

A
2.
5
74

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas, Naaldwijk

*Het effect van ontzout water
op diverse tuinbouwgewassen
(1973).*

door :

C. Sonneveld &

J. van Beusekom

Naaldwijk, juli 1973

No:664-74.

2233660

INHOUD

Doel

Proefopzet

Verloop van de proef

Resultaten

Zoutgehalten water en grond

Gietwater en opbrengst

Conclusies

Literatuur

Fotomateriaal

Bijlagen.

Doel

In voorgaande jaren is op het Proefstation te Naaldwijk veel onderzoek verricht naar de invloed van zout gietwater op de ontwikkeling van een groot aantal tuinbouwgewassen. In dit onderzoek is gietwater vergeleken met uiteenlopend zoutgehalte. Het traject waarin is gewerkt lag vrij hoog, omdat als laagste zoutniveau het Westlandse leidingwater is gebruikt, wat destijds een geleidingsvermogen had van 0,9 mmho/cm bij 25°C ¹⁾.

Inmiddels zijn technieken ontwikkeld voor het ontzouten van gietwater tegen een redelijke prijs. Het meest belovende systeem is omgekeerde osmose. In verband met deze ontwikkeling is het van belang te weten hoe de opbrengst van verschillende gewassen is bij zoutgehalten in het gietwater lager dan die welke in het voorgaande onderzoek werden vergeleken. In deze proef wordt gietwater vergeleken met een geleidingsvermogen tussen 0,10 en 1,48 mmho/cm bij 25°C.

Proefopzet

De proef is aangelegd in de eerste 4 kappen van afdeling C 3. De volgende behandelingen zijn in viervoud opgenomen :

<u>Behandeling</u>	<u>E.C.</u>
0	0,10
1	0,38
2	0,65
3	0,93
4	1,20
5	1,48

Bij behandeling 0 wordt ontzout water gebruikt, bij de behandelingen 1, 2 en 3 mengsels van ontzout water en leidingwater en bij de behandelingen 4 en 5 leidingwater. Bij behandeling 5 wordt 220 mg zoutmengsel per liter water toegevoegd.

4.

De samenstelling van het leidingwater is als volgt :

Na ⁺	4,6 mval	Cl ⁻	5,8 mval
K ⁺	0,2 mval	SO ₄ ⁻⁻	2,5 mval
Ca ⁺⁺	5,8 mval	NO ₃ ⁻	0,1 mval
Mg ⁺⁺	1,3 mval	HCO ₃ ⁻	3,1 mval
NH ₄ ⁺	0,0 mval	E.C.	1,23

Het zoutenmengsel is als volgt samengesteld :

3 mmol	NaHCO ₃
3 mmol	CaCl ₂
1 mmol	MgSO ₄
1 mmol	Na ₂ SO ₄

De proefvakken zijn aangelegd volgens het schema in bijlage 1. Elk proefvak heeft een oppervlakte van 19,2 m². Het water wordt gegeven met een regenleiding, die aan weerszijden van de leiding een sproeibereik heeft van 75 cm.

Het eerste jaar van deze proef zijn komkommers geteeld. In verband met de aanleg is pas vrij laat in het seizoen gestart met deze teelt.

Verloop van de proef

De komkommers zijn gepoot op 4 juli. Vooraf is per are 1½ à 2 m³ stalmest gegeven op de plantrijen. Deze is met de kasgrond gemengd tot een soort mestkragge, waarop de komkommers zijn uitgeplant. Kunstmest is niet gegeven, omdat de voedingstoestand van de grond vrij hoog was. Het gebruikte ras is Uniflora D. Per vak zijn 24 planten gepoot.

Begin augustus is nogal wat verbranding in de koppen opgetreden tijdens een warme periode. De eerste komkommers zijn geoogst op 6 augustus en de laatste op 22 oktober. In totaal is 23 maal geoogst. Meer aan het einde van de teelt zijn nogal wat planten weggevallen door mycosphaerella.

In tabel 1 is een overzicht gegeven van de hoeveelheid water die tijdens de teelt werd gegeven.

Maand	mm water
Juli	44,3
Augustus	82,0
September	52,1
Oktober	30,6
Totaal	209,0

Tabel 1. De verbruikte hoeveelheid water tijdens de komkommerteelt

Na de komkommerteelt is de grond doorgespoeld met het in de proefopzet vermelde water. Hiervoor werd 111 mm toegediend. De hoeveelheden zijn berekend over de gehele kasoppervlakte en dus niet alleen over de beregeningsstroken. Het bijmesten is via de regenleiding gedaan. Vanaf 31 augustus is bijgemest tot het einde van de teelt. Per liter water werd $\frac{1}{2}$ g mest gedoseerd. In tabel 2 is een overzicht gegeven.

Maand	mm water	Meststof	g/liter
Augustus	3,9	NH_4NO_3	$\frac{1}{2}$
		$\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	$\frac{1}{2}$
September	33,2	NH_4NO_3	$\frac{1}{2}$
		$\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	$\frac{1}{2}$
September	18,9	15-5-15-6	$\frac{1}{2}$
Oktober	30,6	15-5-15-6	$\frac{1}{2}$

Tabel 2. Het bijmesten tijdens de komkommerteelt.

In tabel 3 is een overzicht gegeven van de voedingstoestand van de grond.

Data	Cl	E.C.	N	P	K	Mg
11 juli 1973	3,4	1,65	5,0	16,8	2,7	3,2
26 juli 1973	4,1	1,94	6,2	29,2	4,5	4,2
10 augustus 1973	3,2	1,56	4,1	24,4	2,7	2,8
13 september 1973	1,4	1,04	2,7	21,2	1,8	2,1
8 oktober 1973	0,9	0,96	2,8	27,1	2,0	1,9

Tabel 3. De voedingstoestand van behandeling 0 tijdens de komkommerteelt.

Zoals blijkt, zijn de zoutgehalten in de tweede helft van de teelt pas gaan dalen. De voedingstoestand is goed geweest. Het hoge fosfaatgehalte is te verklaren uit de grote gift stalmest.

Resultaten

De opbrengst in kg per plant is over drie verschillende oogstdata in tabel 4 weergegeven.

Behandeling	Data		
	30 augustus	27 september	22 oktober
0	8,4	13,1	15,2
1	7,9	12,1	14,1
2	8,3	12,6	14,6
3	7,5	12,0	14,0
4	8,2	12,7	14,7
5	7,8	12,1	14,1

Tabel 4. De opbrengst in kg per plant.

De overschrijdingskans voor de verschillen was voor de drie achtereenvolgende data 0,07 - 0,04 en 0,04.

In tabel 5 is een overzicht gegeven van het aantal vruchten en het gemiddelde vruchtgewicht aan het einde van de teelt (dus per 22 oktober).

Behande- ling	Aantal	Vruchtgewicht
0	25,2	603
1	23,6	598
2	24,0	609
3	23,3	598
4	23,9	615
5	23,3	604

Tabel 5. Het aantal vruchten per plant en het gemiddelde vruchtgewicht in grammen.

Het aantal vruchten verschilt betrouwbaar ($P = 0,05$). Het gemiddelde vruchtgewicht verschilt niet betrouwbaar.

In tabel 6 is een overzicht gegeven van het percentage stek dat is geoogst. Het gewicht aan stek is uitgedrukt in procenten van het totaal gewicht aan stek en goede vruchten.

Behandeling	% Stek
0	7,9
1	9,1
2	9,5
3	10,3
4	8,1
5	8,4

Tabel 6. Het gewicht aan stekvruchten als percentage van het totaal.

Tweemaal tijdens de teelt is de kwaliteit van de vruchten beoordeeld. De eerste beoördeling is uitgevoerd bij vruchten die geoogst waren op 20 september en de tweede bij vruchten geoogst op 4 oktober. Per vak zijn voor de kwaliteitsbeoordeling 2 vruchten genomen; dus 4 per herhaling. De kwaliteitsbeoordeling

8.

is uitgevoerd op basis van kleurverschillen. De vruchten zijn daarvoor op volgorde van kleur gelegd en in deze volgorde genummerd van 1 tot en met 96. De vruchten die het lichtst van kleur waren hebben het laagste rangnummer gekregen. De beoordeling is uitgevoerd op de dag van de oogst en na 10 dagen bewaren bij circa 15°C, In tabel 7 zijn de resultaten weergegeven.

Behandeling	Groep 1		Groep 2		Som
	20 september	1 oktober	4 oktober	15 oktober	
0	60	48	55	53	216
1	44	52	44	40	180
2	56	53	42	46	197
3	48	45	47	43	183
4	44	56	54	58	212
5	40	36	48	52	176

Tabel 7. De resultaten van de kwaliteitsbeoordeling

Zoals blijkt, is er geen duidelijke samenhang aanwezig tussen het zoutgehalte van het gietwater en de kwaliteit, zoals in vroeger onderzoek wel is gevonden. De verschillen in zoutgehalte zijn waarschijnlijk te gering.

In tabel 8 is een overzicht gegeven van het aantal brandkoppen per behandeling en het aantal dode planten. De brandkoppen zijn half augustus geteld en het aantal dode planten begin en eind oktober.

Behandeling	Brandkoppen	Dode planten	
		1 ^e telling	2 ^e telling
0	4	0	26
1	10	6½	31
2	11	4	34
3	9	8	31
4	9	4	28
5	15	6½	36

Tabel 8. Het aantal brandkoppen en dode planten per behandeling.

Zoals blijkt, is bij behandeling 0 het aantal brandkoppen en het aantal dode planten het laagst.

Zoutgehalten water en grond

In het begin is het beregeningswater in de proef enkele malen bemonsterd en onderzocht teneinde na te gaan of de zoutconcentraties in overeenstemming waren met de proefopzet. In tabel 9 zijn de gemiddelden vermeld. Het chloorgehalte is tweemaal bepaald en het geleidingsvermogen vijf maal.

Behandeling	mg Cl/l	E.C.
0	12	0,11
1	58	0,38
2	105	0,63
3	144	0,86
4	186	1,09
5	236	1,39

Tabel 9. Het chloorgehalte en het geleidingsvermogen van het gietwater.

Zoals blijkt, zijn de zoutgehalten redelijk in overeenstemming met de proefopzet.

In tabel 10 zijn de resultaten van het grondonderzoek van 13 september weergegeven. In het verzadigingsextract en van het 1 : 2 volume-extract zijn het chloorgehalte en het geleidingsvermogen bepaald. Het verzadigingsextract is bereid na drogen van de grond.

Behandeling	Verzadigingsextract		1 : 2 extract	
	Cl	E.C.	Cl	E.C.
0	6,30	3,04	1,44	1,04
1	7,48	3,36	1,69	1,11
2	8,06	3,10	1,80	1,06
3	10,33	3,79	1,90	1,23
4	11,66	3,91	2,91	1,33
5	13,32	4,01	3,33	1,37

Tabel 10. De resultaten van het grondonderzoek.

Tussen de resultaten van het grondonderzoek zijn onderstaande vergelijkingen gevonden :

$$y = 0,265 x - 0,35 \quad r = 0,945$$

$$q = 0,327 p + 0,03 \quad r = 0,982$$

waarin is :

x - Cl verzadigingsextract

y - Cl 1 : 2 extract

p - E.C. verzadigingsextract

q - E.C. 1 : 2 extract

In figuur 1 zijn de spreidingsdiagrammen weergegeven.

Gietwater en opbrengst

In figuur 2 is het verband weergegeven voor het geleidingsvermogen van het gietwater en de opbrengst aan het einde van de teelt. Als regressievergelijking is gevonden :

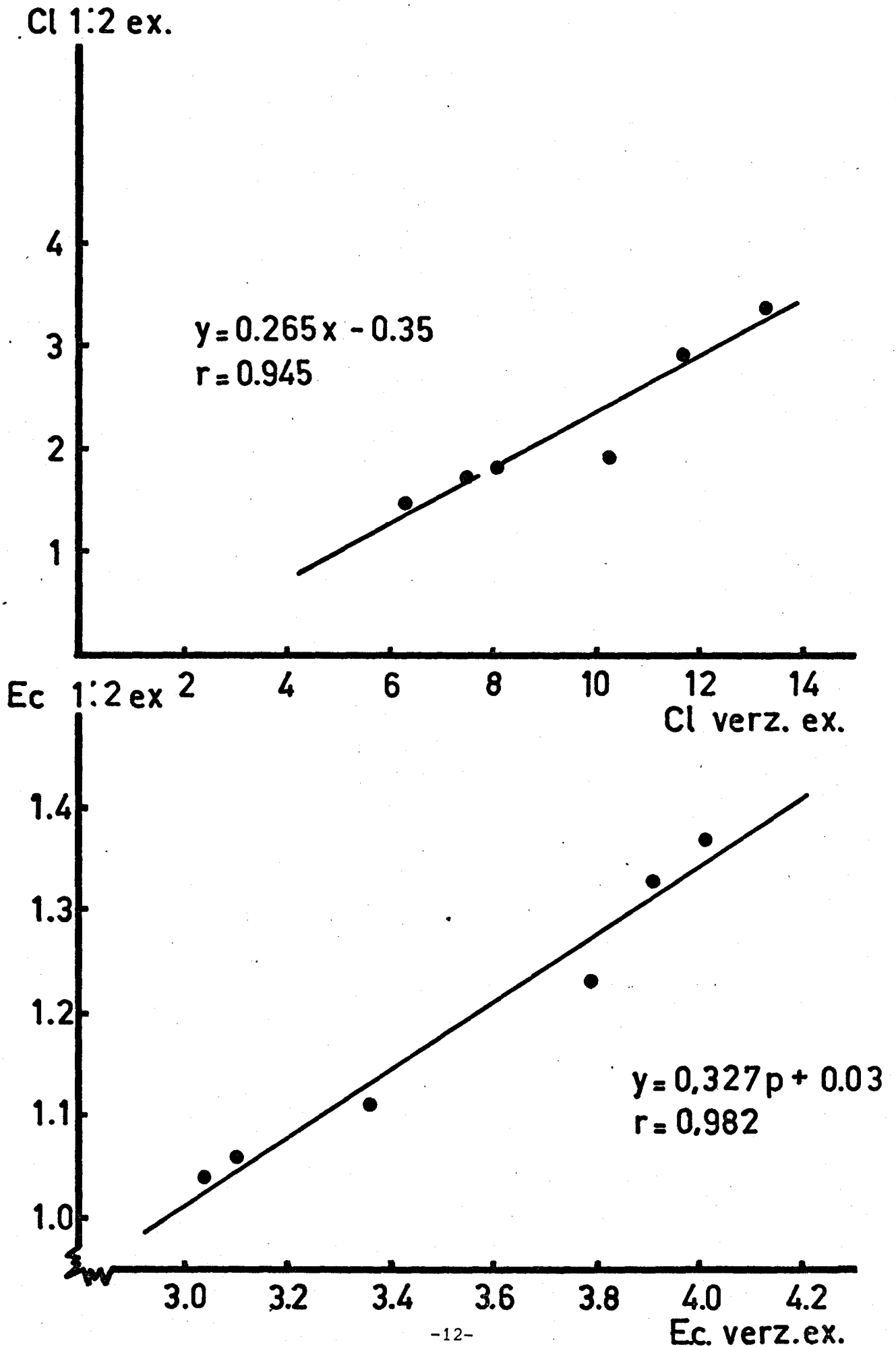
$$y = - 0,46 x + 14,80 \quad r = -0,500$$

Zoals blijkt is de correlatiecoëfficiënt niet hoog.

Conclusies

De opbrengst van de komkommers in deze proef nam af met toenemend zoutgehalte. De opbrengstreductie was ongeveer 3% per mmho/cm bij 25°C. Dit is belangrijk minder dan in voorgaande onderzoe-

fig. 1. Het verband tussen de resultaten van het grondonderzoek.



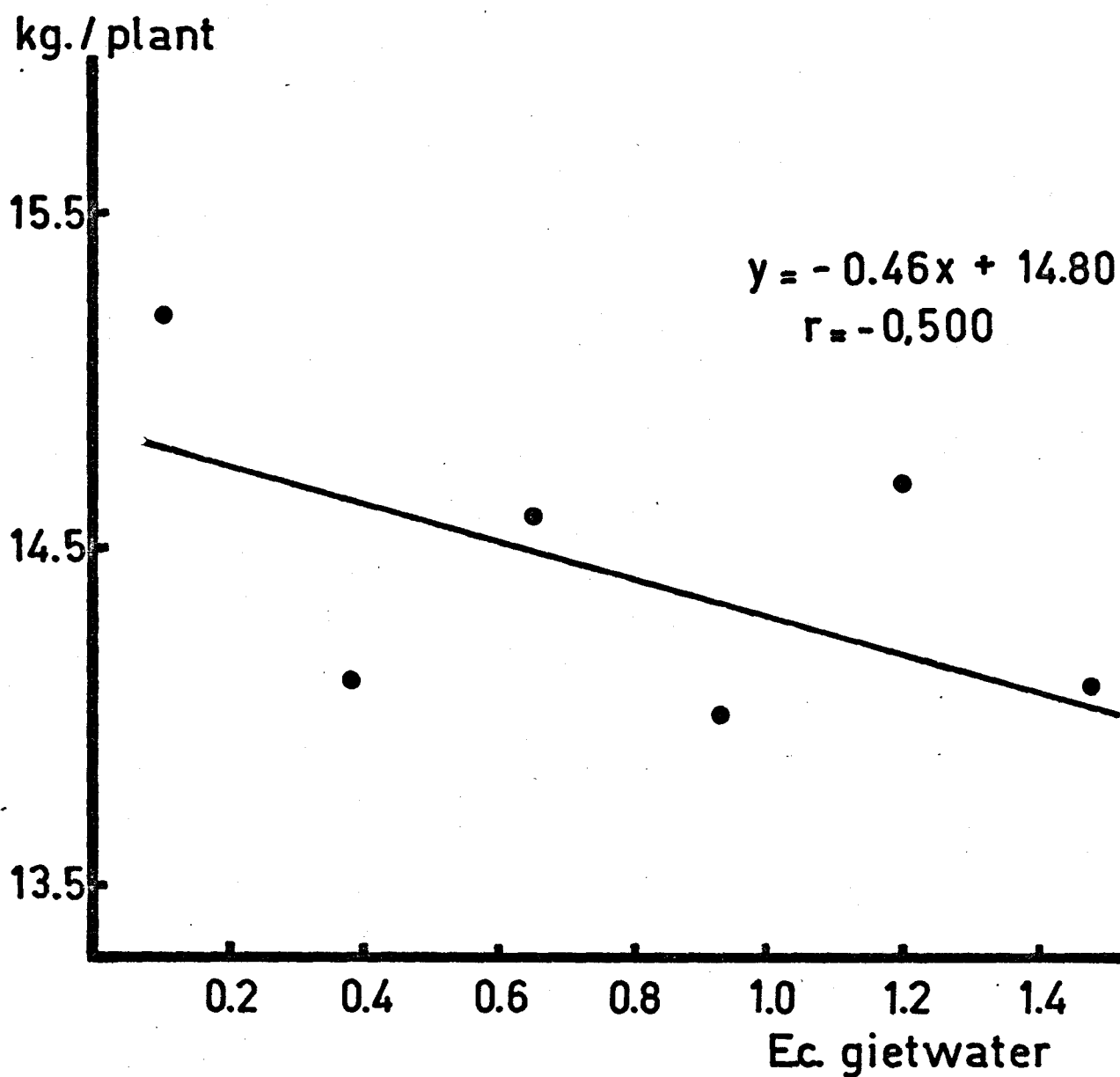


fig. 2 Het verband tussen het geleidingsvermogen van het gietwater en de opbrengst van de komkommers.

kingen is gevonden ¹), waar voor komkommer een afname van 14% mmho per mmho werd gevonden. Als oorzaken van deze geringere opbrengstreductie kunnen worden aangevoerd :

1. De vorige proeven zijn uitgevoerd bij hogere zoutgehalten. Het staat niet vast, dat in het lage traject waarin nu gewerkt is, hetzelfde lineaire verband wordt gevonden.
2. De teelt is laat gestart, zodat een belangrijk deel van de groeiperiode in de nazomer viel, als de transpiratie van het gewas minder intensief is. Bij de vorige proeven is vooral in het voorjaar en de voorzomer geteeld.
3. De teelt is gestart met een gelijk zoutgehalte bij alle behandelingen. De verschillen in de grond pas tijdens de teelt gerealiseerd door het gieten.

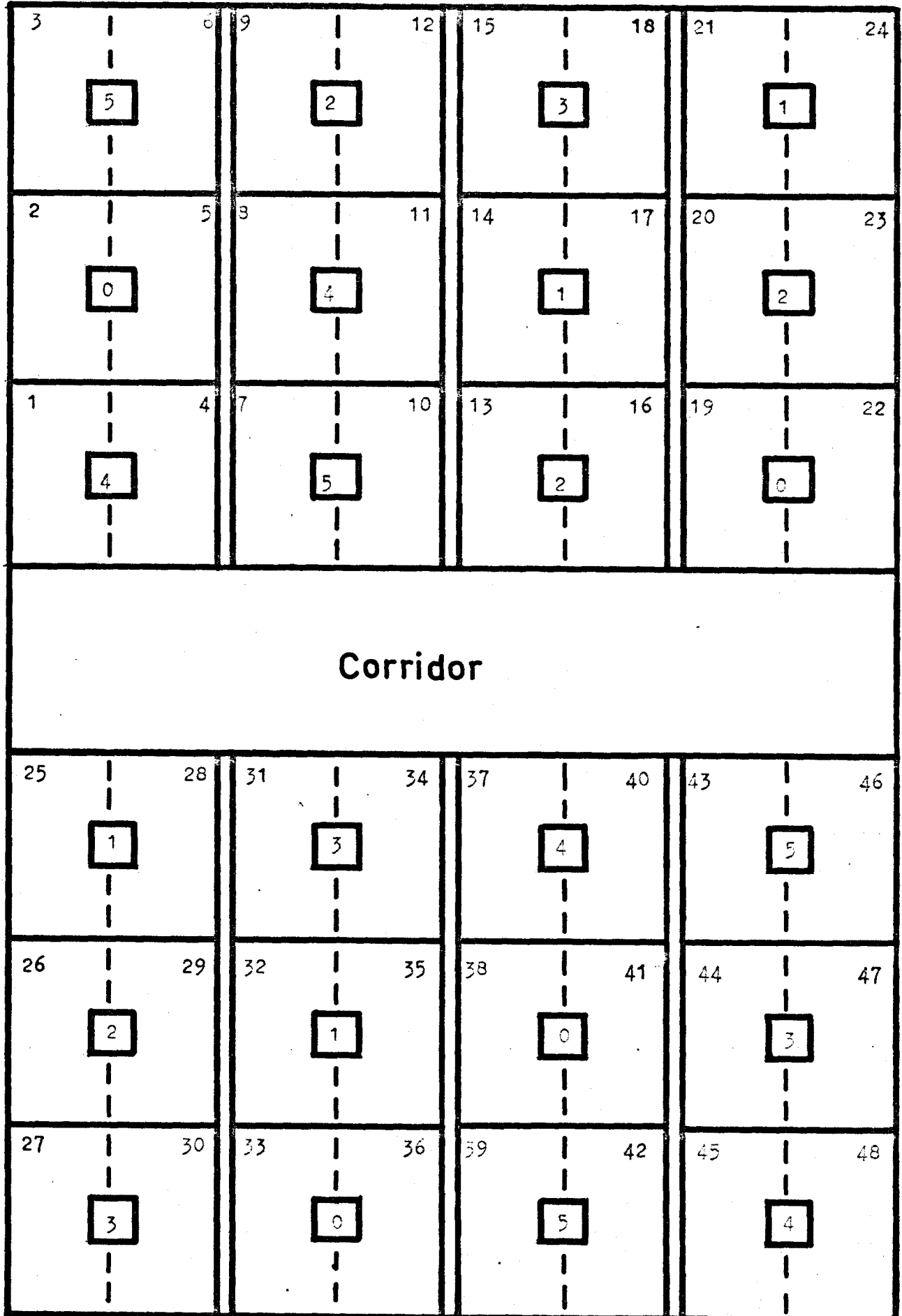
LITERATUUR

1. SONNEVELD, C. and J. van BEUSEKOM : The influence of saline irrigation water on some vegetables grown in greenhouses.
Acta Horticulturae, 35, 75-85 (1974).

Plattegrond zoutgietwaterproef.

Afd. C-3

bijlage 1.



OPBRENGSTEN KOMKOMMER

Object	Herhaling								Som	Gem. per plant
	1	2	3	4	5	6	7	8		
<u>A A N T A L</u>										
0	308	310	312	321	334	274	284	275	2418	25,2
1	280	305	283	277	274	262	280	302	2263	23,6
2	291	298	296	291	298	248	278	295	2305	24,0
3	279	286	256	302	269	266	293	290	2241	23,3
4	285	277	291	283	283	279	313	284	2295	23,9
5	305	284	280	283	309	250	252	273	2236	23,3
Som	1748	1760	1718	1757	1767	1589	1700	1719	13758	23,9
<u>G E W I C H T</u>										
0	194,79	187,69	182,59	189,51	194,91	169,13	175,10	162,20	1455,88	15,17
1	161,54	190,08	168,14	168,59	168,79	152,24	167,37	177,23	1353,98	14,10
2	166,91	180,65	182,09	179,81	181,51	161,75	166,15	184,77	1403,64	14,62
3	160,54	171,92	154,85	182,45	162,54	163,70	173,64	169,65	1339,29	13,95
4	175,97	171,49	180,54	177,69	168,85	174,01	195,62	166,34	1410,51	14,69
5	183,64	179,29	170,06	168,53	182,58	151,63	156,60	158,21	1350,54	14,07
Som	1043,39	1081,08	1038,27	1066,58	1059,18	972,46	1034,48	1018,40	8313,84	14,43
<u>GEMIDDELD VRUCHTGEWICHT</u>										
0	632	605	585	590	584	617	617	590	4820	603
1	577	623	594	609	616	581	598	587	4785	598
2	574	606	615	618	609	627	598	626	4873	609
3	575	601	605	604	604	615	593	585	4782	598
4	617	619	620	628	597	624	625	586	4916	615
5	602	631	607	596	591	607	621	580	4835	604
Som	3577	3685	3626	3645	3601	3671	3652	3554	29011	604

Fotomateriaal



(22746-3) Opstelling van de bakken waarin het water wordt vermengd.



(22746-5) Inrichting van de proefvakken.