

cb

Bibliotheek  
Proefstation  
Naaldwijk

A  
1  
R  
22

413

Orgaancultuur Tomaat.  
Gebruiksmogelijkheden van een instant  
bodem volgens Murashige en Skoog 1962

W. van Ravestijn

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS TE NAALDWIJK

2

Orgaancultuur Tomaat.  
Gebruiksmogelijkheden van een instant  
bodem volgens Murashige en Skoog 1962

W. van Ravestijn

Orgaancultuur Tomaat Gebruiksmogelijkheden van een instant bodem volgens Murashige en Skoog 1962.

Tijd : September 1976 - augustus 1977  
Project : C4/C5  
Plaats : Orchideeën-thermostaat  
Uitvoering : Wilma Molhoek en Willy Mijer  
Proefneemster: Wil van Ravestijn

Inleiding.

Het zelf maken van een voedingsbodem vergt erg veel tijd. Bij *Asparagus plumosus* voldoet de instant bodem van "Flow" zeker zo goed als de zelfgemaakte media. In deze proef is nagegaan in hoeverre dit ook voor de kweek van tomatenbloemen in buizen geldt.

Proefopzet.

Vergeleken is een bodem volgens Murashige en Skoog, die helemaal zelf is gemaakt en waarmee tot op heden de beste resultaten zijn bereikt. De bodem wordt in dit verslag bodem A genoemd. De samenstelling van deze bodem is in bijlage 1 opgenomen. Ook de samenstelling van de "Flow" bodem (hier bodem B genoemd) is in deze bijlage aangegeven.

Bij bodem B is de invloed van het toevoegen van IAA en kinetine nagegaan evenals het toevoegen van diverse aminozuren, die ook in bodem A aanwezig zijn. Deze stoffen zijn afzonderlijk toegevoegd of alle tezamen, zoals in bodem A. Steeds is één saccharo en agar concentratie aangehouden. Er is naar gestreeft bij alle media een pH van 5.7 in te stellen.

Tevens is bij enkele media nagegaan wat de invloed is van het afdekken van de buizen met parafilm ten opzichte van niet met parafilm afdekken (dus uitsluitend met al. dop) bij hoge luchtvochtigheid en met of zonder kaliumpermangenaat. De kaliumpermangenaat moet de ethyleen binden. Dus nagegaan is het "wegvangen" van eventueel door de kweker geproduceerde ethyleen.

Hierdoor zijn de volgende behandelingen ontstaan.

- A1 = Bodem A, buizen afsluiten met al. dop plus parafilm
- A2 = Bodem A, buizen alleen afsluiten met wattenprop. Buizen in een laagje water plaatsen.
- A3 = Bodem A, buizen alleen afsluiten met wattenprop. Buizen in een laagje waterige oplossing van 2.5 % permanganaat plaatsen.
- B1 = Bodem B.
- B2 = Bodem B + 0,2 mg/l I.A.A.

- B3 = Bodem B + 2 mg/l I.A.A.  
B4 = Bodem B + 0,1 mg/l kinetine.  
B5 = Bodem B + 0,2 mg/l I.A.A. + 0,1 mg/l kinetine.  
B6 = Bodem B + 2 mg/l I.A.A. + 0,1 mg/l kinetine.  
B7 = Bodem B + 1 mg/l kinetine.  
B8 = Bodem B + 0,2 mg/l I.A.A. + 1 mg/l kinetine.  
B9 = Bodem B + 2 mg/l I.A.A. + 1 mg/l kinetine.  
B10 = Bodem B6 + 200 mg/l cytidine.  
B11 = Bodem B6 + 200 mg/l guanosine.  
B12 = Bodem B6 + 500 mg/l L.asparagine.  
B13 = Bodem B6 + 500 mg/l L. glutamine.  
B14 = Bodem B6 + 40 mg/l adenine.  
B15 = Bodem B6 + 100 mg/l tyrosine  
B16 = Bodem B6 + 200 mg/l cytidine + 200 mg/l  
guanosine + 500 mg/l L.asparagine + 500 mg/l  
glutamine + 40 mg/l adenine + 100 mg/l tyrosine.  
B17 = B6 - geen parafilm, in een laagje water.  
B18 = B6 - geen parafilm, in permangenaat.  
B19 = B16 - geen parafilm, in een laagje water.  
B20 = B16 - geen parafilm, in permangenaat.

#### Uitvoering.

Per behandeling zijn 20 buizen van 160 x 23 mm gebruikt. Per buis is 15 à 20 ml medium gebruikt. Alle bodems zijn met gedemineraliseerd water bereid.

De bloemen zijn altijd in steriele petrischalen verzameld, waarbij steeds het snijvlak direkt na het afsnijden in paraffine-olie is gedoopt, om uitdroging te voorkomen.

Er is als volgt ontsmet. De bloemen eerst even ( $\pm$  5 seconden) in alc. 70 dopen en daarna 10 min. schudden in 1,5 % werkzaam chloor uit bleekwater (ongeveer 15 ml. bleekwater + 85 ml demiwater). Hieraan is altijd 0,1 % uitvloeier (Agral) toegevoegd. Per erlemeyer van 300 ml 100 ml ontsmettingsvloeistof voor 6 bloemen gebruiken. Per keer kunnen 4 erlemeyers worden geschud. Na het ontsmetten de bloemen 3 x uitspoelen in steriel demiwater. Voor het planten de bloemen goed drogen tussen steriel filtreerpapier en de steeltjes met een steriel scherp mes afsnijden, zodat de abscissielaag verwijderd is. Alle buizen zijn met parafilm afgesloten, uitgezonderd de buizen van behandeling A2, A3 en B17

t/m B20, zoals in de proefopzet beschreven staat. De explantaten zijn bij  $\pm 25^{\circ}\text{C}$  geplaatst bij 16 uur dag en 8 uur nacht (orchideeënthermostaat).

De temperatuurgegevens geeft bijlage 2.

De eerste planting vond 14 september 1976 plaats, de laatste planting op 30 september. Door het toevoegen van de diverse aminozuren kan de bodem duidelijk zuurder worden, waardoor geen stolling optreedt. Daarom voortaan de pH stellen na het toevoegen van alle toevoegingen en alle bodems vóór het opkoken op de juiste pH stellen (zie bijlage 3).

Resultaten.

Over de gehele proef berekend, is 15.4 % verontreinigd. Vooral bij de behandelingen B17, B18 en B20 zijn veel explantaten verontreinigd, maar vermoedelijk meer, omdat het uitplanten zo laat in het jaar heeft plaatsgevonden en bloemen van een afgedragen gewas zijn gebruikt, dan door de behandelingen als zodanig.

Callus is in deze proef veelvuldig opgetreden.

Bodem A geeft minder callus dan bodem B. De invloed van de regulatoren op de callusvorming geeft tabel I.

Tabel I. Invloed van I.A.A. en kinetine op het percentage explantaten met callus.

	I.A.A. in mg/l			Tot.
	0	0,2	2	
kinetine 0 mg/l	40,0	60,0	80,0	60,0
" 0,1 mg/l	73,7	100,-	100,-	91,4
" 1 mg/l	100,-	85,0	77,8	87,9
Totaal	71,2	81,4	86,2	79,5

Kinetine induceert callusvorming. Globaal geeft 0,1 mg/l kinetine het hoogste calluspercentage. Ook I.A.A. bevordert de callusvorming, maar de invloed is minder groot dan bij kinetine. De hoogste concentratie (2 mg/l) geeft gemiddeld het hoogste calluspercentage. Honderd procent callusvorming geven de combinaties van 0,1 mg/l kinetine plus 0,2 of 2 mg/l I.A.A. en 1 mg/l kinetine zonder I.A.A.

Het toevoegen van diverse aminozuren (vergelijk B6 met B10 t/m B16) geeft (bij 0,1 mg/l kinetine + 2 mg/l I.A.A.) meestal minder callus, uitgezonderd adenine, waarbij ook alle explantaten callus vormen.

De invloed van de ethyleen-binding en het al dan niet gebruiken van parafilm geeft Tabel II.

Tabel II. De invloed van parafilm en 100% luchtvochtigheid zonder en met kaliumpermanganaat (dus + en - eigen ethyleenproductie).

	A	B6	B16
Parafilm	23.5	100	90
"Water"	61.1	93.7	100
K Mn O <sub>4</sub>	81.3	89.5	88.9

Bij bodem A geeft geen parafilm meer callus. Als het gebruik van kaliumpermanganaat samen gaat met een laag ethyleen-gehalte, geeft een laag ethyleengehalte bij bodem A duidelijk meer kans op callus ontwikkeling. Bij bodem B6 en B16 is dit niet het geval en kan voor een goede callusinductie eenvoudigweg van parafilm gebruik worden gemaakt.

Opgemerkt moet nog worden, dat callusvorming als positief mag worden beschouwd, omdat wortels gewoonlijk uit callus ontstaan. De zetting is hier aangegeven met het zettingspercentage. Dit wil zeggen het percentage explantaten met enige groei van de vruchtbeginsels. Als uitgangsaantal wordt niet het aantal uitgeplante explantaten genomen, maar het aantal niet verontreinigde (dus steriel gebleven) explantaten. Gemiddeld geeft bodem B een betere zetting dan bodem A. De invloed van de groeiregulatoren geeft tabel III.

Tabel III. De invloed van groeiregulatoren op de zetting bij bodem B.

	concentratie		I.A.A. in mg/l	
	0	0.2	2	tot.
Kinetine 0 mg/l	40.0	35.0	31.6	35.6
" 0.1 mg/l	15.8	72.2	50.0	45.6
" 1 mg/l	75.0	50.0	27.8	51.7
Totaal	44.1	51.7	36.8	44.3

Kinetine geeft gemiddeld verbetering van de zetting. De invloed van de concentratie lijkt minder groot dan die van wel of geen kinetine. Naar verhouding voldoet de hoogste concentratie het beste.

Wordt I.A.A. gebruikt dan kan gemiddeld beter weinig (0,2 mg/l) dan wel (2 mg/l) I.A.A. worden gebruikt. De beste behandelingen zijn 1 mg/l kinetine zonder meer of 0,1 mg/l kinetine + 0,2 mg/l I.A.A. Redelijk goed zijn verder de combinaties 0,1 mg/l kinetine plus 2 mg/l I.A.A. of 1 mg/l kinetine plus 0,2 mg/l I.A.A.

Worden extra aminozuren aan bodem B6 toegevoegd, dan wordt de zetting maar weinig beïnvloed en alleen 200 mg/l guanosine (beh. B11) geeft iets meer zetting (64.7 %) ten opzichte van bodem B6 (50 %). De invloed van "ethyleen" geeft tabel IV.

Tabel IV. Invloed parafilm ten opzichte van geen parafilm maar met H<sub>2</sub>O of K Mn O<sub>4</sub>.

	A	B6	B16
Parafilm	17.6	50.0	36.8
Water	22.2	54.5	31.2
Kaliumpermangenaat	33.3	46.2	36.4

Bij bodem A geeft de hoge luchtvochtigheid (water) verbetering van de zetting. Door het water te vervangen door K. permanganaat krijgt men een nog duidelijker verbetering van de zetting. Bij de B-bodems kan men nauwelijks een invloed ontdekken.

#### Wortelvorming.

Ondanks het algemeen optreden van callus zijn in deze proef niet veel explanten geworteld. Bij bodem A heeft één explantaat wortels gevormd ("zonder ethyleen"). Bij de B bodems alleen als de explantaten bij hoge luchtvochtigheid staan en niet met parafilm zijn afgedekt (B17 en B19). Verder uitsluitend als extra aminozuren aan de bodem zijn toegevoegd, speciaal daar, waar alle aminozuren zijn toegevoegd of L-asparagine, L-glutanine of adenine zijn gebruikt.

Bruinkleuring kan uitgebreid optreden bij in vitro kweken. Dit wordt melanine vorming genoemd en luidt meestal het droeve eind van een in vitro explantaat in.

Bodem A heeft meer last van bruinkleuring dan bodem B. De invloed van de regulatoren bij bodem B wordt hieronder in tabelvorm weergegeven.

Tabel V. Percentage bruine explantaten op bodem B. Invloed groeiregulatoren.

	I.A.A. concentratie in mg/l			Totaal
	0	0.2	2	
Kinetine 0 mg/l	85.0	75.0	89.5	83.1
" 0.1 mg/l	84.2	66.7	75.0	75.4
" 1 mg/l	60.0	60.0	72.2	63.8
Totaal	76.3	67.2	78.9	74.1

Kinetine voorkomt bruinkleuringen sterker naarmate de concentratie (in het hier gebruikte gebied) hoger is. I.A.A. kan in een lage dosering (0.2 mg/l) eveneens bruinkleuring tegengaan. De invloed van "ethyleen" is als volgt.

Tabel VI. Invloed parafilm en hoge luchtvochtigheid zonder en met kaliumpermangenaat.

	A	B6	B16
Parafilm	100.-	75.0	78.9
H <sub>2</sub> O	94.7	62.5	87.5
K Mn O <sub>4</sub>	100.-	72.7	100.-

De hier vergeleken ingrepen zijn nauwelijks van invloed op de bruinkleuring. Zonder parafilm maar met een hoge luchtvochtigheid geeft bij bodem B6 het laagste percentage bruinkleuring, bij bodem B16 voldoet parafilm beter.

Het toevoegen van diverse aminozuren is van weinig invloed op de bruinkleuring, uitgezonderd tyrosine, dat in deze proef in een



concentratie van 100 mg/l het laagste percentage bruinkleuring geeft en L-asparagine, dat wellicht wat meer bruinkleuring geeft. Van de gezette vruchtjes is niet alles tot roodkleuring gekomen. Het percentage vruchtjes met begin van roodkleuring is berekend ten opzichte van het aantal niet verontreinigde explantaten. Bij bodem A ligt dit percentage beduidend lager dan bij bodem B. De invloed van de regulatoren is weer in tabelvorm opgenomen.

Tabel VII. De invloed van groeiregulatoren op het percentage vruchtjes met begin van roodkleuring.

	I.A.A. conc. in mg/l			Totaal
	0	0.2	2	
Kinetine 0 mg/l	15.0	20.0	10.5	15.3
Kinetine 0.1 mg/l	5.3	33.3	15.0	17.5
Kinetine 1 mg/l	50.0	45.0	16.7	37.9
Totaal	23.7	32.8	14.0	23.6

Gemiddeld voldoet de hoogste kinetine concentratie het beste. I.A.A. is gemiddeld alleen effectief bij lage (0,2 mg/l) concentratie. Het hoogste percentage explantaten met begin van roodkleuring is gegroeid op een bodem met 1 mg/l kinetine of met 1 mg/l kinetine plus 0,2 mg/l I.A.A.

Het extra toevoegen van aminozuren geeft alleen bij adenine en in mindere mate bij guanosine en cytidine een lichte verbetering van het kleuringspercentage. Uitgesproken nadelig zijn glutamine en L-asparagine. De "ethyleen" invloed is als volgt.

Tabel VIII. Invloed van parafilm "water" en kaliumpermangenaat op het percentage roodkleuring.

	A	B6	B16
Parafilm	0	15.0	10.5
H <sub>2</sub> O	5.6	42.9	6.3
Kaliumpermangenaat	0	0.-	0

Bij bodem A en B geeft "water" de beste resultaten, bij bodem B16 voldoet parafilm het beste. Waar kaliumpermangenaat is gebruikt is nergens roodkleuring opgetreden. Het resultaat van een ethyleen-vrij milieu?

Van de geoogste vruchtjes is het gewicht bepaald. Bij bodem A is slechts één vruchtje geoogst. Dit is maar weinig lager in gewicht dan het gemiddeld vruchtgewicht van alle op de B-bodem gegroeide vruchtjes. De invloed van de regulatoren op het vruchtgewicht geeft tabel 9.

Tabel IX. De invloed van groeiregulatoren in bodem B op het vruchtgewicht.

	I.A.A. conc. in mg/l			Totaal gem.
	0	0.2	2	
Kinetine 0	0.22	0.05	0.09	0.12
" 0.1 mg/l	0.12	0.27	0.18	0.23
" 1 mg/l	0.18	0.20	0.16	0.19
Totaal gem.	0.19	0.20	0.14	0.19

De gemiddelden zijn tót stand gekomen uit kleine aantallen vruchtjes. Er mag dan ook niet teveel waarde aan de uitkomsten worden gehecht. Gemiddeld geeft 0.1 mg/l kinetine gecombineerd met 0,2 mg/l I.A.A. de zwaarste vruchtjes.

Het gemiddeld vruchtgewicht kan door het toevoegen van aminozuren duidelijk worden verbeterd. Het toevoegen van alle hier gebruikte aminozuren (B16) geeft de zwaarste vruchten, maar ook adenine, cytidine en guanosine hebben het gemiddeld vruchtgewicht gunstig beïnvloed. Helaas zijn de gemiddelden tot stand gekomen uit respectievelijk slechts 2, 5, 4 en 3 geoogste vruchtjes.

De "ethyleen" invloed is niet na te gaan, omdat bij kaliumpermangenaat geen vruchtjes rood zijn geworden. Het verschil tussen parafilm en "water" is als volgt.

Tabel X. De invloed van parafilm en een hoge ruimte luchtvochtigheid op het gem. vruchtgewicht.

	Bodem		
	A	B6	B16
Parafilm	-	0.18	0.86
Water	0.21	0.40	0.55

In feite wordt alleen de gunstige invloed van bodem B6 gedemonstreerd. "Water" geeft bij de minder goede groei op bodem B6 verbetering van het gemiddeld vruchtgewicht, maar bij de goede groei op bodem B16 treedt in geen geval hierdoor een betere groei op. Behalve het gewicht is ook de vruchtdoorsnede bepaald. Het lijkt voor de hand te liggen, dat zwaardere vruchtjes ook een grotere doorsnede zullen bezitten.

Ten aanzien van de vruchtdoorsnede geeft bodem B gemiddeld minder goede resultaten dan bodem A, maar bij bodem A is het gegeven door slechts één waarneming tot stand gekomen. De invloed van de regulatoren is als volgt.

Tabel XI. De invloed van het toevoegen van regulatoren aan bodem B op de doorsnede van de vruchtjes.

	I.A.A. conc. in mg/l			Totaal gem.
	0	0.2	2	
Kinetine 0	0.607	0.510	0.465	0.535
" 0.1 mg/l	0.600	0.713	0.440	0.640
" 1 mg/l	0.699	0.579	0.820	0.659
Tot. gem.	0.668	0.614	0.575	0.626

Gemiddeld geeft kinetine verbetering van de vruchtgrootte en I.A.A. vermindering hiervan. Het beste resultaat wordt gemiddeld verkregen bij de combinatie van 1 mg/l kinetine en 2 mg/l I.A.A.

Ten opzichte van bodem B6 zijn alle toevoegingen van aminozuren gunstig voor de vruchtdoorsnede, uitgezonderd tyrosine. De grootste vruchtjes zijn gevormd als alle stoffen worden toegevoegd. In volgorde van vruchtgrootte zijn de volgende stoffen werkzaam; guanosine, L-glutamine, adenine, L-asparagine en cytidine.

De invloed van parafilm ten opzichte van een afgesloten ruimte met hoge luchtvochtigheid is als volgt.

Tabel XII. De invloed van parafilm t.o.v. een hoge luchtvochtigheid op de doorsnede van de geogste vruchtjes

	Bodem		
	A	B6	B16
Parafilm	-	0.440	1.095
Water	1.00	0.800	1.010

Hier dus eenzelfde lijn als bij het vruchtgewicht. In dit tabelletje wordt voornamelijk de goede eigenschappen van bodem B16 geïllustreerd. Het aantal dagen van planten tot "rijpe vrucht" is eveneens berekend. Bij bodem B een snellere rijping dan bij bodem A. De invloed van de regulatoren in bodem B is als volgt.

Tabel XIII. De invloed van groeiregulatoren op de snelheid van rijping.

	I.A.A. conc. in mg/l			Totaal gem.
	0	0.2	2	
Kinetine 0	238	208	131	200
" 0.1 mg/l	99	178	128	155
" 1 mg/l	155	144	158	150
Totaal gem.	171	167	137	163

Zoveel kinetine als I.A.A. geven verkorting van de groei- en rijpingsperiode. De invloed van kinetine is groter dan die van I.A.A., maar bij kinetine is de concentratie van ondergeschikt belang en bij I.A.A. is vooral de hoogste concentratie gunstig.

De snelste rijping geeft 0,1 mg/l kinetine zonder I.A.A.

Door het toevoegen van diverse aminozuren lijkt de rijpingsperiode verkort te worden. Opmerkelijk vroeg is guanosine en "het opentrekken van de hele chemicaliën-lade" (= B16).

De invloed van parafilm ten opzichte van de hoge luchtvochtigheid is als volgt.

Tabel XIV. De invloed van parafilm en hoge luchtvochtigheid op de rijping.

	Bodem		
	A	B6	B16
Parafilm	-	128	57
Water	266	54	50

Bij bodem B6 geeft "water" een duidelijke vervroeging ten opzichte van parafilm. Bij bodem B16 is het effect van parafilm t.o.v. water van ondergeschikt belang, vooral omdat "water" slechts één vruchtje betreft.

Samenvatting en conclusie.

Bekijkt men de resultaten, dan blijft helaas veel in het ongewisse door enerzijds het optreden van verontreinigingen en anderzijds door de geringe uitgroei van de vruchtbeginselen. Dit laatste is vermoedelijk veroorzaakt door de slechte kwaliteit van het uitgangsmateriaal. Globaal genomen kan bodem B zeker bodem A vervangen. Welke stoffen extra moeten worden toegevoegd is nog niet helemaal duidelijk. Regulator combinaties van 0,1 mg/l kinetine met 0,2 of 2 mg/l I.A.A. lijken geschikt. Het toevoegen van aminozuren lijkt gewenst. Bij een volgende proef deze M en S bodem van Flow gebruiken en daaraan altijd 1500 mg/l caseïne hydrolysaat, 50 g/l saccharose en 10 g/l noble agar toevoegen. Steeds de pH op 5.7 stellen en de bodem stetreliseren op 1 ato gedurende 15 minuten. Verder beide hierboven genoemde regulatorcombinaties vergelijken en diverse aminozuren (guarnosine, adenine en alle hier gebruikte andere aminozuren) combinaties in de proef opnemen.

## Samenstelling van de bodems:

	A	B
$\text{NH}_4\text{NO}_3$	1650 mg/l	x
$\text{KNO}_3$	1900 mg/l	x
$\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$	440 mg/l	x
$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	370 mg/l	x
$\text{KH}_2\text{PO}_4$	170 mg/l	x
$\text{H}_3\text{BO}_3$	6,2 mg/l	x
$\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	22,3 mg/l	x
$\text{ZnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	8,6 mg/l	x
KJ.	0,83 mg/l	x
$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,25 mg/l	x
$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$	0,025 mg/l	x
$\text{CoCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,025 mg/l	x
Thiamine HCl.	0,4 mg/l	0,1 mg/l
Inositol	100 mg/l	x
Cytidine	200 mg/l	Glucine 2 mg/l
Guanosine	200 mg/l	Pyrichoxine 0,5 mg/l
L-asparaginezuur	500 mg/l	Nicotinezuur 0,5 mg/l
L.glutamine	500 mg/l	
Adenine	40 mg/l	
Tyrosine	100 mg/l	
Fe Edta	36,7 mg/l	x
Caseïne-hydrolysaat	1500 mg/l	x
Saccharose	50 g/l (50.000 mg/l)	x
I.A.A.	2 mg/l	
Kinetine	0,1 mg/l	
Noble of Bacto agar	10 g/l (10.000 mg/l)	x
pH = 5.7		
15 min op 1 ato.		

Temperatuurgegevens. Gemiddelden per decade

	Temp. in °C		9 uur	14 uur
	max.	min.		
2e dec. sept. 1976	26,7	19,8	19,8	25,5
3e dec. sept. 1976	26,5	20,2	20,6	25,0
1e dec. okt. 1976	26,4	20,7	21,0	25,3
2e dec. okt. 1976	24,7	19,0	20,0	23,0
3e dec. okt. 1976	23,4	19,4	20,0	22,2
1e dec. nov. 1976	22,2	18,9	19,9	21,7
2e dec. nov. 1976	21,2	18,3	19,3	20,9
3e dec. nov. 1976	22,3	18,7	19,1	21,4
1e dec. dec. 1976	21,6	16,3	18,9	20,7
2e dec. dec. 1976	19,5	18,6	19,4	21,1
3e dec. dec. 1976	21,8	19,4	20,0	21,4
1e dec. jan. 1977	21,7	19,5	19,8	21,4
2e dec. jan. 1977	21,4	18,6	19,1	21,1
3e dec. jan. 1977	22,8	18,5	19,6	22,2
1e dec. febr. 1977	22,3	18,7	19,2	21,8
2e dec. febr. 1977	23,6	19,1	19,8	23,2
3e dec. febr. 1977	23,0	18,0	19,7	22,2
1e dec. mrt. 1977	24,1	19,0	20,1	23,9
2e dec. mrt. 1977	25,6	20,1	19,5	24,5
3e dec. mrt. 1977	23,9	18,3	20,3	22,8
1e dec. april 1977	24,4	19,4	19,8	23,4
2e dec. april 1977	24,6	19,2	19,7	23,1
3e dec. april 1977	25,1	19,2	19,8	23,4
1e dec. mei 1977	25,7	19,0	19,1	23,9
2e dec. mei 1977	26,4	19,6	19,9	24,4
3e dec. mei 1977	26,6	19,7	19,9	24,7
1e dec. juni 1977	23,7	19,9	20,4	22,5
2e dec. juni 1977	25,0	20,4	20,9	23,4
3e dec. juni 1977	24,5	19,0	19,8	22,6
1e dec. juli 1977	27,5	20,3	20,5	25,2
2e dec. juli 1977	26,0	19,3	20,1	24,1
3e dec. juli 1977	26,3	19,6	19,9	24,4
1e dec. aug. 1977	26,6	19,6	19,8	24,6
2e dec. aug. 1977	26,6	19,6	20,0	24,2

Op 09.09 en 10.09g1976 is voedingsbodem gemaakt.

De pH van bodem A was 5.66 (1,5 liter).

De pH van bodem B was 5,70 (8,0 liter).

Op 14.09.1976 zijn behandeling A1, A2 en A3 geplant. Door afwezigheid van bakken zijn de buizen nog niet in de vloeistof gezet. De buizen zijn in de orch. therm gezet.

Op 15.09.1976 zijn behandeling B1, B2, B3 en B4 geplant.

Op 16.09.1976 zijn behandeling B5, B6, B7 en B8, 1, 2, 3, 4 geplant.

Op 16.09.1976 zijn A3 en A2 respectievelijk in een 2,5 %-ige  $\text{KMnO}_4$  opl. en demiwater gezet.

Bodem B11, B12, B13, B16, B19 en B20 zijn niet gestold dus moeten overgemaakt worden.

De gebruikte  $\text{KMnO}_4$  oplossing is  $2\frac{1}{2}$  %-ige.

De plastic aquaria zijn afgesloten met een glasplaat met vaseline.

Op 23.09.1976 zijn beh. B8 (5 t/m 20), B9, B10 (1 t/m 16) en B11 (1 t/m 16) gepoot.

Op 22.09.1976 zijn van B11, B12, B13, B16, B19, B20 bodems overgemaakt en alleen B11 is gestolt, waarschijnlijk wordt de pH van de bodem door L-asparagine en L.glutamine beïnvloed. pH = 5,73 (vóór toevoeging groeistoffen etc.).

B L-asparagine (bodem B12) pH =  $\pm$  4

Bij L.glutamine (bodem B13) pH =  $\pm$  5

Bij alles (bodem B16-19-20) pH =  $\pm$  4

Opmerking. Voortaan bij elke bodem pH stellen na groeist. enz. toevoegingen.

B12-13-16-19-20 gemaakt maandag + dinsdag = resp. 27/9-28/9-1976.

Op 28.09.1976 zijn behandeling B10 (17 t/m 20), B11 (17 t/m 20), B14 en B15 gepoot.

Op 29.09.1976 zijn behandeling B12, B13, B16 en B19 gepoot.

Op 30.09.1976 zijn behandeling B17, B18 en B20 gepoot.

De eerste controle had plaats op 30.09.1976.

"Tomaten" oogsten als ze rood zijn. Vastleggen de oogstdatum, het gewicht en de doorsnede van de vruchten.



Verontreinigingen			Callus		"zetting"		Wortelv.	
	aant. verontr.	%	aant.	%	aant.	%	aant.	%
	totaal aant.		tot.		tot.		tot.	
A1	3/20	15.-	4/17	23.5	3/17	17.6	0/17	0
A2	2/20	10.-	11/18	61.1	4/18	22.2	0/18	0
A3	6/20	30.-	13/16	81.3	5/15	33.3	1/14	7.1
B1	0/20	0	8/20	40.0	8/20	40.0	0/20	0
B2	0/20	0	12/20	60.0	7/20	35.0	0/20	0
B3	1/20	5.-	16/20	80.0	6/19	31.6	0/19	0
B4	1/20	5.-	14/19	73.7	3/19	15.8	0/19	0
B5	2/20	10.-	19/19	100.-	13/18	72.2	0/18	0
B6	0/20	0	20/20	100.-	10/20	50.0	0/20	0
B7	0/20	0	20/20	100.-	15/20	75.0	0/20	0
B8	0/20	0	17/20	85.-	10/20	50.0	0/20	0
B9	2/20	10.-	14/18	77.8	5/18	27.8	0/18	0
B10	1/20	5.-	16/20	80.-	5/20	25.0	0/19	0
B11	3/20	15.-	18/20	90.-	11/17	64.7	0/17	0
B12	4/20	20.-	17/18	94.4	4/16	25.0	2/16	12.5
B13	3/20	15.-	15/7	88.2	4/17	23.5	2/17	11.8
B14	3/20	15.-	19/19	100.-	11/19	57.9	2/17	11.8
B15	4/20	20.-	16/19	84.2	3/16	18.8	0/16	0
B16	1/20	5.-	18/20	90.0	7/19	36.8	3/20	15.0
B17	13/20	65.-	15/16	93.7	6/11	54.5	2/18	11.1
B18	9/20	45.-	17/19	89.5	6/13	46.2	0/11	0
B19	4/20	20.-	19/19	100.-	5/16	31.2	1/16	6.3
B20	9/20	45.-	16/18	88.9	4/11	36.4	0/11	0
Tot.	71/460	15.4	354/422	83.8	155/399	38.8	13/401	3.2
A	11/60	19.3	28/51	54.9	12/50	24.0	1/49	2.0
B	60/400	15.0	326/371	87.9	143/349	41.0	12/352	3.4
B6+ 17+18	22/60	36.7	52/55	94.5	22/44	50.0	2/49	4.1
B16+ 19+20	14/60	23.3	53/57	93.0	16/46	34.8	4/47	8.5

	Bruinkl.		Begin vruchtkl.		in grammen vruchtgew.		Vrucht $\phi$	
	aant.	%	aant.	%	aant.	gem.	aant.	gem.
	tot.		tot.		tot.	g.	tot.	cm.
A1	17/17	100.-	0/17	0	-		-	
A2	18/19	94.7	1/18	5.6	0.21/1	0.21	1.00/1	1.00
A3	16/16	100.-	0/14	0	-		-	
B1	17/20	85.0	3/20	15.0	0.65/3	0.22	1.82/3	0.607
B2	15/20	75.0	4/20	20.0	0.153/3	0.05	1.53/3	0.510
B3	17/19	89.5	2/19	10.5	0.18/2	0.09	0.93/2	0.465
B4	16/19	84.2	1/19	5.3	0.12/1	0.12	0.60/1	0.600
B5	12/18	66.7	6/18	33.3	1.63/6	0.27	4.28/6	0.713
B6	15/20	75.0	3/20	15.0	0.35/2	0.18	0.88/2	0.440
B7	12/20	60.0	10/20	50.0	1.452/8	0.18	5.59/8	0.699
B8	12/20	60.0	9/20	45.0	1.62/8	0.20	4.63/8	0.579
B9	13/18	72.2	3/18	16.7	0.32/2	0.16	1.64/2	0.820
B10	14/19	73.7	4/19	21.1	2.00/4	0.50	3.01/4	0.753
B11	12/17	70.6	4/17	23.5	1.31/3	0.44	2.64/3	0.880
B12	14/16	87.5	1/16	6.3	0.19/1	0.19	0.80/1	0.800
B13	13/17	76.5	1/17	5.9	0.22/1	0.22	0.85/1	0.850
B14	12/17	70.6	5/17	29.4	2.75/5	0.55	4.22/5	0.844
B15	8/16	50.0	2/16	12.5	0.27/2	0.14	0.87/2	0.435
B16	15/19	78.9	2/19	10.5	1.71/2	0.86	2.19/2	1.095
B17	5/8	62.5	3/7	42.9	0.8/2	0.40	1.6/2	0.800
B18	8/11	72.7	0/11	0	-		-	
B19	14/16	87.5	1/16	6.3	0.55/1	0.55	1.01/1	1.010
B20	12/12	100.-	0/11	0	-		-	
Tot.	307/394	77.9	65/389	16.7	16.485/57	0.29	40.09/57	0.703
A	51/52	98.1	1/49	2.0	0.21/1	0.21	1.00/1	1.000
B	256/342	74.9	64/340	18.8	16.275/56	0.29	39.09/56	0.698
B6+ 17+ 18	28/39	71.8	6/38	15.8	1.15/4	0.29	2.48/4	0.620
B16+ 19+ 20	41/47	87.2	3/46	6.5	2.27/3	0.76	3.20/3	1.067

Aantal dagen			Aantal dagen					
	aant/tot.	gem. dg.	Behandelingen	Berekening	Gem.	Behandeling	Berekening	Gem.
A1	-	-	B1+2+3	1599/8	200	B1+4+7	26/59	44.1
A2	266/1	266	B4+5+6	1549/19	155	B2+5+8	30/58	51.7
A3	-	-	B7+8+9	2705/18	150	B3+6+9	21/57	36.8
			Totaal	5853/36	163	Totaal	77/174	
B1	715/3	238				Wortel v. 1 t/m 9 gem. w.		
B2	623/3	208	B1+4+7	2052/12	171	Bruinkleuring		
B3	261/2	131	B2+5+8	2840/17	167	B1+2+3	49/59	83.1
B4	99/1	99	B3+6+9	961/7	137	B4+5+6	43/57	75.4
B5	1065/6	178	Totaal	5853/36		B7+8+9	37/58	63.8
B6	385/3	128	Verontreiniging			Totaal	129/174	74.1
B7	1238/8	155	B1+2+3	1/60	1.67	B1+4+7	45/59	76.3
B8	1152/8	144	B5+6+4	3/60	5.00	B2+5+8	39/58	67.2
B9	315/2	158	B7+8+9	2/60	3.33	B3+6+9	45/57	78.9
B10	504/4	126	Totaal	6/180	3.33	Totaal	129/174	
B11	152/3	51				Begin vruchtkleuring		
B12	281/1	281	B1+4+7	1/60	1.67	B1+2+3	9/59	15.3
B13	176/1	176	B2+5+8	2/60	3.33	B4+5+6	10/57	17.5
B14	556/5	111	B3+6+9	3/60	5.00	B7+8+9	22/58	37.9
B15	648/2	324	Totaal	6/180		Totaal	41/174	23.6
B16	114/2	57	Callus					
B17	107/2	54	B1+2+3	36/60	60.0	B1+4+7	14/59	23.7
B18	-	-	B4+5+6	53/58	91.4	B2+5+8	19/58	32.8
B19	50/1	50	B7+8+9	51/58	87.9	B3+6+8	8/57	14.0
B20	-	-	Totaal	140/176	79.5	Totaal	41/174	
Tot.	8707/58	150				Vruchtgewicht		
A	266/1	266	B1+4+7	42/59	71.2	B1+2+3	0.983/8	0.123
B	8441/57	148	B2+5+8	48/59	81.4	B4+5+6	2.1/9	0.233
			B3+6+9	50/58	86.2	B7+8+9	3.392/18	0.188
Bb+	492/5	98	Totaal	140/176		Totaal	6.475/35	0.185
17+18			Zetting					
			B1+2+3	21/59	35.6	B1+4+7	2.222/12	0.185
B16	164/3	55	B4+5+6	26/57	45.6	B2+5+8	3.403/17	0.200
+19			B7+8+9	30/58	51.7	B3+6+9	0.85/6	0.142
+20			Totaal	77/174	44.3	Totaal	6.475/35	

Vrucht $\emptyset$ in cm.		
Behandeling	Berekening	Gem.
B1+2+3	4.28/8	0.535
B4+5+6	5.76/9	0.640
B7+8+9	11.86/18	0.659
Totaal	21.90/35	0.626
B1+4+7	3.01/12	0.668
B2+5+8	10.44/17	0.614
B3+6+9	3.45/6	0.575
Totaal	21.90/35	0.626