

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

cb

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

$\frac{A}{1:0/6}$

S

84

Verslag van de proef met stooktomaten, 1957.

door:

A.A.Steiner,

Mej.L.v.Eck,

B.v.d.Kaaij.

A
11016
S
84

Stamboek 401

28 AUG 61

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS.

Bibliotheek
Proefstation voor de Groenten- en
Fruittelt onder Glas te Naaldwijk

Verslag van de proef met stooktomaten 1957.

Stellers: Abram A. Steiner,
Lotte van Eck,
Bernhard J. van der Kaaij.

Datum: januari 1958.

Korte samenvatting:

Doel: Oriënterende vergelijking van de teelt van stooktomaten in:

1. grond, grindcultuur, lavakultuur en zandcultuur.
2. grindcultuur met perspotten zonder perspot.
3. grindcultuur met gazen pot en zonder pot.
4. lavakultuur met perspot, in gazen pot en zonder pot.
5. grindcultuur met 2 en 3 x per dag bevoeien.
6. lavakultuur met om de andere dag, later 1 x per dag bevoeien tegenover 1 x per dag, later 2 x per dag bevoeien.
7. lavakultuur met een voedingsoplossing van 5 ‰ en 7 ‰.
8. grindcultuur met een voedingsoplossing van 3 ‰ en 5 ‰.

Uitvoering: De proef werd genomen in de tomatenafdeling van kas 2, waar 12 bedden voor grindcultuur, 2 voor zandcultuur en 2 voor cultuur in grond beschikbaar zijn. Ieder bed omvat 3.80 m² en is bestemd voor 16 planten.

- Conclusies:
1. De grind- en lavakultuur gaven een belangrijk hogere opbrengst dan de grondcultuur. Ook in absolute zin is de opbrengst in het grind en de lava, per raam zeer hoog geweest (ca 13 kg per raam, met 2,5 plant tot 8 juli). De zandcultuur gaf zeer slechte resultaten door onvoldoende aandacht van de proefnemers.
 2. Een voedingsoplossing met een totale zoutconcentratie van 7 ‰ is te sterk en geeft abnormale groeiremming en neusrot.
 3. De verschillen in produktie bij de overige onder het doel omschreven omstandigheden waren niet significant. De indruk werd verkregen dat:
 - a. lava een iets hogere opbrengst geeft dan grind (13,5 kg tegen 12,8 kg per raam),
 - b. het gebruik van een perspot bij teelt in grind een iets hogere opbrengst geeft dan planten zonder perspot. (12,2 kg tegen 11,4 kg). Een gazen pot gaf echter enig voordeel tegenover planten zonder gazen pot (13,8 kg tegen 12,5 kg),
 - c. het gebruik van een perspot, een gazen pot en zonder pot bij teelt in lava enig voordeel geeft voor de gazen pot en zonder pot. De perspot bleef achter (gazen pot 14,6 kg, zonder pot 14,8 kg, perspot 13,1 kg),
 - d. tweemaal per dag bevoeien bij grind iets beter is dan driemaal per dag (12,5 en 11,4 kg),
 - e. om de andere dag bevoeien bij lava en later eenmaal per dag iets beter is dan iedere dag bevoeien en later tweemaal per dag (14,8 kg tegen 13,6 kg),
 - f. een oplossing van 3 ‰ in lavakultuur betere resultaten geeft dan een oplossing van 5 ‰. (resp. 14,8 kg tegen 12,3 kg en resp. 13,1 kg tegen 12,5 kg).

4. Een voedingsoplossing van 2 ‰ vereist bij grindcultuur tijdens de teelt meer zouten -vooral stikstof, kalium en magnesium - dan een oplossing van 5 ‰. Gaat men naar 7 ‰ dan moet men tijdens de teelt veel meer zouten toevoegen dan bij een oplossing van 2 ‰, afgezien van de hoeveelheid die nodig is om de 7 ‰ te bereiken bij het begin van de teelt.
5. Een voedingsoplossing van 5 ‰ vereist bij lavakultuur tijdens de teelt iets meer zouten dan een oplossing van 2 ‰, hoogstwaarschijnlijk vindt bij de sterke oplossing meer vastlegging plaats van het poreuze substraat. Dit blijkt ook uit het feit dat een 3 ‰ oplossing bij lavakultuur veel meer zouten vereist dan een 3 ‰ oplossing bij grindcultuur.
6. Bij een 5 ‰ oplossing gebruiken de planten in grindcultuur meer water dan bij een 3 ‰ oplossing. Een 7 ‰ oplossing echter minder dan een 3 ‰ oplossing. Een 5 ‰ oplossing bij lava geeft een iets lager waterverbruik dan een 3 ‰ oplossing. Voor deze tegenstrijdigheid is nog geen verklaring gevonden.
7. Lavakultuur vereist meer water dan grindcultuur door directe verdamping uit de poreuze lava.

Inhoudsopgave.

I. Inleiding.	Pag.	4
II. De installatie.	"	5
III. De opkweek.	"	5
IV. De uitvoering van de proef.	"	6
A. Voorbereiding.		
B. De voedingsoplossing.		
C. Het waterverbruik.		
D. Temperatuur en luchtvochtigheid.		
V. De produktie.	"	10
VI. De proefresultaten.	"	11

Bijlagen:

- I. Plattegrond van de kas.
- II. Tabellarisch overzicht van de behandelingsmethoden en produktie.
- III. Grafische voorstelling van de samenstelling van de voedingsoplossingen.
- IV. Lijst van aanwezige kleurendiapositieven.

I. Inleiding.

Bij het opstellen van een plan voor een proef met tomaten in grindkultuur op het Proefstation, werd vooropgesteld, dat geen omstandigheden zouden worden ingesteld, die de produktie aan tomaten ernstig zouden kunnen drukken. Getracht zou worden bij deze eerste proef een goede produktie te verkrijgen ten einde een algemeen vertrouwen te scheppen voor deze teeltmethode. Naast dit grote voordeel ligt er het nadeel, dat men bij de proefopzet geen omstandigheden kan inlassen, die bijv. extreem op een vroege produktie zouden werken, omdat dit zeker schade zou brengen aan het totale beeld.

Toch werd tijdens de proef in enkele opzichten van het proefschema afgeweken op speciaal verzoek van de praktijk. Hierdoor is enerzijds de vergelijking van verschillende omstandigheden minder betrouwbaar geworden, anderzijds kwamen bepaalde feiten aan het licht, die van groot belang zijn voor de praktische toepassing in het verdere onderzoek.

Dit verslag behandelt de proef met tomaten tot en met 8 juli 1957. Op die datum werd de helft van het gewas opgeruimd, waarbij de onrijpe rest werd geplukt, terwijl de andere helft voor doortelen werd benut.

Hierbij zijn problemen inzake de voeding naar voren gekomen, die deels, en mogelijk volledig, op de proef tot 8 juli zijn terug te voeren.

Aangezien de gegevens hiervan nog nader uitgewerkt moeten worden en wij de vele belangstellenden niet langer willen laten wachten, werd besloten eerst een rapport te schrijven over de normale proef met stooktomaten tot 8 juli.

Reeds nu kan echter worden vermeld, dat ondanks het optreden van een geelverkleuring in de nateelt toch nog gemiddeld 6,8 kg per raam (2,5 plant) is geoogst, terwijl het doortelen nog 5,7 kg per raam gaf.

Met aan zekerheid grenzende waarschijnlijkheid heeft de geelverkleuring ons de oorzaak van het probleem grindmoeheid doen leren kennen en daarmee tevens de oplossing. Dit probleem had reeds jaren onze aandacht bij de anjer-teelt in grind, maar het is de snel groeiende tomaat geweest, die ons als vanzelf de oplossing aan de hand deed.

Ten slotte dient nog te worden vermeld dat de Afdeling Plantenteelt zonder aarde zich doelbewust niet heeft ingelaten met de bemesting van de grondbedden, omdat zij niet over voldoende ervaring beschikt dit op de meest gunstige wijze te doen.

Op het einde van de teelt zijn waarnemingen verricht aan de wortels van de planten aangaande eventuele aantastingen door bodemparasieten, zoals kurkwortel en wortelknobbelaaltje. Omdat op 8 juli slechts de helft van de plantenwortels gerooid zijn, zal dit onderwerp nader besproken worden in het verslag over de doorteleelt en nateelt van tomaten in grindkultuur.

Van dit rapport is een korte samenvatting aanwezig in de Engelse taal.

II. De installatie.

In de tomatenafdeling van kas 2 op de proeftuin bevinden zich 16 bedden voor tomatenteelt, volgens de plattegrond van bijlage I. De bedden zijn genummerd van 1 tot 16. Ieder bed is 3,80 m lang en 1 m breed.

De bedden 7 en 13 waren bestemd voor teelt in grond. Aangezien het hier een nieuwe kas betreft op grond, waar nog nooit tomaten in waren geteeld, werd de grond niet gestoomd. Wel moest grond worden aangevuld. (nieuwe grond gebruikt).

De bedden 2 en 12 waren bestemd voor zandkultuur. Hiervoor werden betonnen bedden gebruikt, gevuld met biggelzand. De uitvoering was volkomen gelijk aan die, als omschreven in een rapport van 1950^x).

De overige bedden waren ingericht voor grindkultuur, volkomen gelijk aan die in de komkommerafdeling, met dien verstande dat slechts in de reservoirs van de bedden 1, 6, 11 en 16 een mogelijkheid was tot verwarmen van de voedingsoplossing.

Tijdens de proef is deze verwarming echter niet gebruikt.

Een aantal bedden werd gevuld met grind, de rest met lava.

III. De opkweek.

Zaad van het ras Kromkamp werd op 6 december 1956 gezaaid in zand. Op 22 december 1956 werd een deel opgepot in perspotten, op 18 december een deel in kweekbakken met lava, resp. grind uitgeplant en een deel in gazen potjes met lava, resp. grind; deze gazen bakjes werden eveneens in kweekbakken met lava, resp. grind uitgezet.

De opkweekinstallatie, die deels uit metalen bakken bestond van 0,5 m² en deels uit eternieten bloembakken van 100 x 15 cm, was zeer primitief. De plantjes stonden erg dicht op elkaar. Het gevolg was dat reeds op 19 januari uitgeplant moest worden. De plantjes waren toen nog erg klein.

Tijdens de opkweek werden alle planten bevloeid met een 2 ‰ oplossing uit een mandfles. De samenstelling van deze voedingsoplossing was als volgt per 100 liter waters:

Ca (NO ₃) ₂ 4 aq	110 gram
KNO ₃	43 "
MgSO ₄ 7 aq	38 "
KH ₂ PO ₄	21 "
(NH) ₄ SO ₄	1 "
bosax	1 "
MnSO ₄ 4 aq	500 mg.
ZnSO ₄ 7 aq	4 "
CuSO ₄ 5 aq	4 "

Aangezien enig fosfaatgebrek optrad, werd enige malen bevloeid met een oplossing, die een dubbele hoeveelheid kaliumfosfaat bevatte.

Alle planten werden belicht met T.L. buizen, 80 Watt per m², gedurende 16 uur per dag.

x) A.A. Steiner. Verslag van een studiereis naar Engeland. A.T.A. T.N.O., Rapport T 1416 pp 31 bijl. 7 (1950).

xx) A.A. Steiner, A.M. Rijnbeek, B.J. v.d. Kaaij. Verslag van de oriënterende proef met komkommers in grindkultuur te Naaldwijk 1957.

IV. De uitvoering van de proef.

A. Voorbereiding.

De bedden 1, 5, 8, 11 en 14 werden gebruikt voor teelt in grind, de bedden 3, 4, 6, 9, 15 en 16 voor teelt in lava.

Grind en lava werden gefosfateerd met 400 liter water per bed, waaraan 250 ml H_3PO_4 . 85 % was toegevoegd (ca 1,1 gram H_3PO_4 . 85 % per liter water). Vervolgens werden de grind, lava- en zandbedden geferriseerd met 2 gram Ferrum pulveratum per m^2 oppervlakte.

Op 19 januari werden per bed 16 planten uitgepoot. In de grindbedden 1, 10 en 11, de lavabedden 6 en 15, de beide zand- en grondbedden werden planten met perspot gepoot. In het grindbed 8 en in het lavabed 16 werden planten in gazen potten met resp. grind en lava gepoot en in de overige grind- en lavabedden, planten die resp. in grind en lava waren opgekweekt.

In ieder reservoir werd 600 liter voedingsoplossing gemaakt volgens de samenstelling als vermeld in hoofdstuk III. Slechts in bed 3 werd een oplossing gemaakt, die 2,5 x zo sterk moest zijn, doch door niet volledig oplossen slechts 4,5 ‰ was in plaats van 5 ‰.

B. De voedingsoplossing.

Alle voedingsoplossingen werden tot 1 april iedere week geanalyseerd op N, P en K en tweemaal op de overige elementen. Vanaf 1 april tot het eind van de te beschrijven proef (8 juli) werd om de andere week geanalyseerd op N, P en K en viermaal op de overige elementen. Voor de monsternamen werd de hoeveelheid voedingsoplossing steeds met water aangevuld tot 600 liter en aan de hand van de analyses werden zouten toegevoegd.

Tijdens de proef werden enige wijzigingen aangebracht in de totale zoutconcentratie van de voedingsoplossingen. In deze wijzigingen was niet voorzien in het werkschema. Ten einde de groei iets te remmen werden de voedingsoplossingen van 2 ‰ per 9 februari op 3 ‰ gebracht. Op aandringen van de praktijk werden de voedingsoplossingen van bed 1 en 6 op 5 ‰ gebracht per 2 februari en de voedingsoplossing van bed 10 per 1 maart op 7 ‰. Ter mogelijke verkrijging van een betere doorgroei werden de voedingsoplossingen van de bedden 6, 10, 11 en 15 per 24 mei geheel verversst en op 2 ‰ gebracht.

Er werd naar gestreefd alle overige oplossingen vanaf 24 mei geleidelijk aan in concentratie te laten zakken.

In werkelijkheid was een oplossing van bijv. 5 ‰ of 7 ‰ sterkte, minder sterk, doordat neerslagen ontstonden.

In bijlage II is de gemiddelde zoutconcentratie tijdens de teelt gegeven, verdeeld over 5 perioden. Deze cijfers berusten op analyses, waarbij rekening werd gehouden met de hierop gebaseerde aanvulling met zouten. In praktijk komt het er op neer, dat de bedoelde 2 ‰ gemiddeld ca 1,9 ‰ is geweest, de 3 ‰ ca 2,6 ‰, de 5 ‰ ca 3,6 ‰ en de 7 ‰ ca 5,9 ‰.

De samenstelling van de voedingsoplossingen, d.w.z. de onderlinge verhouding van de voedingsionen, is tijdens de teelt vrij constant geweest. Als bijlage III is een driehoeksgrafiek toegevoegd, waarin deze verhoudingen zijn gegeven van de bedden 1 (2 → 5 ‰), 3 (5 ‰) en 4 (2 → 3 ‰).

De pH werd vrijwel steeds bijgesteld met fosforzuur. In het begin werd éénmaal zwavelzuur gebruikt en moest enige malen kaliloog worden gebruikt. Voor de grindbedden werd in totaal gemiddeld per bed gebruikt 940 ml fosforzuur 89 % en voor de lavabedden 1370 ml. Het blijkt dus dat de lava meer zuur

vereist. Hoogstwaarschijnlijk moet dit worden geweten aan kalk, die van nature in de lava aanwezig is.

Voor het opstellen van een volledige balans van de voedingsstoffen, zijn de gegevens aanwezig. Het verwerken van deze gegevens is echter een zeer tijdrovende kwestie. Waar het hier een oriënterende proef betreft, wordt volstaan met de vermelding van de totaal toegevoegde hoeveelheden ionen. Mocht bij volgende proeven blijken, dat meer gedetailleerde gegevens en complete balans van deze eerste proef nodig zijn, dan kunnen deze gegevens alsnog worden uitgewerkt.

In onderstaande tabel zijn de totale gemiddelde hoeveelheden van de verschillende ionen vermeld, die per bed zijn toegevoegd inclusief, die met het gebruikte leidingwater zijn meegekomen, alles in gramaequivalenten.

substraat	concentratie	NO ₃ -	H ₂ PO ₄ -	SO ₄ --	Cl -	K +	Ca ++	Mg ++	Na +
grind	2 ‰	31,9	7,6	9,3	8,7	16,2	32,1	9,7	5,4
"	5 ‰	22,1	7,9	7,0	8,3	12,2	31,4	5,8	5,4
"	7 ‰	60,2	8,8	10,6	8,9	26,2	49,0	14,4	5,8
lava	2 ‰	38,6	10,9	12,1	9,4	25,5	35,7	7,7	6,2
"	5 ‰	41,0	12,4	11,5	9,3	30,3	36,1	8,6	6,1

Het is zeer opmerkelijk, dat de oplossingen van 5 ‰ bij grind belangrijk minder stikstof, kalium en magnesium vereisten dan de oplossingen van 2 ‰. Men krijgt dus de indruk dat de opname is geremd door de hogere concentratie. Men mag verwachten, dat eenzelfde verschil bij de lava 2 en 5 ‰ wordt gevonden. Hier blijkt echter het omgekeerde het geval te zijn. Wij kunnen dit niet anders verklaren, dan door vastlegging aan de lava bij aanwezigheid van een grotere hoeveelheid van deze ionen.

Relatief gezien geldt hetzelfde-hoewel in minder mate-voor zwavel en calcium.

Verder valt het op, dat de 7 ‰ oplossing veel meer stikstof vereist dan de 5 ‰ oplossing, terwijl de hoeveelheid stikstof, die nodig is om van 5 op 7 ‰ te komen slechts 8 gr. aeq. NO₃- bedraagt. Hier zien we dus de situatie, dat een 5 ‰ oplossing minder stikstof vereist dan een 2 ‰ oplossing, een 7 ‰ oplossing echter veel meer. Hetzelfde geldt, zij het in iets mindere mate, voor de kalium en ook de overige ionen hebben deze tendens. Kan men nu met name bij de calcium nog aan een neerslag denken, bij kalium en stikstof zal hier een andere verklaring voor moeten zijn.

Mogelijk heeft de zeer hoge concentratie de normale opname door de plant sterk verstoord, dus grotere opname. Het is echter ook niet uitgesloten, dat het grind één en ander heeft gebonden. Helaas is dit niet in het onderzoek betrokken geweest, omdat wij geen grindmonster hebben genomen, voordat het bed werd doorgespoeld bij het einde van de teelt. De oorzaak hiervan ligt deels in het feit dat deze hoge concentratie op verzoek van de praktijk is aangebracht, terwijl hierin niet was voorzien in het proefschema; maar bovenal doordat vele feiten pas naar voren komen, wanneer men de proefresultaten uit gaat werken en een rapport gaat samenstellen.

Aan alle voedingsoplossingen werden volgens onderstaande tabel tijdens de teelt nog enige sporelementen toegevoegd. De begintoevoeging op 21 januari is hierbij eveneens vermeld.

datum gram per 600 l.		21 ja-	13	27	8	24	31	7	11	14	21	28
		nuari	april	april	mei	mei	mei	juni	juni	juni	juni	juni
MnSO ₄ .	4 aq	3	3	3	3	3	3	3	-	3	3	1,2
CuSO ₄ .	5 aq	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	-	0,02	0,02	-
ZnSO ₄ .	7 aq	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	-	0,02	0,02	-
borax	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-
Na ₂ MoO ₄ .	2 aq	-	0,03	0,06	-	0,03	-	-	0,03	-	0,03	0,15

Bovendien werd op 24 mei 50 ml van de A-Z-oplossing volgens Hoagland toegevoegd.

De grindbedden 1, 5, 8 en 10 werden gedurende de gehele proef tweemaal per dag bevoeid, de bedden 11 en 14, driemaal per dag. Het lavabed 9 is tot 12 april eenmaal per dag bevoeid, daarna tweemaal per dag, de overige lavabedden tot 12 april om de andere dag, daarna dagelijks.

Een volledig overzicht van de bevoeiingen is in bijlage II verwerkt. Alle bedden werden steeds bevoeid tot ca 3 cm onder de grind- resp. lavaoppervlakte.

De zandcultuur ontving voedingsoplossing van de hier onder volgende samenstelling:

MgSO ₄ .	7 aq	230 g	per 600 l voedingsoplossing.
NH ₄ H ₂ PO ₄ .		70 g	
KNO ₃ .		120 g	
NaNO ₃ .		600 g	
Borax		2,5 g	
NmSO ₄ .	4 aq	1,8 g	
ZnSO ₄ .	7 aq	0,01 g	
CuSO ₄ .	5 aq	0,01 g	

Hier werd steeds nieuwe oplossing gegeven. Ongeveer om de drie dagen werd 50 liter per bed (16 planten) toegediend en tussentijds werd leidingwater gegeven naar behoeften.

C. Het waterverbruik.

In onderstaande tabel wordt het gemiddelde totale waterverbruik per bed gegeven.

substraat.	concentratie	liters water
grind	3 ‰	1610
"	5 ‰	1810
"	7 ‰	1550
lava	3 ‰	1930
"	5 ‰	1825

Deze resultaten spreken elkaar in zeker opzicht tegen. Dat de lava meer water verbruikt dan het grind is verklaarbaar door het grotere verdampingsoppervlak van de poreuze lava en het grotere opstijgende vermogen in de fijne lava dan in het grind. Merkwaardig is, dat de 5 ‰ oplossing bij het grind meer water vereist dan de 3 ‰. Het gewas maakte echter ook geen minder zware indruk. De 7 ‰ oplossing heeft een opmerkelijk minder zwaar gewas gegeven, zodat het geringere waterverbruik hier verklaarbaar is.

Evenals bij het verbruik aan ionen krijgt men hier de indruk dat een iets hogere concentratie (van 3 naar 5 ‰) geen remming geeft op de opname. Remming treedt pas op bij de hogere concentratie van 7 ‰.

Bij de lava verbruiken de 3 ‰ oplossingen echter iets meer water dan de 5 ‰. Hiervoor zien wij nog geen verklaring.

Evenals bij de proef in Berkel neemt het waterverbruik vrij geleidelijk toe tot half april, daarna blijft het min of meer constant op ca 1300 ml per plant per dag en na begin juni constant ongeveer 1400 ml. Voor de lavabedden betreft dit gemiddeld 1400 en 1600 ml. De lava zelf heeft vermoedelijk meer verdampt dan het grind.

Bij de proef met tomaten in grindcultuur van de Studieclub te Berkel, werd na half april ca 1000 ml water verbruikt per plant per dag. Dat de waarden bij de onderhavige proef belangrijk hoger liggen, wordt geweten aan een zwaarder gewas en een hogere produktie aan vruchten.

D. Temperatuur en luchtvochtigheid.

Aangezien niet geregeld een thermograaf in de kas aanwezig is geweest, hebben wij over de luchttemperatuur geen exacte gegevens. In het algemeen werd er naar gestreefd in februari een nachttemperatuur van 12 à 13° C te handhaven en in maart 15 à 17° C.

's Morgens om 9 uur en 's middags om 2 uur werd de temperatuur gemeten van enige bedden in het substraat. Onderstaande tabel geeft de gemiddelde temperatuur per maand in graden Celsius.

tijd	bed no.	substraat	jan.	febr.	maart	april	mei	juni
9 uur	2	zand	15,1	14,9	18,7	19,9	21,8	22,3
	6	lava, $\frac{1}{2}$ - 1x bevl.	13,9	13,4	17,2	18,7	20,0	22,0
	7	grond	14,0	14,2	17,6	18,8	19,8	21,5
	10	grind 2x bevl.	14,4	14,2	18,0	19,3	20,5	21,8
	11	grind 3x bevl.	15,8	15,3	18,3	19,7	20,7	22,5
14 uur	2	zand	17,0	16,9	21,3	21,8	24,0	25,0
	6	lava, $\frac{1}{2}$ - 1x bevl.	16,3	15,9	19,3	20,2	23,0	24,0
	7	grond	15,8	16,1	19,6	20,2	22,3	23,3
	10	grind 2x bevl.	16,5	16,5	19,7	20,8	20,5	23,7
	11	grind 3x bevl.	17,8	17,1	19,9	20,9	23,4	24,9

Uit deze tabel blijkt zeer duidelijk, dat de bodemtemperatuur van op de grond, zelfs deels in de grond liggende grindkultuurbedden, zelfs bij een niet verwarmde voedingsoplossing uit een reservoir, dat zich geheel in de grond bevindt, niet onderdoet bij de bodemtemperatuur in de grondbedden.

De relatieve luchtvochtigheid in de kas is tijdens de teelt gemiddeld geweest.

januari	53,8 %
februari	55,1 %
maart	68,6 %
april	75,0 %
mei	73,4 %
juni	74,0 %
juli	76,0 %

Het is wel opmerkelijk, dat een relatieve luchtvochtigheid van ca 70 % kon worden gehandhaafd in een kas waar nog geen 7 % van de bodem uit grond bestaat. Alle paden waren n.l. betegeld. Hieruit blijkt wel, dat het gewas zelf door zijn groot verdampend oppervlak veel bijdraagt tot een hogere luchtvochtigheid, immers bij het kleine gewas in februari was de relatieve luchtvochtigheid ca 55 %.

V. De produktie.

Bij het beschouwen van de produktie, zal men er rekening mee moeten houden dat het middenpad breder is dan normaal en dat er veel open ruimten zijn door de reservoirs. Nu zou men natuurlijk deze ruimten af kunnen trekken bij de berekening van de produktie, maar de planten zullen juist door deze ruimten mogelijk een hogere produktie hebben gegeven, doordat zij meer licht ontvingen. Ten einde alle kritiek ten ongunste van de produktie reeds bij voorbaat te weerleggen werd bij de uitwerking uitgegaan van de aanwezige 256 planten bij de totaal beschikbare kasoppervlakte inclusief brede paden een plaatsruimte van de reservoirs. Langs de wanden van de kas waren andere proeven met tomaten ondergebracht. Deze ruimte werd uiteraard afgetrokken. Niettemin blijft er dan naast de randplanten in de proef nog een ruimte ter breedte van 50 cm over, die meegerekend werd. Zodoende blijft er 125 m² teeltoppervlakte, wat overeenkomt met 105 ramen, waarop 256 planten werden geteeld, hetgeen resulteert in 2,5 plant per raam.

In bijlage II zijn alle gegevens over de produktie samengebracht. Men vindt hier een kolom met de produktie in kg per plant tot 8 juli, de produktie in kg per raam tot 1 juni en de totale produktie per raam tot 8 juli.

Bij het beschouwen van deze waarden moet men bedenken, dat het gewas nog een onrijpe rest droeg, die voor zover zij met redelijke zekerheid goed af zou rijpen, werd gewogen. Dit betrof nog gemiddeld 0,7 kg per plant of 1,7 kg per raam.

De gemiddelde produktie per bed werd uitgerekend en op 100 % gesteld. Op basis hiervan werden de procentuele meer- of minderopbrengsten van alle bedden berekend. Ter verkrijging van een duidelijk overzicht werden de verkregen cijfers als volgt gewaardeerd en in bijlage II vermeld.

55	-	62	%	=	-	6
62	-	69	%	=	-	5
69	-	76	%	=	-	4
76	-	83	%	=	-	3
83	-	90	%	=	-	2
90	-	97	%	=	-	1
97	-	103	%	=		0
103	-	110	%	=	+	1
110	-	117	%	=	+	2
117	-	124	%	=	+	3
124	-	131	%	=	+	4

Ten slotte is in bijlage II van ieder bed het percentage A + B sortering vermeld, n.l., tot 1 juni en van 1 juni tot 8 juli.

In totaal heeft bed 1 drie vruchten gegeven met neusrot, bed 4 vier stuks, bed 8 één, de bedden 9, 11 en 12 ieder twee. Zeer veel neusrot trad op in de zandkultuur en in bed 10 met de hoge zoutconcentratie. Deze vruchten zijn ten slotte niet meer geteld.

VI. De proefresultaten.

De vijf grindbedden (1, 5, 8, 11 en 14), uitgezonderd bed 10, wegens de abnormaal hoge zoutconcentratie, hebben gemiddeld 12,8 kg tomaten per raam gegeven. De lavabedden (3, 4, 6, 9, 15 en 16) gemiddeld 13,5 kg. De zandbedden (2 en 12) gemiddeld 9,4 kg en het grindbed (13), 11,2 kg. Het grindbed 7 laten wij buiten beschouwing, omdat hier enige slaapziekte optrad, waardoor de produktie iets lager was nl. 9,8 kg, alles per raam. De conclusie is, dat de lava- en grindkultuur bij deze proef een belangrijk grotere produktie gaven dan de grond. De zandkultuur is wel zeer sterk achtergebleven, vooral op het eind van de proef. De lage produktie in de zandkultuur is grotendeels te wijten aan onvoldoende aandacht onzerzijds. Er werd te weinig bevoeid, waardoor de zoutconcentratie in het zand zeer hoog opliep. Deze methode heeft onze belangstelling verloren, omdat men in de praktijk tweemaal per dag zou moeten bevoeien, wat slechts door onderbevoeiing, gieten of druppelbevoeiing te realiseren is.

De lavabedden hebben per raam een iets grotere produktie gegeven dan de grindbedden. Het verschil is echter niet significant.

In grindbed 11 werden tomaten geplant met perspot, in grindbed 14 zonder perspot. De overige omstandigheden zijn volkomen vergelijkbaar. Bed 11 gaf 12,2 kg per raam en bed 14 gaf 11,4 kg per raam, dus enig voordeel ten gunste van de perspot, echter niet significant.

In grindbed 8 werden tomaten geplant, die opgekweekt waren in een gazen pot met grind in grindbed 5 zonder gazen pot, met overigens weer gelijke omstandigheden.

Bed 8 gaf 13,8 kg per raam, tegen bed 5 12,5 kg, dus enig voordeel voor de gazen pot, maar niet significant. De indruk is, dat het gebruik van een gazen pot minder groeiremning geeft bij het uitplanten, wat dan in de produktie tot uiting gekomen zou zijn. In de periode tot 1 juni was reeds een verschil in produktie aanwezig (resp. 7,3 kg, tegen 6,6 kg).

De lavabedden, 4, 15 en 16 werden resp. beplant met planten zo uit de lava, met perspot en met lava in gazen pot. De opbrengsten waren resp. 14,8 kg, 13,1 kg en 14,6 kg, dus weinig verschillen. Slechts de met perspot gepote planten blijven iets achter, maar niet veel.

De grindbedden 5 en 14 werden resp. 2 en 3 x per dag bevoeid. Bed 5 gaf 12,5 kg en bed 14 gaf 11,4 kg. Ook hier geen opmerkelijk verschil, maar geconcludeerd mag toch worden, dat tweemaal per dag bevoeien zeker niet onderdoet voor driemaal per dag.

Lavabed 4 werd om de andere dag bevoeid tot 12 april, daarna éénmaal per dag en lavabed 9, éénmaal per dag tot 12 april en daarna tweemaal per dag. De produktie was resp. 14,8 kg en 13,6 kg. Minder vaak bevoeien gaf hier dus enige produktievermeerdering. Het verschil is echter niet sprekend.

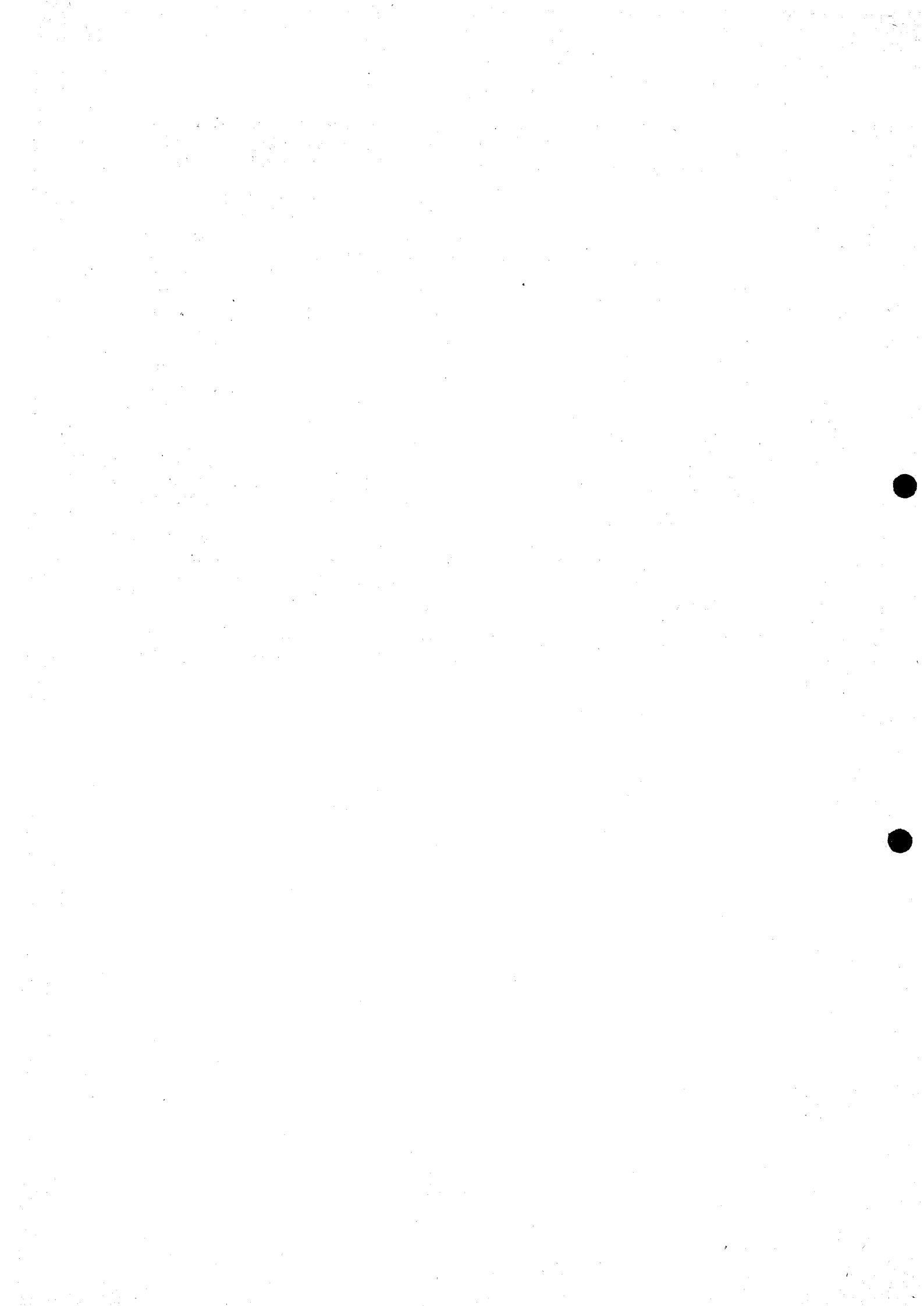
De grindbedden 1 en 10 ontvingen resp. voedingsoplossingen van 5 en 7^o/oo met verder uiteraard weer vergelijkbare omstandigheden. Het behoeft geen be- toog, dat bed 10 met 10,2 kg ver achter blijft bij bed 1 met 14,3 kg. De algemene remming in bed 10 was ook zeer goed te zien aan de gehele habitus van het gewas.

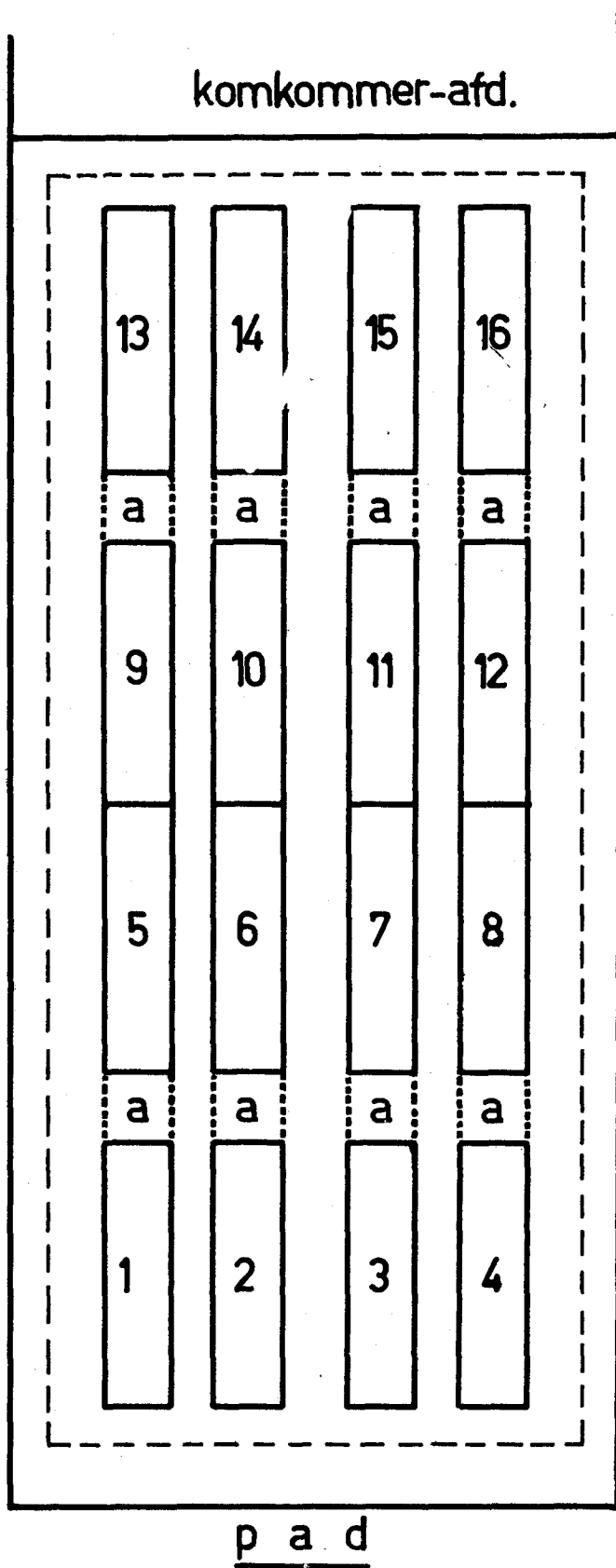
De lavabedden 3 en 4 ontvingen resp. een 5 en 3^o/oo oplossing, uitge- plant in perspot, de bedden 6 en 15 ook een 5 en 3^o/oo oplossing, nu ge- woon in lava opgekweekt. Bed 3 gaf 12,3 kg tegen 14,8 kg van bed 4 en bed 6 gaf 12,5 kg tegen 13,1 kg van bed 15. In beide gevallen is er dus een aan- wijzing, dat de 3^o/oo oplossing gunstiger is geweest dan 5^o/oo.

Op grond hiervan moge er wel op gewezen worden, dat men geen stokpaardje mag maken van groei-beheersing, die immers maar al te gauw over kan gaan in groeiremming met alle gevolgen van dien inzake de produktie aan vruchten. Ook hier geldt: alles met mate.

Volgens het originele proefschema waren er heel wat meer vergelijkingen te maken tussen bedden die slechts in één factor verschilden. Door het tussen- tijds omschakelen van de bedden 1 en 6 op 5^o/oo en vooral bed 10 op 7^o/oo is een en ander verloren gegaan, maar daar staan ongetwijfeld andere nuttige ervaringen tegenover.

De slotconclusie is, dat de grindcultuur reeds in dit beginstadium, bij de teelt van tomaten zeker niet behoeft onder te doen voor teelt in grond.





a = reservoirs.

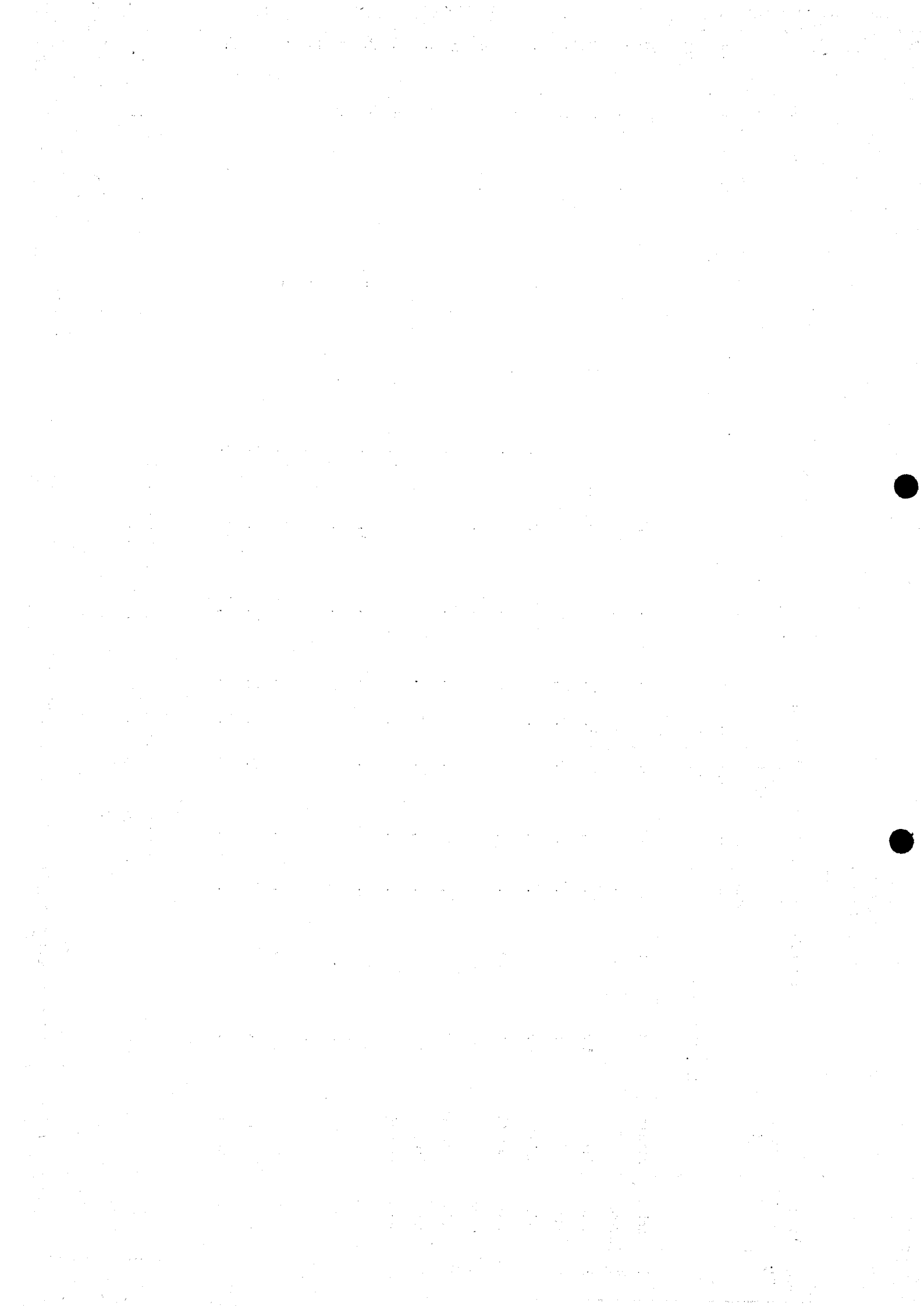
opp. proefobject binnen
stippellijn is 105 ramen.
(125,5 m²)

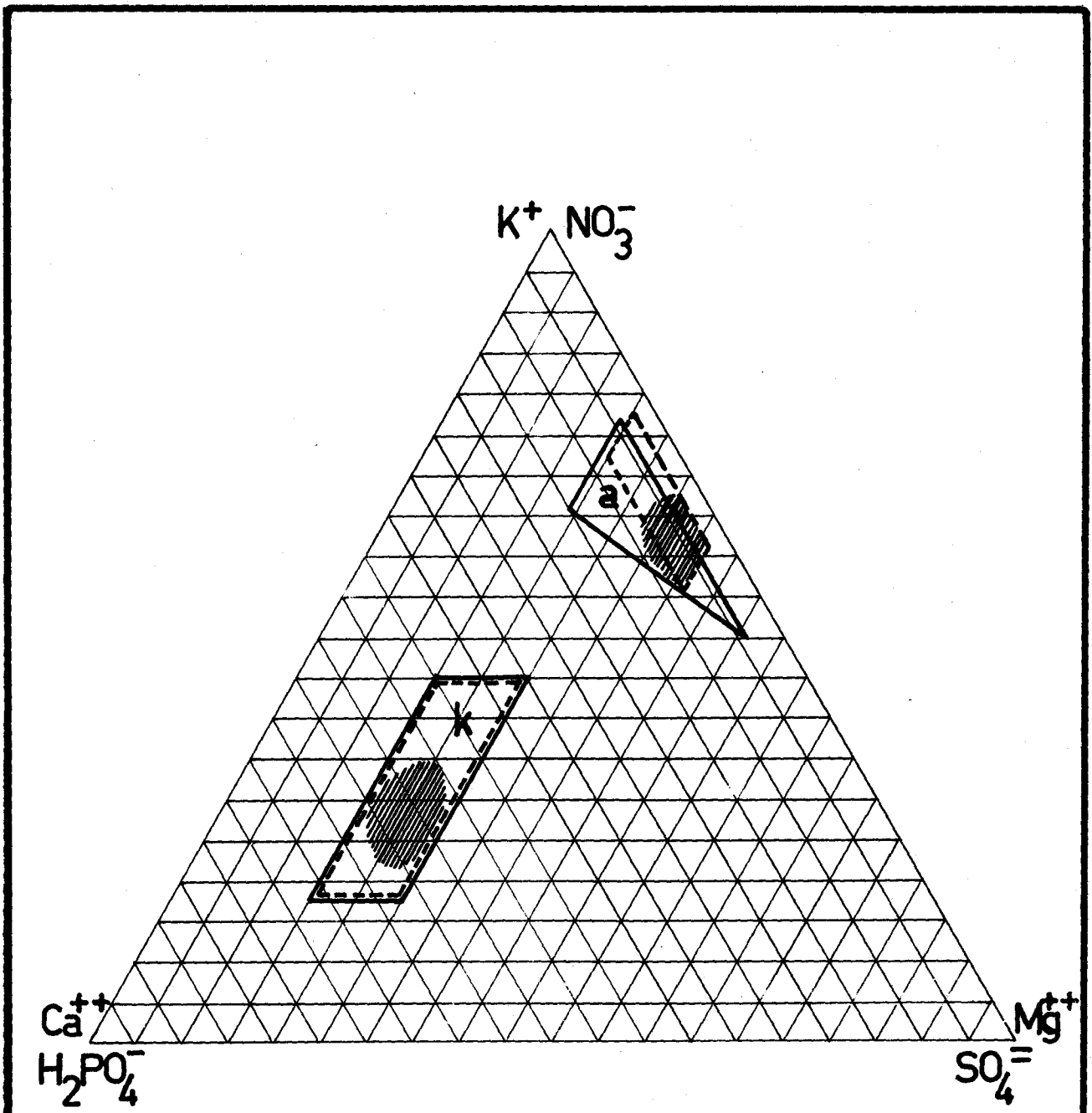
Bijlage I.

PLATTEGROND VAN DE LIGGING VAN DE BEDDEN IN
DE TOMATEN-AFDELING.

Bed. no.	Teeltsubstraat	Opgekweekt in	De voedingsoplossing										PRODUKTIE					
			Aantal malen bevoeligen en per dag		Zoutconcentratie in duidzenden (%/oo)						Totale produktie in kg per plant tot 8 juli	Produktie in kg per raam tot 1 juni	Totale produktie in kg per raam tot 8 juli	Waarderingscijfers			Kwaliteit	
					21-1 tot 2-2	2-2 tot 9-2	9-2 tot 1-3	1-3 tot 24-5	24-5 tot 8-7	Produktie tot 1 juni				Produktie tot 8 juli	Totale produktie tot 8 juli	% A+B tot 1 juni	% A+B van 1 juni tot 8 juli	
			tot. 12-4	na 12-4	2-2	9-2	1-3	24-5	8-7	Produktie tot 1 juni	Produktie tot 8 juli	Totale produktie tot 8 juli	% A+B tot 1 juni	% A+B van 1 juni tot 8 juli				
1	grind	perspot	2 x	2 x	2	3,6	3,7	3,6	2,7	2,7	5,72	7,3	14,3	+1	+4	+3	93	81
2	zand	"	-	-	-	-	-	-	-	-	3,53	5,4	8,8	-3	-6	-4	92	32
3	lava	lava	½ x	1 x	4,5	3,5	3,8	3,7	3,0	3,0	4,92	6,4	12,3	-1	+1	0	95	87
4	lava	"	½ x	1 x	2,0	1,8	2,6	2,5	2,0	2,0	5,90	7,8	14,8	+3	+4	+3	95	90
5	grind	grind	2 x	2 x	2,0	2,1	2,7	2,5	2,3	2,3	4,98	6,6	12,5	0	+1	0	92	79
6	lava	perspot	½ x	1 x	2,0	3,6	3,8	3,3	1,8	1,8	5,00	6,4	12,5	-1	+1	0	93	89
7	grond	"	-	-	-	-	-	-	-	-	3,90	5,6	9,8	-2	-3	-3	84	80
8	grind	gazen pot	2 x	2 x	2,0	2,1	2,7	2,5	2,3	2,3	5,50	7,3	13,8	+1	+2	+2	92	66
9	lava	lava	1 x	2 x	2,0	1,8	2,6	2,5	2,0	2,0	5,43	7,6	13,6	+2	+1	+2	97	86
10	grind	perspot	2 x	2 x	2,0	1,8	2,8	5,9	1,9	1,9	4,08	6,3	10,2	-1	-4	-2	78	73
11	grind	"	3 x	3 x	2,0	2,1	2,7	2,5	2,0	2,0	4,87	6,9	12,2	+1	-1	0	96	78
12	zand	"	-	-	-	-	-	-	-	-	3,97	5,9	9,9	-2	-4	-3	92	28
13	grond	"	-	-	-	-	-	-	-	-	4,48	5,8	11,2	-2	-1	-1	84	79
14	grind	grind	3 x	3 x	2,0	2,1	2,7	2,5	2,3	2,3	4,55	6,3	11,4	-1	-1	-1	88	78
15	lava	perspot	½ x	1 x	2,0	1,8	2,6	2,5	1,8	1,8	5,22	6,6	13,1	0	+2	+1	94	86
16	lava	gazen pot	½ x	1 x	2,0	1,8	2,6	2,5	2,0	2,0	5,84	8,0	14,6	+3	+3	+3	96	89

Overzicht van de gebruikte substraten, opkweekmethode, voedingsoplossing en produktie. Voor verklaring zie tekst.





- = bed 4.
- = bedden 1 en 3.
- a = anionen.
- k = kationen.
- //// = hoogste frequentie gemeten waarden.

De onderlinge aequivalenten-verhouding van de voedingsionen.

Bijlage III.

Lijst van kleurendiaposities.

No. van de dia.	Omschrijving.
54	Aanzicht tomatenafdeling.
30	Toegepast grindkultuursysteem (schematisch).
32	Toegepast zandkultuursysteem (schematisch).
42	In grind opgekweekte tomaat bij het uitplanten.
43	In lava opgekweekte tomaat bij het uitplanten.
44	In perspot opgekweekte tomaten, 2 weken na het uitplanten, resp. in grond, grind en lava.
50	Als 44, maar 3 weken na het uitplanten in resp. lava en grind.
49	In gazen potten, met resp. lava en grind opgekweekte tomaten, 2 weken na het uitplanten in resp. lava en grind.
8	Overzicht van de kas, direct na het uitplanten.
40	Overzicht van de kas, half februari.
134	Rijkdragende tomatenplanten in grindcultuur begin mei.

