

1977-532848

41

2101017
3

Proefstation voor de Bloemisterij
Linnaeuslaan 2a
1431 JV Aalsmeer
Tel. 02977-52525

ISSN 0921-710X

BEMESTINGSPROEVEN BIJ CODIAEUM

PBN-proefnr. 666-2
666-5

Rapport nr. 108 Prijs: f 7,50

N. Straver
maart 1991

Rapport nr. 108 is te bestellen door het storten van f 7,50 op girorekening
17 48 55 ten name van Proefstation Aalsmeer onder vermelding van 'Rapport 108
Bemesting Codiaeum'.



INHOUD

1. Inleiding	3
2. Materialen en methoden	4
2.1. Proef 1	
2.2. Proef 2	
3. Resultaten	7
3.1. Proef 1	
3.2. Proef 2	
4. Discussies en conclusies	12
5. Samenvatting	16
Literatuur	17
Bijlagen	18

1. INLEIDING

De bemesting van potplanten vindt plaats op basis van bemestingsadviezen, verstrekt door het laboratorium dat de potgrondmonsters onderzoekt en op basis van eigen inzicht en ervaring van de teler.

De bemestingsadviezen zijn gebaseerd op vastgestelde normen voor voedingsniveau (EC), zuurgraad (pH), hoofd- en spoorelementen. De normen zijn zeer algemeen en voor groepen potplanten gelijk.

De normen waren tot voor kort gebaseerd op bemesting met enkelvoudige en samengestelde meststoffen, aangegeven in grammen per liter en wekelijks gegeven.

De sterke toename van eb/vloed waarbij het water wordt hergebruikt (recirculatie) en van onderaf wordt gegeven - dit in tegenstelling tot watergeven met de regenleiding, waarbij het water van bovenaf wordt gegeven - maakt aanpassing van de bemestingsadviezen wellicht noodzakelijk. Dit geldt zowel voor de samenstelling van de voedingsoplossing waarmee water wordt gegeven, als voor de gewenste voedingsniveaus in de potgrond, de zogenaamde streefcijfers.

De hiervoor benodigde adviesbasis wordt opgesteld door de Commissie Standaardisatie Bemestingsadvies Glastuinbouw.

Het onderzoek hiervoor heeft plaats op het Proefstation voor de Bloemisterij te Aalsmeer en op de Proeftuin Noord Nederland te Klazienaveen. Binnen het kader van dit onderzoek vonden de hiervolgend beschreven proeven plaats.

De proeven hebben tot doel te onderzoeken bij welke concentratie van de bemesting de beste groei en kwaliteit kan worden behaald. Een tweede doelstelling is na te gaan welke cijfers voor welke voedingselementen in de potgrond worden verwezenlijkt met de samenstelling en concentraties van de bemesting.

2. MATERIALEN EN METHODEN

2.1. Proef 1

EC-trappen

Er zijn drie concentraties van dezelfde voedingsoplossing gebruikt, in het vervolg beh. 1, 2 en 3 genoemd.

De samenstelling en de concentraties zijn als volgt:

	NO_3^-	H_2PO_4^-	SO_4^{--}	NH_4^+	K^+	Ca^{++}	Mg^{++}	EC
	mmol / l water							mS/cm
beh. 1	7,1	1,0	0,7	0,75	3,7	2,0	0,5	0,9
2	10,6	1,5	1,0	1,1	5,5	3,0	0,75	1,35
3	21,2	3,0	2,0	2,2	11,0	6,0	1,5	2,8

Vanaf week 50 zijn de concentraties van beh. 1 en 3 als volgt verlaagd:

	NO_3^-	H_2PO_4^-	SO_4^{--}	NH_4^+	K^+	Ca^{++}	Mg^{++}	EC
	mmol / l water							mS/cm
beh. 1	5,3	0,75	0,5	0,55	2,75	1,5	0,375	0,7
3	14,1	2,0	1,4	1,5	7,3	4,0	1,0	1,8

Vorraadbemesting potgrond

Bij alle drie behandelingen is 0,5 kg PG-mix per m³ potgrond gegeven. De samenstelling van PG-mix is 16% N, 14% P₂O₅, 18% K₂O + spoorelementen.

Potgrond

Er is potgrond bestaande uit 75 vol.% turfstrooisel en 25 vol.% perliet gebruikt.

Teeltwijze

Bewortelde stekken werden in 13 cm-pot, inhoud 1,3 l, geteeld op tafels met eb-vloed. Watergeeffrequentie en -duur naar behoefte. Dit is ongeveer één keer per drie dagen zes minuten.

Proefschema

Drie behandelingen met vier herhalingen in blokken. Elk van de twaalf proefvelden is een afzonderlijke tafel van 12 m². Iedere tafel heeft een eigen bassin met voedingsoplossing.

Waarnemingen

Per vier weken is de potgrond per behandeling voor hoofdelementen, EC en pH geanalyseerd. Het potgrondmonster is genomen uit twaalf potten per behandeling uit het onderste 2/3 gedeelte van de pot. De analyses zijn gedaan door het Bedrijfslaboratorium voor Grond- en Gewasonderzoek te Oosterbeek/Naaldwijk volgens het 1 : 1,5 volume extract.

Aan het eind van de proef zijn planthoogte, aantal bladeren, bladoppervlak en versgewicht vastgelegd. Per proefveld met 240 planten zijn 24 planten voor waarnemingen gebruikt.

Proefbegin en -einde

De proef heeft van week 40, 1986 tot en met week 10, 1987 geduurd (teelt in de winter).

Proefgewas

Codiaeum cv. 'Excellent'.

2.2. Proef 2

EC-trappen

Er zijn drie concentraties van dezelfde voedingsoplossing gebruikt, in het vervolg beh. 1, 2 en 3 genoemd.

De samenstelling en de concentraties zijn als volgt:

	NO_3^-	H_2PO_4^-	SO_4^{--}	NH_4^+	K^+	Ca^{++}	Mg^{++}	EC
	mmol / l water							mS/cm
beh. 1	5,3	0,75	0,5	0,55	2,75	1,5	0,375	0,7
2	10,6	1,5	1,0	1,1	5,5	3,0	0,75	1,35
3	21,2	3,0	2,0	2,2	11,0	6,0	1,5	2,8

Vanaf week 30 zijn de concentraties van beh. 1 en 3 als volgt verlaagd:

	NO_3^-	H_2PO_4^-	SO_4^{--}	NH_4^+	K^+	Ca^{++}	Mg^{++}	EC
	mmol / l water							mS/cm
beh. 1	7,1	1,0	0,7	0,75	3,7	2,0	0,5	0,9
3	17,7	2,5	1,75	1,85	9,25	5,0	1,25	2,1

Materiaal en methode zijn verder hetzelfde als bij 2.1. proef 1 behalve:

Vorraadbemesting potgrond

Bij beh. 1 is 0 kg PG-mix, bij beh. 2 0,75 kg PG-mix en bij beh. 3 1,5 kg

PG-mix per m3 potgrond gegeven.

Teeltwijze

Watergeeffrequentie en -duur naar behoefte. Dit is ongeveer één keer per dag zes minuten.

Proefbegin en -einde

De proef heeft van week 23, 1987 tot en met week 33, 1987 geduurd (teelt in de zomer).

3. RESULTATEN

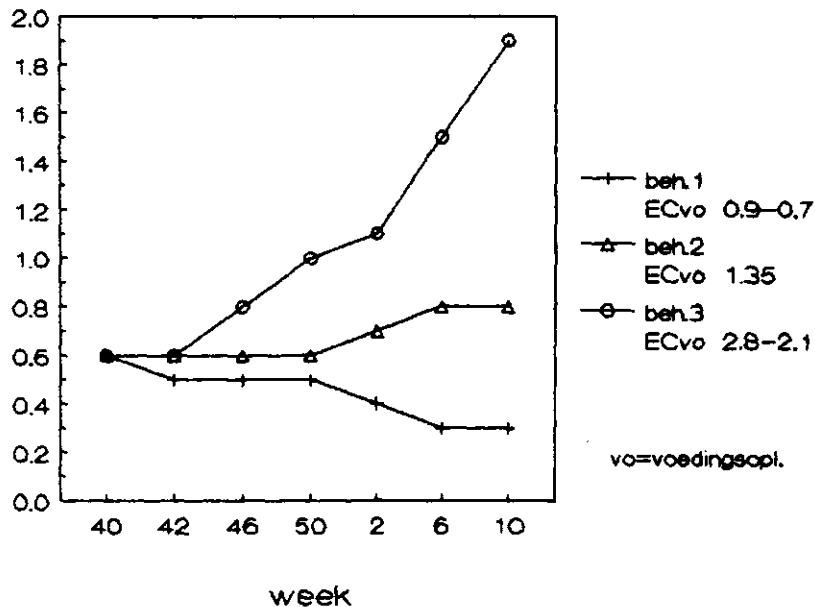
3.1. Proef 1

Chemische analyses potgrond

Van de analyses van de EC en de hoofdelementen (uitgezonderd Na, Cl en HCO_3) worden de resultaten gegeven.

Het verloop van de EC in de potgrond bij de verschillende behandelingen wordt weergegeven in figuur 1. In bijlage 2 worden de cijfers in tabelvorm weergegeven.

Figuur 1. EC-verloop in potgrond (mS/cm volgens 1 : 1,5 volume extract)



Bij alle behandelingen is $0,5 \text{ kg PG-mix per m}^3$ potgrond vooraf gegeven. Daardoor is de EC aan het begin van de proef bij alle behandelingen gelijk. Tussen beh. 1 en 2 is de EC in de potgrond tot week 50 weinig verschillend. Om meer verschil te krijgen tussen beh. 1 en 2 is de EC van de bemesting bij beh. 1 vanaf week 50 verlaagd van $0,9$ naar $0,7 \text{ mS/cm}$. Dit heeft geresulteerd in verschillen in EC in de potgrond bij beh. 1 en 2. Bij beh. 3 is de stijging van de EC in de potgrond zo sterk dat vanaf week 50 de EC van de bemesting is verlaagd van $2,8$ naar $2,1 \text{ mS/cm}$. Uit het verdere verloop van de EC blijkt dat dit geen verlaging van de EC heeft veroorzaakt.

In tabel 1 worden de gemiddelde cijfers van de hoofdelementen in de potgrond over de gehele proefperiode gegeven. In bijlage 3a staan alle cijfers over de gehele proefperiode.

Tabel 1. Gemiddelde cijfers hoofdelementen in potgrond (n=7)

	K	Ca	Mg	NH ₄ +NO ₃	SO ₄	P
	mmol/l extr. (volgens 1:1,5 vol. extr.)					
beh. 1	0,5	0,6	0,3	1,7	0,5	0,34
2	1,2	0,8	0,5	3,5	0,6	0,59
3	2,7	2,2	0,8	5,2	0,9	0,93

De cijfers van de hoofdelementen zijn overeenkomstig de behandelingen; het laagst bij beh. 1 en het hoogst bij beh. 3.

Gewasgroei

In tabel 1 worden de resultaten van de gewasgroei gegeven, gemeten/geteld aan het einde van de proef

Tabel 2. Resultaten gewasgroei, gegevens per plant

	Gewicht g	Hoogte cm	Aantal bladeren	Bladopp. cm ²	Bladkleur waardering
beh. 1	86,3	39,3	18,7	1962	onvoldoende
2	85,0	39,1	19,0	1963	redelijk
3	85,6	39,2	19,2	1980	goed

De gemeten/getelde resultaten geven zeer kleine verschillen die ook niet betrouwbaar zijn.

De bladkleur van *Codiaeum 'Excellent'* bestaat uit door elkaar lopend geel, groen en rood. Bij beh. 1 is de kleur rood het meest overheersend, bij beh. 2 zijn rood en geel in evenwicht en bij beh. 3 is geel overheersend (groen komt uiteraard ook overal voor).

Chemische samenstelling gewas

Aan het einde van de proef zijn van de verschillende behandelingen volgroeide bladeren onderzocht op chemische samenstelling. De resultaten worden weergegeven in tabel 2.

Tabel 2. Chemische samenstelling gewas

beh.	1	2	3
	mmol/kg droog gewas		
N	2406	2796	3139
P	108	123	138
K	687	1384	1877
Mg	275	258	237
Ca	317	331	260

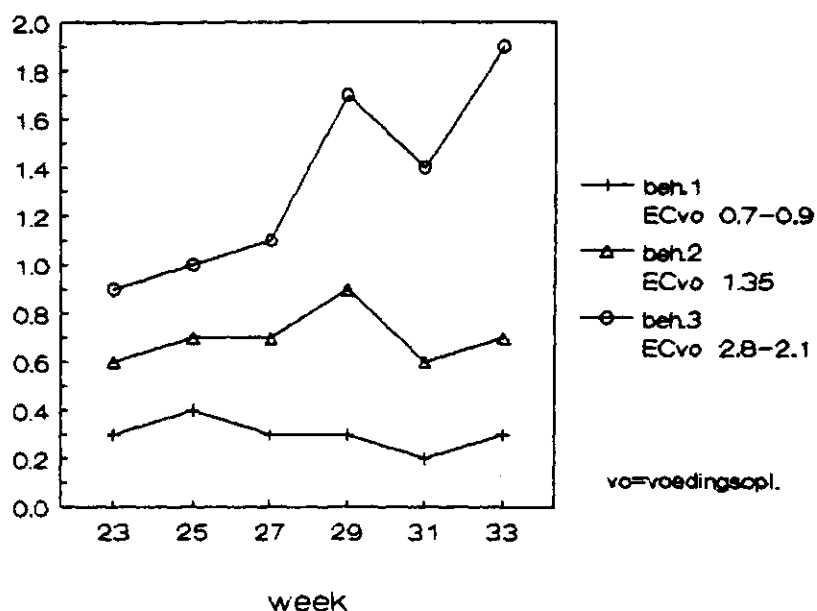
De chemische samenstelling loopt voor N, P en K steeds op met de stijgende bemesting; bij beh. 1 het laagst en bij beh. 3 het hoogst. Voor Mg en Ca is het omgekeerde het geval; bij beh. 1 het hoogst en bij beh. 3 het laagst.

3.2. Proef 2

Chemische analyses potgrond

Van de analyses van de EC en de hoofdelementen (uitgezonderd Na, Cl en HCO_3) worden de resultaten gegeven. Het verloop van de EC in de potgrond bij de verschillende behandelingen wordt weergegeven in figuur 2. In bijlage 4 worden de cijfers in tabelvorm weergegeven.

Figuur 2. EC-verloop in potgrond (mS/cm volgens 1 : 1,5 volume extract)



Door de verschillende PG-mix-giften in de potgrond zijn de EC's aan het begin van de proef bij de behandelingen verschillend. Omdat tijdens de proef het niveau van de EC van beh. 1 te laag is, is de EC van de bemesting verhoogd van 0,7 naar 0,9 mS/cm. Bij beh. 3 is, om de sterke stijging van de EC in de potgrond te verminderen, de EC verlaagd van 2,8 naar 2,1 mS/cm. In beide gevallen is dit vanaf week 30 gedaan.

In tabel 4 worden de gemiddelde cijfers van de hoofdelementen in de potgrond over de gehele proefperiode gegeven. In bijlage 5a staan alle cijfers over de gehele proefperiode.

Tabel 4. Gemiddelde cijfers hoofdelementen in potgrond (n=6)

	K	Ca	Mg	NH ₄ +NO ₃	SO ₄	P
	mmol/l extr. (volgens 1:1,5 vol. extr.)					
beh. 1	0,6	0,5	0,2	0,6	0,5	0,25
2	1,2	1,2	0,5	3,2	0,8	0,70
3	3,3	2,8	1,1	8,2	1,2	0,88

De cijfers van de hoofdelementen zijn overeenkomstig de behandelingen: het laagst bij beh. 1 en het hoogst bij beh. 3.

Gewasgroei

In tabel 5 worden de resultaten van de gewasgroei gegeven, gemeten/geteld aan het einde van de proef.

Tabel 5. Resultaten gewasgroei, resultaten per plant

	Gewicht g	Hoogte cm	Aantal bladeren	Bladopp. cm ²	Bladkleur waardering
beh. 1	111,3 (a)	53,9 (b)	19,7 (a)	2132 (a)	redelijk
2	134,7 (c)	55,3 (c)	23,7 (c)	2556 (b)	goed
3	126,0 (b)	51,3 (a)	22,2 (b)	2455 (b)	goed

LSD (p=0,05) 5,5 1,2 1,2 129

Verschillen in letters per kolom geven significante verschillen tussen behandelingen aan.

Bij beh. 2 zijn gewicht, hoogte, aantal bladeren en bladoppervlak significant beter of gelijk aan beh. 1 of beh. 3.

Chemische samenstelling gewas

Aan het einde van de proef zijn van de verschillende behandelingen volgroeide bladeren onderzocht op de chemische samenstelling. De resultaten worden weergegeven in tabel 6.

Tabel 6. Chemische samenstelling gewas

beh.	1	2	3
	mmol/kg droog gewas		
N	2180	2880	3028
P	107	125	130
K	890	1216	1395
Mg	227	226	202
Ca	624	626	453

De gehalten voor chemische samenstelling lopen bij N, P en K steeds op met de stijgende bemesting; bij beh. 1 het laagst en bij beh. 3 het hoogst. Voor Mg en Ca is het omgekeerde het geval; bij beh. 1 het hoogst en bij beh. 3 het laagst.

4. DISCUSSIES EN CONCLUSIES

EC in potgrond

Bij proef 1 is vooraf aan de potgrond bij alle behandelingen een gelijke hoeveelheid PG-mix gegeven: 0,5 kg per m³ potgrond. Dit is gemakshalve gedaan zodat er geen drie aparte hoeveelheden potgrond hoefden te worden klaargemaakt. Maar ook vanwege de opvatting dat door de behandelingen de verschillende niveaus toch snel bereikt kunnen worden. Dit laatste is achteraf wel tegengevallen. Vooral de verschillen in niveau tussen beh. 1 en 2 zijn gedurende de helft van de proefperiode weinig verschillend geweest. Deze kleine verschillen zijn mogelijk ook zo klein gebleven doordat er in de winter weinig water en bemesting is gegeven. Verschillen aanbrengen in de bemestingsniveaus vanaf het begin van de proef, door verschillende PG-mix-giften, lijkt toch beter.

Bij proef 2 is vooraf aan de potgrond bij beh. 1 0 kg, bij beh. 2 0,75 kg en bij beh. 3 1,5 kg PG-mix per m³ potgrond gegeven. Zodoende zijn er vanaf het begin van de proef verschillen in bemestingsniveau in de potgrond.

In proef 1 zijn de gemiddelde EC(v)'s over de gehele proefperiode bij beh. 1 0,36, bij beh. 2 0,57 en bij beh. 3 0,97 mS/cm met een Na- of Cl-bijdrage van 0,13-0,14 mS/cm. Het verloop van de EC geeft bij beh. 1 over de gehele proefperiode een dalende lijn, bij beh. 2 een vlak lopende lijn en bij beh. 3 een (sterk) stijgende lijn te zien (zie fig. 1).

In proef 2 zijn de gemiddelde EC(v)'s over de gehele proefperiode bij beh. 1 0,22, bij beh. 2 0,61 en bij beh. 3 1,25 mS/cm met een Na- of Cl-bijdrage van 0,08-0,12 mS/cm. Hier geeft het verloop van de EC bij beh. 1 en 2 over de gehele proefperiode een vlakke lijn en bij beh. 3 een (sterk) stijgende lijn te zien (zie fig. 2).

Aan de hand van het verloop van EC(v) in de potgrond kan voor beide proeven worden vastgesteld dat de bemesting bij beh. 1 te laag is (laag blijvende/aflopende lijn), bij beh. 3 te hoog is (sterk stijgende lijn) en bij beh. 2 goed is (gelijk blijvende lijn). Het streefgebied voor de EC(v) volgens de Bemestingsadviesbasis is 0,6-0,9 mS/cm (exclusief Na- of Cl-bijdrage) en het advies voor de EC van de bemesting is 1,35 mS/cm. Bij beide proeven is bij beh. 2, met een bemesting met 1,35 mS/cm, het streefgebied van 0,6-0,9 mS/cm in de potgrond het meest benaderd of behaald.

Hoofdelementen in potgrond

Om de behaalde cijfers voor hoofdelementen direct te kunnen vergelijken met de streefcijfers, moeten de cijfers voor de hoofdelementen eerst worden gecorrigeerd met de factor EC(c) : EC(v) (zie toelichting in bijlage 1). In tabel 7 worden de gemiddelde, gecorrigeerde, analysecijfers voor hoofdelementen van proef 1 en 2 gegeven. Alle cijfers worden in bijlage 3b en 5b gegeven. Ter vergelijking met de analysecijfers worden de streefcijfers erbij gegeven.

Tabel 7. Gemiddelde, gecorrigeerde cijfers hoofdelementen in potgrond + streefcijfers (proef 1: n=7; proef 2: n=6)

	K	Ca	Mg	NH ₄ +NO ₃	SO ₄	P
mmol/l extr. (volgens 1:1,5 vol. extr.)						
proef 1 (winter)						
beh. 1	1,0	1,3	0,6	3,5	1,1	0,69
2	1,5	1,5	0,7	4,5	0,9	0,74
3	1,9	1,6	0,6	5,0	0,8	0,64
proef 2 (zomer)						
beh. 1	1,1	1,7	0,8	2,1	1,8	0,92
2	1,5	1,4	0,6	3,9	0,9	0,87
3	1,9	1,5	0,7	4,8	0,8	0,79
streefcijfers	1,6	1,7	1,0	4,0	1,5	0,5

De cijfers van de hoofdelementen zijn bij proef 1 (winter) bij beh. 1 het laagst en bij beh. 3 (bijna allemaal) het hoogst. Bij proef 2 (zomer) zijn de cijfers bij beh. 1 voor K en N het laagst of bijna het laagst (Ca, Mg en P). Bij beide proeven zijn K en N bij beh. 1 onder, en bij beh. 3 boven de streefcijfers. Mg en SO₄ zijn bij beide, op een keer na, steeds beneden de streefcijfers. SO₄ is opvallend veel hoger bij proef 2 bij beh. 1 dan bij beh. 2 en 3. P is bij beide proeven en alle behandelingen boven het streefcijfer. Bij beh. 2 worden de streefcijfers het meest benaderd of behaald. Uit een en ander kan worden vastgesteld dat de bemesting van beh. 1 te laag, van beh. 3 te hoog en van beh. 2 juist is geweest om in ieder geval de streefcijfers te verwezenlijken. De samenstelling van de bemesting zou voor P kunnen worden aangepast. De te lage Mg- en SO₄-cijfers zijn het gevolg van een veranderde grondmonstername, omdat gebleken is, dat verzouting van de bovenlaag van de potgrond optreedt als gevolg van het onderdoor watergeven met behulp van eb/vloed (De Kreij e.a. 1988). De verzouting bleek naast Mg en SO₄ ook door Ca te worden veroorzaakt. Om het probleem van de te lage Ca-, Mg- en SO₄-cijfers te vermijden lijkt het het beste om de streefcijfers te verlagen.

Gewasgroei

De gewasresultaten zijn in proef 1 (winter) bij alle behandelingen gelijk. Alleen de bladkleur is verschillend, deze is bij beh. 3 het best. Opgemerkt daarbij moet worden dat beoordeling van de bladkleur subjectief is (en daardoor moeilijk betrouwbaar vast te stellen), maar voor dit gewas toch een belangrijk kenmerk is. Aan de hand van de chemische samenstelling van het gewas lijkt de slechte bladkleur veroorzaakt door te weinig K. Bij proef 2 (zomer) zijn bij de laagste bemesting (beh. 1) de resultaten het minst en bij beh. 2 en 3 gelijk op de planthoogte na. Deze is bij beh. 3 minder dan bij beh. 2. De bladkleur is bij beh. 1 onvoldoende. Afgaande op de chemische samenstelling van het gewas, lijkt de mindere bladkleur bij beh. 1 het meest toe te schrijven aan N-gebrek.

Chemische samenstelling gewas

De chemische samenstelling van het gewas verloopt bij beide proeven volgens hetzelfde patroon: de gehalten aan N, K en P lopen op met stijgende bemesting; bij beh. 1 zijn de gehalten het laagst en bij beh. 3 het hoogst. Voor Ca en Mg is het omgekeerde het geval; bij beh. 1 zijn de gehalten het hoogst en bij beh. 3 het laagst. Lager wordende Ca- en Mg-gehalten bij oplopende K-gehalten is een gebruikelijk verschijnsel. De stijging van K bij stijgende bemesting is bij proef 1 (winter) opvallend groot. Verder is opvallend dat het niveau van het Ca-gehalte tussen proef 1 en 2 zo verschillend is: bij proef 2 is het twee keer zo hoog als bij proef 1. Een verklaring zou kunnen zijn dat de verdamping in proef 2 veel hoger is geweest (zomer) en daarmee de Ca-opname en het Ca-transport beter is geweest. De toename van K met stijgende bemesting is in deze proef minder dan in proef 1. De samenstelling komt bij beide proeven bij beh. 2 en 3 overeen met de normen (De Kreij e.a. 1990), behalve bij proef 1, beh. 3, is voor K de norm ruim overschreden.

Bemestingsadviesbasis

Volgens de bemestingsadviesbasis worden voor *Codiaeum* voor de voedingstoestand in de potgrond de volgende streefcijfers gesteld:

K	Ca	Mg	NH ₄ +NO ₃	S	P	EC(v)
mmol/l (1 : 1,5 vol. extr.)						mS/cm
1,6	1,7	1,0	4,0	1,5	0,5	0,6 - 0,9

Om deze streefcijfers te verwezenlijken wordt uitgegaan van de volgende samenstelling en concentratie van de voedingsoplossing:

NO ₃ ⁻	H ₂ PO ₄ ⁻	SO ₄ ⁻⁻	NH ₄ ⁺	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	EC
mmol/l water							mS/cm
10,6	1,5	1,0	1,1	5,5	3,0	0,75	1,35

Deze samenstelling en concentratie zijn gelijk aan die van beh. 2 uit beide proeven in dit verslag.

In beide proeven zijn met deze samenstelling en concentratie bij beh. 2 de streefcijfers behaald of het meest benaderd.

De resultaten van het gewas zijn in ieder geval bij proef 2 bij beh. 2 het best en bij proef 1 is er geen verschil in resultaat tussen de behandelingen.

De chemische samenstelling van het gewas is bij beide proeven bij beh. 1 beneden de geldende normen. Sommige gehalten zijn boven de geldende normen. Samenvattend wordt vastgesteld dat met het geldende bemestingsadvies de beste resultaten zijn behaald.

Het geldende bemestingsadvies blijft dus gehandhaafd.

De streefcijfers voor Ca, Mg en SO₄ zullen worden verlaagd.

De nieuwe streefcijfers worden als volgt:

K	Ca	Mg	NH ₄ +NO ₃	S	P	EC(v)
mmol/l (1 : 1,5 vol. extr.)						mS/cm
1,6	1,2	0,5	4,0	0,8	0,5	0,6 - 0,9

5. SAMENVATTING

De bemesting van potplanten kan plaatsvinden aan de hand van adviezen gebaseerd op potgrondanalyses. Deze bemestingsadviezen kunnen weer gebaseerd zijn op normen voor de voedingstoestand, de zogenaamde streefcijfers, en een samenstelling en concentratie van de bemesting, de zogenaamde voedingsoplossing. Een en ander is opgesteld door de Commissie Standaardisatie Bemestingsadvies Glastuinbouw.

Bij *Codiaeum 'Excellent'* zijn twee proeven gedaan - een in de winter en een in de zomer - met bemesting en samenstelling volgens de adviesbasis in verschillende concentraties.

Het doel is geweest na te gaan of met de voorgestelde samenstelling en concentratie de gestelde streefcijfers konden worden verwezenlijkt. Een ander doel is geweest na te gaan hoe de groei en de kwaliteit van het gewas is bij de verschillende bemestingen en de behaalde cijfers in de potgrond.

Uit het verloop van de analysecijfers is gebleken dat met de samenstelling en de concentratie van de voedingsoplossing, overeenkomstig de bemestingsadviesbasis, de streefcijfers voor N, P, K en Ca verwezenlijkt kunnen worden, maar voor Mg en S niet. Deze cijfers zijn steeds te laag. Om het probleem van de te lage Ca, Mg en SO_4 te voorkomen is besloten deze streefcijfers te verlagen.

De gewasresultaten zijn in proef 1 door de behandelingen/bemestingen niet verschillend, op de bladkleur na. Deze is bij beh. 3 het best.

Bij proef 2 zijn de gewasresultaten bij beh. 2 (bemesting volgens adviesbasis) het beste voor alle kenmerken. Voor sommige kenmerken is beh. 1 of 3 gelijk aan beh. 2.

In de chemische samenstelling van het gewas komen de verschillende concentraties van de bemesting steeds duidelijk naar voren. De gehalten aan N, K en P lopen steeds op met stijgende concentratie van de bemesting. De gehalten aan Ca en Mg dalen juist met oplopende concentratie. Oorzaak hiervan is waarschijnlijk de (sterk) toenemende K-opname bij stijgende bemesting.

Het bestaande bemestingsadvies blijft gehandhaafd; de streefcijfers voor K, NH_4+NO_3 en P blijven ongewijzigd, maar de streefcijfers voor Ca, Mg en S worden verlaagd.

LITERATUUR

- Kreij, C. de, N. Straver, 1988. Frequentie van watergeven, potgrond en voedingsstoffenbalans bij een teelt van *Codiaeum variegatum* op een eb/vloed-manier van watergeven. Proefstation voor de Bloemisterij te Aalsmeer, Intern verslag nr. 68.
- Kreij, C. de, C. Sonneveld, M. Warmenhoven, N. Straver, 1990. Normen voor gehalten aan voedingselementen van groenten en bloemen onder glas. Proefstation voor Tuinbouw onder Glas te Naaldwijk/Proefstation voor de Bloemisterij te Aalsmeer, Brochure nr 15, serie: Voedingsoplossingen glastuinbouw, tweede druk, maart 1990.

Bijlage 1

TOELICHTING BEMESTINGADVIESSYSTEEM

Bij het opstellen van bemestingsadviezen voor teelt van potplanten in veensubstraat moet worden beschikt over analysecijfers van de voedingstoestand in het substraat/de potgrond. Analysecijfers worden vervolgens vergeleken met streefcijfers die daarvoor per gewas zijn opgesteld. Om deze streefcijfers te verwezenlijken is ook per gewas een samenstelling en een concentratie van een bemesting (=voedingsoplossing) opgesteld. Bij afwijkingen van de analysecijfers buiten de vastgestelde grenzen vindt aanpassing plaats van de voedingsoplossing op basis van de daarvoor vastgestelde normen.

De streefcijfers met het standaard EC-traject van de voedingstoestand in het substraat zijn opgesteld zonder bijdrage van Na en Cl. De gevonden analysecijfers worden voordat ze als basis voor het bemestingsadvies dienen bijgesteld voor EC (zie voorbeeldberekening). Van de gevonden EC wordt voor de EC-correctie eerst nog $0,1 \times$ het hoogste cijfer van Na of Cl afgetrokken (1). Deze verminderde EC-waarde wordt EC(v) genoemd (2).

Voor de beoordeling van de analysecijfers is ook nog de EC(c) nodig. Deze wordt verkregen door de middenwaarde te nemen van het in de bemestingsadviesbasis vastgestelde EC-traject van de voedingstoestand in het substraat (3).

Tenslotte worden de gevonden analysecijfers (Na, Cl en HCO_3 uitgezonderd) vermenigvuldigd met de factor EC(c) : EC(v) (4). De op deze wijze verkregen analysecijfers (5) worden vergeleken met de streefcijfers (6) en de eventuele aanpassingen (7) voor de bemesting kunnen worden gedaan.

De gehele adviesbasis potplanten wordt te zijner tijd gepubliceerd in de al verschenen Bemestingsadviesbasis Glastuinbouw, met gegevens over snijbloemen en groenten, uitgegeven door - voorheen - het Consulentschap voor Bodem-, Water- en Bemestingszaken in de Akkerbouw en Tuinbouw in Wageningen, het huidige Informatie en Kenniscentrum Akkerbouw en Tuinbouw te Ede.

Voorbeeldberekening bemestingsadvies:
(analyses volgens 1 : 1,5 volume extract)

EC	K	Na	Ca	Mg	NH_4+NO_3	Cl	SO_4
1,5	0,6	3,0	3,9	1,8	7,7	1,5	1,7
(1) EC-correctie door hoogste cijfer van Na of Cl. In dit geval is Na het hoogste, dus $0,1 \times 3,0 = 0,3$							
(2) $\text{EC}(v) = 1,5 - 0,3 = 1,2$							
(3) $\text{EC}(c)$ is 0,75							
(4) correctiefactor: $\text{EC}(c) : \text{EC}(v) = 0,75 : 1,2 = 0,625$							
(5) voor EC gecorrigeerde analysecijfers							
K	Ca	Mg	NH_4+NO_3	SO_4			
0,6	3,9	1,1	7,7	1,7			
$\times 0,625$							
0,4	1,7	1,0	4,8	1,0			
(6) streefcijfers							
1,6	1,7	1,0	4,0	1,5			
(7) aanpassingen bemesting							

Bijlage 2a. Proef 1: EC in potgrond

beh.	1	2	3
	mS/cm (1:1,5 vol. extr.)		
week 40	0,6	0,6	0,6
42	0,5	0,6	0,6
46	0,5	0,6	0,8
50	0,5	0,6	1,0
2	0,4	0,7	1,1
6	0,3	0,8	1,5
10	0,3	0,8	1,9
gem.	0,4	0,7	1,1

Bijlage 2b. Proef 1: EC(v) in potgrond

beh.	1	2	3
	mS/cm (1:1,5 vol. extr.)		
week 40	0,47	0,47	0,47
42	0,42	0,51	0,51
46	0,41	0,50	0,70
50	0,41	0,49	0,90
2	0,35	0,61	1,00
6	0,23	0,71	1,40
10	0,25	0,72	1,81
gem.	0,36	0,57	0,97

Bijlage 3a. Proef 1: Analyses hoofdelementen in potgrond

		K	Ca	Mg	NH ₄ +NO ₃	SO ₄	P
		mmol/l extr. (1:1,5 vol. extr.)					
beh. 1							
week	40	0,9	0,7	0,4	2,7	1,0	0,56
	42	0,7	0,8	0,5	2,2	0,6	0,36
	46	0,8	0,8	0,4	2,4	0,5	0,39
	50	0,5	0,7	0,3	1,9	0,5	0,37
	2	0,4	0,5	0,2	1,3	0,3	0,21
	6	0,2	0,5	0,2	1,1	0,3	0,21
	10	0,2	0,4	0,1	0,6	0,3	0,26
gem.		0,5	0,6	0,3	1,7	0,5	0,34
beh. 2							
week	40	0,9	0,7	0,4	2,7	1,0	0,56
	42	0,9	0,9	0,5	2,5	0,5	0,38
	46	0,9	1,0	0,5	3,2	0,6	0,53
	50	1,2	1,1	0,5	3,3	0,6	0,57
	2	1,3	1,2	0,5	3,9	0,7	0,53
	6	1,6	1,8	0,6	5,0	0,5	0,74
	10	1,4	1,6	0,5	4,2	0,6	0,80
gem.		1,2	0,8	0,5	3,5	0,6	0,59
beh. 3							
week	40	0,9	0,7	0,4	2,7	1,0	0,56
	42	1,0	1,0	0,6	3,0	0,6	0,44
	46	1,8	1,5	0,7	4,8	0,7	0,74
	50	2,3	1,9	0,8	6,3	1,0	0,91
	2	3,2	2,6	0,9	8,0	1,2	1,15
	6	4,2	3,6	1,0	10,0	0,8	1,33
	10	5,3	4,2	1,2	>10,6	1,1	>1,35
gem.		2,7	2,2	0,8	5,2	0,9	0,93

Bijlage 3b. Proef 1: Analyses hoofdelementen in potgrond
(gecorrigeerd voor EC; EC(c) 0,75)

		K	Ca	Mg	NH ₄ +NO ₃	SO ₄	P
		mmol/l extr. (1:1,5 vol. extr.)					
beh. 1							
week	40	1,4	1,1	0,6	4,3	1,6	0,90
	42	1,3	1,4	0,9	3,9	1,1	0,64
	46	1,5	1,5	0,7	4,4	0,9	0,71
	50	0,9	1,3	0,5	3,5	0,9	0,68
	2	0,9	1,1	0,4	2,8	1,3	0,45
	6	0,7	1,6	0,7	3,9	1,0	0,68
	10	0,6	1,2	0,3	1,8	0,9	0,78
gem.		1,0	1,3	0,6	3,5	1,1	0,69
beh. 2							
week	40	1,4	1,1	0,6	4,3	1,6	0,90
	42	1,3	1,3	0,7	3,7	0,7	0,82
	46	1,4	1,5	0,8	4,8	0,9	0,57
	50	1,8	1,7	0,8	5,1	0,9	0,80
	2	1,6	1,5	0,6	4,8	0,9	0,77
	6	1,7	1,9	0,6	4,4	0,6	0,57
	10	1,5	1,8	0,7	4,7	0,8	0,77
gem.		1,5	1,5	0,7	4,5	0,9	0,74
beh. 3							
week	40	1,4	1,1	0,6	4,3	1,6	0,90
	42	1,5	1,5	0,9	4,4	0,9	0,65
	46	1,9	1,6	0,7	5,1	0,7	0,47
	50	1,9	1,6	0,7	5,2	0,8	0,61
	2	2,4	2,0	0,7	6,0	0,9	0,68
	6	2,3	1,9	0,5	5,4	0,4	0,62
	10	2,1	1,7	0,5	4,3	0,5	0,55
gem.		1,9	1,6	0,6	5,0	0,8	0,64

Bijlage 4a. Proef 2: EC in potgrond

beh.	1	2	3
	mS/cm (1:1,5 vol. extr.)		
week 23	0,3	0,6	0,9
25	0,4	0,7	1,0
27	0,3	0,7	1,1
29	0,3	0,9	1,7
31	0,2	0,6	1,4
33	0,3	0,7	1,9
gem.	0,3	0,7	1,3

Bijlage 4b. Proef 2: EC(v) in potgrond

beh.	1	2	3
	mS/cm (1:1,5 vol. extr.)		
week 23	0,22	0,52	0,80
25	0,31	0,61	0,90
27	0,19	0,59	1,08
29	0,23	0,81	1,60
31	0,15	0,52	1,31
33	0,20	0,62	1,78
gem.	0,22	0,61	1,25

Bijlage 5a. Proef 2: Analyses hoofdelementen in potgrond

		K	Ca	Mg	NH ₄ +NO ₃	SO ₄	P
		mmol/l extr. (1:1,5 vol. extr.)					
beh. 1							
week	23	0,1	0,4	0,2	0,4	0,4	0,04
	25	0,5	0,6	0,2	1,2	0,4	0,19
	27	0,4	0,4	0,2	0,8	0,4	0,21
	29	0,3	0,4	0,2	0,5	0,4	0,28
	31	0,3	0,5	0,2	0,4	0,5	0,30
	33	0,2	0,5	0,2	0,4	0,6	0,45
	gem.	0,6	0,5	0,2	0,6	0,5	0,25
beh. 2							
week	23	0,7	0,6	0,3	2,7	1,0	0,68
	25	1,5	0,9	0,4	3,4	0,7	0,61
	27	1,4	1,2	0,6	3,5	0,6	0,59
	29	1,5	1,8	0,7	4,4	0,9	0,86
	31	1,1	0,9	0,3	2,1	0,5	0,55
	33	0,9	1,6	0,6	3,2	0,8	0,93
	gem.	1,2	1,2	0,5	3,2	0,8	0,70
beh. 3							
week	23	1,4	0,9	0,5	4,9	1,5	1,14
	25	2,4	1,3	0,7	6,3	1,0	1,06
	27	3,1	2,1	1,0	7,7	1,0	1,21
	29	4,6	3,8	1,3	>10,6	1,2	>1,35
	31	3,8	3,5	1,0	9,0	1,2	>1,35
	33	4,2	5,1	1,9	>10,6	1,3	>1,35
	gem.	3,3	2,8	1,1	8,2	1,2	0,88

Bijlage 5b. Proef 2: Analyses hoofdelementen in potgrond
(gecorrigeerd voor EC; EC(c) 0,75)

	K	Ca	Mg	NH ₄ +NO ₃	SO ₄	P
	mmol/l extr. (1:1,5 vol. extr.)					
beh. 1						
week 23	0,3	1,4	0,7	1,4	1,4	0,14
25	1,3	1,5	0,5	3,1	1,4	0,46
27	1,5	1,6	0,8	3,2	1,6	0,83
29	1,2	1,3	0,7	1,3	1,3	0,91
31	1,5	2,5	1,0	2,0	2,5	1,50
33	0,8	1,9	0,8	1,5	2,3	1,69
gem.	1,1	1,7	0,8	2,1	1,8	0,92
beh. 2						
week 23	1,0	0,9	0,4	3,9	1,4	0,97
25	1,8	1,1	0,5	4,2	0,9	0,75
27	1,8	1,5	0,8	4,4	0,8	0,75
29	1,4	1,7	0,7	4,1	0,8	0,80
31	1,6	1,3	0,4	3,0	0,7	0,80
33	1,1	1,9	0,7	3,8	1,0	1,13
gem.	1,5	1,4	0,6	3,9	0,9	0,87
beh. 3						
week 23	1,3	0,8	0,5	4,6	1,4	1,07
25	2,0	1,1	1,1	5,2	0,8	0,88
27	2,1	1,4	0,7	5,3	0,7	0,84
29	2,2	1,8	0,6	4,9	0,8	0,63
31	2,2	2,0	0,6	4,2	0,5	0,77
33	1,8	2,1	0,8	4,4	0,8	0,57
gem.	1,9	1,5	0,7	4,8	0,8	0,79