

cb

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A

2

B

96

Proefstation voor Tuinbouw onder Glas te Naaldwijk

De invloed van fosfaat op de zoutgevoeligheid bij paprika

A.M.M. van der Burg

Naaldwijk, maart 1992.
Intern verslag nummer: 44.

224 3531

Inhoud

1. Doel
 2. Inleiding
 3. Proefopzet
 4. Verloop van de proef
 5. Resultaten
 - 5.1. pH ammonium en zuur-toevoeging aan het begin van de teelt
 - 5.2. Waterverbruik
 - 5.3. Analyse voedingsoplossing
 - 5.4. Droge stof-productie en gewasanalyse
 - 5.5. Fosfaatverbruik op twee manieren berekend
 - 5.6. Onderzoek zout-neerslag in de mat
 - 5.7. Productie
 - 5.8. Vruchtkwaliteit
 6. Samenvatting en conclusies, praktijkadvies en vervolg onderzoek
- Literatuur
- Bijlagen

1. Doel

Het hoofddoel van de proef was na te gaan of hoog fosfaat de zoutgevoeligheid van paprika geteeld op steenwol vergroot. Verder was de proef gericht op het bepalen van het minimum niveau aan P in de mat, de opname aan P door het gewas en werden metingen ge daan aan de P-balans.

2. Inleiding

Neusrot vormt voor veel paprikatelers een probleem. Sommige telers legden verband met lage fosfaatconcentratie in de steenwolmat. Verder zou een te hoge fosfaatconcentratie zoals uit literatuur blijkt (Cerde, 1979) de zoutgevoeligheid vergroten. In een proef in kas 211.10 werd daarom de invloed nagegaan van EC en fosfaat.

De paprika's cv Evident, werden 13 november 1989 gezaaid en op 23 januari 1990 geplant. De oogstperiode was van 2 mei tot en met 4 september 1990. Naast waarnemingen aan productie (aantal en gewicht) werd ook waarneming gedaan aan kwaliteitsaspecten als neusrot, stek, krimpscheurtjes, stip, stevigheid, houdbaarheid, smaak en suikergehalte. Ook werden gegevens verzameld over het waterverbruik en de P-opname door het gewas. Hiervoor werd regelmatig de voedingsoplossing en het gewas bemonsterd.

3. Proefopzet

De inrichting van de proef is al eerder besproken (C. Sonneveld, 1981). De belangrijkste gegevens omtrent de toerusting van de proefopstelling zijn:

- de oppervlakte van de veldjes is 5.5 m²;
- de proef was geblokt en lag in vier herhalingen;
- de goten zijn 6.9 m lang;
- in de goten werd bevoeiingsmat (Klavermat) gelegd;
- per goot werden 5 steenwolmatten (1.00 x 0.15 x 0.075 m) gelegd;
- de watertoevoer vond plaats via een centrale inlaat en werd continu rondgepompt;
- 15 planten per veldje;
- het basiswater bestond voornamelijk uit regenwater aangevuld met ontzout leidingswater.

In tabel 1 staan de behandelingen.

Tabel 1. Gegevens over de behandelingen.

Behandeling	EC (mS/cm)	P
1	2.5	laag
2	2.5	midden
3	2.5	hoog
4	5.0	laag
5	5.0	midden
6	5.0	hoog

De EC is de waarde die werd nagestreefd in de voedingsoplossing. Wat betreft de P-concentratie werd aanvankelijk voor P laag, midden en hoog een concen-

tratie van 0.75, 1.25 en 2.00 in de bovenbak gehandhaafd. Later werd voor de dosering uitgegaan van de P-concentratie in de circulerende voedingsoplossing. Voor laag P was de dosering zodanig dat nog juist enkel tienden millimol P in de circulerende voedingsoplossing werd aangetroffen. Voor de behandelingen met midden P werd een maximum van 2.0 à 2.5 mmol P in de recirculerende voedingsoplossing aangehouden. Voor hoog P was dat 5 à 6 mmol per liter. Fosfaat werd via een aparte C oplossing toegevoegd in de vorm van KH_2PO_4 , $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, $\text{MgCO}_3(\text{H}_3\text{PO}_4)$ en $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ in de verhouding 1:2.05: 0.35: 0.15 (in mmol per liter). In de toegediende en circulerende voedingsoplossing werden voor de overige hoofdelementen de streefwaarden aangehouden zoals beschreven in brochure 8 (Sonneveld, 1986). Voor verhoging van de EC werden de hoofdelementen met uitzondering van P naar evenredigheid verhoogd. De concentratie aan spoorelementen was over alle behandelingen gelijk. De toediening van verschillende ionen werd (indien nodig) afhankelijk van de concentratie in de circulerende oplossing aangepast.

4. Verloop van de proef

Direct na de start werden bij behandeling 3 slappe planten aangetroffen. Dit was waarschijnlijk het gevolg van formalineresten achtergebleven na het ontsmetten van het systeem. Na intensief spoelen herstelden de planten zich goed. In verband met het oplopen van de natriumconcentratie werd de voedingsoplossing 5 maal verversed, namelijk op 23 april, 4 mei, 11 juni, 4 juli en 1 augustus. De fosfaatconcentratie in de voedingsoplossing werd na het verversen steeds weer op het nagestreefde niveau gebracht. De eerste dagen werd de EC voor alle behandelingen op circa 3.0 mS per cm gehouden. Bij behandeling 4, 5 en 6 werd in de periode van 5 februari tot 14 februari de EC stapsgewijs op peil gebracht (zie bijlage 2).

Er trad geen uitval op en de teelt verliep voorspoedig. Aan het eind van de teelt liep de gewasverzorging achter. De planten werden niet getopt waardoor bij het afoogsten, begin september veel groene vruchten werden geoogst.

5. Resultaten

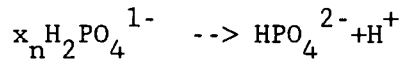
5.1. De pH en ammonium en zuur-toevoeging aan begin van de teelt

Bij de drie maal per weekse controle van de circulerende voedingsoplossing bleek de pH steeds op te lopen. Om de pH weer binnen de streefwaarden (ca 5.5) te krijgen, werd ammonium-nitraat en salpeterzuur aan de voedingsoplossing toegevoegd. De via de bovenbak toegevoegde ammonium-nitraat was voor alle behandelingen gelijk. De concentratie ammonium-nitraat per opgenomen liter water was in de periode van 12 februari tot 26 februari 2.4 mmol per liter, van 26 februari tot 26 maart 1.7 mmol per liter. De pH en daarmee ook de zuurdosering in de circulerende oplossing vertoonde duidelijk verschillen per behandeling. Uit tabel 2 blijkt voor handhaving van de juiste pH bij beide EC's bij laag fosfaat duidelijk meer salpeterzuur aan de circulerende voedingsoplossing moest worden toegevoegd. De fosfaattoevoeging was voor beide EC's voor laag, midden en hoog fosfaat respectievelijk circa 0.75, 1.25 en 2.00 mmol per liter in de periode tot 28 maart.

Tabel 2. Zuurdosering aan het begin van de teelt.

	mmol salpeterzuur per liter opgenomen water					
	1 (2.5/laag)	2 (2.5/mid.)	3 (2.5/hoog)	4 (5/laag)	5 (5/mid.)	6 (5/hoog)
12/2 - 26/2	1.62	1.00	0.77	1.28	1.19	0.55
26/2 - 26/3	1.67	0.84	0.86	1.69	1.24	0.76
26/3 - 23/4	<u>1.36</u>	<u>0.97</u>	<u>0.79</u>	<u>1.20</u>	<u>0.78</u>	<u>0.48</u>
gemiddeld	1.50	0.93	0.81	1.38	0.99	0.59

Na 28 maart was de P-toevoeging voor laag en midden P ongewijzigd maar bij hoog P verlaagd tot 1.25 mmol per liter. Fosfaattoevoeging heeft een bufferende werking naar pH 4.7 en dus bij stijgende pH een zure werking. De zure werking van fosfaat kan chemisch als volgt worden verklaard:



waarbij x: K, Ca, Mg en NH_4^+ .

Na 23 april kon de ammonium en zuur-dosering niet meer worden gekwantificeerd vanwege de noodzakelijke verversing van de voedingsoplossing in verband met het oplopen van de Na-concentratie (zie paragraaf 5.3).

5.2 Waterverbruik

Het waterverbruik kan per periode van in principe 7 dagen worden berekend aan de hand van gegevens over de watertoevoer via de bovenbakken. In principe waren de systemen gesloten. Bij sommige behandelingen trad enkele malen lekkage op. Hiervoor₂ werd een correctie uitgevoerd. Voor berekening₂ van het verbruik per m^2 werd uitgegaan van een oppervlakte van 27.5 m^2 voor behandeling 1 tot en met 5 en 25 m^2 voor behandeling 6.

In tabel 3 is een overzicht gegeven van het waterverbruik per periode en het totaal.

Tabel 3. Het waterverbruik per periode, het gemiddelde en het totaal.

periode	aantal dagen	Waterverbruik l/m ² /dag					
		1 (2.5 laag)	2 (2.5/mid)	3 (2.5/hoog)	4 (5/laag)	5 (5/mid)	6 (5/hoog)
23/1->11/2*	18	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40
11/2->19/2	7	0.72	0.62	0.47	0.64	0.47	0.50
19/2->26/2	7	0.68	0.68	0.68	0.64	0.62	0.67
26/2-> 5/3	7	0.93	0.99	0.88	0.94	0.83	0.84
5/3->12/3	7	1.09	1.04	0.88	0.94	0.83	0.84
12/3->19/3	7	1.66	1.55	1.56	1.56	1.51	1.51
19/3->26/3	7	1.51	1.51	1.45	1.40	1.30	1.23
26/3-> 2/4	7	1.66	1.64	1.77	1.74	1.61	1.74
2/4->9/4	7	2.03	1.97	2.03	2.08	1.77	1.82
9/4->17/4	7	1.95	1.95	2.00	1.98	1.86	1.89
17/4->23/4	7	1.94	2.00	2.12	2.03	1.82	1.83
23/4->30/4	7	2.70	2.83	2.75	2.75	2.42	2.58
30/4-> 7/5	7	2.85	2.85	2.85	2.75	2.75	2.97
7/5->14/5	7	1.40	1.40	1.40	1.51	1.40	1.52
14/5->21/5	7	2.96	3.07	3.07	3.01	2.75	2.69
21/5->28/5	7	3.42	3.58	3.01	3.32	3.22	3.08
28/5-> 5/6	8	3.09	3.27	3.09	3.18	3.22	2.99
5/6->11/6	6	2.67	2.90	2.72	2.72	2.73	2.61
11/6->18/6	7	1.81	1.92	1.82	2.02	1.87	2.13
18/6->25/6	7	2.86	2.90	2.90	3.01	2.75	2.91
25/6-> 2/7	7	2.60	2.55	2.81	2.86	2.68	2.85
2/7-> 9/7	7	2.08	2.29	2.13	2.44	1.82	2.19
9/7->16/7	7	3.66	3.45	3.58	3.66	3.94	4.01
16/7->23/7	7	3.90	3.90	3.90	4.42	4.05	3.98
23/7->30/7	7	2.94	3.25	3.22	2.96	3.43	3.31
30/7-> 6/8	7	3.77	3.61	3.56	3.64	3.66	3.92
6/8->13/8	7	3.48	3.69	3.64	3.69	3.84	4.09
13/8->22/8	9	1.66	1.82	1.81	1.82	2.02	2.14
22/8->27/8	5	2.75	2.33	2.62	3.20	3.05	3.37
27/8-> 3/9	7	2.44	2.75	2.29	2.64	2.75	2.75
Gem.per dag		2.16	2.20	2.15	2.23	2.15	2.22
totaal	221	477.7	485.4	476.0	494.1	476.2	489.9

* geschatte waarde

De totale wateropname verschilt maar weinig per behandeling. Invloed van de EC op de wateropname kwam in deze proef niet tot uiting. Dit is in tegenstelling tot wat in eerder onderzoek bij paprika werd gevonden (Van der Burg, 1989). In dit onderzoek werd bij dezelfde EC niveau's een 12% lagere verdamping gevonden bij de hogere EC. Dit is misschien een gevolg van het feit dat in 1990 een zeer groeikrachtige cultivar (Evident) werd geteeld. Mogelijk blijft de gewasontwikkeling bij een wat minder groeikrchtig ras (in 1986/1987 cv Plutona) bij een hogere EC achter waardoor een lagere verdamping wordt gevonden.

5.3. Analyse voedingsoplossing

De EC en pH van de circulerende voedingsoplossingen werd drie maal per week bepaald. Een maal per twee weken werd de circulerende voedingsoplossing onderzocht op hoofdelementen. Tussentijds werd om de twee weken bemonsterd en geanalyseerd op P. De steenwol mat werd niet bemonsterd. Uit eerder onderzoek (Van der Burg, 1989) was namelijk al gebleken dat de gehalten in de circulerende oplossing en in de mat goed overeenkwamen. De spoorelementen werden iedere vier weken bepaald. In tabel 4 zijn de gemiddelde analysecijfers gegeven.

Tabel 4. Gemiddelde analyseresultaten van de circulerende voedingsoplossing pH, EC (in mS per cm) en NO₃, Cl, SO₄, HCO₃, P, NH₄, K, Na, Ca en Mg (in mmol per liter) en Fe, Mn, Zn, B en Cu (in) umol per liter.

	Analysecijfers (mS per cm, mmol/l of umol/l)					
	1 (2.5/ laag)	2 (2.5/ midden)	3 (2.5/ hoog)	4 (5/ laag)	5 (5/ midden)	6 (5/ hoog)
pH	5.8	5.5	5.5	5.7	5.3	5.2
EC	2.47	2.45	2.45	4.75	4.73	4.76
NO ₃	15.6	14.1	13.1	34.7	34.4	32.9
CL	3.4	2.7	3.2	3.4	2.8	3.2
SO ₄	1.8	1.7	1.8	3.4	3.3	3.4
HCO ₃	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
P	0.27	1.62	3.65	0.28	1.66	3.74
NH ₄	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
K	2.5	3.8	3.8	8.8	10.1	10.8
Na	5.3	4.6	5.7	5.5	5.1	5.8
Ca	6.3	5.5	5.6	12.7	12.4	12.0
Mg	1.6	1.7	1.7	3.6	3.7	3.9
Fe	25	19	20	26	19	18
Mn	8.6	7.5	8.5	8.9	10.1	12.1
Zn	8.0	7.9	9.9	8.3	10.6	13.2
B	87	79	87	99	99	99
Cu	1.2	1.2	1.2	1.5	1.4	1.4

In bijlage 1 staan de nominale P concentratie in de circulerende voedingsoplossing.

De EC-streefwaarden werden vrij goed gerealiseerd. De afwijking was slechts enkele tienden eenheden. Voor wat betreft P werd tot 28 maart een vaste concentratie in de bovenbak gehanteerd. Deze was voor laag, midden en hoog fosfaat respectievelijk 0.75, 1.25 en 2.00 mmol per liter. Na die datum werd de dosering afhankelijk van de concentratie in de circulerende voedingsoplossing. Voor laag P werd een concentratie van slechts enkele tienden mmol in de circulerende voedingsoplossing aangehouden. Voor midden en hoog P werd een maximum van respectievelijk 2.0 à 2.5 en 5 à 6 mmol per liter aangehouden. Dit resulteerde in een gemiddelde bij behandeling 1 tot en met 6 van respectievelijk 0.3, 1.6,

3.7, 0.3, 1.7 en 3.7 mmol per liter. P werd nagenoeg alleen via de bovenbak toegediend. Bij laag P werd na het klaarmaken van de bovenbak bemonsterd op P. In tabel 5 staat het verloop van de P-concentratie van de beide behandelingen met laag P.

Tabel 5. Analyseresultaten van de bovenbak van behandeling 1 en 4.

periode	P concentratie in bovenbak (mmol/l)	
	1 2.5 /laag P	4 5 /laag P
19/2 - 18/3	0.78	0.76
8/3 - 21/3	0.79	0.83
21/3 - 11/4	0.69	0.67
11/4 - 26/4	0.70	0.68
26/4 - 10/5	1.00	0.98
10/5 - 22-5	0.53	0.59
22/5 - 31/5	0.72	0.90
31/5 - 11/6	0.61	0.62
11/6 - 27/6	0.56	0.60
27/6 - 4/7	0.60*	0.60*
4/7 - 16/7	0.58	0.57
16/7 - 24/7	0.73	0.73
24/7 - 1/8	0.70*	0.70*
1/8 - 7/8	0.65	0.56
7/8 - 16/8	0.60*	0.60*
16/8 - 4/9	0.57	0.53
Gemiddeld	<u>0.68</u>	<u>0.68</u>

* Geen analyse, geschatte waarde.

Bij midden en hoog P vertoont de P-concentratie van de circulerende voedingsoplossing in de loop van de teelt een duidelijke stijgende tendens. De P-concentratie in de bovenbak werd bij deze behandelingen niet bepaald. De opname aan P wordt verder besproken in paragraaf 5.5.

Tijdens de teelt werd de voedingsoplossing 5 maal verversed. Na het verversen werd de P-concentratie weer zo goed mogelijk op het niveau van voor het verversen gebracht.

Uit tabel 4 blijkt verder dat de gemiddelde concentratie van de meeste voedingselementen binnen de voor paprika gestelde grenzen lag. De K-concentratie was vooral in augustus ondanks de aanpassingen in de bovenbak voor K bij de behandelingen met laag EC nogal laag: ca 0.5 mmol per liter. Verder was de sulfaat- en magnesiumconcentratie gedurende de gehele teelt aan de lage kant.

5.4. Droge stofproductie en gewasanalyse

Bemonstering van het jonge volgroeide blad vond op 1 mei en 26 juni plaats. Het betreffen monsters van de bladschijf. De bladsteel werd verwijderd, de bladeren werden gewassen met een zeepoplossing (Tepol). Voor het berekenen van de P-opname werden vruchtmonsters genomen en werd het afgedragen gewas bemonsterd. Op 26 juni en 4 september werd ook het oude blad bemonsterd. Op 26 mei en 3 september werd ook van de rode vruchten bemonsterd. Het monster van 26 juni werd alleen het vruchtvlees geanalyseerd. Dit monster werd gesplitst in de onder- en bovenste helft. Het monster van 3 september werd het vruchtvlees en de kroon apart bemonsterd. Per behandeling werden 10 vruchten genomen. De vruchten werden in gewoon water gespoeld. Aan het einde van de teelt werd van behandeling 1 tot en met 3 de stengel en blad het versgewicht en de droge stofproductie bepaald. Hiertoe werden 4 planten per behandeling genomen. In de droge stof werd het fosfaatgehalte bepaald. In tabel 6 staat de productie aan versgewicht en droge stof (de gehalten aan droge stof staan in bijlage 2).

Tabel 6. De productie aan versgewicht en droge stof in behandeling 1, 2 en 3 van de onderscheidde plantendelen en het totaal.

Behandeling	Versgewicht (kg/m ²)			Droge stof (kg/m ²)		
	1 (2.5/la)	2 (2.5/mi)	3 (2.5/ho)	1 (2.5/la)	2 (2.5/mi)	3 (2.5/ho)
Vruchtvlees	17.50	17.10	18.15	1.54	1.51	1.64
-steel	1.68	1.59	1.75	0.24	0.23	0.24
Bladrest jong aan plant	0.99	0.86	1.06	0.13	0.13	0.16
Bladrest oud aan plant	1.52	1.30	1.42	0.20	0.18	0.22
Bladrest oud afgevallen*	-	-	-	0.30	0.30	0.30
Stengel	3.07	2.88	2.93	0.59	0.53	0.55
Totaal				3.09	2.95	3.20

* Gegevens Denarkas 1991.

In tabel 7 staan de gehalten aan fosfaat.

Tabel 7. P-gehalten in blad, stengel en vrucht.

Beh. EC/P	P-gehalte (mmol/kg droge stof)					
	Jong blad			Oud blad		Stengel
	1/5	26/6	4/9	26/6	4/9	4/9
1. 2.5/laag	94	94	174	94	112	86
2. 2.5/mid.	99	92	143	101	98	85
3. 2.5/hoog	98	98	154	98	112	94
4. 5/laag	100	95	n.b	102	n.b	n.b
5. 5/mid.	104	102	n.b	99	n.b	n.b
6. 5/hoog	108	106	n.b	107	n.b	n.b

Beh. EC/P	P-gehalte (mmol/kg droge stof) v r u c h t			
	26/6		3/9	
	boven	onder	vlees	
			excl.kroon	kroon
1. 2.5/laag	113	122	120	168
2. 2.5/mid.	113	122	132	174
3. 2.5/hoog	110	119	120	166
4. 5/laag	106	119	128	n.b
5. 5/mid.	109	118	122	n.b
6. 5/hoog	115	123	124	n.b

n.b is niet bepaald.

Uit de tabel blijkt dat de fosfaatconcentratie in de voedingsoplossing nauwelijks invloed had op de P-concentratie in de verschillende gewasdelen. Ook bij de lage P-niveau's bleken de gehalten in het gewas nauwelijks achter te blijven. Bij een hoge EC was het P-gehalte in het jonge blad iets hoger dan bij een lage EC. Opvallend was het relatief hoge P-gehalte in het jonge blad op 4 september. Dit is mogelijk een gevolg van het meemonsteren van de bladsteel en wat jonge stengels.

5.5. Fosfaatverbruik op twee manieren berekend

Het fosfaatverbruik werd op twee manieren berekend.

- a. Via toevoer met de voedingsoplossing via de bovenbak.
Gedurende de gehele proef werd per behandeling de hoeveelheid fosfaat die werd opgelost genoteerd. De verandering in de berging aan P in het systeem voor en na de teelt en ook de verandering in berging door het verversen (zie paragraaf 5.3) werden verrekend. Hierbij werd uitgegaan van een systeeminhoud van 400 liter. In tabel 8 staan de resultaten.

Tabel 8. De fosfaattoevoer per behandeling exclusief de hoeveelheid die in de toename van concentratie in het systeem is gaan zitten.

Behandeling	P opname (mmol/m ²)					
	1 2.5/laag	2 2.5/mid	3 2.5/hoog	4 5/laag	5 5/mid	6 5/hoog
23/1 - 12/2*	5.0	6.0	7.0	5.0	6.0	7.0
12/2 - eind	<u>315.7</u>	<u>383.9</u>	<u>438.7</u>	<u>331.7</u>	<u>361.2</u>	<u>445.2</u>
totaal	320.7	399.9	445.7	336.7	367.2	452.2

* Geen waarneming in deze periode, waarde geschat.

De toevoer in de periode van 23 januari tot 12 februari werd geschat. Het P-verbruik zoals bovenbeschreven werd berekend, was bij de twee behandeling met laag fosfaat gemiddeld 329 mmol/m². Bij midden en hoog fosfaat was dat aanzienlijk hoger: respectievelijk 384 en 449 mmol/m².

b. Via droge stofproductie en gewasanalyse.

Via gegevens over droge stofproductie en gewasanalyse (paragraaf 5.4) werd van behandeling 1, 2 en 3 de P-opname berekend. De P-opname per plantendeel staat in tabel 9.

Tabel 9. De fosfaatopname van behandeling 1, 2 en 3, per plantendeel en het totaal in mmol per m².

	P-opname (mmol/m ²)		
	1 (2.5/laag)	2 (2.5/mid)	3 (2.5/hoog)
Vruchtvlees	182.9	188.4	192.4
-steel	41.5	40.0	39.8
Bladrest jong aan de plant	34.6	26.1	33.3
Bladrest oud aan de plant	14.9	12.5	18.1
Bladrest oud afgevallen *	32.4	32.4	32.4
Stengel	50.7	44.9	52.1
	357.0	344.3	368.1

* via gegevens Denar 1990.

Het drooggewicht en de gehalten aan P in het oude tijdens de teelt afgevallen blad werd in deze proef niet bepaald. Aan de hand van gegevens van het demonstratiebedrijf Denar te Rijswijk werd hiervoor een schatting gemaakt. Helaas konden geen gegevens over de wortels worden verzameld.

Uit de tabel blijkt dat in de onderscheidene plantendelen en het totaal slechts kleine onderlinge verschillen in P-opname tussen de behandelingen aanwezig.

Vergelijken we nu de twee berekeningsmethoden. Bij behandeling 1 (laag P) werd circa 37 mmol/m² meer in het gewas teruggevonden dan werd toegevoerd. Bij de behandeling 2 en 3 werd juist meer toegevoerd dan via gewasanalyse werd teruggevonden; bij behandeling 3 zelfs circa 78 mmol/m². Dit is 18% van de totale gift. Gedacht wordt aan vastlegging van fosfaat door precipitatie van calciumfosfaat. Deze neemt blijkbaar toe bij een hogere P-concentratie in de voedingsoplossing. Via analyse van de steenwolmat werd getracht deze theorie te bewijzen (zie paragraaf 5.6). De P-opname werd ook nog uitgedrukt op de wateropname. De resultaten staan in tabel 10.

Tabel 10. Het fosfaatverbruik op twee manieren bepaald en uitgedrukt in mmol per liter opgenomen water (waterverbruik gegevens tabel 3)

Behandeling	De P-opname uitgedrukt op de wateropname (mmol/l)					
	1	2	3	4	5	6
Berekend via	2.5/laag	2.5/mid	2.5/hoog	5/laag	5/mid	5/hoog
P toevoer) excl.) verandering) in berging)	0.67	0.80	0.94	0.69	0.78	0.93
Drogestof-) productie) x gewasana-) lyse)	0.75	0.71	0.77	-	-	-

5.6. Onderzoek zoutneerslag in de mat

Uit de voorgaande paragraaf bleek een deel van het fosfaat uit het systeem te zijn verdwenen. Door chemische analyse werd nagegaan of fosfaat in de steenwolmat was geprecipiteerd.

Van een nieuwe mat en van behandeling 1 tot en met 3 werden daartoe cilindervormige blokjes van circa 100 ml uit de steenwolmatten gestoken. Deze blokjes werden gescheiden in een boven- en onderlaag van elk circa 50 ml. In vier a-select gekozen blokjes is 400 ml gedemineraliseerd water toegevoegd (inzetverhouding 1:2 vol/vol). Door druppelen met HNO_3 geconcentreerd is onder continue roeren de pH op 5.0 gebracht. Deze pH-waarde is één uur gehandhaafd door regelmatig extra HNO_3 bij te druppelen. Na een nacht overstaan bleek de pH weer te zijn opgelopen naar 5.5 tot 5.9. Het restant van de suspensie met blokjes is verder aangezuurd met HNO_3 geconcentreerd tot pH 1.0, waarbij de pH-waarde één uur constant is gehouden door bijdruppelen met HNO_3 . Ook deze pH bleek na een nacht overstaan te zijn opgelopen naar een niveau van circa 3.0. In de beide extracten werd naast P ook Na en Cl bepaald.

Het bij pH 5.0 gevonden fosfaatgehalte kwam overeen met de niveau's van de onverdunde voedingsoplossingen in de mat. Bij het lage pH-niveau werd de bepaling gestoord door of de lage pH of de hoge concentratie aan kationen uit het basismateriaal. Bij het neutraliseren van de oplossing ontstond een geleringsreactie, zodat opnieuw meten onmogelijk werd. Of fosfaat inderdaad in de steenwolmat neerslaat kon daarom in dit onderzoek niet worden achterhaald. Mogelijk kan met langduriger aanzuren op een pH-niveau van 5.0 wel precipitatie van fosfaat worden aangetoond.

De Na- en Cl-concentratie in oplossing met een pH van 5.0 kwamen goed overeen met de concentratie in de voedingsoplossing van de mat aan het eind van de teelt. Bij sterk aanzuren komen uit de mat aanzienlijke hoeveelheden natrium vrij, tot circa 1.1 gewichtsprocenten aan droge stof. De Cl-concentratie na het sterk aanzuren kan wel goed worden bepaald, maar verschilde nauwelijks met de concentratie na het aanzuren tot een pH van 5.0.

Geconcludeerd kan worden dat Cl niet neerslaat in de steenwolmat. Door het oplossen van Na uit de steenwolmat kan over dit element hieromtrent geen conclusie worden getrokken.

5.7. Productie

In tabel 11 staan de productieresultaten samen met de gegevens over de statistische betrouwbaarheid.

Uit de gegevens blijkt dat de productie₂ aan goede vruchten het hoogst was bij de lage EC; gemiddeld 12.3 kg/m² terwijl bij de 3 hoge EC trappen de productie 9.9 kg/m² was (-20%). Dit was een gevolg van zowel een hoger aantal alswel een hoger vruchtgewicht. In de proef trad vrij veel neusrot op. Het percentage vruchten met neusrot bij een hoge EC was dubbel zo hoog als bij de lage EC. Ook werd er bij een hoge EC meer stek gevonden. De totale productie aan verse massa (goede + neusrot + stek) ontlopen elkaar bij de EC-niveau's nauwelijks. Opvallend was de grote hoeveelheid bont en groen geogste vruchten aan het eind van de teelt. Dit kwam doordat de plant door tijdgebrek niet werd getopt. Fosfaat bleek geen invloed te hebben op productie, neusrot en stek. Dit is opmerkelijk gezien de grote verschillen in P-niveau. Over de gehele teelt genomen was de interactie tussen P en EC niet betrouwbaar. Echter aan het eind van de teelt was enige interactie te constateren (zie tabel 11a). De combinatie hoog EC/hoog P gaf in de periode 23 juli tot en met 4 september ten opzichte van hoge EC en midden P een betrouwbaar lagere productie, veroorzaakt door een lager aantal vruchten in die periode. Dat dit alleen aan het eind van de teelt zichtbaar was, is mogelijk te wijten aan de behoorlijk opgelopen P-concentratie in de circulerende voedingsoplossing (zie bijlage 1). Opvallend was de hoge productie bij behandeling 3. Van interactie kan echter niet worden gesproken omdat de verschillen statistisch niet betrouwbaar waren. Voor neusrot en stek werd geen interactie gevonden.

Tabel 11. Productiegegevens van de paprikateelt. De tabel is verdeeld in 3 perioden. Neusrot en stek zijn uitgedrukt in respectievelijk procenten van het totaal aantal en in gewicht per m². In de laatste kolom is de totaalproductie inclusief de rest (groen en bont) gegeven. Verder is de wiskundige betrouwbaarheid gegeven.

Tot en met 6 juni

Beh. EC/P	<u>goede vruchten</u> (rood)			<u>neusrot</u>	
	aantal	kg/m ²	g.v.g.	aantal %	kg/m ²
1. 2.5/laag	30.2	5.9	195	1.8	0.1
2. 2.5/mid	30.5	5.6	183	0.8	0.1
3. 2.5/hoog	30.9	6.0	194	2.2	0.2
4. 5/laag	27.3	4.9	181	11.0	0.8
5. 5/mid	27.9	5.2	186	8.3	0.5
6. 5/hoog	27.1	4.9	180	9.7	0.6
	<u>p</u> <u>LSD</u>	<u>p</u> <u>LSD</u>	<u>p</u> <u>LSD</u>	<u>p</u> <u>LSD</u>	<u>p</u> <u>LSD</u>
EC	** 2.1	*** 0.27	* 6.8	*** 1.33	*** 0.11
P	>0.30 -	>0.30 -	* 8.3	0.06 1.62	* 0.09
EC x P	>0.30 -	0.09 0.47	0.07 11.7	>0.30 -	0.12 0.15

Tot en met 17 juli

1. 2.5/laag	41.0	7.8	191	16.0	1.1
2. 2.5/mid	42.6	7.8	184	13.9	1.2
3. 2.5/hoog	42.3	8.1	191	15.6	1.1
4. 5/laag	34.1	6.1	180	34.0	2.4
5. 5/mid	34.2	6.3	184	30.4	1.8
6. 5/hoog	34.5	6.3	178	28.1	1.9
	<u>p</u> <u>LSD</u>	<u>p</u> <u>LSD</u>	<u>p</u> <u>LSD</u>	<u>p</u> <u>LSD</u>	<u>p</u> <u>LSD</u>
EC	*** 2.5	*** 0.43	** 6.4	*** 3.3	*** 0.32
P	>0.30 -	>0.30 -	>0.30 -	0.21 3.9	0.26 0.38
EC x P	>0.30 -	>0.30 -	0.09 9.4	>0.30 -	0.21 0.55

Tot en met 4 september

1. 2.5/laag	67.0	12.0	179	18.1	2.1
2. 2.5/mid	70.1	12.2	173	16.0	2.2
3. 2.5/hoog	71.9	12.7	177	17.9	2.3
4. 5.0/laag	60.2	10.0	166	35.5	4.2
5. 5.0/mid	61.3	10.3	169	33.3	3.8
6. 5.0/hoog	57.3	9.5	166	32.5	3.7
	<u>p</u> <u>LSD</u>	<u>p</u> <u>LSD</u>	<u>p</u> <u>LSD</u>	<u>p</u> <u>LSD</u>	<u>p</u> <u>LSD</u>
EC	*** 3.9	*** 0.56	*** 4.3	*** 3.8	*** 0.51
P	>0.30 -	>0.30 -	>0.30 -	>0.30 -	>0.30 -
EC x P	0.24 6.8	0.09 0.97	0.27 7.3	>0.30 -	>0.30 -

Indien de statistische betrouwbaarheid (P-waarde) < 0.05 is deze aangegeven met *; ** = p < 0.01; *** = p < 0.001. Het betrouwbaarheidsinterval (LSD) wordt gegeven voor p = 0.05 indien p ≤ 0.30. Indien p > 0.30 dan wordt geen betrouwbaarheidsinterval gegeven.

Tot en met 6 juni

Beh. EC/P	Stek		Totaal (incl. neusrot stek)	Totaal (incl. neusrot, stek, bont en groen)
	aantal	%	kg/m ²	kg/m ²
1. 2.5/laag	25.5	1.0	7.0	-
2. 2.5/mid.	26.1	1.0	6.8	-
3. 2.5/hoog	25.0	1.0	7.2	-
4. 5/laag	30.4	1.3	7.0	-
5. 5/mid.	27.9	1.0	6.7	-
6. 5/hoog	28.4	1.0	6.5	-
	<u>p</u>	<u>LSD</u>	<u>p</u>	<u>LSD</u>
EC	P=0.15	4.6	P>0.30	-
P	P>0.30	-	P>0.30	-
EC x P	P>0.30	-	P>0.30	-

Tot en met 17 juli

1. 2.5/laag	26.2	1.5	10.4	-
2. 2.5/mid.	26.1	1.5	10.5	-
3. 2.5/hoog	24.4	1.4	10.7	-
4. 5/laag	31.7	1.7	10.2	-
5. 5/mid.	29.5	1.4	9.5	-
6. 5/hoog	30.3	1.5	9.7	-
	<u>p</u>	<u>LSD</u>	<u>p</u>	<u>LSD</u>
EC	*	4.0	P>0.30	-
P	P>0.30	-	P>0.30	-
EC x P	P>0.30	-	P>0.30	-

Tot en met 4 september

1. 2.5/laag	23.0	2.1	16.2	19.2
2. 2.5/mid.	22.1	2.0	16.3	18.7
3. 2.5/hoog	21.1	2.1	17.1	19.9
4. 5/laag	27.1	2.3	16.5	19.0
5. 5/mid.	25.4	2.1	16.1	19.2
6. 5/hoog	27.7	2.1	15.3	18.2
	<u>p</u>	<u>LSD</u>	<u>p</u>	<u>LSD</u>
EC	**	2.5	P>0.30	-
P	P>0.30	-	P>0.30	-
EC x P	P>0.30	-	P>0.30	-

Tabel 11 a. Productieresultaten van de periode 23 juli tot en met 4 september (inclusief bont)

Beh. EC/p	St/m ²	kg/m ²	g.v.g.		neusrot(kg/m ³)	
1. 2.5/laag	30.1	4.7	155		1.6	
2. 2.5/mid	32.1	4.9	153		1.5	
3. 2.5/hoog	35.3	5.3	151		1.8	
4. 5/laag	30.6	4.3	142		2.5	
5. 5/mid	31.7	4.7	147		2.6	
6. 5/hoog	25.1	3.6	146		2.4	
	<u>p</u>	<u>LSD</u>	<u>p</u>	<u>LSD</u>	<u>p</u>	<u>LSD</u>
EC	***	2.7	***	3.9	**	5.1
P	>0.3	-	>0.3	-	>0.3	-
EC x P	**	4.7	*	0.7	>0.3	-

5.8. Vruchtkwaliteit

In tabel 12 staan de resultaten van de waarneming naar de vruchtkwaliteit.

Tabel 12. De resultaten van de waarnemingen naar de vruchtkwaliteit.

<u>Krimpscheurtjes (% vruchten met)</u>						
Beh. EC/P	t/m 6 juni		t/m 17 juli		t/m 4 sept. (rood)	
1. 2.5/laag	22.2		22.2		21.7	
2. 2.5/mid.	22.0		19.5		17.6	
3. 2.5/hoog	28.5		25.8		23.6	
4. 5/laag	8.9		9.4		15.3	
5. 5/mid.	13.2		12.9		15.8	
6. 5/hoog	12.2		13.0		16.4	
	<u>p</u>	<u>LSD</u>	<u>p</u>	<u>LSD</u>	<u>p</u>	<u>LSD</u>
EC	***	3.7	***	3.1	***	2.6
P	0.11	4.5	0.12	3.8	0.09	3.1
EC x P	0.24	6.4	0.18	5.4	0.14	4.4

<u>Stip (% vruchten met)</u>						
Beh. EC/P	t/m 6 juni		t/m 17 juli		t/m 4 sept. (rood)	
1. 2.5/laag	0.3		0.9		1.5	
2. 2.5/mid.	0.1		0.6		1.2	
3. 2.5/hoog	0.1		0.8		1.2	
4. 5/laag	0.2		0.9		2.2	
5. 5/mid.	0.2		0.1		1.4	
6. 5/hoog	0.2		1.0		1.7	
	<u>p</u>	<u>LSD</u>	<u>p</u>	<u>LSD</u>	<u>p</u>	<u>LSD</u>
EC	>0.30	-	>0.30	-	0.18	0.66
P	>0.30	-	0.21	0.69	>0.30	-
EC x P	>0.30	-	>0.30	-	>0.30	-

Beh.	<u>Stevigheid (schaal 1-10)</u>							
EC/P	10/5		6/6		28/8		gem.	
1. 2.5/laag	7.9		7.7		7.9		7.8	
2. 2.5/mid.	8.0		8.0		8.0		8.0	
3. 2.5/hoog	8.0		7.9		8.3		8.1	
4. 5/laag	7.9		8.2		7.8		8.0	
5. 5/mid.	8.0		7.9		8.0		8.0	
6. 5/hoog	8.0		8.0		8.0		8.0	
	<u>p</u>	<u>LSD</u>	<u>p</u>	<u>LSD</u>	<u>p</u>	<u>LSD</u>	<u>p</u>	<u>LSD</u>
EC	>0.30	-	>0.30	-	0.29	0.22	>0.30	-
P	>0.30	-	>0.30	-	0.12	0.30	0.28	0.18
EC x P	>0.30	-	0.26	0.62	>0.30	-	>0.30	-

Beh.	<u>Houdbaarheid (dagen)</u>							
EC/P	10/5		6/6		28/8		gem.	
1. 2.5/laag	8.7		8.1		7.8		8.2	
2. 2.5/mid.	9.0		8.6		9.1		8.9	
3. 2.5/hoog	9.0		9.9		8.5		9.1	
4. 5/laag	8.3		12.3		8.1		9.6	
5. 5/mid.	9.9		10.5		8.4		9.6	
6. 5/hoog	9.5		11.3		8.2		9.7	
	<u>p</u>	<u>LSD</u>	<u>p</u>	<u>LSD</u>	<u>p</u>	<u>LSD</u>	<u>p</u>	<u>LSD</u>
EC	>0.30	-	***	1.1	>0.30		**	0.63
P	0.10	0.9	0.28	1.3	0.19	0.9	>0.30	-
EC x P	>0.30	-	0.09	1.9	>0.30	-	>0.30	-

Uit de tabel blijkt dat een hogere EC gemiddeld 6% meer krimpscheuren gaf. Vermindering van het optreden van krimpscheurtjes door het opvoeren van de EC werd vooral aan het begin van de teelt geconstateerd. Er werden maar weinig vruchten met stip gevonden. De verschillen waren niet betrouwbaar. Ook de stevigheid werd niet beïnvloed door de proef-factoren. De houdbaarheid van de vruchten van de tweede serie die werd ingezet op 6 juni werd positief beïnvloed door een hoge EC. De houdbaarheid bij de hoge EC trappen was toen gemiddeld 2.5 dag beter. Dit effect werd bij de andere twee inzetseries niet gevonden. Op 3 juli en 12 september werden de vruchten onderworpen aan een smaakproef. De rood geoogste vruchten werden aan 32 proefpersonen voorgezet. Op 3 juli werden zowel het EC als het P-niveau betrokken. Op 12 september werden alleen vruchten geteeld bij verschillende EC-niveau's vergeleken. De resultaten staan in tabel 13.

Tabel 13. Resultaten smaakproef van vruchten geoogst op 3 juli en 12 september met 32 proefpersonen.

Datum	Aantal personen met een voorkeur voor vruchten geteeld bij			
	EC (P mid.)		P (EC laag)	
	beh. 2 EC laag	beh. 5 EC hoog	beh. 1 P laag	beh. 3 P hoog
3/7	16	16	19	13
12/9	12	20	-	-

Op 3 juli werd een lichte voorkeur uitgesproken voor vruchten geteeld bij laag P. In september werd door 20 van de 32 proefpersonen de voorkeur gegeven aan vruchten geteeld bij een hoge EC. In juli was de voorkeur gelijk verdeeld over de EC-niveau's. Opgemerkt dient te worden dat vruchten van de cultivar Evident over het algemeen als zeer smaakvol worden beoordeeld. Behandelingsverschillen zullen daarom niet zo snel naar voren komen.

Twee maal werd het suikergehalte van de vruchten bepaald. Een hogere EC gaf een duidelijk hoger suikergehalte (tabel 14).

Tabel 14. Resultaten analyse op suikergehalte.

Beh.	Suikergehalte (in %)			gemiddeld
	26 juni	4 september		
1. 2.5./laag	8.5	8.9		8.7
2. (2.5/mid.)	8.4	8.4		8.4
3. (2.5/hoog)	8.4	8.8		8.6
4. (5/laag)	9.0	9.1		9.1
5. (5/mid.)	9.2	9.2		9.2
6. (5/hoog)	8.8	9.0		8.9

	p	LSD
EC	***	0.16
P	>0.30	-
EC x P	0.08	0.27

6. Samenvatting en conclusies, praktijkadvies en vervolgonderzoek

In de periode van 23 januari tot 4 september 1990 werd met paprika cultivar Evident een proef gedaan, waarbij de invloed van EC- en P-niveau werd onderzocht. In de circulerende voedingsoplossing werden 2 EC-niveau's (2.5 en 5.0 mScm⁻¹) en 3 P-niveau's (laag, midden, hoog) aangelegd. Bij het lage P-niveau werd zodanig P gedoseerd dat nog juist enkel tienden millimol_l P in de circulerende voedingsoplossing werd gevonden (gemiddeld 0.3 mmol/l⁻¹). Bij midden en hoog P liep de P-concentratie geleidelijk op en was gemiddeld 1.7 en 3.7 millimol per liter. In verband met het oplopen van de Na-concentratie moest de voedingsoplossing 5 maal worden ververst.

Bij de behandelingen met laag P lag in het begin van de teelt de zuurtoediening op een veel hoger niveau (1.4 mmol/l) dan bij hoog P (0.7 mmol/l). De wateropname werd nauwelijks beïnvloed door de behandelingen. Dit was in tegenstelling met wat al eerder werd gevonden (Van der Burg, 1989). De P-gehalten in het gewas werd nauwelijks beïnvloed door de P-gehalten in de voedingsoplossing. Bij een hoge EC werden in het jonge blad wat hogere P-gehalten gevonden dan bij de lage EC's. Het fosfaatverbruik werd op twee manieren berekend: bij de behandelingen met hoog fosfaat werd circa 18% meer fosfaat toegediend dan in het gewas werd teruggevonden. Mogelijk vond precipitatie van calciumfosfaat plaats bij hoge P-niveau's in het wortelmilieu. Getracht werd om dit via analyse van de steenwolmat te bevestigen. Bij aanzuren van een monster van de oude mat tot een pH van 5.0 werd geen verhoogde P-concentratie gevonden. Bij verdere aanzuring loste de steenwol op waardoor de analyse op fosfaat onmogelijk werd. Het fosfaatverbruik via toevoer met de bovenbak werd uitgedrukt op het waterverbruik. Voor laag, midden en hoog P was dat gemiddeld respectievelijk 0.68, 0.79 en 0,94 mmol/l (waarden gecorrigeerd op verandering in de berging).

De behandeling met een lage EC had de hoogste productie: gemiddeld 12.3 kg/m². bij de hoge EC-niveau's was de productie gemiddeld 9.9 kg/m² (-20%). Dit kwam vooral door het hoge percentage vruchten met neusrot: gemiddeld respectievelijk 17 en 34%. Het fosfaatiniveau in de voedingsoplossing bleek aan het eind van de proef geen effect op productie, neusrot en stek te hebben, zeer opmerkelijk gezien de verschillen in niveau's. De in de inleiding van dit verslag uitgesproken verwachting dat interactie tussen hoge EC en hoog fosfaat zou kunnen ontstaan, werd alleen aan het eind van de teelt geconstateerd. In de periode van 27 juli tot 4 september werd een betrouwbaar lagere productie gevonden. In die periode lag de P-concentratie in de voedingsoplossing ook flink wat hoger dan in die periode daarvoor.

Een hoge EC gaf minder krimpscheurtjes. Opmerkelijk was dat op een van de inzetdatums de houdbaarheid van de vruchten bij de hoge EC-trappen gemiddeld 20% langer houdbaar waren. Het fosfaatiniveau had geen effect op de kwaliteitskenmerken. De vruchten geteeld bij een hoge EC vertoonden in een van de twee smaakproefsessies een tendens naar een betere smaak. Een hoge EC gaf ook een hoger suikergehalte. P had geen effect op het suikergehalte.

Praktijkadvies en vervolgonderzoek

Aan de hand van de proefresultaten is het te ver op laten lopen van de EC af te raden, gezien het productieverlies als gevolg van neusrot. Dit geldt alleen voor een gewas dat weinig krimpscheurtjes geeft, en een cv met een voldoende hoog suikergehalte en een goede smaak.

Uit de proef bleek dat de P-concentratie in de mat gerust mag dalen tot een niveau waarbij nog juist enkele millimolen P in de voedingsoplossing aanwezig zijn. Het huidig e praktijkadvies van 0.7 mmol P per liter in de mat kan daarom gehandhaafd blijven. Bekend is dat in de praktijk een hogere P-concentratie in de voedingsoplossing wordt aangehouden (tot 2 mmol per liter). Om de uitstoot aan P te beperken, daarom de volgende suggestie: Handhaaft gedurende de teelt wanneer niet wordt ververst een 'veilige P-concentratie' van 1,5 mmol per liter. Laat voordat voedingsoplossing wordt geloosd het paprikagewas het fosfaat opsouperen tot een niveau van de ca. 0,5 mmol per liter. Wanneer dit niveau is bereikt kan worden geloosd. Voor een dergelijk systeem zou een flink drainwater-reservoir op de bedrijven aanwezig moeten zijn. Aldus zou de fosfaat uitstoot bij het

verversen in een gesloten systeem met ca. 80% verminderd kunnen worden! Alvorens over te gaan tot advisering aan de praktijk, zou deze werkwijze in een proef moeten worden getoetst. De watervoorziening zou dan met behulp van druppelaars moeten plaatsvinden (was in deze proef continue via een centrale inlaat). Tevens zou het aanbevelingswaardig zijn om na te gaan of voor nitraat deze 'uitputting voor het lozen methode' bruikbaar is. Het nitraat zou dan vervangen moeten worden door voor het milieu onschadelijke stoffen als chloride en sulfaat om de EC in de voedingsoplossing op peil te houden. Mogelijk biedt deze methode ook voor andere gewassen perspectieven.

Literatuur

- Cerda, A. en F.T. Bingham and C.K. Labanauskas, 1979. Blossom-end rot of tomato fruit as influenced by osmotic potential and phosphorous concentrations of nutrient solution media. I. Amer. Soc. Hort. Sci. 104 (2):236-239. 1979.
- Sonneveld, C., 1981. Kationenverhouding bij tomaat in recirculerend water (teelt 1980). Intern verslag nummer 51, PTG.
- Sonneveld, C. en C. de Kreij, 1986. Voedingsoplossing voor groenten en bloemen, geteeld in water of substraten. Brochure 8, PTG.
- Burg, A.M.M. van der, 1989. Invloed NaCl en EC op productie en kwaliteit bij paprika. Intern verslag nummer 51, PTG.

Bijlage 1

De P-concentratie in de circulerende voedingsoplossing per bemonsteringsdatum en gemiddeld.

Datum	P-concentratie (mmol/l)					
	1 (2.5/laag)	2 (2.5/mid.)	3 (2.5/hoog)	4 (5/laag)	5 (5/mid.)	6 (5/hoog)
22/1	0.26	1.05	1.87	0.26	1.05	1.87
5/2	0.52	1.25	1.88	0.50	1.32	2.10
12/2	0.32	1.01	1.64	0.31	1.03	1.60
19/2	0.24	0.90	1.69	0.20	0.88	1.59
26/2	0.15	0.76	1.73	0.12	0.71	1.44
5/3	0.11	0.96	2.06	0.04	0.81	1.83
12/3	0.07	0.75	2.28	0.05	0.66	1.97
19/3	0.01	0.91	2.52	0.01	0.86	2.45
26/3	0.05	1.09	3.14	0.08	1.09	3.22
2/4	0.01	1.28	2.98	0.01	1.33	3.31
9/4	0.09	1.38	2.99	0.10	1.63	3.39
17/4	0.15	1.83	2.80	0.08	2.00	3.45
24/4	0.15	2.10	4.08	0.18	2.32	4.55
1/5	0.51	2.58	4.28	0.50	1.77	4.32
7/5	0.64	2.36	3.80	0.82	1.75	3.76
14/5	0.20	1.77	3.25	0.34	1.28	3.03
21/5	0.04	0.58	1.81	0.12	0.45	1.82
28/5	0.37	1.18	3.42	0.47	1.10	3.66
5/6	0.29	1.26	3.28	0.33	0.94	2.97
13/6	0.11	1.74	4.77	0.18	1.69	4.60
18/6	0.29	2.36	4.98	0.30	2.80	5.57
25/6	0.23	2.92	5.51	0.25	2.83	5.80
2/7	0.15	2.22	4.50	0.33	1.85	3.97
9/7	0.09	1.56	4.38	0.14	1.45	4.87
16/7	0.30	1.97	3.85	0.47	1.61	3.85
23/7	0.56	2.51	5.50	0.62	2.46	5.77
30/7	0.41	2.40	5.01	0.49	2.64	5.49
6/8	0.70	2.33	5.80	0.61	2.57	5.18
13/8	0.52	2.39	6.12	0.46	2.62	4.90
20/8	0.45	1.80	5.93	0.22	2.41	4.95
27/8	0.33	1.32	5.18	0.16	2.33	4.70
3/9	0.19	1.30	5.76	0.13	2.10	4.88
Gem.	0.27	1.62	3.65	0.28	1.66	3.74

Bijlage 2

De gehalten aan droge stof, in blad, stengel en vrucht.

Beh.	Droge stof (%)					
	1/5	<u>Jong blad</u>		<u>Oud blad</u>		<u>Stengel</u>
		26/6	4/9	26/6	4/9	4/9
1. 2.5/laag	17.3	19.4	13.09	17.1	13.49	19.22
2. 2.5/mid	15.6	20.2	14.08	14.8	14.72	18.41
3. 2.5/hoog	16.4	17.8	15.25	16.4	15.18	18.90
4. 5/laag	16.8	18.0	n.b.	15.1	n.b.	n.b.
5. 5/mid	16.4	17.6	n.b.	17.2	n.b.	n.b.
6. 5/hoog	17.0	17.2	n.b.	16.4	n.b.	n.b.

Beh.	Droge stof (%)			
	<u>vrucht (rood)</u>			
	<u>Monster 26/6</u>		<u>Monster 3/9</u>	
	<u>vruchtvlees excl. kroon</u>		<u>vruchtvlees</u>	
	boven	onder	exclusief kroon	kroon
1. 2.5/laag	8.41	8.82	9.10	14.71
2. 2.5/mid	8.81	8.84	9.87	14.51
3. 2.5/hoog	8.97	9.00	9.15	13.72
4. 5/laag	9.26	9.67	10.62	n.b.
5. 5/mid	9.26	9.54	9.35	n.b.
6. 5/hoog	9.55	9.52	10.49	n.b.

(n.b. = niet bepaald)