

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK.

Ontwikkelingssnelheid van Tomaten bij verschillende Teeltwijzen
1979 - 1980.

D. Klapwijk &
C.F.M. Wubben

Naaldwijk, maart 1981

Intern Verslag no. 6.

I N H O U D

1. Inleiding

2. Werkwijze

3. Resultaten

3.1 Substraat vergelijkingen

3.2 Plantleeftijd

4. Bespreking van de resultaten

5. Conclusie

Ontwikkelingssnelheid van tomaten bij verschillende teeltwijzen 1979-1980.

D. Klapwijk & C.F.M. Wubben.

1. Inleiding

In de praktijk werd beweerd dat de ontwikkelingssnelheid van tomatengewassen op kunstmatige substraten groter zou zijn dan bij de teelt in grond. De tijdsduur tussen bloei en rijping zou ook worden bekort. Gegevens hierover waren echter niet beschikbaar. Aangezien het niet voor de hand ligt dat de bovengrondse snelheid zou worden beïnvloed door het milieu van de wortels, werd besloten metingen aan gewassen in de praktijk te verrichten om bovengenoemde bewering te toetsen.

Meerdere keren was ook de vraag gesteld of de ontwikkelingssnelheid van toma-teplanten zou kunnen worden beïnvloed door de leeftijd (of lengte) van de plant. Om daarop antwoord te kunnen geven werden metingen verricht aan jonge planten van een herfstteelt en oude planten van een stookteelt.

2. Werkwijze

Voor beide doeleinden werd gebruik gemaakt van gewassen in de praktijk. De ontwikkelingssnelheid werd vastgesteld door wekelijks per plant op te nemen hoever de bloei was voortgeschreden. Daarbij werd een tros als bloeiend beschouwd zodra de eerste bloem open was. Bij de snelheid van de oogst werd op dezelfde manier gewerkt. Als de eerste vrucht was geplukt werd de tros als geoogst beschouwd. Bij de metingen werd dus geen informatie verzameld over de produktie-omvang. Er waren vergelijkingen beschikbaar tussen de teelt in grond en op veenzakken en in twee gevallen ook met watercultuur (NFT) en in een geval ook met steenwol, voor zover het de substraten betrof. Soms werd in twee verschillende kassen gemeten omdat vergelijking anders niet mogelijk was. Daarbij werd wel in beide kassen het klimaat op dezelfde manier geregeld. Meegewerkt hebben de heren G. Dukker te De Lier, J.v. Marrewijk te Hoek van Holland, J.A. van Staalduinen van kwekerij Bleyvenburg te De Lier en J. Vreugdenhil te 's Gravenzande. We zijn hen veel dank verschuldigd voor de medewerking aan dit onderzoek.

3. Resultaten

Eerst worden de Substraatproeven behandeld en daarna de verschillen in plantleeftijd.

Uit de wekelijkse waarnemingen bleek dat zowel de bloei als de oogst, wanneer ze

op bovenvermelde wijze werden geregistreerd, een zeer constante snelheid vertoonden. Alle gegevens zijn daarom samengevat in regressievergelijkingen waarin de snelheid is aangegeven in trossen per dag. Op de x-as is uitgezet het dagnummer (1 januari = 1), op de y-as het aantal trossen dat bloeide of waarvan geoogst was. De correlatie-coëfficiënten liggen in alle vergelijkingen boven $r = 0.99$, zodat deze presentatie zeker verantwoord is.

3.1 Substraatvergelijkingen

G. Dukker

Het betrof het ras Sonatine. Er werd geplant in veenzakken en in de kasgrond op 4 januari 1980. De proef werd in tweevoud genomen. In bijlage 1 zijn de gegevens vermeld voor de bloei en de oogst. De regressie vergelijkingen voor de bloei en oogst zijn als volgt:

	<u>Bloei</u>	<u>Oogst</u>
Grond	$y = 0.112 x - 1.90 \quad r = 0.994$	$y = 0.133 x - 11.9 \quad r = 0.995$
Veenzakken	$y = 0.108 x - 1.61 \quad r = 0.997$	$y = 0.132 x - 11.7 \quad r = 0.996$

Over een periode van 100 dagen hadden dus in grond en in veenzakken resp. gebloeid 11.2 en 10.8 trossen. Op de veenzakken waren de planten in elk geval niet sneller maar de verschillen zijn te klein om er waarde aan te hechten. Bij de oogst waren de verschillen verwaarloosbaar.

De snelheden van de planten op de verschillende substraten verschillen dus niet en het ligt dus ook niet voor de hand dat er verschillen zouden zijn in de periode tussen bloei en oogst (rijpingstijd). Uit onderstaande cijfers blijkt dit ook. De cijfers zijn dagnummers.

	<u>1e tros</u>			<u>10e tros</u>		
	begin bloei	rijp	duur	begin bloei	rijp	duur
Grond	17	90	73	106	165	59
Veenzakken	15	88	73	107	163	57

Dat de planten op de veenzakken wat eerder bloeiden kan wel aan de betere groei-beheersing hebben gelegen. De 10e tros heeft wel een rijpingsduur die ruim 14 dagen korter is dan bij de 1e tros, maar de verschillen tussen de behandelingen zijn niet van betekenis.

J.A. v. Staalduinen

Op dit bedrijf werden vlezige tomaten geteeld, ras Aloisa. Er werd op 20 januari 1980 geplant in grond, op veenzakken met steenwolpotten (a) en met grondpotten (b) en in watercultuur (N.F.T.) De proef werd in viervoud genomen. In bijlage 2 zijn de gegevens ondergebracht. De regressievergelijkingen zijn hieronder vermeld.

	Bloei			Oogst		
Grond	$y = 0.128 x - 3.30$	$r = 0.998$		$y = 0.152 x - 14.3$	$r = 0.995$	
Veenzakken (a)	$y = 0.129 x - 3.29$	$r = 0.998$		$y = 0.152 x - 14.3$	$r = 0.995$	
Veenzakken (b)	$y = 0.140 x - 4.60$	$r = 0.999$		$y = 0.147 x - 13.8$	$r = 0.992$	
N.F.T.	$y = 0.137 x - 3.72$	$r = 0.997$		$y = 0.155 x - 14.5$	$r = 0.993$	

De grootste verschillen in bloei lopen van 12.8 tot 14.0 trossen per 100 dagen. Veenzakken b en N.F.T. lijken wat sneller, maar bij de oogst is de snelheid op veenzakken b juist lager. Geen snelheidsverschillen van betekenis dus.

De termijn tussen bloei en rijping was voor de verschillende behandelingen als volgt:

	1e tros			10e tros		
	begin bloei	rijp	duur	begin bloei	rijp	duur
Grond	26	94	68	104	160	56
Veenzakken a	25	94	69	103	160	57
Veenzakken b	33	94	61	105	162	57
N.F.T.	27	94	67	100	158	58

Dat de vruchten van de planten op veenzakken b sneller lijken te rijpen is niet betrouwbaar. Bij deze behandeling werd pas met de metingen begonnen bij de 4e tros en vandaar uit is terug gerekend. Bij de 10e tros waren de waarnemingen wel compleet, maar de verschillen zijn niet van betekenis.

J. Vreugdenhil

Bij Vreugdenhil werden vlezige tomaten van het ras Delisa geteeld. Er werd op 25 januari 1980 geplant in grond en op veenzakken. Er traden startmoeilijkheden op die overigens niet verklaard konden worden, maar dit leverde geen verschillen op tussen de behandelingen. De resultaten zijn verwerkt in bijlage 3. De proef werd in tweevoud genomen en de regressievergelijkingen zijn als volgt:

	<u>Bloei</u>			<u>Oogst</u>		
Grond	$y = 0.131 x - 5.84$	$r = 0.999$		$y = 0.175 x - 20.2$	$r = 0.994$	
Veenzakken	$y = 0.127 x - 5.62$	$r = 0.999$		$y = 0.168 x - 19.3$	$r = 0.992$	

Ook hier zijn de snelheidsverschillen tussen de behandelingen van onbetekenende omvang. In elk geval zijn de planten in de grond niet langzamer. De rijpingsduren waren als volgt:

	<u>le tros</u>			<u>10e tros</u>		
	begin bloei	rijp	duur	begin bloei	rijp	duur
Grond	45	115	70	121	173	52
Veenzakken	44	115	71	123	174	51

Ook hierbij zijn de verschillen dus weer zeer klein, waarbij de planten in de grond een iets kortere rijpingsduur hadden.

J. v. Marrewijk

Op het bedrijf van de heer v. Marrewijk werden twee rassen geteeld, n.l. Sonato en Bellina. Dit gebeurde op verschillende manieren, n.l. in watercultuur volgens een Israëliisch systeem, in steenwol en in grond. Het laatste kwam in een ernaast gelegen kas voor. De plantdatum was 4 februari 1980.

De proef werd gedeeltelijk in twee-, gedeeltelijk in viervoud genomen.

De resultaten zijn weergegeven in onderstaande regressievergelijkingen.

	<u>Bloei</u>			<u>Oogst</u>		
Grond Sonato	$y = 0.139 x - 6.61$	$r = 0.997$		$y = 0.157 x - 17.4$	$r = 0.997$	
Steenwol Sonato	$y = 0.139 x - 7.56$	$r = 0.994$		$y = 0.163 x - 18.9$	$r = 0.996$	
Watercult						
Sonato	$y = 0.146 x - 7.92$	$r = 0.997$		$y = 0.161 x - 18.0$	$r = 0.997$	
Steenwol						
Bellina	$y = 0.144 x - 7.82$	$r = 0.998$		$y = 0.156 x - 17.7$	$r = 0.995$	
Watercult.						
Bellina	$y = 0.147 x - 7.31$	$r = 0.999$		$y = 0.154 x - 16.1$	$r = 0.993$	
Sonato	$y = 0.143 x - 7.80$	$r = 0.996$		$y = 0.162 x - 18.4$	$r = 0.997$	
Bellina	$y = 0.144 x - 7.43$	$r = 0.999$		$y = 0.155 x - 16.9$	$r = 0.995$	

Het maximale verschil in snelheid van bloei en oogst was 6%, terwijl de hoogste snelheid bij de bloei niet samenhang met de hoogste snelheid bij de oogst. Aan de verschillen kan dus weinig waarde worden gehecht, te meer daar de behandeling in de grond in een andere kas stond. Op de snelheid had dit laatste kennelijk geen invloed.

De cijfers voor de rijpingsduur zijn als volgt:

	<u>1e tros</u>			<u>10e tros</u>		
	begin bloei	rijp	duur	begin bloei	rijp	duur
Grond Sonato	48	111	63	120	175	55
Steenwol Sonato	54	116	62	126	178	52
Watercult. Sonato	54	112	58	123	174	51
Steenwol Bellina	54	113	59	124	177	53
Watercult. Bellina	50	105	55	118	170	52
Sonato	54	114	60	124	176	52
Bellina	52	109	57	121	173	52

De tomaten in grond leken er wat langer over te doen dan in steenwol of watercultuur, maar deze planten groeiden, zoals reeds werd opgemerkt, in een andere kas, dus is de uitkomst weinig betrouwbaar. Watercultuur leek een wat grotere snelheid te geven dan steenwol, maar de verschillen zijn niet in het oog lopend. Ook tussen de rassen zijn de verschillen van weinig betekenis.

3.2 Plantleeftijd

Deze proef stond op het bedrijf van de Fa. Bleyvenburg. Voor de waarnemingen werd gebruikt gemaakt van een oud gewas dat in jan. 1979 werd geplant en op veenzakken groeide. In een kas er vlak naast waren in juli tomaten gepoot in de kasgrond. De klimaatsomstandigheden werden zoveel mogelijk gelijk gehouden. Met de waarnemingen werd begonnen op 21 augustus en tot 19 september vonden wekelijks metingen plaats. Het jonge gewas had bij de aanvang van de proef de 3e tros in bloei. Bij het oude gewas bloeide de 23e tros. Het betrof een teelt volgens het hoge draad systeem, d.w.z. dat de koppen van de planten doorlopend omhoog groeiden.

De waarnemingsuitkomsten zijn opgenomen in bijlage 5. De proef werd in viervoud genomen. De regressievergelijkingen voor de bloeisnelheid waren als volgt:

$$\text{Oud} \quad y = 0.126 x + 1.02 \quad r = 0.988$$

$$\text{Jong} \quad y = 0.126 x + 0.98 \quad r = 0.998$$

Daarbij is x = dagnummer, 21 augustus = 0 en y = aantal trossen.

De snelheden zijn volkomen identiek. De klimaatsomstandigheden waren ook in hoge mate gelijkwaardig, zodat mag worden aangenomen dat de ontwikkelingsnelheid niet erg beïnvloed is door de leeftijd of de daarmee gepaard gaande plantverschillen.

De oude planten hadden bij het begin van de waarnemingen een gemiddelde lengte van 611 cm tegen 90 cm voor de jonge planten. Een verschil van 521 cm voor 20 trossen ofwel 26 cm tussen elke tros.

4. Bespreking van de resultaten

Doordat de correlatie-coëfficiënten van de regressievergelijkingen zo hoog waren kon de snelheid als maat worden gebruikt voor het effect van de behandelingen over een zeer lange periode, n.l. tot ongeveer de twaalfde tros.

De kwaliteit van de proeven was niet in alle gevallen evengoed, maar uit geen van de vergelijkingen zijn overtuigende verschillen voor de dag gekomen met betrekking tot de ontwikkelingssnelheid. Dit geldt zowel voor de verschillen in wortelmilieu als voor de verschillen in gewasleeftijd. Het ligt dan ook voor de hand dat er geen grote verschillen in rijpingsduur optraden. Binnen de teeltomstandigheden wordt de snelheid van de bovengrondse groeipunten kennelijk weinig of niet beïnvloed door de omstandigheden elders in de plant.

In bijlage 6 is een samenvatting gegeven van de verhoudingen tussen de snelheden van bloei en oogst en de rijpingsduur van tros 1 en 10. Gemiddeld komt dit op het volgende neer:

	Grond	Watercult. & steenwol	Veenzakken
Bloeisnelheid	100	104	98
Oogstsnelheid	100	103	98
Rijpingsduur tros 1	100	96	101
" " 10	100	97	99

De verschillen zijn zeer klein. Misschien kan er een aanwijzing in worden gezien dat de groei op watercultuur en steenwol iets sneller is geweest. De verschillen zijn echter zo gering dat niemand ze zonder nauwkeurige gegevens kan waarnemen.

Dit alles houdt natuurlijk niet in dat er geen opbrengstverschillen zouden zijn opgetreden. Bij gelijke snelheden kunnen immers wel verschillen optreden in vruchtaantal en -grootte.

Het zou interessant zijn om de snelheden en opbrengsten eens gelijktijdig te meten in de zelfde proef, maar nodig is dit waarschijnlijk niet, omdat bij optredende opbrengstverschillen bij voorbaat kan worden gezegd, dat ze zeer

waarschijnlijk niet door de snelheden worden veroorzaakt maar door verschillen in aantal of vruchtgewicht.

5. Conclusie

De verschillen in wortelmilieu hadden in deze proeven geen invloed op de ontwikkelingssnelheid van tomatplanten. Het betrof gewassen in grond, steenwol en watercultuur. Op een gewas oud was (23e tros) of jong (3e tros) gaf evenmin verschil in ontwikkelingssnelheid.

- Opbrengstverschillen kunnen alleen ontstaan via verschillen in vruchtaantal en -grootte.

Van alle gewassen was de snelheid van bloei en oogst uitgedrukt in trossen per tijdseenheid zeer constant. Alle correlatie-coëfficiënten van de lineaire regressievergelijkingen waren groter dan 0.99. Het betrof gewassen met plantdata tussen 4 januari en 4 februari. De metingen werden voortgezet tot de 13e tros.

Bijlage 1

Proefresultaten G. Dukker.

Tomatenras Sonatine, geplant op 4 januari 1980.

Teelt in grond en op veenzakken.

Bloei - troshoogte

<u>Dagno.</u>	<u>Grond</u>	<u>Veezakken</u>
10	0.17	0.04
17	0.33	0.71
24	1.08	1.54
32	1.48	1.75
39	2.17	2.54
46	3.00	3.09
53	3.84	3.79
60	4.33	4.68
67	5.21	5.34
74	5.94	6.01
81	6.70	6.83
88	7.76	7.92
94	8.39	8.31
102	9.78	9.66
109	10.62	10.50
116	11.60	11.30
123	12.40	12.40

Oogst - troshoogte

<u>Dagno.</u>	<u>Grond</u>	<u>Veezakken</u>
94	1.09	1.22
102	1.74	2.01
109	2.74	3.01
116	3.35	3.63
123	3.70	3.96
130	5.14	5.10
137	6.26	6.34
144	6.91	7.40
151	8.82	8.75
158	9.16	9.15
165	10.00	10.15
172	11.20	11.35
179	11.90	12.20

Bijlage 2Proefresultaten J.A. v. Staalduinen.

Tomatenras Aloisa geplant op 20 januari 1980.

Teelt in grond (1), op veenzakken waarop planten in steelwolpotten werden geplant (2), op veenzakken waarop planten in grondpotten werden geplant (3) en teelt in watercultuur - N.F.T. (4).

Bloei - troshoogte

Dagno.	1	2	3	4
24	-	0.10	-	0.21
32	0.98	0.93	-	0.94
39	1.75	1.88	-	1.38
46	2.68	2.63	-	2.49
53	3.63	3.73	-	3.65
60	4.28	4.28	3.93	4.35
67	5.50	5.30	4.80	5.28
74	5.83	5.88	5.70	6.23
81	6.60	6.98	6.68	6.95
88	7.60	7.75	7.58	8.14
94	8.37	8.53	8.13	8.94
102	9.66	9.85	9.55	10.21
109	10.78	10.83	10.78	11.33
116	11.83	11.98	11.73	12.56
123	12.70	13.05	12.68	13.65
130	-	-	13.45	-

Oogst - troshoogte

Dagno.	1	2	3	4
94	0.25	0.38	0.35	0.44
102	1.39	1.38	1.70	1.48
109	2.29	2.20	2.05	2.24
116	3.18	3.08	2.83	3.10
123	3.93	3.80	3.83	3.98
130	4.95	4.90	4.65	5.13
137	6.01	6.30	5.95	6.47
144	8.25	8.23	7.88	8.78
151	9.38	9.38	9.23	9.86
158	10.03	10.05	10.13	10.19
165	10.83	10.78	10.33	10.90
172	11.80	11.83	11.50	12.12
179	12.53	12.48	11.98	12.76

Bijlage 3

Proefresultaten J. Vreugdenhil

Tomatenras Delisa, geplant op 25 januari 1980.

Teelt in grond en op veenzakken.

<u>Bloei - troshoogte</u>			<u>Oogst - troshoogte</u>		
<u>Dagno.</u>	<u>Grond</u>	<u>Veezakken</u>	<u>Dagno.</u>	<u>Grond</u>	<u>Veezakken</u>
53	1.00	1.00	116	0.54	0.31
60	2.13	2.04	123	1.01	1.14
67	3.00	2.96	130	2.18	2.18
74	3.96	3.83	137	3.17	3.14
81	4.58	4.76	144	4.52	4.62
88	5.84	5.65	151	7.19	7.30
95	6.29	6.47	158	8.24	8.10
102	7.31	7.24	165	8.61	8.43
109	8.25	8.20	172	9.94	9.77
116	9.65	9.25	179	10.80	10.15
123	10.15	10.00	186	12.25	11.95
130	11.30	10.95	193	13.40	12.90
137	12.20	11.80			

Bijlage 4

Proefresultaten J. v. Marrewijk

Tomatenras Sonato en Bellina, geplant op 4 februari 1980.

Teelt in grond, op steenwol en in watercultuur (Israëliisch systeem).

<u>Bloei - troshoogte</u>		<u>Oogst - troshoogte</u>													
Dagno.	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	
60	1.90	-	1.00	1.00	1.00	-	-	116	1.08	0.25	0.79	0.63	1.71	0.52	1.17
67	2.90	2.08	1.92	2.00	2.58	2.00	2.29	123	1.86	1.17	1.71	1.19	2.38	1.44	1.79
74	3.73	2.96	3.09	2.94	3.54	3.03	3.24	130	2.58	2.04	2.63	2.33	3.50	2.34	2.92
81	4.47	3.67	3.79	3.61	4.38	3.73	4.00	137	3.94	3.04	3.78	3.36	4.84	3.41	4.10
88	5.68	4.92	5.00	4.69	5.75	4.96	5.22	148	5.44	4.80	5.92	5.44	7.04	5.36	6.24
94	6.11	5.32	5.79	5.48	6.44	5.56	5.96	151	6.49	5.84	7.00	6.30	7.50	6.42	6.90
102	7.41	6.49	6.88	6.81	7.71	6.67	7.26	158	7.21	6.25	7.25	7.15	8.46	6.75	7.81
109	8.42	7.52	7.83	7.75	8.79	7.68	8.29	165	8.65	8.54	8.84	8.93	10.05	8.69	9.49
116	9.37	8.51	8.79	8.83	9.80	8.65	9.32	172	10.01	9.52	9.91	9.39	10.80	9.72	10.10
123	10.15	9.30	9.78	9.79	10.80	9.54	10.30	179	10.78	10.45	10.95	10.14	11.35	10.70	10.75
130	11.20	10.25	10.80	10.78	11.65	10.53	11.22	186	11.80	11.15	12.00	11.33	12.20	11.58	11.77
137	12.20	11.15	11.85	11.53	12.80	11.50	12.17	193	12.38	12.20	12.55	11.90	12.80	12.38	12.35
148	14.90	14.10	14.50	14.03	-	14.30	-								

1. Grond Sonato

2. Steenwol Sonato

3. Watercultuur Sonato

4. Steenwol Bellina

5. Watercultuur Bellina

6. Sonato

7. Bellina

Bijlage 5

Proefresultaten J.A.v. Staalduinen

Tomaten geplant januari 1979 en juli 1979.

De oude planten hadden reeds 23 trossen in bloei, de jonge planten 3 trossen.

Bloei - troshoogte

<u>Dagno.</u>	<u>Oude pl.</u>	<u>jonge pl.</u>
0	0.8	0.9
7	2.0	1.9
14	3.1	2.8
21	3.6	3.7
28	4.4	4.4

Bijlage 6

Verhoudingen tussen snelheid van bloei en oogst en rijpingsduur van de 1e en 10e tros in verschillende proeven.

	Grond	Watercultuur	Steenwol	Veezakken
<u>Bloeisnelheid</u>				
Dukker	100			96
v. Staalduinen	100	107		101
Vreugdenhil	100			97
v. Marrewijk (Son.)	100	105	100	
<u>Oogstsnelheid</u>				
D.	100			99
v. S.	100	102		100
V.	100			96
v. M. (Sonato)	100	103	104	
<u>Rijpingsduur tros 1</u>				
D.	100			100
v. S.	100	99		101
V.	100			101
v. M. (Sonato)	100	92	98	
<u>Rijpingsduur tros 10</u>				
D.	100			97
v. S.	100	104		102
V.	100			98
v. M. (Sonato)	100	93	95	