

A
2
B
63



Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente
Research Station for Floriculture and Glasshouse Vegetables

DE OPNAME VAN KALIUM, CALCIUM EN MAGNESIUM BIJ GYPSOPHILA

Proefverslag nr. 16



Chantal Bloemhard
Naaldwijk, november 1995

2245172

A
2
B
63

INHOUD

1. INLEIDING	3
2. MATERIAAL EN METHODEN	4
2.1 Opzet	4
2.2 Waarnemingen	5
3. RESULTATEN EN DISCUSSIE	6
4. CONCLUSIES	12
LITERATUUR	13
BIJLAGEN	14



1. INLEIDING

In 1992 is een begin gemaakt voor de opstelling van een standaard voedingsoplossing bij de teelt van gypsophila op substraat in een open systeem. Aan de hand van gegevens uit de praktijk is een voorlopige oplossing vastgesteld (Bijlage 1). Er werd uit deze gegevens echter geen duidelijkheid verkregen over de optimale verhouding tussen kalium en calcium. Uit de praktijkgegevens bleek met name de hoeveelheid toegediende K en Ca sterk te verschillen, zonder dat er negatieve effecten van te zien waren op het gewas. Bij te lage of te hoge toediening zouden de gehalten in de mat makkelijk moeten uitputten of ophopen. Dit gebeurde echter geen van beide. Gewasanalyses lieten bij een lagere K-dosering ook lagere K-cijfers in het gewas zien. Het leek er op dat de concentraties in het wortelmilieu de opname aan K en Ca bepaalden.

Onduidelijk bleef wat nu de optimale opname van K en Ca was voor de ontwikkeling van de plant. Hiernaast bestond vanuit de praktijk behoefte aan duidelijkheid over de praktijkopvatting dat een hoge K-toediening aan het begin van de teelt de gewasgroei remt.

2. MATERIAAL EN METHODEN

2.1 Opzet

Met de cultivar Perfecta, geteeld op steenwolmaten in een gesloten systeem, zijn zes behandelingen uitgevoerd. De behandelingen lagen in 4-voud, waarbij de grootte van een veld 4 m² was. Hierbij werd gestreefd naar drie verhoudingen tussen kalium en calcium in het wortelmilieu gecombineerd met twee magnesiumniveau's (tabel 1). De streef-EC in het wortelmilieu was 1.8 - 2.5 mS/cm. De toediening van K, Ca en Mg was afhankelijk van de concentraties in de mat. De overige elementen werden toegediend volgens een voedingsoplossing voor gypsophila in een gesloten systeem (tabel 2).

Er zijn drie snedes uitgevoerd. De eerste snede was van week 2 tot 29 (1993), waarbij gestart is met een nieuwe plant. Dit zelfde geldt voor de tweede snede in periode week 30 - 45 (1993). De plant van de tweede snede is teruggeknipt voor een derde snede in periode week 3 tot 20 (1994).

Tabel 1: per behandeling de streefcijfers voor kalium, calcium en magnesium in het wortelmilieu (mmol/l) en de verhouding tussen kalium en calcium.

behandeling	kalium mmol/l	calcium mmol/l	magnesium mmol/l	K/Ca mmol/mmol
1	1.6	7.9	2.0	0.2
2	3.5	7.0	2.0	0.5
3	7.5	5.0	2.0	1.5
4	1.3	6.4	3.75	0.2
5	2.8	5.6	3.75	0.5
6	6.0	4.0	3.75	1.5

Tabel 2: de standaarddosering voor de anionen (mmol/l) en de spoorelementen (umol/l)

element	
NO ₃	8.5 mmol/l
SO ₄	0.5 "
P	0.6 "
Fe	20 umol/l
Mn	5 "
B	20 "
Cu	0.5 "
Mo	0.5 "
Ec	1.1 mS/cm

2.2 Waarnemingen

Elke week worden de gehalten aan K, Ca en Mg in het wortelmilieu bepaald. Hierbij wordt het meststoffen- en waterverbruik genoteerd.

Tijdens de teelt wordt gekeken naar de ontwikkeling van het gewas en naar gebreks- of overmaatverschijnselen. Van blad en de geooste tak worden gewasanalyses gedaan voor de K, Ca en Mg-gehalten.

Verder wordt de produktie, zowel aantal als gewicht, bijgehouden.

3. RESULTATEN EN DISCUSSIE

In tabel 3 zijn per behandeling de gemiddelde gerealiseerde cijfers in het wortelmilieu voor K, Ca en Mg gegeven. De gewenste streefcijfers zijn in het algemeen goed bereikt. Alleen in de eerste snede was het K-cijfer bij behandeling 4 en 6 gemiddeld te hoog. Bij de derde snede waren de K- en Mg-cijfers bij behandeling 1 hoog. In de derde snede werden verder de hoge Mg-cijfers niet goed bereikt.

Tabel 3: de gemiddelde gerealiseerde cijfers voor K, Ca en Mg in het wortelmilieu bij de drie snedes (mmol/l)

beh.	eerste snede			tweede snede			derde snede		
	K	Ca	Mg	K	Ca	Mg	K	Ca	Mg
1	1.6	7.8	2.2	1.6	7.8	2.2	2.1	7.4	2.4
2	3.9	6.7	2.2	3.6	6.7	2.2	3.8	6.7	2.1
3	7.2	5.1	2.1	7.5	4.9	2.1	7.2	5.1	2.0
4	1.8	6.3	3.6	1.2	6.5	3.6	1.6	6.5	3.4
5	3.0	5.6	3.6	2.7	5.7	3.7	2.9	5.9	3.4
6	6.6	4.0	3.5	5.9	4.3	3.6	6.0	4.4	3.3

In tabel 4, 5 en 6 is de berekende opname aan K, Ca en Mg gegeven van respectievelijk de eerste, tweede en derde snede. De opname is berekend aan de hand van het meststoffen- en waterverbruik tijdens de teelt, waarbij rekening is gehouden met het verschil in samenstelling van de voedingsoplossing in het wortelmilieu bij start en einde van de teelt. Voor alle drie de elementen is de opname gekoppeld aan de concentratie in het wortelmilieu. Naarmate de concentratie hoger is, wordt de opname hoger. Hierbij nam vooral de opname van Ca en Mg toe met toename van de concentratie in het wortelmilieu. Zoals bijvoorbeeld een concentratieverhoging voor Ca in de eerste snede van 5.1 naar 7.8 mmol/l een toename in opname liet zien van 2.2 naar 3.3 mmol/l. Voor K gaf een toename in concentratie van 1.6 naar 7.2 een stijging in opname van 3.2 naar 4.7 mmol/l. Die toename van de opname bij Ca wordt bij de derde snede in mindere mate gevonden.

De opname van Ca is opmerkelijk als we deze vergelijken met andere gewassen. Daar moet de concentratie in het wortelmilieu sterk verhoogd worden wil de opname vergroten.

Alleen het element K wordt bij lagere concentraties in het wortelmilieu relatief veel opgenomen.

De K- of Ca-concentratie in de mat hebben geen invloed gehad op de Mg-opname.

De gewasanalyses in tabel 7,8 en 9 laten ook een verband zien tussen concentratie in de mat en de opname, met name bij het magnesiumgehalte in het blad. Bij de andere twee elementen is alleen onderscheid te zien bij hoog K ten opzichte van lagere K-concentraties of laag Ca ten opzichte van hogere Ca-concentraties. Bij de tak is het verschil in opname door behandelingseffect met name voor K in geringere mate terug te vinden dan in het blad.

De opname-EC verschilt per teeltperiode. Bij de eerste snede is de gemiddelde EC 1.1 mS/cm, waarbij in de periode voor strekking de opname-EC 1.5 mS/cm was. Bij de tweede snede 1.6 en in bij de derde snede 1.4 mS/cm.

Per behandeling verschilt ook de opnameverhouding tussen K en Ca (volgens water- en meststoffenverbruik) sterk per snede (tabel 10). Er wordt verhoudingsgewijs in de tweede, en nog sterker in de derde snede, meer Ca en minder K en Mg opgenomen dan in de eerste snede.

In deze proef werd alleen bij de derde snede een teruggeknipt gewas gebruikt. Het is mogelijk dat de opname bij zo'n gewas in een zomer- of najaarsteelt ook weer anders is.

In tabel 11 is de opname van K, Ca en Mg teruggerekend naar EC 1.1 mS/cm.

In bijlage 2 is het streeftraject voor K, Ca en Mg in het wortelmilieu gegeven, zoals dit momenteel in de bemestingsadviesbasis staat.

Tabel 4: berekende opname aan K, Ca en Mg in mmol/l bij de eerste snede

behandeling	opname kalium mmol/l	opname calcium mmol/l	opname magnesium mmol/l
1	3.2	3.3	0.8
2	3.9	2.9	0.8
3	4.7	2.2	0.8
4	3.3	2.6	1.3
5	3.6	2.5	1.4
6	4.6	1.8	1.5

Tabel 5: berekende opname aan K, Ca en Mg in mmol/l bij de tweede snede

behandeling	opname kalium mmol/l	opname calcium mmol/l	opname magnesium mmol/l
1	4.0	5.1	1.1
2	4.6	4.6	1.1
3	6.1	3.9	1.2
4	3.6	4.5	2.0
5	4.5	3.9	2.2
6	5.5	3.2	2.2

Tabel 6: berekende opname aan K, Ca en Mg in mmol/l bij de derde snede

behandeling	opname kalium mmol/l	opname calcium mmol/l	opname magnesium mmol/l
1	3.0	4.3	1.0
2	3.1	4.2	0.9
3	4.5	3.5	1.0
4	2.6	3.9	1.7
5	3.0	3.7	1.7
6	4.2	3.9	1.7

Tabel 7: gehalten aan K, Ca en Mg in het blad en de geoogste tak in mmol/kg d.s
bij de eerste snede

beh.	blad K	Ca	Mg	tak K	Ca	Mg
1	1132	934	269	884	310	125
2	1234	956	262	940	327	126
3	1562	705	243	1024	256	111
4	1006	862	456	940	248	154
5	1128	870	496	972	276	177
6	1522	555	430	1016	226	181

Tabel 8: gehalten aan K, Ca en Mg in het blad en de geoogste tak in mmol/kg d.s
bij de tweede snede

beh.	blad K	Ca	Mg	tak K	Ca	Mg
1	456	1833	400	931	601	154
2	702	1624	406	1004	502	144
3	1274	1180	380	1168	362	142
4	357	1596	722	878	598	263
5	703	1282	682	952	437	222
6	1074	1032	650	1024	386	232

Tabel 9: gehalten aan K, Ca en Mg in het blad en de geoogste tak in mmol/kg d.s
bij de derde snede

beh.	blad K	Ca	Mg	tak K	Ca	Mg
1	589	2048	529	659	598	168
2	634	1980	540	610	570	154
3	898	1768	553	761	533	184
4	430	1874	754	581	610	249
5	684	1709	819	620	590	264
6	840	1568	780	811	448	262

Tabel 10: de opnameverhouding tussen kalium en calcium bij de drie snedes

behandeling	snede 1 K/Ca	snede 2 K/Ca	snede 3 K/Ca
1	0.97	0.78	0.69
2	1.35	1.00	0.74
3	2.1	1.56	1.29
4	1.27	0.80	0.67
5	1.44	1.15	0.81
6	2.56	1.72	1.08

Tabel 11: De opname per snede omgerekend voor K, Ca en Mg naar een EC van 1.1 mS/cm

behandeling	element	eerste snede	tweede snede	derde snede
1	K	3.2	2.8	2.4
	Ca	3.3	3.5	3.4
	Mg	0.8	0.8	0.8
2	K	3.9	3.2	2.4
	Ca	2.9	3.2	3.3
	Mg	0.8	0.8	0.7
3	K	4.7	4.2	3.5
	Ca	2.2	2.7	2.8
	Mg	0.8	0.8	0.8
4	K	3.3	2.5	2.0
	Ca	2.6	3.1	3.1
	Mg	1.3	1.4	1.3
5	K	3.6	3.1	2.4
	Ca	2.5	2.7	2.9
	Mg	1.4	1.5	1.3
6	K	4.6	3.8	3.3
	Ca	1.8	2.2	3.1
	Mg	1.5	1.5	1.3

In tabel 12, 13 en 14 staat de productie gegeven van de drie snedes. Het aantal/m² en gemiddeld gewicht van de hoofdtakken is gegeven en het totaal aantal takken en totaal gewicht per m². de verschillende streefcijfers hebben wel geleid tot verschil in opname aan meststoffen, maar dit heeft niet geleid tot verschil in productie.

Er zijn in de eerste snede geen statistisch betrouwbare verschillen in productie en takgewichten.

In de tweede snede geeft alleen behandeling drie een betrouwbaar lagere produktie. Ook in de derde snede zijn geen betrouwbare verschillen in aantal of gewicht aangetoond. De weggroei van de planten in de eerste en derde snede was bij alle behandelingen gelijk. Bij de tweede snede liep alleen behandeling 3 iets achter.

De magnesiumconcentraties hebben geen effect gehad.

Tijdens de teelt zijn geen gebreks- of overmaatverschijnselen waargenomen.

Bij de dosering van de overige elementen is uitgegaan van een standaard dosering (tabel 2). Met deze mesttoediening bleven de cijfers in het wortelmilieu vrij constant. Alleen met de Fe-dosering van 20 $\mu\text{mol/l}$ liepen de concentraties in de mat op. Alleen in de eerste snede was een duidelijk onderscheid te maken bij de Fe-opname. Tot de strekking was de opname gemiddeld 16 $\mu\text{mol/l}$, hierna werd de Fe-opname nihil. Bij de tweede en derde snede liep de concentratie in de mat geleidelijk aan op.

Bij de derde snede is het gewicht van het achtergebleven gewas bepaald en de gehalten hierin. De gegevens hierover en gegevens over droge stof percentages staan in bijlage 3.

Uit de gegevens van een oriënterende proef lijkt gypsophila geen duidelijke voorkeur te hebben voor de opname van NH_4^+ . Een gift van 0.5 mmol/l lijkt voldoende te zijn (bijlage 4).

Tabel 12: Het aantal (per m^2) en gemiddeld gewicht van de hoofdtakken en totaal aantal geoogste takken (per m^2) en totaal gewicht (gram per m^2) bij de eerste snede.

behandeling	hoofdtak aantal/m ²	hoofdtak gem.gewicht	totaal aantal/m ²	totaal gewicht gr/m ²
1	12.8	54.8	77.0	1782
2	12.4	57.5	85.3	1882
3	13.6	57.3	75.0	1800
4	13.8	54.4	83.5	1806
5	12.0	58.6	76.0	1848
6	12.6	55.4	73.8	1788

Tabel 13: Het aantal (per m^2) en gemiddeld gewicht van de hoofdtakken en totaal aantal geoogste takken (per m^2) en totaal gewicht (gram per m^2) bij de tweede snede.

behandeling	hoofdtak aantal/m ²	hoofdtak gem.gewicht	totaal aantal/m ²	totaal gewicht gr/m ²
1	10.9	47.8	59.6	1160
2	9.3	53.2	54.2	1118
3	9.2	57.9	42.7	934
4	10.1	55.3	52.2	1100
5	10.7	54.7	51.3	1124
6	9.6	57.9	47.0	1026

Tabel 14: Het aantal (per m²) en gemiddeld gewicht van de hoofdtakken en totaal aantal geogoste takken (per m²) en totaal gewicht (gram per m²) bij de derde snede.

behandeling	hoofdtak aantal/m2	hoofdtak gem.gewicht	totaal aantal/ m2	totaal gewicht gr/ m2
1	30.0	23.8	218.8	1996
2	23.7	23.7	197.0	1898
3	21.7	21.7	199.5	1712
4	24.4	24.4	208.0	1890
5	21.1	21.1	206.5	1922
6	22.4	22.4	192.8	1832

4. CONCLUSIES

Bij gypsophila wordt de opname van kalium, calcium en magnesium bepaald door de concentraties in het wortelmilieu. De grootte van de opname-EC lijkt afhankelijk van de teeltperiode en mogelijk het uitgangsgewas (stek of teruggeknipt).

De behandelingen hebben geen eenduidig effect gehad. Productie of takgewicht worden niet beïnvloed door K/Ca verhoudingen of Mg-niveaus. De opvatting dat gypsophila niet weggroeit bij hoge K-concentraties in het wortelmilieu is niet bevestigd. Bovendien wordt ook bij lage K-concentratie in de mat relatief veel K opgenomen.

Voor gypsophila zou voor K, Ca en Mg een groter streefgebied in het wortelmilieu mogelijk zijn dan momenteel in de bemestingsadviesbasis aangegeven wordt.

LITERATUUR

- IKC, bemestingsadviesbasis Glastuinbouw 1993. Ministerie Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, IKC-AT
- Bloemhard, C. 1994. Voedingsoplossing voor Gypsophila op steenwol. Intern verslag nr. 26

BIJLAGE 1

Voedingsoplossing voor gypsophila bij vrije drainage, zoals deze momenteel in de bemestingsadviesbasis gegeven wordt.

element	
NH4	1.25 mmol/l
K	4.0
Ca	6.0
Mg	1.7
NO3	17.0
SO4	1.2
P	1.25
Fe	25 umol/l
Mn	10
Zn	4
B	30
Cu	0.8
Mo	0.5

BIJLAGE 2

Het streeftraject voor K, Ca en Mg in het wortelmilieu, zoals dit momenteel in de bemestingsadviesbasis aangegeven wordt.

element	streeftraject mmol/l
K	2.75 - 5.00
Ca	5.50 - 8.50
Mg	1.50 - 3.50

BIJLAGE 3

Bij de derde snede bestaat de totale gewasproductie aan het gewicht van de geoogste takken en het gewicht van het restant gewas. Hiervan is het versgewicht, het droge stofgehalte en de samenstelling van bekend.

In de tabel is tevens het droge stof gehalte van het bemonsterde blad gegeven.

Hoeveelheid achtergebleven gewas (kg) en het droge stofpercentage bij de derde snede en de gehalten aan kalium, calcium en magnesium hierin in mmol/kg droge stof.

behandeling	gewicht (kg)	d.s %	K	Ca	Mg
1	63.15	15.2	906	963	212
2	76.05	15.1	850	952	214
3	69.79	15.4	1118	764	211
4	66.07	15.9	748	928	335
5	72.33	15.9	771	888	378
6	71.82	15.4	1183	680	329

Droge stofpercentages van de geoogste tak en het blad bij de derde snede

behandeling	d.s % tak	d.s% blad
1	19.8	7.9
2	20.0	8.1
3	19.4	7.8
4	18.3	8.1
5	18.9	8.0
6	17.8	7.6

BIJLAGE 4

Oriënterende proef bij teelt op emmers

De gemeten pH en hoeveelheid NH_4^+ in het wortmilieu bij een dosering van 0, 0.5, 1.0 en 2.0 mmol/l NH_4^+ .

---- pH
 ——— NH_4^+ concentratie

