

220 + 2515 : 50

Slambok no.  
b580

Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas  
te Naaldwijk.

BIBLIOTHEEK  
PROEFSTATION voor de GROENTEN- en  
FRUITTEELT onder GLAS te NAALDWIJK

Onderzoek naar het optimale zinkniveau  
van veensubstraat voor de teelt van  
kombokomers (1973).

door :  
ing. S.J. Voogt

Naaldwijk, juni 1974.  
No. 660=74.

2233677

Inhoud

Doel

Proefopzet

Verloop van de proef

Resultaten

Grondonderzoek

Gewasonderzoek

Conclusies

Bijlagen.

Doel

Het doel van de proef is het verkrijgen van informatie over het optimale zinkniveau van veensubstraat voor de teelt van komkommer.

Proefopzet

De teelt vond plaats in bassins. In de proef werd Zweeds sphagnumveen gebruikt. De volgende zinktrappen werden aangelegd.

- 0 - geen
- 1 - 25 gram zinksulfaat ( $\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ ) per  $\text{m}^3$
- 2 - 50 gram zinksulfaat per  $\text{m}^3$
- 3 - 75 gram zinksulfaat per  $\text{m}^3$
- 4 - 100 gram zinksulfaat per  $\text{m}^3$

De proef werd aangelegd in 4 herhalingen volgens het schema opgenomen in bijlage 1. Elk proefvak omvatte 5 planten. De opkweek van het plantmateriaal werd in hetzelfde substraat, met bovengenoemde zinktrappen uitgevoerd. Per plant werd 50 liter substraat gebruikt.

SUBSTRAAT. Aan het substraat werden de volgende hoeveelheden meststof per  $\text{m}^3$  toegediend.

- 7 kg dolokal
- 1,0 kg kalksalpeter
- 1,5 kg patentkali
- 0,5 kg dubbelsuperfosfaat
- 25 gram kopersulfaat
- 10 gram borax
- 25 gram mangaansulfaat
- 8 gram ammoniummolybdaat
- 25 gram ijzerchelaat (Chel 138 Fe).

## WATERGEVEN EN OVERBEMESTING

De hoeveelheid water die wordt gegeven wordt aangepast aan de groei van het gewas. De overbemesting wordt in een constante concentratie van ongeveer  $\frac{1}{2}$  atmosfeer aan het gietwater toegediend. Aanvankelijk zal worden gewerkt met een stikstof - kaliverhouding van 1 : 2 en later met een verhouding van 1 : 1.

Afhankelijk van de resultaten van het grondonderzoek zal worden bijgemest met zinksulfaat. De aanvankelijk in het substraat bereikte zinkniveaus zullen door middel van overbemesting op peil worden gehouden.

## GRONDONDERZOEK

Bij aanvang van de teelt en daarna met tussentijd van telkens één maand wordt de grond bemonsterd en onderzocht op zink. Voor de zinkbepaling worden de volgende extractiemethoden uitgevoerd :

- a. persextract
- b. 1 :  $1\frac{1}{2}$  volume-extract

Verloop van de proef

Op 11 december werd het oppotmengsel klaargemaakt. Aan het substraat werden de reeds genoemde hoeveelheden aan meststoffen toegediend. Eveneens werden de zinkniveaus aangebracht. Op 13 december werden de komkommers gezaaid; ras Brilliant.

Op 14 december werden de bassins klaargemaakt. De bassins werden vervaardigd van plastic. De hoogte was ongeveer 15 cm en de breedte ongeveer 80 cm. In het midden onder het plastic werd wat grond weggehaald, zódat het bassin wat hol kwam te liggen. Als drainage werd een plastic drainbuis in het midden van het bassin gelegd waarop + 5 cm grond werd gestort. Vervolgens werden de verschillende mengsels in het bassin gestort.

Op 10 januari werden de komkommers geplant. De start van deze teelt was bijzonder goed. Na een periode van ongeveer twee maanden gingen

echter een groot aantal planten dood, zodat de proef vroegtijdig moest worden beëindigd.

Op 19 maart werden echter opnieuw komkommers geplant; ras Virgo A. Per vak werden vijf komkommerplanten gepoot. Op 19 april werden de eerste vruchten geoogst. De teelt werd beëindigd op 6 augustus.

#### Watergeven en overbemesten tijdens de teelt

Direkt na het poten werden de planten aangegoten met de slang. Tijdens de teelt werd gegoten met behulp van een smalsproeiende regenleiding die was voorzien van boogsproeiers. Elke sproeidop gaf ongeveer 750 ml water per minuut. In totaal werd tijdens de teelt ongeveer 180 minuten water gegeven, wat overeenkomt met 135 liter per sproeidop. Bij elke plant was een sproeidop aanwezig (vijf per vak) zodat gemiddeld over de hele teeltperiode elke plant ongeveer 1 liter water per dag kreeg.

Het bijmesten tijdens de teelt vond via de regenleiding plaats. Met behulp van een concentratiemeter werd telkens wanneer werd gegoten een  $\frac{1}{2}$  atmosfeer mest meegegeven. Bij het bijmesten werd gebruik gemaakt van de volgende meststoffen :  $\text{KNO}_3$ ,  $\text{Mg SO}_4 \cdot 6 \text{ aq}$  en  $\text{Ca (NO}_3)_2 \cdot 4 \text{ aq}$ . De stikstof - kaliverhouding van de voedingsoplossing was 1 : 1. Tijdens de proef werd iedere maand het substraat van de laagste zinktrap bemonsterd. In de monsters werd het voedingsniveau bepaald. In tabel 1 is een overzicht van het voedingsniveau tijdens de teelt gegeven.

Datum	pH	Gloei- rest	NaCl	N	P	K	Mg
13 maart 1973	6,3	2,8	3,2	22,0	13,0	7,0	11,8
1 mei 1973	6,8	3,4	2,4	8,2	13,0	3,4	9,5
15 juni 1973	6,8	3,1	1,2	2,6	4,6	1,1	2,6
2 juli 1973	7,3	1,7	0,7	2,1	1,2	0,8	1,3

TABEL 1. De analyses van het substraat tijdens de teelt.

Zoals blijkt, lag het voedingsniveau aan het eind van de eerste teelt bijzonder hoog. Naarmate de tweede teelt echter in een later stadium komt, daalt het voedingsniveau. Het hoge voedingsniveau aan het einde van de eerste teelt is een gevolg geweest van een defect aan de concentratiemeter die daardoor verkeerd heeft aangewezen. Na de eerste teelt werd het substraat eerst wat uitgespoeld. Tevens werd tijdens het begin van de tweede teelt geen mest meer gedoseerd, waardoor het voedingsniveau in het substraat kon dalen.

Het keukenzoutgehalte bleek eveneens na verloop van tijd sterk te zijn gedaald. Dit kwam omdat er tijdens de gehele tweede teelt werd gegoten met gedemineraliseerd water.

Tijdens de teelt werd getracht de in het veen aangebrachte zinkniveau's te handhaven door middel van het bijmesten van zinksulfaat. Dit is echt niet gelukt (zie tabel 7). In tabel 2 zijn de in totaal bijgemeste hoeveelheden zinksulfaat weergegeven.

Datum \ zinktrap	0	1	2	3	4
8 mei 1973	-	5	10	15	20
4 juni 1973	-	5	10	15	20
20 juli 1973	-	5	10	15	20

TABEL 2. De hoeveelheden zinksulfaat ( $ZnSO_4 \cdot 7 H_2O$ ) in grammen per  $m^3$  die werden bijgemest.

De zinksulfaat werd bij het bijmesten in opgeloste vorm bij de planten gegoten.

### *Resultaten tweede teelt*

Bij het oogsten werden de vruchten per vak geteld en gewogen. Tevens werd het gewicht en het aantal stek bepaald. Een volledig overzicht van de oogstresultaten is in de bijlagen 2 en 3 gegeven.

### Opbrengst

In tabel 3 is de gemiddelde opbrengst in kg per plant weergegeven.

Behandeling	Kg/plant
0	10,47
1	12,80
2	15,48
3	15,05
4	12,80

TABEL 3. De gemiddelde opbrengst in kg per plant.

Zoals blijkt zijn de verschillen tussen de behandelingen vrij groot. De hoogste opbrengst werd verkregen bij een zinksulfaatbemesting van 50 g  $ZnSO_4 \cdot 7 aq$  per  $m^3$ . Bij de wiskundige verwerking bleek de overschrijdingskans 0,04 te zijn.

### AANTAL

In tabel 4 is het gemiddelde aantal geoogste vruchten per plant weergegeven.

Behandeling	Aantal/plant
0	18,87
1	22,20
2	27,23
3	26,90
4	24,28

TABEL 4. Het aantal per plant geogoste vruchten

Evenals de opbrengst in kg per plant was het aantal vruchten per plant het grootst bij de zinkbemesting van 50 g  $ZnSO_4 \cdot 7 aq$  per  $m^3$ . Bij de behandelingen met hogere zinksulfaatbemesting nam het aantal per plant af. De verschillen bleken na wiskundige verwerking betrouwbaar te zijn ( $p = 0,01$ ).

#### GEMIDDELD VRUCHTGEWICHT

In tabel 5 is het gemiddeld vruchtgewicht weergegeven.

Behandeling	Gemiddeld vruchtgewicht
0	558,8
1	565,8
2	573,4
3	556,0
4	555,2

TABEL 5. Het gemiddeld vruchtgewicht in grammen per stuk.

Zoals blijkt is het gemiddeld vruchtgewicht het grootst bij behandeling 2. De verschillen waren echter niet betrouwbaar.

#### PERCENTAGE STEK

Bij het oogsten werd het aantal stek bepaald. In tabel 6 is het percentage stek van het totaal aantal per plant geogoste vruchten weergegeven.



Behandeling	Percentage stek
0	10,9
1	7,8
2	8,5
3	5,8
4	7,9

TABEL 6. Het gemiddeld percentage stek.

Het grootste percentage stek werd geogst bij de objecten die geen zinksulfaatbemesting kregen. De verschillen waren echter niet betrouwbaar ( $p = 0,10$ ).

### Grondonderzoek

Tijdens de teelt werd om de vier weken het substraat bemonsterd. In deze monsters werd zink bepaald. Voor de zinkbepaling werden de volgende extractiemethoden uitgevoerd.

- a. persextract
- b. 1 : 1½ volume-extract

De bepalingen werden in duplo uitgevoerd. In tabel 7 zijn de gemiddelde zinkgehalten, die door middel van deze extractiemethoden werden gevonden weergegeven.

Behandeling	13 februari 1973		19 maart 1973		6 april 1973		1 mei 1973		5 juni 1973		2 juli 1973	
	pers	1 : 1½	pers	1 : 1½	pers	1 : 1½	pers	1 : 1½	pers	1 : 1½	pers	1 : 1½
0	0,56	0,35	0,38	0,12	0,44	0,18	0,18	0,10	0,18	0,07	0,08	0,11
1	1,62	0,44	0,60	0,23	0,57	0,19	0,16	0,11	0,20	0,07	0,17	0,12
2	3,15	0,98	1,93	0,48	0,74	0,26	0,32	0,17	0,35	0,12	0,29	0,18
3	2,72	0,82	3,21	1,01	0,99	0,30	0,40	0,16	0,63	0,20	0,47	0,22
4	4,58	1,25	2,84	0,66	1,36	0,40	0,74	0,24	0,81	0,23	0,54	0,27

TABEL 7. De zinkgehalten, verkregen met behulp van de diverse extracten, tijdens de teelt.  
(De gehalten zijn uitgedrukt in d.p.m. van extract).

Zoals blijkt zijn de zinkgehalten verkregen met behulp van het persextract doorgaans aanmerkelijk hoger dan die verkregen met het 1 : 1½ extract. Voorts blijkt het zinkgehalte van de extracten doorgaans toe te nemen met de aangebrachte zinktrappen in het substraat. Na verloop van tijd dalen de zinkgehalten. Dit is waarschijnlijk tengevolge van uitspoeling.

Tussen de gehalten van het 1 : 1½ extract en het persextract bleek een nauw verband te bestaan. De volgende regressievergelijking werd voor dit verband berekend.

$$y = 0,263 x + 0,06 \quad , \quad r = 0,983$$

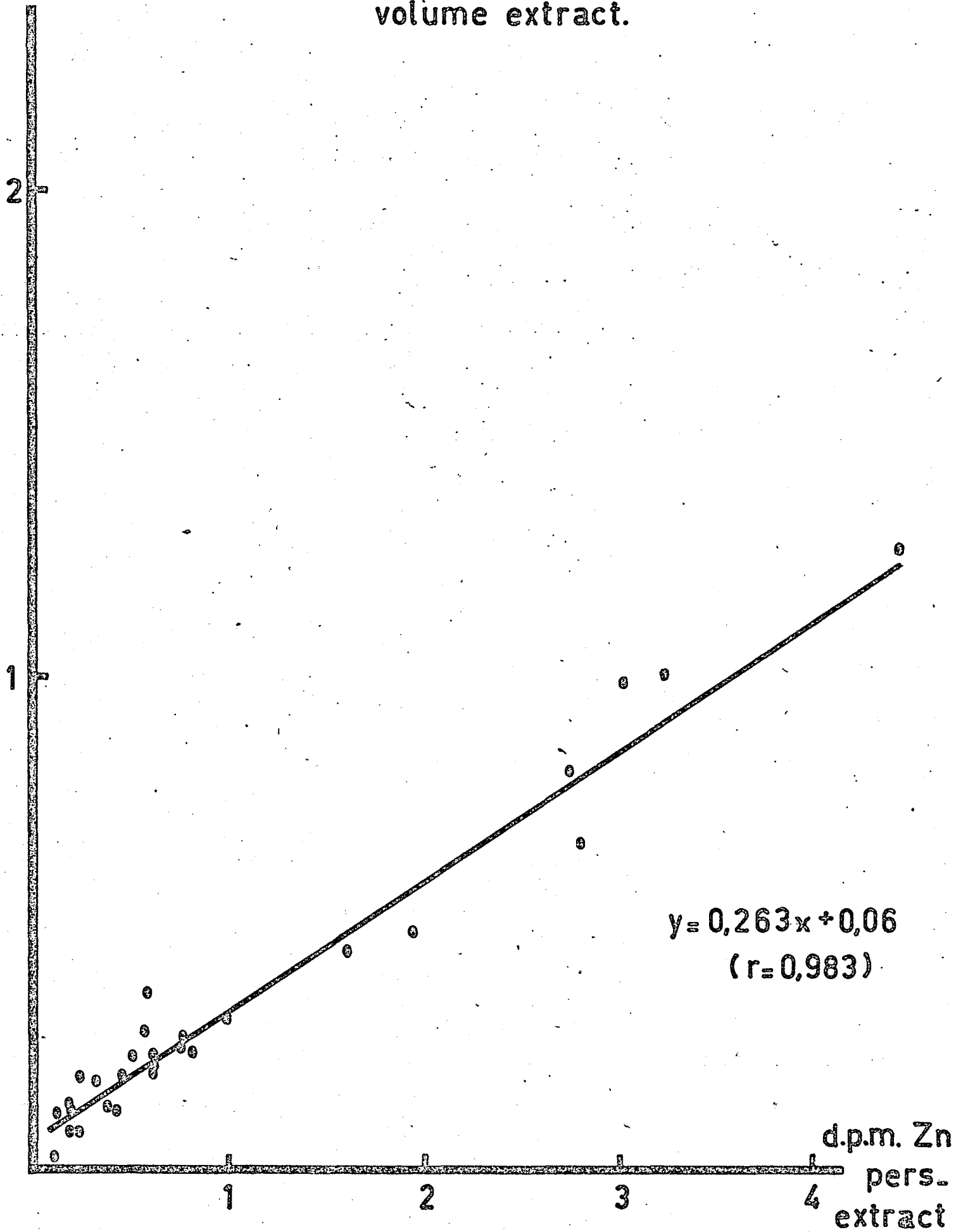
waarin is  $y$  - d.p.m. Zn persextract

$x$  - d.p.m. Zn 1 : 1½ volume-extract.

In figuur 1 is het verband in beeld gebracht.

p.m. Zn  
1:1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>

Figuur 1. Het verband tussen de zinkgehalten van het pers- en 1:1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> volume extract.



Gewasonderzoek

Tijdens de teelt werd op 27 juni het blad bemonsterd. Voor de bemonstering werden jonge volgroeide bladeren genomen waarin het zinkgehalte werd bepaald. In tabel 8 zijn de resultaten weergegeven.

Behandeling	p.p.m. Zn
0	141
1	130
2	183
3	239
4	285

TABEL 8. De zinkgehalten van het blad op 27 juni. De gehalten zijn uitgedrukt in d.p.m. van de droge stof.

Uit de tabel blijkt dat het zinkgehalte in het gewas toeneemt naarmate er meer zink aan het substraat wordt toegediend. Tussen de zinkgehalten van het gewas op 27 juni en de zinkgehalten van het pers- en het 1 : 1½ volume-extract op 2 juli bestaat een nauw verband. De volgende regressievergelijkingen werden hiervoor berekend.

$$y = 326,95 x + 94,25 \quad r = 0,967$$

waarin : y = p.p.m. Zn gewas

x = p.p.m. Zn persextract

$$y = 963,74 x + 22,13 \quad r = 0,988$$

waarin : y = p.p.m. Zn gewas

x = p.p.m. Zn 1 : 1½ volume-extract.

Zoals blijkt zijn beide correlatiecoëfficiënten hoog.

Fig. 2

Het verband tussen de zinkgehalten van het persextract en de zinkgehalten van het gewas.

p.p.m. Zn gewas

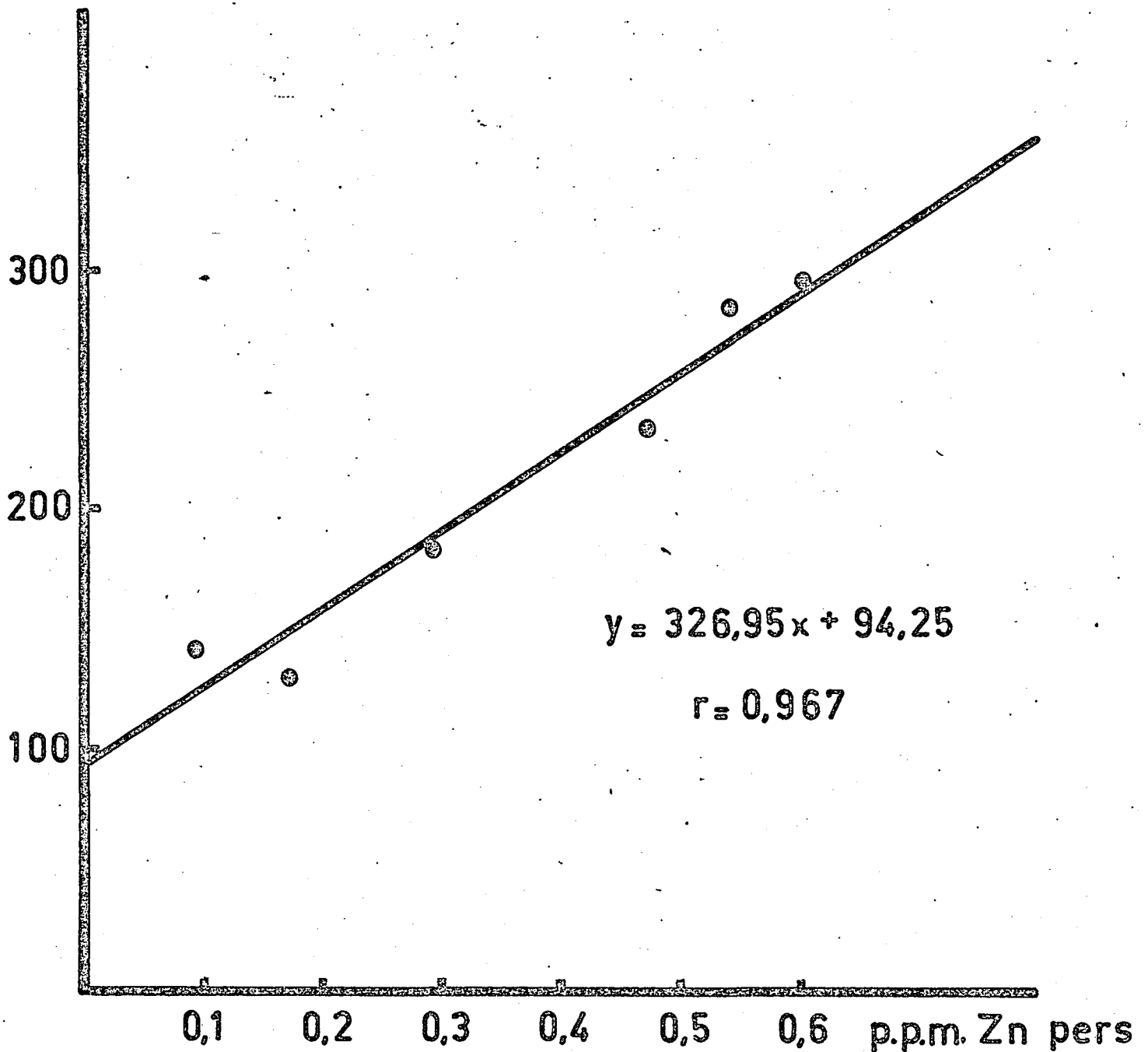
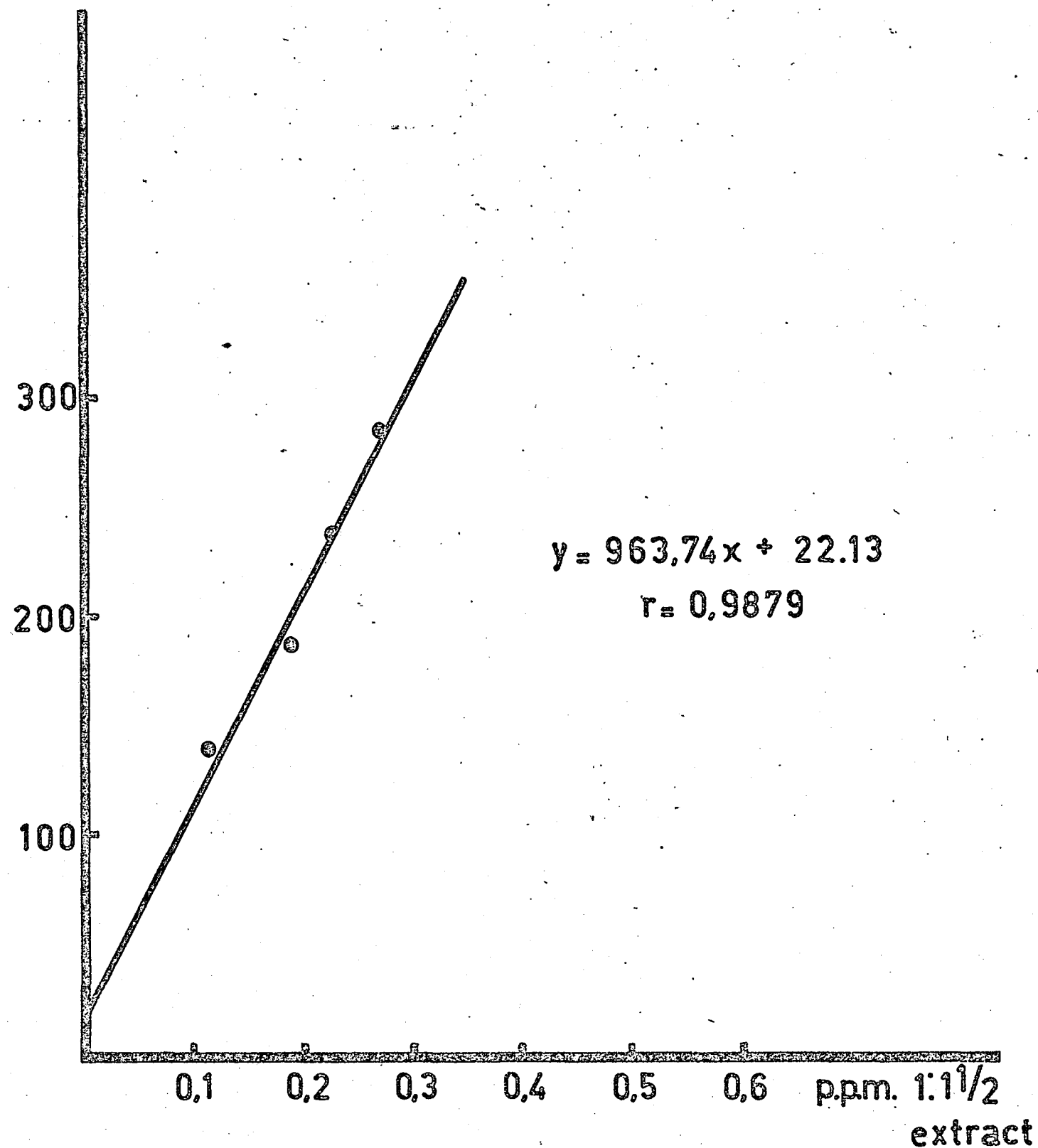


Fig. 3 Het verband tussen de zinkgehalten van het 1:1<sup>1</sup>/<sub>2</sub> volume extract en de zinkgehalten van het gewas.

pp.m. Zn gewas



Conclusies

In een bassinteelt voor komkommers werd de invloed van het zinkniveau in het veensubstraat op de opbrengst nagegaan. Aan het substraat werd 0, 25, 50, 75 of 100 gram zinksulfaat ( $\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ ) per  $\text{m}^3$  veen toegevoegd.

De in de proef aangebrachte zinkniveau's bleken een duidelijke invloed te hebben op de produktie. De produktie was het hoogst bij een gift van 50 gram  $\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$  per  $\text{m}^3$ . Daarboven daalde de produktie. Eveneens werd een duidelijke invloed van de zinkbemesting op het zinkgehalte van het blad waargenomen. Een geringe stijging van het zinkgehalte in het persextract veroorzaakte een sterke stijging van het zinkgehalte in het blad.

Tussen de zinkgehalten van het 1 : 1½ volume-extract en het pers-extract bestond zeer nauw verband.

Plattegrond

5 4	10 2	15 0	20 3
4 0	9 1	14 3	19 2
3 3	8 0	13 4	10 1
2 1	7 3	12 2	17 4
1 2	6 4	11 1	16 0



## BIJLAGE 2

## OOGSTRESULTATEN

Behandeling	Vakken	Gewicht in kg
0	4 - 8 - 15 - 16	80,6 - 56,3 - 54,4 - 66,8 258,1
1	2 - 9 - 11 - 18	40,9 - 70,6 - 69,8 - 69,1 250,4
2	1 - 10 - 12 - 19	63,7 - 93,7 - 65,2 - 59,9 282,5
3	3 - 7 - 14 - 20	58,4 - 66,4 - 45,8 - 73,0 243,6
4	5 - 6 - 13 - 17	82,7 - 75,5 - 66,0 - 86,7 310,9

Behandeling	Vakken	Aantal
0	4 - 8 - 15 - 16	140 - 96 - 102 - 115 453
1	2 - 9 - 11 - 18	74 - 128 - 119 - 123 444
2	1 - 10 - 12 - 19	116 - 161 - 124 - 111 512
3	3 - 7 - 14 - 20	103 - 115 - 85 - 139 442
4	5 - 6 - 13 - 17	141 - 131 - 117 - 150 539

Behandeling	Vakken	Gemiddeld vruchtgewicht
0	4 - 8 - 15 - 16	575,5 - 586,4 - 533,0 - 581,0 2275,9
1	2 - 9 - 11 - 18	552,8 - 551,6 - 586,6 - 561,9 2252,9
2	1 - 10 - 12 - 19	549,3 - 582,1 - 525,6 - 539,4 2196,4
3	3 - 7 - 14 - 20	566,5 - 577,2 - 538,2 - 525,3 2207,2
4	5 - 6 - 13 - 17	586,6 - 576,6 - 564,2 - 578,1 2305,5

## BIJLAGE 3.

Behandeling	Vakken	Aantal stek	
0	4 - 8 - 15 - 16	7 - 13 - 10 - 9	39
1	2 - 9 - 11 - 18	9 - 9 - 9 - 11	38
2	1 - 10 - 12 - 19	12 - 14 - 8 - 15	49
3	3 - 7 - 14 - 20	12 - 8 - 13 - 12	46
4	5 - 6 - 13 - 17	4 - 8 - 9 - 14	35

Behandeling	Vakken	Gewicht in grammen	
0	4 - 8 - 15 - 16	2000 - 4080 - 2610 - 2350	11,140
1	2 - 9 - 11 - 18	1800 - 2220 - 2300 - 2050	9,370
2	1 - 10 - 12 - 19	2460 - 3500 - 2070 - 3830	11,860
3	3 - 7 - 14 - 20	3600 - 2140 - 3750 - 2600	12,090
4	5 - 6 - 13 - 17	960 - 2390 - 2260 - 4430	10,040