

CB

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
3
R
85

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Onderzoek naar de planteziektenkundige aspecten van het ontsmetten van
drainwater uit substraatteelten met behulp van microfiltratiemembranen (1).

W. Th. Runia

April 1990
Projekt 315

Intern verslag nr 28

2242200

A
3
E
88

INHOUDSOPGAVE

Pagina

1. Inleiding	1
2. Materiaal en methoden	2
2.1. Membranen	2
2.2. Planteziekten	2
2.3. Voedingsoplossingen	2
2.4. Biotoets	3
3. Resultaten	4
3.1. Microfiltratietoets 1	4
3.2. Microfiltratietoets 2	5
3.3. Voedingselementen	7
4. Samenvatting en conclusie	8

1. INLEIDING

Het areaal kasteelten in substraat in Nederland bedraagt momenteel meer dan 2500 ha. Ruim 2200 ha hiervan wordt ingenomen door de vruchtgroenten, waarvan zo'n 90 % wordt geteeld in een open drainage systeem waarbij het substraat is ingehuld in poly-ethyleen folie met 2 tot 6 planten per hoes. De lengte van de hoezen varieert van 1 tot 2 meter. Het voordeel van dit systeem is, dat mogelijke wortelziekten in de voedingsoplossing zich alleen kunnen verspreiden naar dit kleine aantal planten binnen één hoes. Een negatief aspect van dit systeem is de uitspoeling van overtollige voedingsoplossing, die wordt gegeven om verschillen in verdamping van de planten en de verschillen in afgifte van de druppelaars tegen te gaan.

Een ander teeltsysteem is de voedingsfilmtechniek. Dit is een gesloten recirculatie systeem waarbij de voedingsoplossing continu wordt rondgepompt en waar derhalve geen verlies aan water en meststoffen optreedt. Het risico van verspreiding van wortelziekten in een dergelijk systeem kan aanzienlijk zijn.

Een nieuwe ontwikkeling is het telen in een systeem met goten waarin substraatmatten liggen. Bij dit systeem heeft iedere plant zijn eigen druppelaar, die met tussenpozen de plant van voedingsoplossing voorziet, zoals bij het drainage systeem. De overmaat aan voedingsoplossing (drainwater) wordt verzameld voor hergebruik en teruggepompt naar het voorraadvat, waar het wordt vermengd met de standaard voedingsoplossing. Om ieder risico van verspreiding van wortelziekten uit te sluiten dient het drainwater compleet te worden gezuiverd van pathogene virussen, schimmels of bacteriën voordat hergebruik plaatsvindt.

Verhitting met behulp van warmtewisselaars, ultrafiltratie en ozon behandeling bleken geschikt te zijn voor praktijktoepassing. De jaarkosten bedragen globaal f 10.000,- à f 12.000,-.

In diverse teelten zullen echter vrijwel uitsluitend schimmelziekten problemen kunnen geven in het drainwater. Te denken valt aan het gewas tomaat en aan bloemeteelten in substraat zoals roos, gerbera en anjer. In deze sector zou een selectieve ontsmetting met behulp van microfiltratie mogelijkheden kunnen bieden tegen een "selectieve" prijs. Voorwaarde is dan wel dat de membranen betrouwbaar zijn qua poriegrootte.

2. MATERIAAL EN METHODEN

Dit onderzoek werd uitgevoerd in samenwerking met Priva BV te de Lier, die ook de membranen ter beschikking stelde.

2.1. Membranen

De geteste membranen zijn allen van het zogenaamde "cross-flow" type, dat wil zeggen dat een groot deel van het te zuiveren water wordt rondgepompt (retentaat) en het overige deel verlaat gefilterd het membraan als produktwater.

De volgende typen werden getest:

- koolstof membraan type 6001, aangeduid als K 6001.
poriegrootte ca. 0,5 um absoluut.
- koolstof membraan type 7000, aangeduid als K 7000.
poriegrootte ca. 0,5 um absoluut.
- kunststof membraan polyethersulfon (PES); holle vezel.
poriegrootte ca. 0,05 um absoluut.
- kunststof membraan type GM 80; holle vezel.
moleculair gewicht 80.000 Da ; - ultrafiltratie (UF)
poriegrootte ca. 0,001 um.

2.2. Planteziekten

De geteste planteziekten zijn:

- *Fusarium oxysporum* f.sp.*lycopersici* (fysio 1). In het verslag verder aangeduid als *Fusarium*.
De afmeting van de microconidiën is 5-12 x 2,2-3,5 um.
- *Verticillium* species (mengsel van 3 isolaten).
De afmeting van de conidiën:
Verticillium albo-atrum 3,5-10,5 x 2-4 um.
Verticillium dahliae 2,5-8 x 1,4-3,2 um.

Sporensuspensies van deze schimmels werden verkregen door ze gedurende één week te kweken in een vloeibaar groeimedium.

De sporenconcentraties worden per experiment vermeld.

2.3. Voedingsoplossingen

Deze werden samengesteld uit leidingwater met voeding voor een tomatenteelt in recirculatie. De EC varieerde van 2,5 - 3,5 dS/m en de pH was 5,5 - 6.

In een voorraadtank werd 200 l voedingsoplossing bereid met daarin 2 l sporensuspensie. Deze voedingsoplossingen werden voor en na de filtratie bemonsterd en geanalyseerd op voedingselementen. Deze analyses zijn als bijlagen bij dit verslag gevoegd. De watertemperatuur bedroeg bij de experimenten in april 25-30 °C en in juni 21-22 °C.

2.4. Biotoets

In een biotoets is het infectievermogen vastgesteld van de schimmelsporen in de voedingsoplossing zowel voor als na de filtratie.

De *Fusarium* behandelingen werden getest met behulp van tomaat cv "Moneydor". Het infectievermogen van de *Verticillium* suspensies werd vastgesteld met aubergineplantjes cv "Adona".

De wortelstelsels van kiemplantjes werden hiertoe 5 minuten gedompeld in een suspensie waarna de plantjes in zaaibakjes werden opgepot. Per behandeling werden 2 zaaibakjes gebruikt met elk 25 planten. Een maand na de inoculatie werd de eindbeoordeling uitgevoerd op verwelkingssymptomen. De *Verticillium* behandelingen zijn zwaar geschermd om een goede symptoomontwikkeling te krijgen.

De temperatuur bedroeg minimaal 19⁰ C en maximaal 39⁰ C in de periode van 20 april tot en met 18 mei 1989. In de periode van 20 juni tot en met 21 juli 1989 was de temperatuur in de kas minimaal 16⁰ C en maximaal 44⁰ C.

3. RESULTATEN

3.1. Microfiltratietoets 1

In dit onderzoek werd een koolstof microfiltratie membraan getest: type K 6001. Eerst werd het membraan getoetst met terugspoelen, in een frequentie van 4 x per minuut (Mm). Daarna werd het membraan 10 minuten in werking gesteld zonder terug te spoelen (Mz). Als controle behandeling diende het ultrafiltratie membraan (UF). Als controle onbehandeld werd de met voedingsoplossing verdunde sporensuspensie gebruikt. Het aantal sporen in de voedingsoplossing bedroeg voor *Fusarium* 1×10^5 sporen/ml en voor *Verticillium* $1,2 \times 10^5$ sporen per ml.

De kiemplantjes van tomaat werden gezaaid op 3 april en die van aubergine op 30 maart. De plantdatum is tevens de datum waarop de biotoets van de diverse suspensies werd uitgevoerd en wel op 20 april. De eindbeoordeling vond plaats op 18 mei 1989. De resultaten van de toetsen met *Fusarium* en *Verticillium* staan vermeld in respectievelijk de tabellen 1 en 2.

Tabel 1. Microfiltratietoets met *Fusarium* als testpathogeen.

Membraan	Bak	Infectievermogen* per bak	totaal	Incubatielijd dagen
K 6001	1	6/25		23
Mm	2	8/25	14/50	24
K 6001	1	1/25		22
Mz	2	1/24	2/49	28
UF(cont)	1	0/25		-
behandeld	2	0/25	0/50	-
controle	1	25/25		18
	2	24/25	49/50	17

* Het infectievermogen wordt uitgedrukt in het aantal planten met symptomen t.o.v. het totale aantal toetsplanten.

Uit tabel 1 blijkt dat het koolstof microfiltratie membraan toch sporen heeft doorgelaten van de schimmel *Fusarium*. De behandeling waarbij het membraan regelmatig werd teruggespoeld geeft een slechter resultaat te zien dan wanneer het membraan niet wordt teruggespoeld. Dit suggereert dat in het laatste geval het membraan snel vervuult waardoor de schimmelsporen beter worden tegengehouden.

De incubatieperiode is zo'n 6 dagen langer dan bij onbehandeld. Het ultrafiltratie membraan heeft geen schimmelsporen doorgelaten, althans er is geen aantoonbaar infectievermogen meer aanwezig. Onbehandelde controle planten bleven allemaal gezond.

Tabel 2. Microfiltratietoets met *Verticillium* als testpathogeen.

Membraan	Bak	Infectievermogen		Incubatietijd dagen
		per bak	totaal	
K 6001	1	4/25	13	
Mm	2	7/25	11/50	18
K 6001	1	4/25	21	
Mz	2	1/25	5/50	18
UF(cont)	1	0/25	-	
behandeld	2	0/25	0/50	-
controle	1	11/25		19
	2	16/25	27/50	17

Tabel 2 geeft eenzelfde resultaat te zien als tabel 1, namelijk dat het microfiltratie membraan toch schimmelsporen heeft doorgelaten en het ultrafiltratie membraan niet. De controle onbehandeld heeft slechts een infectievermogen van 54%. Er zijn geen duidelijke verschillen geconstateerd in incubatieperiode.

Onbehandelde controleplanten bleven allemaal gezond.

3.2. Microfiltratietoets 2

In dit onderzoek werd het eerder geteste koolstof membraan type K 6001 weer getoetst als referentie voor een ander koolstofmembraan met fijnere poriegrootte; type K 7000. Het type K 6001 werd weer met en zonder terugspoelen getoetst maar nu in omgekeerde volgorde t.o.v. microfiltratietoets 1; eerst de test zonder terugspoelen (Mz) en vervolgens met terugspoelen (Mm). Type K 7000 werd alleen met terugspoelen getoetst. Naast deze beide koolstofmembranen werd ook een kunststof membraan getest. Dit membraan is gemaakt van polyethersulfon (PES). Ook dit membraan werd regelmatig teruggespoeld. Als controle onbehandeld diende de verdunde sporensuspensie. Het aantal sporen in de voedingsoplossing bedroeg voor *Fusarium* 8×10^4 sporen /ml en voor *Verticillium* $1,5 \times 10^4$ sporen/ml.

De kiemplantjes van tomaat werden gezaaid op 6 juni en die van aubergine op 2 juni. Op 21 juni werd de biotoets met de *Fusarium* behandelingen uitgevoerd en op 23 juni de biotoets met de *Verticillium* behandelingen. De eindbeoordeling van *Fusarium* vond plaats op 14 juli en van *Verticillium* op 21 juli.

De resultaten van de toetsen met *Fusarium* en *Verticillium* staan vermeld in resp. de tabellen 3 en 4.

Tabel 3 Microfiltratietoets met *Fusarium* als testpathogeen.

Membraan	Bak	Infectievermogen*		Incubatietijd dagen
		per bak	totaal	
K 6001	1	17/25		19
Mz	2	19/25	36/50	20
K 6001	1	13/25		17
Mm	2	21/25	34/50	19
K 7000	1	15/25		17
	2	16/25	31/50	20
PES	1	0/25		-
	2	0/25	0/50	-
controle	1	22/25		11
	2	23/25	45/50	12

Tabel 3 toont aan dat de beide koolstof membranen sporen hebben doorgelaten van *Fusarium*. Er wordt geen verschil geconstateerd tussen de beide types membranen en ook wordt er geen effect gevonden tussen al dan niet tussentijds terugspoelen van het membraan. De incubatieperiode is 8 dagen langer t.o.v. onbehandeld.

Na passage door het PES membraan wordt geen infectievermogen van *Fusarium* meer aangetoond in de voedingsoplossing.

Onbehandelde controleplanten bleven in deze toets allemaal gezond.

Tabel 4. Microfiltratietoets met *Verticillium* als testpathogeen.

Membraan	Bak	Infectievermogen		Incubatietijd dagen
		per bak	totaal	
K 6001	1	1/25		17
Mz	2	0/25	1/50	-
K 6001	1	2/25		24
Mm	2	0/25	2/50	-
K 7000	1	1/25		24
	2	0/25	1/50	-
PES	1	0/25		-
	2	0/25	0/50	-
controle	1	8/25		22
	2	3/25	11/50	17

Uit tabel 4 blijkt dat de beide koolstof membranen sporen hebben doorgelaten van *Verticillium*. Het aantal zieke planten na de filtratie is echter bijzonder laag, namelijk 1 of 2 van de 50 toetsplanten. Ook de controle onbehandeld geeft slechts een laag infectievermogen van de verdunde *Verticillium* oplossing; namelijk 22%. In de eerste microfiltratietoets was dat nog 54%. Dit kan te wijten zijn aan de hogere temperatuur en aan het lagere aantal sporen/ml; in deze toets was dat $1,5 \times 10^4$ sporen en in toets 1 was dat $1,2 \times 10^5$ sporen. Hierdoor zijn de resultaten, hoewel identiek met de *Fusarium* toets vermeld in tabel 3, veel minder evident.

Er zijn geen duidelijke verschillen in incubatieperiode tussen de diverse behandelingen waargenomen.

Na passage door het PES membraan wordt geen infectievermogen meer aangetoond van *Verticillium*.

Onbehandelde controle planten bleven in deze toets gezond.

3.3. Voedingselementen

Uit de analyses van de voedingselementen blijkt dat alle hoofd- en spoorelementen de diverse membranen probleemloos passeren; de gehalten voor en na filtratie zijn gelijk. Een uitzondering wordt waargenomen bij de filtratie van de *Fusarium*suspensie op 22 - 06 - '89: voor filtratie zijn de gehalten hoger dan na filtratie. Dit is waarschijnlijk een gevolg van het onvolledig gemengd zijn van de voedingsoplossing voor de filtratie waardoor de EC plaatselijk hoger (3,4mS/cm) was dan na de filtratie (2,6 mS/cm). Omrekening geeft ook bij deze behandeling gelijkwaardige gehalten aan voedingselementen te zien.

4. SAMENVATTING EN CONCLUSIE

- De koolstofmembranen (types 6001 en 7000) met een poriegrootte van ca. 0,5 μm absoluut hebben zowel een deel van de *Fusarium* sporen als van de *Verticillium* sporen doorgelaten.
- Wanneer het membraan niet wordt teruggespoeld wordt in 2 van de 4 toetsen een beter resultaat bereikt dan wanneer wel regelmatige terugspoeling plaatsvindt; in de overige 2 toetsen is het resultaat in beide situaties identiek. Mogelijk wordt dit effect veroorzaakt door vervuiling van het membraan.
- Het polyethersulfon (PES) membraan, met een poriegrootte van 0,05 μm absoluut, heeft alle schimmelsporen uit de voedingsoplossing gefilterd.
- Het ultrafiltratiemembraan (mol. gewicht 80.000) diende als controle en heeft de geteste planteziekten uit de voedingsoplossing verwijderd.
- De hoofd- en spoorelementen uit de voedingsoplossing zijn probleemloos de diverse membranen gepasseerd, zodat deze meststoffen volledig kunnen worden hergebruikt.



**BEDRIJFSLABORATORIUM
VOOR GROND- EN GEWASONDERZOEK**

**ANALYSEVERSLAG
VOEDINGSOPLOSSING (51)**

Postbus 98
2670 AB Naaldwijk
Telefoon: 01740-26624
Telefax: 01740-20065

25-04-89

Onderzoeknummer : 38104
Projectnummer : 315
Advieskode :
Datum ontvangst : 24-04-89
Monsteraanduiding: PV = voor filtratie fusariumsuspensie
Afschrift :
Ligging perceel : W RUNIA

199999
PROEFST TUINB O GLAS
POSTBUS 8
2670 AA NAALDWYK

ANALYSERESULTATEN

pH(H₂O) : 5.7
EC (mS/cm) : 2.8

Hoofdelementen (mmol/l)

NH ₄	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P
0.3	7.4	2.3	6.1	1.9	17.3	1.7	3.0	0.2	1.95

Spoorelementen (micromol/l)

Fe	Mn	Zn	B	Cu
41.	12.	1.6	49.	2.3

Het verdient doorgaans geen aanbeveling een aanpassing in de voedingsoplossing langer dan 2 weken in stand te houden.
Verhoging of verlaging van de EC kan resp. verlaging, of verhoging van de pH in het voedingswater of substraat veroorzaken.
om deze reden kan het bij verhoging of verlaging van de EC nodig zijn om te kiezen voor een schema met resp. minder of meer zuur dan voorheen.
Eventuele opgegeven hoeveelheden zijn per m³ water (100x geconcentreerd).



ANALYSEVERSLAG
VOEDINGSOPLOSSING (51)

Postbus 98
2670 AB Naaldwijk
Telefoon: 01740-26624
Telefax: 01740-20065

25-04-89

Onderzoeknummer : 38105
Projectnummer : 315
Advieskode :
Datum ontvangst : 24-04-89
Monsteraanduiding: PN = na filtratie fusariumsuspensie
Afschrift :
Ligging perceel : W RUNIA

199999
PROEFST TUINB O GLAS
POSTBUS 8
2670 AA NAALDWYK

ANALYSERESULTATEN

pH(H₂O) : 5.8
EC (mS/cm) : 2.8

Hoofdelementen (mmol/l)

NH ₄	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P
0.4	7.4	2.5	5.8	1.8	17.2	1.8	2.8	0.2	1.96

Spoorelementen (micromol/l)

Fe	Mn	Zn	B	Cu
42.	12.	1.8	50.	2.7

Het verdient doorgaans geen aanbeveling een aanpassing in de voedingsoplossing langer dan 2 weken in stand te houden.
Verhoging of verlaging van de EC kan resp. verlaging, of verhoging van de pH in het voedingswater of substraat veroorzaken.
om deze reden kan het bij verhoging of verlaging van de EC nodig zijn om te kiezen voor een schema met resp. minder of meer zuur dan voorheen.
Eventuele opgegeven hoeveelheden zijn per m³ water (100x geconcentreerd).



**BEDRIJFSLABORATORIUM
VOOR GROND- EN GEWASONDERZOEK**

**ANALYSEVERSLAG
VOEDINGSOPLOSSING (51)**

Postbus 98
2670 AB Naaldwijk
Telefoon: 01740-26624
Telefax: 01740-20065

25-04-89

Onderzoeknummer : 38106
Projectnummer : 315
Advieskode :
Datum ontvangst : 24-04-89
Monsteraanduiding: PVV = voor filtratie verticilliumsuspensie
Afschrift :
Ligging perceel : W RUNIA

199999
PROEFST TUINB O GLAS
POSTBUS 8
2670 AA NAALDWYK

ANALYSERESULTATEN

pH(H₂O) : 5.4
EC (mS/cm) : 3.0

Hoofdelementen (mmol/l)

NH ₄	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P
0.4	9.2	2.6	6.0	1.9	18.5	1.5	3.2	0.2	2.36

Spoorelementen (micromol/l)

Fe	Mn	Zn	B	Cu
42.	13.	1.6	53.	3.1

Het verdient doorgaans geen aanbeveling een aanpassing in de voedingsoplossing langer dan 2 weken in stand te houden.
Verhoging of verlaging van de EC kan resp. verlaging, of verhoging van de pH in het voedingswater of substraat veroorzaken.
om deze reden kan het bij verhoging of verlaging van de EC nodig zijn om te kiezen voor een schema met resp. minder of meer zuur dan voorheen.
Eventuele opgegeven hoeveelheden zijn per m³ water (100x geconcentreerd).



ANALYSEVERSLAG
VOEDINGSOPLOSSING (51)

Postbus 98
2670 AB Naaldwijk
Telefoon: 01740-26624
Telefax: 01740-20065

25-04-89

Onderzoeknummer : 38107
Projectnummer : 315
Advieskode :
Datum ontvangst : 24-04-89
Monsteraanduiding: PNV = na filtratie verticilliumsuspensie
Afschrift :
Ligging perceel : W RUNIA

199999
PROEFST TUINB O GLAS
POSTBUS 8
2670 AA NAALDWYK

ANALYSERESULTATEN

pH(H₂O) : 5.6
EC (mS/cm) : 3.0

Hoofdelementen (mmol/l)

NH ₄	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P
0.4	9.2	2.8	6.1	1.9	18.3	1.6	3.3	0.2	2.33

Spoorelementen (micromol/l)

Fe	Mn	Zn	B	Cu
42.	13.	1.6	50.	3.3

Het verdient doorgaans geen aanbeveling een aanpassing in de voedingsoplossing langer dan 2 weken in stand te houden.
Verhoging of verlaging van de EC kan resp. verlaging, of verhoging van de pH in het voedingswater of substraat veroorzaken.
om deze reden kan het bij verhoging of verlaging van de EC nodig zijn om te kiezen voor een schema met resp. minder of meer zuur dan voorheen.
Eventuele opgegeven hoeveelheden zijn per m³ water (100x geconcentreerd).

Bijlage II

BEDRIJFSLABORATORIUM
VOOR GROND- EN GEWASONDERZOEK

ANALYSEVERSLAG
VOEDINGSOPLOSSING (51)



Postbus 98
2670 AB Naaldwijk
Telefoon: 01740-26624
Telefax: 01740-20065

23-06-89

Onderzoeknummer : 46896
Projectnummer : 315
Advieskode :
Datum ontvangst : 22-06-89
Monsteraanduiding: PFO = voor filtratie fusariumsuspensie
Afschrift :
Ligging perceel : W RUNIA

199999
PROEFST TUINB O GLAS
POSTBUS 8
2670 AA NAALDWYK

ANALYSERESULTATEN

pH(H₂O) : 5.8
EC (mS/cm) : 3.4

Hoofdelementen (mmol/l)

NH ₄	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P
1.5	11.5	2.4	5.3	1.8	20.0	1.3	2.7	0.1	1.89

Spoorelementen (micromol/l)

Fe	Mn	Zn	B	Cu
15.	18.	1.2	49.	4.4

Bij deze doen wij u de analyseresultaten toekomen.

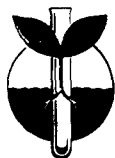
Het verdient doorgaans geen aanbeveling een aanpassing in de voedingsoplossing langer dan 2 weken in stand te houden.

Verhoging of verlaging van de EC kan resp. verlaging, of verhoging van de pH in het voedingswater of substraat veroorzaken.

om deze reden kan het bij verhoging of verlaging van de EC nodig zijn om te kiezen voor een schema met resp. minder of meer zuur dan voorheen.

Eventuele opgegeven hoeveelheden zijn per m³ water (100x geconcentreerd).

BEDRIJFSLABORATORIUM
VOOR GROND- EN GEWASONDERZOEK



ANALYSEVERSLAG
VOEDINGSOPLOSSING (51)

Postbus 98
2670 AB Naaldwijk
Telefoon: 01740-26624
Telefax: 01740-20065

23-06-89

Onderzoeknummer : 46897
Projectnummer : 315
Advieskode :
Datum ontvangst : 22-06-89
Monsteraanduiding: PFPES = na filtratie fusariumsuspensie
Afschrift :
Ligging perceel : W RUNIA

199999
PROEFST TUINB O GLAS
POSTBUS 8
2670 AA NAALDWYK

ANALYSERESULTATEN

pH(H₂O) : 6.0
EC (mS/cm) : 2.6

Hoofdelementen (mmol/l)

NH ₄	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P
1.4	8.2	3.0	4.1	1.5	17.2	1.3	2.0	0.1	1.34

Spoorelementen (micromol/l)

Fe	Mn	Zn	B	Cu
11.	11.	0.8	43.	3.7

Bij deze doen wij u de analyseresultaten toekomen.

Het verdient doorgaans geen aanbeveling een aanpassing in de voedingsoplossing langer dan 2 weken in stand te houden.
Verhoging of verlaging van de EC kan resp. verlaging, of verhoging van de pH in het voedingswater of substraat veroorzaken.
om deze reden kan het bij verhoging of verlaging van de EC nodig zijn om te kiezen voor een schema met resp. minder of meer zuur dan voorheen.
Eventuele opgegeven hoeveelheden zijn per m³ water (100x geconcentreerd).



ANALYSEVERSLAG
VOEDINGSOPLOSSING (51)

Postbus 98
2670 AB Naaldwijk
Telefoon: 01740-26624
Telefax: 01740-20065

23-06-89

Onderzoeknummer : 46894
Projectnummer : 315
Advieskode :
Datum ontvangst : 22-06-89
Monsteraanduiding: PVV = voor filtratie verticilliumsuspensie
Afschrift :
Ligging perceel : W RUNIA

199999
PROEFST TUINB O GLAS
POSTBUS 8
2670 AA NAALDWYK

ANALYSERESULTATEN

pH(H₂O) : 5.8
EC (mS/cm) : 3.3

Hoofdelementen (mmol/l)

NH ₄	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P
1.7	11.1	2.6	5.1	2.0	23.9	1.2	2.8	0.1	1.81

Spoorelementen (micromol/l)

Fe	Mn	Zn	B	Cu
13.	14.	0.9	50.	4.8

Bij deze doen wij u de analyseresultaten toekomen.

Het verdient doorgaans geen aanbeveling een aanpassing in de voedingsoplossing langer dan 2 weken in stand te houden.

Verhoging of verlaging van de EC kan resp. verlaging, of verhoging van de pH in het voedingswater of substraat veroorzaken.

om deze reden kan het bij verhoging of verlaging van de EC nodig zijn om te kiezen voor een schema met resp. minder of meer zuur dan voorheen.

Eventuele opgegeven hoeveelheden zijn per m³ water (100x geconcentreerd).



ANALYSEVERSLAG
VOEDINGSOPLOSSING (51)

Postbus 98
2670 AB Naaldwijk
Telefoon: 01740-26624
Telefax: 01740-20065

23-06-89

Onderzoeknummer : 46895
Projectnummer : 315
Advieskode :
Datum ontvangst : 22-06-89
Monsteraanduiding: **pvn** = na filtratie verticilliumsuspensie
Afschrift :
Ligging perceel : W RUNIA

199999
PROEFST TUINB O GLAS
POSTBUS 8
2670 AA NAALDWYK

ANALYSERESULTATEN

pH(H₂O) : 6.1
EC (mS/cm) : 3.2

Hoofdelementen (mmol/l)

NH ₄	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P
1.7	10.9	3.0	5.1	1.8	22.6	1.3	2.7	0.1	1.79

Spoorelementen (micromol/l)

Fe	Mn	Zn	B	Cu
13.	14.	1.3	48.	5.8

Bij deze doen wij u de analyseresultaten toekomen.

Het verdient doorgaans geen aanbeveling een aanpassing in de voedingsoplossing langer dan 2 weken in stand te houden.

Verhoging of verlaging van de EC kan resp. verlaging, of verhoging van de pH in het voedingswater of substraat veroorzaken.

om deze reden kan het bij verhoging of verlaging van de EC nodig zijn om te kiezen voor een schema met resp. minder of meer zuur dan voorheen.

Eventuele opgegeven hoeveelheden zijn per m³ water (100x geconcentreerd).