

U  
Bibliotheek  
Proefstation  
Naaldwijk

A  
05  
R  
22

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

De invloed van wisselen-  
de temperaturen op de  
stufmeelkieming, de  
kiembuisgroei en de be-  
vruchting van tomaat

1972

W.v.Ravestijn

A  
—  
25  
R  
22

0572217 05729153

Hambrecht no. 4935

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS  
TE NAALDWIJK

De invloed van wisselende temperaturen op de stuifmeel-  
kieming, de kiembuisgroei en de bevruchting van de tomaat.

(Project C 4)

1970.

door:

W. van Ravestijn.

Naaldwijk, februari 1972

No. 488/1972

2227457

Inhoud

Inleiding

Proefopzet

Resultaten

Samenvatting en conclusie

Bijlagen.

## Project C 4.

### Inleiding

In vroegere proeven (o.a. in 1962) is de invloed van de temperatuur en de luchtvochtigheid op de stuifmeelkieming van de tomaat nagegaan. Hierbij bleek dat de optimum temperatuur voor de stuifmeelkieming omstreeks 25°C moet liggen. In kassen heersen echter wisselende temperaturen, voornamelijk veroorzaakt door het dag-nacht ritme. In deze proef werd de invloed van deze wisselende temperaturen nagegaan in een gebied, dat vrij normaal genoemd mag worden, maar waarbij het verschil tussen "dag" en "nacht" toch wel zó groot was, dat mocht dit van invloed zijn, dit hierbij wel tot uiting moest komen.

Wel moet hier worden opgemerkt, dat door de nieuwe beoordelings-techniek door middel van de U.V.-microscop, het verloop over een langere periode kon plaatsvinden dan bij de proef van 1962. In de in 1962 genomen proef vonden de controles 2 en 5 uur na de bestuiving plaats. In deze proef werd 5 uur en 1 - 2 en 3 dagen ná de bestuiving gefixeerd.

### Proefopzet

De proef vond plaats in de serie-thermostaat. De bestuivingen vonden plaats op gecastreerde bloemen, die op een voedingsbodem stonden. De gebruikte bodem was een Knops-bodem (zie bijlage 1). De relatieve luchtvochtigheid was voor alle behandelingen steeds circa 70%. Dit werd door middel van een water-glycerine-mengsel geregeld.

De drie ingestelde temperaturen waren : 15° - 18° en 25°C. De wisselingen in temperatuur werden verkregen door de bloemen op het gewenste ogenblik naar de verlangde temperatuur over te brengen.

Er werd gedurende de dag licht gegeven met 2 TL-buizen per afdeling. De lichten brandden van 08.30 - 16.30 uur.

De „dagtemperatuur" werd 8 uren gegeven en was 25°C.

De „nachttemperatuur" was 15°C en werd gedurende 16 uren gegeven.

Per etmaal kregen de bloemen dus :  $8 \times 25 + 16 \times 15 : 24 = \pm 18^\circ\text{C}$  per uur. Daarom werd als controle behalve continu 15° en 25°C ook continu 18°C opgenomen.

Tevens is het mogelijk de bestuiving vlak voor de "warme" als wel vlak voor de "koude" periode te doen plaatsvinden. Dit is dus vergelijkbaar met een bestuiving respectievelijk bij het begin en bij het einde van de dag.

Daarom werden de volgende behandelingen vergeleken :

1. Continu  $18^{\circ}\text{C}$  ( $^{18}/18$  genoemd)
2. Per etmaal 8 uur  $25^{\circ}\text{C}$  en 16 uur  $15^{\circ}\text{C}$ , te beginnen bij  $25^{\circ}\text{C}$  (08.30 uur) ( $^{25}/15$  genoemd)
3. Per etmaal 8 uur  $25^{\circ}\text{C}$  en 16 uur  $15^{\circ}\text{C}$ , te beginnen bij  $15^{\circ}\text{C}$  (16.30 uur) ( $^{15}/25$  genoemd)
4. Continu  $15^{\circ}\text{C}$
5. Continu  $25^{\circ}\text{C}$ .

Het verkorte werkschema is in bijlage 2 opgenomen.

De temperatuurgegevens zijn in bijlage 3 opgenomen. De fixaties vonden 5 uren en 1 - 2 en 3 dagen ná de bestuiving plaats , hetgeen eveneens in bijlage 2 is opgenomen.

Na het fixeren werden de bloemen volgens het in bijlage 4 opgenomen recept behandeld en werden de verkregen preparaten onder de U.V.-microscopie bekeken, geteld en gemeten.

### Resultaten

Alle verkregen gegevens zijn volledig in bijlage 5 opgenomen voor eventuele latere wiskundige verwerking. De verwerkte gegevens zijn in bijlage 6 te zien.

De stufmeelkieming in vitro werd van één partij stufmeel om 10.00 uur en 16.30 uur ingezet. Door het  $6\frac{1}{2}$  uur laten staan van het stufmeel leek dit in vitro achteruit te zijn gegaan. De gevonden waarden waren respectievelijk 15,1 en 6,0%, dus mogelijk een achteruitgang van 60% !

Bij de beboddeling zal hier zondig rekening mee worden gehouden. Alleen behandeling 3, dus  $^{15}/25$  kon hiervan nadeel ondervinden.

De stufmeelkieming op de stempel werd voor het eerst 5 uren ná de bestuiving bepaald. Op dat moment waren er feitelijk nog maar 3 behandelingen te weten : continu  $15^{\circ}$  -  $18^{\circ}$  en  $25^{\circ}\text{C}$ , waarbij  $15^{\circ}\text{C}$  dus de 2 stufmeelsoorten betrof (zie boven, dus "vers" en  $6\frac{1}{2}$  uur onder). Bij het kiemingspercentage komt een eventuele mindere kieming bij behandeling 3 niet naar voren, zodat hieraan

niet teveel gecorrigeerd hoeft te worden.

Het kiemingspercentage was 5 uur na de bestuiving het beste bij  $25^{\circ}\text{C}$  en  $18^{\circ}\text{C}$ , met onderling geen betrouwbare verschillen. Het gemiddelde lag omstreeks 80%. De kieming bij  $15^{\circ}\text{C}$  was duidelijk minder (gemiddeld 58 à 74%).

De hechting leek sterker door de temperatuur beïnvloed te worden. Hoe hoger de temperatuur, des te meer stuifeel op de stempel ( $25^{\circ}\text{C}$  tussen 172 - 211,  $18^{\circ}\text{C}$  tussen gemiddeld 137 - 150 en  $15^{\circ}\text{C}$  tussen gemiddeld 97 - 116). Dit is dus indirect een aanwijzing dat de hogere temperaturen een betere kieming gaven, omdat juist door het kiemen de hechting tot stand komt.

Behalve de positieve invloed van de temperatuur op de hechting werd ook een duidelijke positieve correlatie gevonden tussen temperaturen en kiembuislengte. Na 5 uren waren deze bij  $25^{\circ}\text{C}$  gemiddeld 950 - 1.025  $\mu$  lang hetgeen met 14,9 - 16,3% van de stijllengte overeenkwam. Bij  $18^{\circ}\text{C}$  waren de kiembuizen ongeveer 294 - 319  $\mu$  lang (4,6 à 4,9% van de stijllengte) en bij  $15^{\circ}\text{C}$  slechts 100 - 146  $\mu$  (1,5 à 2,3% van de stijllengte),

Na 5 uren kan men dus konkluderen, dat van de drie gebruikte temperaturen de hoogste temperatuur de snelste kieming gaf hetgeen in de kiembuisbezetting op de stempel en de kiembuislengte tot uitdrukking kwam. De laagste temperatuur gaf de minst gunstige uitkomsten en de tussenliggende temperatuur gaf intermediaire uitkomsten.

De stuifmeelkieming na 1 dag gaf minder duidelijke verschillen te zien dan na 5 uren. Dit is niet zo verwonderlijk, omdat bij een goede stuifmeelkieming, zoals deze werd vastgesteld na 5 uren, na een langere kiemingstijd ( één dag en langer) het stuifmeel minder goed te herkennen valt <sup>omdat</sup> het veelal volledig is leeggegroeid. De stuifmeelkieming leek bij  $15/25$  minder te zijn dan bij  $25/15$ . Ongeveer gelijk waren  $15/25$  en  $25/25$ . Het hoogste kiemingspercentage gaf  $18/18$  en dit was vrijwel gelijk met  $15/15$ . De hechting-gegevens ontliepen elkaar nauwelijks (tussen 156 en 166). Alleen  $25/25$  viel wat uit de toon met 117 korrels per stempel. De lengten van de kiembuizen leken elkaar ook nauwelijks te ontlopen, hoewel hierbij de gevonden verschillen nog het meest logisch leken. Vrijwel gelijk waren  $25/25$  en  $18/18$ ;  $25/15$  en  $15/25$  waren ook onderling gelijk en iets minder dan  $25/25$  en  $18/18$ .

$^{15}/_{15}$  had nog de kortste kiembuizen.

Het percentage "afgelegde afstand in de stijl" varieerde van 100 - 99,6% voor respectievelijk  $^{25}/_{25}$  en  $^{18}/_{18}$ . Bij de wisselende temperaturen varieerde dit van 89,1 - 100%, dus nauwelijks enig verschil met de hoogste temperaturen. De laagste temperatuur ( $^{15}/_{15}$ ) had een voor 79,8% doorgegroeiende stijl en was dus het minst ver. Aangezien de kiembuizen reeds ver doorgegroeid waren kon vanaf deze fixatie ook naar de bevruchting worden gekeken. Hierbij bleek, dat  $^{25}/_{25}$  -  $^{18}/_{18}$  en  $^{15}/_{15}$  respectievelijk 100 - 70 en 10% vruchtbeginsels met bevruchte zaadknoppen te zien gaven. Deze percentages werden de "zetting" genoemd. Bij  $^{25}/_{15}$  en  $^{15}/_{25}$  was de zetting respectievelijk 80 tot 100%, dus zeker niet minder dan bij de gemiddelde temperatuur van  $^{18}/_{18}$ . Onderling was het verschil gering en tegengesteld aan de waarden, die bij stuifmeeltellingen op die dag waren verkregen. Het percentage bevruchte zaadknoppen gaf eenzelfde trend te zien.

Beschouwt men alle gegevens één dag na de bestuiving verzameld, dan kan men stellen dat de verschillen ongeveer als volgt lagen. De laagste temperatuur ( $^{15}/_{15}$ ) geeft de langzaamste kiembuisgroei, waardoor 1 dag na de bestuiving nauwelijks bevruchting had plaats gevonden.

Bij  $^{18}/_{18}$  was 70% "gezet" en waren gemiddeld 2,7% van de zaadknoppen bevrucht.

De beste temperatuur was ( $^{25}/_{25}$ ) met 100% "zetting" en 11,4% bevruchte zaadknoppen.

De wisselende temperaturen leken beide beter dan  $^{18}/_{18}$  maar minder dan  $^{25}/_{25}$ .

Onderling leek het verschil tussen  $^{25}/_{15}$  en  $^{15}/_{25}$  niet betrouwbaar te zijn.

Na 2 dagen waren feitelijk alle vruchtbeginsels gezet, uitgezonderd  $^{25}/_{15}$ , waarbij 70 - 87,5% was gezet: Hierdoor valt alleen een beoordeling van de bevruchte zaadknoppen te geven. Dit was bij  $^{15}/_{15}$  en  $^{18}/_{18}$  ongeveer gelijk. Bij  $^{25}/_{25}$  werden minder bevruchte zaadknoppen gevonden dan bij de fixatie na één dag en lag nu het laagste ten opzichte van alle overige behandelingen. De oorzaak is of de methode, waardoor de zich ontwikkelen<sup>de</sup> zaadknoppen niet meer fluoresceren of abortie van de zaadknoppen. Dit laatste zou dan veroorzaakt kunnen zijn door de continu vrij hoge temperatuur, waardoor o.a. de sterke ademhaling deze afstoting in de hand werkte.

Bij de wisselende temperaturen was  $15/25$  evengoed als  $15/15$  en  $18/18$ , maar  $25/15$  was minder, hetgeen zowel in de "zetting" als de bevruchting naar voren kwam. Mogelijk is de temperatuur vlak voor de fixatie van invloed. Bij  $15/25$  werd altijd ná de warme (= actieve ?) periode gefixeerd en bij  $25/15$  dus steeds na de koudere (= „rustende“ ) periode gefixeerd. Wellicht is de fluorescentie bij een actief plantedeel groter dan daardoor beter herkenbaar ?

De conclusie na 2 dagen valt moeilijk te trekken. Vermoedelijk is de hoogste temperatuur continu gegeven of het minst door zaadknop-abortie of niet betrouwbaar. Het meest gunstig ten aanzien van zetting en bevruchting waren  $15/15$ ,  $18/18$  en  $15/25$ , die onderling niet verschilden. Minder leek nu  $25/15$ , maar wel duidelijk beter dan  $25/25$ .

Na 3 dagen was de zetting feitelijk overal 100%, uitgezonderd  $25/25$ . De na 2 dagen ingezette trend van een minder goede bevruchting bij deze hoogste temperatuur, had zich dus gecontinueerd (40% gezet en 1,4% bevrucht). Ook bij  $18/18$  was de bevruchting minder na drie dan twee dagen ná de bevruchting. De bevruchting was nu 15% (na 2 dagen 20,8%). Bij de laagste temperatuur was nu 25,1% van de zaadknoppen bevrucht. Dit was ongeveer gelijk aan  $15/25$ , dat mogelijk iets gunstiger kon zijn en 25,5% bevruchte zaadknoppen gaf.

Eveneens gaf een goede bevruchting  $25/15$  (gemiddeld 18,3 - 20,1%). Deze behandeling was dus gelijk of iets minder dan  $15/15$  en  $15/25$ .

Na 3 dagen kan men dus stellen, dat de lage temperatuur ( $15^{\circ}\text{C}$  continu) gunstige resultaten gaf en het percentage bevruchte zaadknoppen hierbij evengoed was als bij  $15/25$ . Mogelijk was  $25/15$  iets minder, maar dit temperatuur-regiem was toch beter dan continu  $18^{\circ}\text{C}$  en duidelijk beter dan continu  $25^{\circ}\text{C}$ .

Bekijkt men alle uitkomsten tezamen, dan kan men stellen, dat aanvankelijk de stuifmeelkieming sneller verloopt bij hoge temperatuur ( $25^{\circ}\text{C}$ ) hetgeen tot uiting komt in de hechting en de kiembuisgroei. Lagere temperaturen ( $18^{\circ}$  en  $15^{\circ}\text{C}$ ) geven dus in eerste instantie een geringere hechting en een duidelijk minder snelle kiembuisgroei. Het gevolg van de snelle kiembuisgroei bij de hogere temperatuur komt ook tot uiting in de snellere bevruchting.

Na een wat langere periode ( 2 en 3 dagen na de bestuiving) komt de hogere temperatuur ( $25^{\circ}\text{C}$ ) ongunstig naar voren.

Dit kan óf wel een manko van de methode van onderzoek zijn, óf wel is dit een juiste waarneming. Mocht dit een juiste waarneming betreffen, dan is wellicht de steeds hoge ademhaling/verbranding de oorzaak van deze uitkomst. Na langere tijd geeft continu 25°C dus de minste bevruchting, gevolgd door 18°C continu gedurende 3 dagen. Continu 15°C of wisselend 15/25°C geven ongeveer gelijke resultaten en deze lijken beter dan 25/15°C.

#### Samenvatting en conclusie

Nagegaan werd de invloed van een wisselende temperatuur gedurende de stuifmeelkieming, de kiembuisgroei en de bevruchting. Vergeleken werd continu 15° - 18° of 25°C ten opzichte van wisselende temperaturen van 8 uren : 25°C en 16 uren : 15°C per etmaal. Na de bestuiving werd of met 25°C of met 15°C begonnen. De hoge temperatuur (25°C) geeft aanvankelijk een snellere stuifmeelkieming, hetgeen tot uiting komt in een betere hechting ( 5 uur); buisgroei ( 5 uur + 1 dag) en snellere bevruchting ( 1 dag). De lagere temperaturen (18° en 15°C) geven dus aanvankelijk een achterstand ten opzichte van 25°C, maar na een langere periode (2 en 3 dagen) lijken de hogere temperaturen continu gegeven, minder gunstig te zijn. Het is echter niet helemaal zeker, of dit aan de bepalingmethode moet worden toegeschreven, dan wel of dit door de hoge temperatuur an sich moet worden toegeschreven (bijv. door de continu hoge ademhaling).

Bij de lagere temperatuur (15°C) blijven de kiembuizen doorgroeien en geven een geleidelijke toename van de bevruchting te zien, evenals bij 15/25 het geval was. Na de bestuiving eerst 25° en daarna 15°C geven, veroorzaakt vermoedelijk een aanvankelijk verbeterde kieming en daarmee hechting, maar is na langere tijd mogelijk iets tot duidelijk minder dan 15/25. De slotconclusie is voorlopig deze, dat 15/25 en 25/15 ongeveer gelijke resultaten geven. Mogelijk werd bij 15/25 soms betere resultaten verkregen, omdat deze behandeling steeds gefixeerd werd na de "warme" (= actieve ?) periode, waardoor wellicht een betere fluorescentie werd verkregen. Wel bleken de uiteindelijke uitkomsten met de wisselende temperaturen zeker niet minder te zijn dan continu 18°C.

Samenstelling van de gebruikte voedingsbodem  
Uitgebreide Knops volgens Nitsch

I.	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$	500 mg/liter
	$\text{KNO}_3$	125 mg/liter
	$\text{Mg SO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	125 mg/liter
	$\text{KH}_2\text{PO}_4$	125 mg/liter
	$\text{Fe}^{\text{dta}}$	3 mg/liter $\text{Fe}^{+++}$
	Thianine (anemine-hydrochloride; vitamine $\text{B}_1$ )	1 mg/liter
	L.cysteïne-hydrochloride	10 mg/liter
	Saccharose	50 mg/liter

Per liter van bovengenoemde oplossing 1 ml van onderstaande oplossing

II	$\text{H}_2\text{SO}_4$ s.g. 1,83	0,5 ml/liter
	$\text{MnSO}_4 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$	3.000 mg/liter
	$\text{ZnSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	500 mg/liter
	$\text{H}_3\text{BO}_3$	500 mg/liter
	$\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$	25 mg/liter
	$\text{Na}_2\text{MgO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$	25 mg/liter

pH = 4,2

Bodem stollen met 15 g/l Bacto agar.

Steréliseren : 15 minuten op 1 atmosfeer.

Regeling luchtvochtigheid met een mengsel van

$\text{H}_2\text{O}$  : glycerine als 36 : 64.

Werkschema

Maandag 6 april 1970 :

Bloemknoppen verzameld van tros 10 - 11 en 12  
tussen 09.00 - 10.00 uur (in vochtige petrischalen)  
Daarna gecastreed en op een voedingsbodem geplaatst  
Tot de volgende dag bewaard bij kamertemperatuur en hoge  
luchtvochtigheid.

Dinsdag 6 april 1970

Stuifmeel verzameld tussen 08.00 - 08.20 uur  
Stuifmeel was afkomstig van tros 9 - 10 en 11  
Behandelingen 1 - 2 - 4 en 5 tussen 08.20 - 09.00 bestoven  
Gefixeerd om 14.00 uur : 10 bloemen van behandelingen 1 - 2 - 4 en 5.  
Behandeling 3 om 16.20 - 16.30 uur bestoven  
Behandelingen 2 en 3 om 16.30 uur naar 15°C  
Gefixeerd om 21.30 uur : 10 bloemen van behandeling 3  
In vitro ingezet respectievelijk 10.00 en 16.30 uur tot  
respectievelijk 15.00 en 21.30 uur

Woensdag 8 april 1970

08.30 uur fixeren : 10 bloemen van behandeling 1 - 2 - 4 en 5  
08.30 uur behandeling 2 en 3 naar 25°C  
16.30 uur fixeren : 10 bloemen van behandeling 3  
16.30 uur behandeling 2 en 3 naar 15°C

Donderdag 9 april 1970

Als op woensdag, 8 april 1970

Vrijdag 10 april 1970

Als op woensdag en donderdag.

Kieming in vitro (7% suiker + 0,007% H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> in demi water)

10.00 uur ingezet

21.	n.b.	29.	l.b.	16.	n.b.
12.	k.b.	16.	n.b.	3.	n.b.
18.	n.b.	15.	n.b.	11.	n.b.
18.	n.b.	13.	n.b.	18.	n.b.
7.	k.b.	14.	n.b.		

Gemiddeld : 15,1%

16.30 uur ingezet

2.	k.b.	11.	n.b.	7.	n.b.
12.	k.b.	10.	n.b.	5.	n.b.
3.	k.b.	9.	n.b.		
17.	l.b.	5.	n.b.		
1.	k.b.	0			

Gemiddeld : 6,0%

Bijlage 3

Kas : 3 vakken serie-thermostaat

Gewas : Pl.2 kas tomatenbloemen.

maximum/minimum thermometer : 46 - 52 - 78

chem. thermometer : 28 - 14 - 2

Datum 1970	9 uur				2 uur		grond	
	index		vloeistof		vloeistof		9 uur	2 uur
	max.	min.	max.	min.	max.	min.		
15°C								
7 april			14,5	14,5	15,0	15,0	15,0	15,0
8 april	16,0	13,5	14,5	14,5	15,0	15,0	14,8	15,0
9 april	16,0	13,0	14,5	14,5	15,0	15,0	14,9	15,5
10 april	16,0	14,5	15,0	15,0			14,8	
Gemiddeld	16,0	13,7	14,7		15,0		14,9	15,2
Gecorrigeerd	16,6	14,2	15,3		15,6		15,2	15,3
18°C								
7 april		2	17,5	17,5	17,5	17,5	18,0	18,0
8 april	18,0	9,0	17,0	16,5	18,5	16,5	17,8	18,2
9 april	18,0	16,0	17,5	16,5	18,0	17,0	17,8	18,5
10 april	18,0	16,0	17,5	16,5			17,8	
Gemiddeld	18,0	16,0	17,1		17,5		17,9	18,2
Gecorrigeerd	18,8	17,8	18,4		18,8			
25°C								
7 april			22,0	22,0	25,0	25,0	21,0	25,0
8 april	25,0		25,0	25,0	25,0	25,0	24,5	25,0
9 april	26,0	23,0	23,0	23,0	25,0	25,0	26,5	25,0
10 april	25,0	25,0	25,0	25,0	25,5	25,5	24,8	25,5
Gemiddeld	25,3	24,0	23,8		25,1		24,2	25,1
Gecorrigeerd		24,3	24,0		25,3			

Modificatie van een recept volgens Kho, Y.O. & Bäer, J.

Euphytica, Neth.J. of Plant Breeding I.V.T. Vol. 17 No. 2  
Okt.1968 blz.298-302.

Observing pollen tubes by means of fluorescence

Fixeren in F.A.A. 50 gedurende minstens 24 uur bij kamertemperatuur.

Hydrolyseren in 1 N NaOH gedurende 1 uur bij kamertemperatuur.

Uitwassen in aqua dest. (5 à 7 wassingen).

Kleuren in kleurstof bestaande uit 0,1% aniline-blauw

in 0,1 N  $K_3 PO_4$  gedurende 1 nacht. Wordt het materiaal niet direkt  
de daaropvolgende dag gebruikt, dan in een koelkast in de  
kleurstof bewaren (temperatuur  $\pm 4^{\circ}C$ ).

Preparaten maken.

Zaadknoppen onder binoculair uitprepareren (vergr. 16 of 20 x).

Stijl en zaadknoppen apart insluiten in glycerine

Preparaten zijn circa één week houdbaar bij een kamertemperatuur;  
bij lage temperatuur ( $4^{\circ}C$ ) langer.

Tellen met vergroting 125 x voor stuifmeel en  
50 x voor zaadknoppen.

Filterkombinatie 2 is het beste.

Oculair-micrometer gebruiken in verband met het voorkomen  
van fouten bij het tellen.

		Stuifmeel		Lengte	Lengte	Zaadknoppen	
		+	totaal	buis	stijl	+	totaal embryo
				x 1/8	x 1/8		
Behandeling 1		Fixeren na 5 uur; continu 18°C					
1	146	177	6	54			
2	102	118	4	53			
3	78	88	5	55			
4	127	135	1	50			
5	284	356	1,5	53			
6	118	147	2	46			
7	6	12	0,5	43			
8	132	196	0,5	51			
9	75	94	2	60			
10	33	43	1	43			
Totaal	1.101	1.366		23,5x1000	508.000		
				80 U	80 U		
Gemiddeld				294	6.350		
Zonder 7	1095	1354		23000	465000		
	122	150		72	72		
Behandeling 2		Fixeren na 5 uur ; 8 uur 25°C en 16 uur 15°C					
1	116	141	7	53			
2	168	189	7	50			
3	183	231	8	40			
4	188	238	5	53			
5	97	133	4	54			
6	230	272	13	54			
7	164	215	8	40			
8	170	195	8	43			
9	270	323	16	60			
10	137	168	6	55			
Totaal	1723	2105		82000	502.000		
				1025 U	6275 U		
Gemiddeld							
Behandeling 3		Fixeren na 5 uur 8 uur 25°C en 16 uur 15°C					
1	236	302	1	60			
2	70	86	1	50			
3	195	236	1	51			
4	38	63	1	51			
5	40	64	0,5	42			
6	8	51	0,5	54			
7	69	83	0,5	48			
8	57	87	1	42			
9	86	61	0,5	60			
10	32	63	1	63			
Totaal	781	1096		8000	521.000		
				80 U	80 U		
Gemiddeld				100	6513		
Zonder 6	773	1045		75000	467.000		
	86	116		72	72		

Stuifmeel		Lengte buis	Lengte stijl	Zaadknoppen		
+	totaal	x 1/8	x 1/8	+	totaal	embryo
Behandeling 4      Fixeren ná 5 uur continu 15°C						
1	76	104	0,5	55		
2	85	121	1	55		
3						
4	18	88	0,5	52		
5	94	126	1	56		
6	12	32	0,5	40		
7	51	72	2	55		
8	71	127	1	42		
9	90	178	3	55		
10	6	26	1	48		
Totaal 503		874	<u>10.500</u>	<u>458.000</u>		
			72/U	72/U		
Gemiddeld			146	6.361		
Behandeling 5      Fixeren na 5 uur continu 25°C						
1	162	194	9	60		
2	182	212	10	52		
3	155	198	9	53		
4	85	101	7	50		
5	169	251	3	46		
6	60	72	8	52		
7	141	202	10	50		
8	144	181	6	50		
9	83	107	4	41		
10	185	206	10	57		
Totaal 1366		1724	<u>76.000</u>	<u>511.000</u>		
			80/U	80/U		
Gemiddeld			950	6.388		
Behandeling 1      Fixeren na 1 dag continu 18°C						
1	105	118	60	60	0	143
2	178	191	53	53	22	168
3	73	82	50	52	0	131
4	123	137	45	45	0	146
5	82	90	47	47	7	137
6	206	214	60	60	1	224
7	118	132	53	53	3	124
8	224	245	55	55	2	188
9	159	177	48	48	3	139
10	160	187	50	50	5	177
Totaal 1428		1573	<u>521.000</u>	<u>523.000</u>	43	1.577
Gemiddeld			80/U	80/U		
			6.513	6.538		

	Stuifmeel		Lengte		Zaadknoppen		
	+	totaal	buis	stijl	+	totaal	embryo
		x 1/8					
Behandeling 2 Fixeren na 1 dag 8 uur : 25°C en 16 uur 15°C							
1	159	177	52	52	9	136	0
2	215	235	60	60	18	171	0
3	85	93	59	59	43	116	0
4	195	214	53	53	22	190	0
5	10	110	0,5	57	0	147	0
6	133	149	43	43	1	149	0
7	131	143	52	52	11	126	0
8	148	164	53	53	2	102	0
9	98	113	42	42	0	114	0
10	174	204	45	45	2	153	0
Totaal	1348	1602	<u>459.500</u>	<u>516.000</u>	108	1404	0
		80,U		80,U			
Zonder 5	1338	1492	<u>459.000</u>	<u>459.000</u>	108	1257	0
		72		72			
Gemiddeld	149	166	5744	6450			
		6375		6375	12	140	0
Behandeling 3 Fixeren na 1 dag 8 uur 25°C en 16 uur 15°C							
1	126	195	50	50	30	167	0
2	113	132	51	51	18	170	0
3	112	138	58	58	29	146	0
4	107	147	53	53	8	137	0
5	111	136	60	60	15	159	0
6	103	129	45	49	1	144	0
7	106	194	49	49	10	134	0
8	86	99	40	40	2	184	0
9	153	233	55	55	22	145	0
10	10	46	2	54	0	205	0
Totaal	1027	1449	<u>463.000</u>	<u>519.000</u>	135	1591	0
		80,U		80,U			
Zonder 10	1017	1403	<u>461.000</u>	<u>465.000</u>	135	1386	0
		72,U		72,U			
Gemiddeld	113	156	5788	6488			
		6403		6458	15	154	0
Behandeling 4 Fixeren na 1 dag continu 15°C							
1	110	119	40	46	0	128	0
2	131	157	45	45	0	217	0
3	110	121	50	55	0	113	0
4	111	133	44	52	0	153	0
5	141	163	40	44	1	201	0
6	172	186	49	49	0	158	0
7	126	132	41	52	0	166	0
8	137	152	30	62	0	123	0
9	197	243	29	56	0	135	0
10							
Totaal	235/9	1406/9	<u>368000</u>	<u>461000</u>		13494/9	0
Gemiddeld	137	156	72	72	1	155	

zaadknoppen fluoresceren

Behandeling	5	L	na 1 dag continu 25°C	Z/fixeren	Stuifmeel		Lengte		Zaadknoppen		embryo	
					+ totaal	buis x 1/8	stijl	+ totaal				
1	89	117	45	45	25	172	0					
2	41	109	55	55	1	139	0					
3	98	133	50	50	3	170	0					
4	89	106	60	60	2	101	0					weinig fluorescentie
5	175	204	46	46	67	213	0					
6	47	68	61	61	40	164	0					bovenaan geen fluorescentie, rest matig fluorescentie
7	76	92	40	40	0	174	0					
8	64	81	47	47	10	150	0					bovenaan geen fluorescentie
9	88	114	60	60	10	174	0					bovenaan geen fluorescentie
10	117	146	60	60	23	128	0					bovenaan weinig fluorescentie
Totaal	884	1.170	$\frac{524.000}{80, U}$	$\frac{524.000}{80, U}$	181	1.582						
Gemiddeld			6.550	6.550								

	Lengte		Zaadknoppen			
	buis	stijl	+	totaal	embryo	
	x 1/8	x 1/8				
Behandeling 1 na 2 dagen continu 18°C						
1	59	59	26	184	0	bovenaan weinig fluorescentie rest goed fluorescentie
2	52	52	10	175	0	zeer weinig fluorescentie
3	48	48	1	158	0	sterke fluorescentie
4	55	55	76	176	0	bovenaan weinig -, rest sterke fluorescentie
5	61	61	40	140	1	idem
6	60	60	38	122	0	idem
7	53	53	37	212	0	sterke fluorescentie
8	51	51	6	125	0	zeer weinig fluorescentie
9	55	55	78	163	1	bovenaan weinig fluorescentie rest sterke fluorescentie
10	57	57	31	192	0	idem
Totaal	<u>551.000</u>	<u>551.000</u>	343	1647	2	
	80/U	80/U				
Gemiddeld 6.888						
Behandeling 2 Fixeren na 2 dagen 8 uur 25°C en 16 uur 15°C						
1	50	50	28	178	3	bovenaan weinig, rest goede fluorescentie
2	52	52	11	221	0	bovenaan zeer weinig fluores- centie; rest zeer matig "
3	50	50	24	203	0	bovenaan zeer weinig, rest redelijk fluorescentie
4	56	56	2	152	0	bovenaan geen, rest zeer matig fluorescentie
5	12	52	0	161	0	zeer weinig fluorescentie
6	30	50	1	111	0	idem
7	55	55	8	192	0	bovenaan geen, rest slechte fluorescentie
8	48	48	13	221	0	bovenaan zeer weinig, rest redelijk fluorescentie
9	52	52	0	177	0	zeer matig fluorescentie
10	1	33	0	181	0	zeer weinig fluorescentie
Totaal	<u>406.000</u>	<u>498.000</u>	87	1.797	3	
	80/U	80/U				
Zonder 5	<u>393.000</u>	<u>413.000</u>	87	1.455		
+ 10	64/U	64/U				
Gemiddeld						
	5.075	6.225				
	6.141	6.453	11	182		

	Lengte		Zaadknoppen			
	buis	stijl	+	totaal	embryo	
	x 1/8	x 1/8				
Behandeling 1 na 2 dagen continu 18°C						
1	59	59	26	184	0	bovenaan weinig fluorescentie rest goed fluorescentie
2	52	52	10	175	0	zeer weinig fluorescentie
3	48	48	1	158	0	sterke fluorescentie
4	55	55	76	176	0	bovenaan weinig -, rest sterke fluorescentie
5	61	61	40	140	1	idem
6	60	60	38	122	0	idem
7	53	53	37	212	0	sterke fluorescentie
8	51	51	6	125	0	zeer weinig fluorescentie
9	55	55	78	163	1	bovenaan weinig fluorescentie rest sterke fluorescentie
10	57	57	31	192	0	idem
Totaal	<u>551.000</u>	<u>551.000</u>	343	1647	2	
	80/U	80/U				
Gemiddeld 6.888						
Behandeling 2 Fixeren na 2 dagen 8 uur 25°C en 16 uur 15°C						
1	50	50	28	178	3	bovenaan weinig, rest goede fluorescentie
2	52	52	11	221	0	bovenaan zeer weinig fluores- centie; rest zeer matig "
3	50	50	24	203	0	bovenaan zeer weinig, rest redelijk fluorescentie
4	56	56	2	152	0	bovenaan geen, rest zeer matig fluorescentie
5	12	52	0	161	0	zeer weinig fluorescentie
6	30	50	1	111	0	idem
7	55	55	8	192	0	bovenaan geen, rest slechte fluorescentie
8	48	48	13	221	0	bovenaan zeer weinig, rest redelijk fluorescentie
9	52	52	0	177	0	zeer matig fluorescentie
10	1	33	0	181	0	zeer weinig fluorescentie
Totaal	<u>406.000</u>	<u>498.000</u>	87	1.797	3	
	80/U	80/U				
Zonder 5	<u>393.000</u>	<u>413.000</u>	87	1.455		
+ 10	64/U	64/U				
Gemiddeld						
	5.075	6.225				
	6.141	6.453	11	182		

Behandeling	Lengte		Zaadknoppen		Omschrijving fluorescentie	
	buis	stijl	+	totaal		
	x 1/8	x 1/8		embryo		
Behandeling 3      Fixeren na 2 dagen    8 uur 25°C en 16 uren 15°C						
1	53	53	78	187	0	bovenaan weinig fluorescentie, rest goede fluorescentie
2	53	53	16	213	0	vrij goede " " " " " "
3	55	55	79	145	0	zeer goede " " " " " "
4	50	50	15	140	0	goede " " " " " "
5	57	57	38	170	0	bovenaan geen " " " " " "
6	60	60	14	141	0	bovenaan weinig " " " " " "
7	56	56	26	184	0	bovenaan geen " " " " " "
8	58	58	60	172	0	bovenaan geen " " " " " "
9	57	57	30	172	0	bovenaan zeer weinig " " " " " "
10	50	50	32	195	0	bovenaan geen " " " " " "
Totaal	549.000	549.000	388	1719	0	
Gemiddeld	80/U	80/U				
	6.863	6.863				
Behandeling 4      Fixeren na 2 dagen continu 15°C						
1	53	53	12	161	0	goede fluorescentie
2	58	58	19	182	0	goede " " " " " "
3	60	60	17	157	0	goede " " " " " "
4	55	55	25	154	0	goede " " " " " "
5	45	45	5	137	0	sterke " " " " " "
6	40	40	76	175	0	sterke " " " " " "
7	49	49	13	139	0	bovenaan sterke fluorescentie, onderaan slechte
8	56	56	31	170	0	sterke " " " " " "
9	56	56	70	173	0	sterke " " " " " "
10	53	53	121	167	0	sterke " " " " " "
Totaal	525.000	525.000	389	1.615	0	
Zonder	80/U	80/U				
10	472.000	472.000	268	1.448	0	
Gemiddeld	72/U	72/U				
	6.563	6.563	30	161		

	Lengte		Zaadknoppen			Fluorescentie
	buis x 1/8	stijl x 1/8	+	totaal	embryo	
Behandeling 5      Fixeer na 2 dagen continu 25°C						
1	52	52	4	155	0	bovenaan geen, rest zeer slechte
2	62	62	6	221	0	praktisch geen
3	60	60	6	145	0	zeer slechte
4	50	50	5	202	0	zeer slechte
5	62	62	4	177	0	zeer slechte, bovenaan geen
6	57	57	1	185	0	zeer slechte
7	50	50	0	182	0	zeer slechte
8	46	46	14	135	0	zeer slechte, bovenaan geen
9	50	50	9	139	0	zeer slechte, bovenaan geen
10	x)	60	1	199	0	x) niet te meten
Totaal	<u>489000</u>	<u>54900</u>				
	72U	80U	50	1.740	0	
Zonder	<u>489000</u>	<u>489000</u>				
10	71U	72U	6.863			
			6.792			
Behandeling 1      Fixeren na 3 dagen continu 18°C						
1	50	50	4	186	0	bovenaan geen, rest slechte
2	48	48	62	192	0	bovenaan weinig, rest goede
3	53	53	20	179	0	goede
4	50	50	0	167	0	bovenaan weinig, onderaan rede-
5	50	50	12	149	0	zeer goede, bovenaan lijk- iets minder
6	56	56	43	197	2	zeer goede, bovenaan iets minder
7	55	55	68	177	0	zeer goede, bovenaan iets minder
8	54	54	26	165	0	goede, bovenaan iets minder
9	50	50	20	171	0	goede, bovenaan iets minder
10	50	50	6	156	0	slechte
Totaal	<u>516000</u>	<u>516000</u>				
	80U	80U	261	1.739	2	
Gemiddeld			6.450			
Behandeling 2      Fixeren na 3 dagen <u>8 uur 25°C</u> en 16 uur 15°C						
1	60	60	61	130	0	zeer goede, bovenaan iets minder
2	50	50	8	199	2	matig, bovenaan iets minder
3	x)	50	0	147	0	x) niet te meten
4	60	60	32	206	0	zeer goede
5	52	52	68	175	1	bovenaan geen, onderaan goede
6	60	60	47	188	0	bovenaan zeer weinig, onderaan zeer goede
7	52	52	31	140	1	zeer weinig
8	47	47	10	161	0	goede
9	49	49	13	195	1	matige
10	60	60	38	142	1	zeer goede, bovenaan (+ 20) weinig
Totaal	<u>490000</u>	<u>540000</u>				
	72U	80U	308	1.683	7	
Zonder	<u>490000</u>	<u>490000</u>				
3	72U	72U	308	1.536	7	
Gemiddeld		6.750				
6.806		6.806	34	171		



blad 1

pen-	gezet	Zaadknoppen		Aantal	Percentage		% embr.	Per v.b.		
		+	totaal embr.		v.b.	+		embr.	t.o.v.	+
	0	niet geteld; niet bevrucht								
	0									
	0									
	0									
	0									
	0									
	0									
	0									
	7	43	1577	0	10	2,7	0	0	4	158
	8	108	1404	0	10	7,7	0	0	11	140
	9	135	1591	0	10	8,5	0	0	14	159
	1	1	1394	0	9	0,1	0	0	0	155
	10	181	1585	0	10	11,4	0	0	18	159
	8	108	1257	0	9	8,6	0	0	12	140
	9	135	1386	0	9	9,7	0	0	15	154
	10	343	1647	1	10	20,8	0,1	0,3	34	165
5	7	87	1797	3	10	4,8	0,1	3,4	9	180
	10	388	1719	0	10	22,6	0	0	39	172
	10	389	1615	0	10	24,1	0	0	39	162
	10	50	1740	0	10	2,9	0	0	5	174
	7	87	1455	3	8	6,0	0,2	3,4	11	182
	9	268	1448	0	9	18,5	0	0	30	161
	9	49	1541	0	9	3,2	0	0	5	171

Behan- deling	°C		Totaal meel +	Stuif- totaal	Percen- tage +	Aantal stijl	Per stempel		Lengte	
	Dag	Nacht					+	totaal	buis	stijl
NA 5 UUR										
1.	18	18	1101	1366	80,6	10	110	137	294	6350
2.	25	15	1723	2105	81,9	10	172	211	1025	6275
3.	25	15	781	1096	71,3	10	78	110	100	6513
4.	15	15	503	874	57,6	9	56	97	146	6361
5.	25	25	1366	1724	79,2	10	137	172	950	6388
1a	18	18	1095	1354	80,9	9	122	150	319	6458
3a	25	15	775	1045	74,0	9	86	116	104	6486
NA 1 DAG										
1.	18	18	1428	1573	90,8	10	143	157	6513	6538
2.	25	15	1348	1602	84,1	10	135	160	5744	6450
3.	25	15	1027	1449	70,9	10	103	145	5708	6488
4.	15	15	1235	1406	87,8	9	137	156	5111	6403
5.	25	25	884	1170	75,6	10	88	117	6550	6550
2a			1338	1492	89,7	9	149	166	6375	6375
3a			1017	1403	72,5	9	113	156	6403	6458
NA 2 DAGEN										
1.	18	18				10			6888	6888
2.	25	15				10			5075	6225
3.	25	15				10			6863	6863
4.	15	15				10			6563	6563
5.	25	25				10				6863
2a						8			6141	6453
4a						9			6556	6556
5a						9			6792	6792

Behan- deling	Percentage Dag	Nacht	Aantal stijlen	Lengte buis	Lengte stijl	%	gezet	Zaadknoppen	Aantal v.b.	Percentage + embdr.	embdr. to v bavr(+)	per f	V.b. totaal	
														Percentage
NA 3 DAGEN														
1.	18	18	10	6450	6450	100	9	261	10	15,0	0,1	0,8	26	174
2.	25	15	10	6750	6750	100	9	208	10	18,3	0,4	2,3	31	168
3.	25	15	9	7083	7083	100	10	412	10	25,5	0,4	1,7	41	161
4.	15	15	10	6738	6738	100	10	419	10	25,1	0,1	0,2	42	167
5.	25	25	10	7075	7075	100	4	25	10	1,4	0	0	3	180
2a			9	6806	6806	100	9	308	9	20,1	0,5	2,3	34	171
NA 5 UUR Samenvattende gegevens stuifmeel														
Behan- Stuifmeel Lengte Percentage														
deling + totaal + buis stijl														
1.	110	137	80,6	294	6350	4,6	5 uur	18°C						
1a	122	150	80,9	319	6458	4,9								
2.	172	211	81,9	1025	6275	16,3	5 uur	23°C						
3.	78	110	71,3	100	6513	1,5	5 uur	15°C						
3a	86	116	74,0	104	6486	1,6								
4.	56	97	57,6	146	6361	2,3	5 uur	15°C						
5.	137	172	79,2	950	6387	14,9	5 uur	25°C						
NA 1 DAG														
1.	143	157	90,8	6513	6537	99,6	Continu	18°C						
2.	135	160	84,1	5744	6450	89,1								
2a	149	166	89,7	6375	6375	100	25/15							
3.	103	145	70,9	5788	6488	89,2	15/25							
3a	113	156	72,5	6403	6458	99,1								
4.	137	156	87,8	5111	6402	79,8	Continu	15°C						
5.	88	117	75,6	6550	6550	100,-	Continu	25°C						

Be- han- deling	Per v.b. zaadknoppen		Percentage		Per- centage embr. t.o.v.	zet- ting
	+	totaal embr.	+	embr.		

Na 1 dag Samenvattende gegevens zaadknoppen

1.	4	158	0	2,7	0	0	70,0	Continu 18°C
2.	11	140	0	7,7	0	0	80,0	} 25/15
2a	12	140	0	8,6	0	0	88,9	
3.	14	159	0	8,5	0	0	90,0	} 15/25
3a	15	139	0	9,7	0	0	100	
4.	0	155	0	<0,1	0	0	10,0	Continu 15°C
5.	18	159	0	11,4	0	0	100	Continu 25°C

Na 2 dagen

1.	24	165	0,1	20,8	0,1	0,3	100	Continu 18°C
2.	9	180	0,3	4,8	0,1	3,4	70	} 25/15
2a	11	182	0,4	6,0	0,2	3,4	87,5	
3.	39	172	0	22,6	0	0	100	15/25
4.	39	162	0	24,1	0	0	100	Continu 15°C
4a.	30	161	0	18,5	0	0	100	
5.	5	174	0	2,9	0	0	100	} Continu 25°C
5a.	5	171	0	3,2	0	0	100	

Na 3 dagen

1.	26	174	0,2	15,0	0,1	0,8	90,0	18°C
2.	31	168	0,7	18,3	0,4	2,3	90,0	25/15
2a.	34	171	0,7	20,1	0,5	2,3	100	
3.	41	161	0,7	25,5	0,4	1,7	100	
4.	42	167	0,1	25,1	<0,1	0,2	100	Continu 15°C
5.	3	180	0,0	1,4	0,0	0,0	40,0	Continu 25°C