

NOTA 182

NUTRIENTENVERDELING, EC EN GIETFREQUENTIE BIJ CODIAEUM VARIEGATUM
GETEELD OP EEN EB/VLOED WATERGEEFSYSTEEM

door

C. DE KREIJ, Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, gedetacheerd op PBN te
Aalsmeer

N. STRAVER, PBN te Aalsmeer

158-241065

Nota's van het Instituut voor Bodemvruchtbaarheid zijn in principe interne communicatiemiddelen en worden derhalve niet als officiële publikaties beschouwd. Zij zullen veelal resultaten van niet afgesloten onderzoek bevatten en/of als discussiestuk dienen. Eventuele conclusies mogen niet als definitief worden beschouwd. Deze nota's worden slechts in beperkte mate of in het geheel niet buiten het Instituut verspreid.

1988

Instituut voor Bodemvruchtbaarheid, Oosterweg 92, Postbus 30003,
9750 RA Haren (Gr.)



1. INLEIDING

Bij de teelt van potplanten op een eb/vloed watergeefstelsel dringen water en nutriënten de potkluit van onder binnen bij de vloedstand. De potgrond wordt dan onderin met water verzadigd en er kan slechte aëratie ontstaan van het wortelstelsel. Ook kan bij het binnenstromen van het water in de potkluit "verslemping" van de potgrond optreden. Verder treedt door capillaire opstijging vanuit de potkluit en verdamping aan het grondoppervlak verzouting in de bovenlaag op. Het doel van de hierna beschreven proef is om in de potgrond beide genoemde verschijnselen te bestuderen. Verder was er tot nog toe weinig bekend over de nutriëntenverdeling in een eb/vloedsysteem. Door De Kreij en Straver (1988) is voor een proef gedurende de zomerperiode met *Codiaeum variegatum* een balans opgesteld voor stikstof, fosfor en kalium. Meer fundamenteel inzicht in de verdeling en opname door het gewas is echter nodig om een bijdrage te kunnen leveren aan het opstellen van voedingsschema's en recepten van voedingsoplossingen voor potplanten. Om die reden wordt in deze proef ook de voedingsopname gemeten en vergeleken met de voor bladplanten gebruikte voedingsoplossing. In Denemarken (Karlsen, 1986) is zelfs een heel bemestingsadvies op dit principe gebaseerd.

Aan het begin en het eind van de teelt werd losse grond gebruikt voor het bepalen van de grond-water-luchtverhouding bij verschillende drukhoogten volgens Leyn-van Dijk en De Bes (1987). Tevens werden aan het begin van de proef stalen monsterringen van 250 cm³ inhoud, hoogte 5 cm, in de potten gezet, die na afloop van de proef weer uit de potten werden gehaald. Ook hierin werd de grond-water-luchtverhouding bij verschillende drukhoogten bepaald.

Aan het eind van de teelt werden planthoogte, bladoppervlak, aantal bladeren, vers en droog gewicht van de spruit, en droog gewicht van de wortels bepaald.

Na de teelt werd van de behandelingen met de lage en de hoge gietfrequentie de houdbaarheid getest. Alvorens de planten in de uitbloeiruimte werden geplaatst kregen deze een transportsimulatie van 0, 10, 14 of 17 dagen in het donker, waarbij de ene helft wel en de andere helft geen water kreeg. In de uitbloeiruimte (dag- en nachttemperatuur respectievelijk 20 °C en 15 °C, relatieve luchtvochtigheid 60%, licht 4,5 W m⁻², daglengte 12 uur) kregen de planten van onderaf leidingwater naar behoefte. Om ook de invloed van de nutriëntenverplaatsing naar beneden te bestuderen kreeg een deel van de planten (leiding)water naar behoefte op de potkluit met een gieter. Dit werd alleen bij de behandeling hoge gietfrequentie en hoge EC gedaan. De houdbaarheidstest duurde 10 weken. Er werden de volgende waarnemingen gedaan: hergroei, bladverdroging en bladbeschadiging.

Nutriëntenverdeling

Voor de elementen N, P en K werd op drie tijdstippen de verdeling berekend. Hiertoe werd aan het begin van de proef, 8 en 23 weken na aanvang bepaald hoeveel N, P en K er totaal in de plant, en in de grond (volgens Vierveijzer *et al.*, 1979) aanwezig was. Voor de plant werden de N-, P- en K-totaalgehalten in de drogestof vermenigvuldigd met het droog gewicht van de plant. Voor de grond werd eenzelfde berekeningswijze gevolgd, waarbij de potkluit in drie horizontale lagen van elk 4 cm werd bemonsterd.

TABEL 2. Verdeling van stikstof, fosfor en kalium.

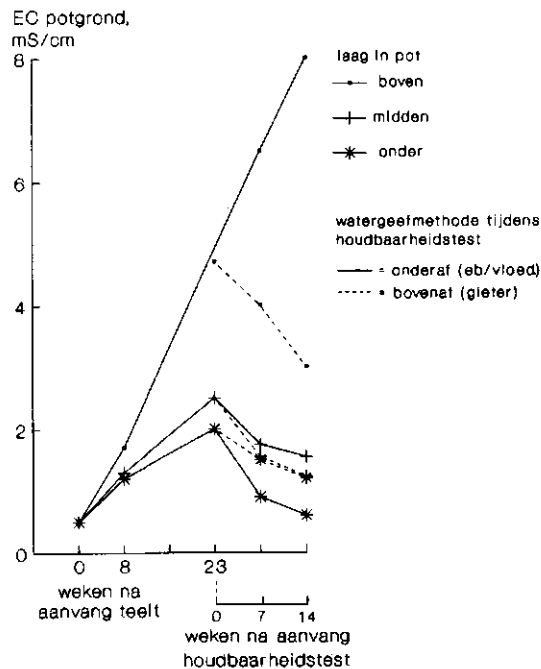
	Begin	Na 8 weken		Na 23 weken	
		lage EC	hoge EC	lage EC	hoge EC
<i>Stikstof, mmol/pot</i>					
Plant, spruit	6,9	11,7	12,6	28,8	31,9
" , wortel	?	1,3	1,2	2,2	3,2
<i>totaal</i>	6,9	13,0	13,8	31,0	35,1
Grond boven laag	19,0	18,1	21,9	16,9	46,1
" midden "	19,0	19,6	24,0	18,7	30,7
" onder "	19,0	16,2	20,2	16,6	23,0
<i>totaal</i>	57,0	53,9	66,2	52,2	99,8
<i>Fosfor, mmol/pot</i>					
Plant, spruit	0,42	0,87	0,80	1,51	1,72
" , wortel	?	0,16	0,18	0,22	0,53
<i>totaal</i>	0,42	1,03	0,98	1,73	2,25
Grond, boven laag	0,61	0,80	1,33	1,85	5,78
" , midden "	0,61	0,69	1,36	0,69	2,38
" , onder "	0,61	0,43	1,10	0,53	1,60
<i>totaal</i>	1,82	1,92	3,79	3,07	9,77
<i>Kalium, mmol/pot</i>					
Plant, spruit	3,5	6,4	6,6	14,2	17,6
" , wortel	?	0,9	0,9	1,7	2,9
<i>totaal</i>	3,5	7,3	7,5	15,9	20,5
Grond boven laag	2,3	1,7	3,4	1,6	11,7
" midden "	2,3	2,0	4,7	1,7	8,6
" onder "	2,3	2,1	5,0	2,1	6,4
<i>totaal</i>	7,0	5,8	13,1	5,3	26,7

TABEL 3. Het gemiddeld waterverbruik. Getallen met verschillende letters verschillen betrouwbaar ($p < 0,05$).

Gietfrequentie	Waterverbruik	
	gemiddeld (n = 4) 1.m ⁻² tafeloppervlak.etmaal ⁻¹	standaard- afwijking
L	0,71 (a)	0,05
M	0,90 (ab)	0,16
H	1,07 (b)	0,11

in de bovenlaag zeer sterk op. In de midden- en onderlaag daalde de EC. Ook bij watergeven met de gieter daalde de EC in de midden- en onderlaag, maar minder sterk dan bij watergeven van onderaf. Verder daalde de EC in de bovenlaag bij watergeven van bovenaf: de zouten werden naar beneden gespoeld.

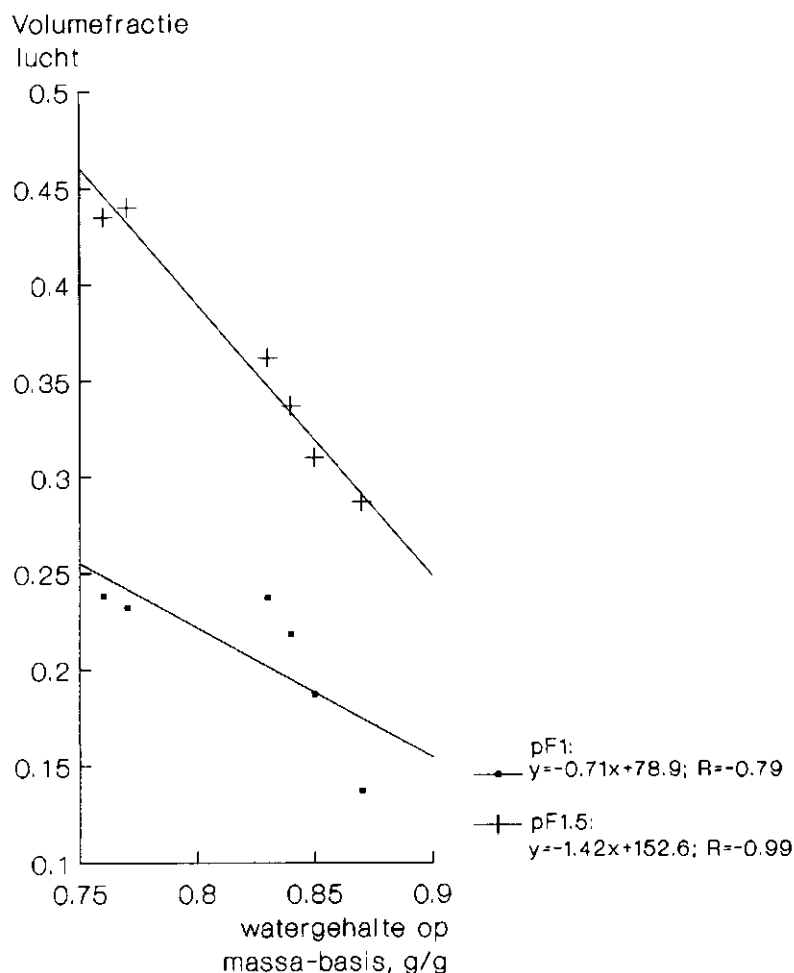
Ook bij de teeltbehandeling lage frequentie van watergeven en lage EC gaf watergeven van onderaf tijdens de houdbaarheidsproef een sterke zoutophoping in de bovenlaag (bijlage 4): de EC steeg. Deze EC-verhoging werd vrijwel alleen veroorzaakt door een verhoging van het Na- en Cl-gehalte. Er werd namelijk Na- en Cl-houdend leidingwater gebruikt.



Figuur 1. EC in potgrond (1:1½ volume-extract) bij hoge gietfrequentie en hoge EC.

In bijlage 5 staan alle fysische eigenschappen van het substraat. Aangezien de volumefractie lucht bij pF 1,0 als een belangrijk beoordelingscriterium gebruikt wordt, zal hieronder alleen op dit gegeven worden ingegaan. De resultaten daarvan staan in tabel 6.

De losse monsters genomen 23 weken na aanvang hadden een lagere volumefractie lucht dan het losse monster genomen bij aanvang; met name bij hoge gietfrequentie en onderin de pot was het aanzienlijk lager



Figuur 2. Relatie tussen watergehalte (= massa water/massa natte grond) en volumefractie lucht bij pF 1,0 en pF 1,5.

Met tensiometers werd de drukhoogte in de potgrond gemeten. De drukhoogten voor en na het watergeven staan in figuur 3. Het blijkt dat met de betreffende tensiometers soms fouten in de meetwaarden voorkomen. Zo was de drukhoogte voor het watergeven soms hoger (minder sterk negatief) dan na het watergeven. Dat is in theorie onmogelijk. Verder zou na watergeven de drukhoogte steeds nul moeten zijn. Bij de behandeling 21 maal gieten per week blijkt dit aan het eind van de meetperiode niet zo te zijn. Het is niet bekend waarom de betreffende tensiometer een afwijking ging vertonen. Verder blijkt wel dat de potgrond in het algemeen zeer nat is: bij 21 maal per week watergeven is de drukhoogte 0 tot -8 cm, bij 3 maal per week watergeven tussen 0 en -20 cm en bij 1 maal per week watergeven tussen 0 en -60 cm.

3.3. Samenstelling voedingsoplossing

De voorraadbakken werden bijgevuld met een voedingsoplossing en af en toe werd ook wel schoon regenwater toegevoegd wanneer de EC in de voorraadbakken te hoog opliep. De gemiddelde EC van het regenwater was 0,11 mS/cm ($n = 23$ en $\sigma = 0,03$). Bij een hoge EC moest betrouwbaar ($p < 0,01$) meer regenwater worden gebruikt dan bij een lage EC. Ook had de gietfrequentie een betrouwbare invloed ($p < 0,001$): bij hoge gietfrequentie was het regenwaterverbruik groter (bijlage 2). De EC van de voedingsoplossing en van de voorraadbakken staat in tabel 7.

TABEL 7. De gemiddelde EC (mS/cm) in de voedingsoplossing, waarmee de voorraadbakken werden aangevuld en EC in de voorraadbakken.

Behandeling	EC in voedingsoplossing		EC in voorraadbakken			
	gemiddeld	standaard afwijking	voor watergeven		na watergeven	
			gemiddeld	σ	gemiddeld	σ
EC laag	0,88 (n=21)	0,04	0,95 (n=113)	0,05	0,91 (n=113)	0,04
EC hoog	2,89 (n=21)	0,09	3,01 (n=138)	0,12	2,86 (n=137)	0,21

Op 4 november 1986 en op 24 maart 1987 werd ook een volledige analyse gemaakt van alle voorraadbakken (bijlage 6). De grootste verandering tussen deze twee data trad op bij de pH en het P-gehalte. De pH daalde van 5,42 en 5,94 bij respectievelijk lage en hoge EC naar in beide gevallen 4,13. Het P-gehalte daalde ook van 1,1 en 4,7 mmol/l bij lage en hoge EC op 4 november 1986 naar 0,6 en 1,9 mmol/l op 24 maart 1987.

3.4. Chemische samenstelling gewas

De chemische samenstelling van het gewas staat in bijlage 7. De spruit bevat per eenheid drogestof meer N en minder Mg, Ca, Zn, Cu, Mn, en Fe dan de wortel. De gietfrequentie had geen invloed op de samenstelling van het gewas. De EC van het bevoeiingswater wel: 23 weken na aanvang van de proef was in de spruit bij hoge EC het N-gehalte 15%, het P-gehalte 18%, het K-gehalte 28%, het Zn-gehalte 27%, het Cu-gehalte 45%, het Mn-gehalte 53%, en het Fe-gehalte 22% hoger, terwijl het Mg-gehalte 9% en het Ca-gehalte 6% lager waren, in vergelijking tot lage EC. In

TABEL 8. De concentratie waarmee de plant de elementen opneemt, de standaard-voedingsoplossing en de relatie tussen deze twee grootheden.

Element	Opname (1)	Voedingsoplossing (2)	Verhouding (3) = (2)/(1)
N mmol/l	5,2	10,5	2,0
P	0,3	1,5	4,7
K	3,0	5,5	1,9
Mg	0,6	0,75	1,3
Ca	0,9	3,0	3,3
Zn μ mol/l	3,8	3,0	0,8
Cu	0,1	0,5	5,0
Mn	3,3	5,0	1,5
Fe	2,6	15,0	5,8
B	6,9	10,0	1,4

Uit kolom 3 van tabel 8 blijkt dat in de voedingsoplossing naar verhouding veel P en Fe en weinig Mg, Mn en B voorkomt. Er is echter geen reden om op grond van deze resultaten het B- en Mn-gehalte in de voedingsoplossing te verhogen, want deze elementen worden goed opgenomen. Bij Mg ligt het anders. De Mg-voorziening zou onvoldoende kunnen worden als er in de potgrond geen voorraadbemesting (Dolokal) met Mg zou worden uitgevoerd.

De opname van de voedingstoffen kan ook per eenheid geproduceerde drogestof berekend worden. De resultaten staan in tabel 9.

Met uitzondering van Mg neemt bij lage EC de opname van voedings-elementen per eenheid geproduceerde drogestof af. Er trad vermoedelijk toch een licht gebrek aan N, P, K en Ca op. Bij hoge EC blijkt namelijk de opname in de tweede periode hoger dan in de eerste periode, met uitzondering van P en Ca. De afname in Ca-opname in de tweede periode zou samen kunnen hangen met de lage verdamping in de wintermaanden. De afname van de P-opname zou samen kunnen hangen met de afname van P in de voedingsoplossing (zie par. 3.3).

3.6. Gewasreactie

De EC en het regime van watergeven hadden een betrouwbare invloed (respectievelijk $p < 0,001$ en $p < 0,05$) op de planthoogte (tabel 10). Ook was er een interactie ($p < 0,05$). Bij hoge EC is de hoge gietfrequentie gunstig en bij lage EC is de midden-frequentie gunstig.

H = planthoogte in cm

G = vers gewicht spruit in g/plant

B = aantal bladeren per plant

O = bladoppervlak in cm² per plant

De correlaties zijn als volgt:

$$H = 28,4 + 0,14 G \quad R = 0,705$$

$$B = 10,9 + 0,12 G \quad R = 0,693$$

$$O = 455 + 18,9 G \quad R = 0,889$$

$$H = 29,1 + 0,55 B \quad R = 0,470$$

$$O = 255 + 87,8 B \quad R = 0,703$$

De correlatie tussen bladoppervlak en vers gewicht van de spruit is het hoogst: een vers gewicht van een plant kan dus een goede indicatie geven van het totaal bladoppervlak. Er is echter een zeer slechte correlatie tussen planthoogte en aantal bladeren.

De houdbaarheid. Tijdens de bewaring van 10, 14 of 17 dagen in het donker, waarbij de ene helft van de planten geen, en de andere helft wel water kreeg, ontstonden geen zichtbare verschillen (zoals slap blad) tussen de behandelingen. Tijdens de houdbaarheidsproef kwamen de volgende twee betrouwbare verschillen naar voren.

Ten eerste bleek de frequentie van watergeven een invloed ($p < 0,001$) te hebben op het aantal goed ontwikkelde zijscheuten (met een of meer bladeren > 1 cm): bij lage frequentie was dit aantal 0,9 per plant en bij hoge frequentie 2,2 per plant.

Ten tweede had de EC een invloed ($p < 0,05$) op verdrogingsverschijnselen, die aan de bladeren zichtbaar werden. Deze verschijnselen werden vier à vijf weken na aanvang van de houdbaarheidsproef zichtbaar. Dit begon aan het bladuiteinde, en als het blad meer dan driekwart van het oppervlak verdroogd was, dan viel het na lichte aanraking snel af. Acht weken na aanvang van de proef kwam dit bij lage EC voor bij gemiddeld 1,2 bladeren per plant en bij hoge EC bij 1,8 bladeren per plant. Verder was de beschadiging bij hoge EC ernstiger; de bladeren waren over een groter oppervlak verdroogd. De indruk bestond dat de planten die water van bovenaf kregen een wat grotere bladverdroging vertoonden.

De behandelingen hadden geen invloed op de toename van het aantal bladeren (gemiddeld 1,4 per plant) en de toename van de lengte (gemiddeld 2,2 cm per plant).

Uit de chemische analyse blijkt een sterke verzouting bovenin de potkluit. Wanneer men later van bovenaf water gaat geven, dan spoelt het zout naar beneden. Een hoge EC (2,9 mS/cm) gaf kortere en lichtere planten dan een lage EC (0,9 mS/cm). Verder gaf een hoge EC in de houdbaarheidstest meer bladverdroging. Een hoge EC is dus ongunstig.

6. LITERATUUR

- Karlsen, P., 1986. Practical plant nutrition in glasshouses in Denmark
Acta Hortic. 178: 53-58.
- De Kreij, C. and N. Straver, 1988. Flooded-bench irrigation: effect of
irrigation frequency and type of potting soil on growth of *Codiaeum*
and on nutrient accumulation in the soil. Acta Hortic. (in druk).
- Leyn-van Dijk, F.N. and S.S. de Bes, 1987. Methods for physical analysis
of potting soil and peat. Glasshouse Crops Research and Experiment
Station, Naaldwijk.
- Sonneveld, C. en C. de Kreij, 1987. Voedingsoplossingen voor groenten en
bloemen geteeld in water of substraten. Serie Voedingsoplossingen
glastuinbouw No. 8, 30 pp.
- Sonneveld, C., J. van den Ende and P.A. van Dijk, 1974. Analysis of
growing media by means of a 1:1,5 volume extract. Commun. Soil Sci.
Plant Anal. 5: 183-202.
- Vierveijzer, H.C., A. Lepelaar and J. Dijkstra, 1979. Analysemethoden
voor grond, rioolslib, gewas en vloeistof. Inst. Bodemvruchtbaarheid,
Haren. Rapp., 259 pp.

7. BIJLAGEN

BIJLAGE 1. De N-, P- en K-totaalgehalten (mmol/100 g droge grond) in de grond.

Gier- frequentie	EC	Laag in pot	Begin			Na 8 weken			Na 23 weken						
			N	P	K	N	P	K	N	P	K				
n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	48,6	1,55	6,0										
laag	laag	boven				42,9	1,70	4,0	42,1	4,52	4,0				
"	"	midden				42,9	1,30	3,3	44,3	1,35	3,8				
"	"	onder				39,3	1,06	5,4	44,3	1,24	4,4				
laag	hoog	boven				52,9	2,99	7,1	112,9	13,97	28,0				
"	"	midden				53,6	2,70	9,6	62,9	4,42	16,4				
"	"	onder				50,7	2,39	11,3	52,9	3,35	14,2				
midden	laag	boven				47,1	2,37	4,8	46,4	5,35	4,4				
"	"	midden				43,6	1,30	5,1	40,0	1,61	3,9				
"	"	onder				42,1	1,07	4,6	38,6	1,32	5,6				
midden	laag	boven				53,6	3,18	8,5	119,3	15,87	30,8				
"	"	midden				50,7	2,93	9,6	67,1	5,35	19,7				
"	"	onder				50,7	2,80	12,6	58,6	4,35	17,9				
hoog	laag	boven				45,2	1,90	4,1	43,6	4,58	3,6				
"	"	midden				42,9	1,96	4,8	42,1	1,69	3,7				
"	"	onder				42,1	1,14	6,0	41,4	1,39	5,7				
hoog	hoog	boven				57,1	3,7	9,6	95,7	11,28	24,2				
"	"	midden				54,3	3,3	11,7	68,6	5,63	19,3				
"	"	onder				52,9	3,2	14,4	66,4	4,70	17,5				

BIJLAGE 2. Gemiddeld verbruik aan voedingsoplossing en regenwater
(l/m² tafeloppervlak/dag).

Behandeling	Voedingsoplossing	Regenwater	Totaal
<i>EC</i>			
laag	0,74	0,17	0,90
hoog	0,68	0,21	0,89
Betrouwbaarheid	n.s.	**	n.s.
LSD (p = 0,05)	-	0,02	-
<i>Gietfrequentie</i>			
laag	0,62	0,10	0,71
midden	0,77	0,13	0,90
hoog	0,74	0,34	1,07
Betrouwbaarheid	n.s.	***	*
LSD (p = 0,05)	-	0,02	0,26

BIJLAGE 3. Chemische samenstelling potgrond (1:1½ vol.extract) tijdens de teelt.

	EC mS/cm	pH	mmol/l										
			NH ₄	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₄	P	
Begin proef	0,6	5,7	1,1	0,7	0,9	0,7	0,4	1,4	0,5	1,0	1,0	0,50	
Na 8 weken, gemiddeld (n = 18)	0,9	5,6	0,1	1,4	1,5	1,8	8,9	3,9	0,5	1,2	0,1	0,76	
Na 23 weken = eind proef, gem. (n = 18)	1,9	5,1	0,1	4,3	1,4	4,7	2,0	13,2	0,8	1,5	0,1	1,91	
Na 8 weken, per EC-trap en laag in pot													
EC-niveau laag, boven laag pot (n = 3)	0,8	5,7	0,1	0,4	1,6	1,7	0,9	2,7	0,7	1,7	0,1	0,62	
" " , middenlaag pot (n = 3)	0,4	5,8	0,1	0,3	1,3	0,7	0,3	1,4	0,5	0,7	0,1	0,29	
" " , onderlaag pot (n = 3)	0,4	5,9	0,1	0,6	1,2	0,5	0,2	1,6	0,5	0,4	0,1	0,22	
EC-niveau hoog, bovenlaag pot (n = 3)	1,5	5,3	0,1	2,0	1,9	3,6	2,0	8,9	0,7	2,2	0,1	1,28	
" " , middenlaag pot (n = 3)	1,2	5,3	0,1	2,6	1,4	2,5	1,1	7,6	0,5	1,5	0,1	1,15	
" " , onderlaag pot (n = 3)	1,1	5,3	0,1	3,2	1,3	2,0	0,8	7,0	0,4	1,1	0,1	0,44	
Na 8 weken per gietfrequentie													
gietfrequentie laag (n = 6)	0,9	5,5	0,1	1,3	1,3	1,6	0,8	4,3	0,5	1,1	0,1	0,68	
" " , midden (n = 6)	0,9	5,6	0,1	1,5	1,7	1,8	0,9	4,9	0,6	1,2	0,1	0,76	
" " , hoog (n = 6)	1,0	5,7	0,1	1,8	1,5	2,0	1,0	5,4	0,6	1,4	0,1	0,84	
Na 23 weken, per EC-trap en laag in pot													
EC-niveau laag, bovenlaag pot (n = 3)	1,1	5,4	0,1	0,3	1,8	3,3	1,8	3,8	1,0	2,1	0,1	1,72	
" " , middenlaag pot (n = 3)	0,4	5,5	0,1	0,2	0,8	0,6	0,2	0,6	0,5	0,5	0,1	0,42	
" " , onderlaag pot (n = 3)	0,3	5,6	0,1	0,4	0,6	0,3	0,1	0,6	0,4	0,3	0,1	0,25	
EC-niveau hoog, bovenlaag pot (n = 3)	5,4	4,8	0,1	12,3	3,1	13,8	6,7	43,6	1,7	3,3	0,1	5,08	
" " , middenlaag pot (n = 3)	2,5	4,8	0,1	7,3	1,3	6,3	2,0	18,2	0,8	1,8	0,1	2,28	
" " , onderlaag pot (n = 3)	1,8	4,2	0,1	5,6	1,0	4,1	1,2	12,3	0,6	1,3	0,1	1,70	
Na 23 weken per gietfrequentie													
gietfrequentie laag (n = 6)	1,8	5,0	0,1	3,9	1,4	4,3	1,8	12,4	6,7	1,3	0,1	1,64	
" " , midden (n = 6)	2,2	5,1	0,1	5,0	1,5	5,3	2,3	15,1	8,7	1,6	0,1	2,14	
" " , hoog (n = 6)	1,8	5,1	0,1	5,7	1,4	4,6	1,8	9,2	9,3	1,7	0,1	1,95	

BIJLAGE 4. Chemische samenstelling (analyse 1:1½ vol. extract) potgrond bij aanvang en tijdens houdbaarheidsproef.

Gietfreq. tijdens teelt	EC tijdens teelt	Methode van watergeven tijdens teelt	Tijd na aanvang houdbaarheid	Laag in pot	EC mS/cm	pH	mmol/l										
							NH ₄	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	HCO ₃	P	
hoog	hoog	n.v.t.	0 weken	boven	4,7	4,8	0,1	11,4	2,5	12,0	5,2	36,4	1,6	3,4	0,1	4,7	
"	"	"	"	midden	2,6	4,7	0,1	7,2	1,3	6,5	2,2	19,0	0,9	1,9	0,1	2,4	
"	"	"	"	onder	2,0	4,1	0,1	5,6	1,2	4,9	1,5	13,8	0,8	1,5	0,1	1,9	
laag	laag	"	"	boven	0,9	5,4	0,1	0,2	1,7	2,5	1,4	3,1	0,7	1,6	0,1	1,3	
"	"	"	"	midden	0,4	5,5	0,1	1,0	1,0	0,4	0,2	0,5	0,4	0,4	0,7	0,3	
"	"	"	"	onder	0,2	5,5	0,1	0,2	0,5	0,2	0,1	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	
hoog	hoog	bovenaf	8 weken	boven	4,0	5,2	0,1	9,4	4,0	8,7	4,1	27,6	3,0	1,6	0,1	2,8	
"	"	"	"	midden	1,6	5,0	0,1	3,9	1,7	3,3	1,3	9,7	1,2	1,1	0,1	1,3	
"	"	"	"	onder	1,5	4,5	0,1	3,4	1,5	1,2	8,5	1,1	1,1	1,1	0,1	1,5	
"	"	onderaf	"	boven	6,5	4,8	0,1	14,6	6,2	15,8	7,4	49,6	6,5	2,7	0,1	5,0	
"	"	"	"	midden	1,8	5,0	0,1	5,0	3,3	2,9	1,2	10,6	2,8	0,9	0,1	0,9	
"	"	"	"	onder	1,0	5,3	0,1	1,9	2,9	1,1	0,4	3,3	2,8	0,6	0,1	0,3	
"	"	bovenaf	14 weken	boven	3,0	5,4	0,1	5,3	4,4	8,0	3,4	>10,4	>10,5	2,9	0,1	>1,3	
"	"	"	"	midden	1,2	5,3	0,1	2,5	2,3	2,1	0,9	6,8	2,1	0,7	0,1	0,7	
"	"	"	"	onder	1,2	4,7	0,1	2,5	2,3	2,4	1,1	6,1	2,2	0,7	0,1	0,9	
"	"	onderaf	14 weken	boven	8,1	4,7	0,1	>10,5	>10,5	>13,2	>5,2	>10,5	>10,5	2,9	0,1	>1,3	
"	"	"	"	midden	1,6	5,1	0,1	3,4	4,2	2,4	1,1	8,2	4,6	0,8	0,1	0,5	
"	"	"	"	onder	0,7	6,1	0,1	0,8	3,2	0,8	0,3	1,2	3,3	0,5	0,1	0,1	
laag	laag	onderaf	"	boven	2,7	5,2	0,1	0,1	10,2	7,2	3,1	1,6	>10,5	4,8	0,1	>1,3	
"	"	"	"	midden	0,6	4,7	0,1	0,1	2,7	0,7	0,2	0,1	3,0	0,6	0,1	0,0	
"	"	"	"	onder	0,4	5,9	0,1	0,1	2,1	0,4	0,1	0,1	2,0	0,4	0,1	0,0	

BIJLAGE 6. Samenstelling bijvulvoedingsoplossing en voorraadbakken.

Element	Bijvulvoedings- oplossing		Voorraadbakken		24 maart 1987		4 november 1986		lage EC		hoge EC		lage + hoge EC (n = 6)		lage + hoge EC (n = 6)		lage + hoge EC (n = 12)		lage + hoge EC (n = 12)		
	gem.	σ	gem.	σ	gem.	σ	gem.	σ	gem.	σ	gem.	σ	gem.	σ	gem.	σ	gem.	σ	gem.	σ	
EC, mS/cm	0,85		2,79		0,96	0,11	3,06	0,07	0,96	0,11	3,06	0,07	0,92	0,01	2,97	0,02	0,92	0,01	2,97	0,02	
pH	6,1		5,5		5,42	0,12	5,94	0,07	5,42	0,12	5,94	0,07	4,13	0,16	4,13	0,42	4,13	0,16	4,13	0,42	
Cl mmol/l	0,5		0,7																		
NO ₃	5,5		17		5,7	0,3	17,8	3,9	5,7	0,3	17,8	3,9	5,4	0,2	17,6	0,6	5,4	0,2	17,6	0,6	
P	0,8		2,9		1,1	0,1	4,7	0,4	1,1	0,1	4,7	0,4	0,6	0,0	1,9	0,0	0,6	0,0	1,9	0,0	
K	2,5		9,3		3,0	0,4	11,2	0,3	3,0	0,4	11,2	0,3	2,7	0,1	9,1	0,3	2,7	0,1	9,1	0,3	
Mg	0,4		1,7		0,5	0,1	2,1	0,1	0,5	0,1	2,1	0,1	0,5	0,0	1,7	0,1	0,5	0,0	1,7	0,1	
Ca	1,5		4,5		1,6	0,5	4,9	0,1	1,6	0,5	4,9	0,1	1,5	0,1	4,7	0,2	1,5	0,1	4,7	0,2	
SO ₄	0,5		1,9		0,5	0,1	2,1	0,1	0,5	0,1	2,1	0,1									
Zn mol/l	19		15																		
Cu	0,1		0,2																		
Mn	5		5																		
Fe	11		16																		
B	4		13																		
									15										21		4
									4										3		3
									4										5		5
									4										13		13
									16										13		13
									9										1		1