

5  
Bibliotheek  
Proefstation  
Naaldwijk

A

1

K

10

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS,  
TE NAALDWIJK.

Verslag van de proef met tomaten in grindkultuur.

door:

A.A.Steiner,

B.J.v.d.Kaaij,

Mevr.C.Cornelis - v.Eck.

Naaldwijk, 1958.

221654

A  
110/26  
K  
20.

125:53  
Stamboukno 826  
24 JUL 61

PROEFSTATION VOOR DE GROENTE- EN FRUITTEELT ONDER GLAS.

Verslag van de proef met tomaten in grindcultuur 1958.

Stellers : B.J. v.d. Kaaij.  
C. Cornelis-van Eck.  
A.A. Steiner.

Datum : november 1958.

Proefnummer: 55.

Korte samenvatting.

- Doel : 1. Vergelijking van de teelt van stooktomaten in grindcultuur en grond.  
2. Vergelijking tussen oud en nieuw substraat bij de teelt in grindcultuur.  
3. Vergelijking in het gebruik van planten, opgekweekt in gazen mandjes en in perspotten.  
4. Vergelijking van verschillen in de concentratie van de voedingsoplossing.  
5. Vergelijking van plantenmateriaal met verschillende zaai-data.

Uitvoering : De proef werd genomen in kas 2 van het proefstation. Hier zijn 14 bedden beschikbaar voor de grindcultuur en 2 voor de teelt in grond.

- Conclusies : 1. Door het optreden van een geelverkleuring bij het gewas in de grindcultuur is de produktie lager gebleven dan verwacht mocht worden. Niettemin is de produktie in grind gelijk aan die in de grond. De produktie in lava bleef echter belangrijk achter.  
2. De geelverkleuring trad op als onvoorziene factor in de grindcultuur en heeft door de hierdoor veroorzaakte produktievermindering de vergelijking van de verschillende proefobjecten onbetrouwbaar gemaakt.  
3. Voordat de geelverkleuring de proef doorkruiste, bleek reeds, dat de grindcultuur weer een belangrijke oogstvervroeging gaf.

## I N H O U D S O P G A V E .

- I. Inleiding.
- II. De proefinstallatie.
- III. De opkweek.
- IV. Uitvoering van de proef.
- V. De voedingsoplossing.
- VI. Het waterverbruik.
- VII. Temperatuur en luchtvochtigheid.
- VIII. Oorzaken van de geelverkleuring.
- IX. De produktie.
- X. De proefresultaten.

Bijlage I. Samenvatting proefschema; gegevens over produktie, sortering en stand van het gewas.

## I. INLEIDING.

In 1958 werd weer een proef genomen met de teelt van tomaten in grindcultuur. Aan de hand van de proefresultaten van 1957 werd een plan opge-  
maakt, waarbij vooral de concentratie van de voedingszouten in de voedings-  
oplossing onder de loupe genomen werd. Daarnaast waren bij zowel grind als  
lava verschillen in plantmateriaal, dat wil zeggen planten met en zonder  
perspot.

De proef heeft gelopen van 4 januari - 15 juli.

Aangezien het bij deze teeltwijze nog slechts gaat om een algemene  
oriëntatie, werden alle proeven in enkelvoud genomen. Aan de proefresulta-  
ten mag dus niet te veel waarde toegekend worden, doordat de verschillen  
niet altijd betrouwbaar zijn.

## II. DE PROEFINSTALLATIE.

Hiervoor wordt verwezen naar het verslag van de proef met stooktomaten  
in 1957. x). De zandbedden 2 en 12 werden echter vervangen door respectie-  
velijk lava en grind. Bij deze proef werd de grond uit de bedden 7 en 13  
voor de aanvang van de proef gestoomd, ten einde een aantasting door een  
bodemparasiet te voorkomen, waardoor de produktie geremd zou kunnen worden  
en geen juiste vergelijking mogelijk zou zijn met de grindcultuurbedden.

## III. DE OPKWEK.

Zaad van het ras Glory werd op 11 november 1957 in zand gezaaid. Door-  
dat de opkweekruimte niet vroeg genoeg beschikbaar was, werd besloten de  
plantjes éénmaal te verspenen in zand. Dit gebeurde op 23 november. Hierbij  
werden  $\pm 80$  plantjes in een kistje gezet. Elk kistje kreeg  $1\frac{1}{2}$  liter van een  
1 % voedingsoplossing. De verdere opkweek vond plaats in daarvoor bestemde  
bakken, die een oppervlakte hebben van  $1 \text{ m}^2$ . Hiervoor werden 4 bakken ge-  
vuld met lava en 2 met grind. Deze substraten werden op 30 november gefer-  
riseerd. Als reservoirs deden voor deze opkweek dienst 9 eternieten bakken,  
die elk een inhoud hadden van 60 liter. Deze bakken werden onderling met  
elkaar verbonden, waardoor dus als het ware een reservoir ontstond met een  
inhoud van 540 liter. Hierdoor was het mogelijk alle lavabakken tegelijk  
te bevoeien.

Op 3 december werden de plantjes uit zand in lava, grind of grond ver-  
speend. Bij de teelt in lava of grind werd gebruik gemaakt van gazen mandjes.  
In elke bak kwamen  $\pm 45$  planten.

De grindbakken werden driemaal per dag en de lavabakken driemaal in de  
week bevoeid met een 2 % voedingsoplossing. Voor het recept van een der-  
gelijke voedingsoplossing wordt verwezen naar het verslag 1957.

Onder de opkweekbakken werden 4 droogstraallampen aangebracht om de  
bodemtemperatuur iets op te voeren.

De temperatuur werd geregeld met behulp van een contactthermometer.

Op 5 december werd belichting boven de opkweekbakken aangebracht en  
wel zodanig, dat boven elke bak 2 TL 33-buizen kwamen ( $80 \text{ Watt per m}^2$ ). De  
planten werden belicht van 's morgens 6 uur tot 's avonds 10 uur.

Op 24 december werd de bevoeiing van de grindbakken teruggebracht tot  
eenmaal per dag. Dit werd gedaan, omdat de planten te snel groeiden en zo-  
doende werd getracht een remmende werking op de groei te verkrijgen. Het is  
echter gebleken, dat het niet mogelijk is de bevoeiing plotseling zo ver-  
terug te brengen bij planten, die reeds een behoorlijke groei vertonen. Dit  
kan waarschijnlijk wel geleidelijk aan geschieden.

- Dat -

x). A.A. Steiner, L. van Eck, B.J. v.d. Kaaij:

Verslag van de proef met stooktomaten in grindcultuur 1957 te Naaldwijk.

Dat de planten in het grind zo snel groeiden, kan geweten worden aan de hoge nachttemperatuur in de grindbakken. Iedere morgen om 9 uur en iedere middag om 2 uur werd de temperatuur gemeten. In onderstaande tabel worden de gemiddelde temperaturen vermeld per week in graden Celsius.

week	9 uur v.m.		2 uur n.m.	
	grind	lava	grind	lava
3 december t/m 8 december	19,5	17,6	19,8	21,3
9 december t/m 15 december	19,2	16,7	20,5	21,0
16 december t/m 22 december	17,5	15,2	19,2	19,7
23 december t/m 29 december	17,1	16,4	19,2	19,2
30 december t/m 4 januari	16,3	15,1	18,0	17,8

Hieruit zien wij dus, dat de temperatuur in het grind 's morgens belangrijk hoger was dan in de lava, terwijl 's middags het omgekeerde geldt.

Tijdens de opkweek werd de voedingsoplossing tweemaal geanalyseerd op nitraat, fosfaat en kalium. Aan de hand van deze cijfers werden zouten toegevoegd.

Op 4 januari werd uitgeplant.

#### IV. UITVOERING VAN DE PROEF.

Van de 16 bedden, die in kas 2 van het proefstation beschikbaar zijn, werden 14 bedden ingericht voor de teelt zonder aarde, terwijl de overige bedden (7 en 13) bestemd waren voor de teelt in grond.

De 14 grindcultuurbedden werden verdeeld in 9 lavabedden (1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 15, 16) en 5 grindbedden (9, 10, 11, 12, 14). Van zowel lava als grind waren 2 bedden, waarin geteeld werd in hetzelfde substraat als in 1957 (lava 15 en 16; grind 11 en 14). In alle overige bedden vond de teelt plaats in nieuw substraat. Dit werd voor de aanvang van de proef geferriseerd met 2 gram Ferrum pulveratum per m<sup>2</sup> teeltoppervlakte.

Slechts in het lavabed 15 en het grindbed 11 werden planten gezet, die opgekweekt waren in een perspot.

In alle andere grindcultuurbedden kwamen planten, die opgekweekt waren in het substraat, waarin geteeld zou worden. Enkele dagen na het uitplanten werden de planten van grindbed 12 vervangen door planten, waarvan de zaai-datum 14 dagen vroeger was dan die van de overige planten. Dit waren planten in een grondpot.

Zoals reeds vermeld, werd bij deze proef speciale aandacht geschonken aan de totale ionenconcentratie. Uit enkele proeven 1957 bleek, dat de produktie waarschijnlijk vervroegd zou kunnen worden wanneer men uitgaat van een vrij hoge concentratie van de voedingszouten in de voedingsoplossing, die dan na verloop van enige tijd weer naar omlaag gebracht moet worden. Hiertoe werd bij deze proef bij enkele bedden begonnen met een 5 ‰ oplossing, die op verschillende tijdstippen moest zakken tot 2 ‰, namelijk bed 4 op 1 maart, de bedden 5 en 10 op 1 april en bed 6 op 1 mei. Bed 3 kreeg van het begin van de proef tot aan het einde een 5 ‰ oplossing. Bed 8 heeft een 2 ‰ oplossing gehad, terwijl alle andere grindcultuurbedden een 3 ‰ oplossing kregen. Wat de recepten van de voedingsoplossingen aangaat, kunnen wij opmerken, dat een 3 ‰ en een 5 ‰ oplossing werden verkregen door de genoemde 2 ‰ oplossing te vermenigvuldigen met 3/2 resp. 5/2, uitgezonderd het kaliumfosfaat (KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>).

Deze hoeveelheid is bij alle voedingsoplossingen gelijk, namelijk 210 gram per 1000 liter water. Dit werd gedaan, omdat in 1957 geconstateerd was, dat een hoger fosfaatgehalte een neerslag van calciumfosfaat kan geven, terwijl bovendien veel fosfor een ijzeregebrek zou kunnen veroorzaken, doordat het ijzer door het fosfaat vastgelegd wordt.

Ook waren er tekenen, die erop wezen, dat een tomatenplant voor een normale vegetatieve en generatieve ontwikkeling slechts weinig fosfaat nodig heeft.

Ten einde dit nader te onderzoeken werd hiermede in 1958 een fundamentele proef genomen. De resultaten hiervan zullen in een ander rapport besproken worden.

In bijlage I is een overzicht van het proefschema gegeven.

## V. DE VOEDINGSOPLOSSING.

Tijdens de teelt werd de voedingsoplossing steeds éénmaal in de 2 weken geanalyseerd. Dit betrof 7 analyses op N, P, K, driemaal op N, P, K, Ca en Mg en viermaal een volledige analyse. Voor de monsternamen werd het reservoir aangevuld tot de uitgangshoeveelheid (600 liter).

Wanneer wij de analysecijfers nu onderling gaan vergelijken, dan blijkt, dat de verhouding van de voedingsionen onderling bijna gelijk is aan die in 1957 (zie driehoeksgrafiek in rapport 1957).

Op 27 februari werd de concentratie van de voedingsoplossing van bed 4 naar omlaag gebracht tot  $\pm 2,5$  ‰. Dit geschiedde door een gedeelte van de voedingsoplossing weg te pompen en met leidingwater aan te vullen.

De concentratie van de oplossing van de bedden 5 en 10 is geleidelijk aan gedaald en was op 8 april  $\pm 3$  ‰.

Op 16 april werd de oplossing van bed 6 vervangen door een geheel nieuwe 2 ‰ voedingsoplossing.

Vanaf de aanvang van de teelt tot aan 27 januari werden de grindbedden driemaal per dag en de lavabedden éénmaal per dag bevloeid. Van 27 januari tot 29 maart was dit voor de grindbedden tweemaal per dag en de lavabedden viermaal per week. Na 29 maart werden de lavabedden éénmaal per dag bevloeid.

Tijdens de teelt heeft zich een moeilijkheid voorgedaan, die van grote invloed geweest is op de ontwikkeling van het gewas. De planten vertoonden een geelverkleuring, hetgeen deed denken aan een ijzeregebrek. Over de oorzaken van deze geelverkleuring wordt in een apart hoofdstuk gehandeld.

Om nu te zorgen, dat er steeds voldoende ijzer in de voedingsoplossing aanwezig was, werd na 1 april regelmatig ijzer aan de voedingsoplossing toegevoegd in de vorm van ijzercitraat. In totaal bedroeg dit 15,9 g Fe per 600 l voedingsoplossing. Dit werd op de volgende data toegevoegd:

1 april	3	g.
9 april	2,4	g.
5 mei	1,5	g.
13 mei	3	g.
24 mei	3	g.
17 juni	3	g.

Ook werden tijdens de teelt enkele malen sporelementen toegevoegd en wel op 4 januari, 13 maart, 11 april, 10 mei, 4 juni en 23 juni, steeds per 600 l voedingsoplossing:

4,86	g	MnSO <sub>4</sub>	4	aq.
1,71	g	H <sub>3</sub> BO <sub>3</sub>		
0,26	g	ZnSO <sub>4</sub>	7	aq.
0,047	g	CuSO <sub>4</sub>	5	aq.
0,075	g	Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub>	2	aq.

De pH (zuurgraad) van de voedingsoplossing werd regelmatig gecontroleerd met behulp van kleurindicatoren (broomthymolblauw) en zo nodig bijgesteld. De oplossing werd tot 1 april steeds aangezuurd met fosforzuur 89 % en na 1 april met salpeterzuur 60 %. Dit werd ook gedaan om het fosfaatgehalte van de voedingsoplossing zo laag mogelijk te houden.

Hieronder volgen de totale hoeveelheden zuur, uitgedrukt in ml, die tijdens de teelt per bed nodig zijn geweest. De zuren zijn gegeven in een verdunde oplossing, namelijk 1 deel fosforzuur op 2 delen water en 1 deel salpeterzuur op 1 deel water.

Zuur	B e d n u m m e r													
	1	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12	14	15	16
HNO <sub>3</sub>	1050	1175	1050	1025	1000	1075	1100	975	925	850	1050	925	1050	900
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	810	885	785	860	760	785	810	630	580	430	805	455	635	560

Aan bed 4 werd bovendien op 16 april 125 ml KOH<sub>4</sub>N toegevoegd om de pH op 7,5 te brengen (zie hoofdstuk VIII).

Uit de hierboven vermelde cijfers zien wij dus, dat nieuwe lava en nieuw grind meer zuur vereisen dan oude lava en oud grind en dat voor de teelt in lava meer zuur nodig is dan voor de teelt in grind, hetgeen dus een bevestiging is van het onderzoek in 1957.

#### VI. HET WATERVERBRUIK.

De reservoirs werden tijdens de teelt steeds éénmaal per week bijgevuld met leidingwater. Door nu de hoeveelheid water, die bijgevuld moet worden, te meten, krijgt men een goed inzicht over het waterverbruik door de planten. Het blijkt nu, dat het waterverbruik tot aan ± 1 april (dus het begin van de oogst) geleidelijk aan toeneemt tot 1 liter per plant per dag. In de maand april is dit gemiddeld 1,4 liter per plant per dag, terwijl vanaf 1 mei tot aan het einde van de proef het waterverbruik vrij constant blijft op ± 1 liter per plant per dag, met uiteraard enkele schommelingen zowel naar boven als naar beneden.

Bij deze proef is geen verschil waarneembaar tussen het waterverbruik bij lava en bij grind. Er is echter wel een overeenkomst tussen produktie en waterverbruik, wat zeer begrijpelijk is. Wellicht is door de genoemde geelverkleuring ook het waterverbruik minder.

De totale hoeveelheden water, die gemiddeld per bed zijn toegevoegd, worden onderstaand vermeld.

substraat	concentratie	waterverbruik
grind	3 ‰	2270 l
grind	5 ‰ → 3 ‰	2064 l
lava	2 ‰	2642 l
lava	3 ‰	2330 l
lava	5 ‰ → 3 ‰	2100 l
lava	5 ‰	2060 l

Bij het toenemen van de concentratie wordt het waterverbruik dus minder. Hierbij moet echter weer opgemerkt worden, dat de bedden met een hogere concentratie een ernstigere geelverkleuring hebben gehad, waardoor de ontwikkeling van het gewas geremd is en het waterverbruik dus minder wordt.

VII. TEMPERATUUR EN LUCHTVOCHTIGHEID.

Iedere morgen en iedere middag werd de temperatuur gemeten van de lucht, met de daarbij behorende maximum en minimum temperaturen en van een lava-, grind- en grondbed. Aangezien deze waarden slechts momentopnamen zijn, mogen wij aan de individuele cijfers niet te veel waarde toekennen. Wanneer wij echter de waarden per maand gaan middelen, krijgen wij toch een overzicht van de bodem- en luchttemperatuur, zoals die tijdens de teelt geweest zijn.

In onderstaande tabel worden deze gemiddelden vermeld in graden Celsius.

					9.00 v.m.				2.00 n.m.			
	min. nacht-temp.	min. ochtend-temp.	max. ochtend-temp.	max. middag-temp.	lucht	lava	grind	grond	lucht	lava	grind	grond
januari	10,3	14,4	23,6	20,9	17,2	14,3	13,5	14,1	17,5	15,9	14,6	15,7
februari	12,4	16,0	21,4	21,0	18,0	16,0	15,0	15,8	19,4	18,4	16,9	17,8
maart	14,0	18,6	23,1	22,7	19,6	18,4	17,5	18,2	21,4	21,8	19,7	20,4
april	16,3	19,6	24,0	23,9	21,0	20,3	19,6	20,3	21,8	22,0	21,4	21,3
mei	16,8	19,3	24,7	24,2	21,2	21,2	19,9	20,6	21,4	23,2	21,4	21,4
juni	17,4	20,1	26,0	26,6	21,5	21,8	20,6	20,6	24,1	26,1	23,3	22,7
juli	16,1	20,3	29,4	28,9	24,0	22,1	20,8	21,4	27,9	27,3	24,5	24,9

Uit deze tabel blijkt dus, dat de temperatuur in de lavabedden hoger is geweest dan die in grond of grind, zulks in tegenstelling tot de proef in 1957 en dat de temperatuur van de grindbedden weer lager is dan die van de grond.

De temperaturen van lava, grond en grind lopen vrijwel steeds parallel. Bij de luchttemperatuur is dit geenszins het geval. Deze schommelt namelijk zeer sterk. Door middel van een thermostaat, die in de kas geplaatst was, werd de nachttemperatuur op peil gehouden.

Wanneer wij nu de relatieve luchtvochtigheid bij deze proef bekijken, dan valt ons op, dat hier veel overeenkomst is met de proef in 1957. De luchtvochtigheid is tijdens de teelt gemiddeld per maand als volgt geweest:

januari	59 %
februari	65 %
maart	69 %
april	78 %
mei	75 %
juni	77 %
juli	83 %

Dit geeft dus weer, dat de luchtvochtigheid toeneemt bij het groter worden van het gewas. Het betreft hier een hoge kas met betegelde paden. Dat de luchtvochtigheid toch op + 80 % komt, kunnen wij niet anders verklaren, dan dat de verdamping van het gewas bepalend is voor de luchtvochtigheid.



### VIII. OORZAKEN VAN DE GEELVERKLEURING.

Zoals in dit verslag reeds enkele malen is vermeld, is bij deze proef een geelverkleuring opgetreden, welke van zeer grote invloed is geweest op de ontwikkeling van het gewas. Wat zijn nu de oorzaken van deze geelverkleuring geweest?

Bij de proef met de nateelt van tomaten in grindcultuur trad  $\pm$  10 weken na het uitplanten een geelverkleuring op in de top van de planten. Aanvankelijk werd gedacht aan een mangaangebrek, doch bij nader inzien bleek, dat dit absoluut geen mangaangebrek was, maar een ijzergebrek. Om dit nu op te heffen werden de planten bespoten met  $\text{FeSO}_4$  en werd Fedta aan de oplossing toegevoegd. Dit had tot gevolg, dat de jonge delen van de plant weer groen werden. Bij deze proef werd de oorzaak gezocht in het feit, dat het fosfaatgehalte van de voedingsoplossing aan de hoge kant was, waardoor het ijzer niet opgenomen zou kunnen worden door de planten of mogelijk in de plant immobiel zou worden. In dit verband werd reeds gedacht aan het probleem "grindmoetheid".

Bij de proef in 1958 trad dit verschijnsel weer op, doch nu in ergere mate. Het fosfaatgehalte van de voedingsoplossing was bij deze proef zo laag mogelijk gehouden. Er was echter een duidelijk verschil te constateren in de mate van aantasting bij grind en lava, namelijk lava erger dan grind.

Bij de grondbedden trad deze geelverkleuring helemaal niet op.

Bij zowel lava als grind vertoonden de bedden met oud substraat deze verkleuring in veel mindere mate. Wij vragen ons af wat hiervan de oorzaak is geweest.

In dit verband zouden wij ons voor kunnen stellen, dat in het oude substraat wortelresten achtergebleven zijn, waardoor een kleine hoeveelheid organische stof in het substraat aanwezig was. Deze organische stof zou het ijzer mogelijk beschikbaar kunnen stellen voor de planten.

Bij praktijkproeven trad dit verschijnsel niet op. Dit zou nu verklaard kunnen worden, doordat in de praktijk steeds gebruik gemaakt wordt van "natuurlijk" water, waarin zich van nature kleine hoeveelheden organische zuren bevinden, terwijl bij de proeven op het proefstation steeds "dood" leidingwater wordt gebruikt.

Op grond hiervan werd op 16 april bij bed 5 60 gram humuszuur aan de voedingsoplossing toegevoegd. Op deze datum werden ook verschillende andere veranderingen aangebracht om dit gebrek op te heffen. Zo werd de voedingsoplossing van bed 1 op pH 4,5 gebracht en die van bed 4 op pH 7,5. De voedingsoplossing van bed 6 werd vervangen door een geheel nieuwe 2 ‰ oplossing, omdat geconstateerd was, dat dit gebrek bij een lage concentratie minder optrad dan bij een hoge concentratie. Enkele bedden werden bespoten met  $\text{MnSO}_4$  en enkele met  $\text{FeSO}_4$ . Het merkwaardige feit deed zich toen voor, dat alle bedden weer groen werden.

Van bed 3 werden 2 planten geïnjecteerd en wel 1 plant met  $\text{FeSO}_4$  en 1 plant met  $\text{MnSO}_4$  (beide 0,06 ml van een 0,1 % oplossing). Van deze planten werd de plant, die met  $\text{FeSO}_4$  geïnjecteerd was, weer groen, terwijl de andere plant juist een veel ernstigere aantasting ging vertonen, waarbij de gehele kop van de plant afgestorven is. Dit zou dus kunnen wijzen op een ijzergebrek. Om dit nader te onderzoeken werden bladanalyses verricht van aange-taste en gezonde bladeren.

De analyseresultaten, uitgedrukt in ‰ van de droge stof, waren als volgt:

	$\text{H}_2\text{PO}_4^-$	$\text{Ca}^{++}$	$\text{Fe}^{++}$	$\text{Mn}^{++}$
Gezond	1,29	1,54	0,0129	0,0196
Aangetast	1,57	1,65	0,0104	0,0288

- Hieruit -

Hieruit blijkt dus, dat de aangetaste bladeren een hoger fosfaatgehalte hebben dan de gezonde bladeren. Het ijzercijfer van de aangetaste bladeren is echter lager. Mogelijk is een gedeelte van het ijzer bovendien inactief geweest voor de planten door het hogere fosfaatgehalte. Het mangaan-cijfer ligt belangrijk hoger.

Deze gegevens doen ons er nu toe besluiten, dat deze geelverkleuring veroorzaakt is door een verkeerde ijzer - mangaan verhouding zowel in de voedingsoplossing als in de plant zelf. Het kan dus een ijzergebrek geweest zijn, samengaande met een mangaanvergiftiging. Fundamentele proeven, die hieromtrent later genomen zijn, bevestigden dit.

Het lijkt ons daarom nuttig bij een volgende proef bij één behandeling het mangaan uit de voedingsoplossing weg te laten, ten einde na te gaan, welke invloed dit kan hebben op de ontwikkeling van het gewas.

#### IX. DE PRODUKTIE.

Alvorens over te gaan tot het vermelden van de produktie van de tomaten bij deze proef, is het nodig te verwijzen naar het verslag van 1957, waar een duidelijke uiteenzetting gegeven is over de plantafstand. Dit resulteerde in 2,5 plant per raam. Ook bij dit verslag zal hiermede rekening worden gehouden.

In bijlage I wordt de produktie vermeld op verschillende data. Dit is gedaan om verschillen in vroegheid duidelijk naar voren te doen komen. Daarnaast wordt de totale produktie vermeld in grammen per bed, kg per plant en kg per raam. Om een duidelijk overzicht te geven van de produktie, wordt in een kolom de produktie uitgedrukt in % van het gemiddelde. De gemiddelde produktie is dus op 100 gesteld. Voor deze waarden is een waarde-ringscijfer gegeven. Deze waarderingscijfers moeten als volgt geïnterpreteerd worden:

55	-	62	%	=	-	6
63	-	69	%	=	-	5
70	-	76	%	=	-	4
77	-	83	%	=	-	3
84	-	90	%	=	-	2
91	-	97	%	=	-	1
98	-	103	%	=	0	
104	-	110	%	=	+	1
111	-	117	%	=	+	2
118	-	124	%	=	+	3

Ten slotte worden in bijlage I gegevens over sortering en gemiddeld vruchtgewicht vermeld.

#### X. DE PROEFRESULTATEN.

Wanneer wij de in bijlage I genoemde cijfers van de totaalproduktie nader gaan bekijken, dan blijkt, dat het gemiddelde van alle grind- en grondbedden gelijk ligt, namelijk 5,03 kg per plant of 12,58 kg per raam. Voor de lava bedraagt dit 4,27 kg per plant of 10,68 kg per raam. De produktie in lava is dus sterk achtergebleven. Bij de lava is echter ook bed 16 meegerekend om tot de bovengenoemde cijfers te komen. Dit bed bevatte zeer fijne lava, waardoor te natte omstandigheden ontstonden, doordat de voedingsoplossing niet goed door het substraat kon stromen. Omstreeks 1 april vertoonde dit bed een zeer slechte stand. Op de bodem van het bed is toen een geperforeerde plastic buis gelegd, zodat de voedingsoplossing nu gemakkelijker door het cultuurbed kon stromen. Als gevolg hiervan heeft de groei zich wel weer enigszins hersteld, maar de totale produktie is toch zeer laag

- gebleven -

gebleven. Wanneer wij dit bed nu niet meerekenen bij het bovengenoemde gemiddelde van de andere lavabedden, dan komen wij op 11,28 kg per raam, hetgeen dus toch minder is dan de produktie in grind en grond.

In hoeverre mogen wij nu aan de verkregen cijfers waarde hechten?

Omstreeks 1 april trad de reeds genoemde geelverkleuring op. Door ijzertoevoeging werd dit gebrek ogenschijnlijk opgeheven, doch achteraf blijkt, dat dit een allesoverheersende invloed op de produktie heeft gehad. Er is namelijk een duidelijke overeenkomst waarneembaar in de mate van aantasting en de produktie. Zo trad bij de bedden 8, 9, 11, 14, 15 vrijwel geen geelverkleuring op. Deze bedden hebben ook de hoogste produktie gegeven, afgezien van de beide grondbedden, waar helemaal geen geelverkleuring optrad.

Het is begrijpelijk, dat deze moeilijkheid een vergelijking van de totaalproduktie op grond van andere factoren (totale ionenconcentratie) waardeeloos maakt. Tot 1 april (begin van de oogst) is echter een vergelijking mogelijk. Het gewas werd toen beoordeeld op groeikracht, vruchtzetting, grootte van de vruchten enz. Dit geschiedde door de heer Olieman, chef van de proeftuin. Deze cijfers zijn vermeld in de laatste kolom van bijlage I.

Wij zien hieruit, dat de grindbedden op die datum, wat de ontwikkeling van het gewas betreft, bovenaan stonden, namelijk gemiddeld 8. Daarop volgden de lavabedden met gemiddeld 7 en ten slotte de grondbedden met gemiddeld  $5\frac{1}{2}$ .

Ook over de vroegheid valt wel iets te vermelden. De geelverkleuring heeft kennelijk tot ongeveer 30 april geen invloed op de produktie uitgeoefend. Derhalve mag de vroegheidsfactor onder de loupe genomen worden tot 30 april. De gemiddelde produktie bedroeg toen in grind 10,96 kg, lava 7,2 kg en grond 3,7 kg per bed (16 planten). Bij grind en lava is dus een belangrijke oogstvervroeging opgetreden.

Wanneer wij nu de concentratieverschillen bij de bedden 3, 4, 5, 6 en 10 bekijken, dan zien wij, dat bed 10 van de grindbedden op 30 april de hoogste produktie gaf en van de lavabedden bed 3. Dit zou ons dus doen denken aan een vroegheid, die veroorzaakt wordt door de hoge totale zoutconcentratie. Bij de bedden 4, 5 en 6 gaat dit echter niet op. Ook werden geen verschillen waargenomen door de zoutconcentratie op verschillende tijdstippen naar omlaag te brengen. Bij de totaalproduktie is van deze bedden bed 4 het hoogst in produktie, hoewel dit weinig verschilt met bed 5. Toch kunnen wij concluderen, dat het zeker zin heeft de totale zoutconcentratie bij het begin van de teelt iets op te voeren, maar dat het beslist nodig is deze voor 1 april weer naar omlaag te brengen. Wanneer dit niet vroeg genoeg geschiedt, zal het zeker een remmende werking op het gewas hebben, waardoor de totale produktie te ver achterblijft. Bij deze proef is dit duidelijk naar voren gekomen bij bed 3, dat bij de gehele teelt een 5 % voedingsoplossing gehad heeft. Dit bed bleef laag in produktie, omdat het gewas te licht was en de vruchten erg fijn waren.

In bijlage I is te zien, dat dit bed slechts 35 % A + B gegeven heeft tegen de andere bedden  $\pm$  70 %. Ook bed 10 bleef erg fijn, namelijk 52 % A + B.

Voor de andere lavabedden, uitgezonderd bed 16, bedroeg het gemiddeld 73 % A + B, voor de grindbedden 9, 11, 12, 14 gemiddeld 64 % en voor de grondbedden was dit 68 %. Het gemiddelde vruchtgewicht bedroeg voor deze bedden resp. 60, 57 en 58 gram.

Zoals reeds bij de uitvoering van de proef vermeld is, heeft bed 12 enkele dagen na het uitplanten van de andere planten (8 januari) een oudere plant gekregen, die opgekweekt was in een grondpot. Dit werd gedaan om na te gaan in hoeverre de zaaidatum invloed kan hebben op de produktie. Hetzelfde plantmateriaal werd elders op de proeftuin uitgeplant. Het bleek nu, dat bed 12 in grind eerder in produktie was dan in de andere kassen, wat dus weer wijst op een oogstvervroeging in de grindcultuur. Er was echter geen

vervroeging waarneembaar in vergelijking met de andere planten in de grindcultuurkas, hoewel voor deze planten + 14 dagen eerder gezaaid was. Hieruit zouden wij dus de conclusie kunnen trekken, dat vroeg zaaien van weinig invloed is op de produktie.

Bij de bespreking van de proefresultaten rest ons ten slotte nog te vermelden, dat bij deze proef van de bedden 1, 3, 7, 8, 9 van één plant alle vruchten en bladeren en stengels bewaard zijn en op het einde van de teelt geanalyseerd werden.

In een grindcultuur kan men vrij nauwkeurig nagaan hoeveel voedingsstoffen tijdens de teelt door de planten worden opgenomen. Door nu na afloop van de teelt plant en vruchten te analyseren wordt een indruk verkregen van de chemische samenstelling van de plant en weet men hoeveel van de opgenomen voedingsstoffen nodig zijn geweest voor de vegetatieve en generatieve ontwikkeling van de plant.

In onderstaande tabel worden de analyseresultaten van de genoemde planten vermeld in grammen per plant:

Bed-no.	Substraat	Conc.	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>--</sup>	Cl <sup>-</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>++</sup>	Mg <sup>++</sup>	Na <sup>+</sup>	Fe <sup>++</sup>
1	lava	3 ‰	68	5,9	4,4	12,4	21,7	11,7	3,5	1,5	0,13
3	lava	5 ‰	53,6	6,0	5,3	10,3	18,8	10,3	2,5	1,0	0,25
7	grond	-	69,7	7,1	11,8	29,4	25,3	15,4	2,9	1,2	0,20
8	lava	2 ‰	59,1	5,6	4,3	14,0	18,1	13,6	2,6	0,9	0,20
9	grind	3 ‰	84,7	5,7	6,5	15,0	26,8	11,0	2,5	1,5	0,08

Deze tabel laat ons zien, dat het chloorgehalte en het sulfaatgehalte van de plant, die in grond geteeld was, aanmerkelijk hoger zijn dan die van de grind- en lavaplanten. Bij de andere voedingsstoffen kunnen wij geen betrouwbare verschillen constateren. Wij geloven echter, dat het aanbeveling verdient bij een volgende proef weer een aantal planten geheel te analyseren en de resultaten te vergelijken met de hierboven vermelde cijfers.

Samenvatting proefschemas; gegevens over produktie, sortering en stand van het gewas.

Bedno.	substraat	opkweek	concentratie	P R O D U K T I E						waarderings- cijfers t.o.v. het gemiddelde	gemiddeld vrucht- gewicht	Σ A + B	stand van het gewas 1 april
				g r a m m e n		p e r		b e d					
				t/m 30/4	t/m 31/5	t/m 30/6	totaal	kg per plant	kg per raam				
1	nieuwe lava	lava	3 <sup>0</sup> /00	4.840	37.455	59.975	72.125	4,51	11,30	0	57	67	8
2	nieuwe lava	lava	3 <sup>0</sup> /00	8.720	38.970	56.900	67.150	4,20	10,50	- 1	55	65	8
3	nieuwe lava	lava	5 <sup>0</sup> /00	10.000	32.585	46.015	55.605	3,48	8,70	- 4	46	35	6½
4	nieuwe lava	lava	5 → 3 <sup>0</sup> /00	6.970	39.070	62.240	74.510	4,66	11,65	0	59	74	6½
5	nieuwe lava	lava	5 → 3 <sup>0</sup> /00	6.530	33.810	57.620	73.840	4,62	11,55	0	62	76	5½
6	nieuwe lava	lava	5 → 2 <sup>0</sup> /00	7.330	34.750	55.880	67.420	4,21	10,53	- 1	60	68	6½
7	grond	perspot	-	4.000	31.685	56.815	76.735	4,80	12,00	- 1	58	73	6
8	nieuwe lava	lava	2 <sup>0</sup> /00	5.450	41.705	69.145	89.105	5,57	13,91	+ 1	67	84	7½
9	nieuw grind	grind	3 <sup>0</sup> /00	12.990	44.075	64.105	82.365	5,15	12,88	+ 3	59	71	7½
10	nieuw grind	grind	5 → 3 <sup>0</sup> /00	14.285	42.775	58.845	71.415	4,46	11,15	+ 2	50	52	8
11	oud grind	perspot	3 <sup>0</sup> /00	6.480	41.620	61.700	79.550	5,00	12,50	- 1	56	63	8½
12	nieuw grind	perspot	3 <sup>0</sup> /00	12.320	43.610	63.130	76.920	4,81	12,03	+ 1	53	60	8½
13	grond	perspot	-	3.390	38.510	68.020	84.210	5,26	13,15	+ 2	58	73	5
14	oud grind	grind	3 <sup>0</sup> /00	8.710	46.840	72.430	91.930	5,74	14,35	+ 3	59	70	8
15	oude lava	perspot	3 <sup>0</sup> /00	6.780	36.020	63.090	81.700	5,11	12,78	+ 2	61	77	7
16	oude lava	lava	3 <sup>0</sup> /00	8.270	26.030	35.330	43.500	2,72	6,77	- 6	41	35	4½