomen in het blad) waargenomen. Deze aantasting zat altijd in de top van de bladeren. Geelziek werd in alle besmette planten gevonden.

Tabel 2. Het % blad en planten met spetters en de gewasschade, na toepassing van de middelen

Beh.nr.	Geelziek	Middel	% blad			% Planten met spetters	Gewasschade
			zonder spetters	t/m 3 spetters	met > 4 spetters		
1.	onbesmet	water	100,0	0,0	0,0	0,0	
2.	besmet	water	33,6	11,1	55,3	91,7	
3.	besmet	Groen-ex	52,4	9,2	38,5	88,4	*)
4.	besmet	formaline	40,7	10,6	48,7	94,4	
5.	besmet	J5	48,7	10,3	40,9	72,2	
6.	besmet	BC 1000	52,9	8,0	39,2	83,0	
7.	besmet	Anolyte	45,6	9,1	45,3	88,5	
8.	besmet	F 8426	88,0	5,1	6,9	31,6	**)
9.	besmet	GNO 4 o.v.	45,2	7,4	47,4	85,4	***)
10.	besmet	KBV 99-01	40,3	9,6	50,1	93,7	
		<i>LSD</i>	<i>15,5</i>	<i>4,8</i>	<i>15,2</i>	<i>18,9</i>	

\*) lichte afsterving in bladtopen bij ca. 20%

\*\*\*) veel bladtopen en pijpen (onderste deel van blad vanaf de bol) ca. 40% afgestorven

\*\*\*\*) enkele bladtop iets afgestorven

### 2.1.4 Conclusies

- De besmetting met geelziek in de kas is zeer goed aangeslagen.
- Het geelziek was mogelijk 4 dagen na de infectie al te diep in het blad doorgedrongen en daardoor niet goed meer te bestrijden.
- De werking van de standaardbehandeling met Groen-ex viel ook tegen.
- Het doodspuitmiddel F 8426 had de minste aantasting maar gaf te veel bladschade.
- Van de doodspuitmiddelen gaf F 8426 te veel en GNO 4 o.v. te weinig schade voor een goede werking. De mate van bladschade is belangrijk omdat de schade rondom zieke planten niet extra hoog mag worden, aangezien dat onnodig veel opbrengst zal kosten.



## 3 Onderzoek 2003/2004

### 3.1 Screening A in het 2<sup>e</sup> jaar

#### 3.1.1 Inleiding

De toepassing van de middelen is met een dag vervroegd ten opzichte van de eerste proef, omdat 4 dagen tussen besmetting en spuiten van de middelen mogelijk te lang was.

De doseringen zijn hoger, doordat het gewas nu tweemaal in tegengestelde richting werd bespoten om een betere bevochtiging en contactwerking te verkrijgen.

#### 3.1.2 Materiaal en methoden

Tabel 3. Nummering, besmetting, middelen, concentratie en dosering per behandeling

Beh.nr.	Geelziek	Middelen	%	l/ha
1.	onbesmet	water	-	-
2.	besmet	water	-	-
3.	besmet	Groen-ex	2	20
4.	besmet	formaline	4	40
5.	besmet	J5	4	40
6.	besmet	J5 + uitvloeier (Zipper)	4 + 0,2	40 + 2
7.	besmet	BC 1000	0,8	8
8.	besmet	CBL 001	20	200
9.	besmet	SA 002	4	40
10.	besmet	KBV 99-01	1,2	12
11.	besmet	F 8426	0,2	1
12.	besmet	GNO 4 o.v.	4	40

Het geelziek is op 9 maart toegepast en op 12 maart zijn de middelen toegepast.

### 3.1.3 Resultaten

Geelziek werd vanaf 22 maart volop waargenomen, uitgezonderd bij Groen-ex, CBL 001 en SA 002, maar vanaf 26 maart werd bij alle behandelingen geelziek aangetroffen.

Tabel 4. De aantasting door geelziek (geelziekindex) en het % aangetaste planten en de gewasschade, na toepassing van de middelen.

Beh. nr.	Geelziek	Middelen	Geelziek index*) 2 april	% aangetaste planten	Gewasschade op 2 april
1.	onbesmet	water	0,00	0	Geen schade
2.	Besmet	water	2,23	94	Geen schade
3.	besmet	Groen-ex	0,85	65	ca. 2/3 bladtopen geel afgestorven + gele spikkels.
4.	besmet	formaline	1,71	81	ca. 2/3 bladtopen wit en licht (maar niet afgestorven)
5.	besmet	J5	2,02	96	geen schade
6.	besmet	J5 + uitvloeier	1,73	79	ca. 2/3 bladtopen geel afgestorven. (herh. A, B 1/3)
7.	besmet	BC 1000	1,75	88	geen schade
8.	besmet	CBL 001	0,67	60	enkele gele bladtop
9.	besmet	SA 002	1,73	79	ca. 2/3 bladtopen zilverachtig afgestorven.
10.	besmet	KBV99-01	1,31	73	geen schade
11.	besmet	F 8426	2,33	100	ca.1/3 bladkokers, plekkerig afgestorven.
12.	besmet	GNO 4 o.v.	2,56	98	zilverachtig afgestorven spetters
		<i>LSD</i>	<i>0,66</i>	<i>22</i>	

\*) geelziekindex: 0 = geen spetters; 1 = 1-5 spetters; 2 = 6-20 spetters en 3 = meer dan 20 spetters, gemiddeld per plant.

### 3.1.4 Conclusies

- Het geelziek is wederom goed aangeslagen
- De werking van geen van de middelen was voldoende, soms gaf meer schade aan het blad door het middel, minder aantasting door de bacterie.
- De bestrijding door Groen-ex en CBL 001 was het beste, gevolgd door de groep van KBV 99-01, formaline, SA 002, BC 1000 en J5 met uitvloeier.
- Er werd in deze proef geen bestrijding gezien van de doodspuitmiddelen F 8426 en GNO 4 o.v..

## 3.2 Screening B, in het 2<sup>e</sup> jaar

### 3.2.1 Inleiding

De toepassing van de middelen is verder vervroegd naar 2 dagen na de geelziekbepinning. Enkele middelen die te weinig perspectief boden zijn vervangen door toepassingen die mogelijk meer kans boden op een goede werking. Aan J5 is een andere uitvloeier toegevoegd om naar verwachting een nog betere werking te krijgen. Ook is in deze proef de uitvloeier Zipper afzonderlijk toegepast ter controle van de combinatie bacteriedoder + uitvloeier en werd CBL 001 in twee keer gespoten om een langduriger contactwerking te verkrijgen.

### 3.2.2 Materiaal en methoden

Tabel 5. Nummering, besmetting, middelen, concentratie en dosering per behandeling.

Beh.nr.	Geelziek	Middelen	%	l/ha
1.	onbesmet	water	-	-
2.	besmet	water	-	-
3.	besmet	Groen-ex	2	20
4.	besmet	J5 + Silwet 806	4 + 0,02	40 + 0,2
5.	besmet	Zipper	0,4	4
6.	besmet	CBL 001	20	200
7.	besmet	CBL 001 2x 1/2 dosering	10 / 10	100/100
8.	besmet	CaCl <sub>2</sub>	1	10
9.	besmet	Menno Ter Forte	2	20
10.	besmet	Menno Flora Des	5	50
11.	besmet	F 8426	0,05	0,5
12.	besmet	GNO 4 o.v.	10	100

De geelziekbacterien zijn toegepast op 7 april en op 9 april zijn de middelen aangebracht door heen en weer te spuiten. De tweede toepassing van CBL 001 was op 13 april. De beoordeling werd op 22 april uitgevoerd.

### 3.2.3 Resultaten

Vanaf 12 april werden de eerste geelziekspetters gevonden en vanaf 16 april bij alle besmette behandelingen. Ook op alle behandelde planten werd geelziek gezien.

Tabel 6. De aantasting door geelziek (geelziekindex) en de gewasschade, na toepassing van de middelen

Beh. nr.	Geelziek	Middelen	Geelziek index *)	Schade aan gewas
1.	onbesmet	water	0,00	geen schade
2.	besmet	water	2,85	geen schade
3.	besmet	Groen-ex	1,71	50% dode bladtop, afgestorven spikkels op bladkoker
4.	besmet	J 5+Silwet806	2,83	lichte afgestorven kleine plekjes op bladpunten
5.	besmet	Zipper	2,85	50% dode bladranden aan de top
6.	besmet	CBL 001	2,23	33% dode bladtop
7.	besmet	2x CBL 001, 1/2dos.	1,71	33% dode bladtop
8.	besmet	CaCl2	2,56	geen schade
9.	besmet	Menno Ter Forte	2,81	33% dode bladtop
10.	besmet	Menno Florades	2,79	enkele afgestorven bladtop
11.	besmet	F 8426	1,48	90% afgestorven bladtop, paarse plekjes op bladkoker
12.	besmet	GNO 4 o.v.	1,17	90% afgestorven bladtop, plekjes op bladkoker
		<i>LSD</i>	<i>0,40</i>	

\*) geelziekindex: 1 = geen spetters; 2 = 1-50 spetters; 3 = 51-250 spetters en 4 = meer dan 250 spetters gemiddeld per plant

### 3.2.4 Conclusies

- Wederom is het geelziek goed aangeslagen in deze proef.
- De werking van geen van de middelen was voldoende. Ook in deze proef gaf meer schade door het middel veelal minder aantasting door de bacterie.
- In deze proef was de werking van J5 + nieuwe uitvloeier, van Zipper afzonderlijk toegepast, van Menno ter Forte, van Menno Florades en van CaCl2 nihil.
- Ook de werking van CBL 001 viel nu tegen, hoewel de toepassing in twee keer wel betrouwbaar beter werkte en gelijkwaardig was aan de standaardbehandeling met Groen-ex.
- De behandeling met de beide doodspuitmiddelen F 8426 en GNO 4 o.v. deden naar verhouding nog het meest tegen geelziekaantasting. Dit werd mogelijk grotendeels veroorzaakt door de flinke schade die in het blad optrad.



### 3.3 Mogelijkheden van preventieve (voorbehoedende) bespuiting (oriënterend) in het 2<sup>e</sup> jaar

#### 3.3.1 Inleiding

Oriënterend werd nagegaan of het fungicide SR 406 mogelijkheden zou kunnen bieden als preventieve toepassing over het gewas. Aan SR 406 worden soms licht bacterieremmende eigenschappen toegeschreven en is een middel dat eenvoudig toegepast zou kunnen worden over het blad van de hyacint.

#### 3.3.2 Materiaal en methoden

Tabel 7. Nummering, middelen dosering en besmetting per behandeling

Beh. nr.	Middel en dosering	Besmetting na toepassing
1	Geen	ja
2	SR 406 2l/ha	ja
3	SR 406 4l/ha	ja

Op een beperkte hoeveelheid planten van de cultivars Pink Pearl, Aiolos en Blue Jacket (met dank aan Keukenhof) werd het middel op 18 mei gespoten. Op 19 mei werden vervolgens de geelziekbacteriën gespoten.

#### 3.3.3 Resultaten

Tabel 8. Het % planten met spetters na toepassing van de middelen

Middel	% planten met geelziekspeppers		
	Aiolos	Blue Jacket	Pink Pearl
Geen	80	60	enkele spetter
2l SR 406/ha	50	30	enkele spetter
4l SR 406 /ha	50	30	enkele spetter

#### 3.3.4 Conclusies

- Gewasbehandeling met het middel SR 406 heeft het geelziek enigszins onderdrukt.
- In dit oriënterende proefje was er geen verschil tussen de beide concentraties van SR 406.
- De cultivar Pink Pearl staat bekend als minder geelziek gevoelig. Dit kwam ook in deze proef naar voren.
- De resultaten uit deze oriënterende proef gaven aanleiding tot een vervolgstap in het geelziekonderzoek.



## 4 Onderzoek 2004/2005

### 4.1 Proef A. Preventieve (vóór besmetting) en curatieve (na besmetting) bestrijding in het 3<sup>e</sup> jaar

#### 4.1.1 Inleiding

In het oriënterende onderzoek van 2004 bleek dat SR 406 mogelijk als voorbehoedende toepassing mogelijkheden biedt bij de bestrijding of zelfs bij het voorkómen van een aantasting door geelziek. Het onderzoek is daarom dit jaar uitgegaan van voorbehoedende bespuitingen met SR 406 afzonderlijk en van een combinatie van voorbehoedende bespuitingen met SR 406 voor de besmetting, gevolgd door een bacteriedodend en schadeveroorzakend middel na de besmetting.

#### 4.1.2 Materiaal en methoden

Tabel 9. Nummering, preventief middel, besmetting, middelen, concentratie en dosering per behandeling.

Beh. nr.	Middel preventief	l/ha	%	Geelziek	Middel bij aantasting	l/ha	%	Middel bij aantasting	l/ha	%
1.	-	-	-	onbesmet	water					
2.	-	-	-	besmet	water					
3.	SR 406	2	0,2	besmet						
4.	SR 406	4	0,4	besmet						
5.	SR 406	8	0,8	besmet						
6.	2x SR 406	2	0,2	besmet						
7.	2x SR 406	4	0,4	besmet						
8.	2x SR 406	2	0,2	besmet	formaline	40	4			
9.	2x SR 406	4	0,4	besmet	formaline	40	4			
10.	2x SR 406	4	0,4	besmet	formaline	40	4	F 8426	0,5	0,05
11.	-	-	-	besmet	formaline	40	4	F 8426	0,5	0,05
12.	-	-	-	besmet	formaline	40	4			

SR 406 werd gespoten op 7 en 14 maart (2<sup>e</sup> x), de geelziekbacterien werden op 16 maart toegepast en de formaline en F 8426 op 18 maart.

De geelziekaantasting en de bladschade werd op 6 april vastgelegd.

### 4.1.3 Resultaten

De geelziekaantasting lag bij alle besmette behandelingen tussen 85 en 95% van de planten. Dit betekende dat de middelen geen effectverschillen lieten zien.

Tabel 10. . De aantasting door geelziek (geelziekindex) en de gewasschade, na toepassing van de middelen

Beh.Nr.	Middel preventief	l/ha	Geelziek	Middel	Middel	Geelziek Index *)	Gewasschade
1.	water		onbesm			0,0	geen
2.	water		besmet			2,0	geen
3.	SR 406	2	besmet			2,4	geen
4.	SR 406	4	besmet			2,5	geen
5.	SR 406	8	besmet			2,5	geen
6.	2x SR 406	2	besmet			2,3	geen
7.	2x SR 406	4	besmet			2,1	geen
8.	2x SR 406	2	besmet	formaline		2,3	veel licht goene vlekken in bladtop
9.	2x SR 406	4	besmet	formaline		2,4	veel licht goene vlekken in bladtop
10.	2x SR 406	4	besmet	formaline	F 8426	2,3	gehele plant vlekkerig afgestorven
11.			besmet	formaline	F 8426	2,0	gehele plant vlekkerig afgestorven
12.			besmet	formaline		2,3	veel licht goene vlekken in bladtop
					<i>LSD</i>	0,4	

\*) geelziekindex: 1 = geen spetters; 2 = 1-5 spetters; 3 = 6-20 spetters en 4 = meer dan 20 spetters gemiddeld per plant

### 4.1.4 Conclusies

- Wederom is het geelziek goed aangeslagen.
- Geen van de middelen werkten tegen geelziek in deze proef.
- Formaline gaf lichte schade; F 8426 gaf verspreid over de gehele plant afgestorven plekjes en te weinig in de top van de bladeren waar het geelziek meestal optrad.
- Ondanks de schade van beide middelen, die na de besmetting waren toegepast, werd er geen werking op geelziek geconstateerd.

## 4.2 Proef B. in het 3<sup>e</sup> jaar

### 4.2.1 Inleiding

In het oriënterende onderzoek van 2004 bleek dat SR 406 als voorbehoedende toepassing mogelijkheden bood bij de bestrijding of liever bij het voorkómen van een aantasting door geelziek. In de tweede proef in 2005 ging het onderzoek daarom wederom uit van voorbehoedende bespuitingen met SR 406 afzonderlijk en van een combinatie van voorbehoedende bespuitingen met SR 406 voor de besmetting, gevolgd door bacteriedodende middelen na de besmetting.

Nieuw was in deze proef het gedeeltelijk afbranden van het besmette gewas, om op deze manier nog een andere bestrijdingsmogelijkheid te onderzoeken.

### 4.2.2 Materiaal en methoden

Tabel 11. Nummering, besmetting, middelen, concentratie en dosering per behandeling.

Beh. nr.	Middel			1 <sup>e</sup> keer Geelziek	Middel			2 <sup>e</sup> keer Geelziek	Middel		
	preventief	%	l/ha		1 dag na infectie	%	l/ha		bij evt. aantasting	%	l/ha
1.				water				water			
2.				besmet				besmet			
3.	2x SR 406	0,4	4	besmet				besmet			
4.	2x SR 406	0,8	8	besmet				besmet			
5.	2x SR 406	0,4	4	besmet	formaline	10	100	besmet	formaline	10	100
6.	2x SR 406	0,8	8	besmet	formaline	10	100	besmet	formaline	10	100
7.	2x SR 406	0,8	8	besmet	J5	10	100	besmet	J5	10	100
8.	2x SR 406	0,8	8	besmet	CBL 001	20	200	besmet	CBL 001	20	200
9.				besmet	formaline	10	100	besmet	formaline	10	100
10.				besmet	J5	10	100	besmet	J5	10	100
11.				besmet	CBL 001	20	200	besmet	CBL 001	20	200
12.	extra behand.			besmet	top blad afbranden			besmet	top blad afbranden		

Het middel SR 406 werd twee keer voorbehoedend gespoten, nl. op 4 en 11 april; de besmetting met geelziek werd op 13 april toegepast; de gewasafdodende middelen en het nieuwe systeem van afbranden op 14 april.

De resultaten werden op 9 mei vastgelegd.

Over dezelfde behandelingen werd op 9 mei nog een keer geelziekbesmetting toegepast en op 10 mei werden de overige middelen nogmaals gespoten en werd er weer afgebrand. Dit gaf echter geen verandering meer in de bestrijdingsresultaten, omdat het gewas al teveel verouderd was.

### 4.2.3 Resultaten

Het geelziek bleek in deze proef moeilijk in staat een infectie te veroorzaken. De periode vochtige bewaring na de toepassing was veel korter dan anders omdat in het gewas een besmetting van *Erwinia* aanwezig was. Deze liet planten wegvallen en er ontstonden ook vuurstelen na het snijden van de bloemen.

Tabel 12. Het % blad (geelziekindex), planten met geelziekspetters en de gewasschade, na toepassing.

Beh. Nr.	Middel		Geelziek	Middel 1 dag na infectie	Geelziek Index *)	% planten Geelzieksp.	Schade aan gewas	
	preventief	l/ha						
1.			water besmet		0,0	0,0	geen schade	
2.					0,6	43,1	geen schade	
3.	2x SR 406	4	besmet		0,5	27,5	geen schade	
4.	2x SR 406	8	besmet		0,3	17,5	geen schade	
5.	2x SR 406	4	besmet	formaline	100	0,3	18,6	over 1/3 van het blad afgestorven vlekken van ca 1 cm
6.	2x SR 406	8	besmet	formaline	100	0,3	18,1	over 1/3 van het blad afgestorven vlekken van ca 1 cm.
7.	2x SR 406	8	besmet	J5	100	0,0	2,8	enkele licht afgestorven vlekjes op het blad
8.	2x SR 406	8	besmet	CBL 001	200	0,1	2,8	enkele afgestorven vlekjes in de bladtoppen
9.			besmet	formaline	100	0,3	26,7	afgestorven vlekken in de bladtoppen
10.			besmet	J5	100	0,5	32,5	enkele licht afgestorven vlekjes op het blad
11.			besmet	CBL 001	200	0,1	5,3	1/3 van het aantal bladtoppen afgestorven
12.			besmet	afbranden		0,1	5,0	lichte afsterving aan de bladtopranden
				<i>LSD</i>		<i>0,3</i>	<i>18,1</i>	

\*) geelziekindex: 1 = geen spetters; 2 = 1-5 spetters; 3 = 6-20 spetters en 4 = meer dan 20 spetters gemiddeld per plant

### 4.2.4 Conclusies

- In tegenstelling tot alle voorgaande proeven bleek de geelziekaantasting in deze proef vrij laag te zijn. Ondanks dat waren er verschillen in de geelziekindex en in het aantal planten met geelziek.
- Het middel SR 406 voorbehoedend toegepast, zonder een bacteriedodend en schadeveroorzakend middel, was onvoldoende om geelziek tegen te houden. In combinatie met J5 en CBL 001 als bacteriedodend middel was er wel een betrouwbaar bestrijdingseffect ten opzichte van de controle.
- CBL 001 en afbranden toegepast na infectie en zonder preventief middel gaf ook een duidelijk effect. Deze was beter dan die van formaline en J5.

## 5 Algemene conclusies en discussie geelziekbestrijding

### Algemene conclusies

In de uitgevoerde testen in de kas is het goed gelukt om geelzieksymptomen in het blad van hyacinten op te wekken.

Het is echter niet eenvoudig gebleken om met bacteriedodende middelen, of met doodspuitmiddelen, of met preventief werkende middelen de geelziekbacterie tot stoppen te dwingen. Dit gold in dit onderzoek zowel voor de geteste alternatieven, alsook voor het te vervangen middel Groen-ex.

Het beste alternatieve middel voor Groen-ex en Kasumin lijkt nog CBL 001 te zijn. Deze was in twee proeven gelijkwaardig aan Groen-ex en in twee proeven beter dan formaline. Beide toepassingen met de alternatieve middelen waren echter onvoldoende en dit gold ook voor Groen-ex.

De rol van de doodspuitmiddelen bleef onduidelijk omdat, afhankelijk van de dosering, soms te weinig en soms te veel schade aan de bladpunten werd aangericht. De mate van schade is belangrijk. Als het middel namelijk te weinig bladschade veroorzaakt, blijft er teveel levend gewas als voedingsbron voor de bacterie bestaan. Als het middel echter teveel blad doet afsterven, dan kan dit gemakkelijk leiden tot flinke opbrengstverliezen

Ook het toepassen van uitsluitend het preventief werkende middel SR 406 gaf onvoldoende resultaat.

### Discussie

Slechts het combineren van diverse mogelijke bestrijdingsmethoden lijkt op het veld enig soelaas te bieden. Wanneer geelzieke planten in het hyacintengewas op het veld worden gevonden, dan valt te denken aan het preventief 1 of 2 keer spuiten met SR 406 bij te verwachten gunstige weersomstandigheden voor verspreiding van de bacterie. Indien zich daarna inderdaad gunstige weersomstandigheden voor verspreiding van de bacterie hebben voorgedaan, dan zou overwogen kunnen worden om rondom de zieke planten het gewas te behandelen met CBL 001 of formaline of af te branden.

Helaas wordt op basis van dit onderzoek verwacht, dat dit geen echt bevredigende oplossing zal zijn. Dit betekent dat er veel nadruk gelegd dient te worden op het bestrijden van geelziek in de schuur en het kweken van gezonde partijen. Op het veld veelvuldig ziekzoeken en een aantal planten, die de gevonden zieke planten omringen, extra te vernietigen. Men moet er van uitgaan dat de verspreiding al verder is gegaan, dan op dat moment zichtbaar is.





## Bijlage: foto's geelziekspetters



Niet besmet met geelziek



Besmet met geelziek



Besmet met geelziek + Groen-Ex



Besmet met geelziek + F 8426 (doodspuitmiddel)