





Voorkomen van uitval tijdens de eindfase van Kalanchoë

Filip van Noort, Pim Paternotte



© 2010 Wageningen, Wageningen UR Glastuinbouw

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, 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 Wageningen UR Glastuinbouw

Wageningen UR Glastuinbouw

Adres : Violierenweg 1, 2665 MV Bleiswijk
: Postbus 20, 2665 ZG Bleiswijk
Tel. : 0317 - 48 56 06
Fax : 010 - 522 51 93
E-mail : glastuinbouw@wur.nl
Internet : www.glastuinbouw.wur.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	1
2	Literatuuronderzoek	2
3	Materiaal en methode	4
4	Resultaten	5
5	Conclusie en discussie	8
	Literatuur	9
	Bijlage I. Plattegrond onderzoek	10
	Bijlage II. Voedingsoplossingen	12
	Bijlage III. Resultaten uitval	13
	Bijlage IV. Plaatjes kasklimaat	14
	Bijlage V. Analysecijfers substraat	15

1 Inleiding

In de praktijk zijn er regelmatig problemen met uitval in de eindfase in de teelt van Kalanchoë door schimmels. Bij bestudering van het probleem lijkt het erop dat bij bedrijven die calciumchloride gebruiken deze uitval niet optreedt. De vraag is welk element verantwoordelijk is voor de verminderde gevoeligheid, de calcium, het chloor of de combinatie. Volgens mondelinge informatie verminderd de uitval bij chloorcijfers tussen 0.5-0.9. In het kader van het onderzoek is voorafgaand aan het kasonderzoek een literatuuronderzoek uitgevoerd met onder andere eerder genoemde vragen.

2 Literatuuronderzoek

Phytophthora

Bij een inventarisatie onder telers met uitval bij kalachoë werden de bodemschimmels *Pythium*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia* en *Chalara elegans* gevonden. Ook *Botrytis* en *Rhizopus* werden gevonden maar hiervan is het de vraag in hoeverre dit bodemschimmels zijn. In pathogeniteitsproeven werden planten alleen aangetast door *Phytophthora cryptogea* in de teelt van Kalanchoë, vooral in systemen waarbij water zonder ontsmetting wordt gerecirculeerd (Paternotte, 2004)

Calcium

Uit de literatuur (Datnoff et.al., 2007) blijkt dat er veel onderzoek is gedaan naar het gebruik van calcium tegen schimmels, ook tegen *Phytophthora*. In de fruitteelt is onderzoek bekend van Campanella et al. 2002 waar bleek dat calciumoxide en calciumcarbonaat een werking tegen *Phytophthora nicotianae* in Citrus hadden door vermindering van de myceliumgroei en verminderen van de productie en de vitaliteit van zoösporen (Campanella et.al. 2002). Een ander voorbeeld is calciumchloride en calciumnitraat in de voedingsoplossing tegen wortelrot bij Vinca (von Broembsen, Deacon 1997). Calcium onderdrukte in dit onderzoek het vrijkomen van zoösporen. In 2008 is door Sugimoto et.al. onderzoek gedaan naar de effecten van verschillende calciumcomponenten tegen *Phytophthora* stengelrot in Soja. Alle calciumcomponenten, waaronder calciumchloride en calciumnitraat onderdrukten de ziekte. Hierbij wordt ervan uitgegaan dat calcium het effectieve element is, omdat de reductie van de ziekte samenhangt met de mate van calciumopname.

Chloride

Over chloride wordt in de literatuur heel verschillend geschreven (Datnoff et.al., 2007). Het heeft geen effect tegen ziekten, het verergert ziekten of het helpt ziekten onderdrukken. Het patroon dat lijkt te ontstaan is dat chloride het best werkt onder stressvolle omstandigheden en die stress kan ontstaan door ziekte of droogte (Trollenier, 1985). Het lijkt er dus op dat bemesting met chloride het afweermechanisme versterkt. Elmer vermeldt geen positieve effecten van chloride tegen *Phytophthora*.

Chloordioxide

Chloordioxide (ClO_2) is een synthetisch geelgroenig gas met een chloorachtige, prikkelende geur. Het is een neutrale verbinding van chloor. Chloordioxide verschilt sterk van elementair chloor, zowel wat betreft zijn chemische structuur als zijn gedrag. Chloordioxide is een klein, vluchtig en zeer krachtig molecuul. In verdunde waterige oplossingen is het een vrij radicaal. Bij hoge concentraties reageert het krachtig met reductiemiddelen. Het is een onstabiel gas, dat uiteenvalt in chloorgas (Cl_2), zuurstofgas (O_2) en warmte. Als chloordioxide in aanraking komt met zonlicht foto-oxideert en valt het uit elkaar. De eindproducten bestaan uit chloride (Cl^-), chloriet (ClO^-) en chloraat (ClO_3^-). Bij een temperatuur van -59°C wordt vast chloordioxide een roodachtige vloeistof, bij een temperatuur van 11°C wordt het gasvormig. De dichtheid van chloordioxide is 2,4 keer groter dan die van lucht. Chloordioxide heeft als vloeistof een grotere dichtheid dan water. Bij desinfectie fungeert chloordioxide als een sterke bestrijder van bacteriën en virussen. Het bijproduct, chloriet (ClO_2^-), is een zwak bacteriënremmend en -dodend middel. Chloordioxide is in water ten minste 48 uur lang actief als bactericide en is waarschijnlijk langer actief dan chloor. Er wordt niets gezegd over schimmels. TwinOxide international b.v. maakt chloordioxide voor waterdesinfectie en is bezig met toelating in de tuinbouw

Kaliumfosfiet

In een kasproef is de GNO kaliumfosfiet getest op effectiviteit tegen *Phytophthora*. Kaliumfosfiet heeft geen toelating als gewasbeschermingsmiddel. Er kunnen over de effectiviteit van kaliumfosfiet geen uitspraken worden gedaan omdat de planten in de proef, ook de onbehandelde besmette planten, niet werden aangetast. Kaliumfosfiet was niet fytotoxisch voor de rassen Brono en Kerincie (Paternotte, 2004). Kaliumfosfiet wordt gebruikt als plantversterker (Van den Berg, 2001). Het geeft een gewas meer weerstand tegen schimmels,

gebruikt als plantversterker (Van den Berg, 2001). Het geeft een gewas meer weerstand tegen schimmels, doordat het aanzet tot het maken van afweerstoffen tegen schimmels als valse meeldauw, *Phytophthora* en *Pythium*. Het fosfaat-ion is $H_2PO_3^-$.

Trianium

TRIANUM-P is een biologische plantversterker met sporen van de schimmel *Trichoderma harzianum* stam T-22. Voor een optimaal effect is het belangrijk TRIANUM-P in een vroeg stadium van de teelt toe te passen. Uit praktijkonderzoek blijkt dat het middel de wortels van een groot aantal gewassen versterkt en de weerstand van de plant tegen ziekten als *Fusarium*, *Pythium*, *Rhizoctonia* en *Sclerotinia* vergroot. TRIANUM-P vormt een fysieke barriere door groei op het worteloppervlak, geeft voedselconcurrentie, produceert een enzym die celwand ziekteverwekker afbreekt en zorgt voor een beter wortelstelsel met meer wortelharen voor een betere voedingsopname.

Gebruik van *T. harzianum* geeft een verbeterde opname van zink (www.koppert.com; Altomare 1999, Yedidia 2001) en genoeg zink geeft reductie van veel ziekten, waaronder *Phytophthora megasperma* (www.koppert.com; Grewal 2001).



Figuur 1: Aantasting van kalanchoë door *Phytophthora*

3 Materiaal en methode

Op zes tafels die beschikbaar waren voor dit onderzoek zijn de perspectiefvolle behandelingen vanuit het literatuuronderzoek geselecteerd om te toetsen en dat zijn behandelingen met calciumchloride, kaliumfosfiet, chloordioxide en TRIANUM-P.

1^e teelt

De planten zijn gestoken op 6 maart (week 10), zijn in de korte dag gegaan op 2 april (week 14).

De volgende behandelingen worden uitgevoerd (voor plattegrond zie bijlage 1):

- Onbehandeld
- Kaliumfosfiet 0.1 en 0.2 % is wekelijks apart gedoseerd vanaf 1 week voor besmetten.
Het gebruikte kaliumfosfiet is van Fy-taal en bevat 20% K_2O en 30% P_2O_5
- Calciumchloride 2.0 en 3.0 mmol/l is continue meegegeven met voedingsoplossing
- Stabiël chloordioxide is 1 keer bovendoor gespoten (14 april)
- Trianum is op 17 maart aangegoten

De planten worden geteeld op bevoeiingsmatten in tafels en de voedingsoplossing wordt op de bevoeiingsmatten gegeven om besmetting via drainage te voorkomen. Door een tussenschot onder de mat is voorkomen dat de besmetting van de ene kant van de tafel naar de andere kant kan. In de eerste teelt zijn de planten bij de overgang van lange dag naar korte dag (6 april) besmet met *phytophthora nicotiana* door de planten te inoculeren met een 5 ml sporensuspensie aan twee kanten per plant

2^e teelt

De planten zijn gestoken op 14 juli (week 29), zijn in de korte dag gegaan op 7 augustus (week 32) en teelt is op 14 oktober beeindigd (week 42).

Aanpassingen in de 2^e teelt

- Chloordioxide werd met gietwater meegegeven i.p.v. bovendoor gegoten (1^e onderzoek)
- Kaliumfosfietbehandelingen werden 0.05 en 0.1% en die werden vanaf drie weken voor besmetting (week 31) 1x per week vanuit een aparte bak meegegeven
- Toediening van phytophthora werd 3 weken na ingaan van de korte dag toegediend (21 september, week 34)
- Sporenconcentratie is gehalveerd, omdat in de eerste teelt enorm snel uitval ontstond
- 21 september is de trianum toegediend

Trianum is klaargemaakt volgens de instructies op verpakking. Dosering: 1.5g/2.5 L water/m². Per vak (30 planten) toegediend: 0.48g/0.8 L water. Suspensie toegediend met kleine gieter. Ter compensatie van de hoeveelheid water hebben de planten zonder trianum enkel water gekregen (ook 0.8 L/veld van 30 planten).

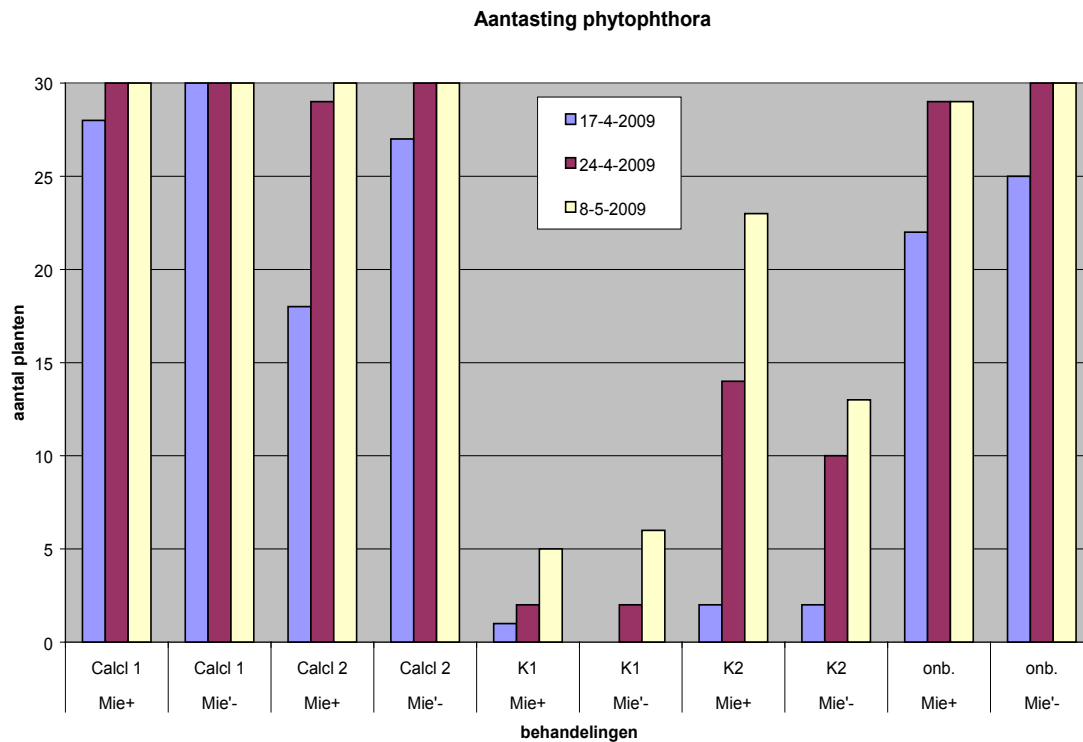
Teeltomstandigheden

Er is geteeld in potmaat 10.5 cm met 43 pl/m² op eindafstand. De temperatuur is ingesteld op 19 °C nacht en 20 °C dag met luchten op 1°C. Tijdens het bewortelen is er geschermd boven 250 w/m² en daarna boven 500 w/m² buiteninstraling. In de eerste teelt ging de verneveling aan onder de 70%, op 18 maart is de instelling van de verneveling verlaagd naar 60%. De CO₂ was ingesteld op 800 ppm bij gesloten luchtramen. De planten zijn wijder gezet bij begin van de korte dag. Substraatsamenstelling is 75% Baltisch middel, 10% grove kokos en 15% perlite nr 3 (normaal).

4 Resultaten

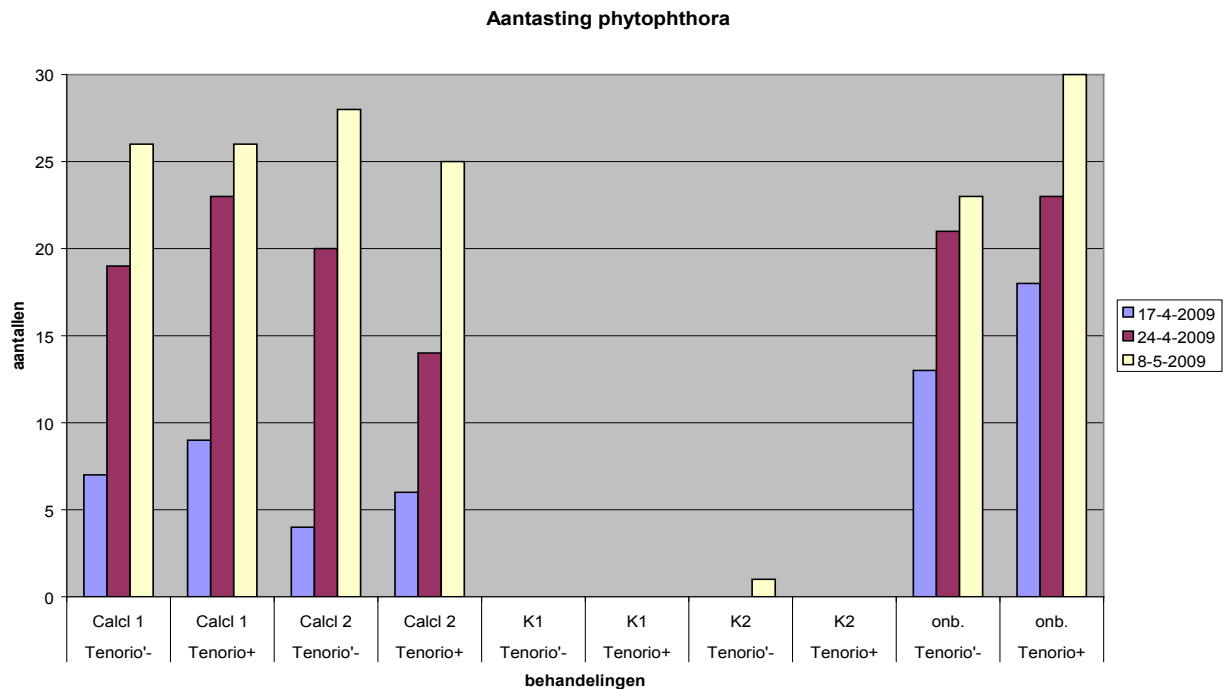
Resultaten 1^e teelt

op 15 april, 9 dagen na inoculatie, is de eerste uitval waargenomen. Per behandeling zijn 30 planten waargenomen.



Figuur 2: Aantal aangetaste planten door *Phytophthora* bij calc1 (calciumchloride 2.0 mmol/l), calc2 (calciumchloride 3.0mmol/l), k1 (kaliumfosfaat 0.1%), K2 (kaliumfosfaat 0.2%) en onbehandeld, waarbij de + betekend wel triam en de - geen triam toegediend)

Uit figuur 1 is af te leiden dat Calciumchloride 2.0 mmol en 3.0 mmol weinig effect hebben gehad tegen *phytophthora*, omdat de uitval minstens net zo hoog is als bij onbehandeld. Het gebruik van triam veranderd daar weinig aan. De uitval bij de kaliumfosfaatbehandelingen is duidelijk lager, waarbij opvallend is dat de uitval bij de concentratie 0.2% hoger is dan bij de concentratie van 0.1% op 8 mei was dat gemiddeld 58% en 6%.



Figuur 3: Aantal aangetaste planten door *Phytophthora* bij *calc1* (calciumchloride 2.0 mmol/l), *calc2* (calciumchloride 3.0 mmol/l), *k1* (kaliumfosfaat 0.1%), *k2* (kaliumfosfaat 0.2%) en onbehandeld, waarbij de + betekent wel trianum en de - geen trianum toegediend

Er is een tendens dat de uitval door *phytophthora* bij 'Tenorio' lager ligt dan die bij 'Mie' (zie fig. 2 en 3). De richting van de resultaten is hetzelfde als bij Mie. Veel uitval bij Calciumchloride 2.0; Calciumchloride 3.0 mmol en Onbehandeld en bij Kaliumfosfaat 0.2% 1 plant uitgevallen en bij Kaliumfosfaat 0.1% geen uitval.

Om in de onbesmette behandelingen *Phytophthora* op te wekken, is er 10 dagen geen water gegeven en op 5 mei goed natgemaakt. Het is niet gelukt om op deze manier uitval te krijgen in de onbesmette vakken.

Chloordioxide

Op 14 april gaf chloordioxide door een verkeerde dosering enorm veel schade. De stof was niet verdund.

In bijlage V is te zien de de concentraties chloride goed gehaald zijn en dat de toediening van kaliumfosfaat weinig invloed op de kalium heeft gehad, maar wel op het fosfaatgehalte (3 en 4 mmol). In bijlage V staan ook de analyses van de 2^e teelt en die laten een iets ander beeld zien van de elementen op het einde van de teelt. De chloride behandelingen zijn goed gehaald, maar de eindwaarden zijn behoorlijk opgelopen (3,5 en 7 mmol), maar ook kalium is hoog. De kaliumfosfaatbehandelingen laten geen effecten zien van ophoging van kalium en/of fosfaat, terwijl de fosfaatconcentratie in de 1^e teeltronde wel was opgelopen.



Figuur 4: Uitval door *Phytophthora* bij 'Mie' (links) en 'Tenorio'

Resultaten 2^e teelt

Helaas is er geen besmetting opgetreden, daarom is 14 dagen na de eerste besmetting opnieuw *Phytophthora* toegediend (de andere helft), maar dit heeft ook geen effect gehad. Als laatste redmiddel zijn de planten helemaal droog gezet (ongeveer 10 dagen geen water vanaf 8 oktober) en daarna verzadigd, maar ook dit heeft geen effect gehad en er is geen uitval ontstaan.

5 Conclusie en discussie

Conclusie

Het gebruik van meer calciumchloride in de voedingsoplossing heeft geen invloed gehad op de uitval door *Phytophthora*. TRIANUM-P heeft in dit onderzoek geen effect gehad. Kaliumfosfiet heeft wel duidelijk effect gehad. Bij Tenorio trad vrijwel geen uitval op en bij Mie erg weinig. De concentratie van 0.1% had een beter resultaat dan de concentratie van 0.2%.

Discussie

De vraag is nu wel, waarom er geen uitval is ontstaan in de 2^e teelt. Er zijn een aantal veranderingen afgesproken in de 2^e teelt en die kunnen invloed gehad hebben op het niet optreden van uitval. De veranderingen zijn als volgt:

- De halve sporenconcentratie van *Phytophthora* is gebruikt, omdat in de eerste teelt de uitval extreem snel en zwaar was
- Er is later in de teelt besmet, wellicht zijn grotere, sterkere planten minder vatbaar?
- Er is 'te netjes' geteeld in de tweede teelt. In de eerste teelt waren meer klimaatschommelingen (zie bijlage IV)
- De noodgreep, extreme wisselingen droog/nat, is te laat ingezet (eind oktober)

Literatuur

Berg G van den. 2001.

Kaliumfosfiet is voor alles een plantversterker.

Vakblad voor de bloemisterij 21.

Campanella, V; Ippolito, A., and Nigro, F. 2002.

Activity of calcium salts in controlling *Phytophthora* root rot of citrus.

Crop Prot. 21:751-756

Datnoff L.E., Elmer W.H., Huber D.M. 2007.

Mineral nutrition and plant disease.

Paternotte S.J. 2004.

Uitval bij Kalanchoë.

PPO 41103174

Sugimoto, T. Watanabe, K. Yoshida, S. Aino, M. and Irie, K. 2008.

Select Calcium Compounds Reduce the Severity of *Phytophthora* Stem Rot of Soybean.

Trolldenier, G. 1985.

Effect of potassium chloride vs potassium sulphate fertilization at different soil moisture on take-all of wheat.

Phytopathol. Z. 112:56-62.

Trianum.

<http://www.koppert.com>

Von Broembsen, S.L. and Deacon, J.W. 1997.

Calcium interference with zoospore biology and infectivity of *Phytophthora parasitica* in nutrient irrigation solutions.

Phytopathology 87:522-528.

www.lenntech.com/waterdesinfectie/desinfectiemiddelen-chloordioxide

Bijlage I. Plattegrond onderzoek

Plattegrond onderzoek 1 (week 10)

Kasnummer 9.7	Kasnummer 9.7	Kasnummer 9.8
Buitenproef	Buitenproef	Buitenproef
Buitenproef	Buitenproef	Buitenproef
3 pg-mx, 2 rassen 0.5 P tafel 5	3 pg-mx, 2 rassen 0.3 P tafel 10	3 pg-mx, 2 rassen 0.1 P tafel 15
3 pg-mx, 2 rassen 0.5 P tafel 4	3 pg-mx, 2 rassen 0.3 P tafel 9	3 pg-mx, 2 rassen 0.1 P tafel 14
3 pg-mx, 2 rassen 0.5 P tafel 3	3 pg-mx, 2 rassen 0.3 P tafel 8	3 pg-mx, 2 rassen 0.1 P tafel 13
Chloorproef (kaliumfosfiet 1) tafel 2*	Chloorproef (kaliumfosfiet 2) tafel 7	Chloorproef (?) tafel 12
Chloorproef-onbehandeld tafel 1	Chloorproef (Calciumchloride 1) tafel 6	Chloorproef (calciumchloride 2) tafel 11
Buitenproef	Buitenproef	Buitenproef

* Let op tafelnummers die corresponderen met de detail plattegrond

Detail uitvalproef

Kaliumfosfiet 1					
½ Tafel 2	Mie	- trianum besmet	+ trianum besmet	- trianum onbesmet	+ trianum onbesmet
½ Tafel 2	Tenorio	- trianum besmet	+ trianum besmet	- trianum onbesmet	+ trianum onbesmet
Calciumchloride 1					
½ Tafel 1	Mie	- trianum besmet	+ trianum besmet	- trianum onbesmet	+ trianum onbesmet
½ Tafel 1	Tenorio	- trianum besmet	+ trianum besmet	- trianum onbesmet	+ trianum onbesmet
Calciumchloride 1					
½ Tafel 6	Mie	- trianum besmet	+ trianum besmet	- trianum onbesmet	+ trianum onbesmet
½ Tafel 6	Tenorio	- trianum besmet	+ trianum besmet	- trianum onbesmet	+ trianum onbesmet
Kaliumfosfiet 2					
½ Tafel 7	Mie	- trianum besmet	+ trianum besmet	- trianum onbesmet	+ trianum onbesmet
½ Tafel 7	Tenorio	- trianum besmet	+ trianum besmet	- trianum onbesmet	+ trianum onbesmet
Calciumchloride 1					
½ Tafel 11	Mie	- trianum besmet	+ trianum besmet	- trianum onbesmet	+ trianum onbesmet
½ Tafel 11	Tenorio	- trianum besmet	+ trianum besmet	- trianum onbesmet	+ trianum onbesmet
Kaliumfosfiet 2					
½ Tafel 12	Mie	- trianum besmet	+ trianum besmet	- trianum onbesmet	+ trianum onbesmet
½ Tafel 12	Tenorio	- trianum besmet	+ trianum besmet	- trianum onbesmet	+ trianum onbesmet

Kasnummer 9.4	Kasnummer 9.5	Kasnummer 9.5
Buitenproef	Buitenproef	Buitenproef
Buitenproef	Buitenproef	Buitenproef
2 rassen 0.5 P, tafel 5 Pg-mix; laag, hoog, 0	2 rassen 0.3 P, tafel 10 Pg-mix, hoog, laag, 0	2 rassen 0.1 P,tafel 15 Pg-mix, 0, hoog, laag
2 rassen 0.5 P, tafel 4 Pg-mix; 0, laag, hoog	2 rassen 0.3 P, tafel 9 Pg-mix, 0, laag, hoog	2 rassen 0.1 P, tafel 14 Pg-mix, laag, hoog, 0
2 rassen 0.5 P, tafel 3 Pg-mix hoog, 0, laag	2 rassen 0.3 P, tafel 8 Pg-mix, laag, hoog, 0	2 rassen 0.1 P, tafel 13 Pg-mix laag, 0, hoog
kaliumfosfiet 0.05%, tafel 2*	kaliumfosfiet 0.1 tafel 7	Nieuw middel tafel 12
Calciumchloride 1 (2.0 mmol) tafel 1	onbehandeld tafel 6	calciumchloride 2 (3.0 mmol) tafel 11
Buitenproef	Buitenproef	Buitenproef

* Let op tafelnummers die corresponderen met de detail plattegrond

Detail uitvalproef

Calciumchloride 1					
½ Tafel 1	Mie	- trianum besmet	+ trianum besmet	- trianum onbesmet	+ trianum onbesmet
½ Tafel 1	Tenorio	- trianum besmet	+ trianum besmet	- trianum onbesmet	+ trianum onbesmet
Kaliumfosfiet 1 (0.05%)					
½ Tafel 2	Mie	- trianum besmet	+ trianum besmet	- trianum onbesmet	+ trianum onbesmet
½ Tafel 2	Tenorio	- trianum besmet	+ trianum besmet	- trianum onbesmet	+ trianum onbesmet
½ Tafel 6	Mie	- trianum besmet	+ trianum besmet	- trianum onbesmet	+ trianum onbesmet
½ Tafel 6	Tenorio	- trianum besmet	+ trianum besmet	- trianum onbesmet	+ trianum onbesmet
Kaliumfosfiet 2 (0.1%)					
½ Tafel 7	Mie	- trianum besmet	+ trianum besmet	- trianum onbesmet	+ trianum onbesmet
½ Tafel 7	Tenorio	- trianum besmet	+ trianum besmet	- trianum onbesmet	+ trianum onbesmet
Calciumchloride 2					
½ Tafel 11	Mie	- trianum besmet	+ trianum besmet	- trianum onbesmet	+ trianum onbesmet
½ Tafel 11	Tenorio	- trianum besmet	+ trianum besmet	- trianum onbesmet	+ trianum onbesmet
Nieuw middel					
½ Tafel 12	Mie	- trianum besmet	+ trianum besmet	- trianum onbesmet	+ trianum onbesmet
½ Tafel 12	Tenorio	- trianum besmet	+ trianum besmet	- trianum onbesmet	+ trianum onbesmet

Bijlage II. Voedingsoplossingen

Voedingen

- Bemesting: gebruik gemaakt van de basisvoedingsoplossing generatief van de gewasgroep 3.2.4 van de bemestingsadviesbasis met aanpassingen voor fosfaat
- EC: 2.5 na bewortelen, later in de teelt naar 2.0
- PH: 5.6 (5,2-6.0)

'Normale' voeding:

Ec	pH	NH4	K	Ca	Mg	NO3	SO4	P	
2.5	5.6	1.0	5.5	2.5	0.75	8.5	2.0	0.5	

Calciumchloride 1: 2 mol Cl⁻ (calciumchloride)

Ec	pH	NH4	K	Ca	Mg	NO3	SO4	P	Cl
2.5	5.6	1.0	5.5	1.5	0.75	8.5	1.0	0.5	2.0

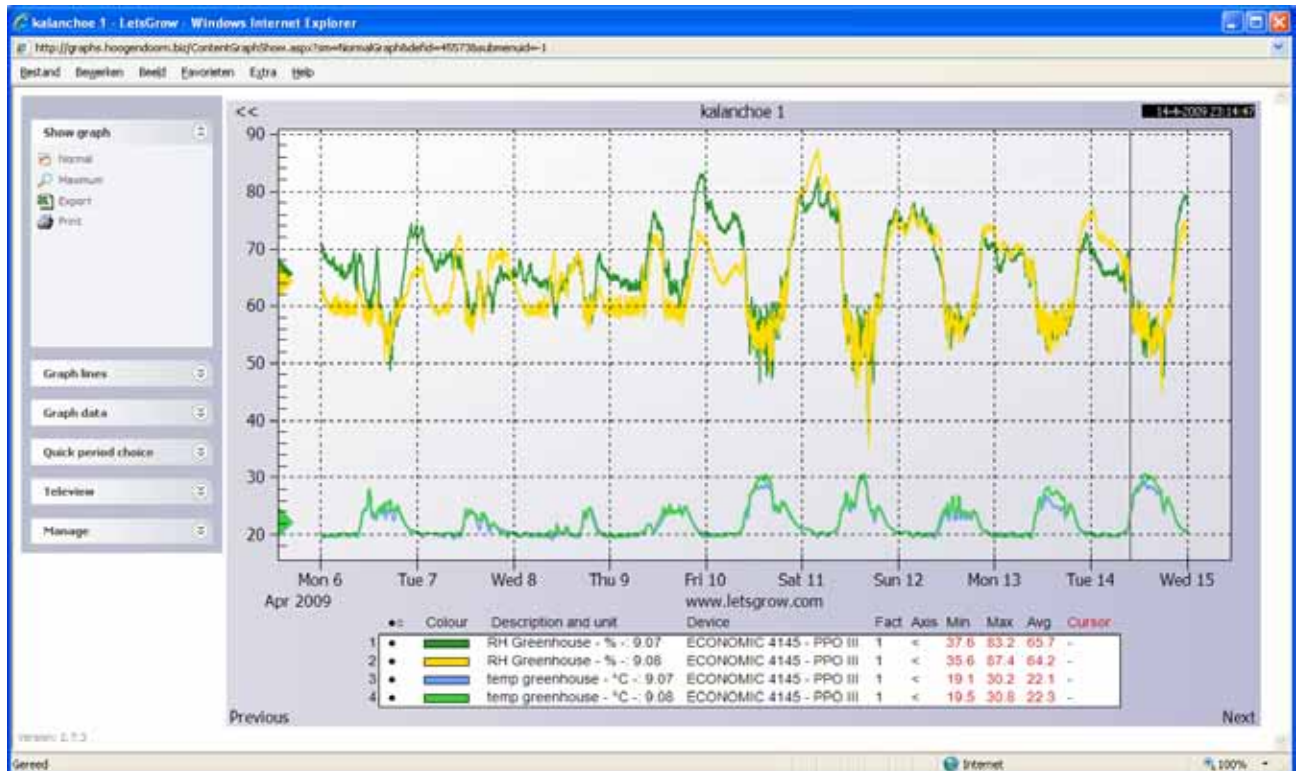
Calciumchloride 2: 3 mmol Cl⁻ (calciumchloride)

Ec	pH	NH4	K	Ca	Mg	NO3	SO4	P	Cl
2.5	5.6	1.0	5.5	1.0	0.75	8.5	0.5	0.5	3.0

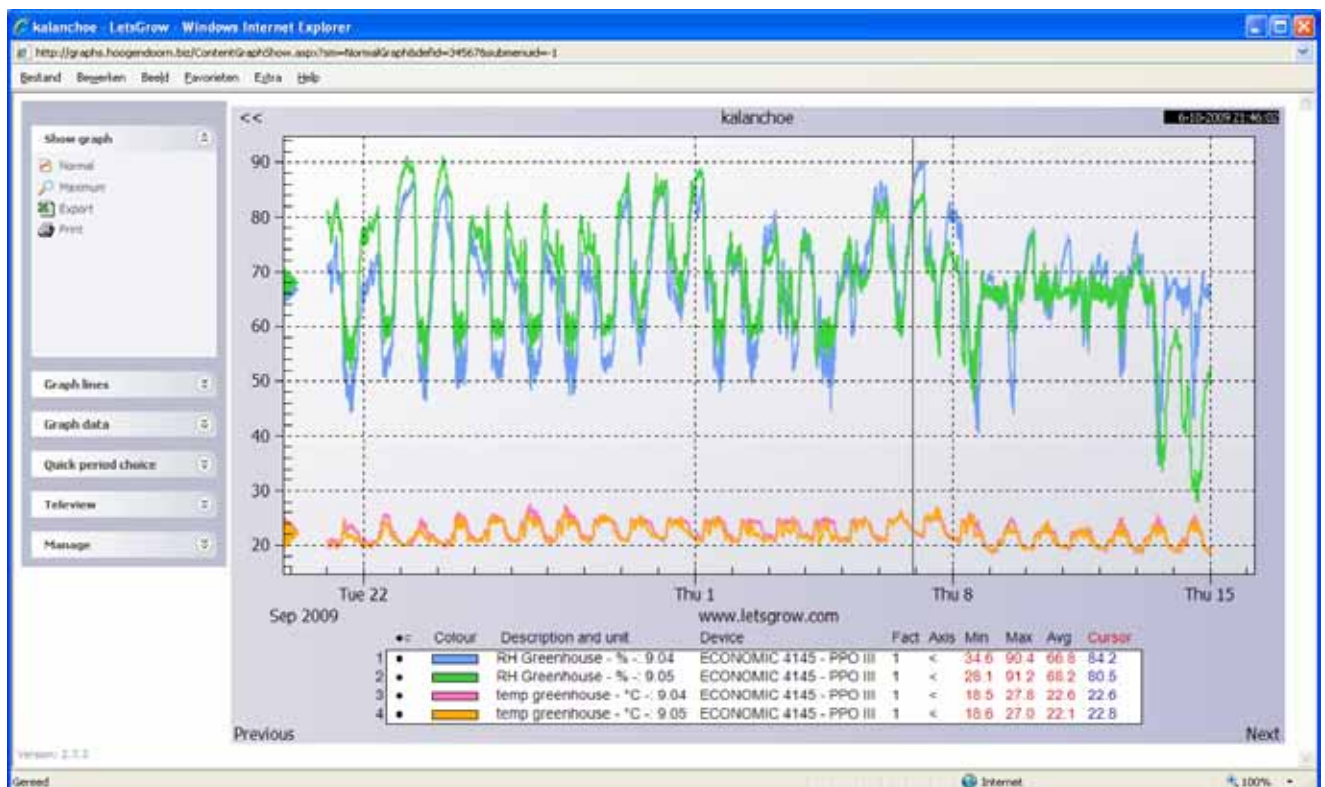
Bijlage III. Resultaten uitval

waarneming kalanchoe <i>Phytophthora nicotianae</i>						
waarneming # aangetaste planten (n=30)						
k1=kaliumfosfiet						
k2=kaliumfosfiet - hogere concentratie						
Ras	Behandeling	Triatum	besmet	17-4-2009	24-4-2009	8-5-2009
Mie+	Calcl 1	1	0	0	0	0
Mie'-	Calcl 1	0	0	0	0	0
Mie+	Calcl 1	1	1	28	30	30
Mie'-	Calcl 1	0	1	30	30	30
Mie+	Calcl 2	1	0	0	0	0
Mie'-	Calcl 2	0	0	0	0	0
Mie+	Calcl 2	1	1	18	29	30
Mie'-	Calcl 2	0	1	27	30	30
Mie+	K1	1	0	0	0	0
Mie'-	K1	0	0	0	0	0
Mie+	K1	1	1	1	2	5
Mie'-	K1	0	1	0	2	6
Mie+	K2	1	0	0	0	0
Mie'-	K2	0	0	0	0	0
Mie+	K2	1	1	2	14	23
Mie'-	K2	0	1	2	10	13
Mie+	onb.	1	0	0	0	0
Mie'-	onb.	0	0	0	0	0
Mie+	onb.	1	1	22	29	29
Mie'-	onb.	0	1	25	30	30
Tenorio'-	Calcl 1	0	1	7	19	26
Tenorio+	Calcl 1	1	1	9	23	26
Tenorio'-	Calcl 1	0	0	0	0	0
Tenorio+	Calcl 1	1	0	0	0	0
Tenorio'-	Calcl 2	0	1	4	20	28
Tenorio+	Calcl 2	1	1	6	14	25
Tenorio'-	Calcl 2	0	0	0	0	0
Tenorio+	Calcl 2	1	0	0	0	0
Tenorio'-	K1	0	1	0	0	0
Tenorio+	K1	1	1	0	0	0
Tenorio'-	K1	0	0	0	0	0
Tenorio+	K1	1	0	0	0	0
Tenorio'-	K2	0	1	0	0	1
Tenorio+	K2	1	1	0	0	0
Tenorio'-	K2	0	0	0	0	0
Tenorio+	K2	1	0	0	0	0
Tenorio'-	onb.	0	1	13	21	23
Tenorio+	onb.	1	1	18	23	30
Tenorio'-	onb.	0	0	0	0	0
Tenorio+	onb.	1	0	0	0	0

Bijlage IV. Plaatjes kasklimaat



Figuur: 1^e teelt; De temperatuur en de RV tussen besmetting en eerste uitval (6 april tot 19 april)



Figuur: 2^e teelt; de temperatuur en RV na besmetten gedurende drie weken

Bijlage V. Analysecijfers substraat

Teelt 1

23-6-2009: einde teelt							
	EC(mS/cm)	pH	K(mmol)	Ca(mmol)	NO3(mmol)	P(mmol)	Cl(mmol)
behandelingen							
Calciumchloride 2.0	1.5	4.8	5.8	1.5	7.2	0.24	3.4
Calciumchloride 3.0	1	5.2	4.1	0.9	4.1	0.24	4.4
Kaliumfosfiet 0.2%	0.6	4.9	3.3	0.4	0.3	4.13	0.3
Kaliumfosfiet 0.1%	0.4	4.9	2.5	0.3	0.2	3.18	0.1
streefcijfers	0.6-1.1	5.6	1.6	1.0	3.0	0.5	

Teelt 2

6-10-2009: einde teelt							
	EC(mS/cm)	pH	K(mmol)	Ca(mmol)	NO3(mmol)	Cl(mmol)	P(mmol)
referentie	1.6	4	5.1	2.1	6.7	0.6	0.16
Calciumchloride 2.0	2.1	4.2	7.2	2.6	9.4	3.6	0.21
Calciumchloride 3.0	2.8	4	10.4	3.6	12.5	6.9	0.19
Kaliumfosfiet 0.1%	1.3	4.1	3.6	2.1	4.8	0.4	0.11
Kaliumfosfiet 0.05%	1.2	4.3	3.5	1.5	4.2	0.4	0.11

