

b

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
2
R
91

PROEFSTATION VOOR DE TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Het effect van onderbreking van de calciumvoeding bij tomaat
(herfst 1984)

Y. Ruijzenaars

Naaldwijk, april 1986

Intern verslag nr. 25

2243375

A
2
91

INHOUD

	blz.
1. Doel	1
2. Proefopzet	
3. Water en bemesting	
3.1. Toegediende voedingsoplossing	
3.2. Water- en mestverbruik	1
3.3. EC en pH van de voedingsoplossingen	2
3.4. Analyseresultaten van de voedingsoplossingen	2
4. Gebreksziekten	5
4.1. Magnesiumgebrek	5
4.2. Neusrot	6
4.3. Calciumgebrek in het blad	6
5. Productie	7
6. Kwaliteit	9
6.1. houdbaarheid	9
6.2. Smaak	10
6.3. Zwelscheurtjes	
7. Gewasanalyses	10
8. Samenvatting en conclusies	12
Bijlage 1	

1. Doel

Doel van dit onderzoek is het bestuderen van het optreden van calcium-gebreksverschijnselen bij tomaat in samenhang met het weglaten van calcium uit de voedingsoplossing.

2. Proefopzet

In de proef werden 5 behandelingen in viervoud opgenomen.

De tomaten werden geteeld in steenwol met een drainagesysteem. Gedurende drie weken werd afwisselend bij één van de behandelingen een calciumloze voedingsoplossing gegeven. De tomaten werden geplant op 20 juli 1984. Het ras was 'Estafette'.

De toegepaste behandelingen staan vermeld in tabel 1.

Tabel 1: De toegepaste voedingsbehandelingen

behandeling	calcium uit de oplossing weglaten
1	niet
2	2 - 5 weken na planten (3/8 - 24/8)
3	4 - 7 weken na planten (17/8 - 6/9)
4	6 - 9 weken na planten (31/8 - 21/9)
5	8 - 11 weken na planten (14/9 - 5/10)

3. Water en bemesting

3.1. Toegediende voedingsoplossing

Er werd gebruik gemaakt van de standaardvoedingsoplossing voor tomaten in steenwol en van een calciumloze voedingsoplossing. De kationensamenstelling van de oplossingen staat vermeld in tabel 2.

Tabel 2: Kationensamenstelling van de voedingsoplossingen (mmol/l)

	NH_4^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}
standaard	0,5	7,0	3,75	1,0
zonder calcium	0,5	12,8	0,0	1,85

De samenstelling van de 200 x geconcentreerde moeder-oplossing is weergegeven in bijlage 1.

In het regenwater dat voor de voeding gebruikt werd, was voldoende zink aanwezig. Het was daarom niet nodig zink met de voeding mee te geven.

3.2. Water- en mestverbruik

Het waterverbruik is opgenomen in tabel 3. Het doorspoelpercentage lag gemiddeld zo rond de 25 à 30%. Tabel 3 vermeldt behalve het waterverbruik ook het mestverbruik en de verdunning (= liters water per liter geconcentreerde voedingsoplossing).

Tabel 3: Water- en mestverbruik (l) en de verdunning

behandeling	water	mest	verdunning
1	2825	14,2	198,9
2	2895	14,0	206,7
3	2825	13,5	209,3
4	2980	13,2	225,8
5	2700	12,8	210,9

3.3. EC en pH van de voedingsoplossing

Tijdens de teelt is er noch loog noch zuur toegevoegd, omdat de pH binnen de gewenste grenswaarden bleef. In tabel 4 zijn de gemiddelde gerealiseerde EC- en pH- waarden in de steenwolmat opgenomen. De EC werd gedurende de teelt rond 2,0 à 2,5 mS/cm gehouden, de pH tussen 5,0 en 6,0.

Tabel 4: Gemiddelde EC- en pH-waarden in de mat

behandeling	EC	pH
1	2,2	5,7
2	2,3	5,7
3	2,4	5,8
4	2,4	5,8
5	2,2	5,7

3.4. Analyseresultaten van de voedingsoplossingen

Tijdens de teelt zijn verschillende malen monsters uit de mat genomen voor analyse. De gemiddelde resultaten zijn weergegeven in tabel 5.

Tabel 5: Gemiddelde analyseresultaten van de voedingsoplossing in de mat. Hoofdelementen in mmol/l, sporelementen in $\mu\text{mol/l}$.

	1	2	3	4	5
NH_4^+	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2
K^+	5,2	7,6	8,0	7,4	8,2
Na^+	1,3	1,2	1,4	1,4	1,7
Ca^{2+}	5,7	4,5	5,1	4,6	6,3
Mg^{2+}	2,0	1,7	2,4	2,5	3,3
NO_3^-	11,0	11,1	13,3	11,3	13,0
Cl^-	0,6	0,8	0,7	0,5	0,5
SO_4^{2-}	4,0	3,8	3,9	4,4	6,4
HCO_3^-	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1
P	1,52	1,88	1,82	1,64	1,87

EC	2,3	2,3	2,5	2,4	2,9
pH	5,6	5,7	5,1	5,6	5,6
Fe	18,3	15,2	18,8	21,0	28,0
Mn	4,8	5,4	4,8	2,8	3,7
Zn	4,3	4,0	6,1	3,9	5,4
B	39,5	33,6	34,5	35,0	46,0
Cu	0,6	0,5	0,8	0,8	1,0
ionensom gecorr.	43,4	43,1	48,3	45,5	57,6
ionensom	43,4	43,1	44,4	43,6	45,7

In de resultaten is terug te vinden dat de behandelingen 2 tot en met 5 wanneer ze geen calcium toegediend kregen, meer kalium en magnesium kregen. De ionensommen van de behandelingen zijn, als ze op EC gecorrigeerd worden vrijwel gelijk.

Om het verloop van het K-, Ca- en Mg gehalte in de mat nog duidelijker te laten zien zijn voor deze 3 elementen in tabel 6 de resultaten van alle monsterdata weergegeven. Voor de behandelingen 1, 2 en 5 is dit nog verder uitgewerkt in figuur 1.

Tabel 6: K- Ca en Mg-gehalte van de voedingsoplossing in de mat op de verschillende monsterdata

beh.	1.	3/8	17/8	24/8	31/8	6/9	14/9	18/9	21/9	28/9	5/10	12/10	19/10	29/10	2/11	12/11	16/11
K ⁺	9.0	9.5	-	5.0	-	4.7	-	-	-	2.1	2.6	-	3.1	-	5.3	-	
Ca ²⁺	5.0	4.5	-	4.5	-	6.2	-	-	-	6.2	5.8	-	5.6	-	8.1	-	
Mg ²⁺	1.5	1.4	-	1.4	-	2.1	-	-	-	2-1	2-0	-	2-1	-	3.0	-	
beh. 2.																	
K ⁺	8.5	-	13.7	-	-	-	7.8	-	-	3.8	-	-	4.0	-	-	-	
Ca ²⁺	4.6	-	1.3	-	-	-	5.1	-	-	5.1	-	-	6.3	-	-	-	
Mg ²⁺	1.5	-	0.8	-	-	-	1.8	-	-	1.8	-	-	2.5	-	-	-	
beh. 3.																	
K ⁺	9.0	9.5	-	-	15.1	-	-	-	4.9	-	-	3.2	-	-	8.7	-	
Ca ²⁺	5.0	4.5	-	-	1.2	-	-	-	6.0	-	-	5.5	-	-	7.6	-	
Mg ²⁺	1.5	1.4	-	-	2.1	-	-	-	2.6	-	-	1.8	-	-	3.1	-	
beh. 4.																	
K ⁺	9.0	9.5	-	5.0	-	-	-	14.1	-	-	3.6	-	-	4.5	-	-	
Ca ²⁺	5.0	4.5	-	4.5	-	-	-	1.6	-	-	4.9	-	-	7.2	-	-	
Mg ²⁺	1.5	1.4	-	1.4	-	-	-	2.3	-	-	1.8	-	-	3.4	-	-	
beh. 5.																	
K ⁺	9.0	9.5	-	5.0	-	5.6	-	-	-	12.1	-	-	5.7	-	-	9.5	
Ca ²⁺	5.0	4.5	-	4.5	-	5.6	-	-	-	1.2	-	-	6.9	-	-	11.4	
Mg ²⁺	1.5	1.4	-	1.4	-	1.9	-	-	-	2.4	-	-	3.4	-	-	5.6	

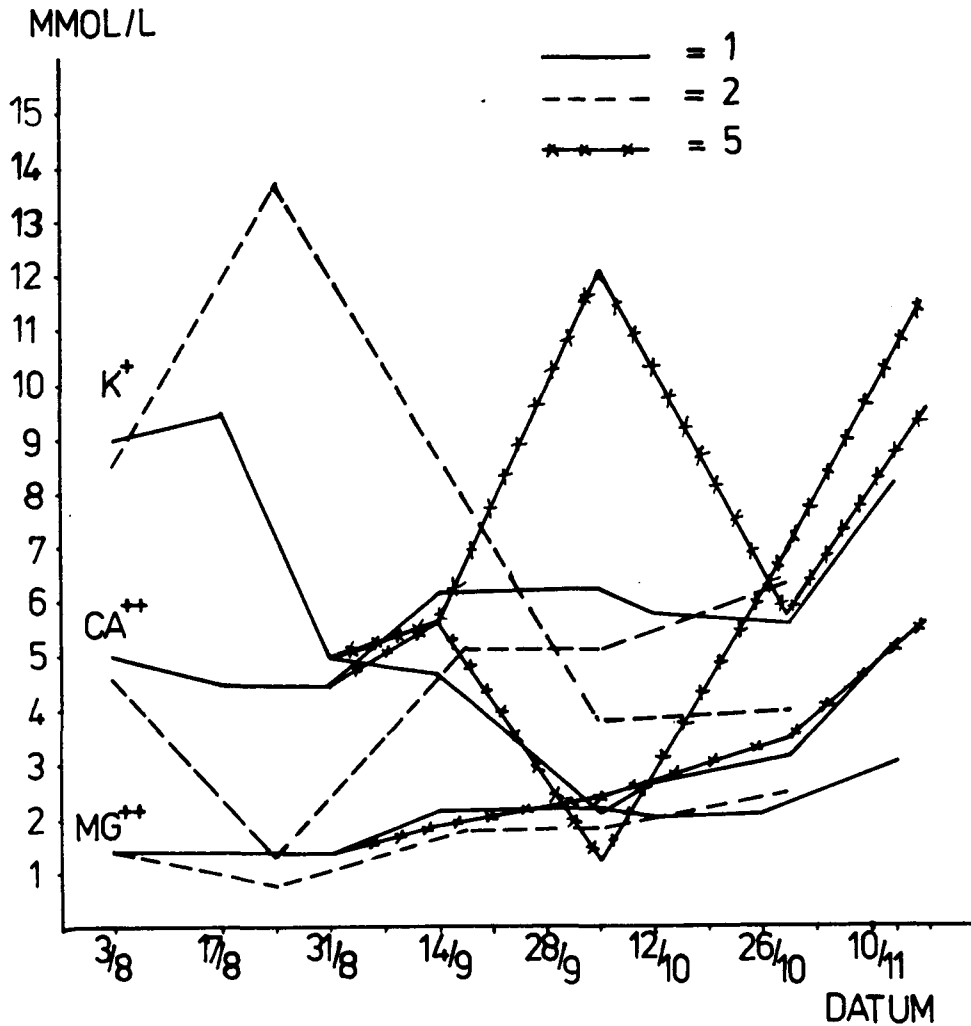


Fig. 1: Verloop van het K⁺-, Ca²⁺- en Mg²⁺-gehalte van de voedingsoplossing in de mat.

Gedurende de calciumloze periode werd geen calcium maar meer kalium en meer magnesium gedoseerd. In de figuur zijn bij de behandelingen 2 en 5 duidelijk dalen in het calciumverloop en pieken in het kaliumverloop te onderscheiden. Bij magnesium is dit niet het geval. De verhoogde dosering is niet terug te vinden in het magnesiumgehalte van de voedingsoplossing in de mat. Oorzaak hiervan is de verhoogde magnesiumopname door het gewas (zie gewasanalyses).

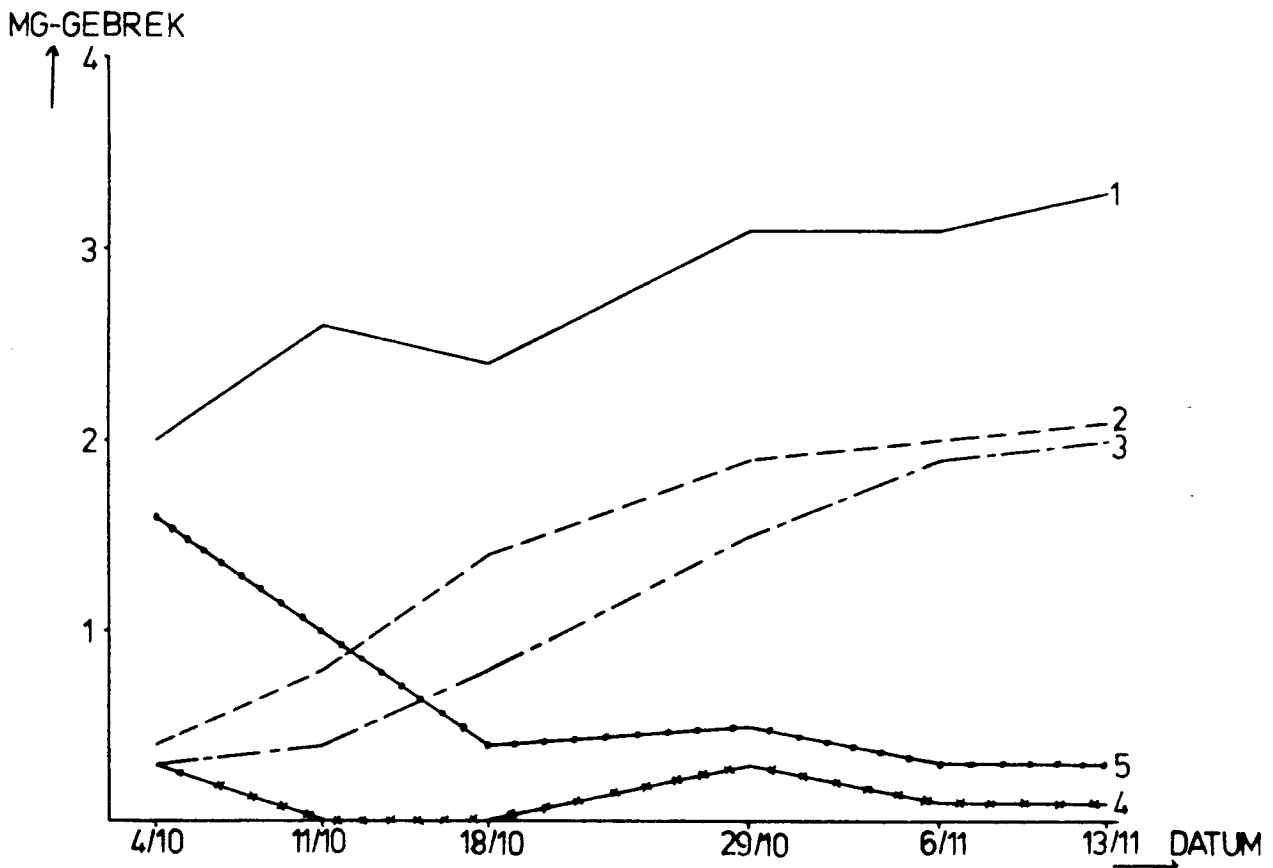
4. Gebreksziekten

4.1. Magnesiumgebrek

Eind september ontstond er in de behandelingen 5 en 1 nogal wat magnesiumgebrek. Vanaf begin oktober is het gewas regelmatig beoordeeld. de resultaten hiervan worden vermeld in tabel 7 en zichtbaar gemaakt in figuur 2.

Tabel 7: Beoordelingscijfer magnesiumgebrek op verschillende data.
Waardering: 0 = geen, 4 = ernstig.

	4/10	11/10	18/10	29/10	6/11	13/11	gem.
1	2.0	2.6	2.4	3.1	3.1	3.3	2.8
2	0.4	0.8	1.4	1.9	2.0	2.1	1.4
3	0.3	0.4	0.8	1.5	1.9	2.0	1.2
4	0.3	0.0	0.0	0.3	0.1	0.1	0.1
5	1.6	1.0	0.4	0.5	0.3	0.3	0.7



Figuur 2: Magnesiumgebrek op verschillende data

De behandelingen 1 en 5 kregen eind september, begin oktober magnesiumgebrek. Behandeling 1 had toen continu calciumtoegediend gekregen, behandeling 5 was net in de periode waarbij calciumtoediëning achterwege gelaten werd. Het magnesiumgebrek van behandeling 1 wordt verder in de teelt nog ernstiger. Bij behandeling 5 echter neemt de aantasting vrij snel af en is na twee weken nihil. Wellicht is hier sprake van een Ca/Mg-antagonisme. Door het weglaten van calcium uit de voeding kan magnesium beter door de plant opgenomen worden.

De behandelingen 2, 3 en 4 laten begin oktober nog weinig magnesiumgebrek zien. Wellicht dat op dat moment de invloed van de calcium-loze periode nog merkbaar is. Een week later echter neemt het magnesiumgebrek in behandeling 2 en 3 sterk toe. De periode zonder calcium in de voeding heeft hier schijnbaar geen invloed meer.

Behandeling 4 had kort voordat de contrôle behandeling (behandeling 1) mg-gebrek kreeg gedurende drie weken geen calcium toegediend gekregen. Deze behandeling is gedurende de gehele teelt (vrijwel) zonder magnesiumgebrek gebleven.

4.2. Neusrot

Om een indruk te krijgen van het effect van het weglaten van calcium uit de voeding op het optreden van neusrot, werd per tros het aantal neusrotte vruchten geteld. Tabel 8 geeft de resultaten weer.

Tabel 8: Percentage neusrotte vruchten per tros

behandeling	trosnummer								periode zonder Ca ²⁺
	1	2	3	4	5	6	7	8	
1	1.4	2.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	geen
2	50.4	88.0	36.4	5.6	0.9	0.6	0.0	0.0	bloei 1e - 3e tros
3	9.4	36.1	42.1	27.5	6.0	0.0	0.0	0.0	bloei 2e - 5e tros
4	2.5	3.4	0.5	0.5	2.0	8.1	0.6	0.0	bloei 4e - 7e tros
5	3.0	0.0	1.0	0.0	0.7	3.1	2.1	0.8	bloei 5e - 8e tros

Figuur 3 laat de gegevens van tabel 8 nog eens wat duidelijker zien. Behandeling 1 kreeg continu calcium toegediend en vertoonde vrijwel geen neusrot.

Behandeling 2 en 3 kregen vrij vroeg in de teelt drie weken geen calcium toegediend. Dit had veel neusrotte vruchten tot gevolg.

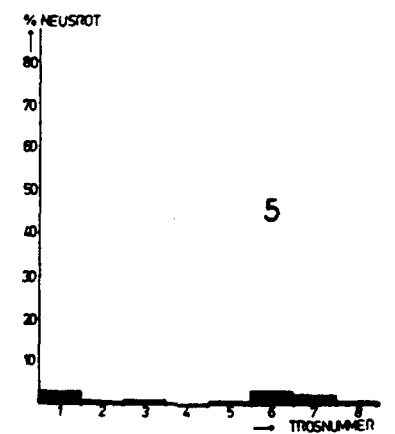
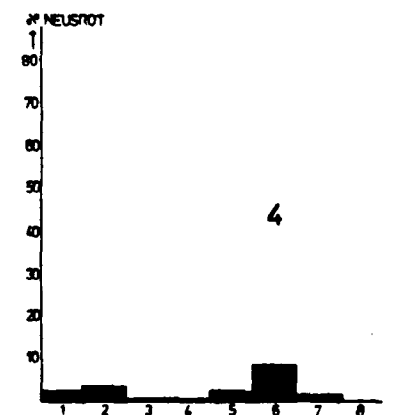
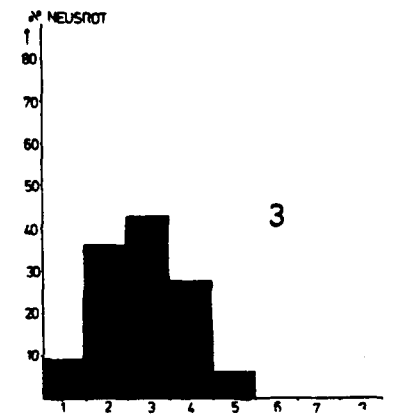
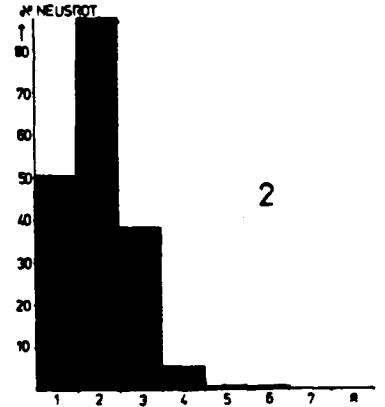
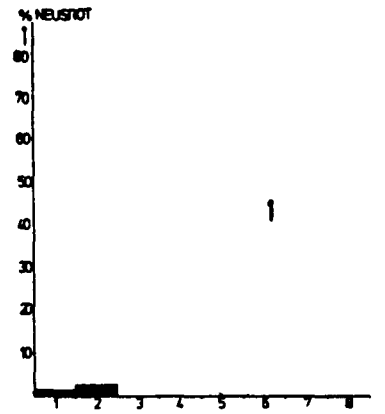
Bij de behandelingen 4 en 5 had het weglaten van calcium uit de voeding weinig invloed meer op het ontstaan van neusrotte vruchten.

Het blijkt dat met name de trossen die bloeiden gedurende de calcium-loze periode aangetast werden door calciumgebrek.

4.3. Calciumgebrek in het blad

Eind augustus ontstond er wat calciumgebrek in het blad. Vanaf die datum is het gewas enkele malen beoordeeld. De resultaten staan vermeld in tabel 9.

Figuur 3: Percentage neusrotte vruchten per tros



Tabel 9: Calciumgebrek van het blad op verschillende data.
 Waardering 0 = geen, 5 = ernstig.

	30/8	6/9	13/9	25/9	gem.
1	0	0	0	0	0.0
2	4	1.8	0.5	0	1.58
3	0.8	0.8	0	0.5	0.50
4	0	0.3	0	2.8	0.78
5	0	0	0	0.3	0.08

Behandeling 1 heeft gedurende de teelt geen calciumgebrek vertoond. De andere behandelingen hebben in meer of mindere mate wel wat calciumgebrek gehad. Na 25 september trad er in het gewas geen calciumgebrek meer op.

5. Productie

Tabel 10 geeft de totale opbrengst, de opbrengst aan goede vruchten en de opbrengst aan neusrotte vruchten in kg/m² en het percentage neusrotte vruchten weer.

Tabel 10: Totale opbrengst goede vruchten, opbrengst neusrotte vruchten (kg/m²) en % neusrotte vruchten.

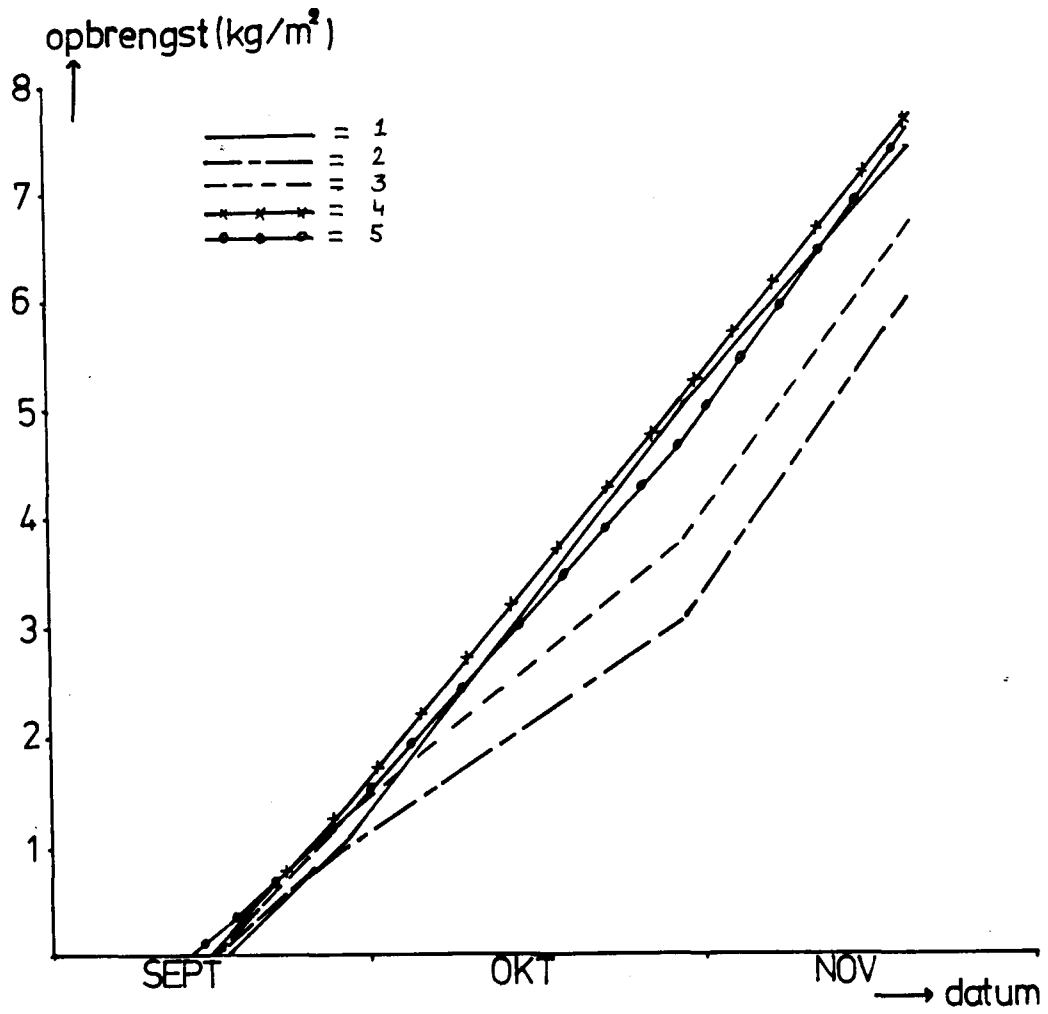
	totaal	goed	neusrotte	% neusrot
1	7.50	7.42	0.08	1.1
2	6.68	6.00	0.68	10.2
3	7.47	6.65	0.82	11.0
4	7.94	7.69	0.25	3.2
5	7.62	7.56	0.06	0.8

Uit de tabel blijkt dat de opbrengst aan goede vruchten van de behandelingen 2 en 3 ver achter blijft bij de andere behandelingen als gevolg van een hoog percentage neusrotte vruchten. De achterstand van behandeling 2 en 3 is ten opzichte van het gemiddelde van de andere drie behandelingen respectievelijk 20.6 en 12.0 procent.

Behandeling 2 blijft echter in de totale opbrengst ook achter.

Het is opvallend dat behandeling 4 de hoogste opbrengst geeft en dus niet de standaard behandeling. Mogelijk speelt magnesiumgebrek hier een rol.

Figuur 4 toont het produktieverloop in goede vruchten van de verschillende behandelingen. Hierin is weer duidelijk de achterstand van de behandelingen 2 en 3 terug te vinden.



Figuur 4: Produktieverloop goede vruchten.

De tabellen 11 en 12 geven de aantallen vruchten en het gemiddelde vruchtgewicht weer.

Tabel 11: Totaal aantal vruchten, aantal goede en aantal neusrotte vruchten per m².

	totaal	goed	neusrot
1.	116,7	115,5	1,2
2.	120,7	97,3	23,4
3.	124,7	106,2	18,5
4.	126,5	122,4	4,1
5.	122,5	121,4	1,1

Tabel 12: Gemiddeld vruchtgewicht (gram) van het totale aantal, de goede en neusrotte vruchten.

	totaal	goed	neusrot
1.	64,3	64,2	64,5
2.	55,3	61,7	29,1
3.	59,9	62,6	44,3
4.	62,8	62,8	61,3
5.	62,2	62,3	55,6

Behandeling 1 heeft een wat kleiner totaal aantal vruchten en een iets groter gemiddeld vruchtgewicht. De gemiddelde gewichten van de goede vruchten, van de behandelingen 2, 3, 4 en 5 zijn vrijwel gelijk, het totaal gemiddelde vruchtgewicht van de behandelingen 2 en 3 wordt echter gedrukt door het kleinere vruchtgewicht van de neusrotte vruchten. De paar neusrotte vruchten van de behandelingen 1, 4 en 5 waren wel vol-groeid, de neusrotte vruchten van behandeling 2 en 3 over het algemeen niet.

6. Kwaliteit

6.1. Houdbaarheid

Op 4 verschillende data is van de vruchten de doorkleuring en het uitstalleven bepaald. De doorkleuring is het aantal dagen vanaf oogsten tot kleurstadium 100% oranje.

Het uitstalleven is het aantal dagen vanaf kleurstadium 100% oranje tot het zacht worden van de vrucht.

De resultaten staan vermeld in tabel 13.

Tabel 13: Doorkleuring (d) en uitstalleven (u) op verschillende data.

	24/9		15/10		29/10		12/11	
	d	u	d	u	d	u	d	u
1	3,7	6,3	3,8	6,4	3,1	5,6	3,2	4,2
2	3,1	9,6	3,6	6,9	3,6	5,4	3,0	4,3
3	3,7	8,4	3,3	6,2	3,2	6,4	3,2	4,4
4	3,8	8,1	3,9	5,9	3,4	4,8	3,3	4,9
5	3,8	8,7	3,5	5,8	2,9	7,8	3,1	3,6

Op de eerste inzetdatum verloopt de doorkleuring van behandeling 2 wat sneller. Het effect van de voeding op het uitstalleven is niet duidelijk. Het houdbaarheidsniveau is vrij kort.

6.2. Smaak

De inwendige kwaliteit van de vruchten is in deze proef twee keer bepaald. De gegevens zijn opgenomen in tabel 14.

Tabel 14. Zuurgehalte (mmol/100 gr vers gewicht), suikergehalte (refraktie, %) en EC (mS/cm) van de vruchten op twee data.

	zuur		refraktie		EC ongefiltreerd	
	24/9	8/10	24/9	8/10	24/9	8/10
1	8.3	8.0	3.6	3.7	4.6	5.0
2	9.1	8.4	4.0	3.7	5.8	6.0
3	8.9	8.2	3.8	3.7	5.7	5.6
4	9.0	8.7	3.9	3.8	5.4	5.9
5	8.2	9.1	3.6	3.9	4.7	6.1

Het weglaten van calcium uit de voedingsoplossing en daarmee het verhogen van de kaliumgift is duidelijk waarneembaar in een hoger zuurgehalte en een hoger zoutgehalte van de vrucht, wellicht ook in een hoger suikergehalte.

6.3. Zwelscheurtjes

Op 2 september zijn de vruchten beoordeeld op aanwezigheid van zwelscheurtjes. De beoordelingscijfers staan in tabel 15.

Tabel 15: Beoordelingscijfers van zwelscheurtjes op de vruchten op 2 september. Waardering: 0 = geen - 3 = ernstig.

1	2	3	4	5
0,64	1,88	0,52	0,14	0,24

Behandeling 2 had op 2 september duidelijk meer zwelscheuren dan de andere behandelingen. Alleen in het begin van de oogstperiode werden zwelscheurtjes waargenomen, later in de tijd kwamen er vrijwel geen zwelscheuren meer voor.

7. Gewasanalyse

Op 20 september is van alle behandelingen oud en jong blad gemonsterd voor analyse. Tabel 16 geeft de resultaten weer.

Tabel 16: Resultaten gewasanalyses van bladmonsters van 20 september.
Gehaltes in mmol per kg droge stof.

	K	Ca	Mg	% d.s.
1 oud blad	898	1289	177	11,2
2 oud blad	768	1065	490	11,7
3 oud blad	972	975	514	11,5
4 oud blad	1013	1195	250	11,4
5 oud blad	1054	1260	138	11,2
1 jong blad	831	256	122	14,7
2 jong blad	775	207	136	14,9
3 jong blad	736	227	163	14,5
4 jong blad	860	124	287	14,3
5 jong blad	1035	238	133	13,7

Op 20 september hadden de behandelingen 2 en 3 hun calciumloze periode al achter de rug, behandeling 4 zat nog in deze periode. Het weglaten van calcium uit de voeding werkt vrijwel meteen door in het Mg-gehalte van het jonge blad; het jonge blad van behandeling 4 bevatte al veel meer Mg. Als het blad ouder wordt blijft het ook duidelijk meer Mg bevatten; het oude blad van behandeling 2 en 3 bevatte ongeveer 3x zoveel Mg als de controle behandeling.

De calciumloze periode had ook een lager calciumgehalte van het blad tot gevolg, maar had weinig of geen invloed op de kaliumopname.

Behandeling 1 en 5 hadden op 20 september het minste magnesium in het blad en kregen eind september dan ook nogal wat magnesiumgebrek (figuur 2).

Op 22 oktober zijn nog eens bladmonsters genomen van de behandelingen 1, 2 en 4 (zie tabel 17)

Tabel 17: Resultaten gewasanalyses van bladmonsters van 22 oktober.
Gehaltes in mmol/kg d.s.

	K	Ca	Mg	% d.s.
1 oud blad	1089	1521	121	6,8
2 oud blad	881	1453	476	6,6
4 oud blad	875	1531	280	6,3
1 midden blad	1129	759	34	7,8
2 midden blad	1200	876	65	6,9
4 midden blad	1133	1076	259	6,8
1 jong blad	1138	611	169	6,7
2 jong blad	1177	577	138	7,1
4 jong blad	1058	551	180	6,0

Op 22 oktober hadden alle bemonsterde behandelingen de calciumloze periode al achter de rug. Het bemosterde jonge blad heeft geen invloed van het weglaten van calcium uit de voeding meer ondervonden. Het middenblad van behandeling 4 is waarschijnlijk gevormd toen geen calcium toegediend werd, het bevatte veel meer magnesium dan het middenblad van de ander behandelingen. Bij behandeling 2 is de calciumloze periode zichtbaar in het oude blad. Het magnesiumgehalte van het midden blad van de behandelingen 1 en 2 was op 22 oktober erg laag. Op deze datum vertoonden deze behandelingen dan ook nogal wat magnesiumgebrek (figuur 2).

8. Samenvatting en conclusies

In dit onderzoek is nagegaan welke invloed het periodiek toedienen van calciumloze voeding heeft op de calciumhuishouding van herfsttomaten. De planten werden geteeld op stroken steenwol in een drainage systeem. Het onderzoek bestond uit 5 behandelingen, waarvan 1 behandeling continu de normale standaard voedingsoplossing kreeg toegediend. De andere 4 behandelingen kregen elk in een andere periode van de teelt, drie weken lang geen calcium toegediend.

De totale opbrengsten van de vijf behandelingen lagen wat uit elkaar. De behandelingen waarvan de calciumloze periode viel in de eerste 6 weken van de teelt, hadden een zodanig hoog percentage neusrutte vruchten dat de opbrengst aan goede vruchten sterk gereduceerd werd. Calciumloze voeding later in de teelt bleek geen neusrutte vruchten meer tot gevolg te hebben. Wellicht spelen de groeisnelheid van het gewas en het klimaat hierin een belangrijke rol. Magnesiumgebrek trad flink op aan het begin van de oogst. Opvallend was dat het weglaten van calcium uit de voeding afhankelijk van de periode waarin dit gedaan werd, het optreden van magnesiumgebrek verminderde of voorkwam. Het weglaten van calcium uit de voeding leidde tot een hoger magnesiumgehalte van het blad. Een en ander zal verband houden met antagonisme tussen calcium en magnesium en met de verhoogde magnesiumgift tijdens de calciumloze periode. Het weglaten van calcium uit de voeding en daarmee het verhogen van de kaliumgift had een hoger zuur- en een hoger zoutgehalte van de vruchten tot gevolg. Wat de houdbaarheid betreft leek er geen duidelijk verband te zijn.

Bijlage 1.

Voedingsoplossing	30 l	200 x	
	Standaard	zonder calcium	
<u>A</u>			
kalisalpeter	-	3,52	kg
kalksalpeter	4,07	-	kg
ammoniumnitraat	0,24	0,24	kg
magnesiumnitraat	-	1,30	kg
ijzerchelaat (6 %)	56	56	g
<u>B</u>			
kalisalpeter	1,52	1,52	kg
monokalifosfaat	1,22	1,22	kg
zwavelzure kali	1,57	1,57	kg
bitterzout	1,48	1,48	kg
mangaansulfaat	10,2	10,2	g
borax	11,4	11,4	g
kopersulfaat	0,7	0,7	g
natriummolybdaat	0,7	0,7	g