

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

EC, natrium en natriumchloride bij cherry-tomaat

C. de Kreij
K. Buitelaar
J. Janse
W. Verkerke

Maart 1994

Intern verslag nr 9

2217305

f
-
2
K
89

INHOUDSOPGAVE

Pagina

1.	Inleiding	1
2.	Materiaal en methode	1
3.	Resultaten	1
	3.1. Produktie	
	3.2. Kwaliteit	
	3.3. Vrucht en bladanalyse	
	3.4. Water- en mineralenverbruik en samenstelling voedingsoplossing	
4.	Samenvatting en conclusies	4

1. INLEIDING

EC verhoging geeft kwaliteitsverbetering van tomaat. Hoge EC kan gemaakt worden door toevoegen van extra voedingselementen of door toevoegen van NaCl. Ook kan de EC worden verhoogd door toevoegen van Na en verhogen van de voedingsanionen. Het doel van de proef was het testen van deze verschillende effecten op produktie en kwaliteit van cherry-tomaat.

2. MATERIAAL EN METHODE

Cherrytomaat 'Cherry Belle' werd gezaaid op 16 november 1992 en geplant op 16² december in steenwol met een plantdichtheid van 2,1 planten per m². Eerst werd een proef gedaan met EC in de steenwolpot en -mat en het tijdstip van doorwortelen in verband met de trosontwikkeling. Vanaf 31 maart 1993 werden de volgende behandelingen ingesteld (gehalten in het wortelmilieu):

1. EC = 3 mS/cm alleen voedingselementen
2. EC = 6 mS/cm " "
3. EC = 9 mS/cm " "
4. EC = 6 mS/cm Na = 28 mmol/l Cl = 28 mmol/l
5. EC = 9 mS/cm Na = 55 mmol/l Cl = 55 mmol/l
6. EC = 6 mS/cm Na = 28 mmol/l Cl = 0 mmol/l

Vanaf 10 mei werden de gewenste EC's, Na- en Cl-gehalten in het wortelmilieu gerealiseerd. Produktie, kwaliteit, blad- en vruchtsamenstelling werden bepaald. De proef werd afgesloten op 24 september 1993.

3. RESULTATEN

3.1 Produktie

Hier wordt alléén de produktie gegeven vanaf 7 juni, omdat de geproduceerde vruchten in de periode voor 7 juni niet gegroeid zijn onder de gewenste voedingsbehandelingen. Gegevens staan in tabel 1.

Tabel 1. Produktie van 7 juni t/m 24 september. Cijfers binnen één kolom met verschillende letters verschillen significant (95%).

Beh.	Eerste soort			Totaal	
	stuks.m ⁻²	kg.m ⁻²	g. vrucht ⁻¹	stuks.m ⁻²	kg.m ⁻²
1	893(bc)	11,0(c)	12,4(c)	900(bc)	11,1(c)
2	944(c)	10,8(bc)	11,5(ab)	950(c)	10,9(bc)
3	817(ab)	9,2(a)	11,3(ab)	824(ab)	9,3(a)
4	920(bc)	11,0(c)	12,0(bc)	931(bc)	11,1(c)
5	734(a)	8,1(a)	11,1(a)	737(a)	8,1(a)
6	847(abc)	9,5(ab)	11,2(a)	857(bc)	9,5(ab)
p	0,015	0,002	0,023	0,013	0,002
LSD(0,05)	114	1,4	0,9	115	1,4

Een hoge EC gaf een lagere produktie en een lager vruchtgewicht dan een lage EC maar er waren geen significante verschillen tussen een hogere concentratie voedingselementen, NaCl of Na + anionen voedingselementen.

In figuur 1 wordt de relatie gegeven tussen EC in drainwater (gemiddeld gerealiseerd) en de relatieve produktie eerste soort vruchten. De opbrengstdaling is 5,3% bij een EC verhoging van 1 mS/cm. Een kwadratische functie gaf eenzelfde correlatie coëfficiënt als een lineaire functie.

Neusrot kwam nauwelijks voor.

3.2. Kwaliteit

Bij een smaakproef op 23 juni waren er geen verschillen in aangenaamheid, stevigheid in de mond, meligheid, taaiheid van de schil, sappigheid, aroma en zuurheid. Alleen de zoetheid verschilde. De score was 47,8 (ab); 55,9 (bc); 58,0 (c); 53,2 (ab) en 46,4 (a) voor behandeling 2 - 6 (beh. 1 werd niet meegenomen); LSD (0,05) = 8,4. Bij EC 6 met NaCl waren de vruchten zoeter dan bij EC 6 met voedingselementen. De mechanische eigenschappen van de vruchten van oogstdatum 16 augustus staan in tabel 2. De diameter verschilde niet. Een hogere EC gaf zachtere vruchten dan een lage EC. 'EC 6 met voeding' gaf zachtere vruchten dan 'EC met Na'. De stevigheid van de schil (indrukken met pen) verschilde niet.

Tabel 2. Stevigheid van vruchten; oogstdatum 16 augustus. Compressie tot 3N met vlakke plaat.

Beh	Compressie met vlakke plaat		
	Dag 0 mm	Dag 2 mm	Dag 4 mm
1	2,04 (a)	2,34	2,47
2	2,48 (be)	2,54	2,72
3	2,23 (ab)	2,41	2,51
4	2,37 (bc)	2,58	2,68
5	2,58 (c)	2,60	2,76
6	1,96 (a)	2,23	2,34
p	**	*	**
LSD (0.05)	0,29	0,22	0,19

De houdbaarheid, gemiddeld over drie inzetdata, 7 juni, 6 juli en 16 augustus was 11,02; 10,80; 10,50; 9,65; 11,72 en 12,45 voor respectievelijk beh 1-6; $p=0,043$; LSD (0,05)=1,63. 'EC 6 met Na' gaf een betere houdbaarheid dan 'EC 6 met NaCl'. De andere behandelingen waren gelijk.

3.3. Vrucht- en bladanalyse

In tabel 3 wordt de samenstelling gegeven van jong volgroeid blad (zonder bladsteel). Een hoge EC door voedingselementen gaf nauwelijks verschillen met een lagere EC door voedingselementen. Toevoegen van Na gaf hogere Na-gehalten, lagere K-gehalten en bij de hoogste Na-

toevoeging ook lagere Ca-gehalten dan niet toevoegen van Na. Cl toevoeging veroorzaakte hogere Cl gehalten dan niet toevoegen. Cl had ook een effect op Ca; bij behandeling 4 werd Cl toegevoegd en bij behandeling 6 géén Cl; bij behandeling 6 was Ca lager dan bij behandeling 4. Toevoegen van Cl veroorzaakte dus een hoger Ca gehalte.

Tabel 3. Mineraal- en droge stofgehalten in jong volgroeid blad, monsterdatum: 29 september. Mineraalgehalten in mmol/kg droge stof, behalve K in mmol/l sap.

Beh	Na	K-sap mM	Ca	Mg	P	Cl	Ntot	NO3	Stot	SO4	Dr.st %
1	58	186	317	195	112	71	3545	63	280	160	14.6
2	46	192	306	195	104	66	3397	38	296	192	15.0
3	28	196	307	194	106	65	3500	45	314	186	15.0
4	325	143	298	180	122	347	3390	45	265	141	13.3
5	821	95	204	224	145	507	3255	53	298	182	12.7
6	384	146	167	195	112	87	3666	92	299	171	14.7

In tabel 4 wordt de vruchtsamenstelling gegeven; gemiddeld voor de oogstdatum 14 juni, 12 juli en 20 september. Een hogere EC door voedingselementen gaf een hogere refractie, titreerbaar zuur, glucose-, fructose-, appel- en citroenzuurgehalte. Bij EC 6 (behandeling 2 en 4) gaf toevoegen van NaCl een hoger suiker- en lager zuurgehalte dan toevoegen van extra voedingselementen. Toevoegen van alléén Na bij EC 6 (behandeling 6) gaf juist lagere suiker- en hogere zuurgehalten dan toevoegen van NaCl (behandeling 4).

Tabel 4. Gemiddelde refractie, titreerbaar zuur, glucose, fructose, appel- en citroenzuur

Beh	Brix %	Titr. zuur mmol/ 100g	Gluc g/l	Fruc g/l	Appelz mM	Citroenz mM
1	7.9	12.4	26.2	27.2	5.4	62.0
2	8.3	13.1	28.4	28.7	5.7	65.1
3	8.8	13.7	30.2	30.5	5.6	68.1
4	7.2	12.4	29.2	29.9	4.8	59.7
5	8.7	13.1	30.3	31.0	4.6	60.7
6	8.4	13.4	28.1	28.7	5.7	65.2

3.4. Water- en mineralenverbruik en samenstelling voedingsoplossing

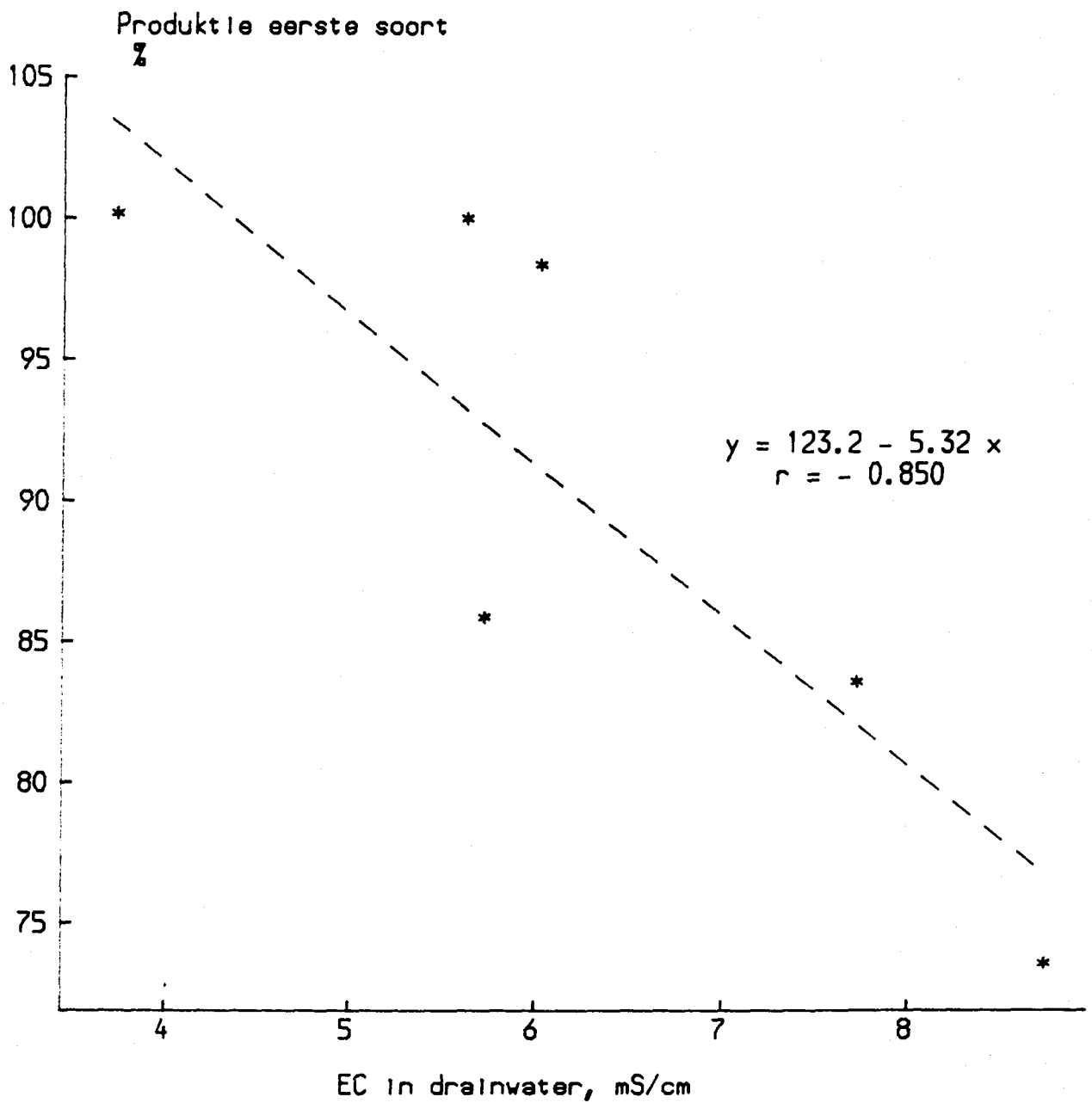
De gemiddelde samenstelling van het drainwater staat in bijlage 1. Het waterverbruik tussen 31 maart 1993 en 11 oktober 1993 was 630 l per m². Verschillen tussen de behandelingen konden niet betrouwbaar genoeg worden aangegeven. In bijlage 2 wordt de toevoeging gegeven van verschillende voedingselementen.

4. SAMENVATTING EN DISKUSSIE

In een proef met cherry-tomaat werd nagegaan wat het effect is van EC, NaCl en Na op produktie en kwaliteit. De EC in het drainwater was gemiddeld 3,7; 6,0 en 7,7 mS/cm waarbij de EC werd opgebouwd uit voedingselementen. Een vierde behandeling had EC 5,6 mS/cm met daarin 27-29 mmol/l NaCl. Een vijfde behandeling had EC 8,7 mS/cm met daarin 57-60 mmol/l NaCl en een zesde behandeling had EC 5,7 met daarin 31 mmol/l Na en voedingsanionen. De produktie daalde bij toenemende EC; de daling was 5,3% bij een EC verhoging van 1 mS/cm. De verschillen in kwaliteit waren gering en vaak onverklaarbaar. Het enige enigszins duidelijke effect was, dat bij EC 5,6 mS/cm met 27-29 mmol/l NaCl vruchten zoeter waren dan bij EC 6,0 mS/cm met voedingselementen. Deze behandeling (EC 5,6 met NaCl) had ook een hoger glucose- en fructosegehalte dan de andere behandelingen.

In de proef zijn verschillende dingen fout gegaan, bijvoorbeeld gebroken koppen, verschil in veldlengte bij de hoge draadteelt, uitstaan van pompen, te droog klimaat (betonvloer), Fusarium en dergelijke. Dit heeft ongetwijfeld de resultaten negatief beïnvloed. De dosering aan voedingselementen neemt toe bij toenemende EC. De opname neemt meestal boven EC 3 mS/cm niet zo veel meer toe. Zodoende moet geconcludeerd worden, dat er lekkage van het recirculerende systeem geweest is.

Figuur 1. Relatie tussen EC in drainwater en produktie eerste soort (relatief).



Bijlage 1.

Gemiddeld (n = 20) samenstelling retourwater.

EC in mS/cm, hoofdelementen in mmol/l en spoorelementen in umol/l.

	pH	EC	NH4	K	Na	Ca	Mg	NO3	Cl	SO4
1	5.2	5.7	0.1	7.8	5.9	8.4	4.9	24.3	0.1	5.5
2	5.2	6.0	0.1	15.2	4.0	15.7	8.8	43.1	0.4	10.2
3	5.0	7.7	0.2	23.8	3.1	20.7	10.2	56.3	0.2	12.0
4	5.5	5.5	0.1	7.2	28.5	6.3	3.5	17.1	26.9	4.3
5	5.0	8.7	0.1	7.0	59.8	5.5	3.5	16.2	56.8	5.2
6	5.5	5.7	0.1	8.8	31.4	5.8	3.9	39.7	0.5	8.0

beh.	HCO3	p	Fe	Mn	Zn	B	Cu
1.	0.1	1.84	41.3	3.5	8.7	103.7	2.8
2.	0.1	1.84	49.7	3.6	10.6	120.0	3.4
3.	0.1	2.41	44.7	5.4	9.2	98.3	3.4
4.	0.1	1.16	41.3	2.8	8.1	103.7	2.8
5.	0.1	0.70	37.7	2.0	7.2	105.0	2.0
6.	0.1	1.65	52.7	2.7	8.5	116.7	3.4

Bijlage 2.

Dosering aan voedingselementen aan het recirculerend systeem, hoofdelementen in mmol/l en spoorelementen in umol/l.

nr	NH4	K	Na	Ca	Mg	NO3	Cl
1	0.98	4.36	0.00	1.41	0.61	6.75	0.00
2	0.98	6.03	0.00	2.01	0.83	9.04	0.00
3	0.99	7.89	0.14	3.71	1.60	13.22	0.14
4	0.97	4.54	4.34	1.55	0.60	7.01	4.34
5	1.01	4.31	7.73	1.28	0.50	6.32	7.73
6	0.99	4.97	4.44	1.31	0.56	10.49	0.00

	SO4	PO4	Fe	Mn	B	Cu	Mo
1	0.97	0.68	14.74	4.91	19.65	0.74	0.49
2	1.38	0.89	14.92	4.97	19.89	0.75	0.50
3	2.61	1.06	14.90	4.97	19.87	0.74	0.50
4	1.00	0.80	14.39	4.80	19.19	0.72	0.48
5	0.76	1.03	15.09	5.03	20.12	0.75	0.50
6	1.27	1.12	14.78	4.93	19.71	0.74	0.49