

# Epidemiologie en bestrijding van dode bloemknoppen bij peer

Resultaten van onderzoek 2005 - 2009

M. Wenneker, P.F. de Jong, N. Joosten en R. Anbergen

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving  
Bloembollen, Boomkwekerij en Fruit  
Februari 2011

Rapportnr.  
2011-06

© 2010 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO)

Alle intellectuele eigendomsrechten en auteursrechten op de inhoud van dit document behoren uitsluitend toe aan de Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO). Elke openbaarmaking, reproductie, verspreiding en/of ongeoorloofd gebruik van de informatie beschreven in dit document is niet toegestaan zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO.

Voor nadere informatie gelieve contact op te nemen met: DLO in het bijzonder onderzoeksinstituut Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit

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

Rapportnummer 2011-06; € 15,- -



Projectnummer: 3261065600

PT-nummer: 12460

## Praktijkonderzoek Plant & Omgeving, onderdeel van Wageningen UR Business Unit Bloembollen, Boomkwekerij & Fruit

Adres : Lingewal 1, 6668 LA Randwijk  
: Postbus 200, 6670 AE Zetten  
Tel. : 0488 - 47 37 02  
Fax : 0488 - 47 37 17  
E-mail : [infofruit.ppo@wur.nl](mailto:infofruit.ppo@wur.nl)  
Internet : [www.ppo.wur.nl](http://www.ppo.wur.nl)

# Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	7
1 INLEIDING .....	9
2 MIDDELENPROEVEN 2005 – 2009.....	13
2.1 Materiaal en methoden.....	13
2.1.1 2004 – 2005: Middelenproef perceel Noord.....	13
2.1.2 2005 – 2006: Vensterproef Switch (perceel Noord) .....	15
2.1.3 2005 – 2006: Vensterproef Switch (perceel Oost).....	16
2.1.4 2005 – 2006: Smitproef met middel Y (middel uit akkerbouw tegen Alternaria).....	16
2.1.5 2006 – 2007: Middelenproef perceel Noord.....	17
2.1.6 2007 – 2008: Waarschuwingmodel Stemphy .....	18
2.2 Resultaten fungicidenproeven .....	21
2.2.1 2004 – 2005: Middelenproef perceel Noord.....	21
2.2.2 2005 – 2006: Vensterproef Switch (perceel Noord) .....	22
2.2.3 2005 – 2006: Vensterproef Switch (perceel Oost).....	23
2.2.4 2005 – 2006: Smitproef met middel Y (middel uit akkerbouw tegen Alternaria).....	24
2.2.5 2006 – 2007: Middelenproef perceel Noord.....	26
2.2.6 2007 – 2008: Waarschuwingmodel Stemphy .....	27
3 SPORENVLUCHTEN VAN ALTERNARIA IN EEN PERENPERCEEL .....	29
4 ALTERNARIA EN BLOEMKNOPSTERFTE IN PRAKTIJKPERCELEN .....	31
4.1 2006 .....	31
4.2 2007 .....	32
4.3 2008 .....	32
4.4 2009 .....	33
4.5 Conclusies .....	34
5 DODE BLOEMKNOPPEN EN ZWARTVRUCHTROT BIJ PEER .....	35
5.1 Switch: effectief middel voor bestrijding van beide ziekten .....	35
5.1.1 Werking tegen zwartvruchtrot .....	35
5.1.2 Werking tegen dode bloemknoppen.....	36
5.2 Inzetmoment .....	36
6 DISCUSSIE .....	39
7 CONCLUSIES .....	41
8 LITERATUUR.....	43
9 PUBLICATIES & PRESENTATIES .....	45
BIJLAGE I MIDDELSPECIFICATIE 2004.....	47
BIJLAGE II JOURNAAL SPUITPROEF 2004 .....	49

BIJLAGE III INFECTIEPERIODEN ZWARTVRUCHTROT 2004.....	51
BIJLAGE IV 2005 VENSTERPROEF SWITCH PERCEEL NOORD .....	53
BIJLAGE V 2005 VENSTERPROEF SWITCH PERCEEL OOST.....	55
BIJLAGE VI WEERSOMSTANDIGHEDEN PROEFSEIZOEN 2005 .....	57
BIJLAGE VII SPUITSHEMA'S 2006 .....	59
BIJLAGE VIII JOURNAAL SPUITPROEF 2006.....	61
BIJLAGE IX WEERSOMSTANDIGHEDEN PROEFSEIZOEN 2006 .....	63
BIJLAGE X MIDDEL SPECIFICATIES 2006.....	65
BIJLAGE XI WEERSGEGEVENS 2007 .....	67

## **Dankwoord**

Van 2005-2009 heeft PPO-fruit met succes onderzoek verricht aan het probleem van dode bloemknoppen bij peer. Dit onderzoek was niet mogelijk geweest zonder de subsidie van Productschap Tuinbouw, de medewerking van de NFO productcommissie 'appel en peer', en onderzoekers van de Plantenziektenkundige Dienst: Leon Tjou-Tam-Sin en Anne Sophie van Bruggen. PPO is deze instellingen en personen zeer erkentelijk voor hun inbreng gedurende het onderzoek.



# Samenvatting

Van 2005 – 2009 heeft Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO), sector fruit, onderzoek verricht naar de oorzaak, en het oplossen van het knelpunt van dode bloemknoppen bij peer. Tot een aantal jaren geleden werd algemeen verondersteld dat de bacterie *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Pss) de veroorzaker was van bloemknopsterfte bij peer. Dit werd ondermeer gebaseerd op het feit dat aangetoond is dat Pss de veroorzaker van bloesemsterfte is. In Nederland kon een relatie tussen Pss en bloemknopsterfte niet worden aangetoond (Wenneker et al., 2008). In dit onderzoek werd de schimmel *Alternaria alternata* in associatie met de ziekte gebracht. In laboratoriumproeven werd de pathogeniteit van de schimmel aangetoond. Aangenomen wordt dat *A. alternata* de veroorzaker van bloemknopsterfte bij peer is in Nederland.

Het verband tussen infectie met *Alternaria alternata* in de winter en het aantal dode bloemknoppen in het voorjaar bleek rechtlijnig in zowel middelenproeven als beoordelingen van praktijkpercelen. Gebleken is dat bepaalde percelen jaarlijks te maken hebben met grote bloemknopsterfte, en als gevolg daarvan niet de producties halen die mogelijk zijn.

De fungicidekeuze in de bestrijding van *Alternaria alternata* is erg belangrijk (Timmer *et al.*, 1998). Door Reuveni (2002) werd aangetoond dat de bestrijding van *Alternaria* om klokhuistor bij appel te verminderen door fungicidenbespuitingen (o.a. met benomyl, captan en dodine) vaak zonder succes bleken vanwege de lage effectiviteit van deze middelen.

In het onderzoek dat in dit rapport beschreven is bleek dat een specifiek middel tegen *Alternaria* uit de akkerbouw zeer effectief infecties met *Alternaria* bestrijdt en daarmee dode bloemknoppen voorkomt. Uit de middelenproeven blijkt dat één van de meest ingezette fungiciden (tegen zwartvruchtrot) van de afgelopen jaren – thiram – geen of een beperkte werking tegen dode bloemknoppen heeft. Ook Captan is in verschillende doseringen getest maar bleek niet effectief. Het middel Switch werkte in de proeven aantoonbaar beter dan thiram. Switch was tevens betrouwbaar effectief tegen zwartvruchtrot op peer zowel op blad als op de vrucht. Het wekelijks spuiten van Switch gaf het beste bestrijdingseffect. De meeste belangrijke infecties lijken plaats te vinden in de periode eind mei tot begin juli. Met een beperkt aantal bespuitingen kan dan een redelijk resultaat bereikt worden. Het uitvoeren van bespuitingen alleen na de oogst of alleen voor de bloei heeft weinig effect.

Op basis van dit onderzoek is de toelating van het middel Switch in peer versneld gerealiseerd, en is daarmee een oplossing voor het probleem dode bloemknoppen bij peer tot stand gekomen.





# 1 Inleiding

Van 2005 – 2009 heeft Praktijkonderzoek Plant & Omgeving (PPO), sector fruit, onderzoek verricht naar de oorzaak, en het oplossen van het knelpunt van dode bloemknoppen bij peer. Het verschijnsel dode bloemknoppen bij peer is een algemeen optredend fenomeen in Nederland, België en een aantal mediterrane landen, voornamelijk Italië en Spanje (Deckers & Schoofs, 2001; Montesinos & Vilardell, 1991). Ook zijn er ziektemeldingen uit Zuid Amerika en Zuid Afrika.

De ziekte wordt gekenmerkt door geheel of gedeeltelijk afsterven van bloemknoppen (figuur 1a,b). Afhankelijk van de zwaarte van de aantasting kan er ook sprake zijn van een verminderd aantal bloempjes per bloemtros of abnormale bloempjes. Dode bloemknoppen bij peer is in Nederland geen nieuw verschijnsel; al vanaf eind jaren '60 wordt met regelmaat melding gemaakt van dode bloemknoppen. Onderzoek uit die tijd wees de bacterie *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (P.s.s.) aan als meest waarschijnlijke veroorzaker. Het optreden van dode knoppen is voor iedere teler in het voorjaar overduidelijk wanneer knoppen niet zwellen en niet tot bloei komen. In de meeste jaren levert het optreden van dode bloemknoppen geen problemen op, omdat er voldoende knoppen aanwezig zijn voor een goede opbrengst. In jaren met weinig bloemknoppen geeft de ziekte wel een probleem omdat dan alle bloemknoppen nodig zijn. Het probleem wordt het meest gevonden in de perenrassen Conference en Doyenné du Comice. Tot nu toe zijn er geen afdoende bestrijdingsmethoden voorhanden.



Figuur 1a,b: Bij bloemknopsterfte variëren de symptomen van enkele tot veel afgestorven bloemknoppen.

Als oorzaak van dode bloemknoppen worden verschillende mogelijkheden genoemd. Lang werd aangenomen dat de bacterie *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (P.s.s.) de mogelijke hoofdveroorzaker was. Van *Pseudomonas* is bekend dat de bacterie in het voorjaar onder koude en natte omstandigheden knop- en bloesemsterfte kan veroorzaken omstreeks de bloei (figuur 2). De dode bloemknoppen in dit verslag beschreven zijn niet onder deze koude en natte omstandigheden tot stand gekomen. De relatie tussen de bacterie P.s.s. en dode bloemknoppen is tot nu toe niet aangetoond in Nederland. Onderzoek in Spanje gaf evenmin een correlatie (Montesinos & Vilardell, 2001).



*Figuur 2: Typische bloesemsterfte veroorzaakt door Pseudomonas syringae.*

Naast *Pseudomonas* worden ook andere mogelijke oorzaken genoemd. Het probleem van dode knoppen zou het grootst zijn op sterk groeiende percelen. Ook de structuur van de bodem zou invloed kunnen hebben: bomen die in een goede bodem staan, hebben minder last van bloemknopsterfte dan bomen op slecht ontwaterde gronden. Ook het tijdig afsluiten van de groei zou minder dode knoppen geven. Wortelsnoei zou daarom dode knoppen kunnen verminderen. Daarnaast zouden bomen met relatief veel kankerdruk, veel last van dode knoppen hebben. Onderzoekers in België zien ook de vitaliteit van de bomen als een belangrijke factor voor het kunnen verklaren van dode knoppen. Een mindere vitaliteit zou veroorzaakt worden door het gebruik van systemische herbiciden waarmee wortelopslag bestreden wordt. Ook de perenknopkever kan dode bloemknoppen veroorzaken, maar deze aantasting is makkelijk te onderscheiden door de aanwezigheid van een ei-boorgat en een larve in de knop (figuur 3). Het bestrijden van de knopkever in het najaar is afdoende om deze knopsterfte te voorkomen.



*Figuur 3 a,b: Bloemknopsterfte veroorzaakt door perenknopkever – boorgat (a) en larve (b).*

In voorgaand onderzoek (Wenneker et al., 2008) is aangetoond dat groeibeheersing het optreden van dode knoppen niet kan voorkomen. Ook werd aangetoond dat de bacterie *Pseudomonas* niet de hoofdveroorzaker is van de ziekte. Uit besmettingsproeven bleek dat deze bacterie wel dode bloemknoppen kan veroorzaken, maar in het veldonderzoek werd *Pseudomonas* niet vaak in dode of zieke knoppen aangetroffen. Het is daarom niet waarschijnlijk dat *Pseudomonas* een grote rol speelt in deze ziekte. De schimmel *Alternaria alternata* werd echter vrijwel altijd in zieke knoppen aangetoond, daarnaast werd de schimmel ook soms in gezonde knoppen aangetroffen. Uit infectieproeven met *Alternaria* bleek dat de schimmel symptomen op bladeren kan vertonen en dode bloemknoppen veroorzaakt. Daarnaast werd in praktijkpercelen een verband aangetoond tussen de aanwezigheid van de schimmel in bloemknoppen en de mate van ziekte in het perceel. Geconcludeerd werd dat *Alternaria alternata* de primaire veroorzaker is van dode bloemknoppen. De schimmel is geen sterke ziekteverwekker; niet alle infecties leiden tot dode bloemknoppen. Op bladeren geeft de schimmel meestal geen symptomen. Na verloop van tijd, als de bloemknoppen groter worden, is de schimmel in staat om de knop binnen te dringen. Hoe dat proces precies verloopt, is nog niet bekend. De schimmel kan aanwezig zijn zonder dat zichtbare schade optreedt. In de loop van de herfst en winter worden de eerste symptomen zichtbaar. Gebleken is dat bepaalde percelen jaarlijks te maken hebben met grote bloemknopsterfte, en als gevolg daarvan niet de producties halen die mogelijk zijn. Een directe bestrijding van de schimmel zou op deze percelen waarschijnlijk tot een verlaging van het aantal dode knoppen hebben geleid. De resultaten van dat onderzoek geven aan dat het bestrijden van dode knoppen door fungicidebespuitingen mogelijk is. De gangbare fungiciden in peer hebben echter geen of slechts een beperkt effect op *Alternaria*. De aanbeveling was dan ook dat aanvullend onderzoek zich zou moeten richten op nieuwe effectieve middelen tegen *Alternaria*.

De doelstellingen van het in dit rapport beschreven onderzoek waren: bestrijden van *Alternaria alternata* om infectie en afsterven van bloemknoppen te verminderen. Daarbij zal aandacht zijn voor de relatie tussen optreden van dode knoppen en de infectiedruk. Er lijkt een goed middel beschikbaar (nog geen toelating in de perenteelt). Met dit middel kunnen ook waarschuwingssystemen getest worden. Gedurende het project zal aandacht blijven voor andere mogelijke oorzaken/veroorzakers van dode bloemknoppen bij peer.



## 2 Middelenproeven 2005 – 2009

### 2.1 Materiaal en methoden

Het bestrijden van *Alternaria* is niet eenvoudig. In de perenteelt zijn geen specifieke *Alternaria*-middelen toegelaten. De meeste gangbare fungiciden hebben geen of slechts een beperkte werking tegen de schimmel. In de Verenigde Staten is *Alternaria* een gevreesde schimmel in de citrusteelt, vanwege het veroorzaken van zwartrot op de vruchten. Vanuit ondermeer deze teelt is bekend dat difenoconazole (Score) en trifloxystrobuline (Flint) een (beperkte) werking tegen *Alternaria* hebben. Het bestrijden van *Alternaria* tegen het ontstaan van dode bloemknoppen wordt uitgevoerd in het jaar voorafgaande aan de bloei. De beoordeling van het effect van de bestrijding vindt dus een jaar later plaats dan het jaar van de bespuitingen.

Een andere belangrijke, nieuwe, schimmelziekte in peer is zwartvruchtrot. Dode bloemknoppen worden veroorzaakt door de schimmel *Alternaria alternata*, en zwartvruchtrot door de schimmel *Stemphylium vesicarium*. Hoewel de namen van de schimmels niet echt op elkaar lijken, zijn ze wel nauw aan elkaar verwant. Het zijn ook zeer algemeen voorkomende schimmels waarbij zowel ziekteverwekkende als niet-ziekteverwekkende stammen in bijvoorbeeld een boomgaard aanwezig kunnen zijn. Omdat *Alternaria* en *Stemphylium* zo op elkaar lijken zijn in het onderzoek met spuitproeven op peer de uitkomsten onderling vergeleken.

#### 2.1.1 2004 – 2005: Middelenproef perceel Noord

##### 2.1.1.1 Korte proefomschrijving

In 2004 is de eerste bespuiting uitgevoerd op 4 mei. Afhankelijk van de behandelingen werden de middelen wekelijks preventief of curatief (na infectie volgens het zwartvruchtrot waarschuwingsprogramma van Bodata) toegepast. Bij veel regenval is de periode tussen twee preventieve bespuitingen verkort tot 4-6 dagen. De behandelingen werden uitgevoerd tot 11 dagen voor de oogst.

##### 2.1.1.2 Proefveld

De experimenten zijn uitgevoerd op perceel noord 7 van het Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO) in Randwijk. De behandelingen werden uitgevoerd op Doyenne du Comice, zowel op V-haag als op spillen, beiden met plantafstand 3,5 x 1,0 m (enkel rij systeem). De bomen waren in 1997 geplant.

##### 2.1.1.3 Proefopzet

In 2004 werden 5 herhalingen gebruikt en in elke herhaling 10 behandelingen. De veldjes waren 20 bomen groot in verband met het gebruik van de tunnelspuit. In 2004 is de proef uitgevoerd over meerdere rassen en plantsystemen en lag één herhaling steeds verdeeld over twee rijen van hetzelfde ras en plantsysteem. Er is dan sprake van een alpha-design (= bijna gebalanceerde onvolledige blokkenproef).

##### 2.1.1.4 Behandelingen

In 2004 zijn de behandelingen (tabel 1) uitgevoerd met een Munckhof tunnelspuit bij 7 bar, een rijsnelheid van 4,5 km/h en een afgifte van 270 l/ha. De gebruikte spuitdoppen waren Albus bruin en de afgifte van de spuit was 7,1 l/min.

Tabel 1: Behandelingen uitgevoerd in 2004 in middelenproef perceel Noord

Behandeling	Behandelingscode 2004
Onbehandeld	1
Thiram (2 kg/ha) preventief wekelijks	2
Thiram (2 kg/ha) preventief wekelijks + 3 x 'Middel S' (0,5 kg/ha) voor de oogst	3
'Middel S' (0,5 kg/ha) preventief wekelijks	4
Score (0,5 kg/ha) + Thiram (2 kg/ha) curatief; model Bodata bij 1000 punten (model 1)	5
'Middel B' (0,05%) + Thiram (2 kg/ha) curatief; model Bodata bij 1000 punten (model 2)	6
'Middel B' (0,05%) + Thiram (2 kg/ha) curatief; model Bodata bij 1500 punten (model 3)	7
'Schema praktijk' <sup>1)</sup> preventief wekelijks	8
Captan (1,5 kg/ha) preventief wekelijks	9
Captan (2,25 kg/ha) preventief wekelijks	10

<sup>1)</sup> Schema praktijk 2004

Maand	Bespuiting 1	Bespuiting 2	Bespuiting 3	Bespuiting 4	Bespuiting 5
Mei	Eupareen Multi (2,25 kg/ha)	Eupareen Multi (2,25 kg/ha)	Flint (0,15 l/ha) + Captan (2,25 kg/ha)	Flint (0,15 l/ha) + Captan (2,25 kg/ha)	
Juni	Eupareen Multi (2,25 kg/ha)	Eupareen Multi (2,25 kg/ha)	Thiram (2 kg/ha)	Thiram (2 kg/ha)	
Juli	Eupareen Multi (2,25 kg/ha)	Thiram (2 kg/ha)	Eupareen Multi (2,25 kg/ha)	Flint (0,15 l/ha) + Captan (2,25 kg/ha)	Flint (0,15 l/ha) + Captan (2,25 kg/ha)
Augustus	Thiram (2 kg/ha)	Eupareen Multi (2,25 kg/ha)	Eupareen Multi (2,25 kg/ha)	Eupareen Multi (2,25 kg/ha)	Eupareen Multi (2,25 kg/ha)
September	Eupareen Multi (2,25 kg/ha)				

'Schema praktijk' is in 2004 in de proef opgenomen om na te gaan of een voor de praktijk bruikbaar spuitschema ontwikkeld kon worden wat minstens een vergelijkbare werking heeft als toepassing van Thiram wekelijks preventief. Flint (in combinatie met Captan) is maximaal 4 keer ingezet om resistentie te voorkomen. Verder is maximaal vier keer Thiram toegepast omdat de verwachting was dat er op termijn een beperking komt voor het gebruik van Thiram. Het schema is aangevuld met Eupareen (tegenwoordig heeft Eupareen geen toelating meer).

In 2004 zijn de preventieve behandelingen gestart op 4 mei en de curatieve bestrijding is voor het eerst uitgevoerd op 1 juni 2004 bij 1000 punten en op 3 juni 2004 bij 1500 punten van het model van Bodata. De laatste bespuiting is uitgevoerd op 2 september 2004. In totaal is 19 keer preventief gespoten, 14 keer curatief bij 1000 punten en 10 keer curatief bij 1500 punten. In de bijlage I tot en met III staan de weersomstandigheden en andere specificaties van de bespuitingen.

### 2.1.1.5 Waarnemingen

De ziektedruk (percentage dode bloemknoppen) werd bepaald aan het begin van de bloei (in het jaar nadat de behandelingen waren uitgevoerd). Alle bloemknoppen aan een boom werden geteld, en onderverdeeld in goede en dode knoppen. Hieruit werd het percentage dode bloemknoppen berekend.

In februari 2005 werden per behandeling 50 bloemknoppen random over herhalingen geplukt. Deze bloemknoppen werden individueel beoordeeld op interne infectie met *Alternaria*.

### 2.1.1.6 Statistische analyse

Het statistische analyseprogramma Genstat werd gebruikt om de resultaten te analyseren. Waar nodig werd gebruik gemaakt van een binomiale toets via regressie analyse. Voor de onderlinge vergelijking werden verschillende behandelingen paarsgewijs vergeleken.

## 2.1.2 2005 – 2006: Vensterproef Switch (perceel Noord)

### 2.1.2.1 Korte proefomschrijving

Vanaf 27 mei 2005 is gestart met het uitvoeren van de proefbespuitingen. Er werden verschillende vensters gelegd van drie weken met één Switch bespuiting per week in de periode van 27 mei tot aan 2 september. Uit de vensterbespuitingen kan bepaald worden welke periode belangrijk is voor infectie en het ontstaan van de ziekte. De vensterbespuitingen zijn vergeleken met een onbehandelde controle en een behandeling waarbij Switch gespoten is vanaf 27 mei tot aan de oogst. In het voorjaar van 2006 werd een “dode bloemknoptelling” uitgevoerd. Het experiment is uitgevoerd op Doyenné du Comice.

### 2.1.2.2 Proefveld

De experimenten zijn uitgevoerd op perceel noord 7 van het Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO) in Randwijk. De proef lag op Doyenné du Comice op Kwee MC in V-haag met als bestuiverras Conference. De bomen stonden in een enkele rij systeem met een plantafstand van 3,5 x 1,0 m. De bomen waren in 1997 geplant.

### 2.1.2.3 Proefopzet

Het experiment was in 4 herhalingen (blokken) ingericht met in elke herhaling 7 behandelingen. De veldjes waren 7 bomen groot. Tussen de proefrijen bevond zich een bufferrij. De statistische opzet was een volledig gewarde blokkenproef.

### 2.1.2.4 Behandelingen

De verschillende behandelingen (tabel 2) werden uitgevoerd met een dwarsstroomspruit van het merk Homeco Urgent. Er is gespoten bij een druk van 5 bar, een rijsnelheid van 2,0 km/h en een afgifte van 450 l/ha. De gebruikte spuitdoppen waren Albus bruin en de afgifte van de spuit was 2,7 l/min. In Tabel 1 staan alle behandelingen weergegeven. De proef werd gespoten met Switch (cyprodinil 37,5% en fludioxonil 25%) in de dosering van 0,8 kg/ha.

*Tabel 2: Behandelingen uitgevoerd in 2005 voor vensterproef Switch (perceel Noord)*

Behandeling	Behandelingscode
	2005
Onbehandeld	1
Vanaf start proef spuiten tot de oogst 27 mei – 2 september	2
Week 21 t/m week 23	3
Week 24 t/m week 26	4
Week 27 t/m week 29	5
Week 30 t/m week 32	6
Week 33 t/m week 35	7

In bijlage IV staan de weersomstandigheden en andere specificaties van de bespuitingen. In bijlage VI staan de weersomstandigheden tijdens het hele proefseizoen.

### 2.1.2.5 Waarnemingen

In het voorjaar van 2005 werden per veld van de 5 middelste bomen alle knoppen per boom geteld. Hierbij werd onderscheid gemaakt tussen goede en dode knoppen. Hieruit werd het percentage dode knoppen berekend.

### 2.1.2.6 Statistische analyse

Het statistische analyseprogramma Genstat™ versie 8.11 werd gebruikt om de resultaten te analyseren. Er werd gebruik gemaakt van een normale en een binomiale toets via regressie analyse. Voor de onderlinge vergelijking werden verschillende behandelingen paarsgewijs vergeleken. Significante verschillen worden in de figuren aangeduid door verschillende letters bij  $P < 0,05$ .

## 2.1.3 2005 – 2006: Vensterproef Switch (perceel Oost)

### 2.1.3.1 Korte proefomschrijving

Vanaf week 21 (23-29 mei) werd de eerste bespuiting uitgevoerd. De proef bestond uit 5 behandelingen. De controle behandeling werd niet gespoten. De overige behandelingen werden in een venstersysteem gespoten. Een behandeling gedurende de gehele proefperiode gespoten. Bij de andere behandelingen werd steeds een blok van 3 bespuitingen in 3 weken uitgevoerd. Op deze wijze kunnen mogelijk belangrijke infectiemomenten worden aangetoond.

### 2.1.3.2 Proefveld

De experimenten zijn uitgevoerd op perceel Oost van het Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO) in Randwijk. De boomgaard bestond uit bomen van het ras 'Conference' (spillen) op onderstam Kwee MC. De bomen waren geplant in 1999 in een enkelrij plantsysteem (3,5 x 1,5 m).

### 2.1.3.3 Proefopzet

De proef werd uitgevoerd in een gewarde blokkenproef, met vijf behandelingen in herhalingen. Ieder veldje bestond uit vijf bomen. De middelste drie bomen waren de waarnemingsbomen.

### 2.1.3.4 Behandelingen

De volgende behandelingen werden uitgevoerd:

1. Onbehandeld
2. Altijd spuiten week 23 – 35 (9 bespuitingen)
3. Venster 1 week 23 – 25 (3 bespuitingen)
4. Venster 2 week 26 – 30 (3 bespuitingen)
5. Venster 3 week 31 – 35 (3 bespuitingen)

De bespuitingen werden uitgevoerd met een spuitlans (EMPAS). Gespoten werd tot bijna afdruipe van het gewas (8 bar en 1000 l ha<sup>-1</sup>).

### 2.1.3.5 Waarnemingen

De ziektedruk (percentage dode bloemknoppen) werd bepaald aan het begin van de bloei (in het jaar nadat de behandelingen waren uitgevoerd). Alle bloemknoppen aan een boom werden geteld, en onderverdeeld in goede en dode knoppen. Hieruit werd het percentage dode bloemknoppen berekend.

## 2.1.4 2005 – 2006: Spuitproef met middel Y (middel uit akkerbouw tegen Alternaria)

### 2.1.4.1 Korte proefbeschrijving

Verwacht wordt dat directe bestrijding van Alternaria de bloemknopsterfte vermindert. In deze proef werden de bespuitingen uitgevoerd met een specifiek Alternaria-middel uit de akkerbouw (Middel Y). In deze proef werd gekeken naar het directe effect van het middel (bespuitingen gedurende het hele seizoen), en werd gekeken of er bepaalde periodes gevonden konden worden waarin infecties plaats vonden. Hiervoor werden in drie periodes (mei/juni, juli en augustus) steeds drie bespuitingen uitgevoerd.

### 2.1.4.2 Proefveld

De experimenten zijn uitgevoerd op perceel Oost van het Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO) in Randwijk. De boomgaard bestond uit bomen van het ras 'Conference' (spillen) op onderstam Kwee MC. De bomen waren geplant in 1999 in een enkelrij plantsysteem (3,5 x 1,5 m).

### 2.1.4.3 Proefopzet

De proef werd uitgevoerd in een gewarde blokkenproef, met acht behandelingen in vier herhalingen. Ieder veldje bestond uit zeven bomen. De middelste vijf bomen waren de waarnemingsbomen.



#### **2.1.4.4 Behandelingen**

De behandelingen werden uitgevoerd zoals in tabel 3 vermeld.

*Tabel 3: Uitgevoerde behandelingen met middel Y in 2005.*

- 
- |   |  |
|---|--|
| 1 | Onbehandeld.   |
| 2 | Veertien bespuitingen vanaf eind mei tot de oogst, na de oogst en voor de bloei. |
| 3 | Negen bespuitingen vanaf eind mei tot de oogst.                                  |
| 4 | Drie bespuitingen, vanaf eind mei met twee weken interval.                       |
| 5 | Drie bespuitingen, vanaf begin juli met twee weken interval.                     |
| 6 | Drie bespuitingen, vanaf begin augustus met twee weken interval.                 |
| 7 | Twee bespuitingen in oktober met twee weken interval.                            |
| 8 | Drie bespuitingen in maart-april 2006 met twee weken interval.                   |
- 

De bespuitingen werden uitgevoerd met een spuitlans (EMPAS). Gespoten werd tot bijna afdruipe van het gewas (8 bar en 1000 l ha<sup>-1</sup>).

#### **2.1.4.5 Waarnemingen**

De ziektedruk (percentage dode bloemknoppen) werd bepaald aan het begin van de bloei (in het jaar nadat de behandelingen waren uitgevoerd). Alle bloemknoppen aan een boom werden geteld, en onderverdeeld in goede en dode knoppen. Hieruit werd het percentage dode bloemknoppen berekend.

In februari 2006 werden per behandeling 50 bloemknoppen random over herhalingen geplukt. Deze bloemknoppen werden individueel beoordeeld op interne infectie met *Alternaria*.

### **2.1.5 2006 – 2007: Middelenproef perceel Noord**

Uit het onderzoek van voorgaande jaren, is gebleken dat de gangbare middelen in de perenteelt geen of een zeer beperkte werking hebben tegen *Alternaria*. Er blijft dus de behoefte om middelen te vinden met een sterkere werking. Ook het bestrijdingseffect van combinaties van middelen moet getoetst worden omdat telers schema's spuiten in plaats van één middel het hele seizoen. In 2006 werden toegelaten en nieuwe middelen vanaf begin mei elke week preventief ingezet, om ze te toetsen op hun effectiviteit tegen *Alternaria* en *Stemphylium* (veroorzaker van zwartvruchtrot). Deze schimmelsoorten zijn nauw verwant. Daarnaast werd de werking van de middelen onderling vergeleken. Het betrof de preventieve werking van de fungiciden Thiram, Switch en Malvin en van het Gewasbeschermingsmiddel van Natuurlijke Oorsprong (GNO) Saponin. Tevens werden vier praktijkschema's getoetst waarin verschillende middelen waren afgewisseld.

#### **2.1.5.1 Korte proefbeschrijving**

Vanaf 6 april 2006 is gestart met het uitvoeren van de proefbespuitingen. Tot aan de bloei, die begon op 29 april, waren de bespuitingen gericht op de schurftbestrijding. Vanaf 11 mei zijn de bespuitingen tegen *Alternaria* en *Stemphylium* gestart. De middelen werden wekelijks ingezet en de laatste bespuiting was op 14 september 2006. Dat was 7 dagen voor de oogst op 21 september. Bij veel regenval is de periode tussen twee preventieve bespuitingen verkort tot 4-6 dagen, bij langdurig droge periodes is het interval vergroot. In totaal is 19 keer preventief gespoten, waarvan 15 keer vanaf 11 mei met de middelen specifiek tegen *Alternaria* en *Stemphylium*.

#### **2.1.5.2 Proefveld**

De experimenten zijn uitgevoerd op perceel noord 7 van het Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO) in Randwijk. De proef lag op Conference op Kwee MC op twee verschillende plantsystemen met als bestuiverras Doyenne du Comice. De bomen stonden in een enkele rij systeem met een plantafstand van 3,25+0,25 x 0,5 m voor de Güttinger V-haag en 3,5 x 1,0 m in het geval van de V-haag. De bomen werden in 1997 geplant.

### 2.1.5.3 Proefopzet

Het experiment was in 4 herhalingen (blokken) ingericht met in elke herhaling 9 behandelingen (van diverse opdrachtgevers). De veldjes waren 7 bomen groot bij de V-haag en 13 bomen bij de Güttinger V-haag. Tussen de proefrijen bevond zich een bufferrij. De statistische opzet was een volledig gewarde blokkenproef.

### 2.1.5.4 Behandelingen

De verschillende behandelingen werden uitgevoerd met een dwarsstroomspruit van het merk Homeco Urgent. Er is gespoten bij een druk van 5 bar, een rijsnelheid van 2,3 km/h en een afgifte van 320 l/ha. De gebruikte spuitdoppen waren Albuz lila en de afgifte van de spruit was 2,2 l/min.

In Tabel 4 staan alle behandelingen weergegeven. Alle behandelingen zijn preventief wekelijks uitgevoerd. De enige uitzondering daarop was de inzet van Switch in schema T. Switch werd ingezet wanneer er sprake was van een sporenpiek ( $> 15$  sporen/m<sup>3</sup> gesommeerd over 3 dagen) volgens het Stemphylium sporulatiemodel samenvallend met een infectiepiek ( $> 1000$  punten) volgens het infectiemodel.

*Tabel 4: Uitgevoerde behandelingen in middelen proef 2006-2007, perceel Noord.*

Behandeling	Behandelingscode 2006
Onbehandeld	1
Thiram (2 kg/ha) preventief wekelijks	2
Switch (0,8 kg/ha) preventief wekelijks	3
'Schema R' preventief wekelijks <sup>1)</sup>	4
'Schema S' preventief wekelijks <sup>1)</sup>	5
'Schema T' preventief wekelijks <sup>1)</sup>	6
'Schema U' preventief wekelijks <sup>1)</sup>	7
Saponin (7,5 l/ha) preventief wekelijks	8
Malvin (2,25 kg/ha) preventief wekelijks	9

<sup>1)</sup> Het volledige schema staat in bijlage VII

In bijlage VIII staan de weersomstandigheden en andere specificaties van de bespuitingen. In bijlage IX staan de weersomstandigheden tijdens het hele proefseizoen. In bijlage X staan de merknamen van de gebruikte middelen met het gehalte werkzame stof.

### 2.1.5.5 Waarnemingen

De ziektedruk (percentage dode bloemknoppen) werd bepaald aan het begin van de bloei (in het jaar nadat de behandelingen waren uitgevoerd). Alle bloemknoppen aan een boom werden geteld, en onderverdeeld in goede en dode knoppen. Hieruit werd het percentage dode bloemknoppen berekend.

### 2.1.5.6 Statistische analyse

Het statistische analyseprogramma Genstat™ versie 8.11 werd gebruikt om de resultaten te analyseren. Er werd gebruik gemaakt van een binomiale toets via regressie analyse of van een variantanalyse. Voor de onderlinge vergelijking werden verschillende behandelingen paarsgewijs vergeleken. Significante verschillen worden in de figuren aangeduid door verschillende letters bij  $P < 0,05$ .

## 2.1.6 2007 – 2008: Waarschuwingmodel Stemphy

In voorjaar 2008 zijn waarnemingen verricht aan proef met een waarschuwingmodel gebaseerd op het Stemphy-model (Alternaria en Stemphylium zijn nauw verwante soorten, met een vergelijkbare levenswijze).

### 2.1.6.1 Korte proefbeschrijving

In 2007 zijn de bespuitingen gestart op 4 mei. De laatste bespuiting was 23 augustus. De oogst was op 10 en 11 september. In dat jaar werden verschillende middelen met elkaar vergeleken. Deze middelen werden ingezet op basis van het Stemphylium infectiemodel en het Stemphylium sporulatiemodel. De behandelingen werden vergeleken met het wekelijks toepassen van thiram en thiram + Score ingezet volgens het infectiemodel. De beoordeling op dode knoppen vond in het voorjaar van 2008 plaats.

### 2.1.6.2 Proefveld

De experimenten zijn uitgevoerd op perceel noord 7 van het Praktijkonderzoek Plant en Omgeving (PPO) in Randwijk. De proef lag op Doyenné du Comice met als bestuiverras Conference op Kwee MC. De bomen stonden in een V-haag met een plantafstand van 3,5 x 1,0 m. De bomen werden in 1997 geplant.

### 2.1.6.3 Proefopzet

Het experiment was in 4 herhalingen (blokken) ingericht met in elke herhaling 6 behandelingen. De veldjes waren 6 bomen groot. Tussen de proefrijen bevond zich een bufferrij. De statistische opzet was een volledig gewarde blokkenproef.

### 2.1.6.4 Behandelingen

De verschillende behandelingen werden uitgevoerd met een moderne dwarsstroomspuit van het merk Homeco Urgent. Er is gespoten bij een druk van 5 bar, een rijsnelheid van 2,3 km/h en een afgifte van 320 l/ha. De gebruikte spuitdoppen waren Albuz lila en de afgifte van de spuit was 2,2 l/min.

In tabel 5 staan de behandelingen weergegeven. Behandeling 2 is preventief wekelijks uitgevoerd. Behandeling 3 is uitgevoerd wanneer het infectiemodel meer dan 1000 punten aangaf. Behandeling 4 is gespoten op basis van het Stemphylium sporulatiemodel van Bodata, bij meer dan 10 Stemphyliumsporen per m<sup>3</sup>, gesommeerd over de laatste vier dagen. Er werd zo snel als mogelijk thiram gespoten. Als er veel regen werd voorspeld dan werd Flint toegevoegd. Wanneer er een infectie van 1000 punten werd bereikt dan werd er gespoten met thiram + Score. Behandeling 5 tot en met 8 werden pas gespoten als de sporendrempel van 10 sporen per m<sup>3</sup> werd bereikt met een infectiepiek van 1000 punten volgens het infectiemodel.

Tabel 5: Behandelingen uitgevoerd in 2007

#### Behandelingscode

	Behandeling
1	Onbehandeld
2	Thiram preventief wekelijks
3	Score + Thiram volgens infectiemodel (1000 punten)
4	Model sporulatie drempel 10 sporen per m <sup>3</sup> Thiram Bij voldoende sporulatie: <ul style="list-style-type: none"><li>• zoveel mogelijk last minute preventief (TMTD of bij verwachting veel regen combineren met Flint) bij sporulatiemodel &gt; drempelwaarde</li><li>• daarna wordt na het bereiken van meer dan 1000 infectiepunten de preventieve werking en zwaarte infectie geëvalueerd: behandeling met mix (TMTD en Score) wanneer de preventieve werking onvoldoende wordt geacht.</li></ul>
5	Combimodel 1000 punten Thiram + Score bij voldoende sporen volgens sporulatie model (10 sporen per m <sup>3</sup> )
6	Combimodel 1000 punten Switch bij voldoende sporen volgens sporulatie model (10 sporen per m <sup>3</sup> )
7	Combimodel 1000 punten Bellis bij voldoende sporen volgens sporulatie model (10 sporen per m <sup>3</sup> )
8	Combimodel 1000 punten Thiram + Flint bij voldoende sporen volgens sporulatie model (10 sporen per m <sup>3</sup> )

#### **2.1.6.5 Waarnemingen**

De ziektedruk (percentage dode bloemknoppen) werd bepaald aan het begin van de bloei (in het jaar nadat de behandelingen waren uitgevoerd). Alle bloemknoppen aan een boom werden geteld, en onderverdeeld in goede en dode knoppen. Hieruit werd het percentage dode bloemknoppen berekend.

#### **2.1.6.6 Statistische analyse**

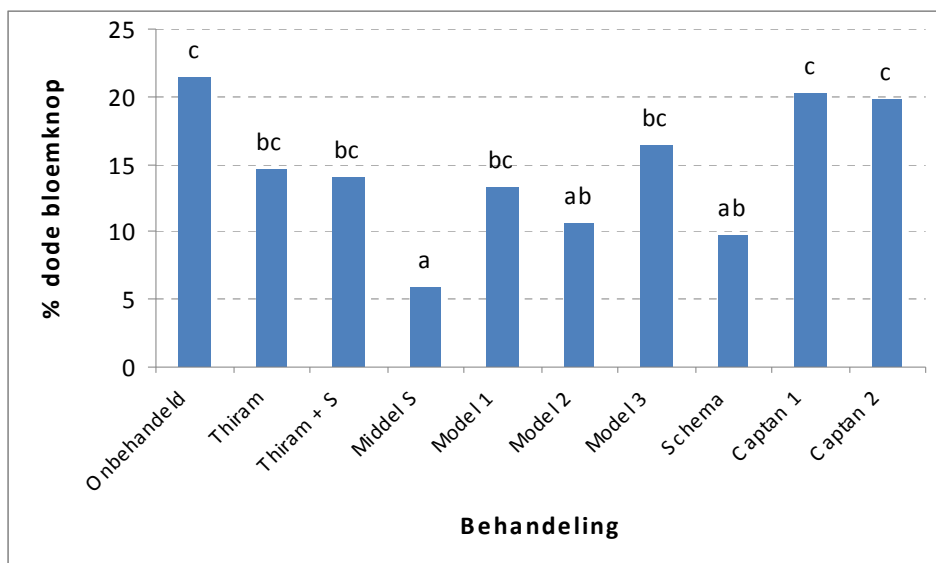
Het statistische analyseprogramma Genstat™ versie 8.11 werd gebruikt om de resultaten te analyseren. Er werd gebruik gemaakt van een binomiale toets via regressie analyse of van een variantanalyse. Voor de onderlinge vergelijking werden verschillende behandelingen paarsgewijs vergeleken. Significante verschillen worden in de figuren aangeduid door verschillende letters bij  $P < 0,05$ .

## 2.2 Resultaten fungicidenproeven

### 2.2.1 2004 – 2005: Middelenproef perceel Noord

#### 2.2.1.1 Effect middelen op dode bloemknoppen

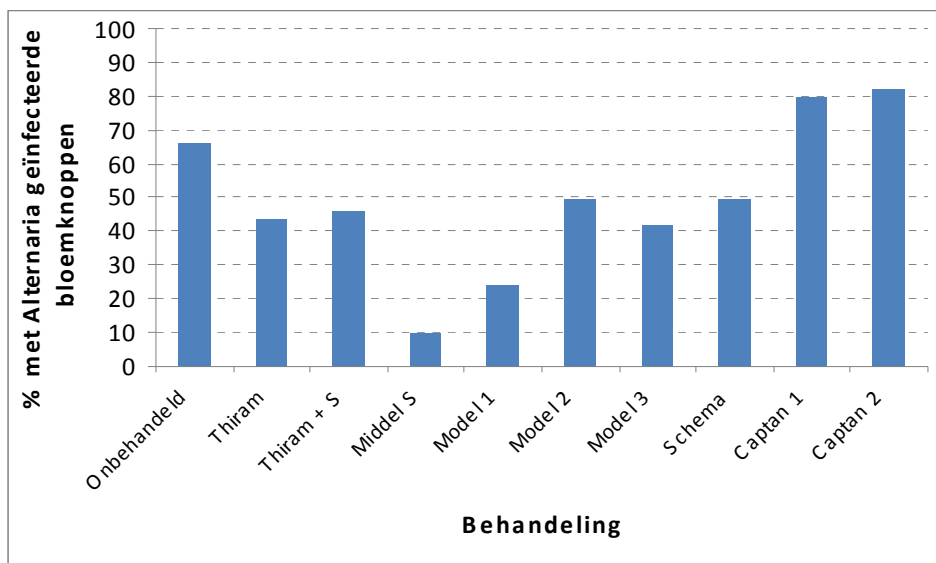
Uit figuur 4 blijkt dat middel S het grootste effect had op het verminderen van dode bloemknoppen. Ook de bespuitingen volgens model 2 en het schema verminderen het aantal dode bloemknoppen aantoonbaar. De standaardfungiciden thiram en captan hadden geen aantoonbaar effect op het percentage dode bloemknoppen.



Figuur 4: Effect van behandelingen op percentage dode bloemknoppen. (Bespuitingen in 2004 – beoordelingen in 2005.)

#### 2.2.1.2 Effect op infectie van bloemknoppen met *Alternaria*

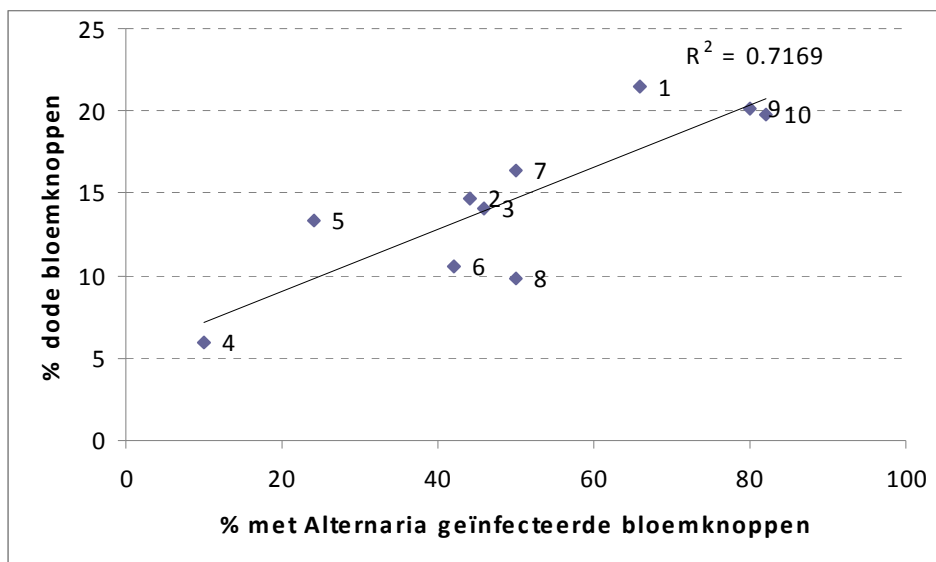
Uit figuur 5 valt af te leiden dat middel S de infectie van bloemknoppen met *Alternaria* zeer sterk verminderde. Ook bij de bespuitingen met model 1 was de mate van infectie laag. Opvallend was de hoge infectiegraad bij de captanbespuitingen. Hier was een tendens van meer infectie ten opzichte van de onbehandelde controle.



Figuur 5: Percentage met Alternaria geïnfecteerde bloemknoppen in de winter (2004-2005).

### 2.2.1.3 Relatie infectie en dode knop

Uit figuur 6 blijkt een sterke correlatie tussen infectiepercentage en het optreden van dode bloemknoppen. De bespuitingen met middel S gaven zeer lage infectiepercentages en weinig dode bloemknoppen. Bij de onbehandelde controle en de captan gespoten behandelingen was sprake van zware infectiedruk, en veel dode bloemknoppen. Behandelingen 5 (Model 1) en 8 (Praktijk schema) waren uitbijters. Bij behandeling 5 waren er relatief veel dode knoppen ten opzichte van de infectiegraad, bij behandeling 8 relatief weinig dode knoppen ten opzichte van het infectiepercentage. Dit is mogelijk veroorzaakt door het beperkte aantal knoppen (50 knoppen) waar het infectiepercentage van is vastgesteld.

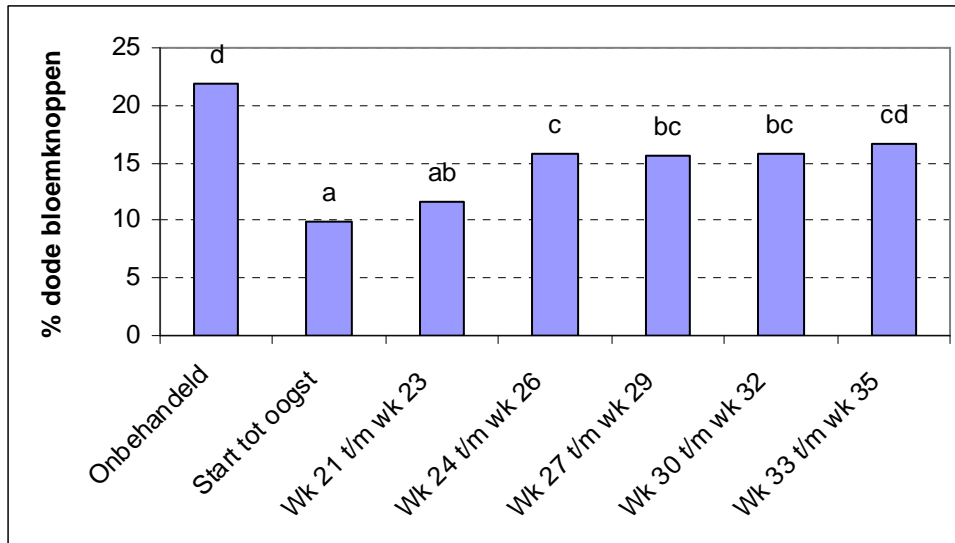


Figuur 6: Relatie tussen infectiepercentage met Alternaria en het percentage dode bloemknoppen. Getallen in de figuur geven de behandelingen weer.

### 2.2.2 2005 – 2006: Vensterproef Switch (perceel Noord)

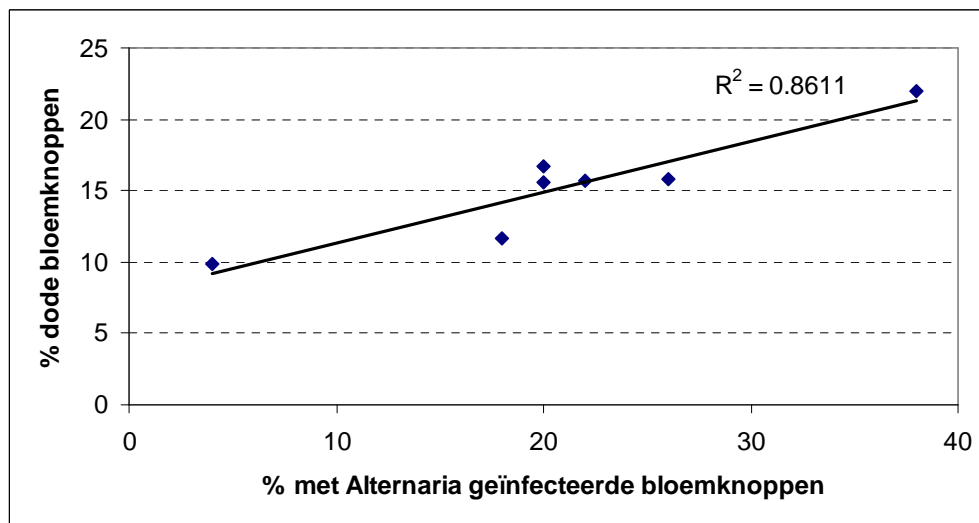
Een wekelijkse bespuiting met Switch gedurende het seizoen (na de bloei – tot oogst) gaf de beste bestrijding van dode bloemknoppen (figuur 7).

Ook de drie vroege bespuitingen gaven een goede bestrijding. Het effect van de bespuitingen nam af naarmate er later in het seizoen gespoten werd.



Figuur 7: Effect van behandelingen op het percentage dode bloemknoppen. (Bespuitingen in 2005 – beoordelingen in 2006.)

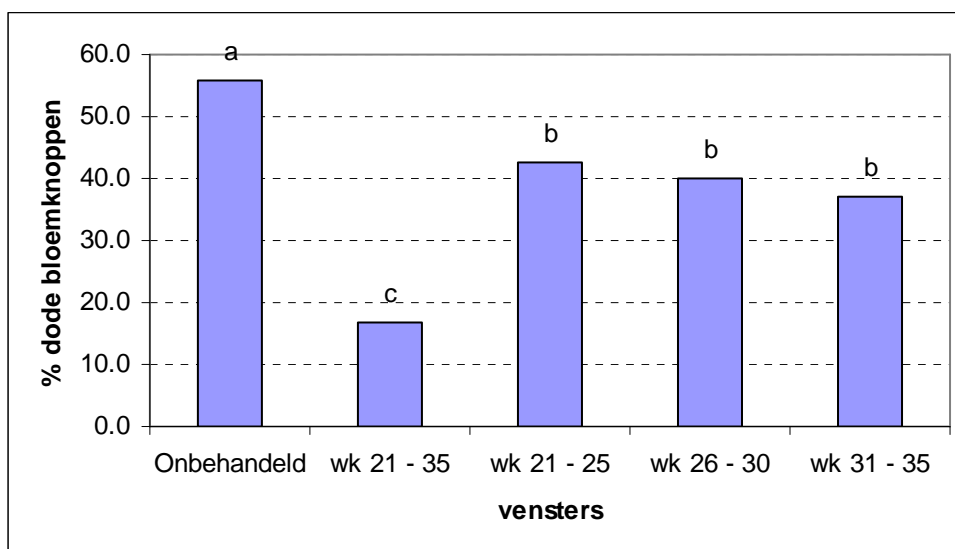
Evenals in voorgaande proeven was er een goede correlatie tussen het percentage geïnfecteerde bloemknoppen in de winter en het percentage dode bloemknoppen in het voorjaar (figuur 8).



Figuur 8: Relatie tussen percentage bloemknoppen dat geïnfecteerd is met Alternaria en het optreden van dode bloemknoppen.

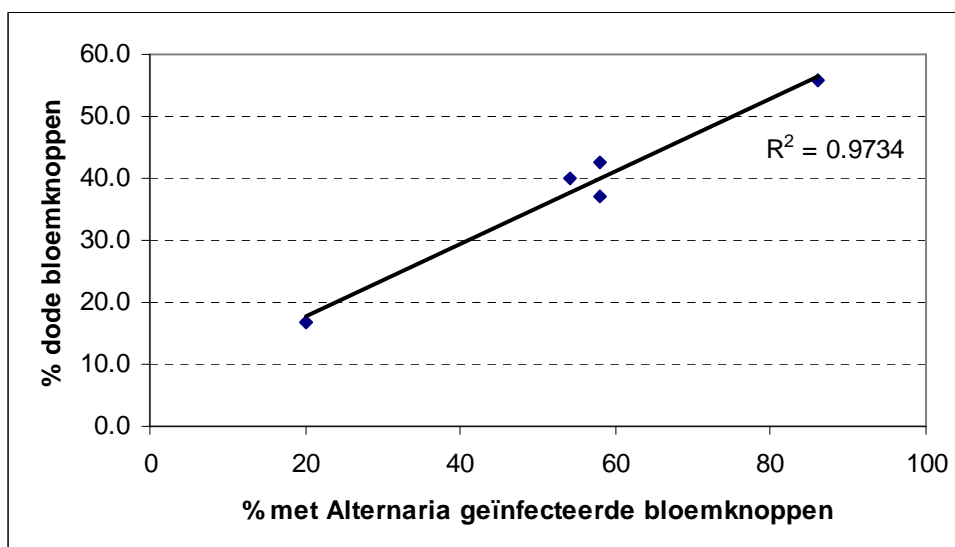
### 2.2.3 2005 – 2006: Vensterproef Switch (perceel Oost)

Op het perenperceel Oost werd een vergelijkbare proef uitgevoerd als op het perenperceel Noord (zie 2.2.2). Ook op perceel Oost leidde het gehele seizoen wekelijks bespuiten met Switch tot het beste resultaat. Ook met een beperkt aantal bespuitingen werd een aantoonbare reductie van het percentage dode bloemknoppen gerealiseerd (figuur 9). Het resultaat was echter minder goed dan op perceel Noord. Mogelijk werd dit veroorzaakt door het grotere bespuitingsinterval.



Figuur 9: Effect van behandelingen op percentage dode bloemknoppen. (Bespuitingen in 2005 – beoordelingen in 2006.)

Uit figuur 10 blijkt een rechtlijnig verband tussen de mate van infectie met *Alternaria* en het optreden van bloemknopsterfte. Bloemknoppen in de onbehandelde controle waren het meest geïnfecteerd, de knoppen in de meest bespoten behandeling het minst geïnfecteerd.



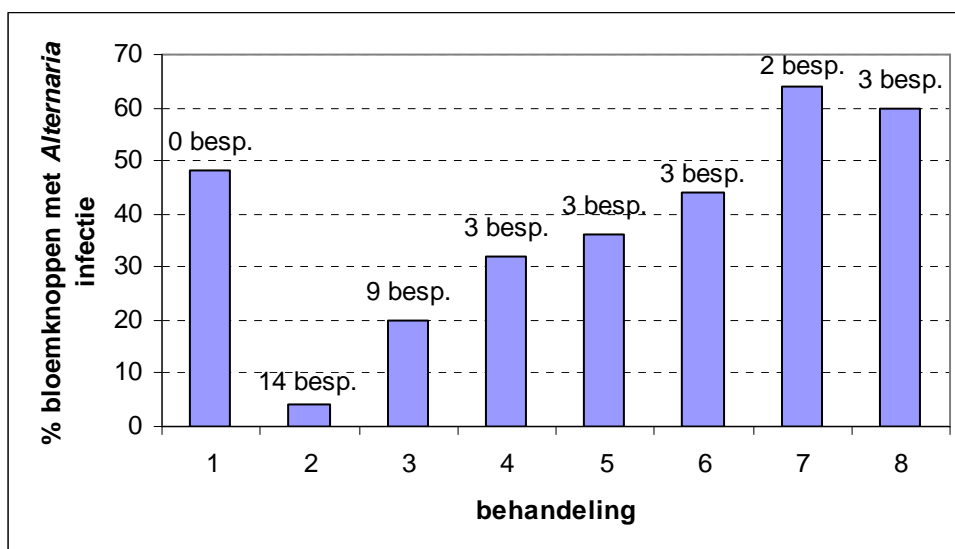
Figuur 10: Relatie tussen percentage bloemknoppen dat geïnfecteerd is met *Alternaria* en het optreden van dode bloemknoppen.

#### 2.2.4 2005 – 2006: Smitproef met middel Y (middel uit akkerbouw tegen *Alternaria*)

##### 1. beheersing van de *Alternaria* infecties

De infectiepercentages met *Alternaria* van de bloemknoppen varieerde van 4% - 64% (figuur 11). De laagste infectiepercentages werden aangetroffen bij de behandelingen met de meeste bespuitingen (14 – 9 bespuitingen; respectievelijk de behandelingen 2 en 3). Minder bespuitingen resulteerden in hogere infectiepercentages. Bespuitingen kort voor de bloei (behandelingen 7 en 8) gaven evenmin vermindering van de infectiepercentages ten opzichte van de onbehandelde controle.

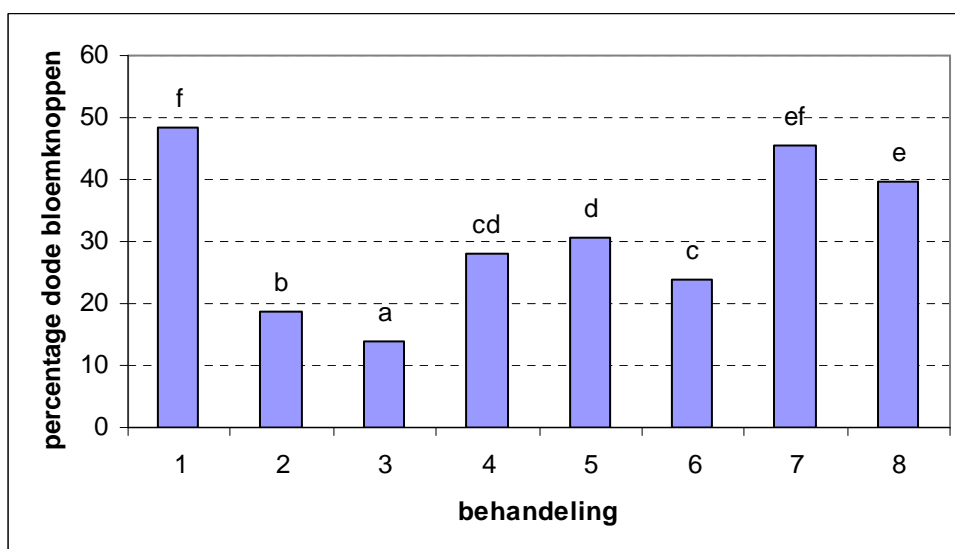




Figuur 11: Effect van behandelingen op percentage geïnfecteerde bloemknoppen. (Bespuitingen in 2005 – beoordelingen in 2006.)

## 2. beheersing dode bloemknoppen

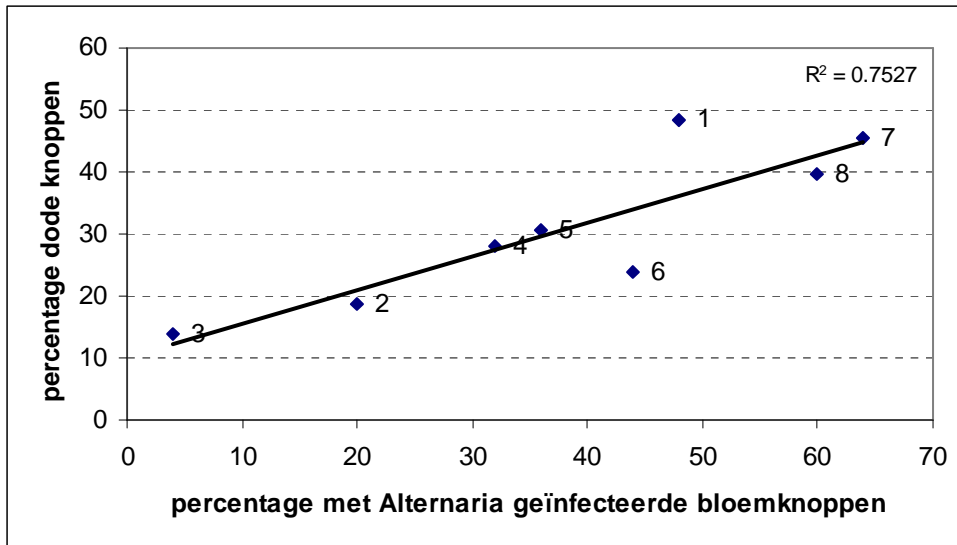
De percentages dode bloemknoppen liepen uiteen van 14% - 48% (figuur 12). De laagste percentages werden aangetroffen bij de meest frequent gespoten behandelingen (14 – 9 bespuitingen; respectievelijk behandeling 2 en 3). Minder frequent spuiten resulteerde in meer dode bloemknoppen. Bespuitingen kort voor de bloei (behandelingen 7 en 8) gaven vergelijkbare percentages dode bloemknoppen als de onbehandelde controle. In de onbespoten veldjes werd bijna 50% dode bloemknoppen geteld (figuur 2). Regelmatige bespuitingen (één tot twee weken interval) resulteerden in 60% minder dode bloemknoppen. Aanvullende bespuitingen na de oogst en voor de bloei gaven een verdere reductie in het percentage dode bloemknoppen.



Figuur 12: Effect van behandelingen op percentage dode bloemknoppen. (Bespuitingen in 2005 – beoordelingen in 2006.)

### 3. Correlatie percentage infectie met *Alternaria* en optreden dode bloemknoppen

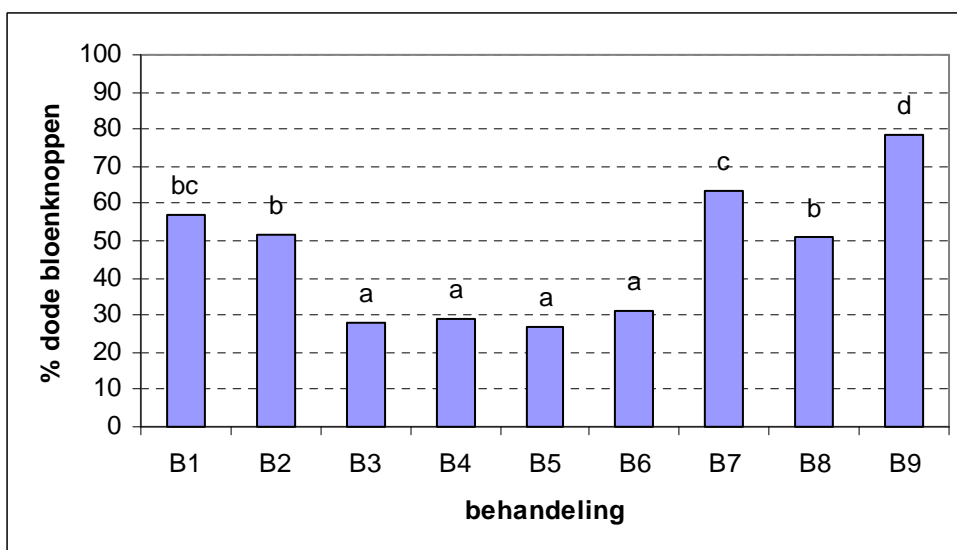
Figuur 13 geeft de correlatie tussen het percentage geïnfecteerde bloemknoppen en het percentage dode bloemknoppen weer. Het de figuur blijkt een goede correlatie. Lage infectiepercentages met *Alternaria* leidt tot lage percentages dode bloemknoppen. Het voorkómen van infecties leidt tot vermindering van dode bloemknoppen.



Figuur 13: Relatie tussen percentage bloemknoppen dat geïnfecteerd is met *Alternaria* en het optreden van dode bloemknoppen. De cijfers in de figuur verwijzen naar de verschillende behandelingen.

#### 2.2.5 2006 – 2007: Middelenproef perceel Noord

In 2007 was er sprake van zware aantasting van dode bloemknoppen (figuur 14). In de onbehandelde controle ging meer dan 50% van de bloemknoppen verloren. Alleen de bespuitingen waarbij Switch werd toegepast (behandelingen 3 t/m 6) reduceerden de aantastingen aantoonbaar. De andere behandelingen hadden geen effect, of leken het probleem zelfs te verergeren (behandeling 9 – captanbespuitingen).



Figuur 14: Effect van behandelingen op percentage dode bloemknoppen. (Bespuitingen in 2006 – beoordelingen in 2007.)

In het perceel was in 2007 sprake van een matige knopbezetting. De bloemknopsterfte resulteerde in bijna geen bloeiende knoppen (zie figuren 15 a,b).



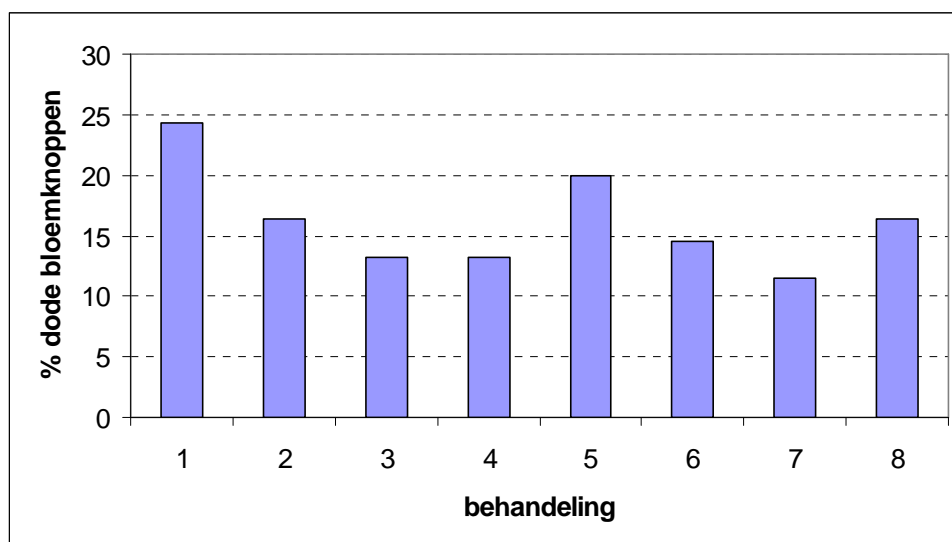
Figuur 15a: Onbehandelde controle



Figuur 15b: Bespuitingen met Switch.

### 2.2.6 2007 – 2008: Waarschuwingmodel Stemphy

Een aantal bespuitingen volgens het model resulteerden in circa 50%-60% minder dode bloemknoppen (figuur 16). uit deze proef komen geen aanwijzingen dat via deze modelbespuitingen betere resultaten bereikt kunnen worden dan met een beperkt aantal switch bespuitingen in mei-juni.



Figuur 16: Effect van behandelingen op percentage dode bloemknoppen. (Bespuitingen in 2006 – beoordelingen in 2007.)



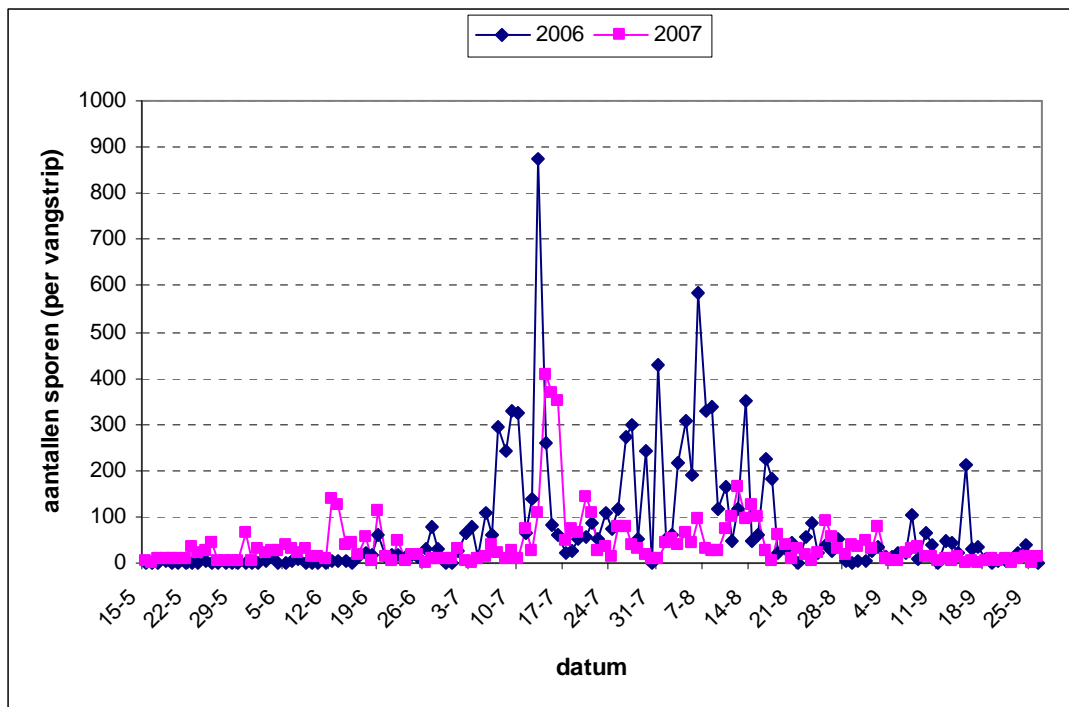
### 3 Sporenluchten van Alternaria in een perenperceel

Gedurende twee seizoenen (2006 - 2007) werden de sporenluchten van Alternaria bepaald. Hiervoor was een sporeval in het perenperceel Noord geplaatst (figuur 17).



*Figuur 17: Sporeval in perenperceel.*

De sporenaantallen werden per dag bepaald. Uit figuur 18 blijkt dat in 2006 in de maanden juli en augustus veel meer sporen in de lucht werden aangetroffen dan in 2007. In de zomer van 2006 was veel meer neerslag dan in de zomer van 2007 (zie bijlages IX en XI).



*Figuur 18: Aantallen Alternaria-sporen in de lucht in een perenboomgaard in 2006 en 2007.*



## 4 Alternaria en bloemknopsterfte in praktijkpercelen

De mate van aantasting van dode bloemknoppen verschilt per boomgaard. Daarnaast is er sprake van verschillen tussen jaren. Bij 13 Conference praktijkpercelen is over een aantal jaren in januari en februari gekeken naar de aanwezigheid van *Alternaria* in bloemknoppen, en het optreden van bloemknopsterfte. In het onderzoek werden op deze bedrijven per boomgaard circa 100 bloemknoppen verzameld. Van deze knoppen werd er 50 inwendig beoordeeld op de aanwezigheid van zichtbare symptomen, en van de andere 50 knoppen werd de bloemtros uitgerepareerd en werd vastgesteld of deze met *Alternaria* besmet was. Tijdens de bloei werd het percentage dode bloemknoppen per boomgaard bepaald.

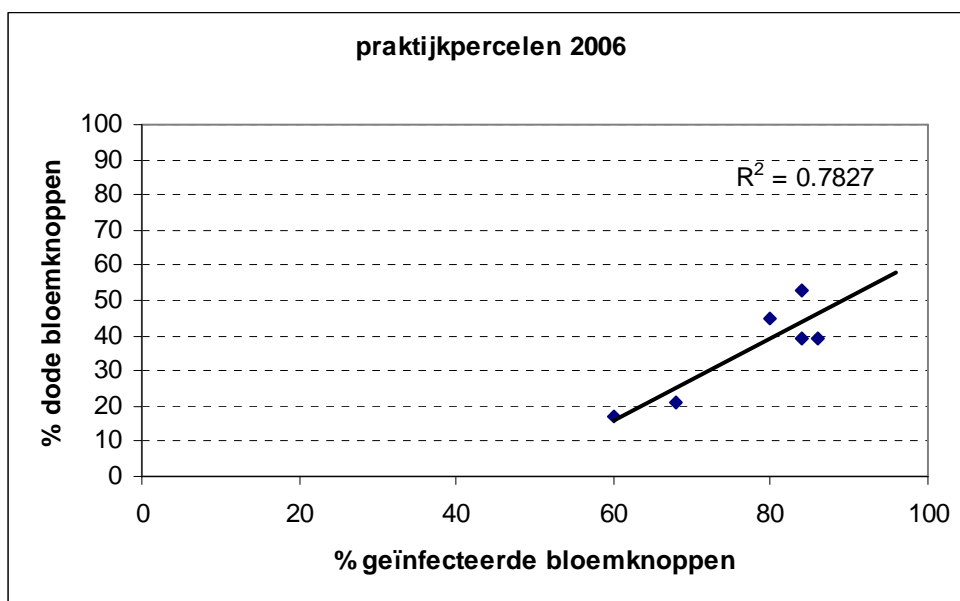
### 4.1 2006

Op een aantal praktijkpercelen werd al een aantal jaren de *Alternaria*-infecties en bloemknopsterfte gevolgd. In zowel het voorjaar van 2004 als 2005 liepen de infectiepercentages met *Alternaria* uiteen van circa 10% tot 85% (zie Wenneker et al., 2008). In het voorjaar van 2006 was het besmettingspercentage hoger dan in de voorgaande jaren: 60% tot 96% van de bloemknoppen bleek met *Alternaria* besmet (tabel 5). Het percentage dode bloemknoppen op deze percelen werd in april bepaald. Dit varieerde van 17% tot 53%. Op een aantal percelen was het aantal overblijvende goede knoppen per boom te laag om nog een goede productie te halen. Bij zes percelen was het verband tussen infectie met *Alternaria* en het aantal dode bloemknoppen rechtlijnig (figuur 19). Een directe bestrijding van de schimmel zou op deze percelen waarschijnlijk tot een verlaging van het aantal dode knoppen hebben geleid. Bij drie andere percelen was het percentage dode knoppen veel lager dan verwacht op basis van de infectie. Er is geen verklaring voor deze waarneming.

*Tabel 5: Percentage door Alternaria geïnfecteerde bloemknoppen in het vroege voorjaar van 2006 en het percentage dode bloemknoppen bij de bloei op negen Conference-percelen*

boomgaard	1	2	3	4	5	6	7	8	9
% infectie	60	68	76	80	84	84	86	90	96
% dode knop	17	21	12*	45	53	39	39	18*	24*

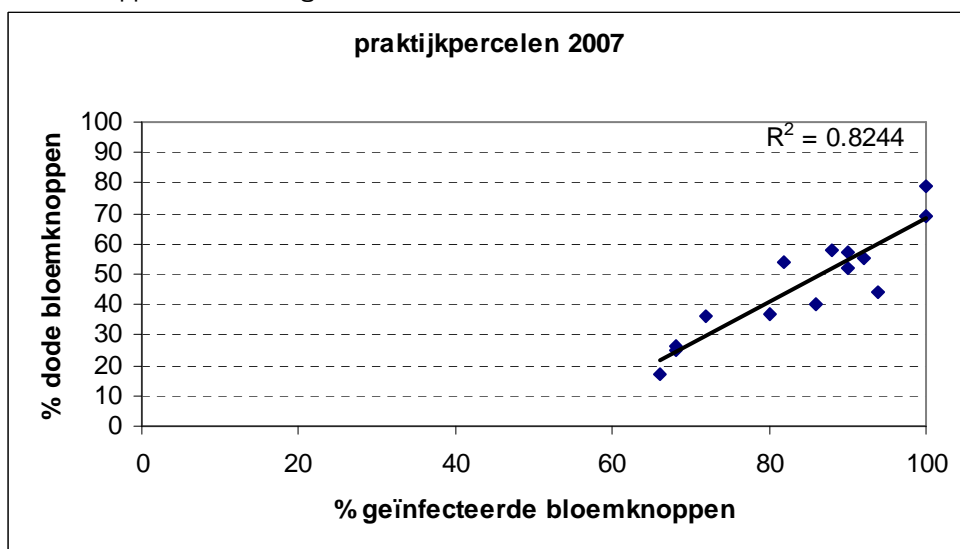
\* Percentage dode bloemknoppen is lager dan verwacht op basis van de *Alternaria*-infectie



Figuur 19: Relatie tussen knopinfectie met *Alternaria* en het afsterven van bloemknoppen in 2006 (op zes percelen; 3 percelen als uitbijters niet opgenomen).

## 4.2 2007

In 2007 was sprake van zeer veel bloemknoppen die met *Alternaria* geïnfecteerd waren – gemiddeld over de 13 bedrijven een infectiepercentage van 84%. De infectiepercentages liepen sterk uiteen. Op twee percelen bleken alle knoppen geïnfecteerd met *Alternaria*. Op de helft van de percelen ging meer dan 50% van de knoppen verloren (figuur 20).



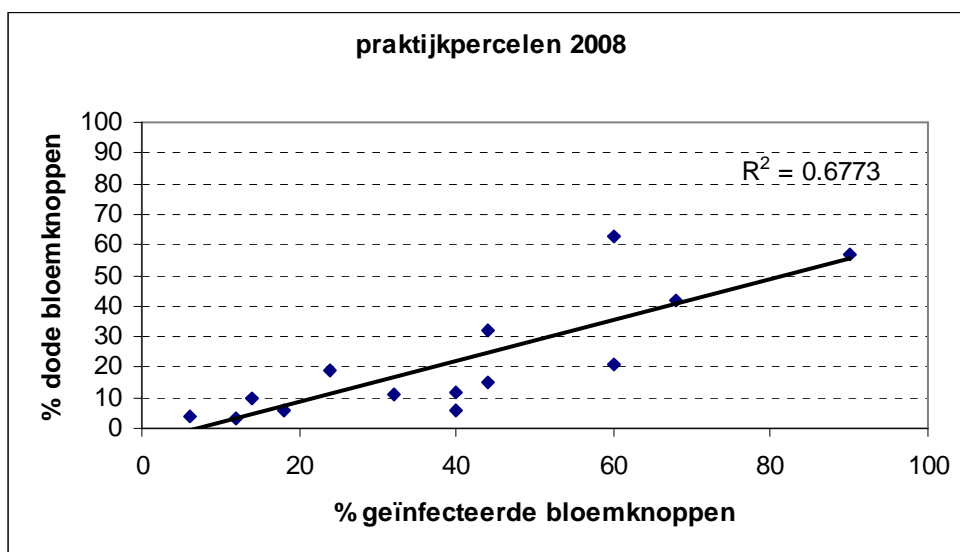
Figuur 20: Relatie tussen percentage bloemknoppen dat geïnfecteerd is met *Alternaria* en het optreden van dode bloemknoppen in 2007 (13 Conference boomgaarden).

## 4.3 2008

In 2008 lagen de infectiepercentages gemiddeld veel lager dan in 2007. Het gemiddelde infectiepercentage van de 13 bedrijven was 39%.



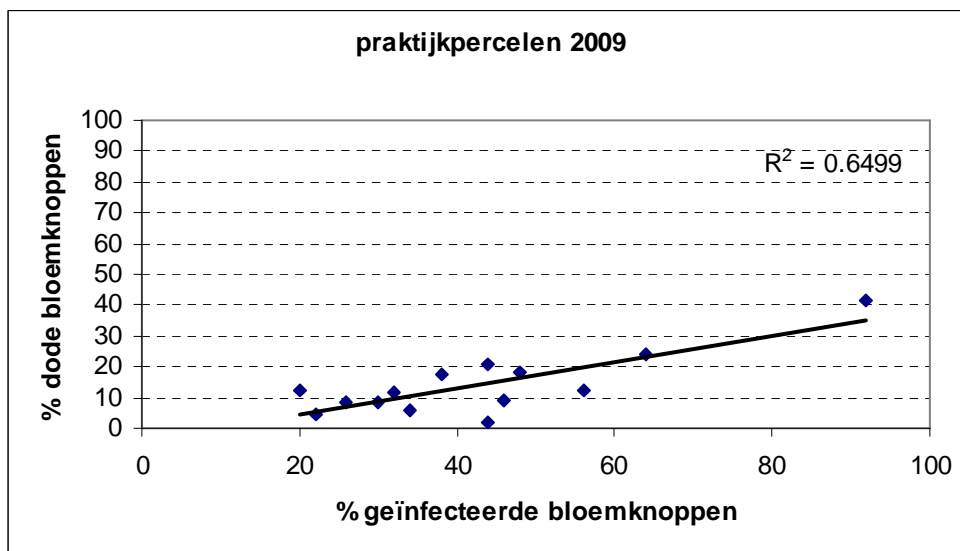
Maar ook in 2007 waren er percelen met >60% geïnfecteerde bloemknoppen. Uiteindelijk ging op 3 percelen circa 50% van de bloemknoppen verloren (figuur 21).



Figuur 21: Relatie tussen percentage bloemknoppen dat geïnfecteerd is met *Alternaria* en het optreden van dode bloemknoppen in 2008 (13 Conference boomgaarden).

#### 4.4 2009

In 2009 was sprake van relatief lage infectiepercentages (gemiddeld over de 13 bedrijven 14% geïnfecteerde bloemknoppen). Het verband tussen infectie en optreden van dode bloemknoppen was opnieuw rechtlijnig. Er was sprake van relatief geringe verliezen door dode bloemknoppen. Op 12 bedrijven <25% verlies aan bloemknoppen (figuur 22).



Figuur 22: Relatie tussen percentage bloemknoppen dat geïnfecteerd is met *Alternaria* en het optreden van dode bloemknoppen in 2009 (13 Conference boomgaarden).

## 4.5 Conclusies

Uit het onderzoek op de praktijkpercelen blijkt dat:

- Er grote variatie is in infectie en bloemknopsterfte tussen verschillende jaren.
- Er grote variatie is in infectie en bloemknopsterfte tussen percelen.
- 2007 een extreem jaar was – op alle percelen kwamen zware infecties en bloemknopsterfte voor.
- Op een gering aantal percelen werd meer of minder bloemknopsterfte gevonden die niet vanuit de infectie verklaard kon worden. Hier is mogelijk sprake geweest van andere veroorzakers dan alternaria, zoals perebladvlo (zie figuur 23).



*Figuur 23: Bloemknopsterfte veroorzaakt door perebladvlo.*

## 5 Dode bloemknoppen en zwartvruchtrot bij peer

### 5.1 Switch: effectief middel voor bestrijding van beide ziekten

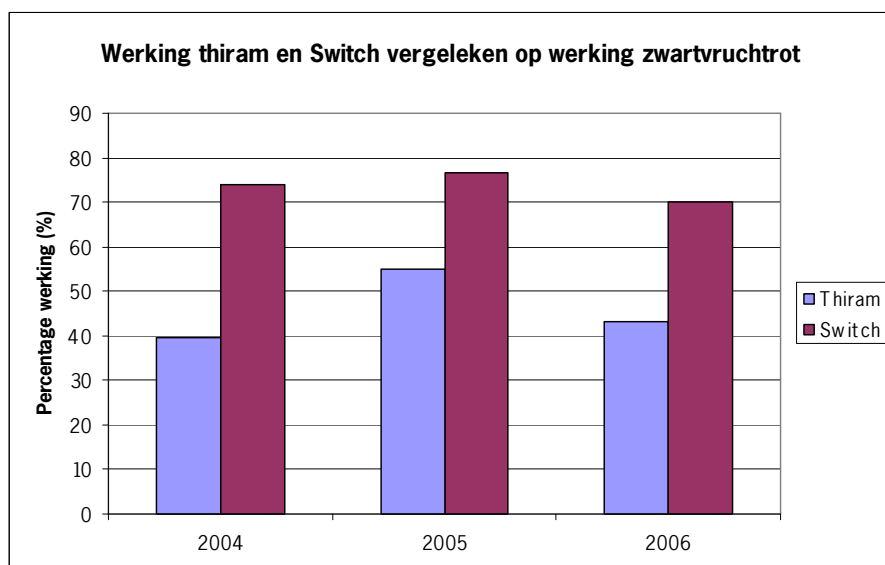
Dode bloemknoppen worden veroorzaakt door de schimmel *Alternaria alternata*, en zwartvruchtrot door de schimmel *Stemphylium vesicarium*. Hoewel de namen van de schimmels niet echt op elkaar lijken, zijn ze wel nauw aan elkaar verwant. Het zijn ook zeer algemeen voorkomende schimmels waarbij zowel ziekteverwekkende als niet-ziekteverwekkende stammen in bijvoorbeeld een boomgaard aanwezig kunnen zijn. Omdat *Alternaria* en *Stemphylium* zo op elkaar lijken zijn in het onderzoek met spuitproeven op peer de uitkomsten vaak onderling vergeleken.

In de afgelopen jaren heeft PPO-fruit onderzoek gedaan naar de werking van Switch op zwartvruchtrot en dode knoppen. Dit product van Syngenta bestaat uit twee werkzame stoffen (cyprodinil en fludioxonil). Het combineren van twee werkzame stoffen heeft als voordeel dat het gevaar van resistentie wordt verminderd. In 2008 verkreeg Switch een dringend vereiste toelating voor de bestrijding van dode knoppen in de perenteelt. In 2009 verkreeg het middel ook een toelating tegen andere ziekten, zoals zwartvruchtrot.

#### 5.1.1 Werking tegen zwartvruchtrot

Tussen 2003 en 2006 is Switch in Randwijk als preventieve bespuiting tegen zwartvruchtrot en dode bloemknoppen getest. Het werd vanaf begin mei wekelijks gespoten en vergeleken met thiram. Het wekelijks toepassen van zo'n middel is vanuit resistentieoogpunt niet verstandig, maar dit was wel noodzakelijk omdat het ging om toelatingsonderzoek. In dat geval moet eerst aangetoond worden of een middel wel een werking heeft tegen een bepaalde ziekte.

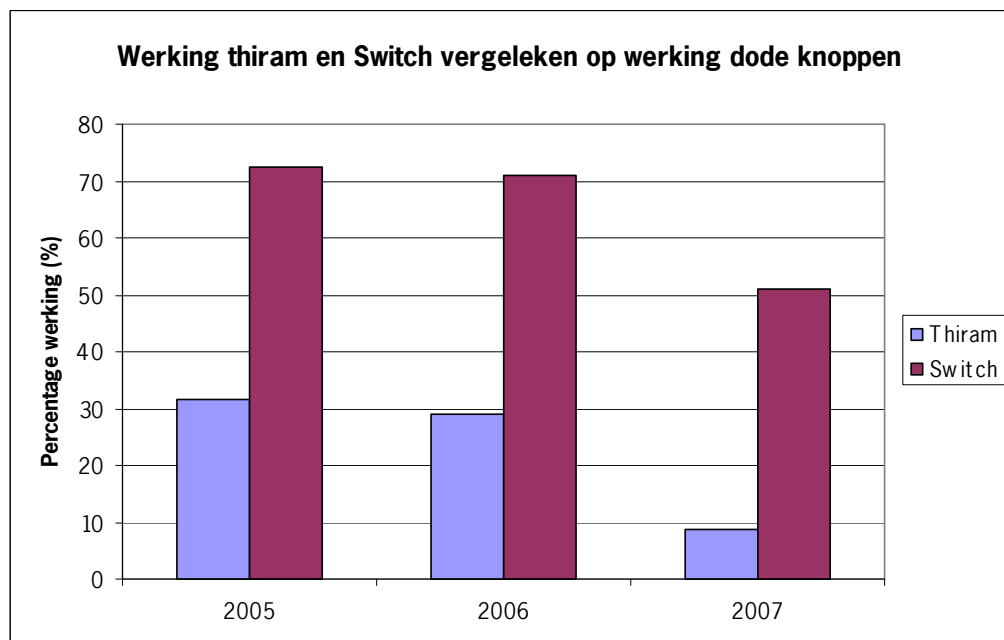
In 2004 werkte Switch betrouwbaar beter dan thiram (zie figuur 24). In 2005 en 2006 was het werkingspercentage ook groter maar was dit niet betrouwbaar aan te tonen. Omdat Switch drie jaren op rij beter werkte tegen zwartvruchtrot, kan toch wel gesteld worden dat Switch beter werkt dan thiram. Een ander voordeel is dat het werkingspercentage van Switch over de jaren heen dicht bij elkaar lag, namelijk tussen 70 en 75%, terwijl de werking van thiram veel meer schommelde. Zo had thiram in 2004 nog een werking van 40% terwijl die een jaar later 55% was. De werking van Switch op bladeren was vergelijkbaar met die op vruchten.



Figuur 24: Werking van Switch tegen zwartvruchtrot op vruchten (ten opzichte van onbehandeld) vergeleken met die van thiram.

### 5.1.2 Werking tegen dode bloemknoppen

Bespuitingen tegen zwartvruchtrot werden in het voorjaar van het volgende jaar beoordeeld op hun werking tegen dode knoppen (zie figuur 25). Een beoordeling op dode knoppen werd op twee manieren gedaan. Ten eerste werden knoppen uitgelegd op een voedingsbodem om na te gaan of deze waren geïnfecteerd met *Alternaria*. Ten tweede werden knoppen beoordeeld als ze gingen schuiven. Uit deze proeven blijkt dat Switch, wekelijks gespoten, de infecties met *Alternaria* zeer sterk reduceert. Dit resulteerde in een sterke afname van het aantal dode knoppen in het voorjaar in alle onderzochte jaren. De werking van thiram was in al die jaren niet betrouwbaar verschillend van onbehandeld en is dus geen middel om dode knoppen te bestrijden.



Figuur 25: Werking van Switch tegen dode knoppen (ten opzichte van onbehandeld) vergeleken met die van thiram.

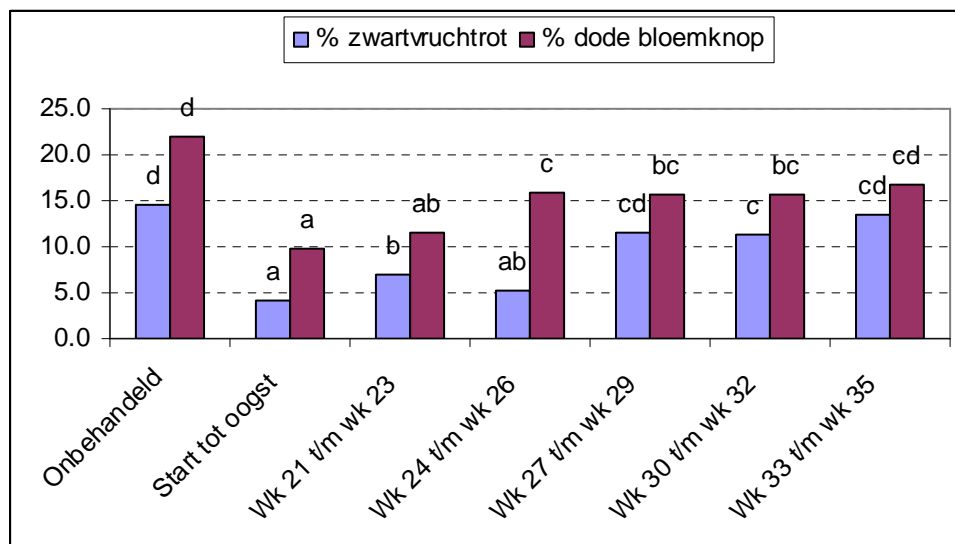
## 5.2 Inzetmoment

Het wekelijks spuiten met Switch gaf zowel op blad als vrucht een goed bestrijdingseffect tegen zwartvruchtrot. Ditzelfde gold ook voor dode knoppen. Maar Switch mag maximaal drie keer worden toegepast in één seizoen. Wanneer kan het middel dan het beste worden ingezet? In 2005 werd een vensterproef gedaan met Switch. Hierbij werd een groep bomen voor slechts drie weken achtereen bespoten met Switch en de rest van het seizoen onbehandeld gelaten. Er werd gewerkt met meerdere groepen bomen die telkens op andere tijdstippen in het seizoen een blok van drie bespuitingen kregen. Zo kon informatie verkregen worden over welke perioden voor de bestrijding van zwartvruchtrot en dode knoppen het belangrijkst zijn. De groepen bomen werden vergeleken met onbehandelde bomen en een behandeling waarbij wekelijks Switch werd gespoten.

In figuur 26 staan de waarnemingen van vruchtaantasting door zwartvruchtrot in 2005 en die van dode knoppen in 2006. Uit de resultaten van de vruchtaantasting bleek dat de belangrijkste infectieperiode eind mei tot begin juli was. Bij de bladaantasting was dit ook te zien maar minder duidelijk. Het alleen in die periode spuiten van Switch zou mogelijk een vergelijkbaar effect op kunnen leveren als het wekelijks spuiten van Switch tot aan de oogst. Dit moet nog nader worden onderzocht over meerdere jaren, maar dit is een sterke aanwijzing.

De bespuitingen na 5 juli waren duidelijk minder effectief en in twee perioden niet betrouwbaar verschillend van onbehandeld. Een mogelijke verklaring zou kunnen zijn dat met het ouder worden van de vruchten de gevoeligheid voor zwartvruchtrot afneemt.

In het geval van de bestrijding van dode knoppen bleken de bespuitingen die eind mei gestart werden, het meest effectief en betrouwbaar verschillend met de andere perioden. Andere proeven lieten eveneens zien dat vroege bespuitingen beter werken dan latere. Het heeft er waarschijnlijk mee te maken dat *Alternaria* gedurende het seizoen in de knop groeit en latere bespuitingen kunnen dit moeilijker bestrijden.



*Figuur 26: Percentage vruchtaantasting door zwartvruchtrot in 2005 en percentage dode knoppen in 2006 in vensterproef.*

Uit de hier beschreven proef blijkt dat met een beperkt aantal Switch-bespuitingen goede resultaten behaald kunnen worden. Switch is ook getest in praktijkschema's met Flint en Score, beide altijd gecombineerd met thiram. Deze schema's bleken voor zowel zwartvruchtrot als dode knoppen een betere werking te hebben dan het wekelijks toepassen van thiram alleen.



## 6 Discussie

Tot een aantal jaren geleden werd algemeen verondersteld dat de bacterie *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (Pss) de veroorzaker was van bloemknopsterfte bij peer. Dit werd ondermeer gebaseerd op het feit dat aangetoond is dat Pss de veroorzaker van bloesemsterfte is. De symptomen van bloesemsterfte zijn het afsterven van (open) bloemen en blaadjes tijdens koude en natte omstandigheden tijdens de bloei. Deze symptomen verschillen echter van bloemknopsterfte; hierbij gaat het om geheel of gedeeltelijk afsterven van bloemknoppen tijdens de winterrust en het zwellen van de knoppen. Uitgebreid in Spanje (Montesinos & Vilardell, 2001) heeft geen aantoonbare relatie tussen het optreden van bloemknopsterfte en *Pseudomonas* populaties in perenboomgaarden aan kunnen tonen. Het toepassen van bactericiden (o.a. koper en kasugamycine) kon het optreden van bloemknopsterfte niet voorkomen. Ook in Nederland kon een relatie tussen Pss en bloemknopsterfte niet worden aangetoond (Wenneker et al., 2008). In dit onderzoek werd de schimmel *Alternaria alternata* in associatie met de ziekte gebracht. In laboratoriumproeven werd de pathogeniteit van de schimmel aangetoond. Aangenomen wordt dat *A. alternata* de veroorzaker van bloemknopsterfte bij peer is in Nederland.

Het verband tussen infectie met *Alternaria alternata* in de winter en het aantal dode bloemknoppen in het voorjaar bleek rechtlijnig in zowel middelenproeven als beoordelingen van praktijkpercelen. De ziekte moet niet worden onderschat. Gebleken is dat bepaalde percelen jaarlijks te maken hebben met grote bloemknopsterfte, en als gevolg daarvan niet de producties halen die mogelijk zijn. Daarnaast komen vanuit de praktijk signalen dat vooral jonge, pasgeplante perenbomen gevoelig zijn voor knopsterfte. Deze knoppen zijn juist nodig voor de vorming van vruchthout voor de productie in latere jaren, en mogen daarom niet verloren gaan.

*Alternaria* is geen sterke ziekteverwekker: niet alle infecties leiden tot dode bloemknoppen en op bladeren geeft de schimmel meestal geen symptomen. Na verloop van tijd, als de knoppen groter worden, is de schimmel blijkbaar in staat om de knop binnen te dringen. Hoe dat proces precies verloopt is nog niet bekend. De binnengedrongen schimmel veroorzaakt echter lang niet altijd symptomen. De schimmel kan aanwezig zijn zonder dat zichtbare schade optreedt. In de loop van de herfst en winter worden de eerste symptomen zichtbaar. In het verdere verloop van de winter en voorjaar kunnen dan steeds meer bloempjes afsterven en uiteindelijk zelfs de hele bloemknop. Dit laatste is in het voorjaar tijdens de bloei zichtbaar als dode knoppen. In een aantal gevallen stopt het ziekteproces nadat 1 of enkele bloempjes dood zijn; deze knoppen geven nog enkele bloemen in het voorjaar. Van *Alternaria* is bekend dat het ook knopsterfte in pistache kan veroorzaken (Pryor and Michailides, 2002; Evans et al., 1999), en verschillende ziektes in fruitgewassen zoals klokhuisrot bij appel (Reuveni et al., 2002) en bruinrot bij citrus (Timmer et al., 1998).

De fungicidekeuze in de bestrijding van *Alternaria alternata* is erg belangrijk (Timmer et al., 1998). Door Reuveni (2002) werd aangetoond dat de bestrijding van *Alternaria* om klokhuisrot bij appel te verminderen door fungicidenbespuitingen (o.a. met benomyl, captan en dodine) vaak zonder succes bleken vanwege de lage effectiviteit van deze middelen.

In het onderzoek dat in dit rapport beschreven is bleek dat een specifiek middel tegen *Alternaria* uit de akkerbouw zeer effectief infecties met *Alternaria* bestrijdt en daarmee dode bloemknoppen voorkomt. De toelating van effectieve middelen tegen *Alternaria* is dus gewenst om het probleem van dode bloemknoppen bij peer op te lossen. Uit de middelenproeven blijkt dat één van de meest ingezette fungiciden (tegen zwartvruchtrot) van de afgelopen jaren – thiram – geen of een beperkte werking tegen dode bloemknoppen heeft. Ook Captan is in verschillende doseringen getest maar bleek niet effectief. Het middel Switch werkte in de proeven aantoonbaar beter dan thiram. Switch was tevens betrouwbaar effectief tegen zwartvruchtrot op peer zowel op blad als op de vrucht. Het wekelijks spuiten van Switch gaf het beste bestrijdingseffect. De meeste belangrijke infecties lijken plaats te vinden in de periode eind mei tot begin juli. Met een beperkt aantal bespuitingen kan dan een redelijk resultaat bereikt worden. Het uitvoeren van bespuitingen alleen na de oogst of alleen voor de bloei heeft weinig effect.





## 7 Conclusies

Uit het beschreven onderzoek kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

- *Alternaria alternata* is een hoofdveroorzaker van bloemknopsterfte bij peer.
- Bestrijding van *Alternaria* vermindert het optreden van bloemknopsterfte.
- De gangbare middelen (zoals thiram en captan) zijn weinig effectief tegen *Alternaria*.
- Een beperkt aantal Switch bespuitingen in het voorjaar (na de bloei; mei-juni) is effectief om dode bloemknoppen te verminderen in het volgende jaar.

### **Aanbevelingen**

Het verdient de aanbeveling om een methodiek te ontwikkelen om de infectiedruk van *Alternaria alternata* in een perceel vast te kunnen stellen. Op deze wijze kan er gericht voor bespuitingen geadviseerd worden.



## 8 Literatuur

- Deckers, T. and Schoofs, H. 2001. Bacterial Problems in Belgian pear growing. *The compact fruit tree* 34 (4): 121 – 124.
- Evans, N., Michailides, T.J., Morgan, D. & Felts, D., 1999. Studies on sources of inoculum of *Alternaria* Late Blight of Pistachio. *KAC Plant Protection Quarterly* 9 (2):4 – 6.
- Montesinos, E. and Vilardell, P. 1991. Relationship among population levels of *Pseudomonas syringae*, amount of ice nuclei, and incidence of blast on dormant flower buds in commercial pear orchards in Cataluna, Spain. *Phytopathology* 81 (1): 113 - 119.
- Montesinos, E. and Vilardell, P. 2001. Effect of bactericides, phosphonates and nutrient amendments on blast of dormant flower buds of pear: a field evaluation for disease control. *European Journal of Plant Pathology* 107: 787 – 794.
- Pryor, B.M. & Michailides, T.J., 2002. Morphological, pathogenic, and molecular characterization of *Alternaria* isolates with *Alternaria* Late Blight of Pistachio. *Phytopathology* 92: 406 – 416.
- Timmer, L.W., Solel, Z., Gottwald, T.R., Ibanez, A.M. & Zitko, S.E., 1998. Environmental factors affecting production, release, and field populations of conidia of *Alternaria alternata*, the cause of brown spot of citrus. *Phytopathology* 88 (11): 1218 – 1223.
- Reuveni, M., Sheglov, D., Sheglov, N., Ben-Arie, R. and Prusky, D. 2002. Sensitivity of Red Delicious apple fruit at various phenologic stages to infection by *Alternaria alternata* and control of Moldy-Core. *European Journal of Plant Pathology* 108: 421 – 427.
- Wenneker, M., Anbergen, Steeg, van der P., 2008. Dode bloemknoppen bij peer – oorzaken en bestrijding – onderzoek 2002-2005. Rapport 2008-37. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V., Sector Fruit, Wageningen UR.



## 9 Publicaties & presentaties

### **Vakbladartikelen**

Anonymous, 2006. Perenknoppen beoordelen. *Fruitteelt* 17 (96), 2006: 6.

De Jong, P-F & Wenneker, M, 2008. Twee schimmels in één klap. *Fruitteelt* 98 (23): 12 – 13.

Poldervaart, G., 2006. Meer *Alternaria* gevonden. *Fruitteelt* 17 (96), 2006: 18.

Poldervaart, G., en Wenneker, M., 2007. Dode knoppen peer. *Fruitteelt* 17 (97), 2007: 9.

Wenneker, M., Anbergen, R., Joosten, N., 2006. Bestrijden *Alternaria* vermindert dode bloemknoppen bij peer. *Fruitteelt* 32 (96): 16 – 17.

Wenneker, M., Anbergen, R., Joosten, N., 2007. Incidenteel zeer zware gevallen van dode knoppen bij peer. *Fruitteelt* 25 (97): 16.

Wenneker, M., Anbergen, R., & Joosten, N., 2008. Beheersing dode bloemknoppen bij peer binnen bereik. *Fruitteelt* 98 (19): 9.

### **Presentaties**

Wenneker, M., 2006. Toelichting onderzoek 'knopsterfte bij peer'; 17 augustus 2006, Open dag Fruitkennis Centrum, Randwijk.

Wenneker, M., 2007. Presentatie: dode bloemknoppen bij peer effectief bestrijden. Fruitteeltkennisdag 30 november 2007 – WICC Wageningen.

Lezingen voor NFO-kringen (deels in samenwerking met kennisconsulent NFO - G. Poldervaart):

- ❖ Maandag 10 december 2007 – Benschop. Themabijeenkomst perenteelt, georganiseerd door de afdelingen Vecht&IJssel + Zuidoost-Utrecht.
- ❖ Dinsdag 15 januari 2008 – Dinteloord. Themabijeenkomst perenteelt, georganiseerd door de afdelingen Zuid-Holland-West en West-Noord-Brabant.
- ❖ Dinsdag 29 januari 2008 – Rhenoy. Themabijeenkomst perenteelt, georganiseerd door de afdelingen Vijfheerenlanden& Alblasserwaard + West Betuwe.
- ❖ Donderdag 6 maart 2008 – Goes. Themabijeenkomst perenteelt, georganiseerd door de afdelingen Delta-Noord en West-Zuid-Beveland.

### **Posterpresentaties**

Wenneker, M., Anbergen, R. en Joosten, N., 2006. Posterpresentatie - Bloemknopsterfte bij peer: oorzaak en bestrijding. 1 December 2006 Fruitteeltkennisdag – WICC Wageningen.

Wenneker, M., Anbergen, R. en Joosten, N., 2007. Posterpresentatie - Bloemknopsterfte bij peer: oorzaak en bestrijding. 30 november 2007 Fruitteeltkennisdag – WICC Wageningen.

### **Symposia**

M. Wenneker, A.S. van Bruggen, L.T. Tjou-Tam-Sin, and P. Vink, 2007. *Alternaria alternata*, causal agent of dead (dormant) flower bud disease of pear. Presentatie - 10th international pear symposium - May 22 – 26, Lisbon, Portugal.

**Proceedings**

M. Wenneker, L.T. Tjou-Tam-Sin, A.S. van Bruggen, P. Vink, 2006. *Alternaria alternata*, causal agent of dead (dormant) flower bud disease of pear. IOBC/WPRS Bulletin Vol. 29(1) 2006. Working Group "Integrated Protection of Fruit Crops", sub group "Pome Fruit Diseases", Proceedings of the meetings at Lindau (Germany), 31 August – 5 September, 2002 and Piacenza (Italy), 31 August – 3 September, 2005. Edited by: Simona Giosuè., 265-270.

## Bijlage I Middelspecificatie 2004

<b><i>Merksnamen</i></b>	<b><i>Gehalte werkzame stof</i></b>	<b><i>Werkzame stof</i></b>
Liro-Thiram Granuflo 80 WG	80%	thiram
Eupareen	50%	tolyfluanide
Score 10 WP	10%	difenoconazool
'Middel Bayer'	??	??
Flint 50 WG	50%	trifloxystrobin
'Middel Syngenta'	??	??
'Middel S2'	??	??
Merpan spuitkorrel	80%	captan





## Bijlage II Journaal spuitproef 2004

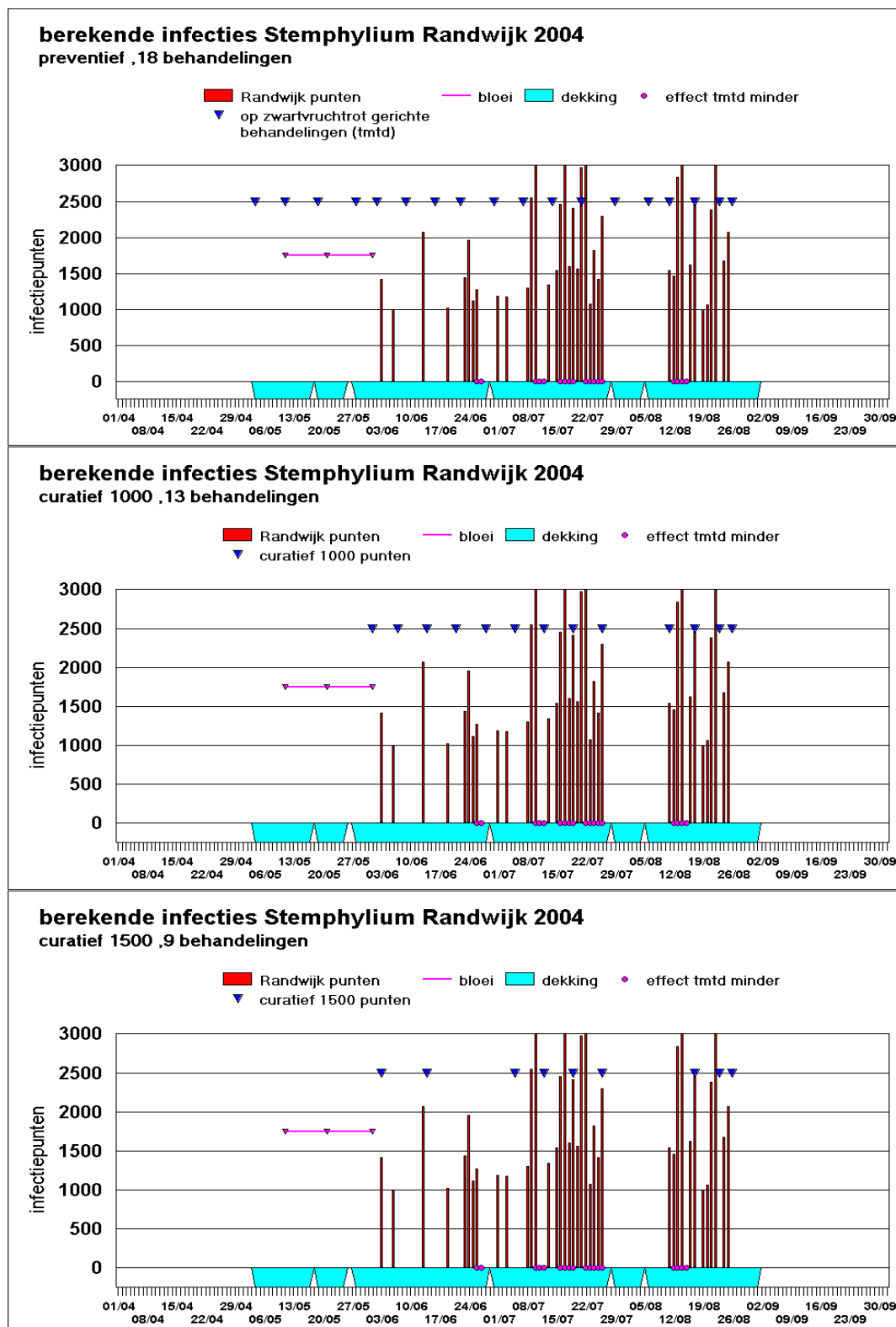
<i>Nr.</i>	<i>Datum</i>	<i>Tijd</i>	<i>Obj prev</i>	<i>Obj cur</i>	<i>Temp (°C)</i>	<i>RV (%)</i>	<i>Wind-richting</i>	<i>Wind m/s</i>	<i>BN (%)</i>	<i>Regen In 4 uur</i>	<i>Fenologie</i>
1	4-5	14:30-16:00	2,3,8,9,10		13,3	66-64	Z-ZW	6	0		Zetting
2	5-5	12:30-13:30	4		13,0-13,4	60	Z	5	0		Zetting
3	11-5	13:00-14:45	2,3,4,8,9,10		13,3-15,7	91-81	W	3,5	0		Vrucht
4	19-5	10:00-11:45	2,3,4,8,9,10		20,4-21,9	69-66	WZW	5	0		Vrucht
5	28-5	9:30-11:30	2,3,4,8,9,10		14,9-16,7	68-60	W	1,5	0		Vrucht
6	1-6	11:00-12:00		5,6	19,7	67	ZO	2,5	0		Vrucht
7	2-6	8:00-9:30	2,3,4,8,9,10		16,1-17,5	99-93	NNW	3	0		Vrucht
8	3-6	13:10-13:40		7	21,0	76	NW	2,5	0		Vrucht
9	7-6	13:00-14:00		5,6	24,3-25,4	64-61	ZW	3	0		Vrucht
10	9-6	7:30-9:00	2,3,4,8,9,10		20,2-21,3	87-81	W	4	0		Vrucht
11	14-6	11:30-12:00		5,6,7	19,3	79	ZW	2,5	0		Vrucht
12	15-6	12:30-14:30	2,3,4,8,9,10		23,5-24,6	74-73	NW	4	0		Vrucht
13	21-6	11:10-12:10		5,6	14,2	87	Z	4	0	3 mm	Vrucht
14	22-6	11:30-13:00	2,3,4,8,9,10		18,4-18,9	72-67	Z	2	0		Vrucht
15	28-6	15:00-16:00		5,6	21,4-22,3	62	W	2	0		Vrucht
16	30-6	8:15-10:15	2,3,4,8,9,10		15,9-18,2	96-80	ZZW	1	0		Vrucht
17	5-7	11:00-12:00		5,6,7	20,8	75	W	1,5	0	1 mm	Vrucht
18	7-7	8:30-10:40	2,3,4,8,9,10		19,1-20,6	69-61	ONO	4	0		Vrucht
19	12-7	13:40-14:30		5,6,7	15,5-16,1	86-85	NW	2	0		Vrucht
20	14-7	8:30-10:10	2,3,4,8,9,10		16,8-18,2	85-80	WZW	2,5	0		Vrucht
21	19-7	10:45-11:45		5,6,7	19,7-20,6	82-76	WZW	2,3	0		Vrucht
22	21-7	13:00-14:40	2,3,4,8,9,10		21,3-24,0	81-98	NW-NO	0,6	0-68	12 mm	Vrucht
23	26-7	13:00-14:00		5,6,7	20,9	68	W	2	0		Vrucht
24	29-7	10:00-11:30	2,3,4,8,9,10		21,5-23,1	71-66	O	4	0		Vrucht
25	6-8	8:00-9:40	2,3,4,8,9,10		22,6-24,8	75-68	VAR	< 0,5	0		Vrucht
26	11-8	13:00-16:45	2,3,4,8,9,10	5,6	24,1-26,6	74-62	WZW	2,5	0		Vrucht
27	17-8	8:30-11:45	2,3,4,8,9,10	5,6,7	17,8-21,8	99-79	W	3	0		Vrucht
28	23-8	12:30-15:30	2,3,4,8,9,10	5,6,7	16,7-21,6	82-71	Z	4	0		Vrucht
29	26-8	14:15-17:00	2,3,4,8,9,10	5,6,7	18,2-18,9	89-82	NW	5	0		Vrucht
30	1-9	15:15-16:10		5,6,7	21,2	61	NNW	1	0		Vrucht
31	2-9	13:45-15:45	2,3,4,8,9,10		22,5-22,6	55	OZO	3	0		Vrucht

Legenda:

- Obj prev: object preventief
- RV: relatieve luchtvochtigheid
- BN: bladnat



# Bijlage III Infectieperioden zwartvruchtrot 2004





## Bijlage IV 2005 vensterproef Switch perceel Noord

<i>Nr.</i>	<i>Datum</i>	<i>Tijd</i>	<i>Obj num</i>	<i>Temp (°C)</i>	<i>RV (%)</i>	<i>Wind-richting</i>	<i>Wind m/s</i>	<i>BN (%)</i>	<i>Regen In 4 uur</i>	<i>Fenologie</i>
1	27-5	9:30-12:00	2, 3	24,4-26,7	58-48	VAR	< 0,5	0		Vrucht
2	2-6	11:15-14:00	2, 3	17,3-18,2	94-88	WZW	4	0		Vrucht
3	9-6	10:25-12:00	2, 3	16,4-17,6	60-57	ONO	1	0		Vrucht
4	23-6	7:15-9:15	2, 4	22,4-24,4	78-64	ZO	2,5	30-0		Vrucht
5	28-6	7:45-9:30	2, 4	19,3-20,5	71-67	ONO	2,3	0		Vrucht
6	2-7	9:20-11:10	2, 4	18,4-19,2	95	Z	1,5	0	3 mm	Vrucht
7	5-7	12:50-14:30	2, 5	17,2-17,6	84-80	WZW	3	20	1 mm	Vrucht
8	15-7	8:20-10:00	2, 5	22,8-23,7	81-79	WZW	4	0		Vrucht
9	22-7	11:45-13:20	2, 5	14,4-16,1	99-94	W	3	40-0		Vrucht
10	28-7	10:30-13:00	2, 6	17,9-27,0	78	OZO	2	47-0		Vrucht
11	4-8	9:30-16:00	2, 6	18,4-22,1	91-67	WZW	2-6	0		Vrucht
12	11-8	11:00-13:30	2, 6	16,7-19,4	74	WZW	3	0		Vrucht
13	18-8	8:45-10:35	2, 7	21,5-23,3	82-75	W	1	20-0		Vrucht
14	24-8	9:10-11:35	2, 7	18,0-19,9	89-73	ZW	3-5	80-0		Vrucht
15	2-9	9:30-11:00	2, 7	20,2-22,2	98-89	W	1	50-0		Vrucht

Legenda:

- Obj num: object nummer
- RV: relatieve luchtvochtigheid
- BN: bladnat



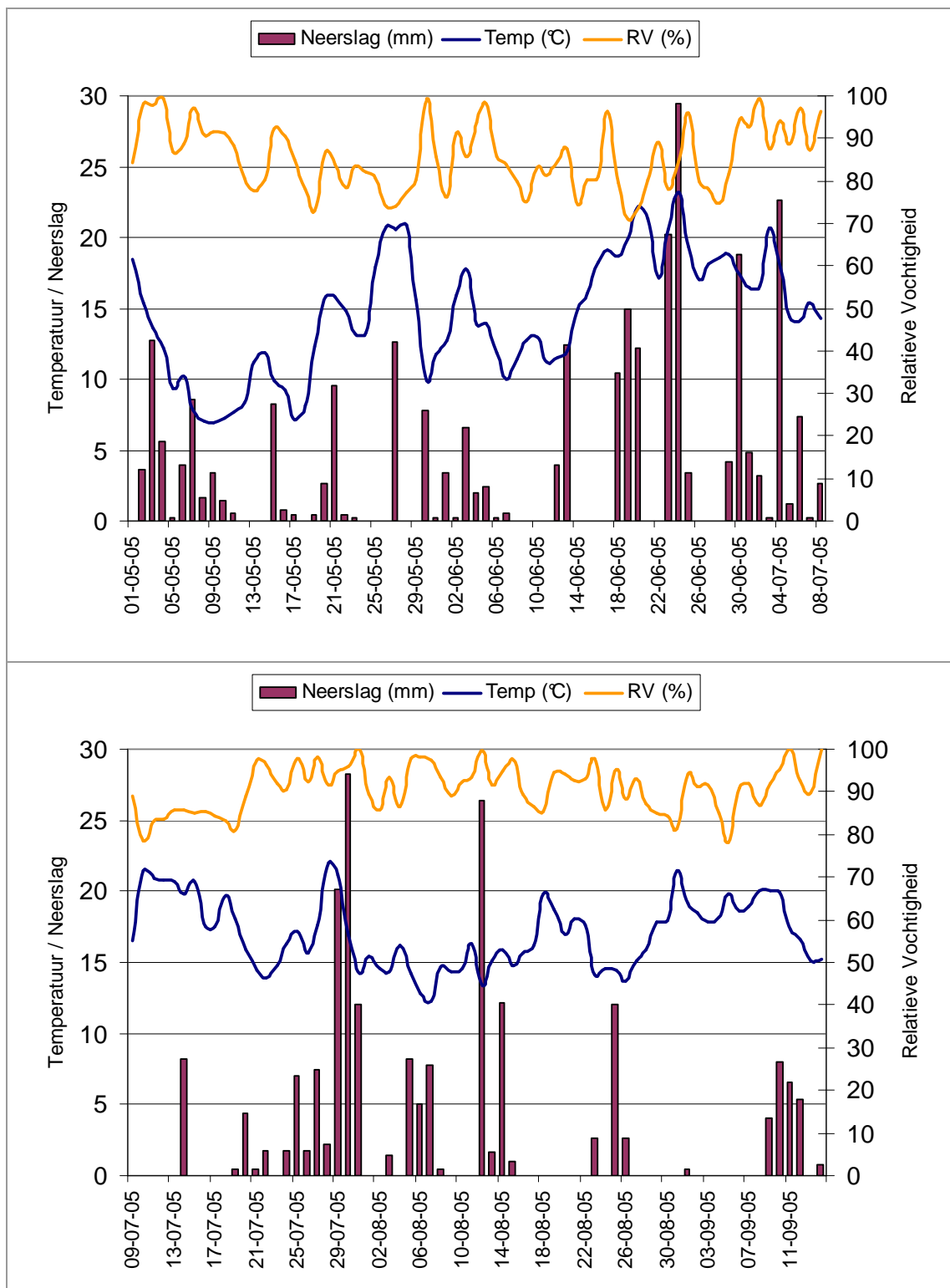
## Bijlage V 2005 vensterproef Switch perceel Oost

Weeknr.	Datum	Switch_altijd	Venster 1	Venster 2	Venster 3
		Beh. 2	Beh. 3	Beh. 4	Beh. 5
21	23 – 29 mei	X	X		
22	30 – 5 juni				
23	6 – 12 juni	X	X		
24	13 – 19 juni				
25	20 – 26 juni	X	X		
26	27 – 3 juli	X		X	
27	4 – 10 juli				
28	11 – 17 juli	X		X	
29	18 – 24 juli				
30	25 – 31 juli	X		X	
31	1 – 7 augustus	X			X
32	8 – 14 augustus				
33	15 – 21 augustus	X			X
34	22 – 28 augustus				
35	29 – 4 september	X			X





## Bijlage VI Weersomstandigheden proefseizoenen 2005





## Bijlage VII Spuitschema's 2006

Behandeling	4	5	6	7
Datum	Schema R	Schema S	Schema T	Schema U
05 april	Eupareen M 1,5 kg	Eupareen M 1,5 kg	Eupareen M 1,5 kg	Eupareen M 2,25 kg
12 april	Captan 1,2 kg	Captan 1,2 kg	Captan 1,2 kg	Eupareen M 2,25 kg
19 april	Scala 0,75 l + Captan 1,2 kg	Scala 0,75 l + Captan 1,2 kg	Scala 0,75 l + Captan 1,2 kg	Eupareen M 2,25 kg
26 april	Scala 0,75 l + Captan 1,2 kg	Scala 0,75 l + Captan 1,2 kg	Scala 0,75 l + Captan 1,2 kg	Eupareen M 2,25 kg
03 mei	niets	niets	niets	niets
10 mei	Scala 0,75 l + Thiram 2 kg	Scala 0,75 l + Thiram 2 kg	Scala 0,75 l + Thiram 2 kg	Flint 0,15 kg + Captan 2,25 kg
17 mei	Score 0,5 kg + Thiram 2 kg	Score 0,5 kg + Thiram 2 kg	Score 0,5 kg + Thiram 2 kg	Flint 0,15 kg + Captan 2,25 kg
22 mei	Score 0,5 kg + Thiram 2 kg	Score 0,5 kg + Thiram 2 kg	Score 0,5 kg + Thiram 2 kg	Flint 0,15 kg + Captan 2,25 kg
29 mei	Switch 0,8 kg/ha	Switch 0,8 kg/ha	Flint 0,1 kg + Thiram 2 kg	Flint 0,15 kg + Captan 2,25 kg
07 juni	niets	niets	niets	niets
14 juni	Switch 0,8 kg/ha	Flint 0,1 kg + Thiram 2 kg	Flint 0,1 kg + Thiram 2 kg	Thiram 3 kg
20 juni	Switch 0,8 kg/ha	Flint 0,1 kg + Thiram 2 kg	Switch 0,8 kg/ha	Thiram 3 kg
30 juni	niets	niets	niets	niets
05 juli	Flint 0,1 kg + Thiram 2 kg	Switch 0,8 kg/ha	Flint 0,1 kg + Thiram 2 kg	Thiram 3 kg
12 juli	niets	niets	niets	niets
19 juli	niets	niets	niets	niets
27 juli	Flint 0,1 kg + Thiram 2 kg	Flint 0,1 kg + Thiram 2 kg	Flint 0,1 kg + Thiram 2 kg	Eupareen M 2,25 kg
31 juli	niets	niets	Switch 0,8 kg/ha	niets
03 augustus	Flint 0,1 kg + Thiram 2 kg	Switch 0,8 kg/ha	Flint 0,1 kg + Thiram 2 kg	Eupareen M 2,25 kg
07 augustus	Score 0,5 kg + Thiram 2 kg	Score 0,5 kg + Thiram 2 kg	Score 0,5 kg + Thiram 2 kg	Eupareen M 2,25 kg
15 augustus	Score 0,5 kg + Thiram 2 kg	Score 0,5 kg + Thiram 2 kg	Score 0,5 kg + Thiram 2 kg	Eupareen M 2,25 kg
21 augustus	Thiram 2 kg	Thiram 2 kg	Thiram 2 kg	Eupareen M 2,25 kg
31 augustus	Eupareen M 1,5 kg	Eupareen M 1,5 kg	Eupareen M 1,5 kg	Eupareen M 2,25 kg
08 september	Carbendazim 0,6 l	Carbendazim 0,6 l	Carbendazim 0,6 l	Eupareen M 2,25 kg
14 september	Eupareen M 1,5 kg	Eupareen M 1,5 kg	Eupareen M 1,5 kg	Eupareen M 2,25 kg



## Bijlage VIII Journaal spuitproef 2006

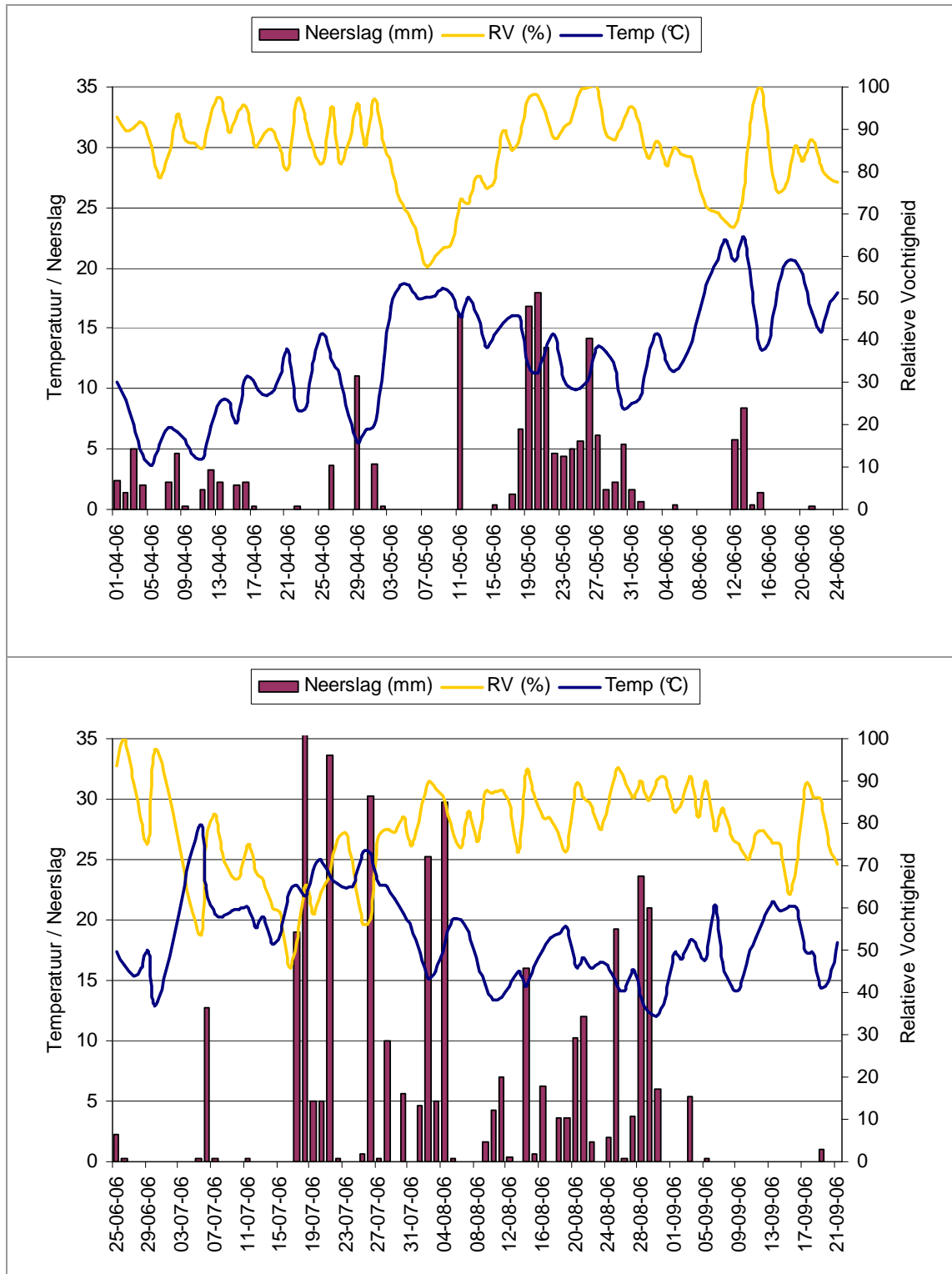
<i>Nr.</i>	<i>Datum</i>	<i>Tijd</i>	<i>Obj prev</i>	<i>Temp (°C)</i>	<i>RV (%)</i>	<i>Wind-richting</i>	<i>Wind m/s</i>	<i>BN (%)</i>	<i>Regen In 4 uur</i>	<i>Fenologie</i>
1	6-4	13:45-14:45	2 t/m 9	9,3	63	W	5	0		C-C3
2	14-4	8:45-9:45	2 t/m 9	9,5	97	W	3	0		C3-D
3	19-4	15:00-16:00	2 t/m 9	14,1	74	WZW	3	0		D
4	27-4	9:30-10:00	2 t/m 9	11,3	84	NNO	3	0		F
5	11-5	9:20-10:00	2 t/m 9	16,9-19,3	68-60	ZZO	1	0		H
6	17-5	9:00-9:30	2 t/m 9	16,4	89	W	2	30-10		I
7	22-5	14:00-14:50	2 t/m 9	18,7	67	ZW	6-7	0		I
8	29-5	11:00-11:45	2 t/m 9	15,7	68	NW	4,5	0		I-J
9	14-6	8:50-9:40	2 t/m 9	20,2	91	NNO	1,5	0		Vrucht
10	20-6	9:30-10:10	2 t/m 9	20,4	79	W	4,5	0		Vrucht
11	5-7	6:30-7:30	2 t/m 9	22,5-23,6	76-72	Z	2	0		Vrucht
12	27-7	8:00-9:30	2 t/m 9	22,7-24,7	77-68	VAR	1	0		Vrucht
13	31-7	11:00-12:30	6	20,9	67	W	3	0		Vrucht
14	3-8	11:00-12:30	2 t/m 9	21,1	65	W	2-3	0	5 mm	Vrucht
15	7-8	11:00-11:50	2 t/m 9	24,0	66	NNW	2	0		Vrucht
16	15-8	11:00-12:00	2 t/m 9	16,5	85	W	4-5	0	< 1 mm	Vrucht
17	21-8	11:45-13:00	2 t/m 9	19,7	73	W	5-6	0		Vrucht
18	31-8	11:00-12:00	2 t/m 9	16,0	93	ZW	4-5	0		Vrucht
19	8-9	11:00-12:00	2 t/m 9	18,5	61	N	2,5	0		Vrucht
20	14-9	11:20-12:00	2 t/m 9	24,4	65	ZO	4-5	0		Vrucht

Legenda:

- Obj prev: object preventief
- RV: relatieve luchtvochtigheid
- BN: bladnat



# Bijlage IX Weersomstandigheden proefseizoenen 2006







## Bijlage X Middel specificaties 2006

<b><i>Merkmamen</i></b>	<b><i>Gehalte werkzame stof</i></b>	<b><i>Werkzame stof</i></b>
Liro-Thiram Granuflo 80 WG	80 %	thiram
Eupareen Multi	50 %	tolyfluanide
Score 10 WP	10 %	difenoconazool
Switch	37,5 % en 25 %	cyprodinil en fludioxonil
Flint 50 WG	50 %	trifloxystrobin
Scala	408 g/l	pyrimethanil
Carbendazim 500-FC	500 g/l	carbendazim
Malvin WG	80 %	captan
Syllit Flow	450 g/l	dodine
Delan WG	70 %	dithianon
Merpan spuitkorrel	80%	captan



# Bijlage XI Weersgegevens 2007

