

A
05
K
44

PROEFSTATION VOOR DE GROENTE- EN FRUITTEELT ONDER GLAS TE NAALDWIJK
=====

Het verband tussen toediening van groeiregulators (CCC en B-9) en
het waterverbruik door tomatplanten . I .

Proj. no. III-49
Plaats: A₃ afd. 7
Datum: jun.-jul. 66

Inleiding

Uit een oriënterend proefje dat in de zomer van 1965 genomen was bleek dat bij planten waarvan de groei was geremd door CCC, het waterverbruik lager was. Daarom werd nu een proef opgezet met een verantwoord schema. In aanvulling op de oriënterende proef waarin de regulator alleen bij de plant gegoten werd, werd nu ook een bladbespuiting uitgevoerd. Om een vergelijking te kunnen treffen tussen de werkzaamheid van CCC en die van B-9 werd ook laatstgenoemde stof in gelijke concentraties als CCC in de proef opgenomen. Omdat het moleculair gewicht van CCC en B-9 nagenoeg gelijk zijn is dus ook dezelfde molaire concentratie toegepast.

Opzet van de proef

De proef werd in viervoud opgezet met vier planten per vakje. De behandelingen werden 18 dagen na het zaaien als volgt uitgevoerd:

- 1. Controle onbehandeld;
- 2. 0,1% CCC (50%) gieten | 100 ml per plant;
- 3. 1 % B-9 (5%); " | " " " " ;
- 4. 0,1% CCC (50%) spuiten | tot de plant druipt;
- 5. 1 % B-9 (5%) " | " " " " .

Tussen de planten werden 32 potten geplaatst waarvan de planten op de dag van behandeling waren afgesneden. Deze potten zonder planten dienden om te controleren hoeveel water verdampte via de potgrond. Zie voor de plattegrond bijlage 1.

2228248.

Uitvoering van de proef

De tomaten (ras Moneymaker) werden 2 juni gezaaid en 10 juni opgepot in 14 cm kunststofpotten die op schotels werden geplaatst. De potgrond bestond uit een humeus mengsel zoals dat op het Proefstation voorradig was. Omdat eerder gebleken was dat de pH soms laag kon zijn werd per m³ 2 kg kalkmergel toegevoegd. Tijdens het oppotten was het erg warm weer, maar de start verliep gunstig. Er werden tweemaal zo veel planten opgezet als nodig was, zodat voor de behandeling plaatsvond zeer nauwkeurig geselecteerd kon worden. Op 16 juni werd bijgemest en werd begonnen met de bestrijding van witte vlieg en mi-neervlieg.

Op 20 juni werden de behandelingen uitgevoerd. Vooraf werd geselecteerd en werden de planten op grootte gesorteerd. Alle potten werden verzadigd met water om van een gelijke situatie te kunnen uitgaan. Het 3^e blad varieerde toen in lengte van 1,5 tot 3 cm. De plantjes waren dus nog vrij klein en ontvingen bij de bespuiting dus slechts geringe hoeveelheden van de regulatoren. De groei was goed. Op 21 juni was al enige geelkleuring ten gevolge van de CCC bespuiting te zien. Een dag later waren dit duidelijk gele vlekken. De planten van de behandelingen 2, 4 en 5 waren toen al donkerder van kleur. Op 24 juni werd voor het eerst gegoten. Een week na de behandelingen waren de kleurverschillen duidelijk en werd besloten meer te spuiten, hoewel het oorspronkelijk in de bedoeling lag tweemaal te spuiten. De gele vlekken waren toen al weer grotendeels groen. Er werd weer bijgemest. De groei was goed, maar het weer bijzonder koud en dus was de verdamping gering. Na het bijmesten trad bij de niet geremde planten een lichte chlorose op. Bij sterk geremde planten was de onderzijde van het blad blauw. De 6^e juli was de stand mooi. De onbehandelde planten waren, hoewel wat licht van kleur, de beste. De tros kwam goed voor de dag. 11 Juli waren de planten van behandeling 2 (CCC gieten) duidelijk het donkerst. De bloei was begonnen. De planten werden toen voor de derde keer uitgezet, nu tot ± 10 planten per m². De groei verliep snel; in de minst geremde groepen kwam nog steeds lichte chlorose voor. De minimum temperatuur tijdens de proef was ± 17 à 18°C. Wel moest daarvoor zo nu en dan 's nachts worden gestookt. De maximum temperaturen waren voor 20 juni vrij hoog. Aan het einde van de maand was het zo koud dat de maximum temperatuur soms maar juist boven 20°C uitkwam. Geen ideale omstandigheden dus voor een proef in verband met waterverbruik. Bij beëindiging van de proef werden ook de wortels nog bekeken, doch hierbij

traden geen noemenswaardige verschillen aan de dag.

Bladkleur

Een en twee weken na de behandeling en aan het einde van de proef werd de bladkleur beoordeeld. De cijfers zijn in tabel 1 opgenomen.

Tabel 1

Bladkleurbeoordeling: 6 = te licht 8 = vrij donker
7 = goed 9 = te donker

Datum \ Behandeling	27 juni	4 juli	15 juli
1. Controle	6,0	7,0	7,0
2. CCC gieten	9,0	9,0	8,0
3. B-9 "	6,8	8,0	7,0
4. CCC spuiten	8,0	8,4	7,5
5. B-9 "	7,0	8,0	7,0

De kleur van de onbehandelde planten was in het begin vrij licht, maar werd later, waarschijnlijk mede als gevolg van het bijmesten, donkerder. De kleurverschillen waren op 15 juli al niet groot meer. CCC gaf de donkerste planten, vooral bij de gietbehandelingen. B-9 had bij dezelfde hoeveelheden slechts onbetekenende invloed op de bladkleur.

Lengte en verlenging

Vanaf het tijdstip van behandeling op 20 juni werd regelmatig de lengte van de planten gemeten. De gegevens zijn in bijlage 2 vermeld. In tabel 2 is de lengtegroei weergegeven zoals die tot uitdrukking kwam in de verlenging van de planten tussen twee meetdata.

Tabel 2

Verlenging tussen twee meetdata in cm per plant

Behand.	Datum							lengte 15/7
	lengte 20/6	20-24/6	24-27/6	27-30/6	30/6-4/7	4-8/7	8-15/7	
1. Controle	4,8	2,5	3,3	2,8	9,3	10,7	21,2	54,3
2. CCC gieten	5,1	1,5	1,5	1,5	7,4	9,2	24,6	50,7
3. CCC " "	4,9	2,4	3,4	2,6	9,6	11,0	21,2	55,0
4. CCC spuiten	4,8	2,1	3,0	2,5	9,3	10,7	22,9	55,2
5. B-9 " "	4,6	2,5	3,4	2,3	9,4	10,9	21,3	54,3

Behandeling 1, 3 en 5 zijn praktisch gelijk. De invloed van B-9 is dus verwaarloosbaar. Bij dezelfde hoeveelheid CCC geeft gieten een grotere remming te zien dan spuiten. Tot 8 juli was de groei bij CCC gieten betrouwbaar minder dan bij de controle. De laatste week is dit andersom. Uiteindelijk blijft de lengte maar ruim 3,5 cm achter. Bij CCC spuiten is de groei alleen in de eerste week na de behandeling, dus tot 27 juni betrouwbaar minder dan bij onbehandeld. De laatste week is de groei betrouwbaar sneller en de lengte is dan ook niet kleiner.

Vers gewicht, mede in verband met de lengte

In tabel 3 is vermeld hoeveel de planten wogen bij beëindiging van de proef. Daaronder de lengte in cm en tenslotte de verhouding tussen beiden, uitgedrukt in grammen per cm lengte.

Tabel 3

Gewicht in gram per plant, lengte in cm per plant. Verhouding in grammen per cm lengte

Behandeling	contr.	Gieten		Spuiten	
		CCC	B-9	CCC	B-9
Gewicht	155,9	145,9	156,5	151,9	157,9
Lengte	54,3	50,7	55,0	55,2	54,3
gram/cm	2,9	2,9	2,8	2,8	2,9

Alleen CCC gieten was wat lichter dan onbehandeld, maar tevens wat korter. De verhouding is daardoor bij alle behandelingen gelijk. De planten waren zwaar, gerekend naar de lengte. Meestal is het ver-

houdingscijfer bij dezelfde plantgewicht wat lager.

Waterverbruik

Gedurende de eerste dagen na de toepassing waren geen verschillen in het waterverbruik te meten. Verschillen kwamen na 24 juni naar voren. De planten groeiden toen snel en de remmingen waren duidelijk zichtbaar. In bijlage 3 zijn de verbruikte hoeveelheden water vermeld. De gegevens zijn samengevat in tabel 4.

Tabel 4

Waterverbruik in liters per 16 potten met een plant, verminderd met het waterverbruik van 16 potten zonder planten

Behandeling	Contr.	Gieten		Sputen	
		CCC	B-9	CCC	B-9
Verbruik 24/6-11/7	31,1	22,7	30,5	27,7	29,4
Verhouding	100	73	98	89	95
Verbruik 12/7-15/7	16,9	15,4	16,6	16,6	16,7
Gewicht gr. 15/7	155,9	145,9	156,5	151,9	157,9

De verschillen na 11 juli zijn niet betrouwbaar. In de periode van 24 juni tot 11 juli was het waterverbruik alleen betrouwbaar lager bij de CCC behandelingen. CCC gieten vroeg minder water dan CCC spuiten. De omstandigheden gedurende de proefperiode waren echter niet van dien aard dat veel water verdampt moest worden. Mogelijk zouden de verschillen bij heet weer groter zijn geweest. CCC gieten gaf dus in het waterverbruik tijdelijk een vermindering van 27 % te zien. Het verschil bedroeg ten opzichte van de controle $\pm 0,5$ l per plant. Per gram droge stof is naar men aanneemt ongeveer 0,5 l water nodig. Bij een droge stof gehalte van 10 % zou de plant die 0,5 l water minder verbruikt 10 g lichter moeten zijn, hetgeen precies klopt (155 g - 145 g). CCC spuiten vergde per plant 0,2 l water minder ofwel 4 gr vers gewicht minder en ook dat klopt precies (155 g - 151 g). De invloed van CCC op de wateropname wordt uit deze gegevens niet duidelijk.

Dat de invloed van CCC op de waterhuishouding van de plant vrij groot is blijkt ook wel uit de foto in bijlage 4. De plant die met 100 ml van een 0,1 % CCC oplossing was begoten werd vrij sterk in groei

geremd. Toen de remming duidelijk zichtbaar was werd niet meer gegoten. Na een week was de onbehandelde plant geheel slap. Van de behandelde plant was alleen dat blad slap dat al was uitgeweid op het moment dat de remstof werd toegediend.

Bloei

Het in bloei komen van de eerste bloemen verliep snel. De verschillen waren daardoor klein. Daarom werd op 15 juli ook geteld hoeveel bloemen er bloeiden. De gegevens zijn opgenomen in tabel 5.

Tabel 5

Gemiddelde bloeidatum in juli van de eerste bloem.

Aantal bloeiende bloemen per plant op 15 juli.

Behandeling	Contr.	Gieten		Sputen	
		CCC	B-9	CCC	B-9
Bloeidatum	11,8	11,6	12,1	11,6	12,2
Aantal bloemen	4,95	4,75	4,80	4,95	4,45

De groei is in snel tempo verlopen, want tussen zaaien en bloeien, respectievelijk 2 juni en 12 juli, verliepen slechts 40 dagen. De verschillen in vroegheid waren gering. B-9 gaf wat verlating: dit blijkt uit de bloeidatum, maar het scheelt maar 0,5 dag. Er bloeiden ook wat minder bloemen bij B-9 spuiten. De verschillen bleken maar weinig betrouwbaar te zijn. Omdat ze overeenkomen met resultaten van eerder genomen proeven mag als vaststaand worden aangenomen dat B-9 een nadelige invloed heeft op de groei van de tros.

Samenvatting

De concentraties van CCC en B-9 waren gelijk. Er werd gegoten en gespoten. Alleen CCC had duidelijk invloed, waarbij de gietbehandeling meer effect had dan spuiten met dezelfde concentratie.

Door CCC werd de bladkleur donkerder, de planten waren korter, wogen minder en gebruikten minder water. De bloei was bij de B-9 behandelingen iets later. Afgezien van de bloei is CCC dus bij tomaten duidelijk werkzamer dan B-9.

Proefstation Naaldwijk,
februari 1967,
AdW.

26 januari,
de proefnemer,
D. Klapwijk.

CCC - B-9 Waterverbruik I

Plattegrond van de proef

2	4	3	5
0 0		0 0	
0 0		0 0	
1	5	2	4
	0 0		
	0 0		
4	2	1	3
0 0		0 0	
0 0		0 0	
x 3	x 1	x 5	x 2
x	x 0 0	x	x
x	x 0 0	x	x
x	x	x	x
x 5	x 3	x 4	x 1
x 0 0	x	x 0 0	x
x 0 0	x	x 0 0	x
x	x	x	x

1. Controle
2. 0,1% CCC gieten 100 ml/pl.
3. 1 % B-9 " " "/ " .
4. 0,1% CCC spuiten druipnat
5. 1 % B-9 " "

x potten met planten
 0 potten zonder planten

CCC - B-9 waterverbruik

Lengte in cm per plant op bepaalde data

Datum Behandeling	20/6	24/6	27/6	30/6	4/7	8/7	15/7
1. Controle	4,8	7,2	10,6	13,4	22,7	33,4	54,3
2. CCC gieten	5,1	6,6	8,1	9,6	16,9	26,1	50,7
3. B-9 gieten	4,9	7,4	10,8	13,3	22,8	33,9	55,0
4. CCC spuiten	4,8	6,9	9,8	12,2	21,4	32,1	55,2
5. B-9 spuiten	4,6	7,0	10,3	12,6	22,0	32,9	54,3
gemidd. 1-3-5	4,8	7,2	10,6	13,1	22,5	33,4	54,5

CCC - B-9 Waterverbruik

Waterverbruik in l per 16 planten

Datum	Behandeling	Contr.	Gieten		Spuiten		Lege potten
			CCC	B-9	CCC	B-9	
1 juli		6,1	4,0	5,5	5,0	5,3	4,0
4 "		7,0	6,2	7,1	6,2	7,0	-
6 "		6,5	5,2	6,5	6,1	6,1	3,7
8 "		7,8	6,3	7,8	7,3	7,6	-
9 "		6,1	4,7	6,0	5,9	6,1	2,7
11 "		8,0	6,7	8,0	7,6	7,7	-
12 "		4,5	3,9	4,2	4,3	4,5	-
13 "		4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	-
14 "		7,7	7,4	7,8	7,8	7,9	-
15 "		4,0	3,4	3,9	3,8	3,6	3,3

CCC - B-9 Waterverbruik



Na een week niet gieten:
links: CCC. Het onderste blad alleen slap.
rechts: Onbehandeld. Geheel slap.