

cb

BIBLIOTHEEK

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
05
V
78

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

De zoutgevoeligheid van *Hippeastrum*

W. Voogt

Intern verslag nr. 38

december 1981

De zoutgevoeligheid van Hippeastrum

W. Voogt

Intern verslag nr. 38

december 1981

203898

Doel

Het doel van de proef is het vaststellen van de invloed van het zoutgehalte van het gietwater op de groei en produktie van *Hippeastrum*.

Proefopzet

Het onderzoek vond plaats in betonnen bakken met een oppervlakte van 50x50 cm. In de bakken was 50 cm grond aanwezig, onderin lagen enkele cm grind. Het water werd toegediend via een regenleiding met in elke bak een sproeidop. Aan het beregeningswater werd bij alle behandelingen een mengsel voedingszouten toegediend. Als gietwater werd in het eerste teeltjaar gebruik gemaakt van bassinwater (wat deels bestond uit regenwater en deels uit ontzout water) en leidingwater. In het tweede teeltjaar werd alleen gebruik gemaakt van bassinwater. Voor de behandelingen waar leidingwater gebruikt moest worden, werd dit gesimuleerd door een extra hoeveelheid zoutenmengsel aan het water toe te voegen. De samenstelling van het leidingwater wordt dan als volgt:

Ca ²⁺	2.7 mmol.l ⁻¹	Cl ⁻	5.4 mmol.l ⁻¹
Na ⁺	4.4 "	HCO ₃ ⁻	2.7 "
Mg ²⁺	0.8 "	SO ₄ ⁻²	1.7 "

De proef omvatte de volgende behandelingen:

	EC
0 Bassinwater	0.1 mS.cm ⁻¹
1 50% Bassin - 50% leidingwater	0.7 "
2 leidingwater	1.2 "
3 leidingwater met 670 mg zoutenmengsel/l	2.1 "
4 leidingwater met 1340 mg zoutenmengsel/l	3.0 "
5 leidingwater met 2010 mg zoutenmengsel/l	3.9 "
6 leidingwater met 500 mg NaCl/l	2.1 "
7 leidingwater met 1000 mg NaCl/l	3.0 "

Het zoutenmengsel is zodanig samengesteld dat de gemiddelde zoutensamenstelling van het oppervlaktewater in het Zuidhollands glasdistrict zo goed mogelijk wordt benaderd. Het werd samengesteld uit de volgende zouten:

- 3 mmol Na HCO₃
- 3 mmol CaCl₂
- 1 mmol MgSO₄
- 1 mmol Na₂SO₄

De hoeveelheden keukenzout en zoutenmengsel worden toegediend op basis van gelijk geleidingsvermogen.

Gedurende de proef is het zoutgehalte van het gietwater en van het leidingwater niet constant geweest. In tabel 1 zijn de EC en het chloride-gehalte weergegeven, de cijfers zijn per halfjaar gemiddeld.

Periode	Ontzout water		Leidingwater	
	EC mS.cm ⁻¹	Cl mmol.l ⁻¹	EC mS.cm ⁻¹	Cl mmol.l ⁻¹
Januari-juni '79	0.06	0.2	1.1	5.1
Juli-december '79	0.34	1.4	1.1	5.1
Januari-juni '80	0.07	0.3	-	-
Juli-december '80	0.09	0.4	-	-

Tabel 1. De gemiddelde EC en chloride-gehalten van het bassin- en het leidingwater tijdens de teelt.

In tabel 2 zijn opgenomen de waarden van het geleidingsvermogen en het chloride-gehalte van het gietwater, zoals deze uiteindelijk zijn geworden.

Behandeling	1e teeltjaar		2e teeltjaar	
	EC mS.cm ⁻¹	Cl mmol.l ⁻¹	EC mS.cm ⁻¹	Cl mmol.l ⁻¹
0	0.20	0.8	0.08	0.35
1	0.65	3.0	0.58	3.0
2	1.1	5.1	1.1	5.8
3	2.0	9.8	1.9	10.2
4	2.9	14.6	2.7	14.8
5	3.8	19.3	3.5	19.2
6	2.0	13.6	2.0	14.2
7	2.9	22.2	2.9	22.8

Tabel 2. De gemiddelde EC waarden en chloride-gehalten tijdens beide teeltjaren.

De behandelingen zijn in viervoud aangelegd volgens het vaste schema voor afdeling A3-3. Elk proefvak omvat twee betonnen bakken. In de proef zijn twee rassen opgenomen namelijk, 'Diana' en 'Red Lion'.

Deze rassen zijn als splitplot - 1 bak van elk ras - in de bestaande vakken ondergebracht.

Verloop van de proef

Voor de Hippeastrums waren chrysanten in dezelfde bakken geteeld. Nadat deze afgeogst waren, zijn de bakken doorgespoeld met het voor iedere behandeling specifiek gietwater. Op 20 december 1978 werden de bollen geplant. Er kwamen 12 bollen per bak, de bolmaat was 14/18 cm. Groeiverschillen deden zich al vrij spoedig voor, de zoute behandelingen liepen trager uit. De verschillen werden in de loop van het seizoen steeds duidelijker. Op 4 september 1979 werden de Hippeastrums geroid. Gedurende de periode van september tot december zijn de bollen onder geconditioneerde omstandigheden bewaard.

Op 6 december is de tweede teelt gestart.

Voor het planten werden de bollen op de gebruikelijke manier ontsmet. Er werden per bak 8 bollen geplant. In de behandelingen kwamen dezelfde bollen te staan als tijdens de vorige teelt. Direct aan het begin al deden zich opmerkelijke verschillen voor. De bollen van de niet-zoute behandelingen liepen sneller uit en bloeiden eerder dan die van de zoute behandelingen. Ook was de bladontwikkeling bij de meest zoute behandelingen zeer traag. In bijlage 1 zijn enkele foto's opgenomen, waar deze verschillen goed op tot uiting komen. In de zoutste behandelingen bleven de bollen in hun ontwikkeling steken en kwamen de bladen niet tot ontplooiing.

Water en bemesting

In tabel 3 zijn de hoeveelheden water vermeld, die per bak werden toegediend tijdens de teelt.

1e teeltjaar		2e teeltjaar	
<u>Maand</u>	<u>liters/bak/dag</u>	<u>Maand</u>	<u>liters/bak/dag</u>
Januari	0,56	December	0,70
Februari	0,95	Januari	0,68
Maart	1,20	Februari	0,65
April	1,32	Maart	0,45
Mei	1,62	April	0,82
Juni	1,30	Mei	1,15
Juli	1,18	Juni	1,00
Augustus	1,32	Juli	0,95
		Augustus	0,98

Tabel 3. De hoeveelheid water in liters per m² per dag.

Tegelijk met het gietwater werd ook voeding meegegeven.

In tabel 4 is weergegeven in welke concentraties de verschillende meststoffen gemiddeld per kwartaal zijn gegeven. Bovendien is aan het begin van de teelt een voorraadbemesting gegeven van 25 g dubbelsuperfosfaat per bak.

	1979			1980		
	1e kwart.	2e kwart.	3e kwart.	1e kwart.	2e kwart.	3e kwart.
kalksalpeter	0.71	1.60	1.01	1.26	1.71	1.76
kalisalpeter	3.67	2.62	5.20	4.59	3.72	4.37
ammoniumnitraat	0.75	0.50	1.04	0.98	0.74	0.86
mono amm.fosfaat	0.61	0.41	0.83	0.78	0.59	0.69
bitterzout	0.34	1.01	0.49	0.46	0.35	0.41

Tabel 4. Gemiddelde concentraties aan toegediende meststoffen in mmol.l⁻¹

De toegediende hoeveelheid kalksalpeter is gedurende de proef steeds groter geworden. De reden hiervan was, dat uit het grondonderzoek bleek, dat het calciumgehalte laag was.

Resultaten

Aan het begin en aan het einde van beide teeltjaren is het gewicht van de bollen bepaald. Uit deze gegevens is de gemiddelde toename van het bolgewicht berekend. Dit is berekend door het verschil in totaalgewicht per bak aan het begin en aan het einde van de teelt te delen door het aantal bollen. In tabel 5 zijn de resultaten weergegeven.

Behandeling	eerste teeltjaar		tweede teeltjaar	
	'Diana'	'Red Lion'	'Diana'	'Red Lion'
0	230	310	169	143
1	176	300	111	258
2	187	268	67	132
3	112	172	26	71
4	98	146	- 4	148
5	88	161	10	107
6	102	196	17	93
7	64	150	28	60

Tabel 5. De gemiddelde toename van het bolgewicht in grammen tijdens het eerste en het tweede teeltjaar.

De toename van het bolgewicht wordt minder naarmate het gietwater meer zout bevat. Het effect van keukenzout is niet groter dan van het zoutenmengsel. In het tweede jaar is de toename minder dan in het eerste jaar, omdat in het tweede jaar tevens een bloemsteel geproduceerd moest worden. Bij het ras 'Diana' is de toename van het bolgewicht minder dan bij 'Red Lion', kennelijk groeit dit ras zwakker dan 'Red Lion'. Ook is het effect van zout gietwater bij 'Diana' groter dan bij 'Red Lion'. In bijlage 2 zijn de absolute bolgewichten weergegeven. Aan het einde van beide teelten is behalve het bolgewicht, ook het bladgewicht bepaald. In tabel 6 is het gemiddelde bladgewicht per bol weergegeven. Dit is bekend door het totale bladgewicht per bak te delen door het aantal bollen.

Behandeling	eerste teeltjaar		tweede teeltjaar	
	'Diana'	'Red Lion'	'Diana'	'Red Lion'
0	257	372	206	186
1	226	374	139	220
2	205	316	108	162
3	134	221	64	104
4	120	177	35	123
5	111	195	34	105
6	120	270	46	126
7	86	188	47	87

Tabel 6. Het gemiddelde bladgewicht per bol in grammen, aan het einde van elk teeltjaar.

Evenals de toename van het bolgewicht, neemt ook het bladgewicht af, als het zoutgehalte van het gietwater toeneemt. Het effect van keukenzout is over het algemeen niet groter dan van het zoutenmengsel. In het tweede teeltjaar is de groei minder fors geweest en daardoor is het gemiddeld bladgewicht ook minder.

In het tweede teeltjaar werden de bollen in bloei getrokken. Bij het oogsten werd per bak het aantal bloemstelen en het aantal bloemknoppen per steel geteld en werd de lengte en het gewicht van de bloemstelen bepaald.

Aantal stelen per bol

In tabel 7 is een overzicht gegeven van het gemiddeld aantal stelen per bol.

Behandeling	Red Lion	Diana
0	2.1	2.0
1	2.3	1.8
2	1.7	1.8
3	1.7	1.5
4	1.5	1.2
5	1.6	1.0
6	1.8	1.3
7	1.4	0.9

Tabel 7. Gemiddeld aantal bloemstelen per bol.

Het ras 'Red Lion' blijkt wat produktiever te zijn dan 'Diana'. Het aantal stelen per bol neemt duidelijk af met toenemend zoutgehalte van het gietwater. De afname tengevolge van keukenzout (beh. 6 en 7) is bij 'Red Lion' vergelijkbaar met de afname bij overeenkomstige behandelingen (beh. 3 en 4) als gevolg van het zoutenmengsel. Bij 'Diana' is de afname door keukenzout wat groter. De verschillen waren wiskundig betrouwbaar, $P < 0.01$.

Aantal bloemknoppen per bol en per steel

Het aantal knoppen per bol werd berekend door het totaal aantal knoppen per behandeling te delen door het aantal bollen en evenzo werd het aantal knoppen per steel berekend door het totaal aantal knoppen te delen door het aantal stelen. In tabel 8 zijn de resultaten van de berekening weergegeven.

Behandeling	Aantal bloemknoppen per bol		Aantal bloemknoppen per steel	
	'Red Lion'	'Diana'	'Red Lion'	'Diana'
0	7.3	8.9	3.5	4.5
1	8.1	7.4	3.5	4.1
2	6.1	7.5	3.6	4.0
3	5.6	6.2	3.3	4.1
4	5.2	4.9	3.5	4.1
5	4.9	4.2	3.0	4.0
6	5.5	5.4	3.2	4.1
7	4.2	3.4	3.0	3.6

Tabel 8. Gemiddeld aantal bloemknoppen per bol en aantal bloemknoppen per steel.

Wat betreft het aantal knoppen per bol: er treden tussen beide rassen geen noemenswaardige verschillen op. Bij beide rassen neemt het aantal knoppen per bol af met toenemend zoutgehalte van het gietwater. Echter de afname door keukenzout in het gietwater is bij beide rassen groter dan de afname door het zoutenmengsel.

Wat betreft het aantal bloemknoppen per steel: blijkt dat 'Diana' gemiddeld meer knoppen per steel heeft dan 'Red Lion'. Ook hier valt afname van het aantal bloemknoppen te constateren als gevolg van zout gietwater. Door keukenzout is de afname groter dan door het zoutenmengsel.

De verschillen bij zowel het aantal bloemknoppen per bol als per steel, waren wiskundig betrouwbaar. Beide met $P < 0.01$.

Gemiddelde lengte en gewicht per steel

Bij het oogsten werden de lengte en het gewicht van de bloemstelen bepaald.

Van de stelen werd de totale lengte gemeten, inclusief de bloemknoppen.

De gemiddelde lengte en het gemiddeld gewicht werd berekend door per behandeling respectievelijk de totale lengte en het totale gewicht te delen door het totaal aantal stelen. In tabel 9 zijn de resultaten weergegeven.

Behandeling	Gem. lengte		Gem. gewicht	
	'Red Lion'	'Diana'	'Red Lion'	'Diana'
0	53.8 cm	62.1 cm	106.6 g	119.6 g
1	51.5 "	58.8 "	97.5 "	98.3 "
2	53.5 "	57.5 "	102.8 "	92.8 "
3	52.0 "	56.9 "	80.8 "	91.0 "
4	48.5 "	51.0 "	81.0 "	74.7 "
5	45.8 "	51.2 "	64.5 "	66.8 "
6	50.1 "	54.3 "	79.4 "	77.6 "
7	48.8 "	50.5 "	72.8 "	63.5 "

Tabel 9. De gemiddelde lengte en het gemiddelde gewicht van de bloemstelen.

De steellengte van het ras 'Diana' is gemiddeld iets groter dan van 'Red Lion'. Bij beide rassen is er afname van de lengte als gevolg van zout gietwater. De afname door keukenzout is niet groter dan de afname door het zoutenmengsel. Het gewicht van de bloemsteel is bij beide rassen ongeveer hetzelfde. Het gemiddeld gewicht van de bloemstelen neemt af als gevolg van zout gietwater. De afname door keukenzout is groter dan door het zoutenmengsel. Dit effect is bij 'Diana' groter dan bij 'Red Lion'. Bij de wiskundige verwerking bleken de verschillen bij zowel de gemiddelde lengte als het gemiddeld gewicht van de bloemstelen betrouwbaar te zijn. Beide met $P < 0.01$.

Gemiddelde oogstdatum

Van elke behandeling is voor beide rassen de gemiddelde oogstdatum bepaald. Elke oogstdatum kreeg hierbij een rangnummer. De datum waarop de eerste bloemen werden geoogst kreeg een één, enz. De gemiddelde oogstdatum is berekend door de rangnummers te vermenigvuldigen met het aantal stelen op een bepaalde datum geoogst. De totaalsom van deze produkten is gedeeld door het totaal aantal stelen. In tabel 10 zijn de resultaten weergegeven.

Behandeling	'Red Lion'	'Diana'
0	38.6	29.2
1	40.8	32.2
2	42.0	33.4
3	43.0	34.3
4	44.2	39.1
5	46.8	39.6
6	45.2	38.6
7	48.4	44.7

Tabel 10. De gemiddelde oogstdatum van beide rassen.

De oogst van 'Red Lion' is duidelijk sneller verlopen dan die van 'Diana'. Het blijkt dat een hoger zoutgehalte in het gietwater een oogstverlatend effect heeft op *Hippeastrum*. Het effect van keukenzout is hierbij groter dan het effect van het zoutenmengsel. De verschillen zijn wiskundig betrouwbaar $P < 0.01$. De interactie had een overschrijdingskans van 0.01. Het effect van oogstverlating is daarom bij 'Diana' betrouwbaar groter dan bij 'Red Lion'.

Gewasonderzoek

Van het gewas is enkele malen een monster genomen en onderzocht op hoofdelementen. Totaal is driemaal een gewasmonster genomen, tweemaal in het eerste teeltjaar en éénmaal in het tweede teeltjaar. In bijlage 3 zijn de volledige gewasanalyses opgenomen.

Tabel 11 geeft de gemiddelde analysecijfers en de droge stof gehalten weer.

Behandeling	Na	K	Ca	Mg	P	Cl	N-tot.	NO ₃ -N	SO ₄ -S	% droge stof
0 'Diana'	32	1622	228	145	90	663	2181	133	52	7,4
1 "	51	1698	222	140	104	941	2346	104	58	6,6
2 "	71	1730	239	134	107	990	2256	96	50	7,2
3 "	134	1660	291	138	84	1179	2178	68	53	7,6
4 "	222	1560	300	134	81	1243	2236	56	55	8,0
5 "	267	1483	361	146	83	1319	2046	48	65	8,0
6 "	305	1393	328	132	89	1256	2096	68	37	7,8
7 "	402	1396	303	131	83	1344	2133	64	34	8,1
0 'Red Lion'	56	1469	197	129	84	572	1973	136	56	7,3
1 "	85	1626	230	126	97	863	2078	116	48	7,1
2 "	129	1566	239	127	91	978	2078	66	42	8,4
3 "	236	1600	232	150	91	1163	2011	71	47	7,3
4 "	348	1446	260	118	88	1196	1991	66	39	7,2
5 "	661	1192	359	130	76	1286	1930	69	45	7,3
6 "	663	1177	343	126	88	1186	1908	75	34	7,2
7 "	963	1010	321	113	87	1252	1973	74	29	7,3

Tabel 11. Gemiddelde analyse-resultaten van het gewasonderzoek. Alle gehalten zijn in mmol.kg⁻¹ droge stof.

Uit de cijfers blijkt het volgende: het natriumgehalte neemt zeer duidelijk toe, naarmate het gietwater meer natrium bevat. De toename is bij 'Red Lion' sterker dan bij 'Diana'. Het kaligehalte neemt vanaf beh. 3 af, mogelijk als gevolg van de toenemende natriumopname.

Calcium neemt iets toe, echter niet alleen bij de behandelingen met het zoutmengsel, maar ook bij de behandelingen met alleen keukenzout. In het verloop van het magnesiumgehalte is geen duidelijk verloop te ontdekken. Het fosforgehalte vertoont een lichte daling met toenemend zoutgehalte, mogelijk veroorzaakt door de hogere pH. Het chloorgehalte neemt toe met toenemend zoutgehalte van het gietwater, bij beide rassen is de toename ongeveer even sterk. Het totaalstikstofgehalte vertoont geen duidelijk effect. Het nitraat-stikstofgehalte neemt af met toenemend zoutgehalte van het gietwater. Het sulfaatgehalte neemt niet toe met toenemend sulfaatgehalte van het gietwater, maar neemt af als er veel chloride in het water zit (beh. 6,7). Mogelijk is er bij NO₃ en SO₄ sprake van antagonisme met chloride. Uit de droge stof percentages blijkt dat bij het ras 'Diana' enige toename van het droge-stofgehalte is bij toenemend zoutgehalte. Bij 'Red Lion' is dit nauwelijks het geval.

Grondonderzoek

De grond is verschillende malen bemonsterd en onderzocht met behulp van het 1:2 volume-extract. In tabel 12 en 13 zijn de gemiddelde waarden weergegeven van beide teeltjaren.

Behandeling	pH	EC	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	P	K ⁺	Mg ²⁺
0	6.8	0.7	0.6	3.0	0.20	1.8	0.7
1	6.9	0.9	1.2	3.6	0.20	2.0	0.9
2	7.1	1.0	2.1	3.2	0.16	2.0	0.9
3	7.2	1.6	4.6	3.4	0.11	2.2	1.2
4	7.6	1.9	5.7	3.2	0.07	2.2	1.4
5	7.7	2.3	7.5	3.1	0.06	2.2	1.8
6	7.3	1.4	6.4	2.6	0.21	1.8	0.7
7	7.2	2.2	>10	3.0	0.21	2.0	0.7

Tabel 12. Gemiddelde resultaten van het grondonderzoek tijdens het eerste teeltjaar in mmol.l⁻¹

Behand.	pH	EC	K	Na	Ca	Mg ⁻	NO ₃ ⁻	Cl	SO ₄	HCO ₃	P
0	6.4	0.8	2.4	0.8	1.5	0.7	4.1	0.5	0.6	0.5	0.42
1	6.7	1.0	2.9	2.0	1.6	0.9	5.0	1.4	1.2	0.3	0.42
2	6.7	1.3	3.0	3.2	2.1	1.0	5.3	3.1	1.8	0.4	0.45
3	7.1	1.5	2.8	5.0	2.4	1.2	4.3	4.6	3.2	0.4	0.24
4	7.4	1.8	2.8	6.6	2.8	1.4	5.5	6.2	3.9	0.7	0.16
5	7.7	2.1	2.9	8.2	3.5	1.6	4.1	7.9	5.1	0.9	0.10
6	6.9	1.4	2.3	6.7	1.2	0.6	3.7	5.5	1.0	0.5	0.47
7	6.9	1.7	2.5	11.1	1.2	0.5	4.6	9.4	0.9	0.5	0.42

Tabel 13. Gemiddelde resultaten van het grondonderzoek tijdens het tweede teeltjaar in mmol.l⁻¹

Uit het grondonderzoek blijkt een duidelijk effect van de behandelingen. Zo neemt de EC van behandeling 0 tot 5 toe en behandeling 6 en 7 komen overeen met 3 en 4. De pH stijgt door de aanwezigheid van bicarbonaat in het zoutenmengsel. Ook wat betreft de voedingsionen is er een duidelijk verband.

Calcium, magnesium en sulfaat nemen van behandeling 0 t/m 5 toe omdat deze ionen in het zoutenmengsel vertegenwoordigd zijn. Het fosfaatgehalte neemt tot behandeling 5 af, omdat de pH stijgt. Kalium en nitraat liggen ongeveer op hetzelfde niveau.

Tussen het eerste en tweede teeltjaar zitten geen grote verschillen. Alleen het voedingsniveau, het kali, nitraat en fosfaat niveau is in het tweede teeltjaar wat hoger.

Bij de monsters van 6 juni 1980 is tevens chloride en EC in het verzadigings-extract bepaald. In bijlage 4 zijn de resultaten opgenomen, alsmede de correlatie tussen de cijfers in het 1:2 volume-extract en die in het verzadigingsextract.

Correlaties

In tabel 14 is een aantal regressievergelijkingen met correlatiecoëfficiënten weergegeven.

x	y	Ras	Regressieformule	r
<u>eerste teeltjaar</u>				
EC water	EC grond	-	$y = 0,479x + 0,569$	0,980
Cl water	Cl grond	-	$y = 0,420x + 0,117$	0,989
Cl water	toename bol- gewicht	D	$y = -3,81x + 112,8$	- 0,949
Cl water	"	RL	$y = -3,03x + 112,9$	- 0,907
EC water	"	D	$y = -22,8x + 115,0$	- 0,909
EC water	"	RL	$y = -19,4x + 117,0$	- 0,927
<u>tweede teeltjaar</u>				
EC water	EC grond	-	$y = 0,350x + 0,804$	0,981
Cl water	Cl grond	-	$y = 0,388x + 0,438$	0,996
Cl water	toename bol- gewicht	D	$y = -9,35x + 184,7$	- 0,831
Cl water	"	RL	$y = -3,80x + 138,5$	- 0,637
EC water	"	D	$y = -66,7x + 202,2$	- 0,893
EC water	"	RL	$y = -22,3 + 136,8$	- 0,564
Cl water	stelen/bol	D	$y = -2,81x + 111,6$	- 0,993
Cl water	"	RL	$y = -1,89x + 124,8$	- 0,840
EC water	"	D	$y = -18,06x + 113,2$	- 0,963
EC water	"	RL	$y = -12,46x + 126,5$	- 0,836
Cl water	knoppen/steel	D	$y = -0,579x + 107,8$	- 0,769
Cl water	"	RL	$y = -0,703x + 100,2$	- 0,834
EC water	"	D	$y = -3,25x + 107,2$	- 0,650
EC water	"	RL	$y = -4,22x + 100,0$	- 0,754
Cl water	gem.gew./steel	D	$y = -2,46x + 119,9$	- 0,962
Cl water	"	RL	$y = -1,71x + 102,84$	- 0,928
EC water	"	D	$y = -16,05 x + 121,7$	- 0,945
EC water	"	RL	$y = - 11,66x + 105,02$	- 0,952
Cl water	gem.oogstdatum	D	$y = 0,617x + 29,41$	0,977
Cl water	"	RL	$y = 0,401x + 39,1$	0,987
EC water	"	D	$y = 3,73x + 29,5$	0,888
EC water	"	RL	$y = 2,49x + 39,02$	0,924

Tabel 14. Berekende regressievergelijkingen.

Bij het berekenen van de regressievergelijkingen is voor wat betreft de EC en het Cl gehalte van het gietwater, uitgegaan van de gegevens uit tabel 2. De EC-waarden en het Cl gehalte van de grond zijn gehaald uit tabel 12 en 13. De opbrengstgegevens zijn allen uitgedrukt in procenten van behandeling 2. De gemiddelde oogstdatum is uitgedrukt in dagen na 1 januari. Uit tabel 14 blijkt dat zowel het chloridegehalte, als de EC van de grond, hoog gecorreleerd is met het chloridegehalte en de EC van het gietwater. In het eerste teeltjaar is de regressie sterker dan in het tweede jaar. In de figuren 1 en 2 zijn deze regressievergelijkingen grafisch weergegeven. Het aantal stelen per bol is goed gecorreleerd aan zowel de EC als Cl, het meeste geldt dit voor 'Diana'. Bij het aantal knoppen per steel is de correlatie niet zo hoog, terwijl de regressie ook niet zo sterk is. Een beter verband bestaat er tussen het gemiddeld gewicht per steel en zowel de EC als het chloridegehalte van het gietwater.

De gemiddelde oogstdatum is beter gecorreleerd met het chloorgehalte dan met de EC van het gietwater. Het lijkt er dan ook op dat de gemiddelde oogstdatum meer afhankelijk is van het chloridegehalte dan van de EC van het gietwater. In de figuren lt/m 5 zijn enkele spreidingsdiagrammen weergegeven.

Schatting geldelijk verlies.

Met behulp van de resultaten uit deze proef en gegevens over het prijsverloop van Hippeastrum is getracht een schatting te maken van het geldelijk verlies als gevolg van gieten met zout water.

Wat de gemiddelde prijzen betreft is uitgegaan van veilingafschriften van een Hippeastrumteler, de heer J. Vreugdenhil, Monsterseweg 68, 's-Gravenzande. Uit deze gegevens, van voorjaar '81, is berekend wat de gemiddelde prijs is van stelen met twee kelken, met drie kelken en met vier of meer kelken. Hieruit werden de volgende gemiddelde prijzen berekend:

twee kelken per steel	47,8 ct
drie kelken per steel	55,0 ct
vier of meer kelken per steel	77,0 ct

Vervolgens werd van elke behandeling uit de oogstlijsten nagegaan hoeveel stelen met twee, drie of vier kelken geoogst waren. In tabel 15 zijn de resultaten opgenomen.

Behandeling	aantal bloemkelken per steel		
	twee	drie	vier
0	9	19	40
1	7	26	41
2	5	10	39
3	10	16	28
4	3	18	27
5	16	22	15
6	12	27	21
7	10	26	9

Tabel 15. Het aantal stelen met twee, drie of vier kelken per steel per behandeling.

Uit bovenstaande gegevens is een geschatte opbrengst per bak berekend. Dit is alleen voor het ras 'Red Lion' gedaan. Verder is het verband berekend tussen het chloridegehalte van het gietwater en de geschatte geldelijke opbrengst. Ook voor de EC van het gietwater is dit gedaan. Dit leverde de volgende regressievergelijkingen op.

De opbrengst is uitgedrukt in guldens per bak.

x			
Cl gehalte gietwater in $\text{mmol} \cdot \text{l}^{-1}$	$y = -0,222x + 11,7$	$r = 0,924$	
EC waarde gietwater in mS.cm	$y = -1,432x + 11,8$	$r = 0,896$	

Bij de berekening is uitgegaan van de EC waarden en chloridegehalten uit tabel 2. Uit de regressievergelijkingen blijkt, dat de opbrengst per bak met 22 cent afneemt voor elke stijging van het chloridegehalte van het gietwater met 1 mmol/l. Stijgt de geleidbaarheid van het gietwater met 1 mS, dan daalt de opbrengst per bak met f 1,43. Verder blijkt, dat de correlatie tussen het chloridegehalte en de opbrengst groter is dan tussen de EC en de opbrengst.

Dit kan verklaard worden uit het feit, dat de opbrengst bij behandeling 7 (met Na Cl) sterker daalt dan bij behandeling 4, met vergelijkbare EC. De geldelijke opbrengst daalt derhalve met 13,8 % per mS.cm^{-1} of met 1,9 % per $\text{mmol Cl}^{-1} \cdot \text{l}^{-1}$. In de figuren 6 en 7 zijn de spreidingsdiagrammen weergegeven.

Conclusie

In een proef werd nagegaan wat de invloed van het zoutgehalte van het gietwater was op de ontwikkeling van Hippeastrum. Het bleek, dat dit gewas vrij snel reageerde. Reeds bij het uitlopen kwamen groeiverschillen naar voren en deze verschillen werden tijdens de teelt steeds groter. De toename van het bolgewicht werd negatief beïnvloed door zout gietwater. In het eerste jaar is voor beide rassen de toename ongeveer 20% lager per stijging van de EC met 1 mS.cm^{-1} . In het tweede jaar was dit voor 'Diana' 66%.

Toename van het zoutgehalte van het gietwater gaf afname van de produktie. Bij het ras 'Red Lion' werd de produktie door keukenzout niet meer beïnvloed dan door het zoutenmengsel. 'Diana' reageerde wel sterker op keukenzout. De produktie afname is vooral te merken aan het aantal stelen per bol. Het aantal bloemknoppen per steel werd veel minder beïnvloed. De bloemstelen zijn gemiddeld ook lichter en korter van stuk als het zoutgehalte toeneemt. De produktie uitgedrukt in stelen per bol neemt voor 'Diana' en 'Red Lion' af met resp. 18% en 12% per stijging van het zoutgehalte van het gietwater met 1 mS.cm^{-1} . Per mmol chloride per liter is dit resp. 2,8% en 1,9%. De geschatte geldelijke opbrengstdaling voor het ras 'Red Lion' is 13,8% per mS.cm^{-1} en 1,9% per mmol Cl/l . Dit komt goed overeen met de produktiedaling uitgedrukt in stelen per bol.

Het zoutgehalte van het gietwater blijkt ook effect te hebben op het bloeitijdstip. Naarmate het zoutgehalte van het gietwater hoger is. De gemiddelde oogstdatum is voor 'Diana' en 'Red Lion' resp. 3,7 en 2,5 dag later voor elke stijging van de EC van het gietwater met 1 mS.cm^{-1} .

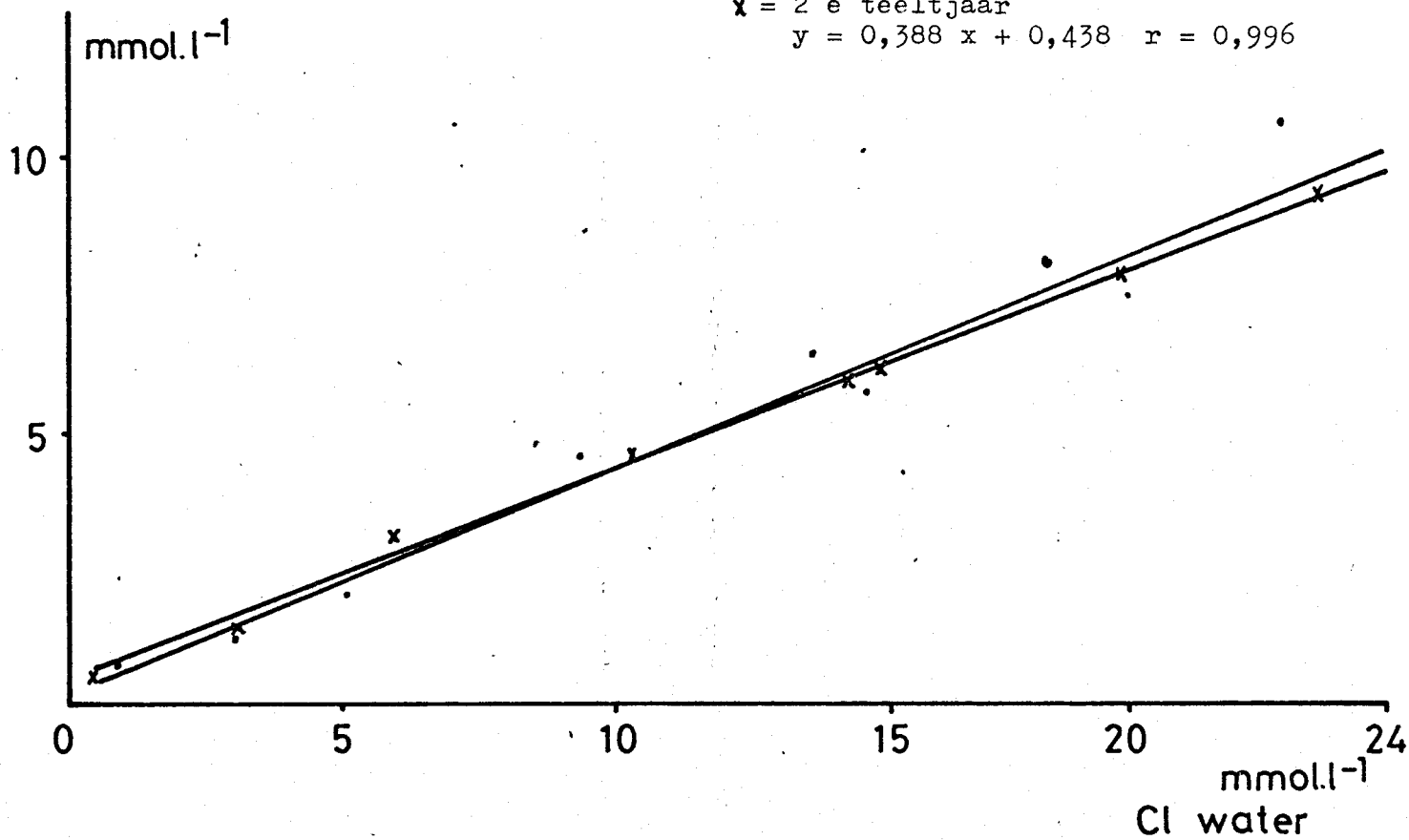
Het gewas Hippeastrum is tamelijk zoutgevoelig.

Tussen de beproefde rassen bestaan flinke verschillen, 'Diana' is meer zoutgevoelig dan 'Red Lion'.

Cl grond (1:2)

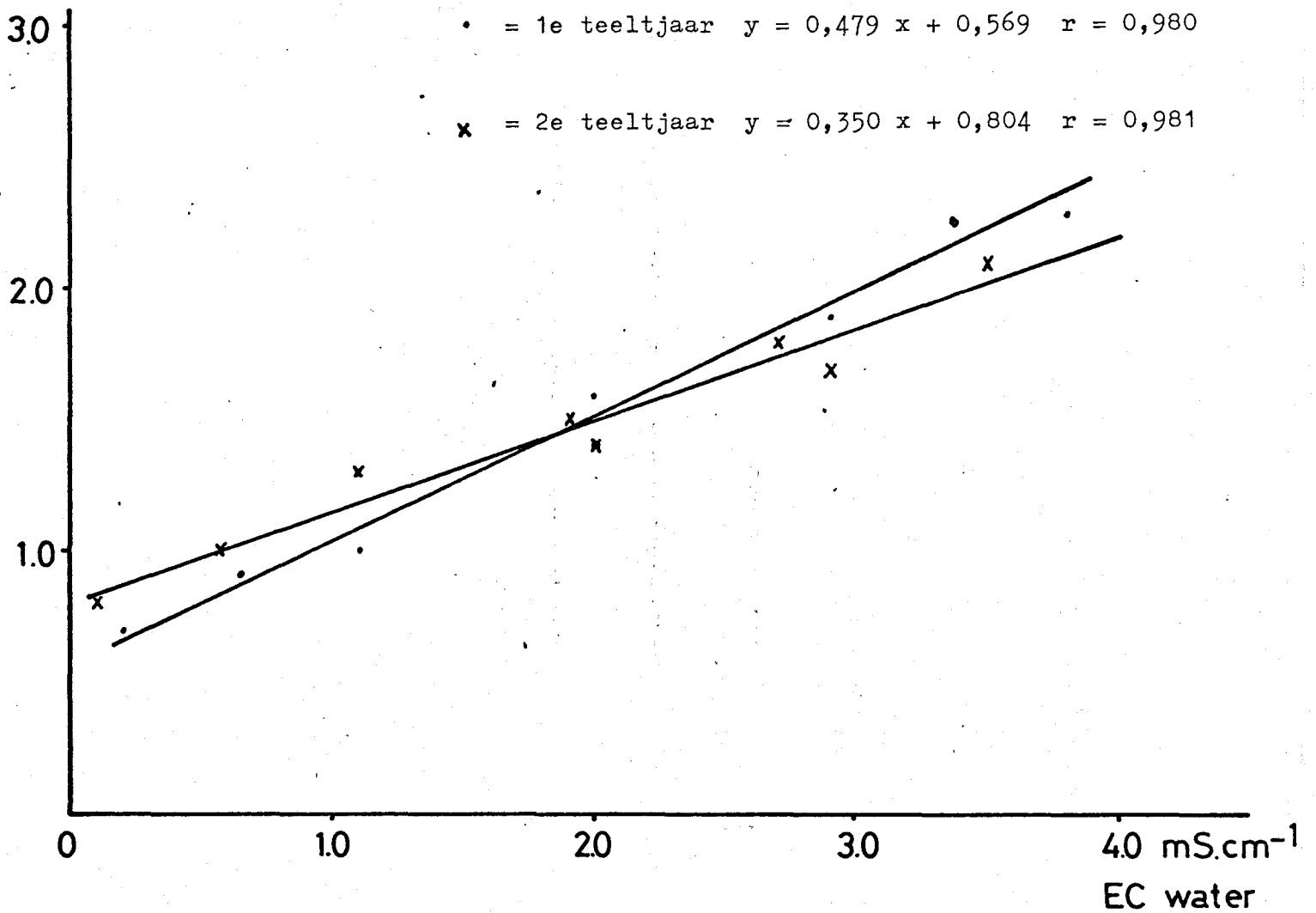
• = 1 e teeltjaar
 $y = 0,420 x + 0,117$ $r = 0,989$

x = 2 e teeltjaar
 $y = 0,388 x + 0,438$ $r = 0,996$



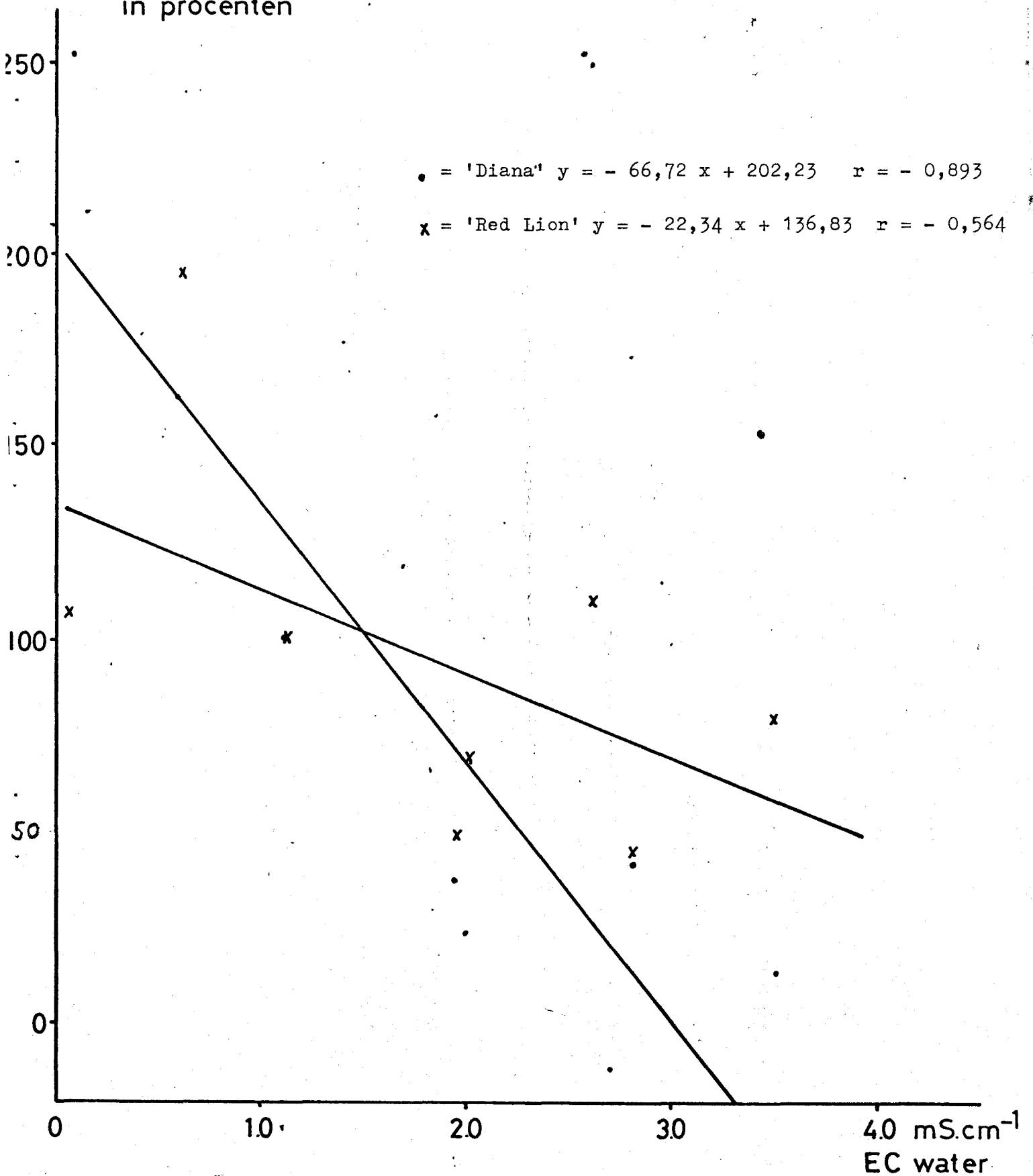
Figuur 1. Het verband tussen het chloride gehalte van het gietwater en dat van de grond.

EC grond (1:2)
mS.cm⁻¹



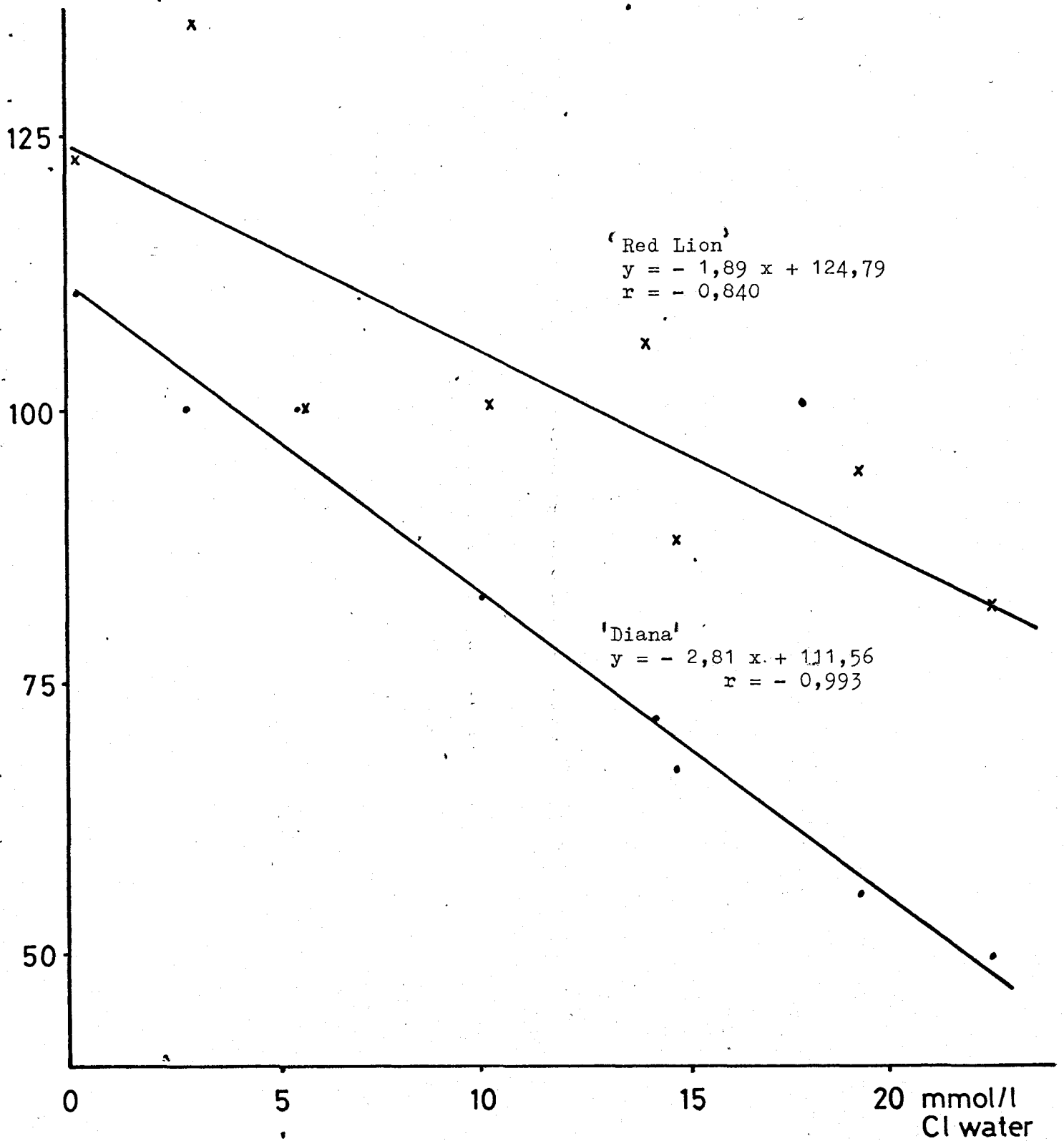
Figuur 2. Het verband tussen de EC van het gietwater en de EC van de grond.

toename bolgewicht
in procenten



Figuur 3. Het verband tussen de EC van het gietwater en de toename van het bolgewicht in procenten, tijdens het tweede teeltjaar.

aantal stelen per bol
in procenten

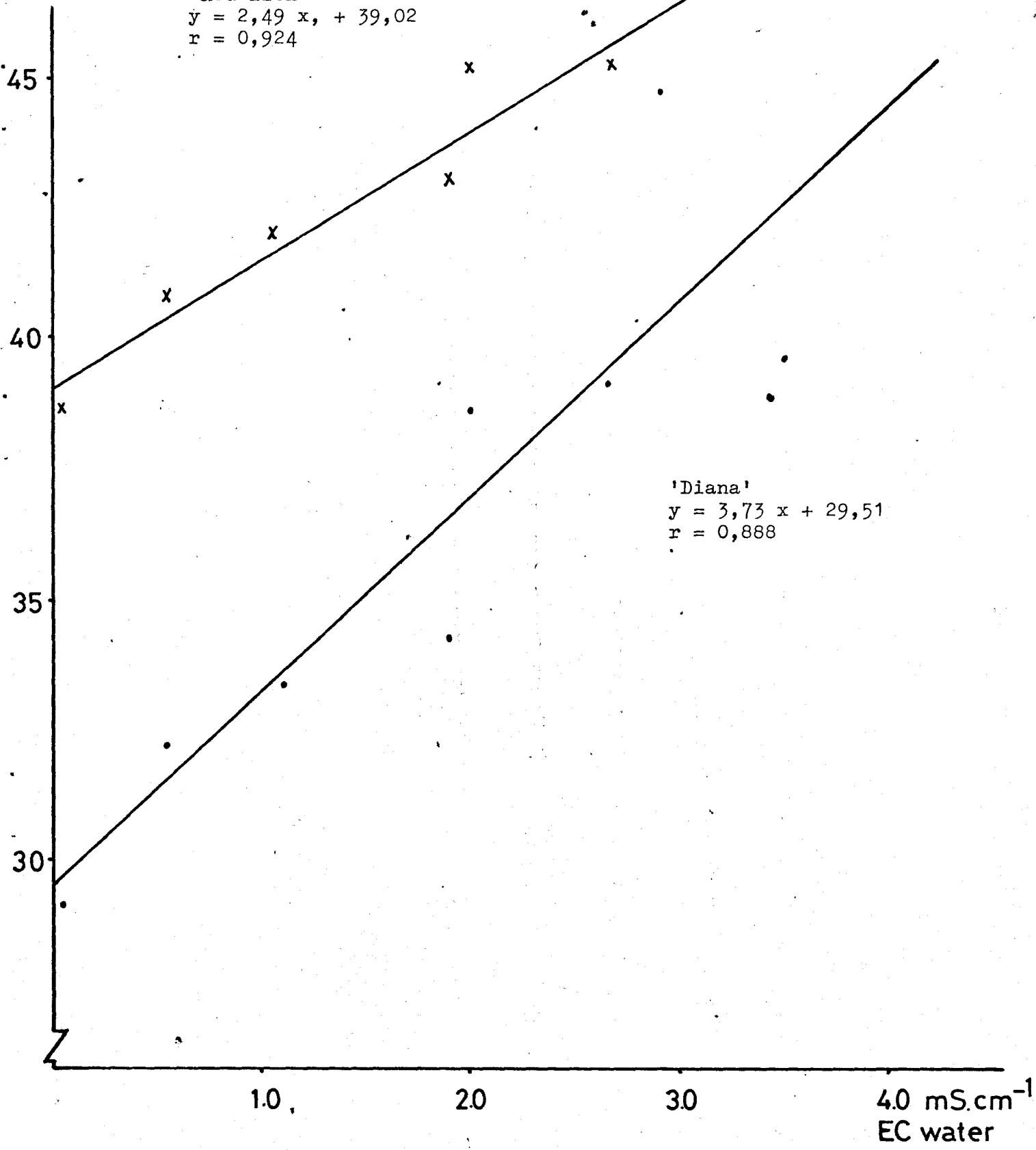


Figuur 4. Het verband tussen het chloridegehalte van het gietwater en het aantal stelen per bol in procenten.

gemiddelde oogstdatum

'Red Lion'
 $y = 2,49 x + 39,02$
 $r = 0,924$

'Diana'
 $y = 3,73 x + 29,51$
 $r = 0,888$

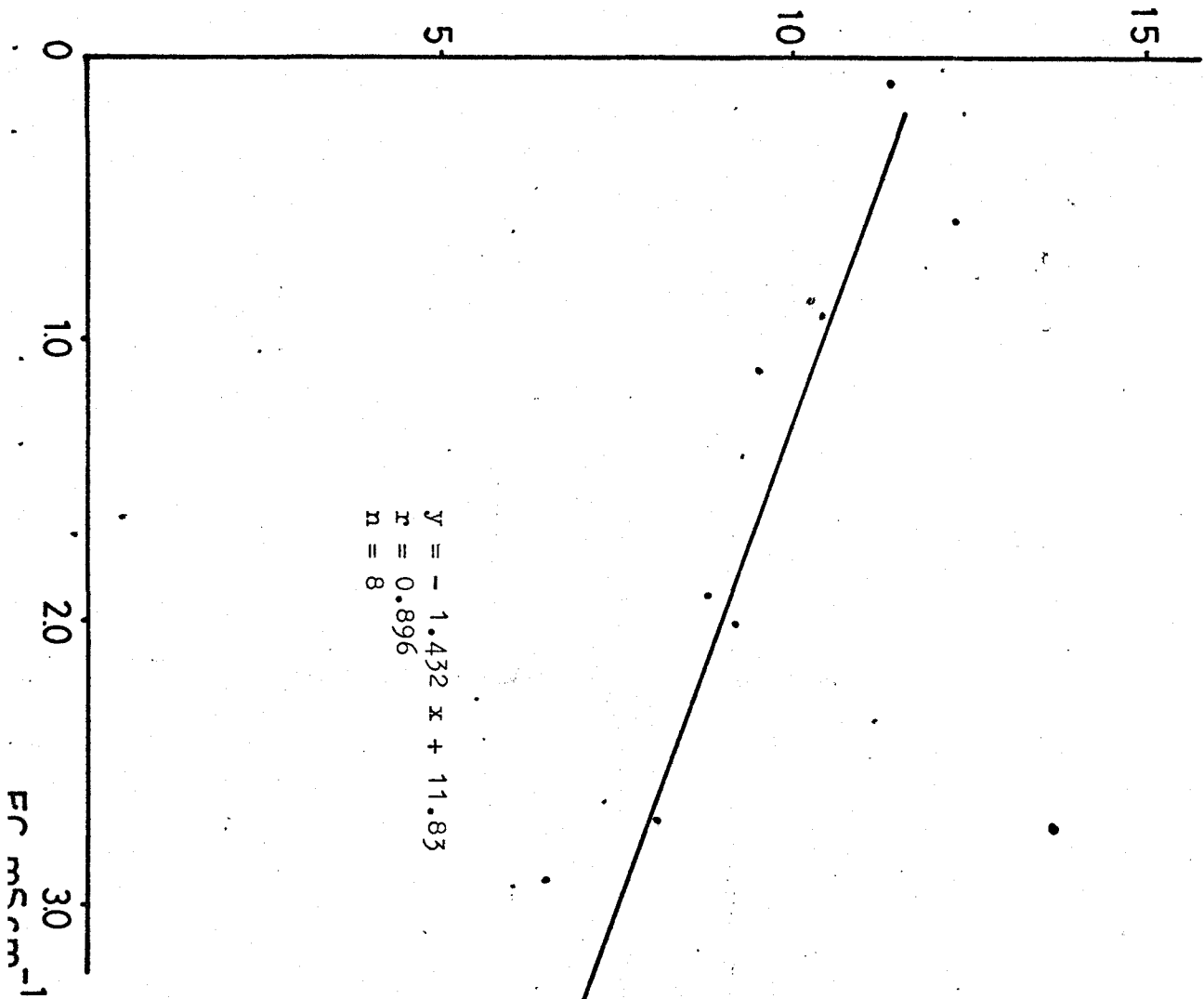


Figuur 5. Het verband tussen de EC van het gietwater en de gemiddelde oogstdatum.

Figuur 6.

Het verband tussen de EC van het gietwater en de opbrengst per bak.

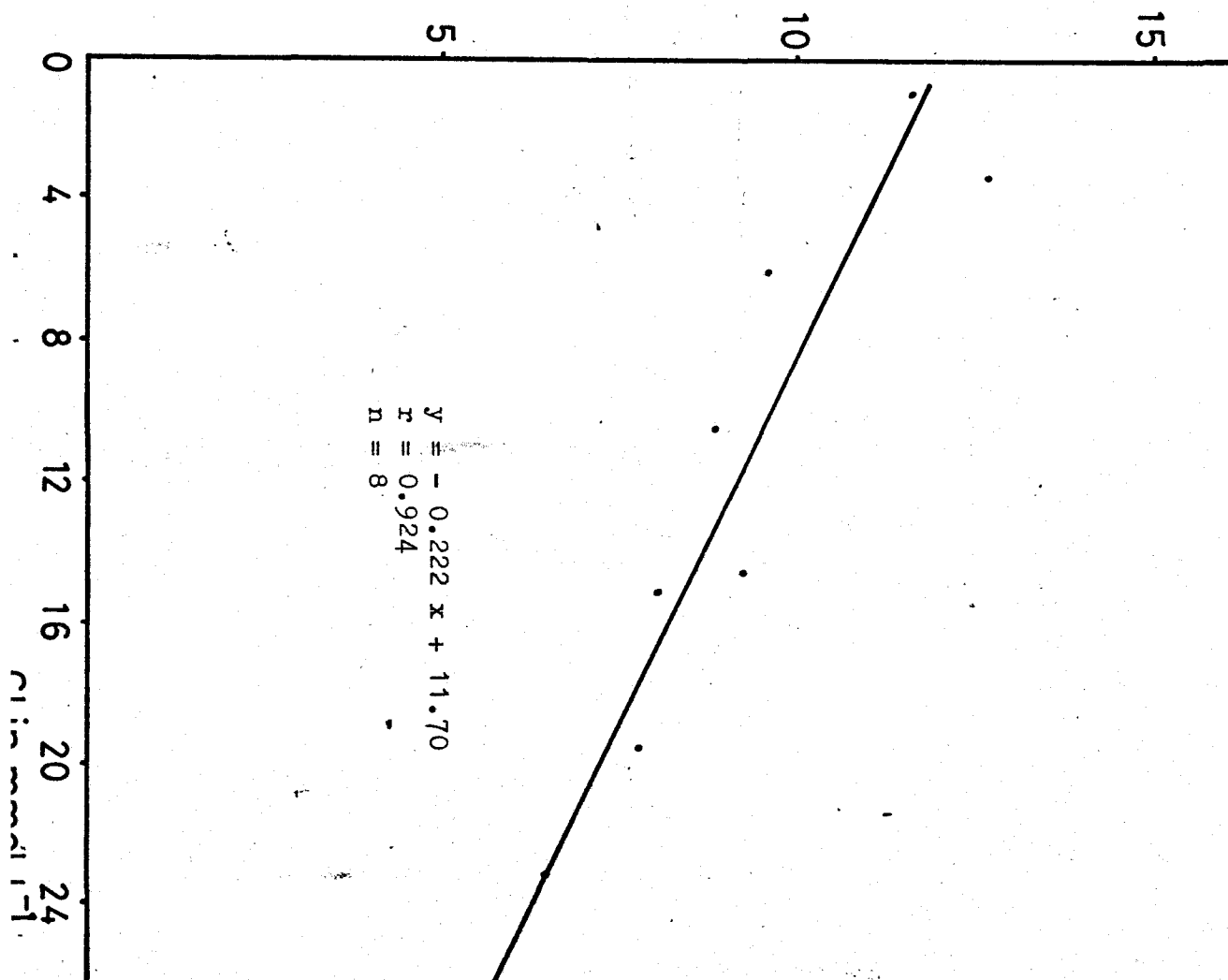
opbrengst in guldens



Figuur 7.

Het verband tussen het chlooridegehalte van het gietwater en de opbrengst per bak.

opbrengst in guldens



Bijlage 1

Grote verschillen
in bloeitijdstip

Bij het oogsten werden
de bloemstelen geteld
en gewogen

Diana

	1 ^e teeltjaar) *		2 ^e teeltjaar) **	
	planten	rooien	planten	rooien
0	3450	14480	6040	11460
1	3490	11960	4830	8380
2	3340	12310	4740	6890
3	3490	8870	4060	4890
4	3410	8110	3750	3620
5	3410	7610	3150	3470
6	3350	8250	3730	4280
7	3490	6580	2820	3700

Red Lion

	1 ^e teeltjaar) *		2 ^e teeltjaar) **	
	planten	rooien	planten	rooien
0	3830	18700	8020	12660
1	3750	18150	7780	16020
2	3900	16780	7020	11260
3	4100	12360	5030	7300
4	3810	10820	4790	9520
5	3860	11580	4620	8040
6	3650	13080	5170	8140
7	3990	11180	4660	6580

) * 48 bollen per behandeling

) ** 32 bollen per behandeling

Bijlage 3

Behandeling	Na	K	Ca	Mg	P	Cl	N-tot	NO ₃ -N	SO ₄ -S	Droge stof
0 'Diana'	32	1507	270	125	95	488	1956	135	87	8,2
1 "	49	1651	235	123	104	933	2073	71	72	5,6
2 "	70	1666	238	126	102	978	2176	68	75	7,8
3 "	120	1541	242	127	95	1071	2150	53	79	8,2
4 "	230	1342	290	123	93	1181	2488	45	84	9,2
5 "	248	1527	317	126	106	1246	2081	58	99	8,8
6 "	271	1431	231	101	107	1088	2218	46	68	8,8
7 "	436	1435	214	93	91	1298	2206	56	61	8,9
0 'Red Lion'	47	1451	174	91	96	379	1703	100	74	8,4
1 "	75	1506	216	99	83	717	1862	98	68	7,6
2 "	162	1404	252	107	81	941	1739	49	57	11,6
3 "	247	1343	236	99	82	1067	1895	41	68	8,6
4 "	222	1357	235	96	84	1010	1874	49	68	8,1
5 "	291	1325	263	105	78	1042	1939	51	73	8,2
6 "	351	1323	213	95	87	1004	1874	40	63	8,2
7 "	592	1180	217	87	103	919	1898	51	55	8,2

Resultaten van het gewasonderzoek van de bemonstering op 22 augustus van het tweede teeltjaar. De gehalten zijn uitgedrukt in mmol per kg droge stof.

Bijlage 3

Behandeling	Na	K	Ca	Mg	P	Cl	N-tot	NO ₃ -N	SO ₄ -S	Droge stof
0 'Diana'	17	1647	152	132	87	603	2307	79	65	7,2
1 "	30	1721	165	136	126	820	2250	71	97	7,1
2 "	48	1783	224	136	135	890	2221	64	69	6,9
3 "	143	1706	382	152	77	1282	2021	29	75	7,5
4 "	239	1552	382	152	74	1223	2000	29	75	7,8
5 "	361	1225	556	181	61	1414	1857	21	78	8,1
6 "	400	1087	524	160	77	1431	1800	14	37	7,6
7 "	465	1036	489	173	71	1420	1914	14	34	8,1
0 'Red Lion'	30	1118	222	148	65	496	1886	93	72	7,0
1 "	48	1596	222	132	110	707	2050	64	69	7,2
2 "	78	1573	247	136	103	823	2393	21	62	7,2
3 "	196	1703	212	123	100	1146	2043	43	56	6,9
4 "	452	1302	304	119	94	1217	1964	29	47	7,3
5 "	1317	670	559	136	65	1459	1700	43	44	7,3
6 "	1143	565	589	144	81	1166	1686	21	34	7,2
7 "	1557	332	534	119	62	1423	1779	21	22	7,3

Resultaten van het gewasonderzoek van de bemonstering op 4 september van het eerste teeltjaar. De gehalten zijn uitgedrukt in mmol per kg droge stof.

Bijlage 3

Behandeling	Na	K	Ca	Mg	P	Cl	N-tot	NO ₃ -N	SO ₄ -S	Droge stof
0 'Diana'	48	1711	262	177	87	899	2279	186	3	7,0
1 "	74	1721	267	160	81	1070	2714	171	6	7,0
2 "	96	1742	254	140	84	1101	2371	157	6	7,0
3 "	139	1734	249	136	81	1183	2364	121	6	7,0
4 "	196	1785	229	128	77	1324	2221	93	6	7,0
5 "	191	1696	209	132	81	1296	2200	64	19	7,2
6 "	243	1662	229	136	84	1248	2271	143	6	7,0
7 "	304	1716	205	128	87	1315	2279	121	6	7,2
0 'Red Lion'	91	1839	195	148	90	842	2329	214	22	6,4
1 "	130	1777	252	148	97	1166	2321	186	6	6,4
2 "	148	1721	219	138	90	1169	2129	129	6	6,4
3 "	265	1754	247	140	90	1276	2250	129	16	6,4
4 "	370	1678	242	140	87	1361	2136	121	3	6,4
5 "	374	1580	254	148	84	1358	2150	114	19	6,4
6 "	496	1642	227	140	97	1389	2164	164	6	6,3
7 "	739	1519	212	132	97	1414	2243	164	9	6,3

Resultaten van het gewasonderzoek van de bemonstering op 4 april van het eerste teeltjaar.

De gehalten zijn uitgedrukt in mmol per kg droge stof.

Behandeling	Verzadigingsextract			1 : 2 volume extract	
	Cl	EC	A-cijfers	Cl	EC
0	0.92	1.96	65.1	0.4	0.76
1	3.63	2.42	65.6	1.2	0.84
2	8.70	3.36	65.4	2.8	1.15
3	15.31	4.24	66.1	4.9	1.52
4	18.92	4.47	64.6	6.2	1.68
5	22.69	4.87	63.4	6.8	1.84
6	18.08	3.82	64.6	5.5	1.32
7	31.39	5.78	64.8	9.0	1.76

Resultaten van de chloride en EC bepaling in het 1 : 2 extract en het verzadigingsextract.

x	y	vergelijking	r
Cl verz.	Cl 1 : 2	$y = 0,288x + 0,294$	0,997
EC verz.	EC 1 : 2	$y = 0,314x + 0,145$	0,960

Regressievergelijkingen en correlatiecoëfficiënten.