

A
2
B
96

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Invloed NaCl en EC op productie en kwaliteit bij
Gerbera cv. 'Terrafame' en cv. 'Delphi' bij teelt op steenwol.

A.M.M. van der Burg.

Naaldwijk, december 1992.

Intern verslag nr. 70

2243532

INHOUD

	blz.
1. Doel	1
2. Inleiding	1
3. Proefopzet	1
4. Waarnemingen	2
5. Verloop van de proef	3
6. Resultaten	4
6.1. Groeistoornis bij cv.'Delphi'	4
6.2. Analyse van de voedingsoplossing	4
6.3. Gewasanalyse	6
6.4. Waterverbruik	7
6.5. Productie verse massa en droge stof en Na- en Cl-opname	7
6.6. Bloemproductie en -kwaliteit	10
7. Samenvatting en conclusies	15
Literatuur	16

1. DOEL

Het doel van het onderzoek was het effect nagaan van keukenzout (NaCl) in de voedingsoplossing op productie en kwaliteit bij Gerbera. Tevens werd de Na- en Cl-opname door het Gerberagewas nagegaan. Met deze gegevens kunnen waterkwaliteitsnormen opgesteld worden.

2. INLEIDING

In het kader van het zoutenonderzoek vond in de periode van 1985 tot 1988 een serie proeven plaats bij 3 groentengewassen; tomaat, paprika en komkommer. De resultaten zijn beschreven in interne verslagen namelijk Van der Burg, 1989 (1), Van der Burg, 1989 (2) en Van der Burg, 1990. In 1991 werd op het PEN en het PTG gestart met een aantal proeven met bloemgewassen met een zelfde, hierboven omschreven doel.

Het gewas Gerbera werd op beide proefstations onderzocht. In maart 1991 ging op het PTG een proef van start en in juli 1991 op het PEN. Voor de theoretische achtergrond van de proeven en de literatuurstudie wordt verwezen naar het inmiddels verschenen rapport van de Gerberaproef op het PEN (Baas, 1992).

De proefopzet van beide proeven verschilde in een drietal zaken namelijk de verhouding NaCl/voeding, het teeltsysteem en rassenkeuze.

Dit verslag heeft betrekking op de resultaten van de proef, die op het PTG in de periode van 6 maart 1991 tot 2 mei 1992.

3. PROEFOPZET

De proef vond plaats in afdeling 211.10 in de periode van 6 maart 1991 tot 2 mei 1992. De inrichting van de kas is al eerder besproken (Sonneveld, 1981). De belangrijkste gegevens van de kas zijn:

- de oppervlakte van de veldjes was 5,5 m²;
 - per veldje werden twee cultivars geplant te weten 'Terrafame' en 'Delphi', de oppervlakte per ras per veldje was dus 2,75 m²;
 - de plantafstand was 23 cm op de rij, 2*15 planten per goot. De rij afstand was 80 cm.
 - de proef was geblokt en lag in vier herhalingen;
 - de goten waren 6.9 m lang, met 1.5% afschot, waarin tempex stroken (100cm lengte) werden gelegd. Deze tempexstroken hadden in de lengterichting 1.5% contra afschot en 3% dwars afschot;
 - per goot werden 6 steenwolmatten (Grodan FM, 10*10*100 cm) gelegd. De steenwol was ingevoest;
 - het geheel werd afgedekt met zwart-wit folie;
 - per plant werd één druppelaar geïnstalleerd;
 - het drainwater werd verzameld en hergebruikt;
 - het basiswater bestond voornamelijk uit regenwater aangevuld met ontzout leidingwater.
 - de kas was uitgerust met een scherminstallatie, met een zonneschermdoek LS14 (1/3 aluminium, 1/3 plastic en 1/3 open).
- De cv. 'Delphi' werd op 6 maart geplant en de cv. 'Terrafame' op 14 maart. Er werd gestart met een EC van 2.0 in de mat, met de standaard

streefwaarden van de voedingselementen. Van 1 mei tot 23 mei 1991 werden geleidelijk de volgende behandelingen ingesteld:

Beh.	EC (mS/cm)		Na (mmol/l)	Cl (mmol/l)
	totaal	voeding		
1	2.25	1.90	<3.0	<3.0
2	2.25	1.40	8.0	8.0
3	2.25	0.90	12.0	12.0
4	4.50	4.20	<3.0	<3.0
5	4.50	3.20	12.0	12.0
6	4.50	1.90	24.0	24.0

De NaCl-concentraties bij de behandelingen 1 en 4 werden in principe beneden 3 mmol per liter gehouden. De concentratie aan hoofdvoedingselementen was in deze twee behandelingen overeenkomstig de standaard streefwaarden voor Gerbera. In de behandelingen waar een deel van de voedingsoplossing was vervangen door keukenzout werd de verhouding tussen de hoofdvoedingselementen (met uit zondering van P) niet gewijzigd. De concentratie aan spoorelementen was voor alle behandelingen gelijk (zie tabel 1).

De waterverstrekking werd automatisch via de computer geregeld, afhankelijk van instraling en stoken. Er werd steeds ruim overgedraineerd (>50%).

In de eerste drie maanden van de teelt werd dag en nacht water gegeven. Na deze periode en in nog sterkere mate in het najaar en winter werd in de nacht niet gedruppeld, om de steenwolmat droger te krijgen.

4. WAARNEMINGEN

De voedingsoplossing in de mat werd tweewekelijks bemonsterd. Voor bepaling van de Na- en Cl-concentraties werd tussendoor ook eenmaal per veertien dagen extra bemonsterd. Van behandeling 3 werd de voedingsoplossing tussendoor ook eenmaal per veertien dagen extra geanalyseerd op hoofdelementen. Verder werd de voedingsoplossing van de steenwolmat drie maal per week op EC en pH geanalyseerd en gecorrigeerd.

Voor bepaling van de Na- en Cl-opname door het gewas werd van behandelingen 1, 2 en 3 van de verschillende gewasdelen het droge stof gehalte bepaald en het Na- en Cl-gehalte. Hiertoe werd van cv. 'Terrafame' van twee veldjes en cv. 'Delphi' van vier veldjes het tijdens de teelt verwijderde oude blad gedroogd, gewogen en bemonsterd. Van de bloemen (steel en bloemknop) werd vijf maal, verspreid over de teelt de droge stof gehalte bepaald en bemonsterd. Aan het eind van de teelt werd van dezelfde als de voor het oude blad bemonsterde veldjes de restmassa van het oude blad bepaald. Ook werden de wortels gewogen.

Twee maal per week werden bloemen geoogst en gesorteerd; eerste soort, tweede soort en winterbloemen. De bloemen werden geteld en gewogen (inclusief steel). De bloemdiameter en de steellengte werd eenmaal per veertien dagen van alle op die dag geoogste bloemen bepaald.

Voor bepaling van het vaasleven werd tweemaal ingezet namelijk op 6 augustus 1991 en 3 maart 1992. Per veldje werden van beide soorten vijf tot tien bloemen genomen. De steel werd schuin afgesneden en iedere bloem apart op water gezet. Aan dit water was 0.5 ml natriumhypochloriet (15%) per liter toe gevoegd. De bloemen waren uitgebloeid wanneer of de stelen doorbogen of de lintblaadjes krulden of slap werden.

Het jonge volgroeide blad werd twee maal bemonsterd (op 9 juli 1991 en 3 maart 1992) voor analyse op hoofdelementen.

In de periode van van juli tot december 1991 trad uitval op van de cv. 'Delphi'. Om dit vast te leggen werd eenmaal per veertiendagen per veldje het aantal 'niet producerende planten' geregistreerd.

5. VERLOOP VAN DE PROEF

De teelt van cv. 'Terrafame' verliep voorspoedig en dit ras ontwikkelde een zware gewasgroei. De groei van de cv. 'Delphi' was matig te noemen. Wanneer de zon maar even doorkwam gingen de planten slap. Dit ondanks het feit dat ter bevordering van de groei de tegelvloer regelmatig werd besproeid. Ook werd in het voorjaar geschermd bij een lichtniveau hoger dan 400 W/m^2 en in de zomer bij 750 W/m^2 . Vanaf april gingen een aantal planten van cv. 'Delphi' blijvend slap en werd aan enkele kwakkelende planten Fusarium geconstateerd. Het substraat was vrij vochtig. Ter bestrijding van de Fusarium werd via het druppelwater Benlate gedoseerd en de dagelijkse periode van waterverstrekking werd ingekort om de steenwol droger te krijgen. Door de groeiproblemen van deze cultivar werd gewacht met het instellen van de behandelingen in de hoop op groeiverbetering. Pas op 1 mei werd gestart met het instellen van de behandelingen. Vanaf half juli werd regelmatig per veldje de groeistagnatie gekwantificeerd (tabel 1).

Tabel 1. Het verloop van het percentage 'niet producerende planten' van de cv. 'Delphi'.

	15/7	30/7	9/8	2/9	17/9	2/10	29/10	26/11	24/12
'Niet produce- rende planten' (%)	15,0	20,8	21,4	21,1	16,9	13,6	10,0	8,3	4,0

Na een slechte zomer herstelde het gewas zich in het najaar wonderbaarlijk. De gezonde planten groeide nu goed door en de kwakkelende planten kregen nieuwe, zich goed ontwikkelende scheuten. In het voorjaar van 1992 was er zelfs sprake van een zeer zware gewasontwikkeling. Gedurende de maanden maart en april was schermen niet meer noodzakelijk. Op de productieresultaten (hoofdstuk 6.6) van cv. 'Delphi' werden correcties toegepast.

Regelmatig werd lekkage van het systeem geconstateerd. De Na- en Cl-opname kon daarom niet via de toevoer achterhaald worden. Door enkele correcties op de wateropname voor lekkage uit te voeren kon de wateropname wél worden berekend.

6. RESULTATEN

6.1 Groeistoornissen bij cv. 'Delphi'.

Zoals eerder gemeld in hoofdstuk 5 was de was de groei van cv. 'Delphi' in de zomer vrij slecht. In tabel 2 staan gegevens van de 'niet producerende planten' van 9 augustus 1992 verdeeld over de veldjes, behandelingen en blokken.

Tabel 2. Het aantal 'niet producerende planten' per veld van cv. 'Delphi' op 9 augustus 1991, verdeeld over de behandelingen en de blokken.

Beh.	1	2	3	4	5	6	tot.
1	2	1	3	5	2	0	13
2	1	2	3	3	1	4	14
3	3	4	3	3	5	10	28
4	1	7	4	4	1	5	22
totaal	7	14	13	15	9	19	77

Uit de tabel blijkt dat de verdeling van 'de niet producerende planten' over de behandelingen erg onregelmatig is. Een verband met de beide proeffactoren is derhalve niet aantoonbaar. In de blokken 3 en 4 (aan de westkant van de kas) was het percentage duidelijk hoger dan in de blokken 1 en 2. De oorzaak is mogelijk de slechte temperatuurverdeling. De blokken 1 en 2 grensde aan een verwarmde kas terwijl de blokken 3 en 4 aan een onverwarmde corridor grensde.

6.2 Analyse van de voedingsoplossing

In tabel 3 zijn de gemiddelde analysecijfers van de voedingsoplossing gegeven.

Tabel 3. De analyseresultaten van de voedingsoplossing uit de mat gemiddeld over de onderzoeksperiode. PH, EC (in mS per cm) en NO₃, Cl, SO₄, HCO₃, P, NH₄, K, Na, Ca en Mg (in mmol per liter) en Fe, Mn, Zn, B en Cu (in umol per liter)

Analysecijfers (mS per cm, mmol per liter of umol per liter)						
	1	2	3	4	5	6
pH	5,9	6,1	6,1	5,7	5,9	6,1
EC	2,1	2,1	2,2	4,3	4,2	4,3
NO ₃	12,9	6,9	3,9	29,6	19,1	10,4
Cl	0,4	6,9	10,6	0,5	11,4	22,6
SO ₄	2,4	2,0	2,0	3,8	3,5	2,6
HCO ₃	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
P	1,0	0,6	0,5	2,2	1,4	0,8
NH ₄	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
K	4,2	2,3	1,9	11,9	7,5	4,2
Na	3,1	8,0	11,5	3,6	12,6	23,5
Ca	4,5	3,4	2,4	8,9	7,1	4,5
Mg	1,9	1,3	0,8	5,5	3,1	1,9
Fe	51	55	56	54	55	47
Mn	2,8	2,0	1,7	4,7	2,7	1,7
Zn	9,2	9,7	9,5	9,2	11,9	9,9
B	49	49	49	59	73	62
Cu	1,2	1,0	1,0	1,4	1,6	1,2

De EC-streefwaarden werden vrij goed gerealiseerd. De maximum afwijking was doorgaans minder dan circa 0,4 mS per cm. De werkelijke concentraties aan vooral Cl, P, K, Na en ook de totale EC zullen in werkelijkheid wat hoger zijn geweest dan in de tabel gegeven waarden. Dit omdat deze voedingscijfers en ook het totale voedingsniveau direct na het bemonsteren vaak naar boven toe werd aangepast. Kalium was vooral bij behandeling 3 doorgaans vrij laag en moest daarom wekelijks worden verhoogd in de onderbak. SO₄ en B waren daarentegen vrij hoog en de concentraties in de bovenbak moest daarom worden verlaagd. Op 27 januari en 11 mei 1992 werd ook de onderbak (= druppelwater) geanalyseerd. De EC en de concentratie aan Na en Cl waren in de onderbak lager dan in de mat. Van behandeling 2,3,5 en 6 waren de verhoudingen onderbak/mat van 87, 82 en 86 % voor respectievelijk EC, Na en Cl.

De gemiddelde Na-concentratie in het bassinwater en in de bovenbak was respectievelijk 0,27 en 0,45 mmol per liter. De bijdrage van meststoffen (Substrafeed van Hydro Agri) was dus 0,18 mmol per liter, bij een gemiddelde EC in de bovenbak van 0,9 mS per cm. Vanwege het

oplopen van Na in de mat (tot maximaal 5 mmol per liter) bij behandeling 1 en 4 werd begin augustus 1991, eind oktober 1991 en begin maart 1992 bij deze twee behandelingen het drainwater enige dagen gespuid.

6.3 Gewasanalyse.

De analyseresultaten van het jonge volgroeide blad staan in tabel 4.

Tabel 4. Analyseresultaten en het droge stofgehalte van het jonge volgroeide blad (gemiddelde van 2 monsters; 6 augustus 1991 en 2 maart 1992). De gehalten zijn gegeven in mmol per kg droge stof en het droge stofgehalte in procenten.

Beh	1	2	3	4	5	6
<u>'TERRAFAME'</u>						
Na	8	24	30	5	13	39
K	1569	1599	1468	1603	1644	1608
Ca	269	264	256	263	241	246
Mg	105	117	106	91	97	110
P	144	148	143	169	146	137
Cl	257	595	615	242	536	655
N-tot	2405	2404	2222	2555	2422	2354
NO ₃	541	452	333	573	444	402
S-tot	57	52	51	58	54	53
SO ₄	12	13	15	15	16	13
Dr. ⁴ st.	11,9	11,9	12,3	12,4	12,1	12,3
<u>'DELPHI'</u>						
Na	24	69	110	19	73	160
K	1225	1235	1080	1349	1326	1172
Ca	346	331	335	307	313	291
Mg	116	112	111	101	106	114
P	137	137	133	172	140	135
Cl	196	410	451	184	446	488
N-tot	1831	2343	2178	2394	2334	2297
NO ₃	426	367	298	472	398	340
S-tot	66	67	67	67	62	62
SO ₄	22	22	16	17	19	19
Dr. ⁴ st.	13,5	13,6	13,8	13,7	13,7	14,2

Met uitzondering van NO₃ en K bij 'Delphi' werden de gehalten aan voedingselementen nauwelijks beïnvloed door de behandelingen. Na en Cl nemen toe bij een hoger niveau in de mat. Voor Cl is de stijging bij de hoogste keukenzouttrap ten opzichte van de middelste gering.

6.4 Waterverbruik.

Tabel 5 geeft een overzicht van het waterverbruik.

Tabel 5. Het waterverbruik van 1 mei 1991 tot en met 30 april 1992, gemiddeld over beide soorten.

Beh.	Waterverbruik in l/m ²					
	1	2	3	4	5	6
	401	402	380	380	377	368

Tussen de behandelingen zijn slechts kleine verschillen in verbruik. Vanwege de ongelijkheid in de gewasontwikkeling van de cv. 'Delphi' mogen aan deze verschillen geen conclusies over de invloed van de behandelingen worden verbonden. Bij vergelijking van deze gegevens met andere moet men bedenken, dat in de periode van mei tot en met september 1991 vrij intensief werd geschermd.

6.5 Productie aan verse massa en droge stof en de Na- en Cl-opname.

In tabel 6 staan gegevens over de productie aan verse massa en droge stof, de Na- en Cl-gehalten in het gewas en de Na- en Cl-opname door het gewas van de behandelingen 1 tot en met 3. In figuur 1 is de concentratie aan Na en Cl in de opnamestroom grafisch weergegeven.

Tabel 6. Productie aan vers gewicht en droge stof, de gemiddelde gehalten aan Na en Cl en de Na- en Cl-opname door het gewas. Bloemproductie is van de periode 1 juni 1991 tot 2 mei 1992. Blad- en wortelgewicht over de gehele teelt (6 maart 1992 tot 2 mei 1992). De wateropname was van 1 mei 1991 tot en met 30 april 1992.

Beh.	'TERRAFAME'			'DELPHI'		
	1	2	3	1	2	3
VERS GEW. (g/m²)						
bloemsteel	4890	4703	4784	4263	3554	3584
bloemknop	2259	2234	2292	1633	1375	1450
blad	?	?	?	?	?	?
wortel	1213	1167	1472	1278	1435	1121
DR. GEW. (g/m²)						
bloemsteel	426	408	436	407	334	355
bloemknop	340	342	359	260	219	238
blad	1164	1199	1090	1153	982	852
wortel	138	126	175	153	178	151
TOTAAL	2068	2075	2060	(1973)	(1713)	(1596)
NATRIUM (mmol/kg)						
bloemsteel	19	51	71	30	72	111
bloemknop	4	4	5	6	7	7
blad	43	136	189	78	206	334
wortel	216	492	645	217	485	452
CHLORIDE (mmol/kg)						
bloemsteel	154	333	374	104	199	219
bloemknop	122	193	197	104	146	147
blad	336	849	997	265	570	692
wortel	32	216	286	35	298	396
OPNAME (mmol/m²)						
Na	89	248	351	137	313	394
Cl	503	1246	1371	379	711	761
OPNAME (mmol/l)						
Na	0,22	0,62	0,92	0,34	0,78	1,04
Cl	1,25	3,09	3,61	0,95	1,77	2,00

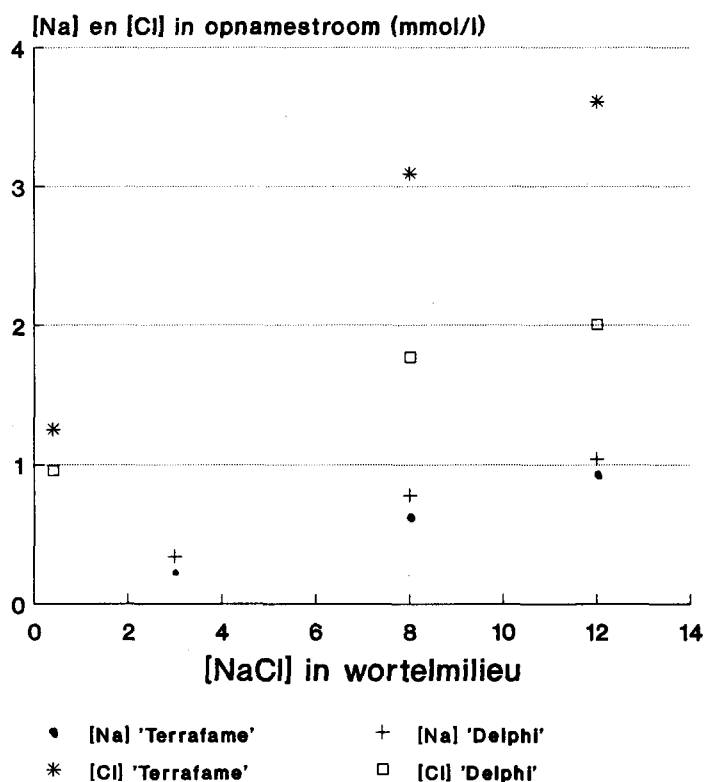
Gegevens over de productie aan verse massa van de bladeren ontbreken omdat een deel van het blad al aan de planten verdroogde. De totale droge stofproductie van cv. 'Delphi' staan tussen haakjes vanwege de verstoring door uitval. Voor berekening van de concentratie aan Na en Cl in de opnamestroom werd uitgegaan van de wateropname gemiddeld over

beide soorten (zie tabel 5). Het waterverbruik kan niet per soort afzonderlijk worden bepaald. De beide soorten werden immers op één watergeefstelsel geteeld. Door de slechte groei van cv. 'Delphi' in de zomer van 1991 zal de wateropname van dit soort wat lager zijn geweest dan het gemiddelde (naar schatting 10 tot 30%). De concentratie aan Na en Cl in de opname stroom voor cv. 'Delphi' zullen daarom wat laag zijn ingeschat, en voor cv. 'Terrafame' juist wat hoog.

Er is tussen de behandelingen weinig verschil in droge stof productie bij cv. 'Terrafame'. Natrium werd nauwelijks in de bloemknop gevonden, terwijl de gehalten in het blad en vooral in de wortel extreem hoog waren. De Na-opname nam duidelijk toe met de concentratie in het wortelmilieu. Dit resulteert in een concentratie aan Na in de opname stroom bij behandeling 1, 2 en 3 van respectievelijk 0,22, 0,62 en 0,92 mmol per liter. 'Terrafame' nam bij Na-concentraties van 3, 8 en 12 mmol per liter in het wortelmilieu respectievelijk 7,3; 8,8 en 7,7% op van de concentratie in het wortelmilieu. Voor cv. 'Delphi' waren deze percentages wat hoger; respectievelijk 7,3; 9,8 en 13,0%. De gehalten aan Cl waren aanzienlijk hoger dan de Na-gehalten. De totale Cl-opname bij cv. 'Delphi' was circa 40% lager dan bij cv. 'Terrafame'.

Doordat een aantal malen de voedingsoplossing uit het systeem weglekte kon de Na- en Cl-opname niet via de toevoer achterhaald worden.

Figuur 1. De concentratie aan Na en Cl in de opname stroom in afhankelijkheid van de concentratie in de voedingsoplossing.



6.6 Bloemproductie en kwaliteit

In tabel 7 staan de resultaten van de bloemproductie.

Tabel 7. Productie verdeeld in drie perioden;

- periode 1: van 1 juni tot en met 31 oktober 1991,
- periode 2: van 1 november 1991 tot en met 29 februari 1992,
- periode 3: van 1 maart tot en met 2 mei 1992,
- de totale periode (van 1 juni 1991 tot en met 2 mei 1992).

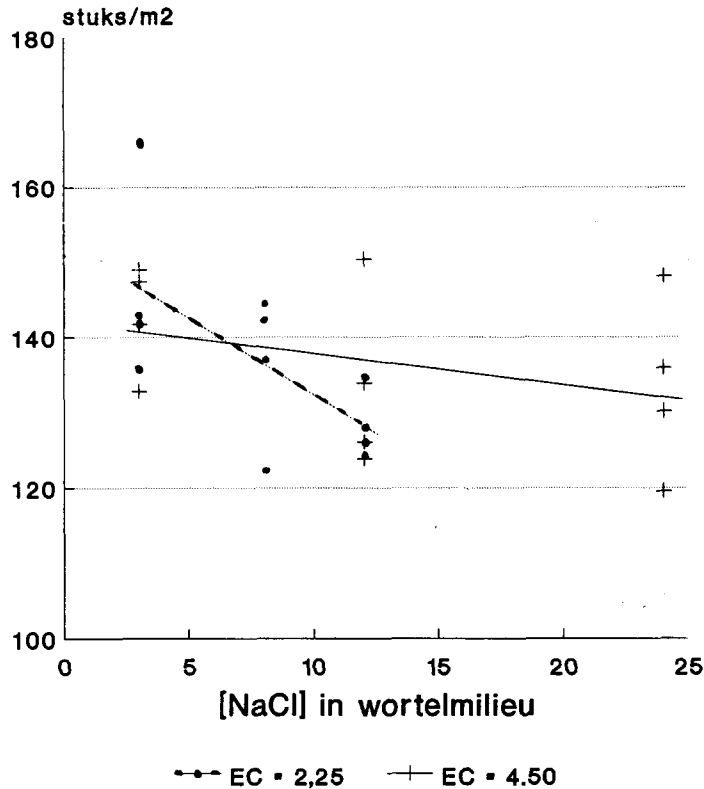
De significantie van de variantie analyse: n.s.= niet significant; * = $p < 0,05$; ** = $p < 0,01$; *** = $p < 0,001$. LSD = kleinste betrouwbare verschil bij $p < 0,05$.

Beh. Periode	1	2	3	4	5	6	sign.	LSD
EERSTE SOORT (stuks/m²)								
'TERRAFAME'								
1	133	130	127	136	130	129	n.s.	-
2	30	32	34	33	31	32	n.s.	-
3	62	60	64	69	61	58	n.s.	-
Totaal	224	222	223	237	221	219	n.s.	-
'DELPHI'								
1	73	66	58	70	66	64	n.s.	-
2	28	29	30	28	26	28	n.s.	-
3	45	41	40	45	42	42	n.s.	-
Totaal	147	136	128	143	134	134	n.s.	-
GEWICHT (g/bloem)								
'TERRAFAME'								
1	28,7	28,1	28,7	27,2	26,9	27,0	*	1,2
2	21,3	21,6	22,4	21,2	21,3	20,9	*	0,9
3	24,1	24,0	24,7	23,4	23,4	23,9	n.s.	-
Totaal	26,4	26,1	26,6	25,3	25,2	25,6	**	0,8
'DELPHI'								
1	32,4	30,6	30,7	30,8	31,4	30,7	n.s.	-
2	26,6	25,7	26,9	26,5	25,8	25,6	n.s.	-
3	29,6	29,8	31,7	30,0	30,3	29,1	n.s.	-
Totaal	30,5	29,5	30,1	29,7	30,0	29,1	*	1,0

De productie van cv. 'Delphi' over de periode van 1 juni tot 31 oktober 1991 werd met behulp van het Anova programma gecorrigeerd op planten met groeistagnatie. Dit werd gedaan door het berekenen van een covariabele voor het gemiddelde aantal 'niet producerende planten' per veldje.

Bij cv.'Terrafame' waren slechts kleine niet significante verschillen in productie eerste soort. Figuur 2 geeft de productie van cv. 'Delphi' weer.

Figuur 2. De productie eerste soort van cv.'Delphi' (gecorrigeerd op 'aantal niet producerende planten') per EC-niveau, in afhankelijkheid van de Na en Cl concentratie in de voedingsoplossing.



Via regressieanalyse blijkt, bij EC 2.25 een significant effect van NaCl (95% overschrijdingskans) op de productie aanwezig. De regressievergelijking bij dit EC-niveau was; $y = 152,7 - 2.04 * x$ ($r = 0.66$), waarin $y =$ productie eerste soort (stuks/m²), gecorrigeerd op 'aantal niet producerende planten' en $x =$ NaCl streefwaarde in het wortelmilieu (mmol/l). De vraag blijft echter in hoeverre de groeiproblemen bij dit soort verstrengeld waren met de proeffactor NaCl. Bij de hoge EC werd ook via regressieanalyse geen betrouwbaar NaCl-effect gevonden.

Bekijken we de resultaten per periode dan valt het op dat de winterproductie niet nadelig werd beïnvloed door NaCl. Wat betreft het gemiddeld bloemgewicht zien we bij cv.'Terrafame' een EC effect; de hoge EC trappen gaven vooral in periode 1 een lager bloemgewicht.

De verdeling over de veldjes van de productie van cv.'Delphi' (niet gecorrigeerd) vertonen een opmerkelijk beeld (tabel 8).

Tabel 8. De productie aan eerste soort van cv.'Delphi' (niet gecorrigeerd) per veldje.

Beh. Blok	1	2	3	4	5	6
1	167.3	130.9	128.0	115.3	153.1	159.3
2	152.4	140.7	122.9	146.2	135.6	122.9
3	150.2	133.4	140.4	142.9	124.7	98.2
4	153.8	124.4	123.3	146.6	145.8	125.4

Veldje 1 van behandeling 6 was in productie eerste soort het op een na hoogst van alle veldjes. Ook op het oog liet dit veldje een zeer goede gewas ontwikkeling zien. Daar staat tegenover dat van de overige veldjes van deze behandeling de productie aanzienlijk lager was dan het gemiddelde. De indruk bestaat dat wanneer de groei goed is dat, ook bij cv.'Delphi' de gerberaplant geen hinder ondervindt van NaCl, maar wanneer om de een of andere reden groeistagnatie optreedt dit wordt versterkt door de aanwezigheid van NaCl in de voedingsoplossing.

In tabel 9 en 10 staan de resultaten van het onderzoek naar de bloemkwaliteit.

Tabel 9. Bloemlengte, bloemdiameter en het percentage tweede soort en winterbloemen.

Beh. Periode	1	2	3	4	5	6	sign.	LSD
LENGTE (cm/bloem)								
'TERRAFAME'								
1	61,1	60,7	61,9	60,6	60,9	60,5	n.s.	-
2	60,4	60,3	60,0	59,3	59,1	60,4	n.s.	-
3	64,4	66,7	66,9	64,2	65,2	64,6	*	2,1
Totaal	62,1	62,1	62,9	61,4	61,7	61,4	n.s.	-
'DELPHI'								
1	51,3	49,6	48,7	47,9	47,9	47,7	n.s.	-
2	59,0	55,7	57,7	55,8	55,1	55,5	n.s.	-
3	64,6	60,4	62,8	62,6	61,7	59,1	n.s.	-
Totaal	55,8	53,6	53,8	53,3	52,7	53,1	***	1,2
DIAMETER (cm/bloem)								
'TERRAFAME'								
1	11,1	11,2	11,2	11,2	11,2	11,2	n.s.	-
2	9,5	9,7	9,7	9,7	9,6	9,7	n.s.	-
3	10,5	10,6	10,6	10,6	10,6	10,7	n.s.	-
Totaal	10,8	10,9	10,8	10,9	10,9	10,9	n.s.	-
'DELPHI'								
1	9,9	9,8	9,7	9,8	9,9	9,9	n.s.	-
2	9,3	9,2	9,3	9,3	9,3	9,3	n.s.	-
3	9,9	9,9	10,1	9,9	9,9	9,9	*	0,2
Totaal	9,8	9,7	9,8	9,8	9,8	9,8	n.s.	-
TWEDE SOORT (% van totaal)								
'TERRAFAME'								
1	15,6	16,3	17,5	14,4	15,4	15,2	n.s.	-
2	25,9	20,9	22,3	20,8	24,2	26,6	n.s.	-
3	16,1	14,0	9,5	13,0	11,7	11,9	n.s.	-
Totaal	17,2	16,5	16,2	15,0	15,8	16,3	n.s.	-
'DELPHI'								
1	26,1	31,6	35,8	31,8	30,8	35,1	n.s.	-
2	25,1	23,6	23,8	21,9	27,1	24,4	n.s.	-
3	20,4	19,5	19,7	19,0	22,0	21,1	n.s.	-
Totaal	24,3	26,4	28,6	26,0	27,4	28,5	n.s.	-
WINTERBLOEMEN (% van totaal)								
'TERRAFAME'								
Totaal	13,7	11,8	8,8	12,2	12,8	9,3	n.s.	-
'DELPHI'								
Totaal	2,6	2,5	0,9	2,1	2,0	1,5	n.s.	-

Tabel 10. Resultaten van het onderzoek naar de houdbaarheid.

Beh.	1	2	3	4	5	6	sign.	LSD	
Inzetdatum									
<u>'TERRAFAME'</u>									
9/7/1991	14,6	14,3	14,6	14,4	14,6	14,7	n.s.	-	
3/3/1992	14,2	14,4	15,1	15,2	16,1	16,1	n.s.	-	
Totaal	14,4	14,4	14,9	14,8	15,4	15,4	n.s.	-	
<u>'DELPHI'</u>									
9/7/1991	15,6	15,7	14,9	15,5	14,6	14,5	n.s.	-	
3/3/1992	20,0	20,7	20,6	20,8	22,0	20,8	n.s.	-	
Totaal	17,8	18,2	17,8	18,2	18,3	17,7	n.s.	-	

Voor cv. 'Delphi' was de lengte van behandeling 1 significant groter dan alle andere behandelingen. Verder blijkt dat toevoeging van keukenzout wat minder winterbloemen gaf. Dit verschil is echter statistisch niet betrouwbaar. Bij geen van de overige kwaliteitskenmerken (diameter, het percentage tweede soort en houdbaarheid) werden significante verschillen gevonden.

7. SAMENVATTING EN CONCLUSIES.

Op het PTG en op het PBN vonden in de jaren 1991/1992 twee proeven plaats naar het effect van keukenzout in de voedingsoplossing bij Gerbera. Dit verslag bespreekt de resultaten van de proef op het PTG die plaats vond in de periode van 6 maart 1991 tot 2 mei 1992 in afdeling 211.10. In de proef werden 2 EC- en 3 NaCl-trappen vergeleken. Naast groei, productie en kwaliteit werden ook waarnemingen gedaan om de Na- en Cl-opname door het gewas te bepalen. Geteeld werd op steenwol en de watervoorziening vond plaats met druppelbevloeiing. Er waren 2 cultivars opgenomen namelijk 'Terrafame' en 'Delphi'. De groei van cv.'Delphi' was gedurende de zomer matig en er werd door een aantal planten tijdelijk geen bloemen geproduceerd. Door correctie via 'Anova' met covariabele 'niet producerende planten' konden van dit soort bruikbare resultaten worden verkregen.

Bij de cv.'Delphi' werd via regressieanalyse bij toevoeging van NaCl aan de voedingsoplossing een lagere bloemproductie gevonden. De vraag is echter in hoeverre de proeffactoren waren verstrengeld met de goeistagnatie die optrad. Bij deze cultivar nam de bloemlengte af bij verhoging van zowel de EC- als van de NaCl- concentratie. De cv.'Terrafame' reageerde wat betreft de bloemproductie noch op EC- noch NaCl-verhoging. Bij deze cultivar werd wel een verlaging van het gemiddeld bloemgewicht geconstateerd van circa 4% bij hoge EC. De kwaliteitsaspecten bloemdiameter, tweede soort en houdbaarheid werden niet door de proeffactoren beïnvloed.

Het jonge en volgroeide blad bleek bij hoog NaCl minder nitraat te bevatten en bij 'Delphi' lager K. Opvallend waren de hoge gehalten aan Na in de wortel. Via gewasanalyse, droge stofproductie en wateropname door het gewas kon de concentratie aan Na en Cl in de opnamestroom worden berekend. Voor de cv.'Terrafame' werd bij een EC van 2.25 mS/cm en een Na concentratie van 3, 8, 12 in het wortelmilieu een concentratie in de opnamestroom berekend van respectievelijk 0.22, 0.62 en 0.92 mmol Na per liter. Dit is gemiddeld over deze drie behandelingen 8% van de concentratie in de mat. Voor cv. 'Delphi' was dat percentage gemiddeld 11%. De Cl-opname lag aanzienlijk hoger dan de Na-opname.

Cv.'Terrafame' bleek dus nauwelijks gevoelig voor NaCl in de voedingsoplossing. Cv.'Delphi' liet bij een hoog NaCl cijfer wel negatieve effecten zien. De indruk bestaat nu dat ook deze cultivar in principe weinig gevoelig voor NaCl. Wanneer echter om een of andere reden stagnatie in de groei optreed kan dit worden versterkt door NaCl in het wortelmilieu. (zie tabel 8)

Het verdient aanbeveling het hierboven gestelde voor wat betreft de specifieke rasgevoeligheid voor NaCl te checken in een vervolgprouf met verschillende cultivars. (Inmiddels is in maart 1992 een dergelijke proef van gestart in kas 306.3 van het PTG).

LITERATUUR

Sonneveld , C.,1981. Kationenverhouding bij tomaat in recirculerend water (teelt 1980). Intern verslag nr 22. Proefstation voor tuinbouw onder Glas te Naaldwijk (PTG).

Van der Burg, A.M.M.,1989 (1). Invloed NaCl en EC op productie en kwaliteit bij tomaat . Intern verslag nr. 42. (PTG).

Van der Burg, A.M.M.,1989 (2). Invloed NaCl en EC op productie en kwaliteit bij paprika. Intern verslag nr. 51. PTG.

Van der Burg, A.M.M.,1990 . Invloed NaCl en EC op productie en kwaliteit bij komkommer. Intern verslag nr. 32. PTG.

Baas, R. en D. van den Berg. Invloed van NaCl en EC op Gerbera 'Beauty' in een recirculatiesysteem. Rapport nr. 148. Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland (PBN).