

2110 + 2515 + 3320 : 80

Stamboeknr.: 3046

STICHTING PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Specifieke zout effecten bij
chrysant (teelt 1979-1980)

C. Sonneveld

internverslag no. 8/1981

2234104

A
—
2
S
74

Inhoud

Pagina

Inleiding	1
Technische uitrusting	1
Doel van de proef	1
Proefopzet	1
Voedingsoplossingen	2
Verloop van de proef	3
Water en bemesting	4
Resultaten	5
Grondonderzoek	13
Gewasonderzoek	15
Conclusies	16
Foto's	17
Literatuur	18
Bijlagen	

Inleiding

In 1971 is een proef opgezet waarin specifieke zout effecten konden worden bestudeerd. Verschillende groentegewassen werden geteeld in betonnen bakken waarin beregend werd met water waaraan zouten in overmaat werden toegediend. De proef was aangelegd in een koud warenhuis, afdeling C5, zodat het niet mogelijk was alle soorten gewassen te telen. Daarom werd besloten de proef te verplaatsen naar afdeling A5-7 en tevens de technische installatie te verbeteren. Een en ander is gerealiseerd in winter en voorjaar 1978-1979. Zodat in mei 1979 kon worden gestart met de eerste teelt in de nieuwe kas. Besloten werd hiervoor jaarrond chrysanten te nemen.

Technische uitrusting.

De betonnen bakken zijn geplaatst op betonstroken. De afmetingen van de bakken is 50 bij 50 cm en hebben een diepte van ongeveer 50 cm. Onderin de bakken ligt een laagje grind en is een afvoer gemaakt voor overtollig water. De kasoppervlakte die per bak wordt ingenomen is vrijwel gelijk aan 1 m^2 .

De voedingsoplossing worden klaargemaakt in bakken met een inhoud van 300 l. Met een klein pompje wordt de voedingsoplossing via een leidingsysteem naar de bakken gepompt, waar het via een sproeidop over de bakken wordt uitgespreid.

Doel van de proef.

Het doel van de proef is het bestuderen van specifieke zout effecten bij jaarrond chrysanten.

Proefopzet.

De proef is verdeeld in twee series behandelingen. In de ene serie worden zouten gedoseerd met een verschillend kation en eenzelfde anion en in de andere serie is dit juist andersom. In beide series is een controle behandeling opgenomen: een behandeling zonder zouttoediening. De volgende zouten zijn opgenomen.

<u>Kationen</u>	<u>Anionen</u>
a - Na Cl	e - Na NO ₃
b - K Cl	f - Na Cl
c - Ca Cl ₂	g - Na ₂ SO ₄
d - Mg Cl ₂	h - Na H CO ₃

Alle zouten worden in twee concentraties opgenomen. De dosering vindt plaats op basis van een gelijk aantal ionen in de voedingsoplossing en wel concentraties van 25 en 50 mmol.l⁻¹. De binaire zouten werden daarom gedoseerd in 12,5 en 25 mmol.l⁻¹ en de tertiaire in 8 1/3 en 16 2/3 mmol.l⁻¹. De behandelingen zijn in viervoud opgenomen; elk proefvak bevat twee betonnen bakken zoals in het voorgaande beschreven is. In bijlage 1 is een plattegrond opgenomen.

Voedingsoplossingen.

Het toedienen van de zouten werd uitgevoerd door geconcentreerde moederoplossingen te maken en deze in bepaalde hoeveelheden toe te voegen. In bijlage 2 is de lijst van gebruikte chemicaliën opgenomen met de bereidingswijze van de geconcentreerde oplossing en de verdunning.

Aan het water werden ook voedingsstoffen toegediend. In tabel 1 is weergegeven hoeveel meststoffen per liter water werden gedoseerd bij toediening van 1 g meststoffen per liter water met de gehalten aan zuivere meststoffen.

meststof	mg.l ⁻¹	voeding	mg.l ⁻¹
kalksalpeter	183	N	137
kalisalpeter	530	P	26
ammoniumnitraat	83	K	201
ammoniumfosfaat	95	Ca	35
bitterzout	120	Mg	12
		S	16

Tabel 1. De toediening aan voedingsstoffen bij een dosering van ongeveer 1 g aan meststoffen per liter water.

Het water dat in de proef werd gebruikt was regenwater of ontzout water, zoals dat normaal in de tuin van het proefstation wordt gebruikt. In de periode dat de chrysanthen werden geteeld was het geleidingsvermogen van het water gemiddeld 0.17 mS cm⁻¹ en het chloridegehalte gemiddeld 0.71 mmol.l⁻¹.

In de bakken met de oplossingen van zouten en meststoffen werd van tijd tot tijd de EC gemeten. In totaal werd dit negen maal gedaan. De gemiddelde EC waarden zijn in tabel 2 weergegeven.

Zout	concentratie		Zout	concentratie	
	1	2		1	2
Na Cl	2.18	3.41	Na NO ₃	2.13	3.24
K Cl	2.30	3.65	Na Cl	2.03	3.23
Ca Cl ₂	2.52	4.08	Na ₂ SO ₄	2.21	3.36
Mg Cl ₂	2.52	3.84	Na HCO ₃	1.74	2.56
Controle	0.92				

Tabel 2. De gemiddelde EC waarden gemeten in de zoutoplossingen.

De gemiddelde toename van de EC voor concentratie 1 was 1.28 en voor concentratie 2 was deze toename 2.50. Dit is goed in overeenstemming met de toename die indertijd werd gevonden in de ijkoplossingen (Sonneveld, 1972).

Verloop van de proef.

De eerste teelt werd gestart op 3 mei 1979. In totaal werden achtereenvolgens vier teelten gebezigd. Plant- en oogstdata hiervan zijn opgenomen in tabel 4.

Teelt	Ras	Plantdatum	Oogstdatum
1	Horim	3 mei 1979	14 augustus 1979
	Spider	3 mei 1979	31 juli 1979
2	Horim	27 augustus 1979	20 december 1979
	Dark Westland	27 augustus 1979	10 december 1979
3	Horim	4 januari 1980	8 mei 1980
	Dark Westland	4 januari 1980	1 mei 1980
4	Horim	21 mei 1980	2 september 1980
	Snow Westland	21 mei 1980	21 augustus 1980

Tabel 4. Rassen, plant- en oogstdata van de gebezigde teelten.

Zoals blijkt, is het ras Horim bij alle teelten gebruikt. Het tweede ras varieerde. Dark Westland en Snow Westland zijn echter nauw verwant.

Bij de start van de teelt werd direct na het planten een keer met de slang gegoten met schoon water, om het aanslaan van de planten te bevorderen. Per bak werden 16 planten gepoot. Na verloop van een week werden de weggevallen planten ingeboet. De wegval die daarna optrad is niet meer vervangen. Abusievelijk is tweemaal de zouttoediening bij de hoogste concentratie te laag geweest. Dit is gebeurd bij het vullen van de bakken op 27 juli en op 24 augustus. Dus aan het einde van de eerste teelt en begin van de tweede teelt. Bij een vulling van 275 l werd in beide gevallen 4,5 l geconcentreerde zoutoplossing toegevoegd in plaats van 5,5 l.

Water en bemesting

De hoeveelheid water en bemesting die werd toegediend werd zoveel mogelijk bij alle behandelingen gelijk gehouden. Soms echter was het waterverbruik van de controle behandeling zoveel meer dan bij de andere behandelingen dat extra water moest worden gegeven. In tabel 4 is een overzicht gegeven van het verbruik met de toegediende bemesting.

Periode	l water per bak	meststoffen g.l ⁻¹	
		mengsel	andere.
Teelt 1	161	0.65	0.12 NH ₄ NO ₃
tussen teelten	23	0.50	-
Teelt 2	94	0.49	-
Teelt 3	100	0.51	0.12 Ca(NO ₃) ₂
tussen teelten	10	1.00	-
Teelt 4	148	0.96	-

Tabel 4 De hoeveelheid water en meststoffen die werden toegediend.

Het waterverbruik over de gehele periode is 536 l per bak geweest. Bij de controle behandeling is wat meer verbruikt. Gemiddeld over de gehele periode is dit 15% geweest.

Ter controle op de voedingstoestand van de grond is van tijd tot tijd bij de controle behandeling de grond bemonsterd en onderzocht. In tabel 5 is een overzicht gegeven van de analysecijfers verkregen met behulp van het 1:2 volume extract.

datum	EC	NH ₄ ⁺	K ⁺	Na ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻⁻	HCO ₃ ⁻	P
13-07-1979	1.28	-	1.8	-	-	1.6	1.0	4.7	-	-	0.12
30-11-1979	0.98	0.0	1.6	3.4	1.1	1.0	1.7	2.2	-	0.5	0.11
19-02-1980	1.00	0.0	1.8	3.6	1.2	1.2	2.5	2.2	1.5	-	0.12
09-05-1980	0.84	0.2	1.2	3.7	1.1	1.0	0.4	2.0	1.9	1.2	0.09

Tabel 5. Analyseresultaten van de grond in de controlebehandelingen. Gehalten in mmol.l⁻¹ van het 1:2 volume-extract.

Naast de bepalingen vermeld in tabel 5 werd ook de pH bepaald; deze was steeds ongeveer 7.0. Zoals blijkt, zijn de gehalten aan voedingsstoffen steeds vrij laag geweest.

Resultaten.

Voor wat betreft de ontwikkeling van het gewas kan worden vermeld dat de effecten van de zoutniveaus altijd vrij snel zichtbaar werden in het gewas. Ook het effect van NaHCO₃ was altijd opvallend. De gehele groei en ontwikkeling werd bepaald door de chlorose die optrad. In het begin deden zich vaak ook wat afwijkingen voor bij de hoge concentratie Mg Cl₂. Het blad vertoonde necrose aan de rand; het bleef klein en de groei bleef meer achter dan bij de andere zouten. Later verdwenen de verschijnselen min of meer. Mogelijk trad de verbranding op zolang het blad door de sproeiers werd bevochtigd. Dit zou verklaren waarom de verschijnselen later verdwenen. Achterin het verslag zijn een paar foto's opgenomen, waarin het bicarbonaat effect duidelijk is te zien.

Bij het oogsten werden de volgende waarnemingen verricht.

- 1) aantal eerste soort en aantal tweede soort
- 2) lengte van de takken
- 3) gewicht van de takken
- 4) index voor dood blad onder aan de takken: 0- geen en 10 zeer ernstig.

In tabel 6 is een overzicht gegeven van het aantal takken dat werd geoogst. Steeds stonden 16 takken per bak; dit was dus het maximaal oogstbare aantal.

behandelingen	Spider		Westland		Horim			
	1	2	3	4	1	2	3	4
0	15.8	16.1	15.8	15.7	15.3	15.8	16.0	16.1
Na Cl 1	15.8	15.4	15.9	15.9	15.5	15.1	15.6	16.1
2	13.8	15.9	16.1	15.7	13.8	15.1	15.6	15.5
K Cl 1	15.9	15.9	16.2	16.3	15.1	15.3	15.7	16.0
2	14.2	15.9	15.3	15.8	14.7	16.1	15.7	15.6
Ca Cl ₂ 1	15.4	15.7	16.3	15.2	15.6	15.0	15.4	15.8
2	14.3	15.7	16.1	15.5	13.5	15.4	15.8	15.3
Mg Cl ₂ 1	15.4	15.9	15.9	15.5	15.5	15.1	16.2	15.8
2	13.6	15.7	14.3	15.3	13.5	15.0	15.2	15.4
0	16.1	16.1	16.2	16.0	16.1	16.3	16.4	16.5
Na NO ₃ 1	16.0	16.2	16.2	16.0	15.5	15.2	16.6	16.5
2	14.6	15.5	15.6	15.9	13.4	14.4	15.0	15.6
Na Cl 1	15.6	16.4	16.5	16.1	15.5	16.2	15.7	15.1
2	16.0	15.4	15.6	16.1	13.7	16.2	16.1	15.5
Na ₂ SO ₄ 1	15.8	16.6	16.5	16.1	16.3	16.3	16.0	15.9
2	15.8	15.7	15.6	15.6	15.4	14.6	15.1	15.5
Na HCO ₃ 1	15.6	15.0	15.6	16.1	15.9	14.9	15.9	14.9
2	14.3	9.4	12.8	1.8	15.7	8.8	9.2	5.8

tabel 6. Het aantal geoogste takken per bak.

Bij de wiskundige verwerking werden de in tabel 7 vermelde resultaten gevonden.

Effecten	Westland				Horim			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Kationen								
Zouten	-	-	0.10	-	-	-	-	-
Concentratie	0.05	-	0.07	-	<0.01	-	-	0.16
Interactie	-	-	-	-	-	-	-	-
Anionen								
Zouten	-	<0.01	0.06	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01
Concentratie	0.13	<0.01	0.03	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Interactie	-	0.03	-	<0.01	-	0.03	<0.01	<0.01

Tabel 7. De resultaten van de wiskundige verwerking van het aantal takken.

Soms ligt het aantal geogste takken hoger dan het aantal uitgeplante stekken. Dit is een gevolg van de toegepaste blokcorrecties.

Vaak is in de anionen serie het verschil tussen de zouten betrouwbaar. Dit hangt samen met het geringe aantal takken bij toediening van NaHCO_3 . Vooral bij de hoge concentratie (interactie). Algemeen wordt bij de hoge concentratie een iets lager aantal takken geogst, hoewel dit effect niet altijd betrouwbaar is. De weggroei in het begin verliep bij de hoge concentratie vaak wat moeilijk. Bij concentratie 1 is vrijwel hetzelfde aantal takken geogst als bij de controle behandeling. Bij concentratie 2 is het aantal geogste takken ongeveer 0.5 lager, als de NaHCO_3 buiten beschouwing blijft. Bij deze behandeling is bij concentratie 2 het aantal gemiddeld ruim 6 lager.

Voor wat betreft het totaal gewicht aan takken per bak zijn de resultaten weergegeven in tabel 8.

behandelingen	Spider		Westland		Horim			
	1	2	3	4	1	2	3	4
0	2.76	2.09	2.46	3.27	3.38	1.86	2.76	4.07
Na Cl 1	2.10	1.33	1.70	2.33	2.86	1.19	2.01	2.63
2	1.53	1.06	1.46	1.77	2.09	0.92	1.66	1.92
K Cl 1	2.32	1.47	1.85	2.41	2.93	1.40	2.32	2.60
2	2.00	1.11	1.64	2.03	2.25	1.11	1.91	2.30
Ca Cl ₂ 1	2.25	1.41	1.95	2.28	2.89	1.22	2.08	2.63
2	1.74	1.20	1.70	1.81	1.87	1.00	1.86	2.14
Mg Cl ₂ 1	2.31	1.40	1.68	2.26	2.89	1.20	2.28	2.61
2	1.50	0.99	0.87	1.29	2.20	0.89	1.28	1.89
0	2.68	1.91	2.41	3.19	3.29	1.93	2.83	4.02
Na NO ₃ 1	2.10	1.28	1.58	2.14	2.85	1.22	1.97	2.59
2	1.55	1.00	1.26	1.74	1.91	0.96	1.60	1.90
Na Cl 1	1.90	1.44	1.68	2.22	3.07	1.33	2.07	2.60
2	1.79	0.92	1.37	1.61	2.10	1.09	1.70	1.86
Na ₂ SO ₄ 1	2.19	1.26	1.52	2.12	3.20	1.41	1.99	2.61
2	2.02	1.02	1.37	1.69	2.75	0.97	1.60	2.04
Na HCO ₃ 1	1.92	0.81	1.13	1.24	2.72	0.64	1.20	1.77
2	0.24	0.16	0.21	0.08	0.64	0.17	0.27	0.17

Tabel 8. De opbrengst van chrysanten in kg per bak (totaalgewicht).

De wiskundige verwerking gaf de in tabel 9 vermelde resultaten.

Effecten	Spider		Westland		Horim			
	1	2	3	3	1	2	3	4
Kationen								
Zouten	0.11	-	<0.01	<0.01	-	0.11	0.05	-
Concentratie	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
<u>Interactie</u>	-	-	0.03	0.07	-	-	0.02	-
Anionen								
Zouten	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Concentratie	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Interactie	<0.01	0.12	<0.01	<0.14	<0.01	-	<0.01	0.01

Tabel 9. De resultaten van de wiskundige verwerking van de gewichten (Overschrijdingskans)

Voor wat betreft de verschillen tussen de zouten kan worden opgemerkt dat soms magnesiumchloride een extra nadelig effect toont; dit is dan vaak vooral bij de hoge concentratie het geval. Bij natriumbicarbonaat treden bij beide concentraties extra nadelige effecten op. Bij de hoge concentratie is dit sterker het geval dan de lage concentratie. Dit verklaart de interactie. Het concentratie effect op zich is in beide groepen duidelijk. In onderstaand overzicht is de opbrengst in procenten weergegeven bij de verschillende concentraties. Hierbij is de behandeling met natriumbicarbonaat buiten beschouwing gebleven, omdat dit geen „zout" effect is.

Ras	Opbrengst in %				
	1	2	3	4	gem
	Spider		Westland		
Controle	100	100	100	100	100
Concentratie 1	80	68	70	70	72
Concentratie 2	64	52	57	53	56
	Horim				
Controle	100	100	100	100	100
Concentratie 1	88	67	75	65	74
Concentratie 2	65	52	59	50	56

Zoals blijkt, is de opbrengstreductie bij de eerste teelt relatief het kleinst. Verschillen tussen de rassen doen zich niet duidelijk voor. De eerste concentratie geeft gemiddeld dus een opbrengstreductie van 27% en de tweede van 44%.

De gemiddelde lengte van de takken is weergegeven in tabel 10. Bij deze lengte zijn dus eerste en tweede soort bij elkaar genomen.

	Spider		Westland		Horim			
	1	2	3	4	1	2	3	4
0	97.2	121.1	99.4	101.0	84.6	97.1	94.6	97.3
Na Cl 1	83.5	100.9	82.8	87.0	78.2	80.1	79.8	78.2
2	79.2	94.9	81.0	78.9	70.3	78.1	78.6	71.0
K Cl 1	88.0	104.1	85.2	91.2	82.6	86.2	87.6	82.8
2	84.5	89.8	79.4	80.2	72.8	76.7	75.4	75.3
Ca Cl ₂ 1	88.2	102.6	88.9	85.4	82.7	83.0	83.1	81.2
2	81.1	99.0	84.6	79.3	72.0	77.0	81.9	77.4
Mg Cl ₂ 1	85.8	100.0	80.4	84.4	79.4	79.8	84.2	80.6
2	77.6	86.5	61.9	66.5	75.8	69.4	61.8	71.8
0	96.6	115.3	97.0	101.0	79.4	98.4	95.1	94.5
Na NO ₃ 1	87.5	101.7	82.0	88.0	78.9	85.3	83.2	82.5
2	78.9	92.6	72.2	79.9	68.6	76.4	75.6	68.7
Na Cl 1	80.5	105.7	82.8	87.1	74.2	82.4	87.8	83.0
2	81.0	84.2	72.4	75.3	71.5	79.3	75.7	69.8
Na ₂ SO ₄ 1	91.4	104.4	82.6	89.5	81.6	90.0	87.6	83.1
2	90.8	96.7	76.0	79.1	79.4	78.4	75.2	73.1
Na HCO ₃ 1	87.7	81.6	68.5	68.8	80.8	59.4	56.8	62.1
2	49.6	50.5	33.7	47.7	41.1	48.9	35.1	37.7

Tabel 10.. De gemiddelde lengte van de geoogste takken in cm.

De wiskundige verwerking van de resultaten gaven de in tabel 11 vermelde overschrijdingskansen voor de verschillende effecten.

Effecten	Spider		Westland		Horim			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Kationen								
Zouten	0.08	0.13	<0.01	<0.01	0.18	0.20	<0.01	-
Concentratie	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
<u>Interactie</u>	-	-	0.04	0.05	-	-	<0.01	-
Anionen								
Zouten	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Concentratie	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Interactie	<0.01	0.02	<0.01	0.18	<0.01	-	0.12	0.07

Tabel 11. De overschrijdingskansen voor de verschillende effecten op de gemiddelde lengte van de takken.

De lengte wordt het duidelijkst beïnvloed door de concentratie. Soms is ook de aard van de zouten van belang. Dit wordt dan veroorzaakt door magnesiumchloride of natriumbicarbonaat, die de lengte sterker nadelig beïnvloedden dan de andere zouten. Vooral bij de hoge concentratie (interactie).

In het volgende overzicht is de gemiddelde lengte weergegeven voor de verschillende concentraties. natriumbicarbonaat is buiten beschouwing gelaten; deze wijkt te veel af van de andere zouten.

	Lengte in %				
	1	2	3	4	gem
Ras Spider					
Ras	Westland				
Controle	100	100	100	100	100
Concentratie 1	89	87	85	87	87
Concentratie 2	84	78	77	76	79
Ras Horim					
Ras	Westland				
controle	100	100	100	100	100
Concentratie 1	97	86	89	85	89
Concentratie 2	89	78	79	76	80

Relatief neemt de lengte het minst af bij de eerste teelt. Verschillen tussen de rassen doen zich niet duidelijk voor. De relatieve afname in de lengte is voor de beide concentraties gemiddeld 12% en 20%. Dit is nog niet de helft van de relatieve gewichtsafname van de takken.

Het percentage takken eerste soort is weergegeven in tabel 12.

	Spider		Westland		Horim			
	1	2	3	4	1	2	3	4
0	99.2	98.1	95.5	100.1	98.4	91.6	99.1	99.0
Na Cl 1	88.2	88.8	97.0	100.2	102.4	73.7	90.7	98.5
2	87.5	90.2	97.2	93.0	82.8	71.3	98.5	88.9
K Cl 1	91.1	88.8	91.4	97.2	103.5	83.7	96.8	87.1
2	105.9	75.5	92.4	92.0	84.4	66.0	96.3	89.2
Ca Cl ₂ 1	91.4	85.1	91.5	97.7	90.5	67.9	92.7	97.5
2	83.6	83.3	88.2	88.0	81.0	67.3	94.3	92.5
Mg Cl ₂ 1	101.6	90.8	92.2	96.6	94.7	67.4	98.4	97.3
2	63.4	72.3	83.3	86.4	87.3	66.2	93.3	88.8
0	93.9	93.4	96.4	95.2	99.7	103.3	97.9	100.3
Na NO ₃ 1	95.1	83.2	93.6	98.0	91.3	72.8	94.5	96.4
2	86.1	75.8	81.8	100.3	76.9	51.4	91.6	87.8
Na Cl 1	85.2	95.5	96.4	96.7	96.8	73.5	102.8	99.4
2	86.0	71.2	83.2	90.4	78.5	76.3	97.9	91.2
Na ₂ SO ₄ 1	97.3	88.2	92.9	96.7	100.3	78.4	103.8	94.2
2	105.3	85.8	90.8	90.0	96.5	61.6	91.3	91.7
Na HCO ₃ 1	88.1	56.0	74.8	74.4	98.7	23.9	71.5	66.5
2	0.0	-2.1	1.2	9.4	6.5	5.7	11.1	0.8

Tabel 12. Het percentage eerste soort van de geoogste takken.

De resultaten van de wiskundige verwerking zijn in tabel 13 opgenomen.

Effecten	Spider		Westland		Horim			
	1	2	3	4	1	2	3	4
Kationen								
Zouten	-	-	-	-	-	-	-	-
Concentratie	-	0.19	-	0.03	0.02	-	-	0.14
<u>Interactie</u>	0.07	-	-	-	-	-	-	-
Anionen								
Zouten	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Concentratie	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01
Interactie	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	-	< 0.01	< 0.01

Tabel 13. De resultaten van de wiskundige verwerking van het percentage eerste soort.

Zoals blijkt is bij de kationen serie slechts enkele malen een betrouwbaar concentratie effect aanwezig. Bij de anion serie zijn vrijwel alle effecten betrouwbaar. Dit laatste wordt voornamelijk veroorzaakt door de natriumbicarbonaat. Het percentage eerste soort bij de natriumbicarbonaat toediening en bij de andere zouten verschilt sterk, zoals blijkt uit het volgende.

	% eerste soort.	
	Na H CO ₃	andere zouten
Concentratie 1	69.2	92.1
Concentratie 2	4.1	85.2
Controle	97.6	

Naast verschil in groei deed zich ook verschil voor in bladnecrose. Dit was necrose die zich vooral voordeed in het oude blad onderaan de steel. Als zodanig was het weinig schadelijk, omdat het oudste blad gewoonlijk wordt verwijderd.

In tabel 14 is een overzicht gegeven van de beoordeling. De cijfers zijn gemiddeld voor de vier teelten voor beide rassen.

Zouten	Concentratie			Zouten	Concentratie		
	1	2	gem		1	2	gem
Na Cl	2.4	3.3	2.8	Na NO ₃	2.8	4.2	3.5
K Cl	1.6	1.8	1.7	Na Cl	2.5	3.6	3.0
Ca Cl ₂	1.5	2.9	2.2	Na ₂ SO ₄	1.9	3.0	2.4
Mg Cl ₂	1.8	6.1	4.0	Na HCO ₃	3.8	8.6	6.2
Gem	1.8	3.5	2.7	Gem	2.8	4.8	3.8
Controle			1.0	Controle			0.9

Tabel 14. Index voor necrose in het oudere blad. 0- geen en 10 ernstig.

Uit de cijfers blijkt dat de necrose vooral een concentratie effect is. Bij de lage concentratie is natrium vooral nadelig en in de hogere concentratie ook magnesium en calcium. Natriumbicarbonaat geeft een extra effect.

Grondonderzoek

Op 22 augustus 1979 en op 8 mei 1980 werd de grond bemonsterd en onderzocht met behulp van het verzadigingsextract. De resultaten zijn opgenomen in bijlage 3. In tabel 15 is een overzicht gegeven van het niveau van de analysecijfers.

Bepaling	Niveau in gietwater	Niveau in verz.extract
NH ₄ ⁺	Standaard	0.62
K ⁺	Standaard	4.2
	12.5 mmol.l ⁻¹	39.2
	25.0 mmol.l ⁻¹	62.0
Na ⁺	Standaard	9.2
	12.5 mmol.l ⁻¹	49.8*
	16.7 mmol.l ⁻¹	54.4
	25.0 mmol.l ⁻¹	65.7
	33.3 mmol.l ⁻¹	89.0
Ca ⁺⁺	Standaard	5.9*
	8.3 mmol.l ⁻¹	29.6
	16.7 mmol.l ⁻¹	41.8
Mg ⁺⁺	Standaard	5.3*
	8.3 mmol.l ⁻¹	26.6
	16.7 mmol.l ⁻¹	31.4

Bepaling	Niveau in gietwater	Niveau in verz.extract
NO ₃ ⁻	Standaard	10.7
	12.5 mmol.l ⁻¹	55.8
	25.0 mmol.l ⁻¹	70.7
Cl ⁻	Standaard	7.6
	12.5 mmol.l ⁻¹	52.0
	16.7 mmol.l ⁻¹	66.0
	25.0 mmol.l ⁻¹	69.8
	33.3 mmol.l ⁻¹	79.8
SO ₄	Standaard	4.2
	8.3 mmol.l ⁻¹	33.5
	16.7 mmol.l ⁻¹	51.8
HCO ₃	Standaard	4.0
	12.5 mmol.l ⁻¹	14.2
	25.0 mmol.l ⁻¹	17.0
EC	Standaard	3.39
	Concentratie 1 *	7.60
	Concentratie 2 *	9.36

* zonder behandelingen met Na HCO₃

Tabel 15. Samenvatting van de resultaten van het grondonderzoek. Gehalten in mmol. l⁻¹ van het verzadigingsextract.

De verhouding tussen de concentratie van een bepaald ion in het verzadigingsextract en in het gietwater is afhankelijk van de concentratie en van de aard van het ion. De sterkste accumulaties vinden plaats bij de laagste concentraties en bij de ionen die niet worden geabsorbeerd. De verhoudingen (zonder HCO₃⁻) lopen uitéén van ongeveer 4,0 tot 2.5. De relatief afnemende accumulatie bij toenemende concentratie moet worden verklaard uit het geringere waterverbruik bij de hogere concentratie en de daarmee gepaard gaande grotere uitspoeling. Bij bovengenoemde verhoudingen is HCO₃⁻ buiten beschouwing gelaten. De accumulaties zijn daar veel geringer, in verband met het neerslaan van calcium en magnesium als calciumcarbonaat en magnesiumhydroxide.

Fosfaat wordt duidelijk beïnvloed door calcium en bicarbonaat. De pH wordt beïnvloed door de toediening van bicarbonaat en het A-cijfer bij verzadiging eveneens.

Gewasonderzoek

Kort voor de oogst van de tweede en de vierde teelt is gewasonderzoek uitgevoerd. De monsters werden genomen van jonge volgroeide bladeren. De resultaten vertoonden zoveel overeenstemming dat deze voor beide teelten en rassen zijn gemiddeld. De volledige cijfers zijn opgenomen in bijlage 4 en in tabel 16 zijn de gemiddelden opgenomen.

	dr-st	Na	K	Ca	Mg	P	Cl	N	NO ₃ -N	SO ₄ -S
O	9.6	0.04	6.28	1.83	0.67	0.39	2.50	4.55	0.92	0.16
A1	10.3	0.04	5.98	1.82	0.68	0.45	3.09	4.67	0.74	0.15
A2	11.0	0.09	5.92	1.71	0.66	0.52	3.18	4.60	0.63	0.14
B1	9.5	0.03	8.28	1.25	0.44	0.40	3.82	4.59	0.80	0.22
B2	9.7	0.02	9.14	0.98	0.33	0.40	4.14	4.57	0.79	0.23
C1	10.2	0.04	5.45	2.90	0.41	0.38	3.43	4.38	0.59	0.12
C2	11.3	0.05	4.85	3.30	0.36	0.42	3.32	4.46	0.51	0.10
D1	10.2	0.04	5.46	1.14	1.46	0.46	3.51	4.57	0.68	0.15
D2	10.9	0.02	4.60	0.85	1.99	0.53	3.63	4.41	0.57	0.12
O	9.9	0.04	6.12	1.86	0.67	0.40	2.43	4.66	0.93	0.16
E 1	10.9	0.08	5.81	1.93	0.67	0.50	1.07	5.04	1.22	0.17
E 2	12.0	0.10	5.56	1.92	0.69	0.58	0.82	4.98	1.19	0.17
F 1	10.3	0.06	6.10	1.80	0.72	0.48	3.07	4.69	0.77	0.16
F 2	11.6	0.08	5.82	1.80	0.68	0.52	3.31	4.56	0.62	0.16
G 1	10.4	0.07	6.37	1.69	0.61	0.45	1.84	4.84	0.99	0.18
G 2	11.1	0.08	6.18	1.67	0.58	0.52	1.58	4.88	0.99	0.24
H 1	10.4	0.10	6.50	1.60	0.80	0.41	1.10	4.78	1.00	0.20
H 2	14.2	0.92	6.64	1.20	0.80	0.42	0.69	4.51	0.88	0.42

Tabel 16. Gemiddelde resultaten van de gewasanalyses. De gehalten zijn uitgedrukt in % van de droge stof; de droge stof echter in procenten van het verse materiaal.

Uit de resultaten blijkt een duidelijke toename van het droge- stofgehalte door zout-toediening; echter niet bij K Cl. De toename bij de hoge concentratie natriumbicarbonaa zal veroorzaakt zijn door de necrose bij deze behandelingen. De droge-stof gehalten zonder de behandelingen kalichloride en natriumbicarbonaat zijn bij de verschillende concentraties als volgt:

Controle	9.8 %
Concentratie 1	10.4 %
Concentratie 2	11.3 %

Natrium wordt vrijwel niet opgenomen door het gewas, alleen bij natriumbicarbonaat toediening. Kali, calcium en magnesium worden wel meer opgenomen bij extra toediening. Dit leidt dan ook tot een geringere opname van de andere kationen. Chloor wordt bij toediening duidelijk meer opgenomen en de opname wordt belemmerd door andere anionen. De effecten van nitraat zijn duidelijk terug te vinden in het gewas en de sulfaat toediening geeft slechts een geringe toename.

Bij de tweede teelt zijn ook ijzer en mangaan bepaald. Tussen de concentraties bestaan verschillen, in die zin dat het gehalte mangaan toeneemt met de concentratie; echter niet bij calciumchloride en natriumbicarbonaat. Voor ijzer zijn geen duidelijke verschillen aanwezig. Zonder de behandelingen calciumchloride en natriumbicarbonaat zijn de mangaan gehalten bij de verschillende concentraties als volgt:

Controle	28 mg. kg ⁻¹ - droge stof
Concentratie 1	40
Concentratie 2	51

Het ijzergehalte was gemiddeld 96 mg. kg⁻¹.

Conclusies

In een onderzoek bij chrysanthe werd de specifieke zoutgevoeligheid van dit gewas bestudeerd. Geen van de in de bodemoplossing algemeen voorkomende ionen veroorzaakte specifieke symptomen, met uitzondering van bicarbonaat. Het effect van natriumbicarbonaat is echter bij alle gewassen bekend en kan geen zuiver zout effect worden genoemd. Soms vertoonde aan het begin van de teelt magnesium wat specifieke symptomen, maar deze waren gering en mogelijk een gevolg van het beregenen over het gewas.

De reductie in groei (gewicht) was vrij groot ten gevolge van de zouttoediening en wel 27 en 44% bij een verhoging van de EC van resp. ongeveer 1,4 en 2.6. Dit komt ongeveer overeen met 18% per eenheid EC verhoging in het gietwater. Hierbij zijn de bicarbonaat behandelingen buiten beschouwing gelaten. Tussen de rassen kwamen geen verschillen voor.

De opbrengstreductie ligt wat hoger dan voorheen voor chrysanthe is gevonden. Mogelijk hangt dit samen met de vrij sterke zoutaccumulatie in deze proef. De verhoging van de EC van het verzadigingsextract was voor beide concentraties gemiddeld resp. 4,2 en 6.0. De EC verhoging was in het verzadigingsextract dus ongeveer 2,5 maal die van het gietwater. Dit is aanzienlijk meer dan in het voorgaande onderzoek (Sonneveld, 1979) waarin de verhoging ongeveer gelijk was aan die in het gietwater. Uit de resultaten van het gewasonderzoek bleek dat de gehalten aan voedingsstoffen duidelijk werden beïnvloed door de zouttoediening.



no 23840-4

Overzichtsfoto



no 23840-3

Stand in de controle behandeling



no 23840-1

Stand bij de hoge concentratie
Na HCO₃

Literatuur

Sonneveld, C. 1972. Specifieke zout effecten bij tuinbouwgewassen (Teelt jaar 1971)
Proefstation voor Tuinbouw onder Glas, intern verslag 506/1972.

Sonneveld, C. 1979. De zoutgevoeligheid van chrysant. Proefstation voor Tuinbouw
onder Glas, intern verslag no. 40/1979.

Plattegrond

8	16	24	32	40	48	56	64	72
h 1	e 1	g 2	g 1	f 1	h 2	f 2	e 2	0
7	15	23	31	39	47	55	63	71
f 2	h 2	h 1	g 2	0	g 1	e 1	f 1	e 2
6	14	22	30	38	46	54	62	70
g 2	e 2	h 2	f 2	g 1	e 1	0	h 1	f 1
5	13	21	29	37	45	53	61	69
g 1	h 1	e 2	f 1	g 2	f 2	h 2	0	e 1
4	12	20	28	36	44	52	60	68
b 1	d 2	c 1	a 2	0	b 2	a 1	d 1	c 2
3	11	19	27	35	43	51	59	67
c 1	a 1	b 2	0	d 1	b 1	c 2	a 2	d 2
2	10	18	26	34	42	50	58	66
b 2	d 1	d 2	c 2	c 1	0	a 2	b 1	a 1
1	9	17	25	33	41	49	57	65
d 2	0	a 1	c 1	a 2	d 1	b 1	c 2	b 2

Zouten

a - NaCl
 b - K Cl
 c - Ca Cl₂
 d - Mg Cl₂

e - NaNO₃
 f - NaCl
 g - Na₂SO₄
 h - NaHCO₃

concentratie: mmol per liter

1 - binaire zouten 12 $\frac{1}{2}$ en tertiaire zouten 8 $\frac{1}{3}$
 2 - binaire zouten 25 en tertiaire zouten 16 $\frac{2}{3}$

Proef A 5 - 7.

Zoutoplossingen.

100 maal geconcentreerd voor concentratie 1.

<u>behandeling</u>	<u>zout</u>	<u>g op 75 l</u>
A	Na Cl	5.480
B	K Cl	6.980
C	Ca Cl ₂ ·2H ₂ O	9.190
D	Mg Cl ₂ ·6H ₂ O	12.690
E	Na NO ₃	7.960
F	Na Cl	5.480
G	Na ₂ SO ₄	8.870
H	Na H CO ₃	7.880

Verdunning voor

concentratie 1 1 op 100

concentratie 2 1 op 50

Samenstelling verzadigingsextract 22 augustus 1979

Beh.	NH ₄ ⁺	K ⁺	Na ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻⁻	HCO ₃ ⁻	P	EC	pH	A cijfer
0	0.5	4.2	12.6	6.3	7.5	19.4	12.8	5.2	2.4	0.07	4.21	7.4	52
A 1	0.6	4.5	45.2	5.5	6.0	15.1	49.0	3.8	2.6	0.08	7.40	7.3	54
2	0.4	5.4	67.4	5.5	5.4	18.6	70.6	3.2	2.8	0.12	9.80	7.4	50
B 1	0.4	37.7	10.3	6.8	6.9	18.6	47.2	3.8	2.4	0.09	8.15	7.4	52
2	0.3	65.7	9.3	7.0	6.7	26.0	68.9	4.8	2.4	0.13	11.30	7.4	52
C 1	0.4	5.0	10.8	29.5	8.0	17.1	68.1	3.0	1.8	0.01	9.00	7.4	54
2	0.6	4.2	8.0	39.0	4.7	16.4	82.4	1.6	1.2	0.01	10.05	7.3	54
D 1	0.6	4.6	10.6	8.3	27.7	16.0	65.4	2.6	2.4	0.12	8.60	7.3	52
2	0.5	4.9	6.6	6.4	34.4	16.4	76.0	1.2	2.1	0.24	9.15	7.3	54
0	0.6	3.7	11.7	5.9	6.5	18.2	12.5	3.5	2.4	0.10	3.98	7.6	54
E 1	0.3	5.0	52.4	4.7	4.3	64.9	7.5	1.6	2.2	0.13	7.65	7.6	52
2	0.2	5.9	54.3	8.0	8.2	67.7	14.8	4.3	2.0	0.07	9.00	7.6	52
F 1	0.4	5.1	48.7	6.0	6.6	16.4	53.0	2.6	2.5	0.10	8.05	7.5	51
2	0.6	4.8	65.8	5.2	5.1	15.1	68.1	3.5	2.8	0.12	9.38	7.4	49
G 1	0.4	4.1	47.5	6.0	5.6	11.8	9.0	26.0	3.1	0.14	6.70	7.6	49
2	0.8	5.4	87.9	8.4	7.2	14.8	7.9	48.7	3.9	0.16	10.40	7.5	47
H 1	0.8	4.4	36.5	2.7	3.2	22.8	9.6	6.7	8.0	0.17	5.20	8.0	46
2	1.0	4.0	38.6	2.9	2.5	22.8	8.1	4.8	12.5	0.49	4.62	8.5	36

ionen in mmol.l⁻¹EC in mS.cm⁻¹ bij 25°C.

Samenstelling verzadigingsextract 8 mei 1980

Beh.	NH ₄ ⁺	K ⁺	Na ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	NO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ⁻⁻	HCO ₃ ⁻	P	EC	pH	A cijfer
0	0.6	3.0	11.0	4.6	4.3	2.6	8.0	7.4	6.3	0.11	2.69	6.5	52
A 1	0.6	4.1	50.6	4.9	4.4	2.2	56.3	6.1	7.5	0.12	7.22	6.4	52
2	0.6	4.5	69.6	4.6	3.6	3.0	76.8	3.5	5.2	0.15	8.98	6.4	49
B 1	0.8	40.6	10.4	6.7	5.9	2.8	54.5	7.6	7.4	0.11	7.82	6.5	49
2	0.8	58.4	5.7	5.1	3.8	7.7	61.9	3.3	4.9	0.14	8.90	6.4	52
C 1	0.4	3.9	8.2	29.7	5.1	3.1	66.3	4.8	3.5	0.01	7.72	6.4	55
2	0.6	3.5	8.1	44.6	3.0	2.4	95.5	3.7	3.6	0.01	9.92	6.4	53
D 1	0.6	3.9	7.7	7.5	25.6	2.0	64.3	3.7	6.7	0.14	7.32	6.3	53
2	0.4	3.7	3.6	5.3	28.4	3.9	65.5	2.4	3.3	0.24	7.28	6.4	52
0	0.6	2.5	11.9	4.4	3.9	1.1	8.4	8.5	4.9	0.08	2.68	6.9	52
E 1	0.7	4.0	47.5	4.9	4.1	46.7	7.1	5.8	5.3	0.10	6.75	6.3	51
2	0.9	4.8	69.0	4.9	3.4	73.7	4.3	4.3	4.5	0.12	8.85	6.8	49
F 1	0.7	3.6	48.8	4.5	4.0	3.3	52.1	5.7	6.5	0.12	6.85	6.6	49
2	0.9	4.0	68.0	4.1	3.3	2.1	72.6	4.9	6.0	0.17	8.65	6.9	46
G 1	0.6	4.2	61.4	7.1	5.8	1.2	4.5	41.0	5.5	0.16	7.15	6.5	48
2	0.7	4.3	90.1	7.3	4.9	1.0	3.0	54.9	6.7	0.21	9.32	6.8	43
H 1	0.9	3.3	25.8	2.9	4.2	6.0	3.2	4.8	20.4	0.36	3.26	7.8	40
2	1.6	3.0	25.8	4.1	2.5	12.4	1.5	2.4	21.6	0.69	2.94	7.9	37

ionen in mmol.l⁻¹EC in mS.cm⁻¹ bij 25°C.

Gewasonderzoek tweede teelt Westland

Beh..	% Droge stof	% Na.	% K.	% Ca	% Mg	% P	% Cl	% N	% NO ₃ -N	% SO ₄ -S	dpm Mn	dpm Fe
0	10.6	0.02	6.60	1.62	0.70	0.34	2.65	4.17	0.79	0.11	33	96
A 1	11.2	0.02	5.96	1.67	0.73	0.37	3.11	4.17	0.62	0.07	51	81
A 2	11.5	0.07	6.08	1.61	0.68	0.43	3.30	4.11	0.56	0.06	62	84
B 1	10.0	0.02	8.62	1.20	0.44	0.35	4.11	4.31	0.68	0.12	40	85
B 2	10.9	0.02	9.45	0.98	0.31	0.35	4.62	4.05	0.62	0.12	53	90
C 1	11.2	0.04	5.18	2.97	0.46	0.34	3.38	4.00	0.46	0.04	37	96
C 2	11.9	0.03	4.92	3.33	0.35	0.34	3.44	3.82	0.42	0.02	35	74
D 1	10.6	0.02	5.91	1.06	1.51	0.38	3.80	4.28	0.63	0.09	49	84
D 2	11.0	0.02	5.17	0.69	1.94	0.43	3.76	3.80	0.47	0.07	53	77
0	10.6	0.02	6.46	1.74	0.68	0.34	2.48	4.29	0.81	0.13	26	93
E 1	12.1	0.09	5.80	1.79	0.73	0.41	1.16	4.48	1.02	0.12	38	86
E 2	12.0	0.08	5.55	1.83	0.70	0.53	0.88	4.63	1.04	0.12	57	86
F 1	11.4	0.04	6.02	1.70	0.74	0.41	3.05	4.38	0.66	0.10	55	81
F 2	12.3	0.11	6.07	1.64	0.68	0.43	3.44	4.12	0.55	0.10	48	90
G 1	10.7	0.07	7.08	1.48	0.59	0.37	1.78	4.33	0.96	0.11	35	90
G 2	12.1	0.07	6.50	1.42	0.46	0.39	1.52	4.48	0.79	0.26	39	90
H 1	10.7	0.04	7.19	1.23	0.66	0.33	0.92	4.38	0.87	0.12	90	92
H 2	11.2	0.84	7.22	1.11	0.84	0.42	0.59	4.32	0.91	0.49	74	91

Gewasonderzoek tweede teelt Horim

Beh.	% Droge stof	% Na.	% K.	% Ca	% Mg	% P	% Cl	% N	% NO ₃ -N	% SO ₄ -S	dpm Mn	dpm Fe
0	9.6	0.02	6.50	1.78	0.65	0.32	2.82	3.76	0.73	0.18	31	141
A 1	10.2	0.04	6.48	1.85	0.73	0.48	3.16	3.98	0.74	0.16	42	101
A 2	11.0	0.08	6.09	1.75	0.73	0.59	2.95	4.00	0.65	0.16	57	116
B 1	9.1	0.01	8.62	1.18	0.39	0.37	3.71	3.78	0.79	0.24	28	123
B 2	9.4	0.01	9.24	0.92	0.32	0.37	4.31	3.84	0.63	0.26	41	97
C 1	9.4	0.01	5.94	2.75	0.39	0.32	3.82	3.71	0.64	0.14	29	101
C 2	12.0	0.01	4.68	3.51	0.35	0.41	3.10	3.82	0.46	0.10	32	83
D 1	10.4	0.02	6.04	1.08	1.28	0.42	3.50	3.84	0.60	0.15	37	108
D 2	11.2	0.01	4.73	0.96	2.14	0.57	3.39	3.83	0.62	0.11	46	97
0	10.5	0.01	6.06	1.85	0.62	0.30	2.70	3.84	0.64	0.15	22	117
E 1	10.3	0.07	5.96	1.91	0.55	0.42	0.94	4.33	1.12	0.18	37	112
E 2	12.2	0.18	5.41	1.89	0.74	0.62	0.41	4.30	1.11	0.15	60	112
F 1	10.4	0.03	6.25	1.79	0.72	0.43	3.17	3.96	0.65	0.16	33	106
F 2	11.7	0.08	5.52	1.79	0.69	0.60	2.62	4.01	0.53	0.14	55	105
G 1	10.4	0.07	6.47	1.75	0.61	0.41	2.11	4.18	0.92	0.17	29	100
G 2	11.0	0.13	6.21	1.68	0.59	0.50	1.63	4.22	0.92	0.17	37	107
H 1	10.8	0.06	6.41	1.70	0.82	0.29	0.96	4.12	0.81	0.20	53	95
H 2	12.1	1.32	5.80	1.14	0.75	0.26	0.33	3.52	0.51	0.55	40	86

Gewasonderzoek vierde teelt

Beh.	% Droge stof	% Na.	% K.	% Ca	% Mg	% P	% Cl	% N	% NO ₃ -N	% SO ₄ -S	Westland
0	9,0	0.02	5.59	1.82	0.61	0.41	2.00	4.86	1.04	0.13	
A 1	10.0	0.04	5.34	1.66	0.59	0.41	2.92	4.96	0.76	0.13	
A 2	11.0	0.07	5.50	1.67	0.61	0.45	3.43	4.89	0.63	0.13	
B 1	9.7	0.02	7.33	1.32	0.50	0.41	3.49	4.99	0.91	0.20	
B 2	9.2	0.02	8.27	1.08	0.38	0.42	3.94	4.96	0.91	0.22	
C 1	10.2	0.04	5.06	2.71	0.41	0.40	3.21	4.46	0.56	0.11	
C 2	10.4	0.04	5.12	3.07	0.45	0.41	3.21	4.84	0.72	0.13	
D 1	10.0	0.02	4.73	1.15	1.48	0.46	3.47	4.91	0.84	0.13	
D 2	10.7	0.02	4.35	0.75	1.66	0.49	3.85	4.84	0.59	0.11	
0	9.9	0.03	5.29	1.95	0.76	0.44	2.10	4.99	1.13	0.15	
E 1	11.0	0.03	5.31	1.99	0.71	0.48	1.29	5.58	1.39	0.16	
E 2	11.4	0.05	5.19	1.80	0.62	0.54	1.02	5.09	1.21	0.15	
F 1	10.2	0.03	5.76	1.87	0.73	0.48	3.02	5.08	0.89	0.15	
F 2	11.9	0.04	5.83	1.87	0.65	0.48	3.68	5.00	0.72	0.15	
G 1	10.4	0.04	5.59	1.72	0.63	0.45	1.63	5.43	1.08	0.17	
G 2	10.7	0.03	6.13	1.73	0.63	0.48	1.67	5.33	1.23	0.26	
H 1	9.8	0.15	5.90	1.74	0.86	0.46	1.50	5.23	1.26	0.20	
H 2	23.1	0.49	6.32	1.46	0.85	0.44	1.09	4.97	1.09	0.24	

Gewasonderzoek vierde teelt

Beh.	% Droge stof	% Na.	% K.	% Ca	% Mg	% P	% Cl	% N	% NO ₃ -N	% SO ₄ -S	Horim
0	9.2	0.11	6.41	2.11	0.73	0.48	2.52	5.41	1.12	0.24	
A 1	9.7	0.08	6.12	2.10	0.69	0.54	3.18	5.57	0.84	0.24	
A 2	10.4	0.13	6.02	1.81	0.62	0.63	3.06	5.40	0.69	0.23	
B 1	9.0	0.07	8.57	1.29	0.43	0.49	3.99	5.29	0.84	0.33	
B 2	9.4	0.04	9.60	0.93	0.32	0.48	3.71	5.43	1.01	0.33	
C 1	10.0	0.09	5.63	3.15	0.37	0.47	3.31	5.33	0.70	0.21	
C 2	10.8	0.11	4.68	3.30	0.30	0.52	3.54	5.36	0.45	0.16	
D 1	9.9	0.08	5.15	1.28	1.59	0.59	3.27	5.26	0.67	0.24	
D 2	10.6	0.04	4.14	1.01	2.22	0.64	3.52	5.17	0.59	0.20	
0	8.6	0.09	6.65	1.91	0.63	0.54	2.45	5.52	1.15	0.23	
E 1	10.0	0.13	6.16	2.04	0.69	0.69	0.90	5.77	1.37	0.22	
E 2	12.5	0.11	6.11	2.17	0.71	0.62	0.96	5.89	1.40	0.25	
F 1	9.3	0.13	6.38	1.85	0.67	0.62	3.05	5.34	0.87	0.22	
F 2	10.3	0.10	5.84	1.89	0.69	0.56	3.50	5.11	0.66	0.23	
G 1	9.9	0.09	6.34	1.81	0.62	0.56	1.82	5.41	1.01	0.28	
G 2	10.4	0.11	5.89	1.85	0.62	0.69	1.48	5.48	1.01	0.28	
H 1	10.2	0.13	6.52	1.72	0.86	0.55	1.01	5.37	1.05	0.28	
H 2	10.5	1.02	7.23	1.11	0.76	0.57	0.76	5.22	1.00	0.39	