

cb

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
1
B
94

Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION voor de GROENTEN- en
FRUITTEELT onder GLAS te NAALDWIJK

De invloed van opkweek- en teelttemperatuur op vroegheid
en produktie van twee tomaterrassen bij gebruik van twee
zwakke virusstammen.

door : K. Buitelaar

Naaldwijk, sept. 1974

232921

13520 + 14520 + 325 : 53

Stamboek no. - 6628

Proefstation voor de Groenten- en Fruitteelt onder Glas te Naaldwijk

De invloed van opkweek- en teelttemperatuur op vroegheid en produktie van twee tomaterrassen bij gebruik van twee zwakke virusstammen.

door : K. Buitelaar

Naaldwijk, sept. 1974

Inhoud

	<u>pag.</u>
1. Inleiding	2
2. Probleemstelling	2
3. Materiaal en methoden	2
4. Resultaten	5
4.1 Waarnemingen aan het gewas	5
4.2 Oogstwaarnemingen	7
5. Diskussie	10
6. Konklusies	12

1. Inleiding

Opkweekonderzoek van Spithost in 1970 en 1971 toonde aan dat bij tomaat de plantgrootte bepalend is voor een grote vroege opbrengst, onafhankelijk van de manier waarop de plantgrootte is bereikt.

Als gevolg hiervan plant men in de praktijk de laatste jaren grotere planten uit.

Wel heerste er nog verschil van mening over de opweektemperatuur. Een korte opweekduur bij een hoge temperatuur zou een plant geven die gemakkelijk in bloei komt. Anderzijds zou een lange opweekduur bij een lage temperatuur een beter ontwikkelde tros geven. Door een combinatie van hoge temperatuur, gevolgd door een lage temperatuur zouden de hoger aangelegde trossen zich beter ontwikkelen.

Na het uitplanten vraagt de tomaat een hoeveelheid warmte, gegeven tijdens de dag en nacht. Een vraag is of de verdeling van deze hoeveelheid warmte over de dag en nacht in de huidige praktijk optimaal is en of een andere verdeling tot betere resultaten kan leiden.

De kiemplantinfektie met de verzwakte TMV-stam gaf tot nu toe steeds een klein percentage planten met een normale virus-aantasting. Door Rast werd een nieuwe TMV-stam gevonden welke misschien betere resultaten geeft.

2. Probleemstelling

- a. Wat is de invloed van de opweekmethode op vroegheid en produktie bij een halfgroen en bleek tomateras in de stookteelt ?
- b. Bestaat er een interactie tussen opweekmethode en teeltklimaat na het uitplanten ?
- c. Wat is de waarde van de nieuwe zwakke TMV-stam voor kiemplantinfektie ?

3. Materiaal en methoden

De opgenomen proeffactoren met de varianten waren :

1. Opkweektemperatuur : a normaal 16°C nacht 21°C dag
b hoog 18°C " 23°C "
c laag 14°C " 19°C "
d hoog/laag 18/14°C nacht 23/19°C dag.
2. Rassen : a Extase
b Moneymaker
3. Virusstammen : a gangbare stam MII-16
b nieuwe stam MIV- 5
4. Teelttemperaturen : a 16°C nacht 21°C dag 28°C bij max. licht
b 16°C " 23°C " 23°C " " "
c 18°C " 21°C " 21°C " " "

Het was de bedoeling om bij het uitplanten zo gelijkwaardig mogelijk plantmateriaal te krijgen. Daarom werden bij de 4 opkweektemperaturen meerdere zaaisels opgekweekt om een keus te kunnen maken.

De zaaidata waren : 1a 1 november, 1b 4, 6 en 8 november,
1c 23, 25 en 27 oktober, 1d 30 oktober
1 en 3 november 1972.

Gezaaid werd in bakjes bij een dag- en nachttemperatuur van 23°C. Opgepot werd in 4 cm perspotjes ± 9 dagen na het zaaien bij een temperatuur van 20 - 22°C. Na 2 à 3 dagen gingen de plantjes naar afdelingen voor de juiste opkweektemperatuur. Overzetten van de potjes in 12 cm plasticpotten gebeurde ± 20 dagen na het zaaien.

Besmetting met de beide TMV-stammen werd 1 dag voor het overzetten in de plasticpotten uitgevoerd.

De planten van behandeling 1d werden op 18 december van de hoge naar de lage temperatuur overgezet.

In tabel 1 zijn de bij de opkweek ingestelde en gerealiseerde temperaturen weergegeven.

Tabel 1: I gestelde en gemiddeld gerealiseerde dag- en nachttemperatuur bij vier opkweektemperaturen.

Opkweektemp.	Nachttemp. in °C		Dagtemp. in °C	
	Ingesteld	Gerealiseerd	Ingesteld	Gerealiseerd
16 - 21°	16	17.3	21	21.2
18 - 23°	18	19.0	23	22.8
14 - 19°	14	14.7	19	19.0
18/14-23/19°	18/14	19/14,7	23/19	22.8/19

Op 15 december werd (i.v.m. beperkte kasruimte) een keus gemaakt uit de groepen planten welke voor uitplanten in aanmerking kwamen. De keus werd gemaakt aan de hand van plantlengte en plantgewicht en geschatte groeitoename in de laatste opkweekperiode. De zaai-data van de gehandhaafde opkweekgroepen waren : normaal 1 november, hoog 6 november, laag 25 oktober, hoog/laag 30 oktober.

Uitgeplant werd op 8 januari 1973 in 6 afdelingen van kas C2. In elke afdeling kwamen de combinaties van de proeffactoren 1, 2 en 3 één keer voor. Als proefschema werd een faktoriële blokkenproef gebruikt.

In afdeling 1, 2 en 3 werd het klimaat geregeld met de regelaar van Indal, in afdeling 4, 5 en 6 met de nieuwe windregelaar van het Proefstation. De teelttemperaturen waren 16 - 21 - 28°C, 16 - 23 °C en 18 - 21°C.

Vanaf 11 januari werd zuivere CO₂ gedoseerd van 10 tot 14 uur en vanaf 16 februari tot begin mei van 8.30 uur tot 14. uur. Na begin mei werd gestopt met doseren. Het gemeten CO₂-gehalte bij betrekkelijk stil, weer en gesloten ramen was 0,1 tot 0,13%. De vruchtzetting werd bij de onderste trossen bevorderd door trillen en bij de hogere trossen door doorspuiten met een waterstraal.

De planten werden doorgeteeld door de kop van de plant direkt over de draad naar beneden te leiden. Op 50 cm boven de grond werd gestopt en werd vanaf de draad een extra dief naar beneden geleid.

De oogstperiode was 26 maart tot 15 juli.

4. Resultaten

4.1 Waarnemingen aan het gewas

Bij het uitplanten werd de plantkwaliteit bepaald aan de hand van lengte en vers-gewicht van de plant (tabel 2).

Tabel 2. Gemiddelde lengte en vers-gewicht van 20 planten bij 4 opkweektemperaturen en 2 rassen.

Opkweektemperatuur	plantlengte in cm		plantgewicht in g	
	<u>Extase</u>	<u>Moneymaker</u>	<u>Extase</u>	<u>Moneymaker</u>
16 - 21°C	45	36	15	15
18 - 23°C	41	34	11	10
14 - 19°C	40	27	26	24
18/14 - 23/19°C	36	29	16	17

In plantlengte is er een duidelijk verschil tussen de beide rassen, in plantgewicht zijn de verschillen gering. Bij de opkweektemperatuur 14 - 19°C is een hoog plantgewicht bereikt vanwege de lange opkweekduur.

De invloed van de opkweektemperatuur komt tot uitdrukking in het aantal bladeren onder de eerste tros (tabel 3).

Tabel 3. Gemiddeld aantal bladeren onder de eerste tros bij 4 verschillende opkweektemperaturen en 2 rassen.

Opkweektemperatuur	Aantal bladeren onder 1e tros	
	Extase	Moneymaker
16 - 21°C	10 - 11	9
18 - 23°C	11	11
14 - 19°C	8 - 9	8
18/14 - 23/19°C	9 - 10	9

Bij bloeiwaarnemingen eind januari en half februari bleek dat alleen bij de planten van de opkweektemperatuur 18 - 23°C de eerste tros in bloei kwam. De bloei van de eerste en ook de tweede tros was echter zwak en de vruchtzetting matig. De planten van opkweektemperatuur 16 - 21°C en 18/14 - 23/19°C kwamen vanaf de tweede tros in bloei. De planten van opkweektemperatuur 14 - 19°C bloeiden vanaf de derde tros.

Op 2 maart werd de vruchtzetting door tellen beoordeeld (tabel 4).

Tabel 4 : Aantal gezette vruchten per plant op 2 maart bij 4 opkweektemperaturen, 3 teelttemperaturen en 2 rassen.

Ras	Extase				Moneymaker					
	Teelttemp.	Opkweektemp.	16-21-28°	16-23°	18-21°	gem.	16-21-28°	16-23°	18-21°	gem.
	16 - 21°C		18	13	9	13	14	8	6	9
	18 - 23°C		17	11	7	12	11	7	4	7
	14 - 19°C		20	16	15	17	17	7	9	11
	18/14-23/19°C		19	14	9	14	16	9	7	11
	gem.		18	14	10	14	15	8	7	10

De vruchtzetting van Extase is duidelijk beter dan van Moneymaker. De opkweektemperatuur 14-19°C gaf de beste zetting en de opkweektemperatuur 18-23°C de slechtste. Het plantmateriaal was bij het uitplanten echter ook niet gelijkwaardig.

Teelttemperatuur 16-21-28°C gaf een duidelijke voorsprong in de zetting ten opzichte van de teelttemperaturen 16-23°C en 18 - 21°C. Tussen de beide gebruikte virusstammen werden geen zettingsverschillen waargenomen.

In gewasontwikkeling waren duidelijke verschillen waarneembaar. In afdeling 1 met teelttemperatuur 16-21-28°C werd vaak door de lichtafhankelijke dagverhoging in januari en februari bij helder weer 28°C bereikt. Het gewas rekte dan ook vrij sterk. De bloei en zetting verliep in deze afdeling het gemakkelijkst. In afdeling 2 met teelttemperatuur 16-23°C zonder lichtafhankelijke verhoging, was het gewas korter en zwaarder. De bloemknoppen waren zwaar en bloeiden moeilijker.

In afdeling 3 met teelttemperatuur 18-21°C ontstond een kort gedrongen en zwaar gewas. De bloemen hadden lange kelkbladeren en kwamen moeilijk open.

In afdeling 4, 5 en 6 met overeenkomstige teelttemperaturen als afdeling 1, 2 en 3, werkte de klimaatregeling de eerste maand na het uitplanten nog niet goed, er moest regelmatig nog worden bijgesteld. Hierdoor werden gemiddeld te lage temperaturen gerealiseerd. Het gewas groeide dan ook erg rustig en zwaar. Wel werden in deze afdelingen dezelfde verschillen in gewasontwikkeling, bloei en vruchtzetting waargenomen als in de overeenkomstige afdelingen 1, 2 en 3.

Om na te gaan of de opkweektemperatuur van invloed was op het aantal vertakte trossen werden op 19 april tellingen verricht. (tabel 5)

Tabel 5 : Aantal vertakte trossen over de 1e t/m 6e tros per 9 planten gemiddeld over afdeling 1 met teelttemperatuur 16-21-28°C; bij 4 opkweektemperaturen en 2 rassen.

<u>Opkweektemp.</u>	<u>Extase</u>	<u>Moneymaker</u>
16 - 21	1	5
18 - 23	1	7 ½
14 - 19	0	4 ½
18/14 - 23/19	0	4

MoneyMaker gaf meer vertakte trossen dan Extase.

Een hoge opkweektemperatuur gaf meer vertakte trossen.

De vertakkingen kwamen meestal vanaf de 5e tros voor, soms was de 2e of 3e tros vertakt. De vertakte trossen waren vaak lang en geknikt en droegen dan veel kleine minderwaardige tomaten.

4.2 Oogstwaarnemingen

De eerste oogst was op 26 maart.

In dit verslag worden alleen de resultaten vermeld van de teeltklimaten van de 3 afdelingen met de Indal-regelaar, omdat de 3 afdelingen met de nieuwe windregeling te sterk afweken.

Bij de wiskundige verwerking zijn ook de interacties tussen de verschillende proeffactoren berekend. Er bleken geen interacties te bestaan.

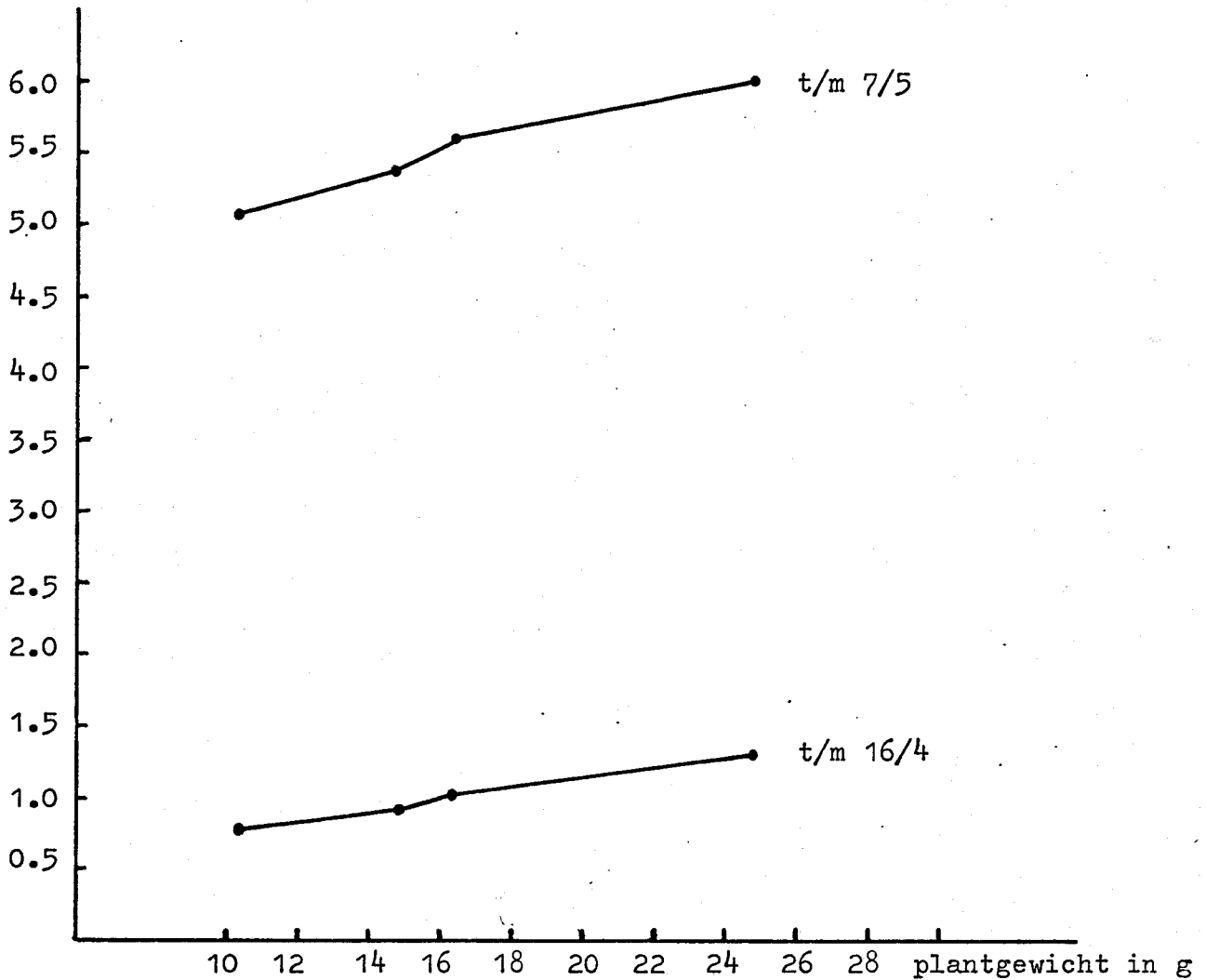
De kg-opbrengsten over de vier opkweektemperaturen zijn weergegeven in tabel 6.

Tabel 6 : De kg-opbrengst per m² bij 4 opkweektemperaturen op 4 peildata, gemiddeld over 3 teeltklimaten.

Opkweektemp.	t/m 16/1	t/m 7/5	t/m 30/5	t/m 29/6
16 - 21°C	0.92	5.38	10.84	14.50
18 - 23°C	0.78	5.10	10.53	14.48
14 - 19°C	1.28	6.02	10.92	14.56
18/14 - 23/19°C	1.06	5.63	10.75	14.53

De verschillen in opbrengst zijn op 16/4 en 7/5 significant ($p < 0.01$) en op 30/5 en 29/6 niet.

Door van de vier opkweektemperaturen de vroege kg-opbrengst uit te zetten tegen het plantgewicht bij het uitplanten kan een duidelijk verband tussen beiden worden aangetoond (figuur 1)



Figuur 1 De kg-opbrengst over 2 oogstperioden bij 4 verschillende plantgewichten gemiddeld over 3 teeltklimaten.

Naarmate de planten bij het uitplanten zwaarder waren was de vroege opbrengst hoger.

De gemiddelde vruchtgewichten over de 4 opkweektemperaturen zijn weergegeven in tabel 7.

Tabel 7: Gemiddeld vruchtgewicht in g bij 4 opkweektemperaturen op 4 peildata, gemiddeld over 3 teeltklimaten.

Opkweektemp.	t/m 16/4	t/m 7/5	t/m 30/5	t/m 29/6
16 - 21°C	55	57	56	55
18 - 23°C	58	58	57	56
14 - 19°C	55	57	56	55
18/14 - 23/19°C	54	57	56	55

De verschillen in vruchtgewicht tussen de opkweektemperaturen zijn klein en niet betrouwbaar.

De kg-opbrengsten van de beide rassen en virusstammen zijn weergegeven in tabel 8.

Tabel 8 : Kg-opbrengst per m² van 2 rassen en 2 virusstammen op 4 peildata, gemiddeld over 3 teeltklimaten.

	t/m 16/4	t/m 7/5	t/m 30/5	t/m 29/6
ras Extase	1.26	6.36	11.42	15.26
ras Moneymaker	0.76	4.73	10.08	13.80
virusstam MIV 5	1.06	5.60	10.70	14.48
virusstam MII 16	0.98	5.46	10.81	14.56

Op alle data gaf Extase een significante ($p < 0.01$) hogere opbrengst dan Moneymaker.

Tussen de beide virusstammen werden geen betrouwbare verschillen gevonden.

De gemiddelde vruchtgewichten van de beide rassen en virusstammen zijn weergegeven in tabel 9.

Tabel 9: Gemiddeld vruchtgewicht in g van 2 rassen en 2 virusstammen op 4 peildata, gemiddeld over 3 teeltklimaten.

	t/m 16/4	t/m 7/5	t/m 30/5	t/m 29/6
ras Extase	55	58	57	55
ras Moneymaker	56	56	56	55
virusstam M IV 5	56	57	56	55
Virusstam M II 16	55	58	56	55

Zowel tussen de beide rassen als de beide virusstammen zijn op alle peildata de verschillen klein en niet betrouwbaar.

De opbrengstresultaten over de 3 teeltklimaten zijn weergegeven in tabel 10.

Tabel 10: Kg-opbrengst per m² op 4 peildata bij 3 teeltklimaten.

Teeltklimaat	t/m 16/4	t/m 7/5	t/m 30/5	t/m 29/6
16 - 21 - 28°C	1.28	5.88	10.78	15.01
16 - 23°C	0.70	4.82	10.61	14.62
18 - 21°C	1.06	5.91	10.86	13.92

Op 16/4 waren bij alle teeltklimaten de verschillen in kg-opbrengst betrouwbaar ($p < 0.01$). Op 7/5 waren de verschillen in kg-opbrengst tussen teeltklimaat 16-21-28°C en 16-23°C, en eveneens tussen teeltklimaat 16-23°C en 18-21°C betrouwbaar ($p < 0.01$). De verschillen tussen teeltklimaat 16-21-28°C en 18-21°C waren op 7/5 niet betrouwbaar. Op 30/5 zijn de verschillen niet betrouwbaar. Op 29/6 zijn de verschillen tussen teeltklimaat 16-21-28°C en 18-21°C, en tussen 16-23°C en 18-21°C betrouwbaar (resp. $p < 0.01$ en $p < 0.05$).

De gemiddelde vruchtgewichten bij de 3 teeltklimaten zijn weergegeven in tabel 11.

Tabel 11: Gemiddeld vruchtgewicht in g op 4 peildata bij 3 teeltklimaten.

Teeltklimaat	t/m 16/4	t/m 7/5	t/m 30/5	t/m 29/6
16 - 21 - 28°C	54	58	57	55
16 - 23°C	56	58	57	56
18 - 21°C	57	57	55	54

Op alle peildata werden geen betrouwbare verschillen in vruchtgewicht gevonden tussen de teeltklimaten.

5. Diskussie

Het plantgewicht op het moment van uitplanten was bepalend voor de hoogte van de vroege opbrengst. Op welke manier deze planten werden verkregen speelde hierbij geen rol.

Door vroeg zaaien en een lage opkweek-temperatuur aanhouden werden zware planten verkregen. Deze planten waren ook stevig en behoeften in de opkweek niet te worden gesteund. De hoge opkweektemperatuur gaf lange dunne planten waarbij een stokje moest worden geplaatst. De opkweek beginnen met een hoge temperatuur en deze 2 à 3 weken voor het uitplanten laten dalen biedt goede mogelijkheden. Er hoeft dan minder vroeg te worden gezaaid, terwijl er toch een redelijk stevige plant wordt verkregen.

In totaalopbrengst t/m 29 juni werd geen verschil gevonden tussen de opkweektemperaturen. Na mei hadden de oogstwanemingen kunnen worden beëindigd, omdat er daarna geen veranderingen in opbrengst optraden.

Het ras Extase kwam zowel in vroege als totaalopbrengst duidelijk hoger dan het ras Moneymaker. Extase bloeit en zet onder lichtarme omstandigheden gemakkelijker. Kwalitatief waren beide rassen goed.

Tussen de beide gebruikte virusstammen werden geen verschillen in opbrengst gevonden. Wel vertoonde de nieuwe stam M IV 5 duidelijke virusverschijnselen aan het gewas. De vruchtzetting werd hierdoor echter niet beïnvloed. Deze nieuwe virusstam lijkt geen verbetering t.o.v. de oude stam M II 16.

De gehandhaafde klimaten na het uitplanten in de afdelingen hebben over de gehele oogstperiode duidelijke verschillen in opbrengst gegeven. Bij teeltklimaat 16-21-28°C werd steeds een flinke lichtafhankelijke temperatuurverhoging gerealiseerd. De groeisnelheid was in deze afdeling hoog en de bloei verliep vrij gemakkelijk. Bij teeltklimaat 16 - 23°C ontstond door de gemiddeld lage dagtemperatuur een vrij zwaar gewas waaraan de bloei van de eerste 5 trossen moeilijk verliep.

De achterstand in vroege opbrengst t.o.v. teeltklimaat 16-21-28°C werd later wel grotendeels ingehaald. Bij teeltklimaat 18 - 21°C zorgde de hoge nachttemperatuur ook voor een hogere grondtemperatuur.

Er ontstond een erg zwaar gewas waarvan de eerste paar trossen moeilijk in bloei kwamen. Het groeitempo lag echter hoger dan bij teeltklimaat 16 - 23°C, waardoor de vroege opbrengst ook hoger was.

6. Konklusies

- Het plantgewicht op het moment van uitplanten was bepalend voor de hoogte van de vroege opbrengst. Hoe deze planten werden verkregen speelde hierbij geen rol.
- In totaalopbrengst werd geen invloed van het plantmateriaal gevonden.
- Er werd geen interactie gevonden tussen opkweekmethode en teeltklimaat.
- Lage opkweektemperaturen geven steviger planten welke minder gauw met een stokje gesteund behoeven te worden.
- Het ras Extase gaf een belangrijk hogere vroege- en totaalopbrengst t.o.v. het ras Moneymaker.
- In vroege- en totaalopbrengst werd geen verschil gevonden tussen de geïnoculeerde zwakke virusstammen M IV 5 en M II 16.
- Tijdens de teelt gaf een nacht/dagtemperatuur van 16-21 °C met een lichtafhankelijke verhoging tot 28°C de hoogste vroege- en totaalopbrengst.

Zonder lichtafhankelijke verhoging ontstond een zwaar gewas, vooral indien een hoge nachttemperatuur werd gehandhaafd.