

cb

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
2
5
74

v39

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Ammonium in de voedingsoplossing bij tomaten in steenwol.

C. Sonneveld

Augustus 1990

Intern verslag nr 39

2233075

INHOUDSOPGAVE

Pagina

1. Samenvatting	1
2. Doel	1
3. Proefopzet	1
4. Verloop van de proef	1
5. Voedingsoplossing in de steenwolmat	2
6. Chlorose	2
7. Opbrengst	3
8. Kwaliteit	3
9. Gewasonderzoek	3
10. Conclusies	4
11. Bijlagen	5

1. SAMENVATTING

In een proef met tomaten in steenwol werd de toediening van ammonium vergeleken bij twee calciumniveaus. De teelt vond plaats tussen december en 1 juli. Door een juiste toediening van ammonium kan een goede regeling van de pH in het wortelmilieu worden verkregen. Dit brengt een betere kleur van het gewas met zich; minder chlorose in de top van de plant. Opbrengstverschillen werden echter niet gevonden. Wel mag worden verwacht dat de plant wat gevoeliger voor neusrot wordt als veel ammonium wordt gebruikt. Ook de gevoeligheid voor magnesiumgebrek zal toenemen. Duidelijke kwaliteitseffecten op de vruchten werden niet gevonden.

2. DOEL

Het doel van het onderzoek is het verkrijgen van informatie over effecten van ammonium bij tomaten in steenwol.

3. PROEFOPZET

Het proefschema is in bijlage 1 opgenomen en omvat dus behandelingen met uiteenlopende gehalten aan calcium en ammonium in het irrigatiewater. De verschillen die daardoor ontstaan in de kationensom zijn verrekend op kali en magnesium. De kationensamenstelling in de behandelingen is daardoor als volgt geworden in de vijf behandelingen in de proef; uitgedrukt in mmol/l.

Behandeling	NH ₄	K	Ca	Mg
1	0	7.0	3,75	1.0
2	1.5	6.4	3.40	0.9
3	0	8.6	2.75	1.2
4	0.75	8.15	2.65	1.15
5	1.5	7.8	2.50	1.1

De anionensamenstelling van de voedingsoplossing was in alle behandelingen gelijk en wel als volgt NO₃ - 10.5, SO₄ - 2.25, P - 1.5. Als spoorelementen werden de volgende hoeveelheden toegediend Fe -10, Mn -10, B - 20, Cu - 0.5 en Mo - 0.5 in umol/l.

De meststoffensamenstelling is opgenomen in bijlage 2.

4. VERLOOP VAN DE PROEF

De tomaten werden op 14 december 1984 in de kas gebracht. Het ras was Calypso. De teelt vond plaats op steenwolmatten van 15 x 7.5 cm, met vrije drainage. De teelt werd op 1 juli 1985 beëindigd. Het waterverbruik was 411 l/m² en het mestverbruik 1.67 l op basis van een 260 maal geconcentreerde oplossing. Dit houdt dus in dat de vermelde concentratie ionen in de proefopzet voor 95% werden gerealiseerd. In twee vakken werd de hoeveelheid drainwater gemeten. Dit was 16% van de watergift. Zie ook de gegevens in bijlage 3.

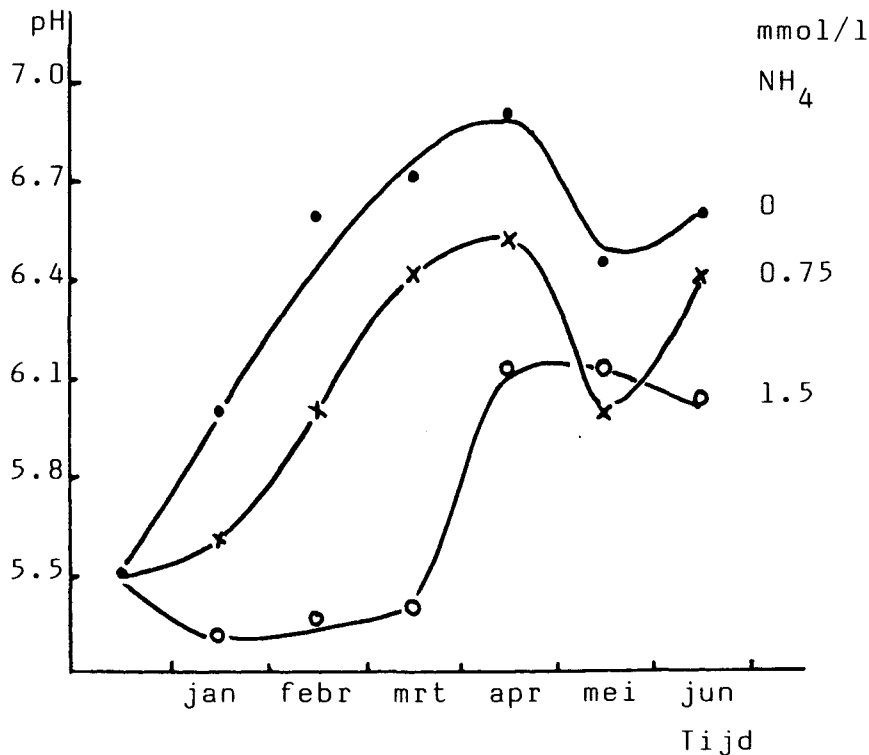
5. VOEDINGSOPLOSSING IN DE STEENWOLMAT

Iedere twee weken werd de voedingsoplossing in de steenwolmat op hoofdelementen onderzocht en iedere 4 weken op sporelementen. De resultaten zijn gemiddeld per behandeling in bijlage 4 opgenomen. De verschillen in gehalten die worden gevonden zijn meestal goed in overeenstemming met de behandelingen. Dit is echter niet het geval voor calcium en magnesium. Door meer ammonium toediening wordt ook wat minder calcium en magnesium gegeven. In de mat wordt juist wat meer calcium en magnesium gevonden bij toediening van veel ammonium. Mogelijk moet dit uit de opname worden verklaard.

De pH in de steenwolmat werd intensief gemeten. De resultaten zijn in bijlage 5 opgenomen. In figuur 1 is het verloop van de pH in beeld gebracht.

Figuur 1.

Het verloop van de pH in afhankelijkheid van de ammoniumtoediening.



6. CHLOROSE

Tijdens de teelt kwamen vooral in de top van de plant chloroseverschijnselen voor. Vier maal zijn deze beoordeeld. In bijlage 6 zijn de resultaten vermeld. Hieruit blijkt, dat de chlorose bij de behandelingen met ammonium minder is dan bij de behandelingen zonder ammonium.

7. OPBRENGST

De opbrengstgegevens werden verwerkt voor twee data en wel 10 april en 1 juli. Betrouwbare verschillen deden zich niet voor, zodat alleen de gegevens van de totale opbrengst op 1 juli worden vermeld. In tabel 1 zijn deze weergegeven.

Tabel 1.

Opbrengst aan de tomaten. Aantal vruchten en kg per m².
Vruchtgewicht in g.

Behandeling	Totaal aantal	Totaal gewicht	Vrucht gewicht	Neusrot aantal %	Neusrot gewicht %
1	279	17.6	63	0.01	0.00
2	279	17.2	62	1.04	0.66
3	276	17.0	61	0.13	0.15
4	282	17.8	63	0.44	0.29
5	296	18.4	63	0.46	0.22

Effecten op de opbrengst zijn niet aanwezig. Het optreden van neusrot is minimaal geweest. het vertoont samenhang met de ammoniumtoediening. Betrouwbaar zijn de verschillen niet.

8. KWALITEIT

Op 4 data verspreid over het seizoen is de kwaliteit van de vruchten beoordeeld. In bijlage 7 zijn de resultaten samengevat. Tabel 2 geeft een overzicht van de gemiddelden per behandeling.

Kenmerk	Behandelingen				
	1	2	3	4	5
Doorkleuring	6.6	5.7	5.8	6.0	5.5
Uitstalleven	13.3	15.9	15.5	14.7	16.7
Zuur	7.2	7.6	7.7	7.7	7.7
Refractie	4.5	4.8	4.6	4.6	4.8
EC	5.4	5.4	5.8	5.7	5.7

9. GEWASONDERZOEK

De resultaten van het gewasonderzoek zijn in bijlage 8 opgenomen. In het blad is alleen een duidelijk effect aanwezig op het magnesiumgehalte. In de vruchten lijken zowel het kali- als het calciumgehalte te zijn beïnvloed door de ammoniumtoediening.

10. CONCLUSIES

Het toedienen van ammonium aan de voedingsoplossing bij tomaat in steenwol heeft als voordeel dat de pH in het wortelmilieu beter beheersd kan worden, waardoor de kleur van het gewas goed blijft. Effecten op de opbrengst werden niet gevonden. De resultaten toonden wel een tendens naar meer neusrotte vruchten. Hoewel dit effect niet betrouwbaar is, moet er waarschijnlijk wel waarde aan worden toegekend. Het is namelijk in overeenstemming met de verwachtingen en met de resultaten van de calciumgehalten in de vruchten. Opvallend was de grote invloed van de ammoniumtoediening op het magnesiumgehalte van het blad.

Kationenverhoudingen bij tomaat in steenwol

Proefnemer: W. Voogt

Plaats : 103-14

Tijd : 1985

Doel

Nagaan wat het effect is van ammonium op de opname van andere voedings-elementen; vooral calcium. Speciaal zal worden gelet op de invloed op de vruchtkwaliteit.

Proefopzet

De proef omvat de volgende zes behandelingen:

Behandeling	NH ₄	K	Ca	Mg
1	0	7.0	3.75	1.0
2	1.5	6.4	3.4	0.9
3	0	8.6	2.75	1.2
4	0.75	8.15	2.65	1.15
5	1.5	7.8	2.50	1.1

De anionen en de spoorelementen worden volgens de standaardvoedingsoplossing toegediend, echter van sulfaat wordt 0.25 mmol/l minder toegediend. Bij te lage pH in de mat wordt gecorrigeerd met KHCO₃ en Ca(OH)₂ in de mol verhouding 2.5:1. De tomaten worden geteeld in "eenjarige steenwolmatten", afm.: 15x7.5x100 cm. met vrije drainage.

De behandelingen worden in viervoud in de proef opgenomen.

Analyses

Elke twee weken wordt de voedingsoplossing in de steenwolmat bemonsterd en geanalyseerd op kationen.

Daarnaast wordt elke maand een monster genomen voor onderzoek op hoofd- en spoorelementen. De EC en de pH van de mat en van het druppelwater worden minimaal eenmaal per week gemeten. Gewasmonsters worden een aantal malen genomen.

Voedingsoplossing 103-14260 maal geconcentreerd

Oplossing A	50 l.	
kalksalpeter vlb	11853	g. = 8289 ml
ijzerchelaat 6%	120	g.
Oplossing B		
monokalifosfaat	2655	g.
kaliumsulfaat	5099	g.
kalisalpeter	525	g.
magnesiumnitraat (vast)	3000	g.
mangaansulfaat	22	g.
borax	25	g.
kopersulfaat	1.5	g.
natriummolybdaat	1.5	g.

520 maal geconcentreerd

Oplossing C 1	10 l.	
kalisalpeter	315	g.
kalksalpeter vlb	2371	g. = 1658 ml
magnesiumnitraat (vast)	133	g.
Oplossing C 2		
kalksalpeter vlb	1707	g. = 1194 ml
ammoniumnitraat	624	g.
Oplossing C 3		
kalisalpeter	1157	g.
kalksalpeter vlb	474	g. = 332 ml
magnesiumnitraat	400	g. =
Oplossing C 4		
kalisalpeter	920	g.
kalksalpeter vlb	284	g. 199 ml
magnesiumnitraat (vast)	333	g.
ammoniumnitraat	312	g.
Oplossing C 5		
kalisalpeter	736	g.
magnesiumnitraat	267	g.
ammoniumnitraat	624	g.

Dosering

Oplossingen A en B voor alle behandelingen

Oplossing C 1 voor beh. 1, C 2 voor beh. 2 enz.

Voor één liter A en B oplossing, een halve liter C oplossing toevoegen.

één liter A + één liter B + een halve liter C per vat (260 l.) geeft een EC van $\pm 1.7 \text{ mS cm}^{-1}$

Bijlage 3

Water en meststoffen

Behandeling	water l/m ²	mestopl* ml/m ²	zuur** mmol/m ²	loog*** mmol/m ²
1	408	1679	46	8
2	411	1675	0	29
3	400	1625	46	8
4	402	1640	0	23
5	436	1732	0	17

* Oplossingen A en B (260 maal geconcentreerd) oplossing C naar verhouding.

** HNO₃

*** KOH en Ca(OH)₂ mol/mol 2:1

In april voor alle behandelingen 25 mmol KNO₃ per m² extra toegediend.

Doorspoeling in twee vakken gemeten.

vak 17 (beh 2)	66 l/m ²	16%
vak 13 (beh 3)	64 l/m ²	16%

Analysecijfers steenwolmat

Bepalingen	Behandelingen				
	1	2	3	4	5
EC	3.0	3.6	3.2	3.1	3.5
pH	6.3	5.4	6.3	6.0	5.5
NH ₄	0.1	0.6	0.1	0.3	0.8
K	9.5	7.6	12.8	10.7	10.6
Na	1.9	1.8	2.1	2.1	2.1
Ca	6.8	10.4	5.2	5.9	7.4
Mg	2.5	3.0	2.7	3.0	3.5
NO ₃	15.4	20.9	16.5	16.1	19.3
Cl	1.5	1.3	1.6	1.4	1.4
SO ₄	5.5	6.0	5.5	5.7	6.1
HCO ₃	0.4	0.1	0.3	0.2	0.1
P	2.0	2.9	2.3	2.6	2.6
Fe	20	29	21	27	34
Mn	6.0	14.2	5.4	8.7	12.7
Zn	4.3	5.5	4.3	4.6	5.4
B	69	70	67	72	81
Cu	1.6	1.7	1.6	1.7	2.1

Hoofdelementen gemiddelde 13 bepaling.

Spoorelementen gemiddelde 7 bepaling

Bijlage 5

Verloop pH steenwolmaatten

Maand	Aantal metingen	Behandelingen				
		1	2	3	4	5
jan	5	6.0	5.3	6.1	5.6	5.3
feb	8	6.5	5.4	6.7	6.0	5.3
mrt	11	6.7	5.4	6.7	6.4	5.4
apr	11	6.9	6.2	6.9	6.5	6.1
mei	4	6.4	6.2	6.5	6.0	6.1
juni	12	6.6	5.8	6.6	6.4	6.3

Bijlage 6

Chlorose beoordeling

Behandelingen	Chlorose index*				
	29-3	16-4	11-6	18-6	gem.
1	2.8	1.4	3.2	2.0	2.4
2	1.5	0.9	1.5	2.7	1.6
3	2.8	1.3	2.8	2.0	2.2
4	1.8	0.8	1.5	2.5	1.6
5	2.0	0.6	0.8	2.5	1.5

* Index 0-4

0 - geen chlorose

4 - ernstig

Chlorose vooral in kop van de plant. Doet denken aan Fe-gebrek.

Kwaliteit

Bijlage 7

Beh.	Doorkleuring (dagen)						Uitstalleven (dagen)					
	25/3	9/4	24/4	8/5	29/5	gem.	25/3	9/4	24/4	8/5	29/5	gem.
1	4.0	4.5	6.8	9.1	8.4	6.6	5.5	15.9	14.2	14.0	16.9	13.3
2	2.1	4.1	5.8	8.4	7.8	5.7	7.2	17.2	16.8	18.3	19.9	15.9
3	3.1	4.3	5.5	8.1	8.1	5.8	6.2	15.9	17.1	14.7	18.8	15.5
4	3.9	4.3	6.1	7.8	7.8	6.0	4.2	15.3	17.1	13.3	23.6	14.7
5	3.3	3.9	5.5	7.6	7.1	5.5	6.0	16.7	18.1	20.0	22.7	16.7
gem	3.3	4.2	5.9	8.2	7.8	5.9	5.8	16.2	16.7	16.1	20.4	15.2

Beh.	zuur (mmol / 100 ml puree)					Refractie (%)				
	29/3	22/4	6/5	31/5	gem	29/3	22/4	6/5	31/5	gem.
1	7.9	7.1	6.7	7.1	7.2	4.4	4.3	4.4	4.8	4.5
2	8.5	8.0	7.1	7.0	7.6	4.6	4.8	4.7	5.2	4.8
3	8.5	7.6	7.9	7.8	7.7	4.4	4.4	4.6	5.1	4.6
4	8.2	7.5	7.3	7.7	7.7	4.4	4.3	4.4	5.2	4.6
5	8.1	7.4	7.6	7.9	7.7	4.6	4.4	4.7	5.3	4.8
gem	8.2	7.5	7.3	7.5	7.6	4.5	4.4	4.6	5.1	4.7

Beh.	EC (mS / cm) (onverdund, gefiltreerd)				
	29/3	22/4	6/5	31/5	gem.
1	6.2	5.2	4.6	5.6	5.4
2	6.2	5.4	4.6	5.5	5.4
3	6.4	5.6	5.1	6.2	5.8
4	6.3	5.6	5.0	6.0	5.7
5	6.2	5.4	5.0	6.1	5.7
gem	6.3	5.4	4.9	5.9	5.6

Gewasanalyse

Blad 19 februari 1985

Bepalingen	Behandelingen				
	1	2	3	4	5
% ds	10.7	10.7	10.5	10.4	11.5
Na	19	28	24	31	21
K	1026	1004	1129	1147	972
Ca	653	785	669	701	525
Mg	267	225	325	284	225
N-totaal	3830	3950	3820	3840	3900
NO ₃	316	369	340	360	240

Vruchten 26-4-85

% ds	4.3	4.9	4.4	4.5	4.8
Na	14	18	18	19	18
K	1176	988	1259	1317	1111
Ca	56	39	43	42	37
Mg	63	58	72	76	65
N-totaal	1310	1400	1530	1620	1470
NO ₃	< 25	< 25	< 25	< 25	< 25
