

6
Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
05
K
44

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

STATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTELT ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Waarnemingen inzake de positie van de eerste en tweede
tros bij tomaten II 1977 - 1978

D. Klapwijk

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTELT ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Waarnemingen inzake de positie van de eerste en tweede
tros bij tomaten II 1977 - 1978

D. Klapwijk

Naaldwijk, juni 1978

Intern verslag no. 26

2231008

INHOUD

PAGINA

1.	Inleiding.....	1
2.	De proeven.....	1
	2.1. Een etmaal lage temperatuur.....	1
	2.2. Negatieve temperatuurstoot.....	1
	2.3. Een week lage temperatuur bij 8 zaaisels.....	2
3.	Waarnemingen.....	2
4.	Proefuitkomsten.....	2
	4.1. Een etmaal lage temperatuur.....	2
	4.2. Negatieve temperatuurstoot.....	3
	4.3. Een week lage temperatuur bij 8 zaaisels.....	5
5.	Bespreking van de uitkomsten.....	7
	5.1. Groeiremming gewichtstoename.....	8
	5.2. Groeipunt-ontwikkeling.....	8
	5.3. Positie eerste en tweede tros.....	9
6.	Samenvatting en conclusies.....	9

1. INLEIDING

Bij tomaten die vanaf eind februari geplant worden werkt een hoge positie van de eerste tros verlatend. Hetzelfde geldt als er meer dan drie bladeren voorkomen tussen de eerste en de tweede tros. In het seizoen 1976-1977 werden reeds enkele proeven genomen die tot doel hadden na te gaan of het mogelijk was het aantal bladeren onder de eerste tros te verlagen door middel van temperatuurverlaging (zie intern verslag onder dezelfde titel, 1974-1977).

Een kortdurende temperatuurverlaging van 5 à 10°C. op het moment dat trosvorming mogelijk was, had toen niet tot gevolg dat de positie van de eerste tros veranderde. Wel trad een onverwachte en sterke groei-remming op, wanneer de planten slechts 24 uur bij lage temperatuur hadden gestaan. Het aantal bladeren tussen tros 1 en 2 was gemiddeld ook groter dan 4, maar verband met de temperatuurbehandeling kon niet worden aangetoond.

2. DE PROEVEN

In het seizoen 1977-1978 werden enkele proeven genomen om te zien of de onverklaarbare groei-remming weer zou optreden. Tevens werd weer op de trospositie gelet.

2.1. Een etmaal lage temperatuur

Tomaten cv 'Sonato' werden direkt in een 3 liter pot gezaaid op 3 november 1977. Ze werden opgekweekt in een laagje voedingsoplossing. Vanaf 28 november 08.00 uur werd de helft van de planten 24 uur geplaatst bij 13 à 14°C in plaats van de gemiddelde temperatuur van 18 à 19°C. In vorige proeven waarbij een sterke groei-remming optrad waren de planten bij een plantenkwekerij gehaald en voor de helft 1 etmaal koel gezet, terwijl de andere helft direkt bij ca. 20°C of hoger werd geplaatst.

2.2. Negatieve temperatuurstoot

In dit seizoen werd opnieuw een proef met tijdelijke temperatuurverlaging genomen. Weer echter mede met de bedoeling ook de trospositie te beïnvloeden. De proef werd uitgevoerd met 2 series planten, beide cv 'Sonato'. De eerste serie werd zoals onder 2.1. genoemd gezaaid en opgekweekt. Zaaidatum 13 december 1977.

De andere serie bestond uit planten van het plantenweekbedrijf "de Merel" te De Lier. Ze waren gezaaid op 20 december 1977, direkt in een klein perspotje, cv 'Sonato'. Ze werden tot 10 januari opgekweekt bij kunstlicht en toen in de proef opgenomen. De potjes werden op ruime afstand in bakken geplaatst op een laag potgrond om ongestoorde groei mogelijk te maken. Van beide series planten werden met ingang van 10 januari gelijke aantallen planten blootgesteld aan respectievelijk 0, 1, 2, 4 en 7 dagen temperatuurverlaging van gemiddeld 19°C. tot gemiddeld 12°C.

2.3. Een week lage temperatuur bij 8 zaaisels

Om wat meer te weten te komen over de mogelijkheid tot verlaging van de positie van de eerste en tweede tros, werd bij verschillende zaaisels gedurende een week de temperatuur van gemiddeld 19°C. tot gemiddeld 12°C. verlaagd. Dit gebeurde tussen 10 en 17 januari 1978 met tomateplanten van 8 verschillende leeftijden namelijk zaaisels van: 15, 22, 29 november, 6, 13, 19 en 27 december 1977 en 3 januari 1978.

Ook deze planten (cv 'Sonato') werden gezaaid en opgekweekt als vermeld onder 2.1. Op het moment dat de proef begon hadden de oudste planten de eerste tros al aangelegd en waren de jongste juist gekiemd.

3. WAARNEMINGEN

In alle proeven werden herhaaldelijk plantmonsters genomen. Hiervan werd het gewicht bepaald. Door middel van een stereo microscoop met een vergroting van ca. 20x, werd ook nagegaan hoeveel bladeren en bloemknoppen in het groeipunt van de hoofdstengel waren aangelegd. Alle waarnemingen zijn verricht door mevrouw C.F.M. Wubben.

4. PROEFUITKOMSTEN

Van de genoemde proeven worden nu eerst de uitkomsten weergegeven, daarna volgt een bespreking van de resultaten.

4.1. Een etmaal lage temperatuur

In deze proef waarvan de helft van de planten 24 uur ca. 5°C. koeler waren gezet, werd 9 maal bemonsterd. De gegevens zijn vermeld in tabel 1.

Tabel 1 Enige gegevens van tomatplanten cv 'Sonato' die op 28 november 1977, al of niet gedurende 24 uur aan een temperatuurverlaging van 18-19°C tot 13-14°C waren blootgesteld.

Datum	<u>Gewicht g per plant</u>		<u>Aangelegde bladeren</u>	
	Temperatuur Normaal	Temperatuur Verlaagd	Temperatuur Normaal	Temperatuur Verlaagd
28 november	0,440	0,440	9,7	9,7
30 november	0,657	0,501	10,4	10,1
2 december	0,785	0,711	10,6	10,3
4 december	0,967	0,800	11,2	10,9
7 december	1,67	1,52	12,4	12,3
9 december	2,35	2,13	13,2	12,7
achterstand		ca. 0,5 dag		ca. 1,6 dag

De achterstand in gewichtsgroei veroorzaakt door 24 uur temperatuurverlaging van 18-19°C tot 13-14°C, bedroeg ongeveer een halve dag. De bladaanleg gaf ook een slechts geringe vertraging te zien, al was deze wat groter namelijk 1,6 dagen. De bladaanlegsnelheid bedroeg namelijk 1,725 blad per week. De proef werd ingezet toen de planten 9,7 bladeren hadden aangelegd. Op het moment dat de proef beëindigd werd hadden nog niet alle planten de eerste tros aangelegd. Daardoor is ook niet precies bekend op hoeveel bladeren de eerste tros werd aangelegd.

4.2. Negatieve temperatuurstoot

Van beide series planten die in deze proef waren opgenomen worden achtereenvolgens gegevens vermeld van het vers gewicht, bladaanleg en tros- en bloemaanleg.

4.2.1. Gewichtstoename

Van beide series was de groei van de planten die een en twee dagen koel gestaan hadden bijna even snel als van de onbehandelde planten. De planten die gedurende 4 of 7 dagen van gemiddeld 19°C naar gemiddeld 12°C waren overgebracht, bleven duidelijk achter. Bij 7 dagen bedroeg de achterstand bijna 40% van de tijd dat de planten koel gestaan hadden dat wil zeggen 2,7 dagen. Tabel 2 geeft een overzicht van de plantgewichten en de vermenigvuldigingsfactor van het plantgewicht na 1 week.

Tabel 2 Plantgewichtstoename van 2 series tomatplanten cv "Sonato", respectievelijk gezaaid op 13 en 20 december 1977. De planten werden blootgesteld aan een temperatuurverlaging van 19 tot 12°C.

	<u>Aantal dagen verlaagde temperatuur:</u>				
	0	1	2	4	7
<u>Planten Proefstation</u>					
Gewicht (g) op 10 januari	0,348	0,348	0,348	0,348	0,348
Gewicht (g) op 17 januari	0,823	0,787	0,768	0,599	0,538
Vermenigvuldigingsfactor	2.4	2.3	2.2	1.7	1.5
Achterstand					38%
<u>Planten Plantenkwekerij</u>					
Gewicht (g) op 10 januari	0,128	0,128	0,128	0,128	0,128
Gewicht (g) op 17 januari	0,369	0,351	0,351	0,255	0,228
Vermenigvuldigingsfactor	2.9	2.7	2.7	2.0	1.8
Achterstand					38%

4.2.2. Bladaanleg

Bij de bladaanleg komt hetzelfde beeld voor de dag als bij de gewichtstoename. Er is slechts weinig verschil tussen 0, 1 of 2 dagen koel. Als het echter 4 of 7 dagen duurde was een achterstand waar te nemen die bij 7 dagen gemiddeld over beide series 1 blad bedroeg ofwel 4 dagen achterstand (tabel 3). Op 10 januari hadden beide series respectievelijk 10.2 en 7.2 bladeren. Het is niet duidelijk waardoor de tweede serie, die van het plantenkweekbedrijf afkomstig was, méér bladeren vormde dan de planten die vanaf het begin op het Proefstation waren opgekweekt. Misschien is de beginwaarde te laag geweest. Dat zou ook de wat grotere vermenigvuldigingsfactor voor het gewicht verklaren (tabel 2).

Tabel 3 Het aantal aangelegde bladeren per plant op 17 januari van twee series tomatplanten, cv "Sonato", respectievelijk gezaaid op 13 en 20 december 1977. De planten werden blootgesteld aan een temperatuurverlaging van 19 tot 12°C.

	<u>Aantal dagen verlaagde temperatuur</u>				
	0	1	2	4	7
Planten Proefstation	11.6	11.5	11.4	10.9	11.1
Planten Plantenkweekbedrijf	10.0	9.9	10.0	9.2	8.5
Gemiddeld	10.8	10.7	10.7	10.1	9.8
Achterstand					4 dagen

4.2.3. Bloemaanleg

Bij de waarnemingen na 17 januari kon ook het aantal bladeren onder de eerste en tweede tros bepaald worden. De gegevens zijn opgenomen in tabel 4. Duidelijk is dat er bij geen van beide series verband bestaat tussen de temperatuur-behandelingen en het aantal aangelegde bladeren onder de eerste tros of tussen de eerste en tweede tros. Wel is het aantal tussen tros 1 en 2 abnormaal groot. Vooral bij de serie die op het Proefstation werd opgekweekt. Dit geldt echter voor alle temperatuur-behandelingen. In deze serie die wat verder in ontwikkeling was, was op 10 januari al een begin van bloemaanleg opgetreden. Door de temperatuurverlaging werd ook de bloemaanleg alleen duidelijk vertraagd wanneer de planten 4 of 7 dagen koel hadden gestaan (tabel 4).

Tabel 4 Gegevens inzake blad- en bloemaanleg van twee series tomatenplanten, cv 'Sonato', gezaaid respectievelijk 13 en 20 december 1977. De planten werden blootgesteld aan een temperatuurverlaging van 19 tot 12°C. Aantal bladeren bij het beëindigen van de proef; respectievelijk 21 en 14 februari. Aantal bloemknoppen op 17 januari.

	<u>Dagen verlaagde temperatuur</u>				
	0	1	2	4	7
<u>Planten Proefstation</u>					
Bladeren onder eerste tros	10.6	10.7	10.2	10.5	10.2
idem tussen tros 1 en 2	5.1	4.4	5.0	4.7	5.2
Aantal bloemknoppen	1.3	1.4	1.7	0.6	0.4
<u>Planten Plantenkwekerij</u>					
Bladeren onder eerste tros	11.0	11.2	10.8	10.8	10.9
idem tussen tros 1 en 2	3.8	4.2	3.7	3.9	4.2

4.3. Een week lage temperatuur bij 8 zaaisels

Aan de 8 zaaisels die tussen 10 en 17 januari een temperatuurverlaging van 19 tot 12°C hadden ondergaan werden wekelijks waarnemingen verricht. De controleplanten werden pas op 31 januari met deze planten vergeleken. Achtereenvolgens wordt weergegeven wat de invloed was op de vers gewicht-toename en de ontwikkeling van het hoofdgroei punt.

4.3.1. Toename vers gewicht

Van de controleplanten stond geen reeks gegevens van het vers gewicht ter beschikking. Daarom werd de invloed van de temperatuurverlaging nagegaan door groeisnelheidsvergelijkingen vóór, tijdens en ná de temperatuurverlaging (zie tabel 5), van de behandelde planten. Omdat de groei exponentieel verloopt is de snelheid uitgedrukt als vermenigvuldigingsfactor voor het gewicht, dus eindgewicht / beginggewicht. Van het laatste zaaisel was nog geen snelheid beschikbaar over de eerste week. Het snelheidsverschil bedraagt ca. 25% wat neerkomt op een achterstand van 2.8 dagen per week voor deze temperatuurverlaging.

Tabel 5 Vermenigvuldigingsfactor voor de gewichtstoename gedurende 1 week bij 8 zaaisels tomatplanten cv "Sonato". De planten werden blootgesteld aan een temperatuurverlaging van 19 tot 12°C.

Temperatuur:	Normaal	Verlaagd	Normaal
Periode :	3-10 januari	10-17 januari	17-24 januari
<u>Zaaidatum:</u>			
15 november 1977	2.1	1.5	1.5
22 november 1977	2.0	1.7	1.8
29 november 1977	2.2	1.3	2.1
6 december 1977	2.1	1.8	1.9
13 december 1977	2.0	1.7	2.5
19 december 1977	2.1	1.5	2.1
27 december 1977	2.3	1.9	2.2
3 januari 1978	-	-	-
Gemiddeld	2.1	1.6	2.0
Achterstand		2.8 dagen	

4.3.2. Groeipuntontwikkeling

De vergelijking van planten die een week lang 7°C koeler gestaan hadden met controleplanten geeft een achterstand te zien die weer iets groter is dan bij de gewichtstoename (tabel 6).

De planten hadden gemiddeld 1 blad minder aangelegd. Bij een gemiddelde snelheid van 1.725 blad per week (zie 4.1) komt dit neer op 4 dagen. De achterstand bij de bloemaanleg was 2.2 bloemknoppen, de aanlegsnelheid is bijna 3x zo groot als voor de bladaanleg, dus 5 bloemknoppen per week. De achterstand is daardoor 3.1 dagen. De verschillen die optraden bij het aantal bladeren onder de eerste tros en tussen tros 1 en 2 waren niet van betekenis.

Tabel 6 Gegevens inzake blad en bloemaanleg van 8 zaaisels tomatplanten cv 'Sonato'. De planten werden tussen 10 en 17 januari blootgesteld aan een temperatuurverlaging van 19 tot 12°C.

ONBEHANDELD

Zaaidatum:	Totaal Aangelegde bladeren:	Aangelegde bloem- knoppen:	Blad onder 1e tros:	Blad tussen tros 1 en 2
15 november 1977	21.7	24.2	11.9	3.4
22 november 1977	19.4	15.1	12.6	3.5
29 november 1977	17.0	8.9	12.0	3.3
6 december 1977	16.8	8.2	11.6	-
13 december 1977	15.0	6.8	10.6	-
19 december 1977	13.3	4.2	-	-
27 december 1977	11.2	-	-	-
3 januari 1978	<u>10.3</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>
gemiddeld	15.6	11.2	11.7	3.4
Achterstand (dagen)	-	-		

VERLAAGDE TEMPERATUUR

Zaaidatum:	Totaal Aangelegde bladeren:	Aangelegde bloem- knoppen:	Blad onder 1e tros:	Blad tussen tros 1 en 2
15 november 1977	19,6	19,0	11,9	3,3
22 november 1977	18,6	11,8	12,5	3,6
29 november 1977	16,4	7,0	12,4	3,7
6 december 1977	15,6	6,8	11,3	-
13 december 1977	13,8	5,9	10,4	-
19 december 1977	12,3	3,7	-	-
27 december 1977	10,6	-	-	-
3 januari 1978	<u>9,7</u>	<u>-</u>	<u>-</u>	<u>-</u>
gemiddeld	14,6	9,0	11,7	3,5
Achterstand (dagen)	4,0	3,1		

5. BESPREKING VAN DE UITKOMSTEN

De belangrijkste punten in de uitkomsten van deze proeven zijn de mate van groeiremning door de temperatuurverlaging met betrekking tot het vers gewicht en de groeipuntontwikkeling en de aantallen bladeren onder de eerste tros en tussen tros 1 en 2.

5.1. Groeiremming gewichtstoename

Een van de belangrijkste redenen om deze proeven te herhalen lag in het feit dat in het voorgaande verslag melding moest worden gemaakt van een onverklaarbare sterke groeiremming, wanneer de tomatplanten slechts 24 uur ca. 5 of 10°C koeler hadden gestaan. Dit werd toen in drie series planten waargenomen. De eerste proef van dit seizoen liet duidelijk zien (tabel 1) dat een dergelijke groeiremming dit jaar niet optrad. De achterstand was nu ca. 50% van de tijd dat de planten bij de lage temperatuur hadden gestaan en dat is een zeer verklaarbare achterstand. Bij de volgende proef werden 2 series planten respectievelijk 0, 1, 2, 4 en 7 dagen 7°C koeler gezet. Ook hierbij bleef de groei-achterstand beperkt tot bijna de helft van de tijd wanneer de planten 7 dagen koud hadden gestaan (tabel 2).

Bij 1 of 2 dagen temperatuurverlaging waren de verschillen wat onregelmatiger. Ook bij 8 zaaisels gezaaid tussen 15 november 1977 en 3 januari 1978 trad een groei-achterstand op van 2.8 dagen bij een week verlaagde temperatuur (tabel 5).

Er is dus een duidelijk verschil tussen de uitkomsten van 1976-1977 en 1977-1978. In het eerste seizoen trad een achterstand op die veel groter was dan de tijd dat de planten koel hadden gestaan. De oorzaak hiervan blijft duister. Het lijkt toelaatbaar om aan de uitkomsten van 1977-1978 de voorkeur te geven, omdat de resultaten veel meer overeen komen met de algemene ervaring in soortgelijke omstandigheden. Het heeft ook niet veel zin het onderzoek voort te zetten, omdat er geen aanwijzingen zijn wat de oorzaak van de veel te sterke groeiremming is geweest.

5.2. Groeipunt-ontwikkeling

Bij de eerste proef waarvan de tomaten 24 uur koel hadden gestaan was de achterstand in bladaanleg wat groter dan bij de toename in vers gewicht (tabel 1). Van de bloemaanleg is niets te zeggen, omdat nog niet alle planten aan bloemaanleg toe waren.

Bij de 2 series planten die respectievelijk 0, 1, 2, 4 en 7 dagen koeler gestaan hadden, was de achterstand bij 1 of 2 dagen koeler, gering.

Na 7 dagen koeler bedroeg de achterstand gemiddeld 1 blad, ofwel 4 dagen (tabel 3). Opnieuw dus een iets sterkere remming dan bij de gewichtstoename. Bij de proef met 8 zaaisels (tabel 6) was de achterstand in bladaanleg 4 dagen wanneer de planten 1 week koeler hadden gestaan. Weer een iets grotere achterstand dan bij de gewichtstoename.

In alle gevallen was de achterstand tengevolge van 1 week verlaagde temperatuur voor de bladaanlegssnelheid iets groter dan een halve week en voor de gewichtstoename kleiner dan een halve week.

Misschien dat voor de achterstand in gewichtstoename weer enige compensatie optreedt als de temperatuur weer verhoogd wordt na 1 week. Bij de groeipuntachterstand is dat wellicht minder het geval.

5.3. Positie eerste en tweede tros

In de eerste proef is er van de trospositie niets te zeggen omdat bij het beëindigen van de proef nog niet alle planten aan bloemaanleg toe waren. Ook was de lage temperatuur slechts gedurende 24 uur toegepast. In de tweede proef (tabel 4) werden de planten 0, 1, 2, 4 en 7 dagen koeler gezet. Dit had geen invloed op de hoogte van de eerste tros. Zelfs niet bij het zaaisel dat bij aanvang van de proef gemiddeld al 10.2 bladeren had aangelegd. Ook bij het aantal bladeren tussen tros 1 en 2 was geen verband te ontdekken met het aantal dagen dat de temperatuurverlaging had plaats gevonden. Wel was dit aantal gemiddeld veel te hoog namelijk ca. 4.4 tegen 3 bij normale ontwikkeling van de planten. Dit extra aantal bladeren tussen tros 1 en 2 geeft bij een snelheid van 1 blad in 4 dagen een achterstand van bijna 6 dagen. Ook in de laatste proef (tabel 6) was er geen invloed van de temperatuurbehandeling op de troshoogte. Het aantal bladeren tussen tros 1 en 2 werd evenmin beïnvloed, doch was niet zo hoog als in bovengenoemde proef. Toch waren de planten alle onder dezelfde omstandigheden gegroeid. Het is blijkbaar niet mogelijk om door drastische temperatuurverlaging invloed uit te oefenen op de hoogte van de eerste tros. De lichtomstandigheden (januari) overheersen misschien zodanig dat de temperatuur in het gebruikte traject geen invloed heeft. De gegevens inzake het aantal bladeren tussen de eerste en de tweede tros zijn zodanig dat er helemaal geen aanwijzingen in te vinden zijn. Het enige aanknopingspunt is het verschijnsel dat het 's-winters gemiddeld meer voorkomt dan 's-zomers (zie het voorgaande verslag).

6. SAMENVATTING EN CONCLUSIES

Er werden proeven genomen met tijdelijk sterk verlaagde temperaturen. Het doel was om de positie van de eerste tros te verlagen. Bovendien vormde het onderzoek een herhaling van eerder genomen proeven waarbij een onverklaarbare grote groei-achterstand optrad als gevolg van 24 uur temperatuurverlaging.

In dit seizoen was de groei-achterstand veel kleiner namelijk ongeveer de helft van de tijd dat de planten aan de 5 à 7°C lagere temperatuur waren blootgesteld. De uitkomsten van het vorige seizoen zullen dus wel aan een proeffout moeten worden geweten.

De groeiremming die dit seizoen optrad kan als normaal worden beschouwd. Wel was de achterstand bij de gewichtstoename wat minder dan de helft van de koele periode maar bij de bladaanleg was het wat meer dan een halve week als de planten een week koel stonden. Misschien treedt na temperatuurherstel enige compensatie op bij de gewichtsgroei.

Bij de heersende proef omstandigheden (januari) had de temperatuurverlaging geen verlagend effect op de positie van de eerste tros. Evenmin was er verband tussen de temperatuurbehandeling en het aantal bladeren tussen tros 1 en 2. Het onderzoek zal moeten worden voortgezet bij verschillen in lichthoeveelheid (al of niet belichten) en verschillende temperaturen bij die lichtniveaux.