

waarnemingen inzake de positie van de eerste en de tweede
tros bij tomaten 1974 - 1977

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

D. Klapwijk

Naaldwijk, juli 1977

intern verslagno. 41

05
K
44

Waarnemingen inzake de positie van de eerste en de tweede
tros bij tomaten 1974 - 1977

057 211 + 057 221 : 53

Stamboek nr.
8806

D. Klapwijk

Naaldwijk, juli 1977

intern verslagno. 41

2231300

Waarnemingen inzake de positie van de eerste en tweede tros bij tomaten 1974-1977.

1 Inleiding

Bij de opkweek van tomaten heeft men al sinds jaren belangstelling voor de positie van de eerste tros. Vooral bij de vroege teelt van stooktomaten heeft men moeite gedaan om het aantal bladeren onder de eerste tros te verhogen. Men wilde daarmee bereiken dat de plant meer assimilerend oppervlak had op het moment dat de bloei begon. Toen de opkweektemperatuur nog vrij laag werd gehouden (nachttemperatuur beneden 16°C) paste men een positieve temperatuurstoot toe (minimaal 19°C) om de trosaanleg uit te stellen. Later werd de opkweektemperatuur hoger gehouden en kwam de tros zonder meer al hoger in de plant voor. Ook kwamen rassen in gebruik die van nature een groter aantal bladeren onder de eerste tros hebben. Toen ontstond het probleem dat de planten voor de hete lucht-teelt die in december worden gezaaid ook veel blad onder de eerste tros hadden. Dit is bij een plantdatum in maart niet noodzakelijk omdat er dan ruim voldoende licht is. Een hoge trospositie werkt dan slechts verlatend. Bovendien wordt het gewas gemakkelijk zwaarder doordat de vruchtgroei later op gang komt.

Behalve in de positie van de eerste tros, traden ook verschuivingen op in de positie van de tweede tros. Soms worden namelijk meer dan de gebruikelijke 3 bladeren tussen de eerste en de tweede tros aangelegd. Dit wordt bij de latere teelten ook als een nadeel ervaren vanwege de er op volgende verlating. In de praktijk meent men dat meer bladeren tussen tros 1 en 2 voorkomen naarmate er minder bladeren onder de eerste tros voorkomen.

In uiterste gevallen kan men de eerste tros in de winter op 7 bladeren aantreffen en de tweede op 10, met daartegenover de eerste op 15 en de tweede op 20 bladeren.

057211 + 05721153

2 Waarnemingen

In vele proeven met tomaten werden regelmatig planten gewogen en op ontwikkelings-stadium gecontroleerd. Van allerlei proeven was derhalve bekend hoeveel bladeren onder de 1e tros en tussen de 1e en 2e tros voorkwamen. Een aantal van deze gegevens was geschikt om te bewerken voor de vergelijking van de trosposities. Zo kon van een groot aantal partijen plantmateriaal uit de praktijk worden nagegaan hoe de 1e en 2e tros waren aangelegd. De monsters waren over het algemeen kleiner dan 15 planten. Ook waren gegevens beschikbaar van een proef waarin kunstlicht en verschillende temperaturen werden toegepast. Verder stonden gegevens ter beschikking van rassenproeven. Tenslotte werden enkele kleine proefjes opgezet met een negatieve temperatuurstoot om na te gaan of de positie van de 1e tros kon worden verlaagd.

Het leek zinvol de gegevens die rond dit onderwerp bestaan samen te brengen in een verslag. Dit te meer, omdat het in het voornemen ligt nog nader onderzoek te verrichten naar het effect van een negatieve temperatuurstoot. Van enkele gegevens waarvan in dit verslag samenvattingen worden gegeven is een wat uitgebreidere opstelling in een bijlage opgenomen. De positie van de 3e en hogere trossen is buiten beschouwing gelaten omdat de aanwezige gegevens deden vermoeden dat daarbij veel minder variatie voorkomt.

3 Stand van zaken in de praktijk

Onder dit hoofd worden ook enkele gegevens betrokken die konden worden afgeleid uit materiaal van het Proefstation te Naaldwijk. In dat geval werden dan alleen gegevens gebruikt van controleplanten. Gelet werd op de volgende punten:

- Aantal bladeren onder de eerste tros
- Hoe vaak zijn er meer dan de gebruikelijke 3 bladeren tussen tros 1 en 2 aanwezig. Dat worden "afwijkende planten" genoemd.
- Is er verband tussen het aantal bladeren onder de eerste tros en dat tussen tros 1 en 2.

3.1. Aantal bladeren tussen tros 1 en 2

Gedurende het seizoen 1974/75 werden om de 2 weken tomaten gezaaid voor groeisnelheidsbepalingen. Er werd gebruik gemaakt van het ras Moneymaker. Van 13 zaaisels tussen 1 oktober en 1 april werd bepaald hoeveel bladeren tussen de 1e en 2e tros voorkwamen. In tabel 1 zijn een aantal gegevens vermeld.

TABEL 1. Aantal planten van twee variëteiten dat werd onderzocht met het bijbehorende percentage planten dat meer dan 3 bladeren had tussen tros 1 en 2, en de procentuele verdeling voor afwijkende planten met 4, 5 of 6 bladeren tussen de 1e en 2e tros.

	Totaal afwijkende		Verdeling in %		
	<u>aantal</u>	<u>planten (%)</u>	<u>4 bl</u>	<u>5 bl</u>	<u>6 bl</u>
Moneymaker	607	28.3	50	40	10
Maximum	50	68.3	8	58	34
Sonato	1100	13.4	33	65	2
Maximum	67	65.7	39	61	0

Van de 607 planten waarvan waarnemingen beschikbaar waren bleek gemiddeld 28.3% meer dan 3 bladeren tussen tros 1 en 2 te hebben. Meestal waren dat er 4. Ook 5 en 6 kwam voor maar minder frequent. Bij het zaaisel uit deze serie dat de meeste afwijkende planten vertoonde had 68% meer dan 3 bladeren tussen tros 1 en 2. In dit geval hadden de meeste planten 5 bladeren. Gedurende het volgende seizoen werd nog eens vijf keer gezaaid tussen 35 oktober en 15 januari. De gemiddelde afwijking was toen 22,6 % van 1003 planten.

Aangezien Moneymaker niet meer geteeld wordt zeggen bovenstaande cijfers niet veel over het voorkomen van de afwijking in de praktijk. Daarom werd ook nagegaan hoe Sonato reageerde. Daarvoor stonden gegevens ter beschikking van 1100 planten van een groot aantal plantmonsters in het seizoen 1974/75. Zie tabel 1. De gemiddelde afwijking was nogal wat lager dan bij Moneymaker. Vijf bladeren tussen tros 1 en 2 kwam duidelijk meer voor dan 4 en 6 bladeren bleek helemaal een uitzondering.

In een geval was de afwijking 66%. Uit deze gegevens mag niet zonder meer de conclusie worden getrokken dat Sonato minder gevoelig zou zijn voor deze afwijking want de gegevens werden niet onder gelijke omstandigheden verkregen. In een rassenproef die hierna beschreven wordt werden echter soortgelijke resultaten gevonden.

3.2. Invloed van het seizoen

Gedurende de winter 1974/75 werd, zoals vermeld, elke twee weken gezaaid. De mate van afwijking tussen tros 1 en 2 werd vastgelegd met het gemiddeld aantal bladeren onder de 1e tros. Dit gebeurde eveneens van 5 zaaiingen in het volgende seizoen. De gegevens zijn samengebracht in tabel 2.

TABEL 2. Waarnemingen van het gemiddeld aantal bladeren onder de 1e tros en het percentage afwijkende planten met meer dan 3 bladeren tussen tros 1 en 2 bij tomaat c.v. "Moneymaker" gedurende 2 seizoenen.

<u>Zaaidatum</u>	<u>1974/75</u>		<u>Zaaidatum</u>	<u>1975/76</u>	
	<u>Blad onder 1e tros</u>	<u>Percentage afw. planten</u>		<u>Blad onder 1e tros</u>	<u>Percentage afw. planten</u>
10 oktober	8.3	27.0			
24 oktober	10.8	34.5	23 oktober	10.0	15.1
7 november	10.4	3.7	13 november	11.1	36.4
21 november	10.1	28.9			
5 december	9.4	25.6	4 december	11.1	2.3
19 december	8.8	50.0	24 december	10.5	3.2
2 januari	8.6	48.1			
16 januari	8.2	23.7	15 januari	8.1	57.1
30 januari	6.4	68.3			
13 februari	7.1	10.0			
27 februari	8.1	19.4			
13 maart	8.5	12.0			
27 maart	8.4	8.7			

Allereerst blijkt dat de wisselingen in beide jaren zeer groot waren, wat het percentage afwijkende planten aangaat. Ook tussen beide seizoenen bestond geen overeenstemming.

Voor het aantal bladeren onder de 1e tros is het beeld duidelijker. De zaaingen in november hadden het meeste blad. Bij latere zaaingen kwam de tros lager aan de plant voor. Bij het zaaisel van 30 januari 1975 hadden de planten maar 6.4 bladeren onder de 1e tros tegen 7.1 voor de zaaing van 13 februari. Dit kwam waarschijnlijk overeen met zeer zonnig weer in februari en zeer donker weer in maart tijdens de bloem-aanleg. In april liep het aantal bladeren weer op. Van Sonato stonden geen gegevens ter beschikking van planten die gedurende het gehele seizoen onder gelijkmatige omstandigheden waren opgekweekt.

3.3. Verhouding bladeren onder 1e tros/tussen tros 1 en 2

Omdat men meent dat het percentage afwijkende planten toeneemt naarmate minder bladeren onder de 1e tros voorkomen, werd ook berekend hoe groot dit aantal bladeren was bij normale en afwijkende planten. Een samenvatting hiervan is gegeven in tabel 3.

TABEL 3. Aantal bladeren onder de 1e tros bij tomaat c.v. "Moneymaker" en "Sonato" voor normale en afwijkende planten in verschillende seizoenen.

	Aantal bladeren onder		Aantal planten	
	<u>de 1e tros</u>		normaal	afwijkend
	normaal	afwijkend	normaal	afwijkend
Moneymaker 1974/75	8.6	8.1	435	172
1975/76	10.2	10.1	776	227
Sonato 1974/75	9.7	8.8	568	71
1976/77	10.6	10.2	391	70
Gemiddeld	9.8	9.3		

Duidelijk is dat het gemiddelde aantal bladeren onder de 1e tros niet sterk verschilt tussen normale en afwijkende planten. Dit gold zowel voor Moneymaker als Sonato. Bij Sonato waren de aantallen afwijkende planten wat gering. Op de rasverschillen wordt nog nader ingegaan.

4 Proefresultaten

In enkele gevallen zijn gegevens gebruikt uit proeven die niet voor dit doel waren opgezet, maar waarvan de planten wel onder gelijke omstandigheden werden vergeleken. Dit geldt bijvoorbeeld voor een aantal rasvergelijkingen tussen Moneymaker en Sonato gedurende de opkweek. Verder was vergelijking mogelijk van een groot aantal rassen voor het gebruikswaarde onderzoek.

Van Moneymaker kon verder nog een vergelijkende proef worden gebruikt tussen belichten en niet belichten en tussen een constante temperatuur van 20°C of van 25°C (zie bijlage).

Tenslotte werden enkele proefjes opgezet om na te gaan of de troshoogte gemakkelijk te beïnvloeden door middel van een negatieve temperatuurstoot.

4.1. Rassenproeven

Eerst wordt een vergelijking besproken tussen Moneymaker en Sonato. Daarvan volgen twee proeven met Sonato als standaardras in vergelijking tot een groot aantal nieuwe rassen.

4.1.1. Moneymaker - Sonato

Gedurende het seizoen 1974/75 werd 8 maal na elkaar gezaaid. Steeds werd naast Moneymaker ook Sonato opgekweekt. Duidelijk bleek dat onder identieke omstandigheden Sonato minder gevoelig was voor de afwijking (zie tabel 4).

TABEL 4. Vergelijking van het aantal bladeren onder de 1e tros voor normale en afwijkende planten bij tomaat c.v. "Moneymaker" en "Sonato".

	<u>Moneymaker</u>	<u>Sonato</u>
Aantal planten	16.3	9.2
Percentage afwijkende planten	22.7	6.5
Aantal bladeren onder de 1e tros:		
normale planten	8.1	8.7
afwijkende planten	7.7	9.7

In 7 van de 8 gevallen was het percentage afwijkende planten bij Sonato lager. Bij 5 zaaisels kwam de afwijking bij Sonato in het geheel niet voor. Normale planten hadden bij Sonato 0.6 blad meer onder de 1e tros. Bij Moneymaker hadden de afwijkende planten 0.4 blad minder. Het cijfer voor Sonato is niet betrouwbaar wegens de te geringe aantallen afwijkende planten. Het is echter niet voor de hand liggend dat Sonato bij afwijkende planten meer bladeren onder de 1e tros zou hebben (zie tabel 3).

4.1.2. Gebruikswaarde onderzoek

Zowel bij de vroege als bij de late stookteelt werd bij een zg. rassenproef in de praktijk het plantmateriaal bij het uitpoten bemonsterd. De opkweek vond in beide gevallen in enkelvoud plaats. Door standplaatsverschillen leidde dit tot groeiverschillen en daardoor tot verschillen in plantgewicht bij het uitpoten. Dit verstoort niet alleen de opbrengstresultaten maar het houdt ook in dat de gegevens in het onderhavige verband met enige reserve moeten worden gehanteerd. In tabel 5 is van beide proeven opgenomen na hoeveel bladeren de 1e tros werd aangelegd, hoe groot het percentage afwijkende planten was en hoe groot het aantal bladeren onder de 2e tros was.

TABEL 5. Aantal bladeren onder de 1e en 2e tros en het percentage afwijkende planten bij een vroege en een late stookteelt voor verschillende tomaterrassen.

<u>Tomatenras</u>	<u>Aantal bladeren onder 1e tros</u>		<u>Percentage afwijkende planten</u>		<u>Aantal bladeren onder 2e tros</u>	
	<u>vroeg</u>	<u>laat</u>	<u>vroeg</u>	<u>laat</u>	<u>vroeg</u>	<u>laat</u>
Angela	10.3	11.8	42	23	14.1	15.2
2545	10.3	11.7	6	24	13.4	15.1
75364	9.6	11.0	6	32	12.7	14.5
Sonato	10.2	10.5	6	19	13.3	13.7
Virosa	9.1	10.2	70	20	13.2	13.6
Sonatine	8.6	9.2	0	50	11.6	13.2
Nemato	7.8	8.0	11	91	10.9	12.8
Suprella (520)		11.1		10		14.3
2434		10.7		25		14.1
Lito		10.4		64		14.5
Fig. 7		9.9		6		13.0
565		8.7		0		11.7
Eurovite (563)		8.2		48		11.9
Marcanto	8.8		0		11.8	
No. 96	9.8		42		13.2	

Zelfs als we enige invloed van de standplaats aanwezig achten dan nog bleek uit deze cijfers wel dat er op de genoemde punten verschillen zijn tussen de rassen. Voor de vroege teelt werd op 27 oktober gezaaid, voor de late teelt op 20 december. Door de gunstiger lichtomstandigheden was het aantal bladeren onder de 1e tros bij de eerste teelt lager. Zowel het aantal bladeren onder de 1e tros als het percentage afwijkende planten verschillen van ras tot ras. Daardoor ontstonden grote verschillen in het aantal bladeren onder de tweede tros. De uiterste verschillen bedragen zowel voor de vroege als voor de late teelt meer dan 3 bladeren.

4.2. Invloed van belichting

De 5 zaaisels in het seizoen 1975/76 van tomaat c.v. "Moneymaker" waarvan melding is gemaakt in tabel 2 werden zowel normaal opgekweekt als bijbelicht. De belichting bestond uit 12 uur ca 8 W./m² op plantniveau. De belichting werd aansluitend aan de dag gegeven, doch zo dat het voor zonsopgang minimaal 4 uur donker was. Er werd gebruik gemaakt van 400 W hoge druk kwikjodide lampen. In tabel 6 wordt een overzicht gegeven van de resultaten. De cijfers zijn gemiddelden van twee temperatuur-regimes nl. constant 20^o of 25^oC.

TABEL 6. Het percentage afwijkende planten en de positie van de 1e tros bij normale en afwijkende tomateplanten c.v. "Moneymaker" die wel en niet bijbelicht werden.

<u>Zaaidatum</u>	<u>Percentage af-</u>		<u>Positie van de 1e tros</u>			
	<u>wijkende planten</u>		<u>Normale planten</u>		<u>Afwijkende planten</u>	
	<u>Belicht</u>	<u>Onbel</u>	<u>Belicht</u>	<u>Onbel</u>	<u>Belicht</u>	<u>Onbel</u>
23 oktober 1974	34.5	24.0	10.0	11.1	9.9	11.3
13 november	7.5	51.5	10.5	12.1	8.3	12.0
4 december	12.5	18.5	11.9	11.9	10.8	11.8
24 december	9.0	18.0	10.8	11.2	10.6	11.2
15 januari 1975	24.0	35.5	9.0	9.9	8.7	9.7
gemiddeld	17.5	29.5	10.4	11.2	8.9	11.2

Door het belichten nam het percentage afwijkende planten af. Alleen het zaaisel van 23 oktober maakt hierop een uitzondering. Door het belichten werd bij normale planten de tros ook eerder aangelegd nl. na 10.4 bladeren tegen 11.2 bij onbelichte planten.

Bij afwijkende planten was de positie van de 1e tros gelijk aan de normale wanneer niet belicht wordt. Bij belichte planten daalde de positie van de 1e tros van 11.2 tot 9.8 bladeren.

4.3. Invloed van het temperatuur-niveau

De gegevens onder 4.2 zijn gemiddelden van planten gegroeid bij een constante temperatuur van 20° en 25° C. In tabel 7 zijn ze gegroepeerd naar deze beide temperaturen, maar nu gemiddeld over belichte en onbelichte planten. In geen van beide gevallen was overigens sprake van een duidelijke interactie.

TABEL 7. Het percentage afwijkende planten en de positie van de 1e tros bij normale en afwijkende tomatplanten, c.v. "Moneymaker" bij een constante temperatuur van 20° en 25° C.

<u>Zaaidatum</u>	<u>Percentage af-</u>		<u>Positie van de 1e tros</u>			
	<u>wijkende planten</u>		<u>Normale planten</u>		<u>Afwijkende planten</u>	
	<u>20°</u>	<u>25°</u>	<u>20°</u>	<u>25°</u>	<u>20°</u>	<u>25°</u>
23 oktober 1974	18.0	40.5	9.7	11.5	9.8	11.4
13 november	25.5	33.5	10.1	12.4	9.6	13.0
4 december	4.5	26.5	11.1	12.7	10.3	12.3
24 december	4.0	23.0	10.3	11.6	10.3	11.6
15 januari 1975	36.0	22.5	8.1	10.8	8.0	10.4
gemiddeld	17.6	29.2	9.8	11.8	9.6	11.7

Een daling van de temperatuur van 25° tot 20° C bracht mee dat het percentage afwijkende planten daalde van 29 tot 17. Dat is evenveel als de daling die optrad door belichting. Wel ligt er verschil in de positie van de eerste tros. Deze verschuift meer door 5° temperatuurverschil dan door een belichting van 12 uur 8 W. m⁻². De positie van de eerste tros was bij normale en afwijkende planten gelijk. De zaaisels van 4 en 24 december hadden bij 20° C slechts een gering percentage afwijkende planten.

4.4. Negatieve temperatuurstoot

In de praktijk bestond de behoefte de positie van de eerste tros te kunnen verlagen. Vroeger werd de temperatuurstoot toegepast om de 1e tros te verhogen. Om de 1e tros te verlagen werd het omgekeerde geprobeerd op praktijkschaal bij een plantenkweker. De uitkomst was moedgevend daarom werd daarna tweemaal een proefje opgezet met temperatuurverschiller

4.4.1. Aanleg 1e tros in de praktijk

Om te weten te komen hoe de trossaanleg in de praktijk verloopt werd met medewerking van plantenkwekerij Noordam te 's-Gravenzande van een zaaisel tomaten c.v. "Sonato", gezaaid op 22 november 1976, dagelijks een monster bekeken. De eerste waarneming vond plaats op 20 december toen bij 20% van de planten een allereerste begin van bloemaanleg met een binoculair zichtbaar leek te zijn. In tabel 8 is het verloop weergegeven.

TABEL 8. Dagelijkse waarneming van de aanleg van verschillende organen en vers gewicht van tomatplanten c.v. "Sonato" gezaaid op 22 november 1976.

<u>Datum</u>	<u>Aantal bladeren onder 1e tros</u>	<u>Vermoe- delijk 1e bloem %</u>	<u>1e bloem definitief %</u>	<u>Bladeren boven 1e tros (%)</u>			<u>Vers gewicht (g)</u>
				<u>1e</u>	<u>2e</u>	<u>3e</u>	
20 dec	10.2	20	0	0	0	0	0.56
21	10.3	50	10	60	0	0	0.71
22	10.4	50	20	70	0	0	0.75
23	11.5	40	0	40	0	0	0.94
24	10.8	40	50	90	0	0	1.24
25	11.2	40	60	100	10	0	1.55
27	12.0	10	90	100	0	0	1.84
28	11.7	0	100	100	40	10	2.21

Tussen de monsters bestonden onverklaarbare verschillen die waarschijnlijk het gevolg zijn van monsterfouten. Toch kan wel worden aangenomen dat het ca 8 dagen duurde tot alle planten definitief een eerste bloem hadden aangelegd. Dit geldt voor de donkerste tijd van het jaar.

Direct daarop werd een tweede partij tomatplanten bekeken, maar hierbij werd tegelijkertijd de temperatuur enkele graden verlaagd. Tabel 9 geeft de resultaten weer. Deze planten waren gezaaid op 30 november 1976.

TABEL 9. Dagelijkse waarneming van de aanleg bij iets verlaagde temperatuur van verschillende organen alsmede het vers gewicht van tomatplanten; c.v. "Sonato" gezaaid op 30 november 1976.

Datum	Aantal bladeren onder 1e tros	Vermoe- delijk 1e bloem %	1e bloem definitief %	Bladeren boven 1e tros (%)			Vers gewicht
				1e	2e	3e	
27 dec	10.3	0	0	0	0	0	0.52
28	10.6	30	10	40	0	0	0.64
30	10.9	0	100	100	0	0	0.92
31	11.1	0	100	100	10	0	1.22

Deze keer verliep de omslag veel sneller. De vraag is in hoeverre dit verklaard kon worden door de temperatuurdaling, want ook hier kunnen bemonsteringsfouten een rol hebben gespeeld. Het verschil met de omslag in tabel 8 was wel erg groot. Om er meer van te weten te komen was een proefje opgezet waarbij wat meer waarnemingen konden worden gedaan.

4.4.2. Negatieve temperatuurstoot, ruim 10°C.

Uit een grote partij tomatplanten van plantenkwekerij "De Merel" te De Lier c.v. "Sonato", gezaaid op 20 november werd op 13 december 1976 een aantal planten koud gezet. De temperatuur bedroeg gemiddeld nog geen 10°C tegen ca 20°C in het opkweekwarenhuis. De planten wogen 0.203 gram en hadden gemiddeld 8.2 bladeren aangelegd; van bloemvorming was nog niets te bespeuren. Na 1, 2, 4 en 8 dagen werden de planten weer warm gezet, tot 21 december bij 28 à 30°C, daarna stonden alle planten bij constant 20°C.

In tabel 10 zijn de resultaten vermeld.

TABEL 10. Verscheidene waarnemingen aan tomatplanten c.v. "Sonato", gezaaid op 20 november 1976, die 1, 2, 4 of 8 dagen lang op ca 10°C werden gehouden vanaf 13 december.

Behandeling :	<u>Onbehandeld</u>	<u>Dagen bij 10°C</u>			
		<u>1</u>	<u>2</u>	<u>4</u>	<u>8</u>
<u>21 december</u>					
Vers gewicht (g)	11.3	0.51	0.46	0.41	0.30
Bladeren	11.6	9.7	9.7	9.7	9.0
Bloemknoppen	2.6	-	-	-	-
<u>11 januari</u>					
Vers gewicht (g)	14.5	7.8	7.5	6.6	5.9
Blad onder 1e tros	10.2	10.6	10.2	10.3	10.4
Bloemknoppen 1e tros	9.4	8.2	7.4	7.8	7.8
Blad tussen tros 1 en 2	5.4	3.0	3.0	3.0	3.4
Bloemknoppen 2e tros	6.8	4.0	3.8	3.5	2.0
Blad tussen tros 2 en 3	3.0	2.8	2.8	2.5	1.4
Bloemknoppen 3e tros	2.0	-	-	-	-
Blad boven tros 3	1.4	-	-	-	-
Totaal blad	18.0	16.4	16.0	15.8	15.2
Totaal bloemknoppen	18.2	12.2	11.2	11.3	9.8

Op 21 december, dus 8 dagen na de inzet bleek dat de gewichtsachterstand bij alle behandelingen groot was, zelfs wanneer de planten maar 24 uur koud hadden gestaan. Ook de ontwikkeling was vertraagd. Onbehandelde planten legden 3,1 bladeren aan. In 8 dagen tegen 1.5 tot 0.8 behandelde planten. Drie weken later (11 januari) werden nogmaals waarnemingen gedaan. Planten die 1 dag koud hadden gestaan wogen ongeveer 50% van onbehandelde planten. Dit betekent een achterstand van ca 1 week. De tijd nodig voor gewichtsverdubbeling bedraagt onder die omstandigheden namelijk ca 1 week. Het verschil tussen de planten die 1 of 8 dagen koud hadden gestaan was verhoudingsgewijs gering en niet meer dan een groeitijd van ruim 2 dagen. De trospositie was bij alle behandelingen gelijk maar de trosaanleg had bij alle behandelde planten weer onder de hogere temperatuurcondities plaats gevonden.

4.4.3. Negatieve temperatuurstoot ca 5°C

Omdat de eerste proef een te sterke groeiremming gaf en daardoor binnen de proefperiode geen bloemaanleg vertoonde, werd een tweede soortgelijke proef opgezet, maar nu met minder lage temperaturen. De planten werden ca 5°C koeler gezet. Het betrof 2 zaaisels van respectievelijk 9 en 16 december 1976 van plantenkwekerij "Noordam" te 's-Gravenzande, met een vers gewicht van 0.197 en 0.092 gram en 7.7 en 6.2 bladeren. Bloemknoppen waren niet zichtbaar. Van deze zaaisels werd een aantal planten respectievelijk 0, 2, 4, 7 en 11 of 0, 3, 7 en 11 dagen koel gezet en daarna weer bij 20°C. Tabel 11 geeft een samenvatting van de resultaten.

TABEL 11. Verscheidene waarnemingen aan tomatplanten c.v. "Sonato" die 0, 2, 4, 7, 11 of 0, 3, 7 en 11 dagen koel gestaan hadden vanaf 3 januari 1977.

Waarnemingen:	Zaaidatum 9 december					Zaaidatum 16 december			
	Dagen koel					Dagen koel			
	<u>0</u>	<u>2</u>	<u>4</u>	<u>7</u>	<u>11</u>	<u>0</u>	<u>3</u>	<u>7</u>	<u>11</u>
<u>14 januari</u>									
Vers gewicht (g)	1.16	-	-	0.71	0.55	0.65	-	0.32	0.26
Aantal bladeren	12.1	-	-	11.3	10.8	11.1	-	9.6	9.4
Aantal bloemknoppen	-	-	-	-	-	0.1	-	-	-
<u>21 januari</u>									
Vers gewicht (g)	2.57	1.98	2.08	1.87	1.33	2.19	0.68	0.64	0.58
Blad onder 1e tros	12.5	11.4	11.6	11.3	10.8	11.0	11.0	11.2	10.5
Bloemknoppen	1.1	2.2	2.4	2.6	2.6	3.3	0.6	0.5	0.9
Blad boven 1e tros	0.7	1.4	1.4	1.9	1.4	2.2	0.6	0.4	0.5
<u>15 februari</u>									
Blad onder 1e tros	11.8	10.6	10.8	11.0	10.9	9.8	10.2	10.4	10.4
Blad tussen 1e en 2e tros	4.4	4.6	3.2	4.4	4.4	3.4	3.6	4.4	3.1

Gedurende de proefperiode trad ook bij deze geringere schok geen bloemvorming op. Op 14 januari hadden de onbehandelde planten juist de eerste bloemaanleg. De proef zou waarschijnlijk langer moeten zijn voortgezet en er zouden meer waarnemingen moeten zijn gedaan. Een week later, op 21 januari, was wel in alle planten bloemaanleg waarneembaar. Het leek er wat op dat de koele periode toch nog enige invloed op de hoogte van de eerste tros had gehad bij de zaaiing van 9 december. Bij het zaaisel van 16 december was de bloemvorming op 21 januari nog niet in alle planten waarneembaar en laten die cijfers dus geen conclusie toe. Op 15 februari was de bloemaanleg wel voldoende op gang maar toen week door een niet achterhaalde oorzaak het monster van de onbehandelde planten af. Vooral het zaaisel van 16 december bleek ondanks de veel minder lage temperatuur toch weer een duidelijke groeiachterstand.

5 Bespreking van de gegevens

5.1. Meer dan 3 bladeren tussen tros 1 en 2

Uit de praktijkwaarnemingen is gebleken dat de mate waarin de afwijking in het aantal bladeren tussen tros 1 en 2 voorkomt van betekenis is. Van grote partijen plantmateriaal, gegroeid onder verschillende omstandigheden is het gemiddelde van de afwijking in elk geval meer dan 10%. De spreiding tussen de verschillende zaaisels is echter zeer groot. Een enkele keer komt het in het geheel niet voor, doch onder bepaalde omstandigheden heeft tweederde van de planten meer dan 3 bladeren tussen tros 1 en 2 (tabel 1).

Over de groeiomstandigheden waren onvoldoende gegevens beschikbaar om te kunnen achterhalen wat de oorzaak van de verschillen kan zijn. Men zou kunnen veronderstellen dat de positie van de 2e tros naar boven zou kunnen worden verschoven door dezelfde factoren die dit bij de 1e tros veroorzaken. Men zou bijvoorbeeld op het moment dat de 2e tros zal worden aangelegd de temperatuur kunnen verhogen en/of de hoeveelheid licht verminderen. Uit tabel 5 blijkt dat ook tussen de rassen zeer grote verschillen komen, zelfs al waren de omstandigheden waaronder de planten groeiden niet sterk verschillend. Het percentage afwijkende planten schommelde tussen 0 en 70%.

5.2. Hoeveel blad tussen tros 1 en 2?

In de praktijk heerst de opvatting dat er meestal 5 bladeren tussen tros 1 en 2 voorkomen wanneer dat aantal eenmaal groter is dan 3. Waarnemingen hebben geleerd dat dit zeker niet het geval is (tabel 1). Mogelijk bestaat verschil tussen bepaalde rassen maar het materiaal van de rassenvergelijking was niet omvangrijk genoeg om hierover een duidelijke uitspraak te doen.

Het lijkt erop dat bij Moneymaker het aantal bladeren tussen tros 1 en 2 groter wordt naarmate het percentage afwijkende planten groter is. Er kwamen zelfs veel planten voor met 6 bladeren. In zo'n geval is de plant een tros achter ten opzichte van normale planten. Dit betekent bij vroege teelten een week achterstand. Deze achterstand kan wel weer enigszins gecompenseerd worden door een betere zetting of een groter vruchtgewicht. Bij een tempo van 3 bladeren (1 tros) per week betekent elk blad extra een vertraging van ruim 2 dagen.

5.3. 1e tros laag; 2e hoog?

Als waar zou zijn wat men in de praktijk beweert, namelijk dat een lage 1e tros gekoppeld zou zijn aan 5 bladeren tussen tros 1 en 2, dan moet de positie van de 1e tros bij afwijkende planten 2 bladeren lager zijn. Uit de waarnemingen is dit zeker niet duidelijk af te leiden. Er is gemiddeld wel enig verschil. De troshoogte van de eerste tros bij afwijkende planten was gemiddeld 0.5 blad lager dan bij normale planten namelijk 9.3 tegen 9.8 voor de normale planten (tabel 3). De onderlinge verschillen waren ook hierbij weer groot. Wanneer grote aantallen planten onderzocht werden (tabel 3, Moneymaker 1975/76, 227 planten) was het verschil te verwaarlozen.

Ook op een andere manier is af te leiden dat de praktijkveronderstelling niet veel grond heeft. In een proef kwamen (bij 25°C) namelijk enkele planten voor met 15 bladeren onder de 1e tros. In dat geval zou dan zeker de 2e tros op 18 bladeren moeten komen. Doch zelfs dan bleek dat in enkele gevallen 5 bladeren tussen tros 1 en 2 voorkwamen. Zodoende kwam de 2e tros op 20 bladeren! Bloei en oogst werden op die manier wel heel sterk verlaet, want in een normale plant kan op 20 bladeren de 4e tros worden aangelegd als de eerste tros op 11 bladeren voorkomt.

5.4. Rasverschillen

Uit een serie zaaiingen waarbij zowel Moneymaker als Sonato werd gebruikt, bleek dat Sonato gemiddeld minder gevoelig was voor de afwijking dan Moneymaker (tabel 4). Dit was ook reeds te vermoeden uit gegevens over deze rassen waarbij de planten niet onder gelijke omstandigheden hadden gestaan (tabel 1 en 3). Voor de positievergelijking van de 1e tros bij normale en afwijkende planten waren de aantallen planten bij Sonato te gering. De indruk werd verkregen dat in dit opzicht de verschillen met Moneymaker niet groot zullen zijn. In de praktijk is dit ook van minder belang omdat Moneymaker niet meer geteeld wordt.

In de proeven voor het gebruikswaarde onderzoek werden vele rassen vergeleken met Sonato als standaardras (tabel 5). De gegevens moeten met enige reserve bekeken worden vanwege standplaatsverschillen, maar tussen de rassen waren in elk geval grote verschillen waar te nemen. De beoordeling is moeilijk want een ras dat in de vroege teelt sterk afweek (Viroso) bleek dit bij de late teelt niet te doen en omgekeerd (Nemato).

Gemiddeld varieert het aantal bladeren onder de 2e tros zowel bij de vroege als bij de late teelt met meer dan 3, ofwel 1 tros. Dit kan een week vroegheidsverschil tussen de rassen betekenen. Angela is alleen daardoor laat. Dat dit ras niet langzaam is bleek uit waarnemingen van de bloeisnelheid die even groot was als van Sonato.

Dat planten met veel bladeren onder de 1e tros achter waren kon ook worden afgeleid uit de trosaanleg bij het uitpoten. In beide proeven (vroeg en laat) was Angela 1 tros minder ver gevorderd namelijk respectievelijk tot 2.9 en 2.0 trossen tegen 4.0 en 3.2 voor het vroegste ras.

5.5. Invloed van het seizoen

Alleen van het ras Moneymaker zijn gegevens beschikbaar die het mogelijk maken om de invloed van het seizoen na te gaan. Op het aantal bladeren onder de 1e en tussen de 1e en 2e tros.

5.5.1. Aantal bladeren onder de 1e tros

Het is genoegzaam bekend dat onder slechte lichtomstandigheden het aantal bladeren onder de 1e tros toeneemt. Dit wordt verder in de hand gewerkt door temperatuurverhoging. Door verschillen in temperatuur zullen misschien ook de verschillen tussen de seizoenen uit tabel 2 wat nader verklaard kunnen worden. Dan blijft nog de vraag waarom bij de zaaiing van 30 januari 1975 het aantal bladeren zo laag is. Er was in dat seizoen meer licht in februari dan in maart, daaruit is nog wel verklaarbaar dat de zaaiing van 13 februari iets meer blad had. Daarna wordt het aantal bladeren echter nog groter bij toenemende lichthoeveelheid. Men zou kunnen veronderstellen dat de temperatuur dan te hoog wordt. Dit lijkt weer niet voor de hand gezien de resultaten gedurende de zomer van 1974 bij 9 zaaisels tussen 11 april en 2 augustus waarvan de gemiddelde troshoogte 7.3 bladeren bedroeg met een spreiding van 6.9 tot 7.9.

5.5.2. Aantal bladeren tussen tros 1 en 2

De mate waarin afwijkende planten voorkwamen was ook zeer verschillend gedurende het seizoen, (tabel 2) zonder dat er een duidelijk verband te vinden was. In het seizoen 1974/75 leken na de zaaiing van 30 januari geen grote aantallen afwijkende planten meer voor te komen.

De vraag blijft dan wel, waardoor het verschil tussen 30 januari en 13 februari zo groot is en hoe het komt dat gedurende de winter bij bepaalde zaaisels bijna geen afwijkingen voorkwamen (7 november, 4 december, 24 december).

Om na te gaan of de toestand in de zomer soms duidelijker was werden de gegevens gebruikt van de 9 zaaisels reeds genoemd onder 5.5.1. Het gemiddelde percentage afwijkende planten was 15.6. Het varieerde echter van 0 (5 maal) tot 59%. Per zaaisel waren de aantallen echter te klein. Van een duidelijk gedefinieerde invloed van het seizoen is geen sprake. Misschien komt de afwijking 's zomers gemiddeld iets minder veelvuldig voor.

5.6. Invloed van belichten

Bij toename van de hoeveelheid natuurlijk licht daalt de positie van de 1e tros (5.5.1.). Ook bij de toepassing van kunstlicht worde de tros iets lager aangelegd. Het verschil is niet groot doordat ook de hoeveelheid kunstlicht relatief klein is ten opzichte van het daglicht.

Afwijkende planten leken meer door kunstlicht beïnvloed te worden dan normale planten (tabel 6). Bij de beide zaaisels van december was de positie van de 1e tros bij afwijkende planten slechts respectievelijk 1.0 en 0.6 blad lager. Als het kunstlicht hier de oorzaak zou zijn van een lage tros bij de afwijkende planten, dan mocht juist verwacht worden dat het effect in december en januari het grootst zou zijn.

Het lijkt wel vrij zeker dat het percentage afwijkende planten wordt verminderd bij toepassing van kunstlicht. Het is dan nog wel moeilijk te verklaren waarom er zo'n groot verschil is tussen de zaaisels van 23 oktober en 13 november (tabel 6).

5.7. Invloed van de temperatuur

De invloed van een temperatuurverhoging van 5°C was omgekeerd aan die van belichten. Door de hogere temperatuur kwam de 1e tros 2 bladeren hoger. Dit gold in gelijke mate voor normale en afwijkende planten. Het percentage afwijkende planten nam duidelijk toe met de stijgende temperatuur. Kunstlicht en een lagere temperatuur verminderen het percentage afwijkende planten. Deze factoren verlagen ook de positie van de 1e tros. Factoren die een lagere 1e tros in de hand werken geven dus wellicht een geringer aantal planten met teveel bladeren tussen tros 1 en 2.

Dit pleit tegen de opvatting in de praktijk dat juist een lage 1e tros samen zou hangen met een hoog percentage afwijkende planten.

5.8. Temperatuur en 1e tros in de praktijk

In tegenstelling tot een aantal jaren geleden vraagt men nu naar de mogelijkheid de 1e tros lager aan de plant te doen aanleggen. Op het moment dat de plant voldoende blad heeft aangelegd zou hij gedwongen moeten kunnen worden tot trossaanleg. Voor de hand liggend was om dit te proberen door middel van temperatuurverlaging. Bij constante hoge temperatuur (ca 20°C) bleek in een geval (tabel 8) dat een partij planten in december meer dan een week nodig had voor volledige omslag van blad naar trossaanleg. Het duurde in een tweede geval (tabel 9) slechts 4 dagen toe de nachttemperatuur verlaagd was tot ca 17°C. De vraag is wel in hoeverre hierbij de waarnemingstechniek door middel van een vergroting van ca 20 x voldoende is. Het meristeem moet al enige tijd actief zijn voordat aan de vormverandering in het groeipunt te zien is of een blad dan wel een bloem wordt aangelegd. Veelvoudige waarnemingen bij verschillende temperatuur-regimes zullen dit misschien duidelijk kunnen maken.

5.9. Negatieve temperatuurstoot van ca 10°C

Een eerste poging tot nader onderzoek werd ondernomen met een aantal planten dat aan een sterke temperatuurdaling werd blootgesteld (tabel 10), waarna de planten weer warm werden gezet. Na 8 dagen kon geen bloemaanleg worden waargenomen. Maar misschien waren de groeipunten toch reeds geïnduceerd tot bloemaanleg. Als dit zo geweest is dan had de koude behandeling echter geen lagere positie van de 1e tros tot gevolg. Wel bleef de groei sterk achter. Een etmaal koud betekende een week achterstand. Als dit algemeen geldig zou zijn, dan wordt in de praktijk veel verlating veroorzaakt door temperatuurdalingen bijvoorbeeld als gevolg van plantentransporten e.d.

Een ander punt dat hierbij een rol kan spelen is de verplaatsing van de planten. Bekend is dat elke beweging een groeiremmende invloed op een plant heeft. Bij nader temperatuur onderzoek dient dus ook de temperatuur gevarieerd te worden zonder dat de planten worden verplaatst, zoals in dit geval gebeurd is.

5.10. Negatieve temperatuurstoot van ca 5°C

Vanwege de sterke groeistagnatie werd in een tweede proef met een minder lage temperatuur gewerkt. De twee zaaisels die hiervoor gebruikt werden reageerden niet geheel gelijk (tabel 11). Opnieuw trad echter een vrij ernstige groeiremming op. Er leek nu wel enig effect op te treden met betrekking tot de troshoogte maar dat was nog niet te constateren aan het einde van de periode met lage temperaturen. Het was dus pas later waarneembaar op een na-effect van de behandeling. Dit vraagt nader onderzoek. Verder is het vreemd dat in bijna alle gevallen op 15 februari minder blad onder de 1e tros werd gevonden dan op 21 januari. De oorzaak zou een bemonsteringsfout kunnen zijn maar dan ligt het niet voor de hand dat de fout in alle gevallen in dezelfde richting werkt. Het kan dus ook zijn dat de waarnemingstechniek niet nauwkeurig genoeg is zolang het groeipunt nog erg klein is. Ook dat vraagt nadere aandacht.

Tenslotte deed zich nog het eigenaardige verschijnsel voor dat bij het zaaisel van 9 december het percentage afwijkende planten zeer hoog was, veel hoger dan bij de planten van het zaaisel dat een week jonger was en onder dezelfde groeiomstandigheden had gestaan. Aangezien er op 14 januari nog geen bloemaanleg waarneembaar was mag worden aangenomen dat het aantal bladeren tot aan de tweede tros pas later is bepaald. De planten stonden toen alle weer onder dezelfde omstandigheden, zodat niet te achterhalen is wat de oorzaak van het verschil zou kunnen zijn. De jongere planten zullen wel ongeveer een week later in het gevoelige stadium zijn geweest. De inductie van de afwijking komt misschien in een betrekkelijk korte periode onder bepaalde condities tot stand. Daardoor zouden betrekkelijk kort durende storingen in de groeiomstandigheden deze afwijking tot gevolg kunnen hebben.

6 Samenvatting en conclusies

6.1. Samenvatting

- Gedurende een aantal jaren werden waarnemingen verricht inzake de aantallen bladeren onder de 1e en tussen de 1e en 2e tros.
- Het aantal planten dat meer dan 3 bladeren heeft tussen tros 1 en 2 bedraagt gemiddeld zeker meer dan 10%. De onderlingen verschillen zijn zeer groot.
- De gedachte uit de praktijk dat bij afwijkende planten meestal 5 bladeren tussen tros 1 en 2 voorkomen is zeer waarschijnlijk niet juist, 4 bladeren komt veelvuldig voor.
- De opvatting in de praktijk dat teveel blad tussen de 1e en 2e tros meestal voorkomt aan planten met een lage 1e tros is maar in zeer geringe mate juist.
- Tussen de rassen komen grote verschillen voor. Doordat meer blad onder de tweede tros wordt aangelegd kan een ras een week later zijn zonder dat het langzamer is.
- De invloed van het seizoen op het aantal bladeren onder de 1e tros is in zoverre duidelijk dat de aantallen midden in de winter duidelijk hoger zijn. Er kwamen echter onverklaarbare verschillen voor.
- Het leek erop dat het aantal planten met meer dan 3 bladeren tussen tros 1 en 2 in de zomer wat lager was dan in de winter. De onderlinge verschillen waren echter zeer groot.
- Door belichten nam het percentage afwijkende planten af, en kwam de 1e tros lager voor.
- Wanneer de temperatuur met 5^oC verhoogd werd nam het aantal afwijkende planten toe en kwam de 1e tros 2 bladeren hoger voor.
- Een negatieve temperatuurstoot van ca 10^oC gedurende 1 dag veroorzaakte een groeiachterstand van een week. De trosaanleg werd niet beïnvloed.
- Bij een negatieve temperatuurstoot van ca 5^oC leek het erop dat de positie van de 1e tros wat verlaagd werd.

6.2. Conclusies

- Het is niet duidelijk geworden wat precies de oorzaak is van een groter aantal bladeren tussen tros 1 en 2.
- Er zijn grote verschillen tussen de rassen. Door een groter aantal bladeren onder de 2e tros kan een verlating van 1 week worden veroorzaakt.
- Bij het gebruikswaarde onderzoek dient veel meer te worden gelet op de hoedanigheid van het plantmateriaal om zodoende opbrengstverschillen te kunnen verklaren en voorspellen.
- Factoren die de positie van de 1e tros verlagen, namelijk meer licht en een lagere temperatuur, verminderden ook het voorkomen van afwijkende planten.
- Misschien kan de aanleg van de 2e tros op dezelfde manier beïnvloed worden als bij de positie van de 1e tros het geval is. Eventueel zal kunnen worden nagegaan of ook bij de derde of hogere trossen nog beïnvloeding mogelijk is.
- De groeistagnatie als gevolg van een kort durende sterke temperatuurdaling was veel groter dan was verwacht. Hieraan dient nader onderzoek gewijd te worden.
- Er zal meer onderzoek moeten plaats vinden naar het juiste moment waarop de positie van de 1e en 2e tros kunnen worden beïnvloed.
- Er zal ook onderzoek moeten worden verricht naar de omvang en de duur van de temperatuurverlaging wanneer de trospositie moet worden beïnvloed.
- Tenslotte bestaat de mogelijkheid dat de waarnemingstechniek bij de stadiumbepaling van groeipunten niet nauwkeurig genoeg is om een juiste conclusie te kunnen trekken.

