

Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente  
Vestiging Aalsmeer  
Linnaeuslaan 2a, 1431 JV Aalsmeer  
Tel. 0297-352525, fax 0297-352270

ISSN 1385 - 3015

## **TAKSTERFTEPROBLEMEN IN DE FORSYTHIATEELT**

Project 132-1629

J.J. Amsing

Aalsmeer, augustus 1998

Rapport 143  
Prijs f 20,00

Rapport 143 wordt u toegestuurd na storting van f 20,00 op gironummer 174855 ten name van Proefstation Aalsmeer onder vermelding van 'Rapport 143, Taksterfteproblemen in de Forsythiateelt'.

KN 947770

# INHOUD

<b>VOORWOORD</b>	<b>4</b>
<b>SAMENVATTING</b>	<b>5</b>
<b>1. INLEIDING</b>	<b>7</b>
1.1 Probleemstelling	7
1.2 Doelstelling	7
<b>2. MATERIAAL EN METHODEN</b>	<b>8</b>
2.1 Proefveld	8
2.2 Behandelingen	8
2.3 Beoordeling	10
<b>3. RESULTATEN EN DISCUSSIE</b>	<b>11</b>
3.1 Taksterfte	11
3.2 'Zwart'	13
<b>4. CONCLUSIES</b>	<b>15</b>
<b>5. ADVIEZEN</b>	<b>16</b>
<b>LITERATUUR</b>	<b>17</b>
<b>BIJLAGEN</b>	
1 Meetstruiken: lotingschema en nummering	18
2 Weersgegevens	19
3 'Zwart'-situatie op het proefveld	20

## **VOORWOORD**

Wij willen iedereen bedanken die betrokken is geweest bij de opzet en uitvoering van het vervolg van het project 'Taksterfteproblemen in de Forsythiateelt'.

Een speciaal woord van dank is op zijn plaats voor de heer Rijlaarsdam in Nieuwkoop, die een deel van zijn Forsythiaperceel beschikbaar heeft gesteld voor de bestrijdingsproef en de bespuitingen heeft uitgevoerd. Ook gaat onze dank uit naar de afdeling Diagnostiek van de Plantenziektenkundige Dienst in Wageningen voor het isoleren van micro-organismen uit de ingezonden Forsythia-takken.

Verder danken wij de sponsors van dit project, te weten Rabobank Nederland en de vier fabrikanten Rhône-Poulenc, Cyanamid Agro, ProAgro en Aseptia voor het gratis beschikbaar stellen van de gewasbeschermingsmiddelen.

## SAMENVATTING

In het seizoen 1997-1998 is op een praktijkbedrijf met Forsythia de derde proef uitgevoerd ter bestrijding van taksterfte, vermoedelijk veroorzaakt door de schimmel *Phytophthora syringae*, en 'Zwart', veroorzaakt door nachtvorst al dan niet in combinatie met de bacterie *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*. De eerste taksterfte-symptomen traden op in februari 1998, maar de juiste oorzaak kon niet worden vastgesteld. Hoewel geen *Phytophthora syringae* is gevonden, werd het taksterfte-symptoom behalve door Funguran-OH 50 WP en een experimenteel middel, ook uitstekend voorkomen door Aliette 80 WG dat specifiek werkzaam is tegen *Phytophthora*-soorten. Met deze middelen zijn vanaf 22 oktober 1997 tot en met 25 februari 1998 zes bespuitingen uitgevoerd in een concentratie van 0,25% en intervallen van drie weken.

Voor het bestrijden van 'Zwart' zijn de bespuitingen met Funguran-OH 50 WP vanaf 14 maart 1998 (bloei) tweewekelijks voortgezet in een concentratie van 0,2%, terwijl de overige middelen zijn vervangen door tweewekelijkse bespuitingen met 0,2% Funguran-OH 50 WP en 0,1% Kasumin 25 WP. 'Zwart' trad op na de nachtvorst van 24 maart 1998. In de onbehandelde controle werd toen bij 26,9% van de takken 'Zwart' waargenomen, tegenover 12,7% bij de bespuitingen met Funguran-OH 50 WP die vanaf 22 oktober 1997 hebben plaats gevonden. Ten opzichte van de onbehandelde controle is dit een reductie van 53%. De tweewekelijkse bespuitingen met Funguran-OH 50 WP en Kasumin 25 WP, die bij het optreden van 'Zwart' pas één keer waren uitgevoerd, hebben niets tegen 'Zwart' uitgericht. Na 24 maart is geen nachtvorst meer voorgekomen.

# 1. INLEIDING

## 1.1 PROBLEEMSTELLING

In het seizoen 1995-1996 is op twee praktijkbedrijven onderzoek gedaan naar de bestrijding van twee ziekten. Op de eerste plaats taksterfte, dat vermoedelijk wordt veroorzaakt door de schimmel *Phytophthora syringae*, en op de tweede plaats 'Zwart', vooral optredend na nachtvorst, al dan niet in combinatie met de bacterie *Pseudomonas syringae*. Hoewel beide ziekten toen niet zijn opgetreden, dit in tegenstelling tot in de twee voorgaande seizoenen, is in het seizoen 1996-1997 het bestrijdingsonderzoek op één bedrijf voortgezet, namelijk bij W.J. Rijlaarsdam, Nieuwveenseweg 48 in Nieuwkoop onder projectnummer 003-1629. In april 1997 deden zich grote problemen voor met 'Zwart', terwijl taksterfte wederom wegbleef. De bespuitingen met het kopermiddel Funguran-OH 50 WP (werkzame stof: koperhydroxide) tegen 'Zwart' hebben in 1997 positieve resultaten opgeleverd (Amsing en De Hoog, 1997a, b en c). Door de driewekelijkse bespuitingen met 0,2% Funguran-OH 50 WP, uitgevoerd vanaf half november 1996 tot eind april 1997, was de aantasting door 'Zwart' met 28% afgenomen ten opzichte van de onbehandelde controle. Op basis van deze resultaten is besloten het project voor te zetten door nogmaals een bestrijdingsproef op hetzelfde bedrijf uit te voeren (projectnummer: 132-1629). Enerzijds om vast te stellen of tegen 'Zwart' vanaf het najaar tot eind april moet worden gespoten of dat bespuitingen alleen in het voorjaar vanaf bloei voldoende zijn. Anderzijds was het de bedoeling om de effectiviteit van de werkzame stoffen koperhydroxide en koperoxychloride met elkaar te vergelijken. Gezien het feit dat in 1997 koperhydroxide in de vorm van Funguran-OH 50 WP niet afdoende heeft gewerkt, is de vraag naar een effectiever middel groot. Tot het testen van koperoxychloride is het evenwel niet gekomen omdat de toelating van dit middel op de nominatie staat op korte termijn te worden beëindigd. In plaats daarvan is de bactericide Kasumin 25 WP in de proef opgenomen om te worden vergeleken met de effectiviteit van Funguran-OH 50 WP. Naast het testen van middelen tegen 'Zwart' zijn nogmaals enkele middelen tegen taksterfte beproefd in de hoop dat deze ziekte nu wel zou optreden.

## 1.2 DOELSTELLING

Het doel van deze proef is drieledig.

1. Nagaan in hoeverre het aantal bespuitingen met Funguran-OH 50 WP kan worden verminderd ter bestrijding van 'Zwart' veroorzaakt door *Pseudomonas syringae*.
2. Vaststellen in welke mate de fungicide Funguran-OH 50 WP en de bactericide Kasumin 25 WP verschillen in effectiviteit tegen 'Zwart'.
3. Onderzoek naar de effectiviteit van Aliette 80 WG en een experimenteel middel tegen taksterfte veroorzaakt door *Phytophthora syringae*.

## 2. MATERIAAL EN METHODEN

### 2.1 PROEFVELD

De proef is uitgevoerd op het Forsythia-bedrijf van de heer W.J. Rijlaarsdam, gelegen aan de Nieuwveenseweg 48 te Nieuwkoop. Het 0,57 ha grote proefveld is verdeeld in twee blokken van 15x190 m (Figuur 1). In de lengterichting zijn de blokken in twee helften opgesplitst, waarbij elke helft vervolgens weer in vijf delen is verdeeld. Aldus zijn er twintig velden gecreëerd. Op ieder veld staan 6x25 dertien jaar oude Forsythia-struiken cv. 'Linwood Gold' met éénjarig hout. In de rij bedraagt de plantafstand 1,45 m en tussen de rijen 1,25 m.

BLOK 2

10. A / Fv	11. O / O
9. F / F	12. E / K
8. E / K	13. A / Fv
7. E / Fv	14. A / K
6. O / O	15. F / F

N ⇄

5. A / K	16. E / Fv
4. F / F	17. E / K
3. A / K	18. O / O
2. E / Fv	19. A / Fv
1. O / O	20. F / F

Veldnr.            BLOK 1

*Figuur 1* - Indeling van het Forsythia-proefveld en verdeling van de zes behandelingen over de 20 velden van 7,5x38 m. S spuitperiode 1: A, O, E en F; 2: O, F, Fv en K.

### 2.2 BEHANDELINGEN

Er zijn zes behandelingen uitgevoerd die niet allemaal tegelijk hebben plaatsgevonden (Tabel 1). Voor de bestrijding van taksterfte door *Phytophthora syringae* is gebruik gemaakt van de fungiciden Aliette 80 WG (A) en een experimenteel middel (E), terwijl tegen de bacterie *Pseudomonas syringae* de fungicide Funguran-OH 50 WP (F en Fv) is ingezet en de bactericide Kasumin 25 WP (K). Het spuitseizoen is in twee perioden opgesplitst. S spuitperiode 1 liep van 22-10-1997 tot en met 25-2-1998. In deze periode zijn

Tabel 1 - Behandelingen tegen taksterfte en 'Zwart' in Forsythia.

BEH.	SPUIT- PERIODE	MIDDEL	CON- CENTR.	INTERVAL (weken)	AANTAL HERH.	CODE
1	1 en 2	Onbehandeld	----	--	4	O
2	1	Aliette 80 WG (fosethyl-alumium)	0,25%	3	6	A
3	1	Exp. middel	0,25%	3	6	E
4	1 en 2	Funguran-OH 50 WP (koperhydroxide)	0,25% (1) 0,2% (2)	3 2	4 4	F
5	2	Funguran-OH 50 WP	0,2%	2	6	Fv
6	2	Kasumin 25 WP (kasugamycine)	0,1%	2	6	K

de behandelingen 1 t/m 4 uitgevoerd ter bestrijding van taksterfte. Behandeling 4 was tevens gericht tegen de bacterie *Pseudomonas syringae* om in het voorjaar 'Zwart' te voorkomen. Eigenlijk was het de bedoeling om spuitperiode 1 eerder te beëindigen, namelijk nadat al het blad was afgevallen, om daarna tot de bloei alleen door te gaan met behandeling 4. Hierna zouden vanaf de bloei de behandelingen 5 en 6 worden toegevoegd. Maar omdat er geen vorst optrad en het weer in januari en februari erg nat was, waardoor de kans op aantasting door *Phytophthora syringae* aanwezig bleef, is spuitperiode 1 verlengd tot de bloei. Daarna is spuitperiode 2 ingezet tegen 'Zwart' en zijn de velden van de behandelingen 2 en 3 verdeeld over de behandelingen 5 en 6. Behandeling 4 is in spuitperiode 2 op dezelfde velden vervolgd als in spuitperiode 1, maar met een lagere concentratie en een kortere interval (Tabel 1). In spuitperiode 1 is tussen de bespuitingen een interval aangehouden van drie weken, terwijl in spuitperiode 2 de interval twee weken bedroeg. Voor voldoende bescherming tegen 'Zwart' adviseert ProAgro om Kasumin regelmatig te herhalen, om de vijf tot zeven dagen, gedurende perioden dat er infectiegevaar dreigt. Maar omdat toepassing van Kasumin na enkele bespuitingen kan leiden tot bladvergeling en groeiremming van de sporen is in overleg met ProAgro een interval van twee weken aangehouden. Bij de behandelingen 4 en 5 is hetzelfde kopermiddel gebruikt waardoor - afhankelijk van de weersomstandigheden - kan worden vastgesteld of het noodzakelijk is al vanaf het najaar tegen 'Zwart' te spuiten (Beh. 4) of dat kan worden volstaan met bespuitingen alleen in het voorjaar (Beh. 5). De onbespoten behandeling 1 (O) diende om het effect van de bespuitingen te kunnen bepalen.

Alle bespuitingen zijn door de heer Rijlaarsdam uitgevoerd met behulp van een trekker-spuit, bestaande uit een 18 m brede hydraulisch bestuurbare spuitboom en vonden steeds plaats bij droog en vrij rustig weer. In spuitperiode 1 is zes keer gespoten en in periode 2 vier keer. Daarbij is steeds dezelfde rijrichting aangehouden, namelijk van veld 1 naar 10 en van veld 11 naar 20. De behandelingsvolgorde in spuitperiode 1 was E, A en F en in spuitperiode 2 K en F + Fv. Er is alleen gespoten bij droog en rustig weer en niet tijdens vorst.

In onderstaand overzicht zijn enkele gegevens vermeld betreffende de spuitapparatuur en de uitvoering van het spuiten.

**Spuit**

- Merk : Sieger
- Type : SLA

**Spleetdop**

- Merk : Albuz
- Type : standaard
- Tophoek : 80°
- Afgiftecode : blauw

**Spuitvloeistof/ha** : 1200 liter (oppervlaktewater)

**Spuitdruk** : 4-5 bar

**Aantal bespuitingen**

- periode 1 : 6 (week 43 1997 tot bloei)
- periode 2 : 4 (vanaf bloei)

**Spuitinterval**

- periode 1 : 3 weken
- periode 2 : 2 weken

**Spuitdata**

- periode 1 : 22-10, 17-11, 9-12, 10-1, 4-2 en 25-2
- periode 2 : 14-3, 26-3, 10-4 en 23-4

## 2.3 BEOORDELING

Om de taksterfteproblematiek en de bestrijdingseffecten goed te kunnen volgen zijn er op elk veld in de tweede en derde rij vanaf het pad acht struiken gemerkt. Dit is gebeurd op basis van een lotingschema (Bijlage 1). De gemerkte struiken hadden gemiddeld 36 takken en zijn in de periode vanaf oktober 1997 tot en met mei 1998 met tussenpozen van ongeveer drie weken tien keer gecontroleerd op symptomen. In geval van aantasting zijn er takken opgestuurd naar de afdeling 'Diagnostiek' van de Plantenziektenkundige Dienst (PD) in Wageningen.

De resultaten betreffende de symptomen zijn statistisch verwerkt door middel van de variantieanalyse (ANOVA) en op significantie beoordeeld met behulp van de t-toets ( $P=0,05$ ).

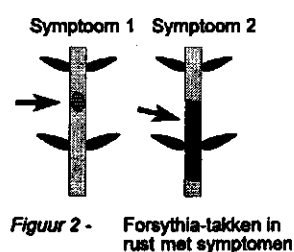


### 3. RESULTATEN EN DISCUSSIE

Om een indruk te krijgen hoe het weer gedurende de periode oktober 1997 - mei 1998 is geweest, wordt verwezen naar Bijlage 2. Hierin zijn de weersgegevens opgenomen van de meteorologische KNMI-weerstations Schiphol en De Bilt. Het proefperceel ligt ongeveer halverwege beide lokaties. Uit de gegevens in Bijlage 2 blijkt dat er sprake is geweest van een natte winter met relatief hoge temperaturen en weinig vorst. Van begin december tot eind februari bedroeg de gemiddelde temperatuur 5,5 °C tegen normaal 2,8 °C en waren er slechts 19 dagen waarop de minimumtemperatuur onder 0 °C kwam tegen normaal 39 dagen. In de periode dat de knoppen uitliepen en de sporen werden gevormd is er slechts één keer nachtvorst voorgekomen, namelijk op 24-3-1998. Op Schiphol bedroeg de minimumtemperatuur toen -0,9 °C en in De Bilt -2,5 °C.

#### 3.1 TAKSTERFTE

Hoewel de weersomstandigheden daarvoor gunstig leken, namelijk een vochtige kwakkelwinter, heeft taksterfte veroorzaakt door *Phytophthora syringae* zich niet voorgedaan. Althans deze schimmel is door de PD nooit uit de ingezonden takken geïsoleerd. Niettemin kwam er bij de controle op 24-2-1998 op de in rust zijnde takken wel een symptoom voor dat deed denken aan een aantasting door *Phytophthora syringae*, namelijk symptoom 2 (Figuur 2). Het ging om een bruin gekleurde aantasting van de tak, beginnend bij een paar afgestorven knoppen. Daarnaast was er nog een ander symptoom aanwezig in de vorm van een donker omrande bruine vlek op de tak, gelegen tussen twee paren knoppen (symptoom 1). Dit symptoom breidde zich niet uit en bleef beperkt tot één kant van de tak, terwijl symptoom 2 zich zowel naar boven als naar beneden uitbreidde en rondom de hele tak aanwezig was. Symptoom 2 kan resulteren in taksterfte, wat later in het seizoen regelmatig werd waargenomen. Dit symptoom doet sterk denken aan een aantasting door *Phytophthora syringae*, maar deze schimmel is nooit uit de ingezonden takken geïsoleerd. Wel werd steeds de schimmel *Phoma exigua* gevonden en één keer de schimmel *Fusarium lateritium*. Ook uit de takken met symptoom 1 werd steeds *Phoma exigua* geïsoleerd en geen andere schimmels. Of *P. exigua* schade kan aanrichten bij Forsythia is niet bekend, maar wordt niet uitgesloten. Bij Viburnum is een ziektebeeld bekend dat wordt veroorzaakt door *P. exigua* var. *viburnii*. Daarbij gaat het om bruine, purperomrande vlekken op het blad en soms bruine vlekken op de twijgen. Het symptoom bij Viburnum doet denken aan symptoom 1 bij Forsythia. Ook bij sering worden schimmels behorend tot het *P. exigua*-complex genoemd in associatie met bladnecrose en takafsterving. Hoewel *Phytophthora syringae* nooit uit de takken met symptoom 2 is geïsoleerd, wordt de mogelijkheid van een aantasting door deze schimmel op basis van de gegevens in Tabel 2 niet geheel uitgesloten. In deze tabel is voor beide symptomen aangegeven welk percentage van de takken op 19-3-1998 waren aangetast. Uit de resultaten blijkt dat de bespuitingen geen invloed hebben gehad op symptoom 1, maar wel op symptoom 2. De uitstekende werking van Aliette ter voorkoming van symptoom 2 en niet van symptoom 1 wijst voor het ontstaan van symptoom 2 in de richting van *Phytophthora syringae*, omdat Aliette specifiek werkzaam is tegen *Phytophthora*-soorten en aanverwante schimmels uit de groep van de oömyceten. *Phoma exigua* zou één van beide symptomen



Figuur 2 - Forsythia-takken in rust met symptomen



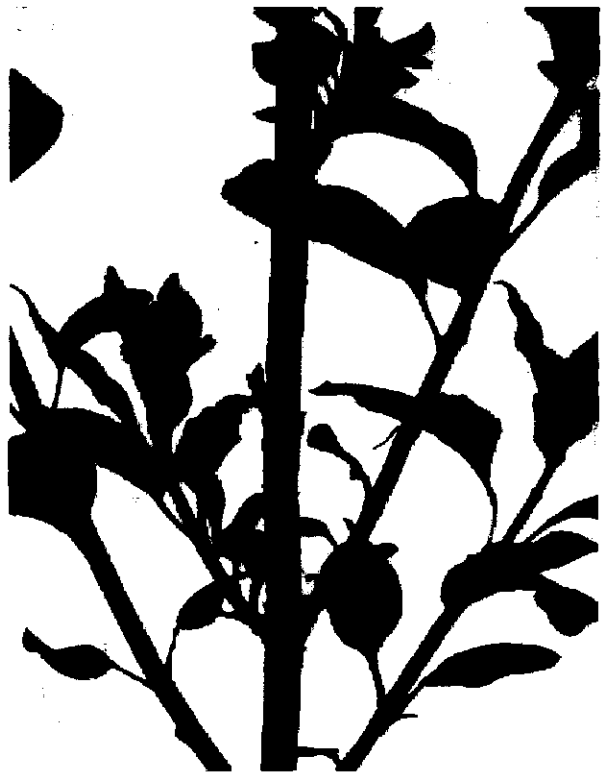
*Symptoom 1: donker omrande bruine stengelvlek*



*Symptoom 2: knop- en taksterfte*



*Symptoom 3: 'zwart'*



*Symptoom 4: 'zwart', gevolgd door taksterfte*

hebben kunnen veroorzaakt, maar niet beide symptomen, omdat dan kan geen verklaring kan worden gevonden voor het feit dat symptoom 2 wel goed is bestreden door alle middelen, maar symptoom 1 niet. Uit de takken met beide soorten symptomen werd eveneens de bacterie *Pseudomonas syringae* geïsoleerd (Tabel 2). Ook dit pathogeen is niet verantwoordelijk voor het ontstaan van beide symptomen, omdat Funguran-OH wel hiertegen werkzaam is en Aliette niet.

Tabel 2 - Aantasting in Forsythia in 1998

BEHANDELING nr. code middel	Percentage aangetaste takken per symptoom <sup>1)</sup>			
	Symptoom 1 (19-3-1998)	Symptoom 2 (19-3-1998)	Symptoom 3 (30-3-1998)	Symptoom 4 (13-5-1998)
1 C Onbehandeld	2,3% a <sup>2)</sup>	11,6% b	26,9% b	33,9% b
2 A Aliette	5,7% a	1,0% a		
3 E Exp. middel	5,3% a	0,6% a		
4 F Funguran-OH (hele seizoen)	3,7% a	0,4% a	12,7% a	11,9% a
5 Fv Funguran-OH			34,0% b	24,0% b
6 K Kasumin			28,3% b	29,4% b
PD-isolaties <sup>3)</sup>	<i>Ph. exigua</i> <i>Ps. syringae</i>	<i>Ph. exigua</i> <i>Ps. syringae</i> <i>Fus. lateritium</i>	<i>Ps. syringae</i> <i>Ph. exigua</i> <i>Fus. lateritium</i>	<i>Ps. syringae</i> <i>Ph. exigua</i> <i>Bo. cinerea</i>

<sup>1)</sup> Symptoom 1: Donker omrande bruine vlek tussen twee paren knoppen.

Symptoom 2: Aantasting van de tak rond een paar knoppen.

Symptoom 3: 'Zwart'.

Symptoom 4: idem als symptoom 2, inclusief zwart geworden spoor.

<sup>2)</sup> Worden de gemiddelden in een kolom gevolgd door verschillende letters, dan zijn ze significant verschillend (P=0,05).

<sup>3)</sup> Door de Plantenziektenkundige Dienst in Wageningen geïsoleerde schimmels en bacteriën:

*Ph.* = *Phoma*, *Ps.* = *Pseudomonas*, *Fus.* = *Fusarium* en *Bo.* = *Botrytis*.

### 3.2 'ZWART'

De nachtvorst van 24-3-1998 (Schiphol: -0,9 °C en De Bilt: -2,5 °C) heeft er voor gezorgd dat er 'Zwart' is ontstaan, een symptoom dat zich uit in het zwart worden van de in het voorjaar gevormde sporen. 'Zwart' wordt verergerd door de aanwezigheid van de bacterie *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van Hall. *Ps. syringae* heeft een katalytisch effect heeft op bevriezingen, dat wil zeggen dat de bacterie ijsvorming versnelt of versterkt. 'Zwart' kan in verschillende gradaties aanwezig zijn. Het kan zich alleen beperken tot de randjes van een paar blaadjes, terwijl ook de hele spoor inclusief het steeltje, zwart kan zijn. Op 30-3-1998 zijn de struiken op 'Zwart' beoordeeld. De resultaten daarvan zijn onder symptoom 3 in Tabel 2 opgenomen. Uit deze tabel blijkt dat 26,9% van de onbehandelde takken het symptoom 'Zwart' vertoonde (Beh. 1). In vergelijking met het vorige seizoen kan dit een lichte aantasting worden genoemd. Toen vertoonde 97% van de takken van 'Onbehandeld' het symptoom 'Zwart'. Evenals in het vorige seizoen was de aantasting door 'Zwart' niet over het hele proefveld gelijkmatig verdeeld. Ook nu heeft het 'Zwart' op het achterste deel van het proefveld (veldnr.: 6 t/m 15) het ergst toegeslagen (Bijlage 3). Achteraan waren er gemiddeld 37,7% takken aangetast en vooraan gemiddeld 15,5%. Dit verschil is mogelijk veroorzaakt doordat de temperaturen op het achterste gedeelte van het proefveld lager zijn geweest. De vier minimum/maximum thermometers, die begin april 1998 in het proefveld op 1,5 m boven

het maaiveld zijn aangebracht, gaven namelijk aan dat de minimumtemperaturen op het achterterse deel 1,5-2 °C lager zijn geweest dan vooraan.

Wat de bestrijding betreft blijkt uit Tabel 2 dat de voorjaarsbespuitingen met Funguran-OH en Kasumin (Beh. 5 en 6), die tot 24 maart pas één keer zijn uitgevoerd, niet in staat zijn geweest iets tegen 'Zwart' te doen. Eén bespuiting in het voorjaar is dus te weinig om effect te hebben. De velden waarop de voorjaarsbespuitingen zijn uitgevoerd, zijn voordien gebruikt voor de bespuitingen met Aliette en het experimentele middel. Deze middelen zijn op 25-2-1998 voor de laatste keer gespoten en hebben dus geen positieve nawerking te zien gegeven. Dit lag geheel in de lijn der verwachting. Ook in de proef, die in het seizoen 1996-1997 is uitgevoerd, toonden Aliette en het experimentele middel geen effect tegen 'Zwart' (Amsing en De Hoog, 1997). In tegenstelling tot de voorjaarsbespuitingen hebben de bespuitingen met Funguran-OH, die vanaf 22-10-1997 zijn uitgevoerd (Beh. 4), wel een gunstig effect tegen 'Zwart' laten zien. Ten opzichte van 'Onbehandeld' leverde deze behandeling 53% minder aangetaste takken op. In de vorige proef was dit resultaat minder gunstig, namelijk 28% minder aangetaste takken, maar toen had het 'Zwart' ook veel ernstiger toegeslagen. Bij 'Onbehandeld' resulteerde dit toen in 97% aangetaste takken (Amsing en De Hoog, 1997a, b en c).

Later in het seizoen is geen nachtvorst meer voorgekomen, waardoor de situatie betreffende 'Zwart' dezelfde bleef. Dit betekent dat er helaas geen uitspraken gedaan kunnen worden over het effect van meer dan één voorjaarsbespuiting met Funguran-OH en Kasumin. Zou meer dan één bespuiting in het voorjaar wel effect hebben, dan nog is het riskant om de bespuitingen tegen 'Zwart' pas in het voorjaar te beginnen omdat nooit vantevoren bekend is wanneer de eerste nachtvorst optreedt. Uit de ingezonden takken met symptoom 3 is door de PD zowel de bacterie *Pseudomonas syringae* als de schimmel *Phoma exigua* geïsoleerd. Dat geldt ook voor het hieronder beschreven symptoom 4. Daarnaast is uit de takken met symptoom 3 ook een keer *Fusarium lateritium* geïsoleerd en uit de takken met het vierde symptoom *Botrytis cinerea* (Tabel 2).

Op 13-5-1998 zijn de struiken voor de laatste keer beoordeeld om na te gaan waartoe 'Zwart' heeft geleid. 'Zwart' kan namelijk tot gevolg hebben dat de tak vanuit de aangetaste sporen verder wordt aangetast. Dit is met name het geval wanneer de hele spoor, inclusief het steeltje, het zwarte symptoom vertoont. De resultaten van deze beoordeling zijn onder symptoom 4 opgenomen in de laatste kolom van Tabel 2. Symptoom 4 liet hetzelfde beeld zien als symptoom 2, maar is niettemin toch met symptoom 4 aangeduid omdat het ontstaan is rond de sporen die door 'Zwart' waren aangetast. Dat het vierde symptoom nauw samenhangt met symptoom 3 wordt duidelijk na vergelijking van de percentages aantasting onder beide symptomen. Bij beide symptomen komen de percentages sterk met elkaar overeen. Tevens lijkt het erop dat Funguran-OH wel enig effect heeft gehad ter voorkoming van symptoom 4 (Beh. 5), maar Kasumin zeker niet. Uit de proef blijkt dat symptoom 4 het best wordt voorkomen door er voor te zorgen dat er zo weinig mogelijk 'Zwart' ontstaat. Dit is alleen het geval geweest bij de bespuitingen met Funguran-OH die vanaf eind oktober 1997 driewekelijks hebben plaatsgevonden. Zou het bij symptoom 4 blijven, dan valt de schade vaak nog wel mee. Maar wanneer dit symptoom overgaat in taksterfte, wat niet denkbeeldig is, dan neemt de schade sterk toe. Dit moet later in het seizoen blijken.

In de gehele proefperiode heeft geen van de gespoten middelen nadelige effecten bij het gewas veroorzaakt. Ook Kasumin niet, waarvan bekend is dat het na enkele bespuitingen bladvergeling en groeiremming van de sporen kan geven. Dit is met name het geval wanneer het regelmatig om de 5-7 dagen wordt gespoten, zoals het advies luidt. In deze proef is Kasumin vier keer gespoten met een interval van twee weken.

## 4. CONCLUSIES

Vanaf eind oktober 1997 tot eind februari 1998 zijn in Forsythia cv. 'Linwood Gold' met driewekelijkse intervallen zes gewasbespuitingen uitgevoerd met 0,25% Funguran-OH 50 WP, 0,25% Aliette 80 WG en 0,25% van een experimenteel middel ter bestrijding van taksterfte en 'Zwart'. Vanaf eind februari tot eind april zijn nog vier tweewekelijkse bespuitingen uitgevoerd met 0,2% Funguran-OH 50 WP en 0,1% Kasumin 25 WP ter bestrijding van 'Zwart'. Taksterfte wordt mogelijk veroorzaakt door de schimmel *Phytophthora syringae*. Hoewel in februari taksterfte optrad, is deze schimmel hieruit nooit geïsoleerd. 'Zwart', veroorzaakt door de bacterie *Pseudomonas syringae* in combinatie met nachtvorst, deed zich voor na een lichte nachtvorst eind maart. Op basis van de resultaten van de proef kunnen de volgende conclusies worden getrokken.

1. *Aliette, Funguran-OH en een experimenteel middel zijn in staat taksterfte (oorzaak?) in sterke mate te voorkomen.*

Bij 'Onbehandeld' was 11,9% van de takken aangetast, tegenover 1,0%, 0,4% en 0,6% bij respectievelijk Aliette, Funguran-OH en het experimentele middel.

2. *'Zwart' wordt goed bestreden door Funguran-OH.*

Waren er bij 'Onbehandeld' gemiddeld 26,9% aangetaste takken aanwezig, de zeven driewekelijkse bespuitingen met 0,25% Funguran-OH vanaf 22-10-1997 hebben dit percentage teruggebracht tot 12,7%. Ten opzichte van 'Onbehandeld' is dit een reductie van 53%.

3. *Vroegtijdig beginnen met de 'Zwart'-bestrijding is belangrijk*

Eén bespuiting met 0,2% Funguran-OH en 0,1% Kasumin, uitgevoerd op 14-3-1998, had na de nachtvorst van 24-3-1998 geen vermindering van 'Zwart' tot gevolg, terwijl de zeven driewekelijkse bespuitingen met 0,25% Funguran-OH vanaf 22-10-1997 de aantasting ten opzichte van 'Onbehandeld' met 53% hebben gereduceerd.

4. *Verskil in effectiviteit van Kasumin en Funguran-OH tegen 'Zwart' kon niet worden vastgesteld.*

Na de nachtvorst op 24-3-1998 is geen nachtvorst meer voorgekomen, waardoor het effect van meer dan één bespuiting met Kasumin en Funguran-OH ter bestrijding van 'Zwart' niet kon worden vastgesteld.

5. *Aliette en een experimenteel middel zijn niet werkzaam tegen 'Zwart'.*

De zes bespuitingen met 0,25% Aliette en 0,25% van een experimenteel middel, waarvan de eerste bespuiting op 22-10-1998 is uitgevoerd en de laatste op 25-2-1998, waren na de nachtvorst op 24-3-1998 niet in staat om 'Zwart' te voorkomen.

## 5. ADVIEZEN

In de teelt van Forsythia komt naast taksterfte ook 'Zwart' voor. Beide problemen worden geschaard onder de noemer 'taksterfteproblematiek'. Hoewel Aliette en een experimenteel middel uitstekend werkzaam waren tegen taksterfte, wordt met het oog op de totale taksterfteproblematiek de voorkeur gegeven aan Funguran-OH omdat alleen dit middel werkzaam is gebleken tegen taksterfte en 'Zwart'. Om beide problemen zoveel mogelijk te voorkomen, wordt geadviseerd eind oktober te starten met gewasbespuitingen met 0,25% Funguran-OH 50 WP. Dit moet om de drie weken worden herhaald totdat het gevaar op nachtvorst voorbij is. Tegen 'Zwart' zijn bespuitingen met dit kopermiddel vanaf het najaar noodzakelijk omdat gebleken is dat bespuitingen vanaf de bloei bij een vroeg in het voorjaar optredende nachtvorst te laat is. In het driejarig onderzoek naar de taksterfteproblematiek is taksterfte veroorzaakt door *Phytophthora syringae* nooit waargenomen. Deze schimmel kan in Forsythia echter wel desastreus optreden. Met name gedurende een vochtige kwakkelwinter moet men daarop alert zijn. Deze vorm van taksterfte wordt mogelijk ook door de koperbespuitingen voorkomen. Is dat niet het geval, dan wordt geadviseerd om 0,25% Aliette 80 WG bij te mengen.

## LITERATUUR

Amsing, J.J. en J. de Hoog (1997a). Taksterfteproblemen in de Forsythiateelt.  
*Rapportnr. 105 (PBG-Aalsmeer, Linnaeuslaan 2a, 1431 JV Aalsmeer).*

Amsing, J.J. en J. de Hoog (1997b). Minder zwart in forsythia door bespuitingen met koper.  
*Vakblad voor de Bloemisterij 51 (42): 116-117.*

Amsing, J.J. en J. de Hoog (1997c). Koper bindt strijd aan met zwart in Forsythia.  
*De Boomkwekerij 10 (42): 18-19.*

## BIJLAGE 1 Meetstruiken: lotingsschema en nummering

In Tabel 3 is aangegeven welke acht struiken er per veld in de tweede en derde rij zijn gemerkt om te worden gecontroleerd op symptomen. Tabel 4 laat schematisch zien hoe een veld, bestaande uit zes rijen à 25 struiken, is ingericht en hoe de nummering is van de potentiële meetstruiken in de rijen 2 en 3.

Tabel 3 - Lotingsschema meetstruiken

		Te beoordelen struiknummers							
veld	nr.								
1	7	8	9	20	27	30	33	34	
2	2	6	7	23	24	26	32	34	
3	8	13	14	15	21	26	27	34	
4	6	7	11	13	17	19	26	29	
5	1	4	5	11	13	18	27	34	
6	3	5	6	9	11	20	26	33	
7	2	5	9	13	24	27	30	32	
8	6	8	9	11	14	15	23	24	
9	5	7	14	17	19	21	24	27	
10	1	4	6	9	14	17	29	34	
11	4	17	18	20	24	26	27	33	
12	2	3	4	6	13	14	20	32	
13	8	11	15	17	20	27	30	32	
14	4	5	6	7	15	19	23	32	
15	1	9	15	19	20	21	27	34	
16	1	6	19	24	26	29	32	33	
17	1	2	13	14	15	18	27	33	
18	2	3	6	8	11	17	19	33	
19	1	2	4	5	7	8	27	30	
20	6	7	8	9	20	23	33	34	

Tabel 4 - Schematische inrichting van een veld met 34 potentiële meetstruiken in de rijen 2 en 3. Alle x-en fungeren als rand

Rij

1	x-----x
2	x x x x 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21 23 25 27 29 31 33 x x x x
3	x x x x 2 4 6 8 10 12 14 16 18 20 22 24 26 28 30 32 34 x x x x
4	x-----x
5	x-----x
6	x-----x



## BIJLAGE 2

## Weersgegevens

Tabel 5 - Weeroverzicht Schiphol en De Bilt in de periode okt. 1997 - mei 1998

	T E M P E R A T U U R (°C) <sup>1)</sup>					NEERSLAG (mm)	AANTAL DAGEN	
	gem.	gdmax.	hmax. (dag)	gadmin.	lmin. (dag)	totaal	temp. <0 °C	neerslag ≥0,1 mm
<b>okt. '97</b>								
Schiphol	10,2	13,8	20,2 (6)	6,3	-3,4 (29)	96,6	5	13
De Bilt	9,7	13,9	20,2 (6)	5,6	-5,1 (29)	95,6	6	14
<b>nov. '97</b>								
Schiphol	6,8	9,1	14,3 (5)	4,4	-2,3 (1)	44,0	1	16
De Bilt	6,7	9,1	15,2 (5)	4,1	-1,1 (1)	31,3	2	15
<b>dec. '97</b>								
Schiphol	5,2	7,6	12,8 (11)	2,6	-6,5 (17)	81,2	8	21
De Bilt	5,0	7,3	13,6 (11)	2,2	-6,6 (17)	79,1	7	18
<b>jan. '98</b>								
Schiphol	5,1	7,3	12,7 (9)	2,6	-4,0 (31)	89,9	6	19
De Bilt	4,7	7,3	12,3 (9)	1,8	-6,6 (27)	80,2	8	20
<b>febr. '98</b>								
Schiphol	6,4	9,6	15,7 (15)	3,3	-8,2 (2)	22,0	3	9
De Bilt	6,4	9,8	16,2 (13)	2,9	-10,2 (2)	22,7	6	8
<b>mrt. '98</b>								
Schiphol	7,6	10,5	19,0 (30)	4,4	-0,9 (24)	101,5	3	14
De Bilt	7,6	11,0	19,3 (30)	3,9	-2,5 (24)	116,5	5	18
<b>apr. '98</b>								
Schiphol	9,4	13,0	20,7 (22)	6,3	0,4 (14)	84,7	0	25
De Bilt	9,4	13,5	21,7 (23)	5,8	0,3 (13)	97,5	0	26
<b>mei '98</b>								
Schiphol	14,8	19,8	31,5 (12)	10,1	4,5 (23)	35,8	0	11
De Bilt	14,9	19,9	32,0 (12)	9,8	2,9 (23)	44,7	0	9

### <sup>1)</sup> TEMPERATUUR

- gem. : gemiddelde etmaaltemperatuur
- gdmax. : gemiddeld dagelijks maximum
- hmax. : hoogste dagelijks maximum
- gadmin. : gemiddeld dagelijks minimum
- lmin. : laagste dagelijks minimum

## BIJLAGE 3 'Zwart'-situatie op het proefveld

**Tabel 6 -** Verdeling van 'Zwart' over het proefveld  
bij Rijlaarsdam op 30-3-1998

Veldnr./Beh.	% takken met 'Zwart'		Veldnr./Beh.
10. Fv	52,6	49,4	11. C
9. F	25,9	40,9	12. K
8. K	42,4	38,4	13. Fv
7. Fv	49,0	37,4	14. K
6. C	26,5	14,5	15. F
<b>gemiddeld</b>	<b>39,3</b>	<b>36,1</b>	
5. K	13,2	41,4	16. Fv
4. F	2,6	22,9	17. K
3. K	12,8	23,9	18. C
2. Fv	7,4	15,3	19. Fv
1. C	7,6	7,8	20. F
<b>gemiddeld</b>	<b>8,7</b>	<b>22,3</b>	