

db

Bibliotheek  
Proefstation  
Naaldwijk

A  
1  
S  
74

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS te NAALDWIJK

Boriumtoediening bij tomaat in steenwol (proef 1981)

C. Sonneveld

BIBLIOTHEEK  
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW  
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

A  
1  
S  
74

Stamboeknr. 3379

14403 + 2619 = 58

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS te NAALDWIJK

Boriumtoediening bij tomaat in steenwol (proef 1981)

C. Sonneveld

WELIOTHEEK  
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW  
ONDER GLAS te NAALDWIJK

## INHOUD

	Pagina
Doel	1
Proefopzet	1
Verloop van de teelt	1
Water en bemesting	1
Opbrengst	3
Gewasonderzoek	4
Conclusies	4
Fotomateriaal	
Bijlagen	

## Doel

Het vaststellen van het optimale boriumniveau van de voedingsoplossing voor tomaat geteeld in een recirculatiesysteem.

## Proefopzet

De proef wordt genomen in kasafdeling A 3-10, waarin 5 behandelingen in viervoud vergeleken kunnen worden. Zie bijlage 1 voor de plattegrond. In deze proef liggen goten van 20 cm breed, waarin een steenwolstrip wordt gelegd van 10 x 7,5 cm. Het water wordt toegediend met een druppelbevloeiing. Het overtollige water loopt terug in de recirculatietank.

De volgende behandelingen worden vergeleken.

1. geen borium toediening
2. 10  $\mu\text{mol B.l}^{-1}$
3. 20  $\mu\text{mol B. l}^{-1}$
4. 40  $\mu\text{mol B. l}^{-1}$
5. 80  $\mu\text{mol B. l}^{-1}$

De hoeveelheden zijn uitgedrukt op het toegediende water.

## Verloop van de teelt

De tomaten, ras Bellina, werden gezaaid op 11 juni en opgepot op 17 juni. Op 14 juli werden de planten in de kas gebracht. Aanvankelijk groeiden de planten goed weg en werden geen gebrek of overmaat verschijnselen waargenomen. Begin september trad bij behandeling 1 echter boriumgebrek op. De verschijnselen waren een slechte zetting van de trossen, misvorming van de bladeren (zie foto) en beschadiging van de vruchten. Bij de vruchten traden stervormige scheuren op vanuit de kroon. Later trad bij behandeling 5 duidelijk boriumovermaat op. Dit was echter niet zo ernstig dat de plant in groei werd geremd. De eerste vruchten werden geoogst op 7 september en de laatste op 12 november. In totaal werd 20 maal geoogst.

## Water en bemesting

In tabel 1 is een overzicht gegeven van het waterverbruik per behandeling.

Tabel 1. Het waterverbruik in l per m<sup>2</sup> per dag.

Periode	Aantal dagen	Behandelingen				
		1	2	3	4	5
juli-aug	43	1.68	1.87	1.92	2.00	1.81
sep	36	1.54	2.15	2.01	1.97	1.84
okt-nov	40	1.10	1.19	1.16	1.08	1.06
totaal	119	1.44	1.73	1.69	1.68	1.57

Het waterverbruik is bij behandeling 1 wat lager dan bij de overige behandelingen. Gemiddeld was het verbruik bij de behandelingen 2 tot en met 5 1,67 l per m<sup>2</sup> per dag en in totaal 198 l per m<sup>2</sup>.

De samenstelling van de voedingsoplossing die is gebruikt is weergegeven in tabel 2

Tabel 2. Samenstelling van de gebruikte voedingsoplossing.

	mmol		µmol
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	10.5	Fe	35
H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>	1.5	Mn	20
SO <sub>4</sub> <sup>--</sup>	2.25	Zn	in gietwater
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0.5	B	proeffactor
K <sup>+</sup>	7.0	Cu	0.5
Ca <sup>++</sup>	3.5	Mo	0.5
Mg <sup>++</sup>	1.0		

Zoals blijkt, is geen zink gegeven. Dit element is doorgaans voldoende in het gietwater aanwezig. Dit gietwater is een mengsel van regenwater en ontzout water en kan in samenstelling iets schommelen. In 1981 was de EC gemiddeld 0.12 en het Cl<sup>-</sup>-gehalte 0.63 mmol l<sup>-1</sup>. Afhankelijk van de regenval kan het B-gehalte wat schommelen. Het regenwater bevatte 3 µmol en het ontzoute water 8 µmol. l<sup>-1</sup>.

In tabel 3 is een overzicht gegeven van de hoeveelheid geconcentreerde mestoplossing die per dag per m<sup>2</sup> is verbruikt.

Tabel 3. De hoeveelheid geconcentreerde (200 maal) mestoplossing in ml. m<sup>-2</sup> per dag.

Periode	Behandelingen				
	1	2	3	4	5
juli-aug	8.8	9.8	12.5	12.9	9.5
sept	5.1	6.7	6.3	6.3	5.9
okt-nov	5.6	6.2	6.1	5.4	5.3
totaal	6.6	7.7	8.5	8.4	7.0

Behandeling 1 heeft wat minder mest verbruikt. Bij de behandelingen 2 tot en met 5 is het gemiddeld 7.9 ml. m<sup>-2</sup> per dag. Dit komt neer op een verdunning van 1 : 211 ten opzichte van het water.

Naast genoemde hoeveelheden mestoplossing werd wat extra salpeterzuur toegediend als de pH te hoog was. Dit is bij alle behandelingen evenveel geweest. Per liter water was dit 0.23 mmol. De hoeveelheid ijzer werd na 23 september gehalveerd. In tabel 4 is een overzicht gegeven van de chemische samenstelling van het recirculerende water. De gegevens zijn over twee periode berekend. De eerste periode tot 1 september (3 bemonsteringen) en de periode daarna (eveneens 3 bemonsteringen).

Tabel 4. Analyseresultaten van het recirculerende water. a - tot 1 september en b - daarna tot het einde van de teelt.

Bepaling	Behandelingen									
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
pH	6.1	5.3	6.3	5.2	6.5	5.4	6.3	5.2	6.5	5.2
EC	2.4	3.4	1.9	2.8	2.1	3.4	2.2	3.7	1.9	3.6
NH <sub>4</sub>	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
K	9.9	6.5	8.1	5.0	9.8	4.8	10.0	5.6	8.9	5.4
Na	2.2	4.4	2.0	3.0	2.4	4.8	2.4	5.3	2.4	5.4
Ca	4.7	11.2	3.3	9.3	3.7	12.0	3.8	13.8	3.0	13.1
Mg	1.9	4.9	1.6	3.9	1.8	5.2	1.7	6.1	1.5	5.8
NO <sub>3</sub>	9.3	14.5	5.9	14.4	5.7	14.3	5.9	16.6	4.0	13.1
Cl	1.3	1.1	1.1	1.1	1.2	1.0	1.0	1.0	0.8	0.7
SO <sub>4</sub>	5.5	9.4	4.6	6.4	5.5	10.2	5.8	11.4	5.7	12.4
HCO <sub>3</sub>	0.5	0.1	0.4	0.1	0.4	0.1	0.4	0.1	0.5	0.1
P	1.2	3.2	1.3	2.8	1.4	3.4	1.7	3.7	1.4	3.7
Fe	54	130	47	94	48	134	51	140	50	156
Mn	9	15	8	12	11	17	8	15	6	17
Zn	32	42	26	24	24	45	25	43	28	50
B	13	17	18	44	58	175	116	300	247	608
Cu	0.7	1.9	0.7	1.4	0.6	2.4	0.7	2.0	0.6	2.4

Zoals blijkt, stemmen de analyseresultaten bij de verschillende behandelingen goed overéén. Het boriumgehalte bij behandeling 1 vertoont een min of meer gelijk gehalte over de gehele teeltperiode. Bij de andere behandelingen treedt in de laatste periode sterke accumulatie op.

#### Opbrengst

In tabel 5. is een overzicht gegeven van de opbrengst van de tomaten.

Tabel 5. De opbrengst van de tomaten. Aantal en kg per m<sup>2</sup>. Vruchtgewicht in grammen.

Behandeling	Aantal vruchten	kg	vruchtgewicht
1	143	9.2	65
2	200	11.5	58
3	202	12.0	60
4	204	11.7	58
5	204	11.3	56

De wiskundige verwerking toonde zeer betrouwbare ( $P < 0.01$ ) verschillen aan voor behandeling 1 ten opzichte van de andere behandelingen. Tussen de overige behandelingen kwamen geen betrouwbare verschillen voor. Het aantal vruchten bij behandeling 1 is laag, als gevolg van de storing in de zetting. De aanwezige vruchten groeiden wat sterker uit, maar de kg productie blijft uiteindelijk toch achter.

### Gewasonderzoek

Op 20 augustus zijn bladeren en bladstelen bemonsterd en onderzocht. Hiervoor werden jonge volgroeide bladeren gebruikt. De vruchten werden op 21 september bemonsterd. Oogstrijpen exemplaren werden gebruikt. In tabel 6 zijn de resultaten opgenomen.

Tabel 6. Boriumgehalten van het gewas. Gehalten in  $\text{mmol kg}^{-1}$  droge stof.

Behandeling	blad	bladsteel	vrucht
1	1.03	2.00	1.17
2	3.57	2.88	1.52
3	3.84	2.62	1.63
4	4.48	3.12	1.71
5	7.70	2.84	1.99

Zoals blijkt, vertoont het boriumgehalte van blad en vrucht een goede samenhang met de behandelingen. Bij de bladsteel is dit minder duidelijk. Het droge-stofgehalte van de plantdelen verschilde niet naar behandeling. Het blad bevatte gemiddeld 11.2 % droge stof de bladsteel 8.1 % en de vrucht 4.6 %.

### Conclusies.

In deze proef werden tomaten geteeld bij uitéénlopende boriumgehalten in het voedingswater. De teelt vond plaats in steenwol. Het uitgangswater bevatte 3 tot 8  $\mu\text{mol B}$  per liter. Bij dit gehalte trad ernstig boriumgebrek op, ondanks dat in het wortelmilieu ongeveer 15  $\mu\text{mol B}$  per liter werd gevonden. Toediening van borium tussen 10 en 40  $\mu\text{mol}$  per liter toegediend water gaf een gezond gewas. Een dosering van 80  $\mu\text{mol}$  gaf op den duur overmaat.

In het wortelmilieu werden bij gebrek gehalten aangetroffen beneden 20  $\mu\text{mol}$  per liter. Bij voldoende borium gehalten tussen 20 en 300 en bij overmaat gehalten tussen 300 en 600.

Gewasonderzoek gaf als gehalten uitgedrukt op de droge stof van het blad 1.0  $\mu\text{mol}$  bij gebrek, 3.5 tot 4,5 bij voldoende en 7.7 bij overmaat. De bladsteel gaf minder duidelijke verschillen dan het blad zelf.

Fotomateriaal



Foto 1 Opstelling van de proef (nr. 23961-12)

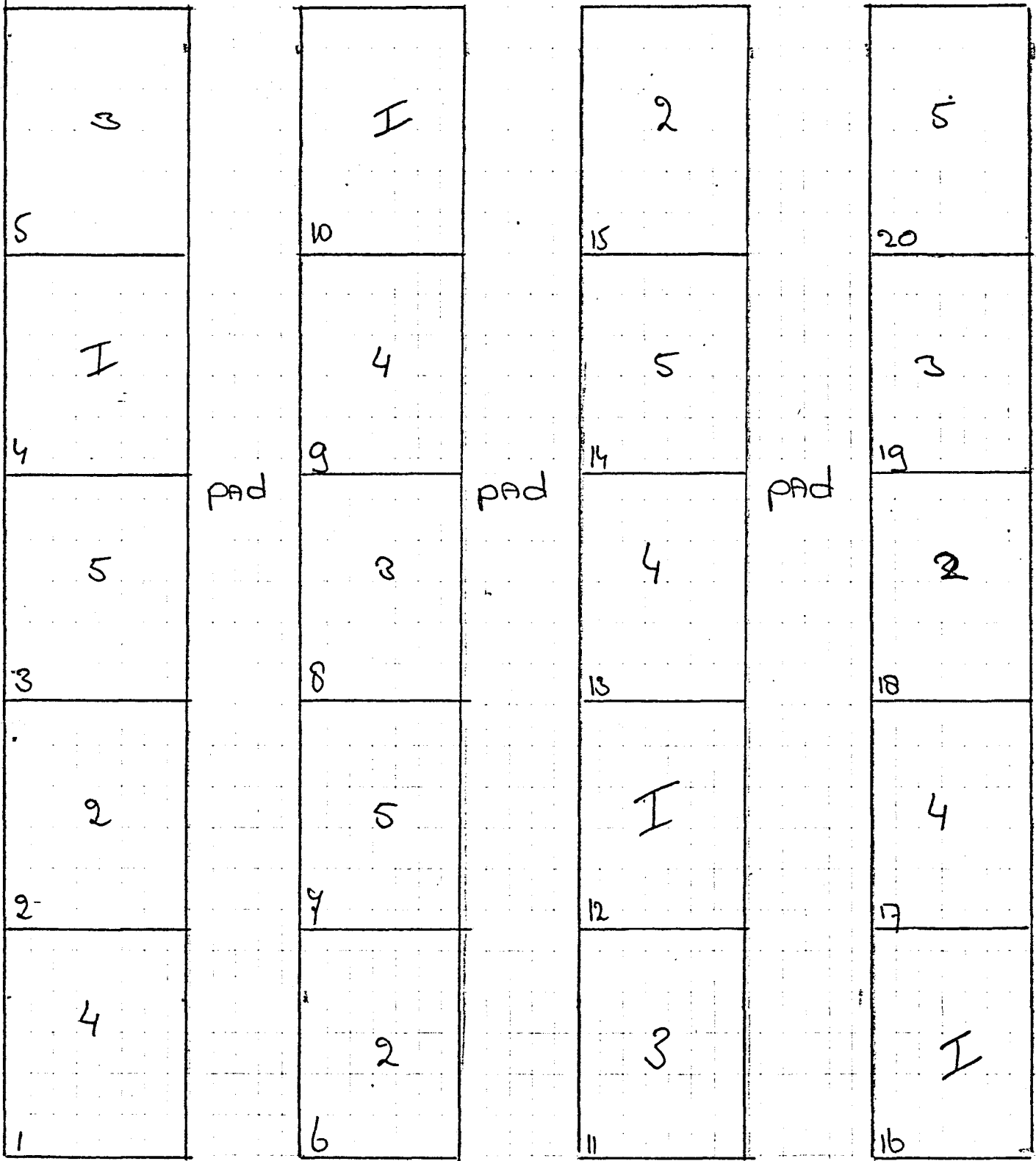


Foto 2 Bladmisvorming bij boriumgebrek (nr. 23994-10)



# Plattegrond A 3 10

bijlage 1



2.7 m<sup>2</sup> / vak.

Corridor

Voedingsoplossing A 3-10

Tomaat 1981 (recirculatie)

<u>Oplossing A</u>	30 liter	50 liter
kalksalpeter	3804	6340
kalisalpeter	900	1500
ammoniumnitraat	240	400
ijzerchelaat Fe Lo	90 (45)	150 (75)

Oplossing B

kalisalpeter	918	1530
monokalifosfaat	1224	2040
zwavelzure kali	1308	2180
bitterzout	1476	2460
mangaansulfaat	20	34
kopersulfaat	0.75	1.25
natriummolybdaat	0.75	1.25

Na twee maanden ijzer verminderen tot niveau tussen haakjes.

Borax 285,9 gram per 10 liter.

## Toedienen

beh.	1	2	3	4	5	
	0	10	20	40	80	ml per vat van 300 liter.

Direct toevoegen oplossing A.

Na driekwart vullen oplossing B.

A en B naar behoefte toedienen, Borax altijd bovenstaande hoeveelheden.