

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

ISSN 1385 - 3015

PREVENTIE EN BESTRIJDING VAN SUIKERROT IN GERBERA

Fase I: Rol van fruitvliegen (Drosophila spp.)

Project 3005.1

E. Beerling, N. Marissen, K. Uitermark, J. Amsing, I. Bosker, J. Tolsma, C. Jilesen
Aalsmeer, oktober 1999

Rapport 216
Prijs f 20,00

Rapport 216 wordt u toegestuurd na storting van f 20,00 op
banknummer 300 177 976 ten name van Proefstation Aalsmeer onder vermelding
van 'Rapport 216, Preventie en Bestrijding van suikerrot in gerbera'.

ISBN: 947989.

INHOUD

SAMENVATTING	4
1. INLEIDING	6
1.1 wat eraan vooraf ging	6
1.2 vraagstelling	7
2. DOEL VAN HET PROJECT	9
3. MATERIAAL EN METHODEN	10
3.1 proeven in insectenkooien	10
3.2 proeven in klimaatcellen	10
3.3 proeven in kasjes	10
4. RESULTATEN EN DISCUSSIE	12
4.1 proeven in insectenkooien	12
4.2 proeven in klimaatcellen	12
4.3 proeven in kasjes	13
4.4 mogelijke andere veroorzakers van suikerrot	16
4.5 vermoedelijke rol van de fruitvlieg	16
5. CONCLUSIES	18
BIJLAGE 1. Opkweek planten voor proeven in kasjes	I
BIJLAGE 2. Klimaatgrafieken van proeven in kasjes	II
BIJLAGE 3. Tabellen	VI

SAMENVATTING

Suikerrot in Gerbera is een probleem dat leidt tot soms aanzienlijke uitval van planten. De oorzaak en manier van verspreiden van deze ziekte zijn niet bekend. Voorgaand onderzoek heeft uitgewezen dat in de suikerrot-schuimkoppen ('smurrie') van zieke planten verschillende microorganismen kunnen worden aangetoond. Het bleek echter niet mogelijk planten ziek te maken met reïnculturen van deze of andere gisten en bacteriën. Inoculaties met smurrie leidden echter wel tot suikerrot.

Het vermoeden bestond dat fruitvliegen een rol spelen bij suikerrot in Gerbera. Bij suikerrotte planten worden altijd fruitvliegen aangetroffen en in de smurrie worden eieren, larven en/of poppen van fruitvliegen gevonden. De vraag is of de fruitvliegen op de suikerrotte planten afkomen, of dat ze suikerrot (mede) veroorzaken. In fase I van het project 'Preventie en Bestrijding van Suikerrot in Gerbera' die in dit rapport wordt beschreven, is onderzocht of fruitvliegen essentieel zijn voor het ontstaan en de verspreiding van suikerrot. Er zijn proeven uitgevoerd in insectenkooien en klimaatcellen en in kasjes, waardoor de teeltsituatie meer vergelijkbaar was met de praktijk. Uit alle proeven bleek dat als er fruitvliegen aanwezig waren, er suikerrot ontstond. Dit was niet het geval bij afwezigheid van fruitvliegen en gelijke overige omstandigheden. Hiermee is dus aangetoond dat fruitvliegen essentieel zijn voor het ontstaan van suikerrot.

De vraag blijft of er nog andere insecten zijn die een zelfde rol als de fruitvliegen kunnen spelen. In de kasproeven met een meer praktijkconforme situatie werden verschillende plaaginsecten aangetroffen, waaronder wittevlieg, trips, varenrouwmuggen, bladmineerders en bladluis-soorten. Ondanks het feit dat deze insecten in beide kassen aanwezig waren, werd nooit suikerrot in de controlekas zonder fruitvliegen gevonden, maar wel in de kas met fruitvliegen. Deze plaaginsecten spelen dus geen rol bij het ontstaan van suikerrot in Gerbera. Ook aaltjes die in suikerrot-smurrie aangetroffen worden, blijken geen essentiële rol te spelen bij suikerrot. In een proefopzet waarbij het onmogelijk was dat aaltjes naar andere planten konden verspreiden, werd wel in steeds meer planten suikerrot gevonden.

Uit vorig onderzoek is gebleken dat als bloemen met achterlating van het hielkje worden geoogst, de kans op suikerrot toe neemt. De steeltjes die achterblijven blijven nat als het wondvlak niet dicht gaat en zullen na verloop van tijd bruin kleuren. Uit het onderzoek beschreven in dit rapport bleek dat er een nauwe relatie bestaat tussen fruitvliegen en deze natte steeltjes. Het is echter niet duidelijk geworden of de fruitvliegen een voorkeur hebben voor natte steeltjes, of dat de fruitvliegen verantwoordelijk zijn voor de natte steeltjes. Daarnaast bleek dat bij de bruinkleuring van de steeltjes fruitvliegen geen rol spelen. Fruitvliegen werden bovendien niet vaker aangetroffen op bruine steeltjes dan op groene steeltjes.

Ondanks de aanwezigheid van fruitvliegen en het gebruik van suikerrot-gevoelige Gerberacultivars ontwikkelde zich niet in alle planten suikerrot. Ook varieerde de tijdsduur tot er suikerrot ontstond enorm. Naast fruitvliegen en 'suikerrot pathogenen' zijn er nog andere factoren in het spel die bepalen of een plant suikerrot krijgt. Gedacht moet worden aan individuele plant- en cultivarverschillen in gevoeligheid voor suikerrot, die al dan niet beïnvloed worden door teeltomstandigheden en klimaat.

Vervolgonderzoek zal zich richten op (1) welke maatregelen getroffen moeten worden om te voorkómen dat planten suikerrot krijgen, en (2) hoe kunnen fruitvliegen worden bestreden en daarmee ook suikerrot in Gerbera.

1. INLEIDING

1.1 WAT ERAAN VOORAF GING

Suikerrot is economisch gezien een belangrijk probleem in de Gerberateelt op substraat. Tijdens een Gerberamiddag in januari 1998 op het PBG is hierover een enquête gehouden. Hieruit blijkt dat slechts twee telers van de ongeveer 50 inzenders nog nooit suikerrot hebben geconstateerd. Uit genoemde enquête blijkt ook dat de meningen sterk verdeeld zijn over de vragen hoe de suikerrot-problemen ontstaan en welke factoren de belangrijkste rol spelen.

De symptomen van suikerrot zijn min of meer wit-bruisende schuimkoppen ('smurrie') en een zoetzure stank, voornamelijk op de stengelbreukvlakken die zijn ontstaan door het oogsten van de bloemen. Echter in gewassen waar nog niet van is geoogst, kunnen deze problemen zich ook voordoen.

In voorgaand onderzoek naar de ziekte suikerrot in het gewas Gerbera is een aantal zaken opgehelderd (zie ook Rapport 213, Marissen e.a. 1999):

- De ziekte kan worden overgebracht van een zieke op een gezonde plant door smurrie op een plukwond van een gezonde plant te smeren. Het slagingspercentage is echter zeer wisselend;
- In de smurrie zitten een aantal micro-organismen. Eén ervan, *Geotrichum candidum*, veroorzaakt waarschijnlijk de zoetzure stank. Deze gistachtige schimmel is een bekende ziekteverwekker in o.a. de citrusteelt;
- Er zijn duidelijke verschillen in gevoeligheid tussen cultivars. Het is echter niet zo dat er volledig ongevoelige cultivars zijn;
- De teeltomstandigheden (klimaat, substraat, leeftijd gewas) lijken van invloed op het optreden van suikerrot;
- Assimilatiebelichting leidt in de herfst/winter tot een hoger suikergehalte van de planten, dat mogelijk samengaat met een grotere vatbaarheid voor suikerrot.

Een aantal belangrijke vragen staat echter nog open, waaronder:

- Wat is de veroorzaker van suikerrot?
- Waarom zijn de besmettingspercentages met smurrie zo laag?

Het vermoeden bestond aanvankelijk dat de gist *Geotrichum candidum* de veroorzaker van de problemen was (Meeuws, 1993). Pogingen om gezonde jonge Gerberaplanten te infecteren met een reïncultuur van *G. candidum* hebben echter in geen enkel geval een zieke plant opgeleverd. In 1996 en 1997 zijn op het PBG inoculaties met zowel de suikerrot-smurrie als met reïnculturen van 36 verschillende isolaten uitgevoerd op gezonde planten (Uitermark e.a., 1996, 1997). De afzonderlijke isolaten of combinaties hiervan hebben geen aantasting bewerkstelligd. De suikerrot-smurrie gaf echter in 1996 in gemiddeld 55% van de gevallen aantasting in de vorm van suikerrot en in 1997 in slechts 18-24% van de gevallen (inoculatie van plukwonden). Geconcludeerd werd dat het ontstaan van suikerrot sterk afhankelijk is van de teeltomstandigheden en dat alleen de inoculaties met suikerrot-smurrie tot suikerrot leidden en inoculaties met de afzonderlijke isolaten niet.

Gedurende de loop van het vorige suikerrot-project (PT-1633) dat beschreven wordt in rapport 213 (Marissen e.a. 1999), is er echter een ontdekking gedaan die zou kunnen verklaren waarom de inoculaties met reïnculturen van bacteriën en

gisten geen, en met smurrie wisselend resultaat hebben opgeleverd. Er werd namelijk duidelijk dat fruitvliegen mogelijk een rol spelen bij het ontstaan en/of de verspreiding van suikerrot. Aanleiding hiervoor was een artikel waarin uit de doeken gedaan werd hoe fruitvliegen microorganismen kunnen overbrengen op planten die daarna 'ziek' worden (Evenblij, 1998). Ook bij de bacterieziekte natrot in witlof blijken fruitvliegen een rol te spelen en kan men deze ziekte bovendien de baas blijven door de fruitvliegen te bestrijden (Boers, 1997).

Hoewel deze ontdekking geheel los stond van de vraagstelling in het vorige project, is het wel meegenomen bij het onderzoek. Dit heeft geleid tot enkele interessante waarnemingen:

- Fruitvliegen worden altijd bij suikerrotte planten waargenomen;
- In de smurrie gehaald uit de praktijk worden altijd eieren, larven en/of poppen van fruitvliegen gevonden;
- Fruitvliegen geven de voorkeur aan (planten in) belichte delen van de kas. Of dit wordt veroorzaakt door het licht (warmte) of door de belichte planten zelf is niet duidelijk geworden;
- In een kas met enkele suikerrotte planten kan de ziekte zich verspreiden, mogelijk door fruitvliegen.

1.2 VRAAGSTELLING

De vraag blijft echter open wat er eerst is: suikerrot of fruitvlieg? In het onderhavige project is onderzocht of de fruitvlieg essentieel is voor het ontstaan en de verspreiding van suikerrot. Hiervoor zijn drie typen proeven uitgevoerd:

Proeven in insectenkooien

Allereerst zijn in een aantal insectenkooien een gezonde en een suikerrotte plant bij elkaar gezet, waarna de suikerrotte plant, met achterlating van de fruitvliegen, is verwijderd. Als de gezonde plant suikerrot krijgt zijn de fruitvliegen daar waarschijnlijk de vector (=verspreider) voor geweest omdat er verder geen andere potentiële vectoren aanwezig zijn.

Proeven in klimaatcellen

In een klimaatcel kunnen meerdere planten tegelijkertijd worden geplaatst, waardoor de kans op suikerrot in zo'n cel groter is dan in een kooi. Ook kunnen de planten zodanig worden geplaatst dat ze geen contact met elkaar maken. Naast een klimaatcel met fruitvliegen, is er ook een klimaatcel zonder fruitvliegen ter controle. De verwachting is nu dat in de controlecel geen suikerrot optreedt en dat planten in de cel met fruitvliegen wel suikerrot krijgen.

Proeven in kasjes

Tenslotte zijn er proeven uitgevoerd in kasjes van 60 m² waardoor de teeltsituatie meer vergelijkbaar is met de praktijk. Ook kunnen er andere plaaginsecten aanwezig zijn die in theorie een rol zouden kunnen spelen bij het ontstaan van suikerrot. Wederom is er een controlekas zonder en een proefkas met fruitvliegen. De verwachting is dat er alleen suikerrot optreedt in het kasje met fruitvliegen.

Met deze proeven is ook bestudeerd wat de invloed is van de wijze van bloemen oogsten op de fruitvliegen en het ontstaan van suikerrot. Normaal gesproken wor-

den bloemen met de volledige steel geoogst. Soms echter blijft het hielkje achter. Bij vorig onderzoek was waargenomen dat de kans op suikerrot toeneemt als er steeltjes in het gewas achterblijven. Hier zal de relatie van de steeltjes met de fruitvliegen nader bestudeerd worden.

2. DOEL VAN HET PROJECT

Dit rapport is een verslag van fase I van het project 'Preventie en Bestrijding van Suikerrot in Gerbera'. Het doel van fase I is te onderzoeken of fruitvliegen essentieel zijn voor het ontstaan en de verspreiding van suikerrot.

Is het antwoord hierop positief, dan zal in fase II van het project onderzocht worden (1) welke maatregelen getroffen moeten worden om te voorkomen dat planten suikerrot krijgen en (2) hoe fruitvliegen kunnen worden bestreden en daarmee ook suikerrot (zie ook Projectvoorstel fase II).

3. MATERIAAL EN METHODEN

3.1 PROEVEN IN INSECTENKOOIEN

In twee insectenkooien (elk 1 m³) werden twee suikerrot-gevoelige Gerberaplanten geplaatst (cultivar Favoriet), waarvan één suikerrot had en de ander geen symptomen had. Op de 'suikerrotplant' waren fruitvliegen aanwezig. Na één dag werden de bloemen uit de 'gezonde plant' geplukt met achterlating van het hielkje en werden de fruitvliegen uit de 'suikerrotte plant' geschud, waarna deze plant werd verwijderd. De planten werden regelmatig gecontroleerd op het ontstaan van suikerrot op de plukwonden. Deze proef is één keer herhaald.

3.2 PROEVEN IN KLIMAATCELLEN

In twee klimaatcellen (10 m²) zijn negen Gerberaplanten (cv Favoriet, 5 maanden oud) in potten geteeld (zie Bijlage 1). In één cel werd daarnaast ook een plant met suikerrot en fruitvliegen neergezet; de andere cel diende als controle zonder fruitvliegen. Eén dag later werden de vliegen uit de suikerrotte plant geschud en werd de plant uit de cel verwijderd. In beide cellen werden de bloemen, inclusief hielkje, uit de planten verwijderd. Vervolgens werd regelmatig gecontroleerd waar de fruitvliegen zich bevonden en of er zich suikerrot ontwikkelde in de planten.

De proef is twee keer herhaald door de twee suikerrotte planten die ontstonden (zie resultaten), uit te schudden en te verwijderen. In beide cellen werden weer regelmatig bloemen verwijderd. Bij de eerste herhaling (proef 2) werden er vier nieuwe planten (cv Favoriet) met bloemen extra geplaatst bij de overgebleven planten van proef 1; bij de tweede herhaling (proef 3) werd het experiment uitgevoerd met de reeds aanwezige negen planten die overgebleven waren van proef 2. Proef 3 liep gedurende langere tijd, namelijk twee maanden. Ook hier werd er bijgehouden in welke planten fruitvliegen aanwezig waren en in welke suikerrotsymptomen ontstonden. Als er nieuwe suikerrotte planten ontstonden, werden ze verwijderd nadat de fruitvliegen er uit waren geschud.

De klimaatsinstellingen in beide cellen gedurende de proeven 1, 2 en 3 waren als volgt: T: 20°C, RV: 85%; 1 assimilatielamp van 400 Watt per cel.

3.3 PROEVEN IN KASJES

Eerste proef

In twee kleine kasjes van 60 m² werden Gerbera's (cv Favoriet; 4 maanden oud) in twee rijen van ieder 34 planten in potten geteeld (zie Bijlage 1). In één van de kasjes (A32) werden ruim 100 fruitvliegen losgelaten die verzameld waren op een bedrijf met suikerrot; gedurende de proef werd dit regelmatig herhaald. In het andere kasje (A33) werden geen fruitvliegen losgelaten; dit diende ter controle. Beide kasjes waren voorzien van gaas in de ramen. Gedurende de loop van de proef (28-10

1-'99 tot 27-4-'99) werden regelmatig bloemen zonder hieltje uit de planten geplukt en werden de planten regelmatig gecontroleerd op aanwezigheid van fruitvliegen en voorkomen van suikerrot (-symptomen).

In beide kassen varieerde de temperatuur gedurende de proefperiode van 17 tot 23°C (gemiddeld 20°C). De luchtvochtigheid varieerde in A32 van 47 tot 64% (gemiddeld 56%) en in A33 van 49 tot 59% (gemiddeld 54%). Zie Bijlage 2 voor gedetailleerde klimaatgrafieken.

Tweede proef

Proef 2, die liep van 5 mei 1999 tot 9 juni 1999, werd uitgevoerd met de suikerrot-gevoelige Gerbera cultivar Amazone (bij start 2½ maand oud). Er werden 80 fruitvliegen afkomstig van suikerrotte planten losgelaten in een kas (A32) met twee rijen van 36 Gerbera's. In het andere kasje (A33) werden geen fruitvliegen losgelaten; dit diende dus ter controle. Gedurende de proef werden in beide kassen bloemen geoogst met achterlating van het hieltje. De planten werden regelmatig gecontroleerd op aanwezigheid van fruitvliegen en suikerrot. Er werd extra aandacht besteed aan de aanwezigheid van natte plekken op de plukwonden omdat deze aantrekkelijk voor fruitvliegen zouden kunnen zijn.

In beide kassen varieerde de temperatuur gedurende deze proefperiode van 18 tot 29°C (gemiddeld 23°C). De luchtvochtigheid varieerde in A32 van 42 tot 73% (gemiddeld 58%) en in A33 van 45 tot 62% (gemiddeld 54%). Zie Bijlage 2 voor gedetailleerde klimaatgrafieken.

Derde proef

De proef werd nog een keer herhaald (proef 3) waarbij het controle kasje van proef 1 en 2 nu dienst deed als kasje waarin de fruitvliegen werden losgelaten en *vice versa*, om uit te sluiten dat het vinden van suikerrot gekoppeld was aan dat ene kasje. In beide kasjes werden in twee rijen 44 Gerberaplanten gezet (cv Amazone, 4 maanden oud). Op 30 juni 1999 (start proef) werden fruitvliegen losgelaten in kasje A33; kas A32 diende als controle zonder fruitvliegen. Gedurende de proef werden in beide kassen bloemen zonder hieltje geoogst. Dit resulteerde in een gewas met stengelstukjes waarvan een deel naar verloop van tijd bruin werd. Omdat op de bruine stengelstukjes vaak fruitvliegen worden waargenomen, werd niet alleen regelmatig gescoord in welke planten fruitvliegen voorkwamen en of er suikerrot ontstond, maar werd ook genoteerd hoeveel groene en hoeveel bruine stengelstukjes er in de planten aanwezig waren. Ook in de controlekassen werd bijgehouden hoeveel groene en bruine stengelstukjes er in de planten aanwezig waren om te kunnen bekijken in hoeverre fruitvliegen daar een rol bij spelen. Op 9 augustus is de proef beëindigd.

In beide kassen varieerde de temperatuur gedurende de proefperiode van 19 tot 32°C (gemiddeld 25°C). De luchtvochtigheid varieerde in A32 van 44 tot 77% (gemiddeld 60%) en in A33 van 47 tot 64% (gemiddeld 55%). Zie Bijlage 2 voor gedetailleerde klimaatgrafieken.

4. RESULTATEN EN DISCUSSIE

4.1 PROEVEN IN INSECTENKOOIEN

Eerste proef

In de eerste proef met insectenkooien werd na zes dagen in één kooi op een stengelstompje suikerrot geconstateerd. Na negen dagen was in de tweede kooi nog geen suikerrot geconstateerd, waarna de proef werd afgebroken.

Tweede proef

Bij de tweede proef werd in één kooi na vier dagen op een stengelstukje 'natrot' geconstateerd. Twee dagen later waren er vier stengelstukjes met duidelijk suikerrot te zien. In de tweede kooi werd pas na acht dagen op twee stengelstukjes suikerrot geconstateerd.

Discussie

In drie van de vier kooien is suikerrot ontstaan in een gezonde plant nadat een suikerrotte plant met achterlating van de fruitvliegen was verwijderd. Dit is een aanwijzing dat fruitvliegen een rol spelen bij het ontstaan en de verspreiding van suikerrot. Met dit experiment is echter niet met zekerheid te zeggen dat de fruitvliegen de suikerrot veroorzaakt hebben, omdat de gezonde en zieke plant bij elkaar in één kooi gestaan hebben. Het is mogelijk dat een ziekteverwekker uit de zieke plant is geschud en op de gezonde plant terechtgekomen.

4.2 PROEVEN IN KLIMAATCELLEN

Eerste proef

Eén dag na het uitschudden en verwijderen van de suikerrotte plant uit de klimaatcel waren de fruitvliegen bij proef 1 voornamelijk te vinden in het hart van twee planten. Zeventien dagen na het inzetten van deze proef werd in één van deze twee planten suikerrot geconstateerd; acht dagen later werd ook in de andere plant met fruitvliegen suikerrot gevonden. Vierendertig dagen na het inzetten werd de proef beëindigd zonder dat er meer planten met suikerrot waren gevonden. In de controlecel zonder fruitvliegen trad gedurende deze periode geen suikerrot op.

Tweede proef

In proef 2 concentreerden meteen vanaf het begin van de proef de fruitvliegen zich wederom in twee planten. In één van deze twee planten werd na tweeëntwintig dagen en in de ander na negenentwintig dagen suikerrot waargenomen. Drieëndertig dagen na het inzetten werd de proef beëindigd. In de controlecel werd gedurende deze periode geen suikerrot gevonden.

Derde proef

In Tabel I (Bijlage 3) zijn de waarnemingen van proef 3 weergegeven. Bij aanvang van proef 3 kwamen de fruitvliegen voornamelijk voor in vier planten (no. 1, 5, 7, 9). In twee daarvan (1, 7) ontstond na tien dagen suikerrot. Na verwijdering van

deze planten, werden nog steeds fruitvliegen teruggevonden op één van de eerste vier (5) en daarnaast op twee andere planten (3, 6). Na een aantal dagen werden de fruitvliegen niet meer in planten 3 en 6 gevonden, maar in planten 2 en 9 (en nog steeds in plant 5). In de planten 2 en 9 ontstond naar verloop van tijd suikerrot. In plant 5 werden symptomen waargenomen die voorafgaan aan suikerrot, maar gedurende de proef heeft dit niet tot een schuimkop geleid. Na twee maanden is de proef afgesloten. In de controlecel werd gedurende deze periode geen suikerrot gevonden.

Discussie

In elk van de drie herhalingen is suikerrot ontstaan in gezonde planten nadat suikerrotte planten uit de cel verwijderd waren en de fruitvliegen eruit waren geklopt. In alle suikerrot gevallen waren gedurende enige tijd daarvoor fruitvliegen in de planten waargenomen. Met dit experiment is wederom een sterke aanwijzing verkregen dat fruitvliegen een belangrijke rol spelen bij het verspreiden van suikerrot. In de controles zonder fruitvliegen is immers nooit suikerrot opgetreden en planten die suikerrot kregen werden veelvuldig door de fruitvliegen bezocht. Het is echter geen wet van Meden en Perzen dat planten die door fruitvliegen worden bezocht ziek worden. In een enkel geval volgde namelijk op het veelvuldig voorkomen van fruitvliegen in een plant géén suikerrot. Er zijn dus blijkbaar nog andere factoren die een rol spelen bij het ziek worden van de planten.

Er blijft een (kleine) mogelijkheid open dat bij het begin van de proeven, door het uitschudden van een suikerrotte plant, ziekteverwekkers in de lucht of direct op de andere planten terecht zijn gekomen, waardoor in de loop van het experiment planten suikerrot hebben gekregen. Daarom was het noodzakelijk de experimentele opzet nog één keer te wijzigen, zodanig dat bovendien tegelijkertijd de praktijksituatie beter nagebootst kon worden. De proeven die hieruit volgden zijn beschreven onder 'proeven in kasjes'.

4.3 PROEVEN IN KASJES

Eerste proef

De resultaten van de eerste proef waarbij fruitvliegen zijn losgelaten in een kasje met Gerbera planten, zijn weergegeven in Tabel II (Bijlage 3). In drie van de 68 planten werd verspreid over het bed, suikerrot geconstateerd na 54 en 61 dagen. In alle gevallen werden fruitvliegen in het hart van de plant waargenomen voordat er suikerrot-symptomen aanwezig waren. Echter, niet in alle planten waarin fruitvliegen aanwezig waren, ontwikkelde zich suikerrot. In de controlekas waarin geen fruitvliegen aanwezig waren, is geen suikerrot opgetreden.

Tweede proef

De waarnemingen van de tweede proef waarbij fruitvliegen zijn losgelaten in een kasje met Gerberaplanten, zijn volledig weergegeven in Tabel III (Bijlage 3). In vier planten werd er suikerrot in de planten waargenomen. Eén schuimkop droogde echter in, waarna geen nieuwe schuimkoppen in die plant optraden. In alle suikerrotgevallen werden fruitvliegen in het hart van de plant waargenomen, voordat er symptomen aanwezig waren. Er waren echter veel meer planten met fruitvliegen

waarin zich gedurende de loop van de proef geen suikerrot ontwikkelde. In de controlekas waarin geen fruitvliegen aanwezig waren, is geen suikerrot opgetreden. Als bloemen uit het gewas verwijderd worden met achterlating van het hielkje, ontstaat er een wondvlak dat vochtig is. Meestal wordt het wondvlak door de plant meteen gedicht, in een aantal gevallen echter blijft dit wondvlak bloeden en ontstaat er een zogenaamd nat stengelstukje. In Tabel 1 (hieronder) wordt de relatie weergegeven tussen de zogenaamde natte stengelstukjes en het voorkomen van fruitvliegen in Gerberaplanten gedurende deze proef. Hieruit blijkt dat er een nauwe relatie bestaat tussen de fruitvliegen en natte stengelstukjes, want er zijn er bijna geen zonder fruitvliegen. Het is niet duidelijk of de fruitvliegen een voorkeur hebben voor natte steeltjes, of dat de fruitvliegen verantwoordelijk zijn voor de natte steeltjes doordat ze het wondvlak open houden. Ook is de relatie tussen natte stengelstukjes en het ontstaan van suikerrot niet duidelijk, omdat gedurende de proef op natte steeltjes lang niet altijd suikerrot ontstond.

Tabel 1 - Relatie tussen natte stengelstukjes en het voorkomen van fruitvliegen in Gerberaplanten (proef 2). Zie voor uitgebreid overzicht Tabel III (Bijlage 3).

datum	AANTAL PLANTEN			
	totaal aantal planten (zonder suikerrot)	met natte steeltjes, géén fruitvliegen	zonder natte steeltjes, wel fruitvliegen	met natte steeltjes én fruitvliegen
5-5	72	0	3	0
7-5	72	0	4	0
10-5	72	1	4	1
11-5	72	0	1	1
17-5	70	0	2	1
20-5	70	0	5	5
24-5	70	1	7	7
28-5	70	0	6	15
1-6	70	0	6	24
4-6	70	0	9	20

Derde proef

Ook bij de derde proef waarbij fruitvliegen zijn losgelaten in een kasje met Gerberaplanten, trad na verloop van tijd suikerrot op, terwijl de controlekas (zonder fruitvliegen) hiervan verschoond bleef. De uitgebreide waarnemingen van de kas met fruitvliegen zijn weergegeven in Tabel IV (Bijlage 3). Pas na ruim een maand trad er suikerrot op in totaal acht planten. In slechts één geval was er sprake van een 'klassieke schuimkop'. In de overige zeven zijn vooral 'nat-rot'-verschijnselen en een zoetzure lucht waargenomen; symptomen die ook bij suikerrot kunnen voorkomen. Mogelijk zijn de hoge temperaturen gedurende deze proef (mede) verantwoordelijk voor dit soort symptomen en het lange uitblijven van de eerste zieke planten. Hoge temperaturen zouden namelijk een 'negatieve' uitwerking op sommige pathogenen kunnen hebben gehad, en bovendien gingen de fruitvliegen dood als de temperatuur te hoog voor ze werd.

Als bloemen uit het gewas verwijderd worden met achterlating van het hielkje, ontstaat er een steeltje dat in eerste instantie groen is maar dat na verloop van tijd bruin kleurt. Bij deze bruinkleuring blijken fruitvliegen geen rol te spelen want in

zowel de controlekas zonder fruitvliegen, als in de kas met fruitvliegen, werden in dezelfde verhouding groene en bruine steeltjes gevonden (zie ook Tabel 4 en 5, Bijlage 3). In de kas blijken de fruitvliegen geen duidelijke voorkeur te hebben voor planten met bruine steeltjes (zie Tabel 2, hieronder). Het feit dat fruitvliegen regelmatig op bruine steeltjes worden aangetroffen lijkt dus op toeval te berusten. In alle acht planten waarin suikerrot ontstond, bevonden zich bruine steeltjes. Dit zegt echter niet zoveel want van de 44 planten die in de kas stonden waren er nog maar twee zonder bruine steeltjes. Sommige van die acht planten hadden vanaf het begin al bruine steeltjes, terwijl andere dat pas kregen in de loop van de tijd, of vlak van tevoren. Er lijkt dus ook geen relatie te bestaan tussen het ontstaan van suikerrot en het voorkomen van bruine steeltjes.

Tabel 2 - Relatie tussen het voorkomen van bruine steeltjes en fruitvliegen in Gerbera (proef 3, kas A33). Zie voor uitgebreid overzicht Tabel IV (Bijlage 3).

datum	totaal aantal planten	AANTAL PLANTEN		
		bruine steeltjes, geen fruitvliegen	zonder bruine steeltjes, wel fruitvliegen	bruine steeltjes én fruitvliegen
30-6	44	5	10	8
2-7	44	0	10	7
7-7	44	8	2	6
12/14-7	44	11	3	5
9-8	44	37	0	5

Discussie

Met het loslaten van fruitvliegen afkomstig van suikerrotte planten is het mogelijk suikerrot te induceren in een Gerberagewas. In de controle kas waar geen fruitvliegen aanwezig waren, is gedurende de loop van drie proeven nooit suikerrot geconstateerd. Hiermee is aangetoond dat fruitvliegen een essentiële rol spelen bij het ontstaan en de verspreiding van suikerrot in Gerbera.

Uit vorig onderzoek (PBG rapport 213, Marissen e.a. 1999) was al bekend dat als steeltjes in het gewas achterbleven na het plukken van bloemen, de kans op suikerrot in dat gewas groter wordt. Met de proeven uitgevoerd in dit project is echter ook duidelijk geworden dat als de steeltjes nat blijven, deze aantrekkelijker zijn voor fruitvliegen. Mogelijk is ook dat de steeltjes nat blijven omdat er fruitvliegen op aanwezig zijn. Wat de gevolgen hiervan zijn voor het ontstaan van suikerrot is nog niet duidelijk. Het blijkt voor de fruitvliegen echter niets uit te maken of de steeltjes groen of bruin zijn en dat geldt ook voor het ontstaan van suikerrot in die planten.

Als fruitvliegen zich concentreren op bepaalde planten is dat geen garantie dat die planten allemaal suikerrot krijgen. De aanwezigheid van steeltjes verhoogt de kans wel. Bovendien varieert de tijdsduur tot er suikerrot ontstaat enorm tussen planten en proeven. De verklaring hiervoor is dat naast de aanwezigheid van fruitvliegen er nog andere factoren zijn die noodzakelijk zijn voor het ontstaan van suikerrot in een Gerberaplant. Welke die factoren precies zijn staat nog niet vast, maar uit vorig onderzoek zijn sterke aanwijzingen verkregen dat het klimaat en de suikerstatus van de plant van invloed zijn (PBG rapport 213, Marissen e.a. 1999). Daarnaast spelen verschillen in gevoeligheid van individuele planten en cultivars een rol. Die

gevoeligheid zal mede worden bepaald door de aanwezigheid van andere ziekten, zoals bijvoorbeeld de wortelziekten *Fusarium* en *Phytophthora*.

4.4 MOGELIJKE ANDERE VEROORZAKERS VAN SUIKERROT

Gedurende de drie proeven in de kasjes (4.3) werden ook andere insecten aangetroffen die mogelijk verantwoordelijk kunnen zijn voor de verspreiding en het ontstaan van suikerrot: o.a. varenrouwmug, kaswittevlieg, Californische trips, bladmineerders en diverse bladluis-soorten. Dezelfde plaaginsecten kwamen echter ook voor in de controles, terwijl er tot drie keer toe in het proefkasje wel en in het controlekasje geen suikerrot ontstond. Hieruit kan geconcludeerd worden dat deze insecten geen rol spelen bij het ontstaan van suikerrot, in tegenstelling tot de fruitvliegen. Het is echter niet uitgesloten dat de bacteriën en gisten betrokken bij suikerrot door verschillende insecten verspreid kunnen worden. Er zijn echter altijd fruitvliegen nodig om daadwerkelijk suikerrot te genereren (zie ook 4.5).

In de schuimkoppen van suikerrotte planten worden naast fruitvliegen, aaltjes aangetroffen. Bij de proeven in klimaatcellen is echter gewerkt met afzonderlijke planten die met de hand water kregen en waardoor de aaltjes zich onmogelijk van plant naar plant konden verspreiden, zoals in een praktijksituatie het geval zou kunnen zijn. Aaltjes worden daarom uitgesloten als veroorzakers van suikerrot.

4.5 VERMOEDELIJKE ROL VAN DE FRUITVLIEG

De relatie tussen fruitvlieg en suikerrot is wellicht als volgt:

Een fruitvlieg wordt aangetrokken door de geur van plantensap (plukwond) of wondvocht (beschadiging). Ze zijn bekend als verspreiders van gisten en bacteriën, die in de krop worden meegenomen en tijdens het eten worden verspreid. Door deze besmetting raakt de plukwond geïnfecteerd, waardoor er een aantrekkelijk milieu ontstaat voor de fruitvlieg om eieren in te leggen. De eieren komen na één dag uit; de eerste eieren komen zelfs direct uit (zogenaamde vliegende start). De larven hebben schrapende monddelen waarmee de plukwond open wordt gehouden en waarmee bacteriën en gisten die op de plukwond groeien naar binnen worden gewerkt. In het darmkanaal worden deze gisten en bacteriën verteerd, waarna de uitwerpselen weer als een ideale voedingsbodem voor gisten en bacteriën dienst doen. Zo kweken de fruitvliegen hun eigen voedsel. Daarnaast vindt door het schrapen met de monddelen op het grensvlak van wond en smurrie geen wondafdichting plaats, met als gevolg een blijvende sapstroom met suikers waar de gist ook zijn voordeel mee doet.

Naast de fruitvlieg en de juiste bacteriën en gisten is er nog een derde factor in het spel: de plant. De plant moet 'gevoelig' zijn voor suikerrot. Hierbij spelen klimaat en teeltomstandigheden een rol maar ook individuele plant- en cultivar-verschillen, waarbij ook eventuele andere ziekten van invloed zijn. Deze factoren hebben daarnaast ook weer invloed op de fruitvliegen (o.a. voedselkeuze, ontwikkelingssnelheid).

5. CONCLUSIES

- Fruitvliegen (*Drosophila* spp.) zijn essentieel voor het ontstaan van suikerrot in Gerbera;
- Andere plaaginsecten en aaltjes spelen geen rol bij het ontstaan van suikerrot;
- Als bloemen met achterlating van het hielkje worden geoogst, neemt de kans op suikerrot toe. De steeltjes die achterblijven kunnen nat blijven als het wondvlak niet dicht gaat en zullen naar verloop van tijd bruin kleuren;
- Er bestaat een nauwe relatie tussen fruitvliegen en natte stengelstukjes. Het is niet duidelijk of de fruitvliegen een voorkeur hebben voor natte steeltjes, of dat de fruitvliegen verantwoordelijk zijn voor de natte steeltjes;
- Bij de bruinkleuring van de steeltjes spelen fruitvliegen geen rol. Fruitvliegen worden bovendien in de kas niet vaker aangetroffen op bruine steeltjes dan op groene steeltjes;
- Naast fruitvliegen en 'suikerrot-pathogenen' zijn er nog andere factoren in het spel die bepalen of een plant suikerrot krijgt. Gedacht moet worden aan individuele plant- en cultivar-verschillen in gevoeligheid voor suikerrot, die al dan niet beïnvloed worden door de teeltomstandigheden en het klimaat;
- Nader onderzoek is noodzakelijk om te bepalen welke maatregelen getroffen moeten worden om te voorkómen dat planten suikerrot krijgen, en hoe fruitvliegen kunnen worden bestreden en daarmee ook suikerrot in Gerbera.

LITERATUUR

- Boers, J. (1997).** Drosophila vliegt natrot van krop naar krop. *Groenten en Fruit*, 8, 18-19
- Evenblij, M. (1998).** Bioloog op de stoel: Louise Vet. *Bionieuws* 8 (11), p 3
- Marissen, N., K. Uitermark, J. Amsing, E. Beerling, W. Schuring (1999).** Invloed van suikerstatus en klimaatomstandigheden op gevoeligheid voor suikerrot bij Gerbera. Rapport 213, Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente, 28 p.
- Meeuws, G. (1993).** Oorzaak ontstaan suikerrot in Gerbera bekend. *Vakblad voor de Bloemisterij* 46, p 27
- Uitermark, C.G.T., A. Kerssies, C. Lanser, N. van Mourik en J. van Kerckhoven (1996).** Testen van potentiële ziekteverwekkers van suikerrot in Gerbera. Intern verslag PBG
- Uitermark, C.G.T., A. Kerssies, C. Lanser en M. van der Mei (1997).** Onbekend organisme veroorzaakt suikerrot in Gerbera. *Vakblad voor de Bloemisterij* 7, 48 - 49

BIJLAGE 1. Opkweek planten voor proeven in kasjes

De Gerberaplanten die voor de verschillende proeven gebruikt zijn, werden gekweekt in steenwolblok, en werden als volgt in de potten geplaatst:

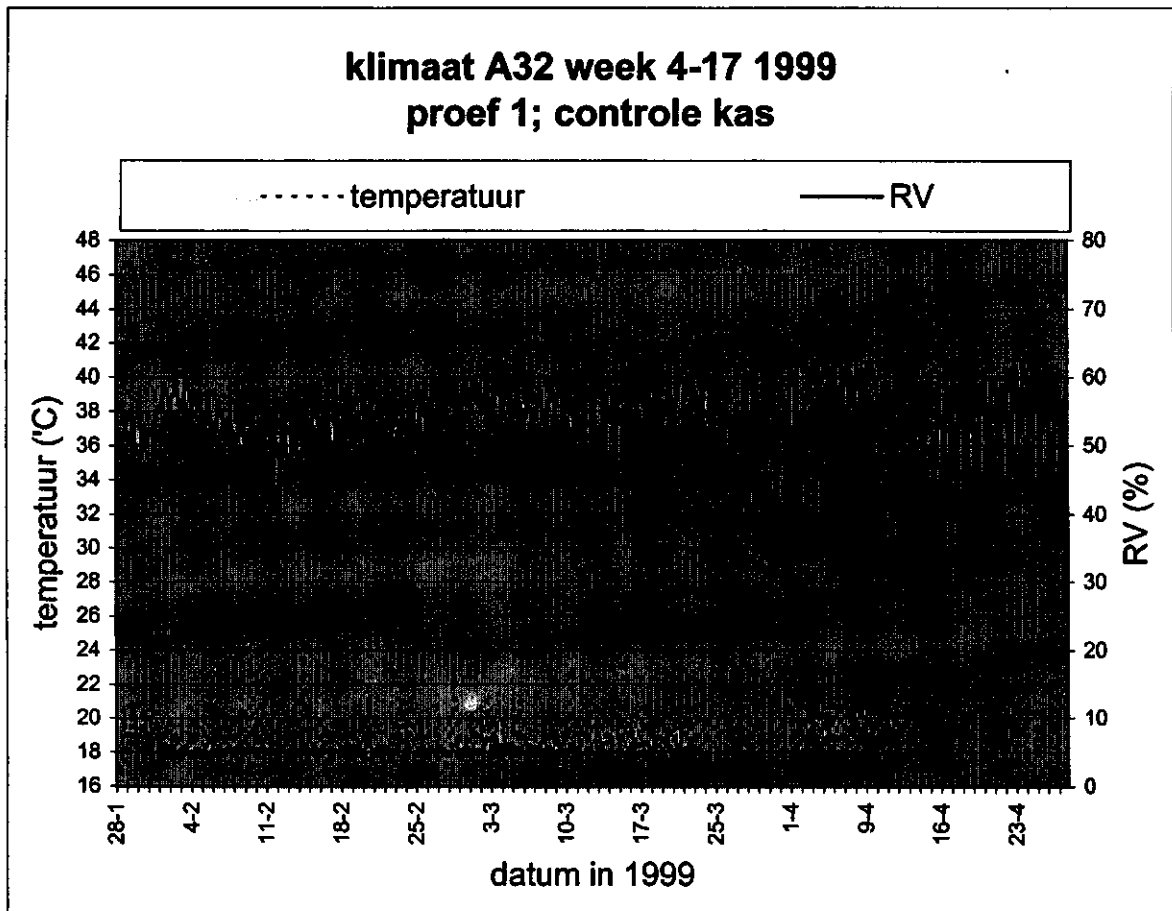
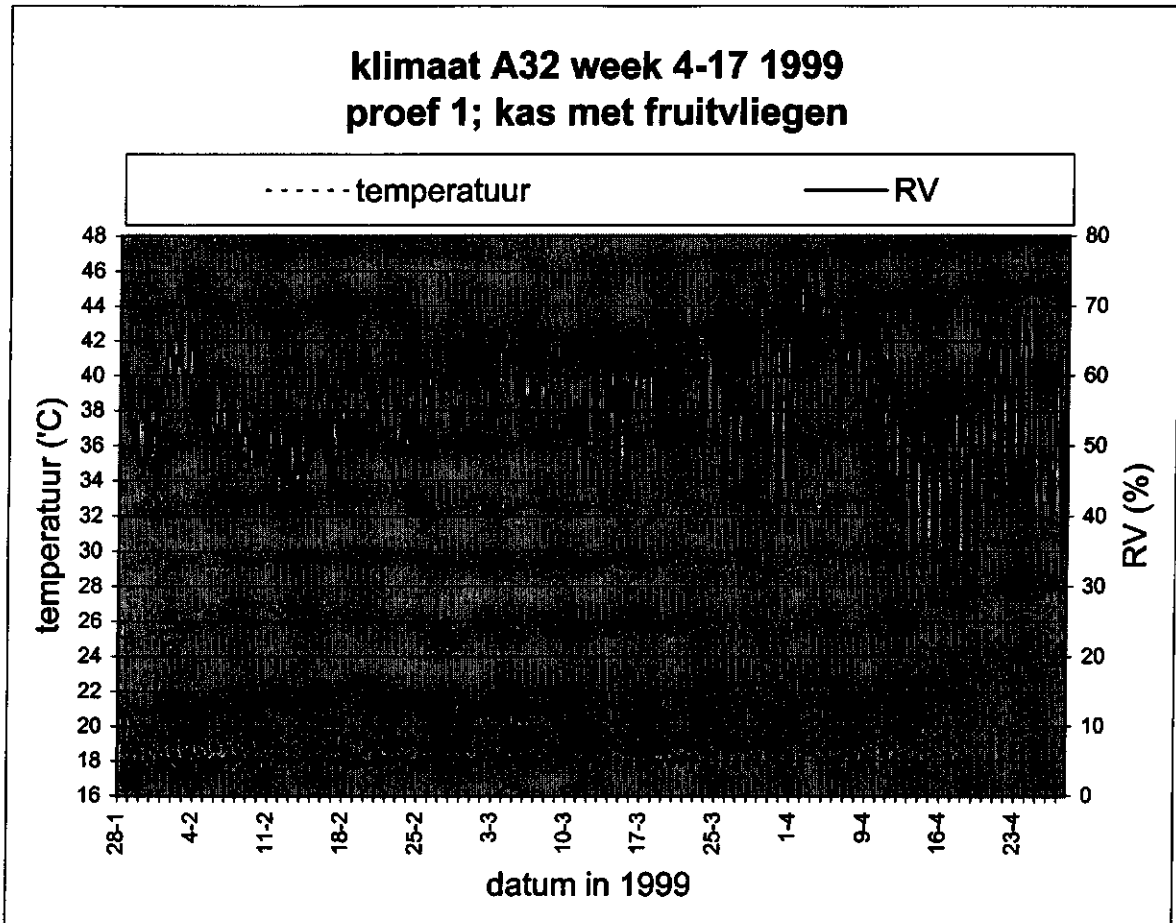
Onderin potten met een diameter van 19 cm en een inhoud van 3,5 liter werd een halve liter kleikorrels (grof) gedaan, met daarboven op veen (het zgn. 'Gerberamengsel'). De gaten in de potten waren zo groot mogelijk, zonder dat de kleikorrels erdoor vielen. Daarnaast waren de potten voorzien van een flinke 'voet' (vergelijkbaar met eb/vloed-potten) zodat een goede drainage werd gewaarborgd. Stekers werden in het steenwolblok naast de jiffy gezet.

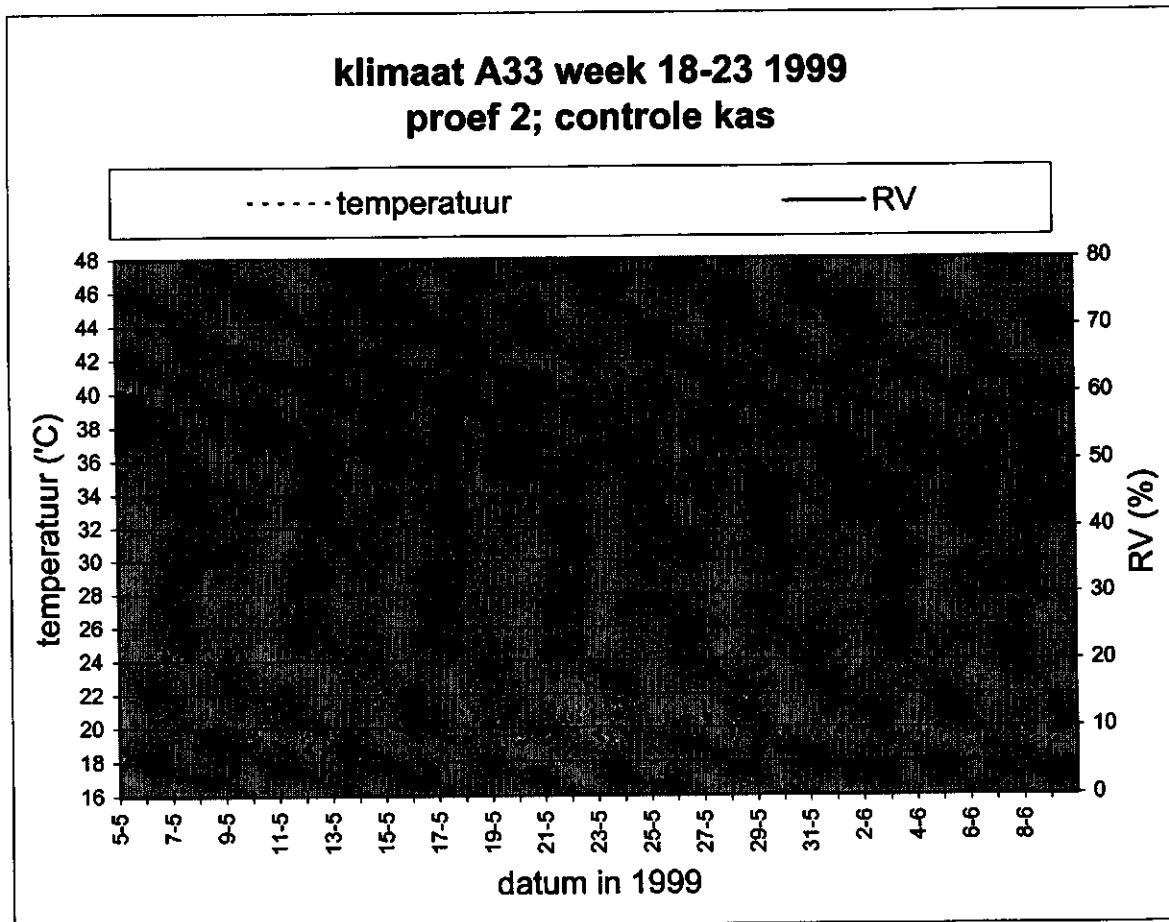
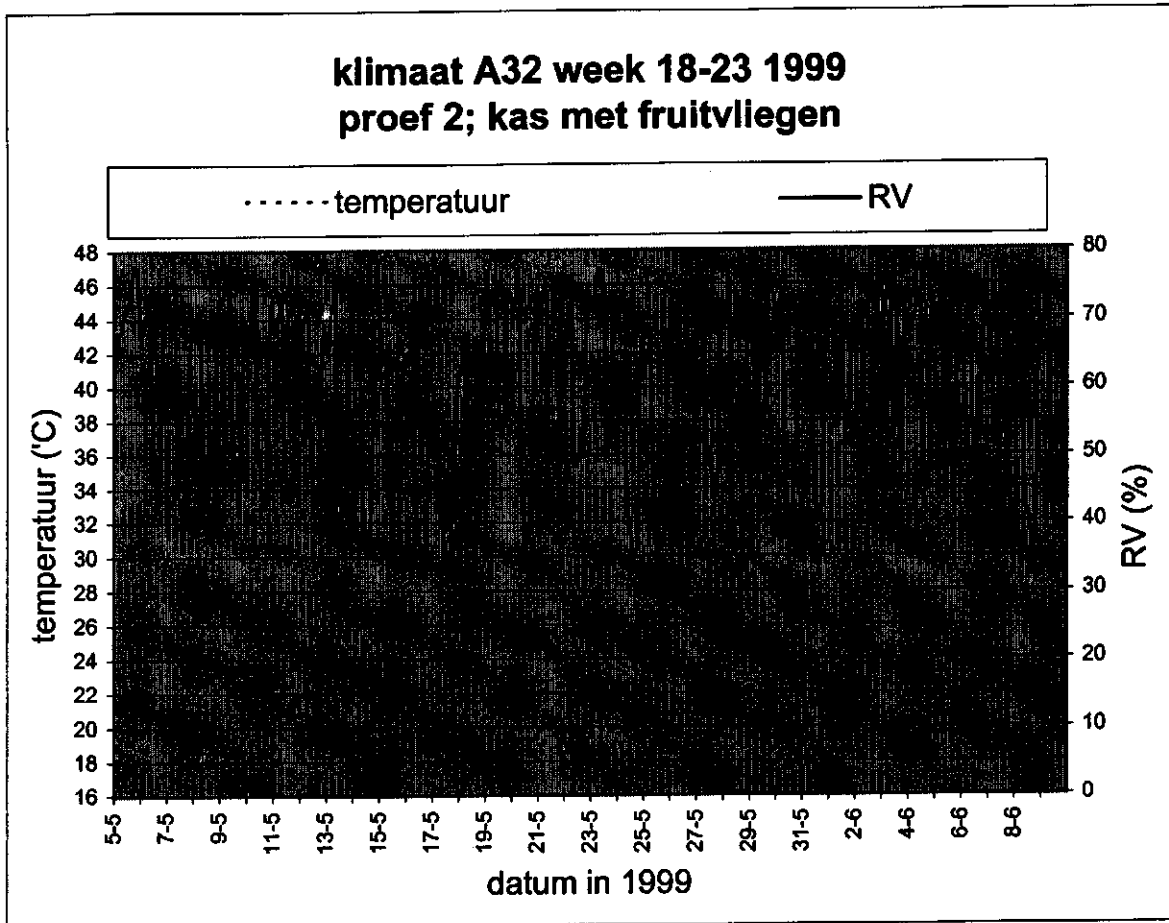
BIJLAGE 2. Klimaatgrafieken van proeven in kasjes

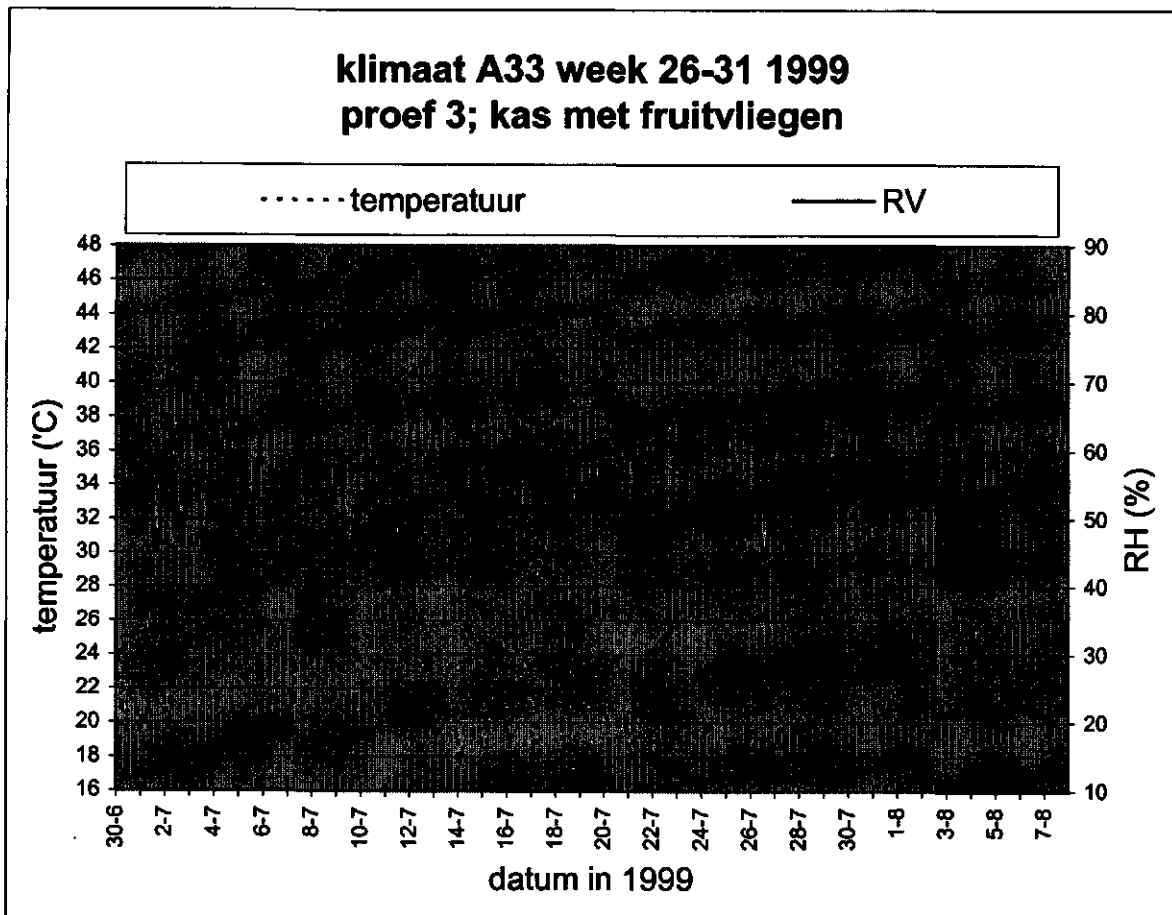
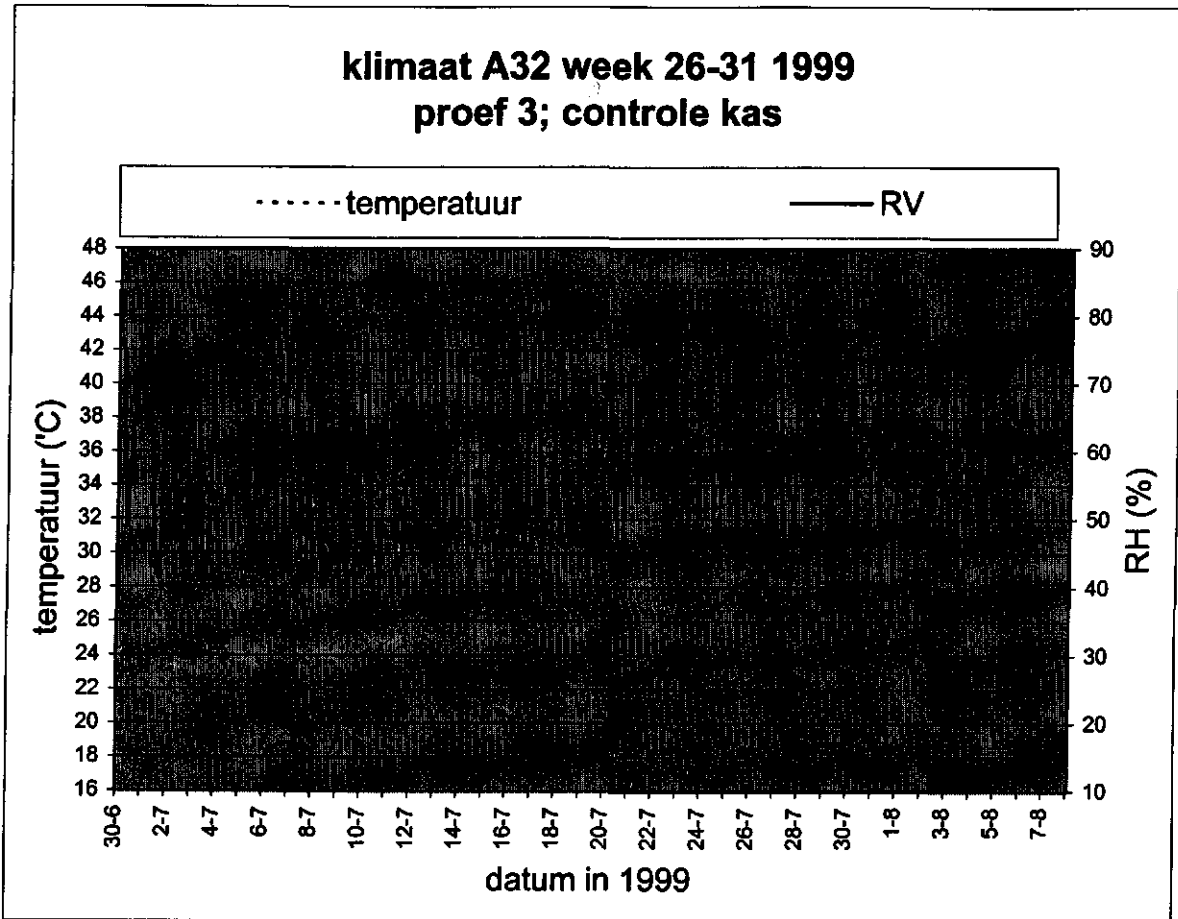
2a: klimaat gedurende proef 1, kasjes A32 en A33

2b: klimaat gedurende proef 2, kasjes A32 en A33

2c: klimaat gedurende proef 3, kasjes A32 en A33







BIJLAGE 3. Tabellen

- 3a:** Tabel I, proef 3 in klimaatcel
- 3b:** Tabel II, proef 1 in kasje A32
- 3c:** Tabel III, proef 2 in kasje A32
- 3d:** Tabel IV, proef 3 in kasje A33
- 3e:** Tabel V, proef 3 in kasje A32

BIJLAGE 3a

Tabel I: Aanwezigheid fruitvliegen en het ontstaan van suikerrot symptomen in gerbera planten (proef 3 in klimaatcel).

xxx: veel, xx: enkele, x: weinig fruitvliegen in plant

?: mogelijke eerste suikerrot symptomen

S: suikerrot (schuimkop)

/: plant verwijderd

aant. dagen na start:	plant 1	plant 2	plant 3	plant 4	plant 5	plant 6	plant 7	plant 8	plant 9
0 d					xxx				
3 d	xxx				xx		xx		xx
5 d	xxx						xxx		
7 d	xxx?						xxx		x
10 d					xx	xx			xx
13 d									
19 d	/				xxx		/		
21 d	/		xx		xx	xx	/		
24 d	/		xx		xx	xx	/		
26 d	/		x		xxx?	x	/		
27 d	/				xxx?		/		
32 d	/				xxx(?)		/		?
35 d	/				xxx(?)		/		xxx?
38 d	/	xx			xxx(?)		/		xxx?
40 d	/	xxx			xxx(?)		/		
42 d	/	xxx?			xxx(?)		/		
45 d	/	xxx?			xxx(?)		/		
47 d	/				xxx(?)		/		/
49 d	/				xxx(?)		/		/
52 d	/				xxx(?)		/		/
56 d	/				xxx(?)		/		/
60 d	/		x		x(?)		/		/

BIJLAGE 3b

Tabel II: Aanwezigheid fruitvliegen en het ontstaan van suikerrot symptomen in gerbera planten (proef 1 in A32).

F: fruitvliegen uitgezet
 x: fruitvliegen in plant aanwezig
 ? : mogelijke eerste suikerrot symptomen
 S: suikerrot (schuimkop)
 V: plant vervangen voor jonge plant
 /: plant verwijderd

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

BIJLAGE 3c

Tabel III: Aanwezigheid fruitvliegen en het ontstaan van suikerrot symptomen in gerbera planten (proef 2 in A32).

F: fruitvliegen uitgezet
 x: 1-5, xx: 5-10, xxx: > 10 fruitvliegen in plant aanwezig
 ?: mogelijke eerste suikerrot symptomen
 S: suikerrot (schulmkop)
 nat: nat stengelstukje
 droog: Ingedroogd

datum:	5-5	7-5	10-5	11-5	17-5	20-5	24-5	28-5	1-6	4-6	9-6
plant:	F										II
L 1						x					
R 1											
L 2			xxx					x ?	x	x	
R 2	xxx	xxx	xx nat: ?								
L 3									x nat		
R 3										xx	
L 4								x nat	x nat	x nat	
R 4										xx	
L 5									x nat		
R 5											
L 6								x	x nat		
R 6									x	xx	
L 7						x nat					
R 7											
L 8							xx nat	xx nat	xx nat		
R 8									xx nat	xx nat	
L 9	xxx	xx									
R 9							xx		x nat		
L 10							xx nat	xx nat	xx nat	xx nat	
R 10											
L 11									x nat	xx nat	
R 11											
L 12											
R 12											
L 13											
R 13			xx			xx nat					
L 14											
R 14											
L 15									xx nat	xx nat	
R 15								x nat	x nat	x nat	
L 16										x nat	
R 16											
L 17											
R 17								x nat	x nat	x nat	
L 18									xx nat	xx nat	
R 18											
L 19											
R 19											
L 20											
R 20											
L 21			nat	droog							
R 21						x nat	x nat	xx nat	x nat	x nat	
L 22									x	xx nat	
R 22									x nat	x nat	
L 23											
R 23								x nat			
L 24											
R 24											
L 25											
R 25											
L 26											x nat
R 26					x nat			x nat	x nat	x nat	
L 27									x nat		
R 27									x nat	x nat	
L 28		xx					x nat	xx nat	xx nat	x nat	
R 28								x nat	x nat	x nat	
L 29								xx nat			
R 29									x		
L 30								x nat	x nat	xxx nat	
R 30							x nat (!)		xx nat	x nat	
L 31											
R 31						x nat	nat	x nat			
L 32											x
R 32			xxx ?		droog	xx nat	xxx nat			x nat	
L 33											
R 33						x	xxx nat	xx nat			
L 34	xxx	xxx	xxx				x	x			
R 34						x				x	
L 35							x	x	x nat		
R 35							xx	xx nat	xx nat	xxx	
L 36							x				
R 36											

!: fruitvlieg larven op nat steeltje zichtbaar
 !!: 9-6 geen fruitvlieg waarnemingen uitgevoerd

BIJLAGE 3d

Tabel IV: Aanwezigheid fruitvliegen, groene en bruine stengelstukjes en het ontstaan van suikerrot symptomen in gerbera planten (proef 3 in A33).

F: fruitvliegen uitgezet

x: 1-5, xx: 5-10, xxx: > 10 fruitvliegen in plant aanwezig

?: mogelijke eerste suikerrot symptomen

S: suikerrot (schuimkop)

G: groen stengelstukje

B: bruin stengelstukje

datum: plant:	30 - 6 F	2 - 7	6-7 V	6-7 N F	7 - 7	9-7	12 - 7	14-7	27-7 F !!	9 - 8	
L 1		1G	x		1G		1G			3G 1B	
R 1	2G 1B	3G 1B			4G 1B		6G 1B			1G 6B	
L 2					2G		2G			2G 3B	
R 2	4G 1B	x 4G 1B	x	x	4G 1B		3G 2B	x		4G 3B	
L 3	1G	1G	x		2G		2G			2G 3B	
R 3	2G	x 3G			3G		5G			3G 4B	x
L 4	1G	2G			4G		6G			4G 5B	
R 4	1G	1G		x	3G		3G			3G 3B	
L 5		1G	x		1G		1G			5G	
R 5	1G	1G			1G		1G			1G 3B	
L 6		x 1G			1G		2G			5G 1B	
R 6	3G 1B	3G 1B			5G 1B		5G 2B			1G 5B	
L 7	1G	2G			2G		5G			2G 4B	
R 7	1B	1G 1B	x		1G 1B	x	3G 1B	x		1G 4B	
L 8		1G			1G		1G			1B	
R 8	1G	2G			3G		3G			2G 2B	
L 9	3G 1B	x 3G 1B	xx	x	x 3G 2B	xxx	xxx ?	1G 4B	x	5G 1B	
R 9	2G	x 2G	xxx	x	4G	x	5G 1B			2G 5B	
L 10	2G 1B	2G 1B	x		2G 1B		2G 1B			2G 2B	
R 10	1G	x 1G			3G		3G			3G 5B	
L 11	2G	xxx 3G	xx		x 3G		4G			2G 1B	
R 11	1G	x 2G	x		x 3G		4G			4G 3B	
L 12	1G 1B	xxx 2G 1B	xxx ?		2G 1B	xx	4G 1B			1G 3B	
R 12	1G	2G			3G		3G			2G 4B	
L 13	1G	1G	xxx ?	xx	x 2G	xxx	xx 3G	x		1G 4B	
R 13		1G			1G		2G			2G 2B	
L 14										3G 1B	
R 14	1G	x 1G			2G		2G			1G 3B	
L 15					1G		2G			3G 4B	
R 15	2G 1B	x 4G 1B	x		5G 1B		5G 1B			1G 5B	
L 16					1G		1G	x		1G 3B	
R 16	1G	x 1G	x		1G		1G			3G 4B	
L 17					2G		4G	x		5G 3B	
R 17	1G 1B	xx 1G 1B			1G 1B		4G 1B			3G 3B	
L 18	3G	3G			3G 2B		3G 2B			2G 2B	
R 18	1G	x 2G		xx	xxx 2G 1B	xxx	x 3G 1B			2G 2B	
L 19	1G 1B	1G 1B			2G 1B		3G 1B			1G 3B	
R 19	1G	3G	x		4G		x 5G			3G 3B	
L 20	1G 1B	x 2G 1B			2G 1B	x	3G 1B	x	x	3B	
R 20	4G	4G			4G		x 3G 1B			3G 3B	
L 21	2G 1B	xx 3G 1B	xx ?	x	3G 1B	x	x 4G 1B	x		2G 4B	
R 21					2G		2G			3G 1B	
L 22	3G 1B	x 3G	x		4G		6G			3G 4B	
R 22	1G	x 2G			4G		4G			6B	

V: voor de middag

N: na de middag

! : fruitvlieg larven op nat steeltje zichtbaar

!! : alleen fruitvliegen uitgezet, niet geteld

BIJLAGE 3e

Tabel V: Aanwezigheid en aantal groene en bruine stengelstukjes in kas zonder fruitvliegen (proef 3 in A32).

G: groen stengelstukje

B: bruin stengelstukje

datum: plant:	28-6	1-7	6-7	13-7	19-7
L 1	1G 1B	2G 1B	4G 1B	5G 1B	2G 2B
R 1	1B	1G 1B	2G 1B	3G 1B	2G 1B
L 2	1G	1G	3G	3G	
R 2	3G	3G	5G	7G 1B	1G 1B
L 3	1G	1G	3G	5G	1G
R 3	1G	1G	1G 1B	5G 1B	1G 1B
L 4	1B	1G 1B	2G 1B	2G 1B	2G 1B
R 4	1B	1G 1B	1G 1B	1G 1B	3G 1B
L 5	1G	1G	1G	2G	5G 1B
R 5	2G	2G	2G	5G	1G 1B
L 6			2G	2G	
R 6	1G	2G	3G	4G	1G
L 7	1G	1G	3G	4G	1G
R 7	3G	4G	4G	6G	1G 2B
L 8	2G	3G	3G	3G	1G
R 8	1G 1B	1G 1B	1G 1B	3G 1B	1B
L 9			2G	2G	2G
R 9	1G 1B	1G 1B	2G 1B	2G 1B	1G
L 10	2G 1B	2G 1B	3G 1B	3G 1B	1G 2B
R 10	1G	1G	2G	3G	
L 11	2G	3G	3G	4G	2G
R 11			1G	4G	1G
L 12	2G	2G	3G	4G	
R 12	3G	3G	3G	3G	1G 2B
L 13	1G	1G	3G	3G	3G
R 13		1G	2G	2G	1B
L 14	3G	3G	5G	6G	2G 1B
R 14			1G	1G	
L 15	1G	2G	3G	5G	1G
R 15	1G	1G	2G	2G	1G
L 16		3G	4G	5G	4G 1B
R 16	2G	2G	2G	3G	
L 17		1G 1B	2G 1B	3G 1B	1B
R 17	1G	1G	3G	4G	
L 18	1G		3G	3G	1G
R 18			3G	5G 2B	1B
L 19			1G	2G	
R 19			1G	1G	2G
L 20	3G		1G	2G	3G
R 20			1G	2G	3G
L 21		3G 1B	3G 1B	5G 1B	1G 3B
R 21			1G	2G	1G
L 22	1G	1G	1G	1G	1G
L 23	1G 1B	1G 1B	1G 1B	1G 1B	2G 1B