



# Fusarium solani bij paprika

Projectnummer 41103078

Pim Paternotte en Chantal Bloemhard

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

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

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



Financier; Productschap Tuinbouw



Projectnummer: 41103078

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

Business Unit Glastuinbouw

Adres : Bornsesteeg 47, Wageningen  
: Postbus 167, 6700 AD Wageningen  
Tel. : 0317 - 47 83 00  
Fax : 0317 - 47 83 01  
E-mail : [info@ppo.dlo.nl](mailto:info@ppo.dlo.nl)  
Internet : [www.ppo.dlo.nl](http://www.ppo.dlo.nl)



# Inhoudsopgave

	pagina
Samenvatting	4
SAMENVATTING.....	4
1 ALGEMENE INLEIDING.....	5
2 EFFECT VAN RAS, SCHERMEN (LICHT) EN EC OP UITWENDIG VRUCHTROT EN STENGELROT DOOR <i>FUSARIUM SOLANI</i> .....	6
2.1 Inleiding .....	6
2.2 Materialen en methoden .....	6
2.2.1 Plantmateriaal .....	6
2.2.2 Proefopzet .....	6
2.2.3 Teeltomstandigheden.....	6
2.2.4 Kunstmatige infectie .....	7
2.2.5 Waarnemingen.....	7
2.2.6 Statistische verwerking .....	7
2.3 Resultaten.....	7
2.3.1 Klimaat en voedingsoplossing.....	7
2.3.2 Productie .....	8
2.3.3 Aantasting.....	8
2.4 Discussie en conclusie .....	9
3 EFFECT VAN SCHERMEN (RV), EC EN PLANTBELASTING OP UITWENDIG VRUCHTROT EN STENGELROT DOOR <i>FUSARIUM SOLANI</i> .....	11
3.1 Inleiding .....	11
3.2 Materialen en methoden .....	11
3.2.1 Plantmateriaal .....	11
3.2.2 Proefopzet .....	11
3.2.3 Kunstmatige infectie .....	12
3.2.4 Waarnemingen.....	12
3.2.5 Statistische verwerking .....	12
3.3 Resultaten.....	12
3.4 Discussie en conclusie .....	16
BIJLAGE.....	17

# Samenvatting

*Fusarium solani* aantasting op stengels en vruchten is al jaren een jaarlijks terugkerend probleem in de teelt van paprika. Aangetaste stengels sterven af en aangetaste vruchten gaan rotten hetgeen leidt tot productieverlies. Op groene vruchten is aantasting door deze schimmel geen probleem. Op dit moment lukt het op een aantal bedrijven niet aantasting door *F. solani* te voorkomen of te bestrijden. In kasproeven werd onderzocht of het mogelijk was *F. solani* te bestrijden met behulp van teeltmaatregelen zonder het gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen. In de kasproeven zijn het effect van ras, licht, luchtvochtigheid, EC en plantbelasting op stengel en vruchtaantasting onderzocht. Er waren verschillen tussen rassen in gevoeligheid voor vruchtrot, niet in stengelrot. Er werd geen effect van licht op vruchtaantasting en geen effect van EC op vrucht en stengelaantasting gevonden. In de behandeling waarbij in de loop van het teeltseizoen de EC in de voedingsoplossing het hoogst was opgelopen en daardoor het meeste neusrot optrad (niet geschermd, hoge EC), was de vruchtaantasting het ernstigste. In de geschermd afdeling met minder licht was iets meer stengelaantasting. RV had zowel effect op vrucht- als stengelrot door *F. solani*. Een bedompt klimaat bevordert de aantasting, ook als geen 100 % RV en condensatie op het gewas is gerealiseerd.

# 1 Algemene inleiding

*Fusarium solani* aantasting op stengels en vruchten is al jaren een terugkerend probleem in de teelt van paprika. Stengelaantasting waarbij rotte plekken ontstaan, begint veelal op de hoofdvertakking van de stengels, maar ook aantasting (later in de teelt) op de stengelvoet en elders op de stengels komt veelvuldig voor. Vruchtaantasting begint meestal uitwendig bij het kroontje maar kan ook op andere plaatsen op de vrucht voorkomen. Deze aantasting wordt in de praktijk daarom kroontjesrot genoemd. Bij inwendig vruchtrot wordt deze schimmel incidenteel gevonden. Op groene vruchten is aantasting door deze schimmel geen probleem. Daarom wordt bij ernstige vruchtaantasting in de kas geadviseerd over te schakelen naar groen oogsten. Op de stengelvoet en de vruchten worden soms vruchtlichamen van de schimmel (peritheciën) gevonden in de vorm van rode puntjes van minder dan 0,1 mm. Aangetaste stengels sterven af en aangetaste vruchten gaan rotten hetgeen leidt tot productieverlies. Stengelaantasting en vruchtaantasting komen naast elkaar maar ook los van elkaar op bedrijven voor. Op dit moment lukt het op een aantal bedrijven niet aantasting door *F. solani* te voorkomen of te bestrijden. In dit onderzoek is nagegaan of bestrijding van *F. solani* door teeltmaatregelen zonder het gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen mogelijk is.

## 2 Effect van ras, schermen (licht) en EC op uitwendig vruchtrot en stengelrot door *Fusarium solani*

### 2.1 Inleiding

Een aantal telers en voorlichters heeft de indruk dat er verschillen tussen rassen zijn in gevoeligheid voor *F. solani*. Ook zou hardheid van het gewas en gewastype met name bij stengelaantasting een rol spelen. De hardheid van het gewas, gewasconditie en het gewastype worden onder andere beïnvloed door klimaat, licht en voeding. De manier van telen, vegetatief of generatief wordt ook genoemd als factor die van invloed is op de aantasting. Het doel van de proef is het effect van ras, schermen (licht) en EC van de voedingsoplossing op *F. solani* vrucht en stengelrot onderzoeken.

### 2.2 Materialen en methoden

#### 2.2.1 Plantmateriaal

De planten, cultivars Mandy, Fiësta en Special, werden 17 november 2000 gezaaid in Grodan steenwolblokken en 28 december 2000 op steenwolmatten uitgeplant. Per plant werden 2 stengels aangehouden. De plantafstand was 40 cm.

#### 2.2.2 Proefopzet

De proef is opgezet als split-plot proef in twee kasafdelingen (105-4 niet geschermd en 105-7 geschermd), binnen elke kasafdeling werden twee EC's aangehouden en daarbinnen drie rassen. De factor klimaat lag in enkelvoud, de EC behandelingen en rassen lagen in drie (afdeling 4) en zes (afdeling 7) herhalingen. Er stonden van elk ras 24 (afdeling 4) en 12 planten per herhaling (afdeling 7).

De behandelingen in de proef waren;

- 1- geschermd, EC laag, ras Special
- 2- geschermd, EC laag, ras Fiësta
- 3- geschermd, EC laag, ras Mandy
- 4- geschermd, EC hoog, ras Special
- 5- geschermd, EC hoog, ras Fiësta
- 6- geschermd, EC hoog, ras Mandy
- 7- niet geschermd, EC laag, ras Special
- 8- niet geschermd, EC laag, ras Fiësta
- 9- niet geschermd, EC laag, ras Mandy
- 10- niet geschermd, EC hoog, ras Special
- 11- niet geschermd, EC hoog, ras Fiësta
- 12- niet geschermd, EC hoog, ras Mandy

#### 2.2.3 Teeltomstandigheden

De ingestelde dag en nachttemperatuur bij de start was 22-21°C en werd in februari verlaagd naar 21-19°C. Om een verschillend gewastype te creëren werd in één afdeling (105-7) vanaf 9 januari tot 12 uur in de middag geschermd met schermdoek (Ludwig Svensson XLS 15). In de andere afdeling werd niet geschermd (105-4).

Voor de bemesting werd de standaard voedingsoplossing voor paprika gebruikt (zie bijlage). De eerste

weken werd in alle behandelingen gedruppeld met EC 2.4 mS/cm. Hierna werd in het wortelmilieu gestreefd naar een EC van 2 mS/cm en 3,5 mS/cm voor respectievelijk de lage en hoge EC-behandeling. Indien de EC in het wortelmilieu opliep werd de EC van de standaard voedingsoplossing verlaagd.

In beide afdelingen werd met zwavelverdamper tweemaal per week gezwaveld tegen meeldauw.

#### 2.2.4 Kunstmatige infectie

De Fusarium-isolaten die in de proef werden gebruikt, waren geïsoleerd van uitwendig gerotte vruchten en van stengellesies. De schimmel (isolaten Fus.poo/1 en Fus.8) is 3 weken gekweekt op schalen aardappel-dextrose agar. Het gewas werd in mei en juni bespoten met *F. solani*. Er werden 17 schalen in 20 liter water verspoten over de 2 afdelingen met totaal 864 planten.

#### 2.2.5 Waarnemingen

In de bak waar drainwater met een percentage verse voedingsoplossing werden gemengd, werd wekelijks de EC gemeten. Indien nodig werd de EC van de standaard voedingsoplossing bijgesteld. De droge en natte bol, werden per uur geregistreerd.

Er werd wekelijks geoogst, waarbij het aantal vruchten per plant werden geregistreerd. Bij het oogsten werden de vruchten beoordeeld op symptomen van uitwendig vruchtrot door *F. solani*. Stengelaantasting door *F. solani* werd wekelijks waargenomen.

#### 2.2.6 Statistische verwerking

De gegevens zijn geanalyseerd met variantieanalyse op logit getransformeerde waarden met een P-waarde van <0.05. De berekeningen zijn uitgevoerd met Genstat 6<sup>de</sup> editie.

Het effect van schermen kon niet statistisch worden getoetst op betrouwbaarheid omdat de factor in enkelvoud ligt.

## 2.3 Resultaten

#### 2.3.1 Klimaat en voedingsoplossing

De gerealiseerde etmaaltemperatuur en de RV waren in de beide kasafdelingen bijna gelijk (zie grafieken in bijlage).

Het type plant was in beide afdelingen verschillend. In de geschermd afdeling waren de bladeren van de planten groter en lichter van kleur.

In april was de EC te hoog opgelopen tot 2,6 en 5,4 bij respectievelijk de lage en hoge EC behandelingen; gemeten in de bak waar drainwater met een percentage verse voedingsoplossing werden gemengd. Daarom werd besloten de EC van de standaard voedingsoplossing te verlagen. Desondanks bleef het gedurende de rest van de teeltduur de EC te hoog.

Tabel 1. Gemiddelde EC in het drainwater op verschillende tijdstippen gemeten .

behandeling	12/4	18/4	25/4	2/5	9/5	14/5	23/5	6/6	18/6	29/6
Geschermd/EC laag	2,0	2,5	2,3	2,3	2,4	2,7	2,3	1,7	2,0	2,2
Geschermd/EC hoog	3,6	5,2	5,2	5,2	5,4	5,3	5,3	2,7	4,0	4,7
Niet geschermd/EC laag	1,9	2,8	2,0	2,4	1,4	2,2	2,4	2,0	3,0	3,4
Niet geschermd/EC hoog	3,6	5,5	4,6	4,3	5,0	5,1	4,5	4,6	5,2	5,0

### 2.3.2 Productie

Er was een groot effect van het schermen op de productie (tabel 2). Het effect van de EC op de productie was niet betrouwbaar. Het ras Fiësta gaf in beide afdelingen een betrouwbaar hogere productie.

Tabel 2. Aantallen geoogste vruchten tot 5 juli

afdeling	EC	Ras	Aantal vruchten
geschermd	laag	Special	697
		Fiësta	972
		Mandy	733
geschermd	hoog	Special	742
		Fiësta	927
		Mandy	823
Niet geschermd	laag	Special	1025
		Fiësta	1349
		Mandy	996
Niet geschermd	hoog	Special	1014
		Fiësta	1367
		Mandy	1036

### 2.3.3 Aantasting

*Vruchtaantasting.* Eind april werd de eerste vruchtaantasting door *F. solani* gevonden. Vanaf eind juni werd de vruchtaantasting ernstig en bedroeg gemiddeld 4% van de productie (tabel 3). Special had op dat moment de meeste vruchtaantasting.

Er was geen effect van EC op vruchtaantasting (tabel 4). In alle rassen was de vruchtaantasting het ernstigste in de behandeling met planten in de niet geschermdede afdeling geteeld bij hoge EC. Hierbij dient vermeld te worden dat dit de behandeling was waarbij in de loop van het teeltseizoen de EC het hoogst was opgelopen en de vruchten in deze behandeling ook de meeste neusrot hadden. In tabel 3 is te zien dat de aantasting in de niet geschermdede afdeling gedurende het teeltseizoen het meest toeneemt. Omdat de factor schermen in enkelvoud lag kan het effect van schermen op vruchtaantasting niet op betrouwbaarheid worden getoetst. Special had betrouwbaar meer vruchtaantasting door *F. solani*.

Tabel 3. Percentage aangetaste vruchten op drie peildata.

behandeling	ras	juni	juli	augustus
geschermd	Special	5,6	7,2	11,4
	Fiësta	2,6	3,4	5,4
	Mandy	2,3	3,3	5,1
Niet geschermd	Special	5,2	8,9	15,9
	Fiësta	2,8	3,6	6,2
	Mandy	2,1	6,6	12,5



Tabel 4. Percentage aangetaste vruchten bij het beëindigen van de proef in september. N=72 (geschermd zijn 6 herhalingen, 12 planten per herhaling, niet geschermd zijn 3 herhalingen, 24 planten per herhaling)

afdeling	EC	Ras	Percentage aangetast
geschermd	laag	Special	11,5
		Fiësta	4,8
		Mandy	5,5
geschermd	hoog	Special	11,3
		Fiësta	6,0
		Mandy	4,6
Niet geschermd	laag	Special	9,0
		Fiësta	4,4
		Mandy	10,6
Niet geschermd	hoog	Special	22,7
		Fiësta	7,9
		Mandy	14,3

*Stengelaantasting.* De eerste stengelaantasting werd in juli gevonden, het ernstigste in de geschermd afdeling. Ook aan het eind van de teelt was de aantasting in de geschermd afdeling wat ernstiger (tabel 5). Omdat de factor schermen in enkelvoud lag kan het effect van schermen op stengelaantasting niet op betrouwbaarheid worden getoetst.

Er was geen betrouwbaar raseffect en effect van de EC op de stengelaantasting.

Tabel 5: Percentage stengellessies op paprikaplanten bij het beëindigen van de proef in september. N=72 (geschermd zijn 6 herhalingen, 12 planten per herhaling, niet geschermd zijn 3 herhalingen, 24 planten per herhaling)

afdeling	EC	Ras	Percentage stengellessies
geschermd	laag	Special	38
		Fiësta	22
		Mandy	24
geschermd	hoog	Special	35
		Fiësta	46
		Mandy	31
Niet geschermd	laag	Special	33
		Fiësta	22
		Mandy	28
Niet geschermd	hoog	Special	25
		Fiësta	19
		Mandy	21

## 2.4 Discussie en conclusie

Schermen (minder licht) had geen invloed op vruchtaantasting door *F. solani*. Stengelaantasting leek door schermen (minder licht) echter wat ernstiger te worden. Over het effect van RV op de aantasting kunnen

geen uitspraken worden gedaan omdat er tussen de afdelingen geen verschillen in RV werden gerealiseerd. Er werden verschillen tussen rassen in gevoeligheid voor uitwendig vruchtrot *F. solani* gevonden. Deze verschillen waren er niet wat betreft stengelrot. Bij te hoge EC ( met als gevolg neusrot) zijn de vruchten gevoeliger voor uitwendig vruchtrot door *F. solani*. De eerste stengelaantasting werd minimaal twee maanden na de eerste vruchtaantasting gevonden. Dit komt overeen met waarnemingen in de praktijk waar aantasting van stengels en vruchten ook niet altijd gelijktijdig op hetzelfde tijdstip begint. In de praktijk komt naast een combinatie ook alléén stengel - of vruchtrot voor. Het is mogelijk dat de condities, die nodig zijn voor vruchtaantasting, verschillen van de condities die nodig zijn voor stengelaantasting.

## 3 Effect van schermen (RV), EC en plantbelasting op uitwendig vruchtrot en stengelrot *door Fusarium solani*

### 3.1 Inleiding

In de vorige proef werd het effect van minder licht door schermen op stengel en vruchtrot op *F. solani* onderzocht. Het effect van EC op *F. solani* was onduidelijk. Het effect van RV op *F. solani* werd niet onderzocht. Doel van deze proef was het effect van RV, EC en plantbelasting op *F. solani* te onderzoeken.

### 3.2 Materialen en methoden

#### 3.2.1 Plantmateriaal

De planten, cultivar Special werden 22 oktober gezaaid in Grodan steenwolblokken en 5 december op steenwolmatten uitgeplant. Per plant werden 2 stengels aangehouden.

#### 3.2.2 Proefopzet

De proef werd uitgevoerd in twee identieke kasafdelingen van elk netto 125 m<sup>2</sup>. De proef is opgezet als split-plot proef met twee klimaten, binnen elk klimaat twee plantbelastingen en daarbinnen twee EC's. De factor klimaat lag in enkelvoud, de EC behandelingen in 5 herhalingen, de lage plantbelasting in 3 en de hoge plantbelasting in 2 herhalingen. Er stonden 12 planten per veldje.

*Klimaat.* Er werd in beide afdelingen gestart met een gemiddelde stooktemperatuur van 21,5°C. Zeven januari werd de nachttemperatuur in beide afdelingen verlaagd naar 17°C om de zetting te bevorderen. Vanaf week 7 werd de nachttemperatuur geleidelijk weer opgevoerd. Tot eind februari werd in beide afdelingen een gelijk klimaat aangehouden. Beide afdelingen werden tot maart geschermd met 10x15 geperforeerd anticondens folie. Het anticondens folie werd in beide afdelingen op 26 maart verwijderd. Vanaf eind februari werd in beide afdelingen een verschillend klimaat aangehouden. In één afdeling (klimaat "bedompt") werd in de nacht zoveel mogelijk vocht in de kas gehouden door geen minimum raamstand aan te houden. Vanaf half maart werd de ingestelde nachttemperatuur van 19,5°C tussen twee uur voor zonsopgang en 1,5 uur na zonsopgang verlaagd naar 15°C. Hierna vond vervolgens een snelle stijging naar de ingestelde dagtemperatuur plaats. In de andere afdeling werd voor het realiseren van een droger klimaat (klimaat "normaal") in de nacht een minimum raamstand ingesteld van 10%. Twee uur voor zonsopgang werd geleidelijk naar de dagtemperatuur gestookt.

*EC.* Binnen een afdeling werd gestreefd naar een EC in het wortelmilieu van 2,7 en 3,7 mS/cm. Bij oplopen van de EC in de matten werd de EC van de voedingsoplossing die werd gegeven verlaagd en/of de gedraineerde voedingsoplossing niet meer hergebruikt.

*Plantbelasting.* Door vruchtdunning werd gestreefd naar 1 of 2 vruchten per stengel bij de eerste drie zetsels.

De behandelingen in de proef waren;

- 1- Klimaat bedompt (afd. 4), plantbelasting 1, EC 2,7
- 2- Klimaat bedompt (afd. 4), plantbelasting 1, EC 3,7
- 3- Klimaat bedompt (afd. 4), plantbelasting 2, EC 2,7
- 4- Klimaat bedompt (afd. 4), plantbelasting 2, EC 3,7
- 5- Klimaat normaal (afd. 6), plantbelasting 1, EC 2,7
- 6- Klimaat normaal (afd. 6), plantbelasting 1, EC 3,7
- 7- Klimaat normaal (afd. 6), plantbelasting 1, EC 2,7
- 8- Klimaat normaal (afd. 6), plantbelasting 1, EC 3,7

### 3.2.3 Kunstmatige infectie

De *Fusarium*-isolaten die in de proef werden gebruikt, waren geïsoleerd van uitwendig gerotte vruchten en van stengellesies. De schimmels werden 3 weken gekweekt op petrischalen met aardappel-dextroseagar. De volgroeide cultures werden enkele minuten in een blender in demi-water fijn gemalen. De planten werden 11 maart en 9 april bespoten met een sporensuspensie van *Fusarium*. Er werden per afdeling met 120 planten 4 volgroeide petrischalen in 2 liter water per bespuiting gebruikt.

### 3.2.4 Waarnemingen

De droge en natte bol, buistemperatuur en ventilatievoud werden per uur geregistreerd.

De EC van het drainwater werd wekelijks gemeten en indien nodig werd de EC van de voedingsoplossing bijgesteld.

Iedere 1-2 weken werd bij de eerste zetsels het aantal gezette vruchtjes per plant waargenomen. Er werd wekelijks geoogst, waarbij het aantal vruchten en het vruchtgewicht per plant werden geregistreerd. Bij het oogsten werden de vruchten beoordeeld op symptomen van uitwendig vruchtrot door *F. solani*. Uit alle behandelingen werden wekelijks van de geoogste vruchten 20 gezond uitziende vruchten gedurende een week op het laboratorium bij kamertemperatuur bewaard en vervolgens beoordeeld op uitwendige aantasting. De vruchtaantasting is per plant geregistreerd omdat het er in de voorgaande proef op leek dat er binnen een behandeling verschillen tussen planten waren in aantastingsniveau ( aantallen aangetaste vruchten).

Stengelaantasting door *F. solani* werd wekelijks waargenomen.

### 3.2.5 Statistische verwerking

De gegevens werden geanalyseerd met variantie-analyse op de Ln schaal met een P-waarde van <0.05. De berekeningen werden uitgevoerd met Genstat 4.21

Het effect van klimaat op de aantasting kon niet op betrouwbaarheid worden getoetst omdat deze proeffactor in enkelvoud lag (2 afdelingen).

## 3.3 Resultaten

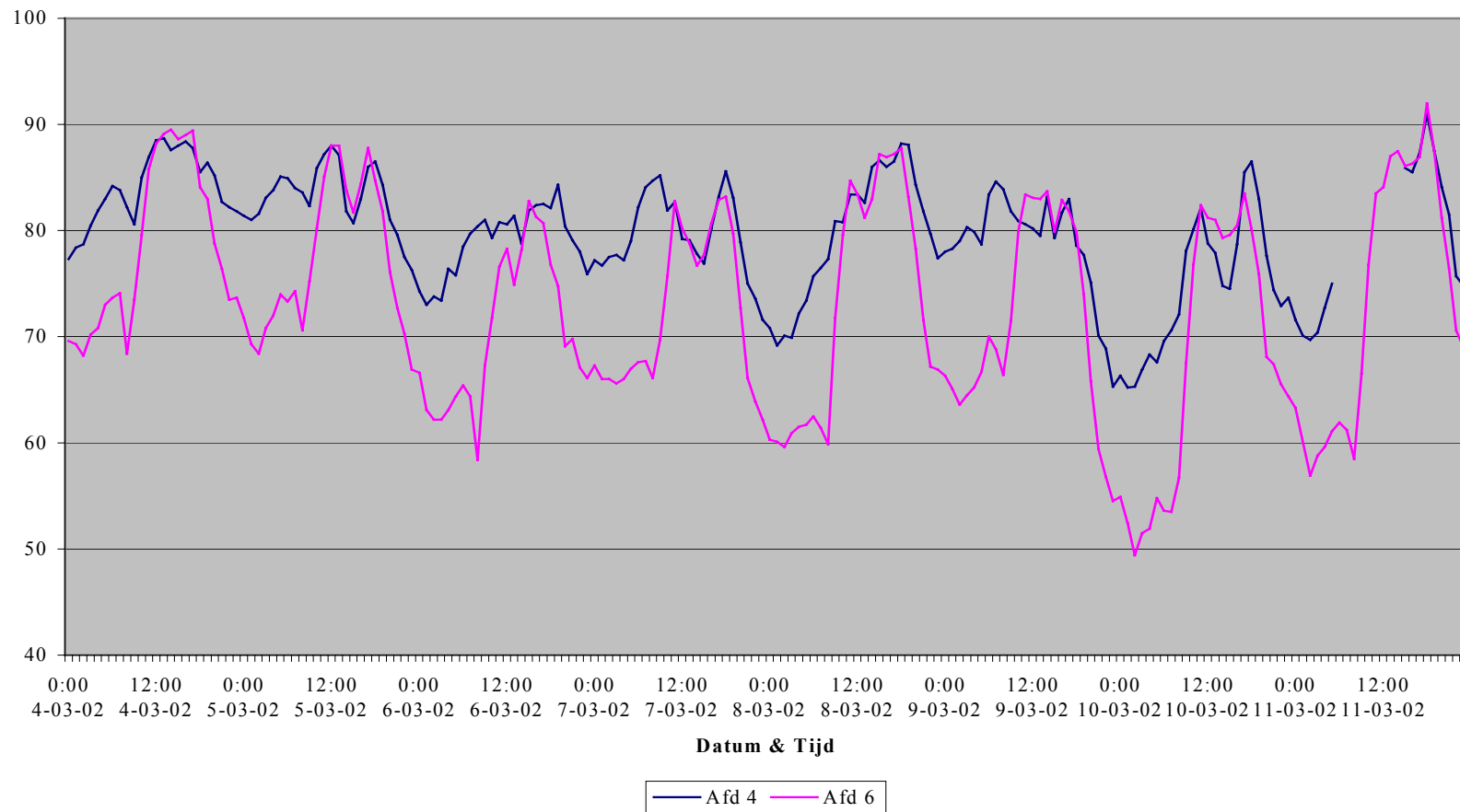
### **Klimaat**

In de periode waarin werd geschermd met AC-folie, werd in de kasafdelingen een verschillend klimaat gerealiseerd. Zoals verwacht werd vooral in de nacht een verschil in RV bereikt. De luchtvochtigheid werd in beide afdelingen echter nooit hoog (zie grafiek 1). Na verwijderen van het plastic folie zakte de RV nog verder (zie grafiek 2) en werden de verschillen tussen de afdelingen in RV kleiner. Door de lage absolute vochthoeveelheden in de kas werden er rond zonsopkomst geen momenten bereikt, waarin het gewas nat kon slaan.

### **Plantbelasting**

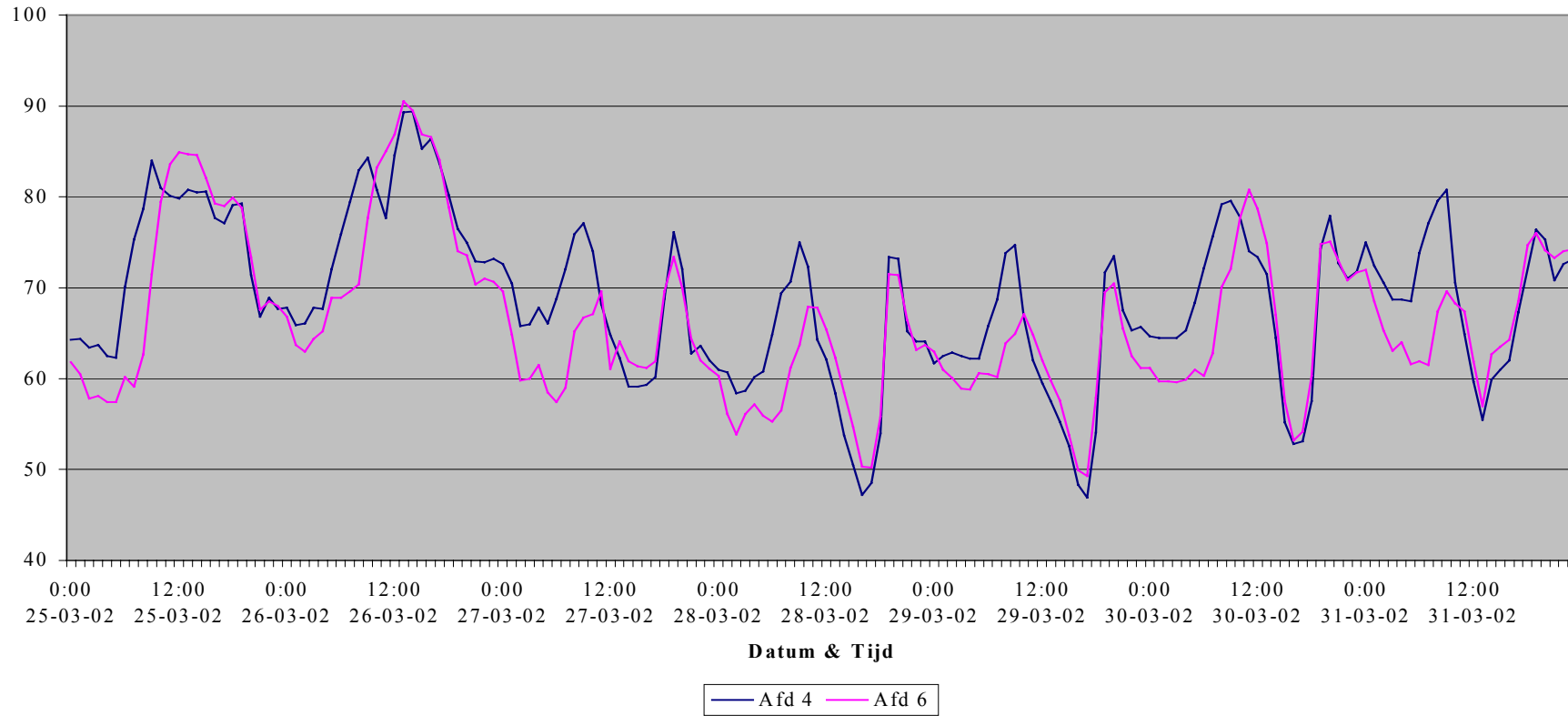
Het is niet gelukt om in de proef bij de eerste zetsels verschil in plantbelasting te realiseren ( tabel 6).

### Kas 103 rel. Luchtvochtigheid



Figuur 1: Het verloop van het relatieve vochtgehalte bij het normale (Afd 6) en bedompte (Afd 4) klimaat van 4 tot 11 maart.

### Kas 103 Rel. Luchtvochtigheid



Figuur 2: : Het verloop van het relatieve vochtgehalte bij het normale (Afd 6) en bedompte (Afd 4) klimaat van 25 tot 31 maart. Het folie werd in beide afdelingen op 27 maart verwijderd.

Tabel 6. Gemiddeld aantal gezette vruchten per stengel in week 9 en 10 na terugzetten op 1 of 2 vruchten per zetsel/stengel.

klimaat	Streefwaarde aantal vr/zetsel/stengel	Week 9	Week 10
bedompt	1	3.3	2.5
	2	3.0	2.5
normaal	1	2.3	2.1
	2	2.6	2.5

Tabel 7. Aantal geoogste vruchten per plant aan het einde van de teelt

klimaat	EC	plantbelasting	Aantal vruchten
bedompt	1	1	30 a
	1	2	33 b
	2	1	29 a
	2	2	29 a
normaal	1	1	31ab
	1	2	34 b
	2	1	29 a
	2	2	29 a

### Productie

Ook uit de productiecijfers later in de teelt blijkt dat bij er gelijke EC geen duidelijk verschil in plantbelasting is gerealiseerd (tabel 7). Bij het beëindigen van de proef lag de productie in alle behandelingen bij lage en hoge EC respectievelijk rond de 32 en 29 vruchten per plant. Het gemiddeld vruchtgewicht van de vruchten was in behandelingen met lage en hoge EC respectievelijk 163 en 159 gram. De productie kwam daarmee op 5,2 en 4,6 kg per plant.

### Aantasting

Vanaf week 15 werd uitwendig vruchtrot en vanaf week 16 stengelrot door *F. solani* geconstateerd. Er was bij zowel lage als hoge EC een effect van het klimaat op uitwendig vruchtrot en stengelrot. In de afdeling met bedompt klimaat was het percentage vruchten met uitwendig rot en met stengelaantasting betrouwbaar hoger dan in de afdeling met normaal klimaat (tabel 8). De aantallen aangetaste vruchten per plant waren niet significant groter dan 0 of 1 indien aantasting optrad. De aantasting was dus niet plantgerelateerd.

Tabel 8. Gemiddeld percentage vruchten met uitwendig vruchtrot en stengels met stengelrot door *F. solani* over de hele teelt.

klimaat	Streefwaarde EC	vruchtaantasting	stengelaantasting
bedompt	Laag (2,7)	5,2	75
	Hoog (3,7)	5,8	71
normaal	Laag (2,7)	3,2	43
	Hoog (3,7)	3,5	56

## 3.4 Discussie en conclusie

Ondanks lage RV werd uitwendig vruchtrot en stengelrot door *F.solani* geconstateerd. Voor aantasting van het gewas door *F. solani* is 100% RV in de kas dus niet noodzakelijk. Een hoge RV bevordert vrucht en stengelaantasting door *F. solani* wel. Door een lage RV kan zowel uitwendig vruchtrot als stengelrot door *F. solani* niet worden voorkomen maar wel worden verminderd.

Bij onderzoek in de praktijk heeft Groen Agro Control duidelijk verschillende hoeveelheden sporen van *F.solani* gevonden op bedrijven die wel en geen aantasting door deze schimmel hadden. Er was een relatie tussen sporendruk en aantasting. Mogelijk kan een aantasting ook worden verminderd door de infectiedruk in de kas verlagen. Dit kan door teelthygiënische maatregelen. Hiervoor is onderzoek naar het effect van hygiënische maatregelen en infectiedruk op de aantasting nodig.



# Bijlage

## Voedingsoplossing paprika in steenwol (hergebruik drainwater)

Hoeveelheden per 0.10 m<sup>3</sup>

EC druppel 2.0

PH druppel 5.2

### Oplossing A

kalksalpeter	:	9.3 kg	(6.2 l)
ammoniumnitraat	:	0.8 kg	(0.6 l)
magnesiumnitraat	:	2.2 kg	(1.6 l)
ijzerchelaat DTPA 6% of	:	175 g	
mangaansulfaat	:	25 g	
zinksulfaat	:	10 g	
borax	:	20 g	
kopersulfaat	:	2 g	
natriummolybdaat	:	1 g	

### Oplossing B

kalisalpeterzuur	:	6.6 kg	(5.0 l)
kalimagnesiumzwavelzuur	:	3.2 kg	(2.4 l)
kalifosforcarbonaat	:	6.5 kg	(4.4 l)
kalicarbonaat	:	5.0 kg	(3.6 l)

## Voedingsoplossing paprika in steenwol (hergebruik drainwater)

Hoeveelheden per 0.10 m<sup>3</sup>

EC druppel 4.0

PH druppel 5.3

### Oplossing A

kalksalpeter	:	11.2 kg	(7.5 l)
ammoniumnitraat	:	0.8 kg	(0.6 l)
magnesiumnitraat	:	2.9 kg	(2.1 l)
ijzerchelaat DTPA 6% of	:	125. g	
ijzerchelaat DTPA 3%	:	250. g	
mangaansulfaat	:	10. g	
zinksulfaat	:	10. g	
borax	:	15. g	
kopersulfaat	:	1. g	
natriummolybdaat	:	1. g	

### Oplossing B

kalisalpeterzuur	:	5.1 kg	(3.8 l)
kalimagnesiumzwavelzuur	:	3.3 kg	(2.5 l)
kalifosforcarbonaat	:	4.3 kg	(2.9 l)
kalicarbonaat	:	4.6 kg	(3.3 l)

Gemiddelde gerealiseerde relatieve luchtvochtigheid in % in beide afdelingen

	januari	februari	maart	april	mei	augustus
niet geschermd	50	58	64	64	75	82
geschermd	60	59	60	64	67	80

Gemiddelde gerealiseerde etmaaltemperaturen

	januari	februari	maart	april	mei	juni	juli	aug.	sept.
Niet geschermd	21.9	20.4	20.1	20.7	22.2	22.2	23.4	23.0	18.9
geschermd	21.9	20.5	20.3	21.1	22.5	22.6	23.9	23.4	19.3

Gemiddelde gerealiseerde dag- en nachttemperaturen

	januari	februari	maart	april	mei	juni	juli	aug.	sept.
Dagtemp. Niet geschermd	22.0	21.4	21.1	21.9	23.6	23.7	24.7	24.6	20.2
Dagtemp. geschermd	22.0	21.6	21.5	22.3	24.0	24.0	25.4	25.0	20.8
Nachttemp. Niet geschermd	21.8	19.8	19.0	19.1	19.3	19.4	20.7	20.5	16.8
Nachttemp. geschermd	21.9	19.8	19.1	19.4	19.8	20.0	21.1	20.8	16.8