

A
-
R
22

120.53

Hambach m.
- 3234

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS TE
NAALDWIJK

BIBLIOTHEEK

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

Het opzetten van weefselcultures uit steriele
planten 1967 - 1968

Project C-1.

De proefneemster,

Wil van Ravestijn.

470

2231989

Inleiding

Door uitwendig zaad te ontsmetten en deze zaden daarna op een steriele bodem te kiemen te leggen, werden steriele planten verkregen (zie proefverslag). Deze steriele planten werden in stukjes verdeeld en in deze proef gebruikt.

Nagegaan werd de invloed van twee voedingsbodems, het toevoegen van kinetine, het liggend of staand uitplanten van de plantendelen en het al dan niet extra afdekken van de buizen met parafilm. Gekeken werd, in hoeverre regeneratie optrad, callus-vorming plaatsvond en of dit dit callus plantjes dan wel bloemknoppen werden gedifferentieerd.

Proefopzet

Vergeleken werd het uitplanten van zaadlobben, wortels, hypocotyle-stengelleden en groeipunten. De zaadlobben, wortels en hypocotylen werden zowel „liggend” als „staand” uitgeplant. In het laatste geval werden de plantendelen polair in de voedingsbodem geplaatst.

In deze proef werden uitsluitend vaste voedingsmedia gebruikt. Er werden geen voedingsoplossingen vergeleken, omdat dit minder goed uitvoerbaar leek in verband met de O_2 -voorziening (geen rotator). Als voedingsbodem fungeerde een met agar gestolde uitgebreide Knops-oplossing, waaraan al dan niet kinetine (6 furfurylamino-purine) was toegevoegd. De zaadlobben en groeipunten werden behalve op de Knopsbodems ook nog op een bodem met andere samenstelling gezet, waarbij stikstof niet alleen als NO_3^- maar ook als NH_4^+ werd gegeven. Bovendien waren aan deze bodems diverse vitamines toegevoegd. De samenstelling was afkomstig uit de American Journal of Botany 54 (4) 1967 en werd door Doerschung en Miller voor sla gebruikt. De volledige samenstelling van de bodems is in bijlage 1 opgenomen.

Na het uitplanten werd de helft van de buizen (pyrex) behalve met een wattenprop ook nog met parafilm afgesloten om het uitdrogen van de bodems te voorkomen.

de wortels zo dun en week waren. Het „liggend“ plaatsen van de zaadlobben viel voor alle zaadlobben niet hetzelfde uit. Meestal werd de bovenkant van de lob naar beneden gekeerd, omdat de zaadlobben bol stonden. Zodoende stonden de snijvlakken niet altijd in de bodem. Ook waren er wel zaadlobben, die op een zijkant op de bodem kwamen te liggen.

Resultaten

De invloed van de diverse voedingsbodems, de kinetine, het liggend of staand uitplanten enz., zal per orgaan (wortel, hypocotyl, groeipunt en zaadlob) worden beschreven.

Wortels

Algemeen

De samenvattende gegevens van de wortels zijn in bijlage 2 opgenomen. Hieruit blijkt, dat vrij snel na het uitplanten hergroei optrad. De hoofdwortel werd langer en spoedig daarna ontstonden zijwortels. Hoewel de weefsels in het licht stonden (T.L.-buizen) trad chlorophyl-vorming maar per uitzondering op. Ook callusvorming kon worden waargenomen. Het aantal verontreinigingen was betrekkelijk gering.

Kinetine remde de hergroei van de wortels. Dit kwam zowel in het percentage hergroei tot uiting als wel in het aantal dagen waarop voor het eerst hergroei werd waargenomen. Zonder kinetine gaf 60% van de uitgeplante wortels hergroei te zien, met kinetine slechts 14%. Het aantal dagen, dat verliep tussen het uitplanten en de hernieuwde wortelgroei bedroeg bij de bodems zonder kinetine gemiddeld 17 dagen en bij de bodems met kinetine gemiddeld 65 dagen.

Groenkleuring trad slechts weinig op en uitsluitend bij die wortels, welke geen kinetine hadden ontvangen. Callusvorming daarentegen werd duidelijk meer (36%) bij de wortels op de kinetinebodems gevonden dan bij de kinetine-vrije bodems (4%). Bovendien kreeg men de indruk dat de callusvorming door het toevoegen van kinetine ook eerder plaats vond. Verschillen tussen bruinkleuring, verdrogen en het verontreiniging zal hier buiten beschouwing worden gelaten.

De verschillen tussen „liggend” en „staand” uitplanten
leken bij de wortels onbetwisbaar te zijn. Wel van invloed
leek het afdekken met parafilm te zijn. Parafilm gaf
minder wortelgroei (minder CO_2 ?), minder bruinkleuringen,
meer verdroogde wortels (N.B. gebruikt om verdroging tegen
te gaan!), minder verdikte wortels en meer callus.



Foto van 31/10-1967

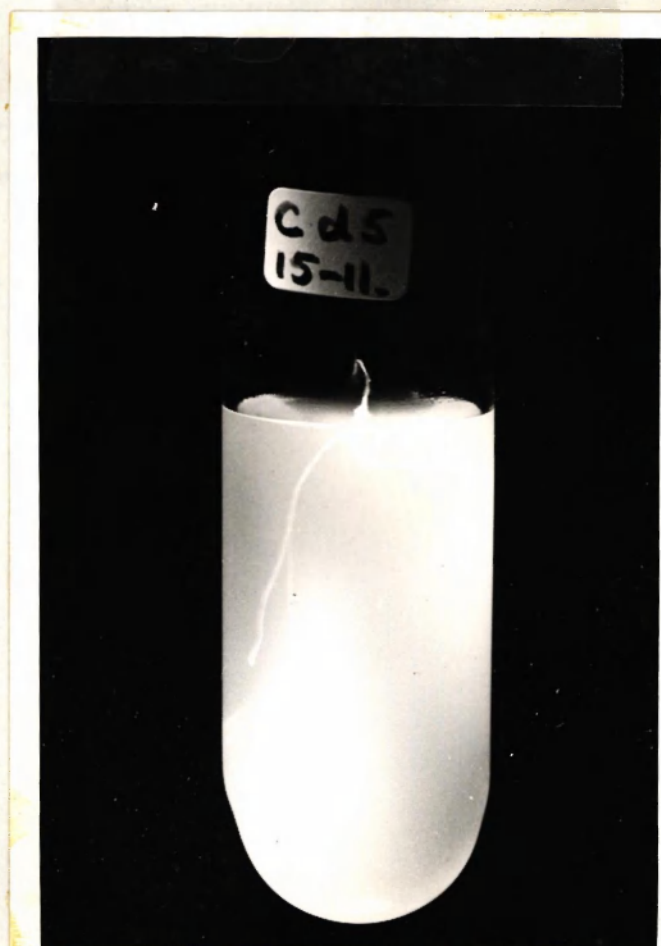


Foto van 15/11-1967
zelfde wortel als van 31/10-1967

Hypocotylen

Algemeen

Bij de hypocotylen zag men vrij snel na het uitplanten verkleuring optreden (wit-geel of zood-bruin). Dit was lang niet altijd een teken van vordrogging of verrotting. Ook wortelvorming trad snel op. Dit zag men of bij het snijvlak of bij een beschadiging gebeuren, maar kon ook gedifferentieerd worden op zo maar een willekeurige plek op het hypocotyl.

De op de epidermis uitstekende haren (trichomata) konden zich sterk ontwikkelen. Callusvorming kon ook optreden, waarbij soms later een soort „knopvorming“ optrad, waaruit soms een plantje kon ontstaan. Verontreinigingen traden niet te snel op, maar na langere tijd kon het geheel wel verdrogen.

Kinetine leek iets meer „haargroei“ en callusvorming te geven, maar plantjes werden alleen op de bodem zonder kinetine gevormd. Per explantaat konden 1 tot 4 plantjes ontstaan. De overige verschillen leken van ondergeschikt belang.

Het staand planten gaf iets meer „haargroei“ maar minder callusvorming dan het liggend plaatsen op de bodem.

Bij „staand“ uitgeplante hypocotylen werden 4 plantjes uit het callus gedifferentieerd. De overige verschillen leken niet erg geloofwaardig.

Het extra afdekken met parafilm leek minder uitgroei van de haren te geven, gaf minder wortelvorming en plantvorming.

Dit laatste betrof zowel het percentage stengelstukjes, dat plantvorming te zien gaf als wel het aantal plantjes dat per callus werd gedifferentieerd. De verdere verschillen leken van weinig belang.



Foto van ³¹/10-1967. Wortel uit hypocotyl op een willekeurige plaats gevormd.



Hypocotyl met wortels, callus, spruitjes en „haar-groei“.

Foto van 15/12-1967.



Foto van 15/12-1967
Hypocotyl met wortels
„harig” en begin van
spruitvorming.

Foto van 15/12-1967
Hypocotyl met wortels
en duidelijk callus.



Zaadlobben

Algemeen

Evenals dit bij de hypocotylen het geval was, trad bij de zaadlobben ook vrij snel verkleuring op van wit-geel tot rood-bruin, zonder dat dit met het ten gronde gaan iets te maken had. Ook het uitgroeien van de haren werd op de zaadlobben waargenomen evenals wortel, callus en plantvorming. De wortelvorming vond veelal aan het snijvlak plaats, maar kon ook op een willekeurige plek in de hoofdnerf worden waargenomen, vooral als op die plaats een beschadiging zichtbaar was. Callusvorming trad op of op het snijvlak of op de zaadlob op de plaats waar deze in contact stond met de voedingsbodem. Plantvorming kreeg men pas na de callusvorming, als op of in het callus eerst een soort groene punten of knoppen zichtbaar waren geworden.

De kinetine gaf meer callusvorming en meer plantjes (zowel in % ten opzichte van het aantal lobben als wel in aantal plantjes per callus). De overige verschillen leken van ondergeschikt belang.

De Knopbodem gaf aanleiding tot meer wortel, callus, haar en plant-groei, zodat op de Knopbodem met kinetine de meeste callus- en plantgroei werd gevonden.

De „liggende” lobben gaven duidelijk meer „haargroei” maar iets minder callusvorming dan de staande lobben.

Het afdekken met parafilm gaf meer „haargroei”, maar minder callus- en plantvorming.



Foto van 16/10-1967
Zaadlob liggend, direkt
na planten

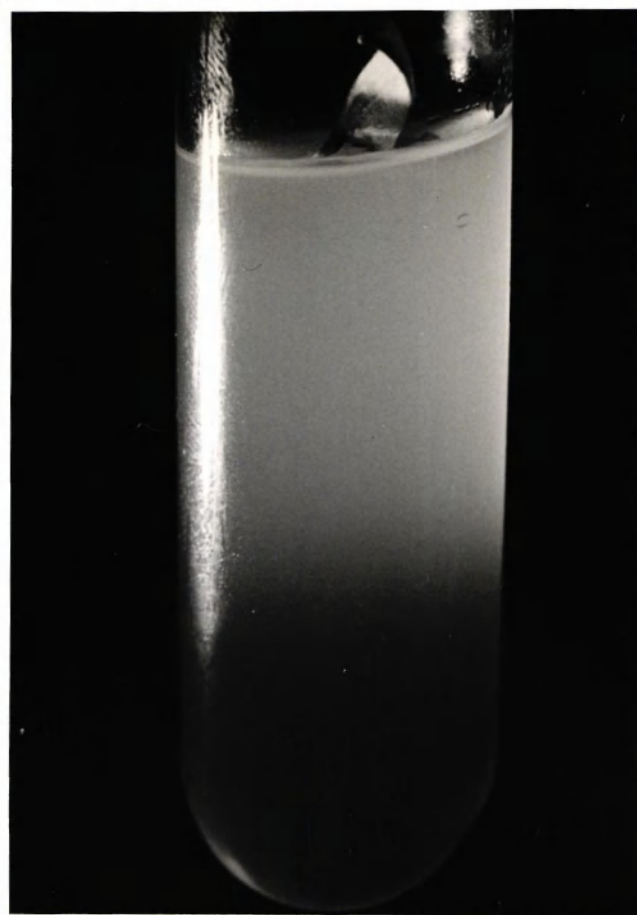


Foto van 16/10-1967
Zaadlob staand, direkt
na planten.



Foto van 31/10-1967. Iets harig bij hoofdnerf.



Foto van 31/10-9167. Sterk harig bij hoofdnerf.

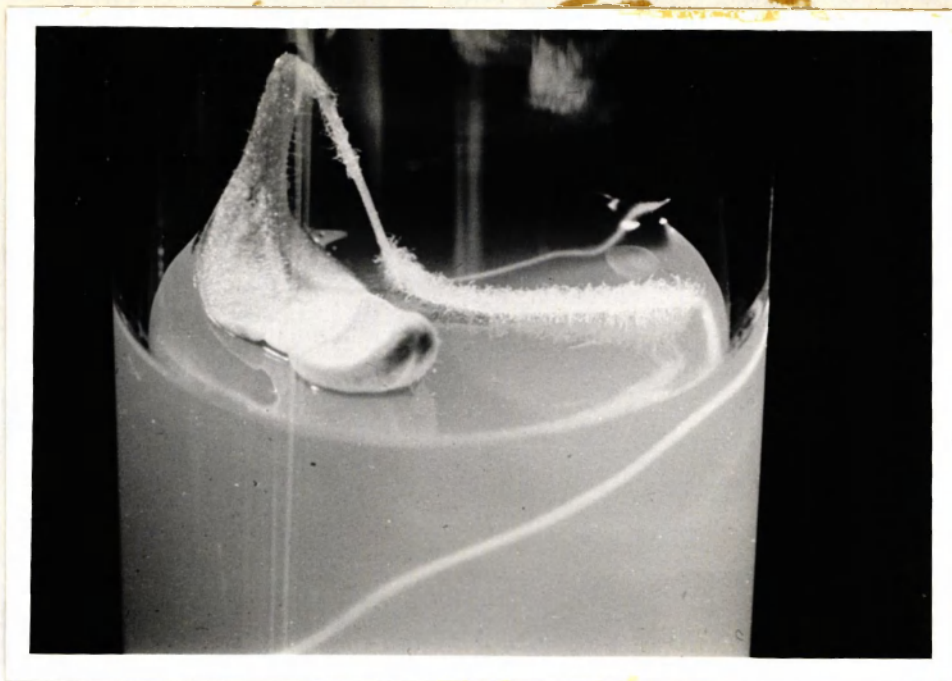


Foto van 31/10-1967. Wortel uit snijvlak.



Foto van 31/10-1967.
Wortel uit beschadiging van hoofdnerf.

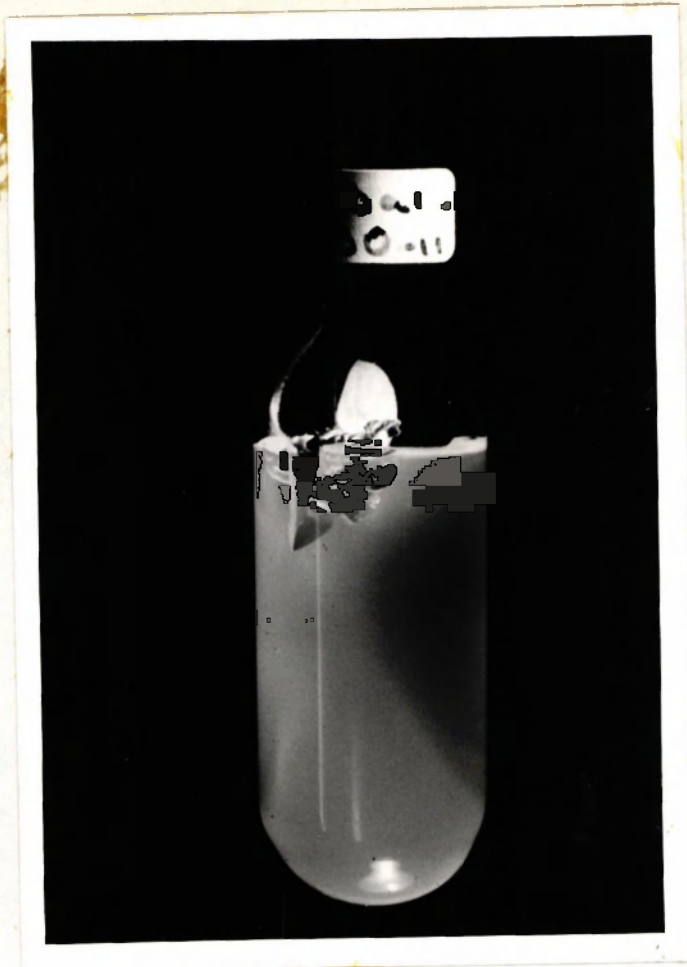


Foto van 30/11-1967
Spruitvorming uit zaadlob
(staand geplant)

Foto van 15/12-1967
Zelfde buis als foto
hierboven.





Foto van 15/11-1967
Callusvorming



Foto van 30/11-1967
Zelfde buis als van de vorige foto.
Callus toegenomen.



Foto van 15/12-1967
Zelfde buis als van de
2 voorgaande foto's (blz.13)
Wortelgroei.

Foto van 15/12-1967
Plantje gevormd
uit callus van een „staande”
zaadlob.





Foto van 15/11-1967
Zaadlob „harig“.

Foto van 30/11-1967
Zelfde buis als voorgaande
foto.
Callusgroeisnijvlak





Foto van 15/11-1967
Harig + callus.



Foto van 30/11-1967.
Uit het callus ontstaan spruitjes.



Foto van 15/12-1967
Weer zelfde buis als de
2 voorgaande foto's.
Spruitgroei toegenomen.



Foto van 15/11-1967.

Wortel met veel wortelharen uit het
snijvlak van de hoofdnerf.



Foto van 15/11-1967



Foto van 30/11-1967



Foto van

Deze 3 foto's betreffen
alle dezelfde buis.
Weergegeven is de spruit-
ontwikkeling uit een zaad-
lob. Aanvankelijk een
„normale” groei, later
afwijkend. In dit geval
lijkt het niet uitgesloten
dat de spruit uit een

okselknop is ontstaan.

De groeipunten

Algemeen

De groeipunten geven veelal snel na het uitplanten wortelvorming en spruitgroei te zien. Callus kan na iets langere tijd ook gevormd worden, waarna in enkele gevallen uit dit callus later jonge plantjes konden ontstaan.

De kinetine gaf duidelijk meer callusvorming en ook ontstonden hieruit meer „secundaire” plantjes.

Op de bodem van D. en M. groeiden meer groeipunten uit, callusgroei verschilde niet ten opzichte van de Knops-bodem maar werden wel meer plantjes uit het eenmaal gevormde callus gevormd. De invloed van de kinetine was echter bij de Knops-bodem duidelijk groter dan bij de bodems volgens D. en M., zodat in samenstelling van de bodem volgens D. en M. vervagingsstoffen voor kinetine schijnen te zitten.

Het afdekken met parafilm gaf bij de groeipunten meer plantdifferentiatie uit het callus.

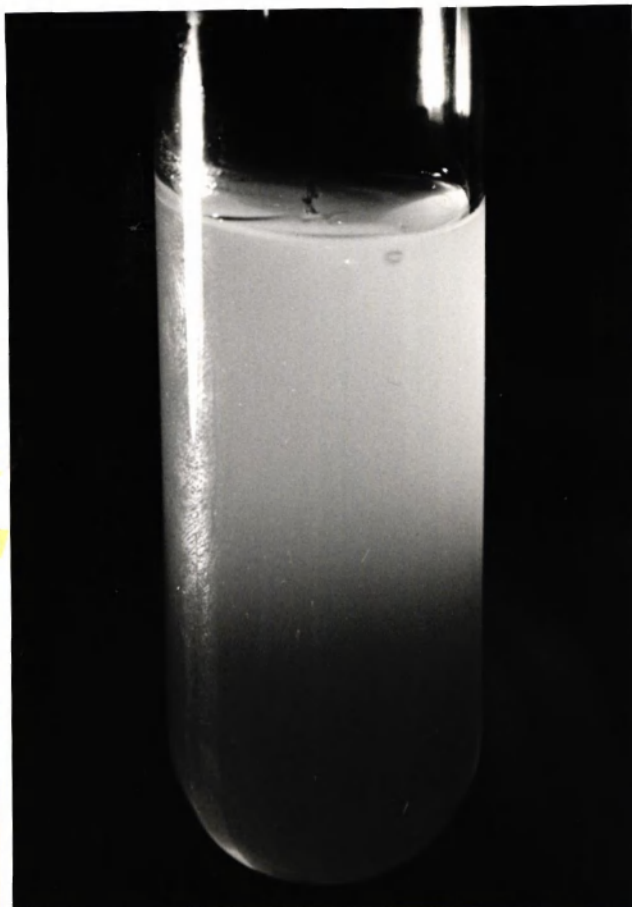


Foto van 16/10-1967
Direkt na het planten.



Foto van 15/11-1967
Iets gegroeid.



Foto van 15/11-1967

Zelfde tijd, maar andere buis. Groeipunt goed gegroeid.

Foto van 31/10-1967
Wortel gevormd + gegroeid

21.847-37A



Foto van 15/12-1967
Zelfde buis als boven



Foto van 15/12-1967
Andere buis, meer groei,
maar beide virus-achtig

FOTO VAN 15/11-1967
GROEIT SNEL UIT.



FOTO VAN 15/11-1967
GROEIT IETS UIT.





FOTO VAN 15/11-1967
GROEIT GEVELDIG UIT.

FOTO VAN 15/12-1967
ZELFDE BUIS ALS VORIGE FOTO
IS STERK GEGROEID. NIET
"VIRUS-ACHTIG"





FOTO VAN 15/11-1967

WORTEL GEVORMD + SPRUIT GROEI.



FOTO VAN 15/11-1967
SPRUITGROEI

FOTO VAN 15/11-1967
iets spruitgroei.



BIJLAGE 1 BLZ. 1

SAMENSTELLING VOEDINGSBODEN VOLGENS DOERSCHUNG EN MILLER

KH_2PO_4	300 mg/L
KNO_3	1000 mg/L
NH_4NO_3	1000 mg/L
$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$	500 mg/L
$\text{Mg SO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	71,5 mg/L
KCL	65 mg/L
$\text{Mn SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	4,9 mg/L
$\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	2,7 mg/L
H_3BO_3	1,6 mg/L
THIAMINE HCL	0,2 mg/L
NICOTINEZUUR	0,5 mg/L
PYRIDOXINE HCL	0,2 mg/L
I-INOSITOL	100 mg/L
K.J.	0,75 mg/L
FEDTA (5 mg ⁺⁺⁺ /ML)	0,6 ML/L
Saccharose	30.000 mg/L

PH = 5,8

ZOWEL - ALS + KINETINE)

AGAR 1%

STERILISEREN 15 MIN. OP
1 ATM.

KINETINE (6 FURFURYLAMINO-PURINE) 0,5 mg/L

SAHENSTELLING KNOPS-VOEDINGSBODEN

$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$	500 mg/L
KNO_3	125 mg/L
$\text{Mg SO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	125 mg/L
KH_2PO_4	125 mg/L
FEDTA (5 mg Fe^{+++} /ml)	0,6 mg/L
THIANINE (VIT. B_1)	1 mg/L
L. CYSTEINE-HYDROCHLORIDE	10 mg/L
Saccharose	30.000 mg/L
$\text{MnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	2,55 mg/L
$\text{Zn SO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	0,5 mg/L
H_3BO_3	0,5 mg/L
$\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$	0,025 mg/L
$\text{Na}_2\text{MoO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,025 mg/L

PH = 5,8

ZOWEL - ALS + KINETINE

AGAR 1%

STERILISEREN 15 MIN. OP
1 ATM

KINETINE (6 FURFURYLAMINO-PURINE) 0,5 mg/L

BIJLAGE 2

TEMPERATUURGEGEVENS

	9 UUR			2 UUR
	INDEX		VLOEIST.	VLOEISTOF
	MAX.	MIN		
2 ^E DEC. OKT. 1967	25,9	19,8	20,7	24,6
3 ^E DEC. OKT. 1967	26,6	19,8	20,5	25,1
1 ^E DEC. NOV. 1967	24,4	19,0	20,3	23,6
2 ^E DEC. NOVEMBER 1967	25,3	19,5	21,0	24,8
3 ^E DEC. NOV. 1967	25,3	19,9	21,1	24,1
1 ^E DEC. DECEMBER 1967	25,3	20,2	21,1	24,6
2 ^E DEC. DECEMBER 1967	25,9	20,6	21,3	25,4
3 ^E DEC. DECEMBER 1967	25,8	20,8	21,7	25,2

[illegible]

Groeipunten

Be- han- deling	O/P	Wortelv.				Callusv.				Spruitgroei				Spruit uit Callus				
		%	dagen			%	dagen			%	dagen			%	dagen			aant. pl.
			gem.	1e	1st.		gem.	1e	1st.		gem.	1e	1st.		gem.	1e	1st.	
A.b.	O	33,3	53	13	109					33,3	64	32	109					
	P	58,3	66	18	137	11,1	109	109	109	38,5	47	32	78					
B.b.	O	66,7	85	46	164	83,3	28	18	78	75,0	37	32	46	8,3	53	53	53	± 2
	P	30,0	72	53	95	70,0	26	18	39	80,0	47	32	78	10,0	60	60	60	± 3-4
C.b.	O	66,7	39	12	124	12,5	54	54	54	87,5	30	26	40					
	P	76,9	47	12	96	38,5	59	9	85	76,9	52	26	103	15,4	73	61	85	1
D.b.	O	66,7	69	47	131	75,0	31	19	47	58,3	77	54	85	8,3	124	124	124	1
	P	58,3	69	47	158	50,0	50	19	72	50,0	83	40	110	8,3	40	40	40	1
Invloed bodem																		
A	O+P	45,8	60	18	137	5,6	109	109	109	35,9	56	32	109					
B	O+P	48,4	79	46	164	76,7	27	18	78	77,5	42	32	78	9,2	57	53	60	2-4
C	O+P	71,8	43	12	124	25,5	57	9	85	82,2	41	26	103	7,7	73	61	85	1
D	O+P	62,5	69	47	158	62,5	41	19	72	54,2	80	40	110	8,3	82	40	124	1
Invloed Kinetine																		
A+C +	O+P	58,8	51	12	137	15,5	74	9	109	59,1	48	26	109	3,9	73	61	85	1
B+D	O+P	55,4	74	46	164	69,6	34	18	78	65,8	61	32	110	8,7	69	40	124	1-4
Invloed Knop en D en H																		
A+B	O+P	47,1	69	18	164	41,1	54	18	109	56,7	49	32	109	4,6	57	53	60	2-4
C+D	O+P	67,2	56	12	158	44,0	49	9	85	68,2	61	26	110	8,0	79	40	124	1
Invloed O en parafilm																		
At/m D O		58,4	62	12	164	42,7	38	18	78	63,5	52	26	109	4,2	89	53	124	1-2
At/m D P		55,9	64	12	158	42,4	61	9	109	61,4	57	26	110	8,4	58	40	85	1-4

Gegevens foto's

Negatief no. Foto No.		Omschrijving		Foto van (datum)
1.	21.847-36 A	Ca 5	Knops, staand	31/10-1967
2.	20.934	Ca 5	Knops staand	15/11-1967
3.	21.847-35A	De 4	Knops+Kinetine, staand	31/12-1967
4.	21.847- 4A	Ca 5	Knops, staand	15/12-1967
5.	21.847- 1A	Ca 41	Knops,liggend, Parafilm	15/12-1967
6.	21.847-6A	CC 43	Knops, liggend, Parafilm	15/12-1967
7.	20.816	Ba 47	D+K+Kinetine, liggend, Parafilm	16/10-1967
8.	20.817	Ba 15	D+K+Kinetine, staand, Parafilm	16/10-1967
9.	21.847 18A	Aa 19	D+K liggend, Parafilm	31/10-1967
10.	21.847 19A	Aa 18	D+K liggend Parafilm	31/10-1967
11.	21.847 20A	Aa 20	D+K liggend Parafilm	31/10-1967
12.	21.858 11 + 21.858 13	Aa 43	D+K staand Parafilm	31/10-1967
13.	21.847 13a	Ba 12	D+K+Kinetine staand	30-11-1967
14.	21.847 8a	Ba 12	D+K+Kinetine staand	30/11-1967
15.	21.685	Ba 21	D+K+Kinetine staand Parafilm	15/11-1967
16.	21.847 14 a	Ba 21	D+K+Kinetine staand Parafilm	30/11-1967
17.	21.847 10 a	Ba 21	D+K+Kinetine staand Parafilm	15/12-1967
18.	21.847 2 a	Ba 27	D+K+Kinetine liggend	15/12-1967
19.	20.936	Ba 34	D+K+Kinetine liggend	15/11-1967
20.	21.847 15A	Ba 34	D+K+Kinetine liggend	30/11-1967
21.	20.935	Ba 35	D+K+Kinetine liggend	15/11-1967
22.	21.847 16A	Ba 35	D+K+Kinetine liggend	30/11-1967
23.	21.847 9A	Ba 35	D+K+Kinetine liggend	15/12-1967
24.	21.847 17A	Ba 40	D+K+Kinetine liggend Parafilm	15/11-1967
25.	20.933	Ca 15	Knops, liggend Parafilm	15/11-1967
26.	21.847 12 A	Ca 15	Knops, liggend Parafilm	30/11-1967
27.	21.847 3 A	Ca 15	Knops, liggend Parafilm	15/12-1967
28.	20.820	B b 15	D+K+Kinetine, staand Parafilm	16/10-1967
29.	21.680	Ab 16	D+K+ staand Parafilm	15/11-1967
30.	21.683	Ab 11	D+K staand	15/11-1967
31.	21.847-37 A	AB 21	D+K staand Parafilm	31/10-1967
32.	21.847 11 A	AB 21	D+K staand Parafilm	15/12-1967
33.	21.847 7 A	Ab 1	D+K staand	15/12-1967
34.	21.687	Bb 4	D+K+Kinetine staand	15/11-1967
35.	21.684	Bb 19	D+K+Kinetine staand Parafilm	15/11-1967
36.	21.686	Cb 10	Knops staand	15/11-1967
37.	21.847 3A	Cb 10	Knops staand	15/12-1967
38.	21.677	Cb 22	Knops staand Parafilm	15/11-1967
39.	21.682	Db 8	Knops+Kinetine staand (Parafilm)	15/11-1967
40.	21.678	Db 22	Knops+Kinetine staand Parafilm	15/11-1967

Hypocotylon

Behan- deling	1/st	O/P	Wit-geel				Rood-bruin				Harig				Wortelvormig				Callusvormig				Plantvormig			
			%	gem. dagen	uitersten min.	max.	%	gem. dagen	uitersten min.	max.	%	gem. dagen	uitersten min.	max.	%	gem. dagen	uitersten min.	max.	%	gem. dagen	uitersten min.	max.	%	gem. dagen	uitersten min.	max.
Ce	1	O					91,7	13	12	26	8,3	26	26	26	25,0	53	26	85	8,3	96	96	96	± 8,3	96	96	
	1	P	23,1	12	12	12	69,2	33	12	103	15,4	61	19	103	38,5	26	12	47	15,4	44	26	61	7,7	61	61	
	st	O					71,4	64	12	124	28,6	61	61	61	57,4	24	19	40	14,3	61	61	61	14,3	47	47	
	st	P	15,4	12	12	12	61,5	27	12	40	15,4	47	40	54	23,1	70	26	96								
De	1	O					83,3	18	12	47	25,0	35	26	40	50,0	64	54	89	25,0	85	40	131				
	1	P					84,6	14	12	26	8,3	89	89	89	15,4	42	12	72	16,7	66	47	85				
	st	O					83,3	40	12	47	25,0	46	26	72												
	st	P	8,3	47	47	47	53,8	46	12	110	25,0	105	89	117	33,3	42	33	54	8,3	47	47	47				
Invloed Kinetine																										
C	1+st	O+P	9,6	12	12	12	73,5	34	12	124	16,9	49	19	103	36,0	43	12	96	9,5	67	26	96	7,6	68	47	
D	1+st	O+P	2,1	47	47	47	76,3	30	12	110	20,8	69	26	117	34,7	49	12	89	12,5	66	40	131				
Invloed liggend t.o.v. staand																										
C+D	1	O+P	5,8	12	12	12	82,2	20	12	103	14,3	53	19	103	32,2	46	12	89	16,4	73	26	131	40	79	61	
C+D	st	O+P	5,9	30	12	47	67,5	44	12	124	23,5	65	26	117	28,5	45	19	96	5,7	54	47	61	36	47	47	
Invloed O. t.o.v. P.																										
C+D	1+st	O					82,4	34	12	124	21,7	42	26	72	33,1	47	19	89	11,9	81	40	131	5,7	72	47	
C+D	1+st	P	11,7	24	12	47	67,3	30	12	110	16,0	76	19	117	27,6	45	12	96	10,1	52	26	85	1,9	61	61	
ZKADLOBBEN																										
A.a.	1	O	72,7	11	11	11	27,3	13	11	18	45,5	25	25	25	72,7	30	25	109	30,0	108	91	123				
	1	P	53,8	14	11	32	7,7	11	11	11	45,5	43	25	109	53,8	29	18	39	9,1	32	32	32				
	st	O	66,7	14	11	18	33,3	62	11	116					36,4	45	25	91	30,0	95	60	123				
	st	P	76,9	12	11	18	7,7	78	78	78	36,4	118	60	137	23,1	43	18	78	9,1	53	53	53				
B.a.	1	O	41,7	14	11	18	25,0	11	11	11	50,0	25	25	25	25,0	63	32	91	25,0	38	18	78	27,3	59	46	
	1	P	41,7	26	11	39	25,0	53	11	137	40,0	49	25	78	25,0	23	18	32	41,7	22	18	32				
	st	O	83,3	12	11	18	8,3	11	11	11					58,3	84	32	164	91,7	44	18	102	33,3	51	39	
	st	P	91,7	14	11	18	8,3	78	78	78					44,4	55	46	60	66,7	25	25	25	14,3	95	95	
Ca	1	O	63,6	24	12	54	16,7	68	5	131	25,0	103	103	103	37,5	60	33	85								
	1	P	84,6	14	12	26	7,7	124	124	124	30,8	64	33	89	23,1	33	19	47	7,7	19	19	19	7,7	26	26	
	st	O	58,3	20	12	47	28,6	78	33	124					14,3	61	61	61	14,3	117	117	117				
	st	P	100	14	12	33					7,7	124	124	124	15,4	77	19	134	7,7	131	131	131				
Da	1	O	83,3	32	12	72	8,3	117	117	117	8,3	26	26	26	8,3	117	117	117	16,7	72	72	72				
	1	P	61,5	20	12	43					38,5	57	19	117	61,5	36	26	54	38,5	81	26	124				
	st	O	91,7	23	12	26	8,3	110	110	110	25,0	94	89	103	33,3	88	61	124	58,3	55	19	96				
	st	P	100	14	12	26	23,0	101	89	110	-	-	-	-	23,0	98	54	120	30,8	52	40	72				
Invloed bodem																										
A	1+st	O+P	67,5	13	11	32	19,0	41	11	116	31,9	62	25	137	46,5	37	18	109	19,6	72	32	123				
B	1+st	O+P	64,6	17	11	39	16,7	38	11	137	22,5	97	25	78	38,2	56	18	164	68,8	32	18	102	18,7	68	39	
C	1+st	O+P	76,6	18	12	54	13,3	90	5	131	15,9	97	33	124	22,6	58	19	134	7,4	89	19	131	1,9	26	26	
D	1+st	O+P	84,1	22	12	72	9,9	109	89	117	48,0	59	19	117	31,5	85	26	124	36,1	65	19	124				
Invloed Kinetine																										
A+C	1+st	O+P	72,1	15	11	54	16,1	62	5	131	23,9	80	25	137	34,5	47	18	134	13,5	79	19	131	10	26	26	
B+D	1+st	O+P	74,4	19	11	72	13,3	39	11	137	20,2	50	19	117	34,9	71	18	164	52,4	49	18	124	9,4	68	39	
Invloed D en M t.o.v. Knop.																										
A+B	1+st	O+P	66,1	15	11	39	17,8	40	11	137	27,2	52	25	137	42,3	47	18	164	44,2	52	18	123	9,4	68	39	
C+D	1+st	O+P	80,4	20	12	72	11,6	100	5	131	16,9	78	19	124	27,1	71	19	134	21,8	75	19	131	1,0	26	26	
Invloed liggend t.o.v. staand																										
At/m D	1	O+P	62,9	19	11	72	14,7	57	5	137	35,5	49	19	117	38,4	49	18	117	27,3	53	18	124	4,4	43	26	
At/m D	st	O+P	83,6	15	11	47	14,7	74	11	124	8,6	112	60	137	31,0	69	18	164	38,6	71	18	131	6,0	73	39	
Invloed O. t.o.v. P.																										
At/m D	1+st	O	70,2	19	11	72	19,5	5	131	131	15,2	55	25	103	35,7	69	25	164	39,5	75	18	123	7,6	55	39	
A t/M D	1+st	P	76,3	16	11	43	9,9	74	11	137	24,9	76	19	137	33,7	49	18	134	26,4	52	18	131	2,8	61	26	

ersten max.		Verontreinigd				Verdroogd			
		%	gem. dagen	uitersten min. max.		%	gem. dagen	uitersten min. max.	
96	1					75,0	80	72	117
61	1	7,7	54	54	54	53,8	90	72	131
47	4	41,7	11	5	12	25,0	101	89	117
						53,8	104	85	117
						91,7	128	72	222
		13,4	59	12	47	76,9	120	117	131
						100,0	113	72	173
		15,4	61	12	110	53,8	112	85	131
96	1-4	12,4	33	5	54	51,9	94	72	131
		7,7	60	12	110	30,6	118	72	222
96	1	5,8	57	12	54	74,4	105	72	222
47	4	14,3	36	5	110	58,2	108	72	173
96	1-4	10,4	11	5	12	72,9	106	72	222
61	1	9,6	58	12	110	59,6	107	72	131
		16,7	20	11	39	8,3	78	78	78
		46,2	33	18	53	15,4	78	78	78
		16,7	36	11	60	25,0	99	78	123
		30,8	70	25	150	30,8	112	91	137
78	1-2-	8,3	32	32	32	25,0	111	67	137
		23,1	25	11	46	15,4	71	41	162
67	±3					16,7	111	91	221
95	±4	46,2	31	11	60	15,4	91	91	91
		33,3	13	5	19	33,3	133	72	201
26	±1	7,7	61	61	61	46,2	91	72	124
		41,7	16	12	33	25,0	64	48	72
						84,6	85	72	117
						33,3	82	33	124
		30,8	56	26	124	15,4	85	85	85
						33,3	92	72	124
		7,7	40	40	40	23,0	109	85	124
		27,6	40	11	150	19,9	92	78	137
95	1-4	19,4	29	11	60	18,1	96	41	221
26	±1	20,7	30	5	61	47,3	93	48	201
		9,6	48	26	124	26,3	92	33	124
26	±1	24,1	36	5	150	33,6	93	48	201
95	1-4	14,5	37	11	124	22,2	94	33	221
95	1-4	23,5	35	11	150	19,0	94	41	221
26	1	15,2	37	5	124	36,8	93	33	201
78	1-2	17,0	34	15	124	24,0	91	33	201
95	3-4	17,9	39	11	150	31,7	95	48	221
78	1-3	14,6	23	5	60	25,0	96	33	221
95	1-4	24,1	45	11	150	30,8	90	41	137