

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS

Kali-calcium toediening in de voedingsoplossing voor aardbeien
in voedingsfilm

C. Sonneveld

[1984]

Intern verslag no. 53

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

2232977

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS

Kali-calcium toediening in de voedingsoplossing voor aardbeien
in voedingsfilm

C. Sonneveld

Intern verslag no. 53

Inhoud	Blz.
Samenvatting	3
Doel	3
Proefopzet	3
Waarnemingen	3/4
Verloop van de proef	4
Water en meststoffen	4
Samenstelling recirculerende voedingsoplossing	4
Rood wortelrot	5
Calciumgehalte	5/6
Opbrengsten	6
Kwaliteit	6/7
Gewasonderzoek	7/8
Conclusies	8
Bijlage	

Samenvatting

In een proef met aardbeien in recirculerend water werden de toediening van kali en calcium bestudeerd. In de proef is rood wortelrot opgetreden, waardoor de opbrengstgegevens weinig betrouwbaar zijn. In de behandelingen met de hoogste kaligift werden weliswaar de hoogste opbrengsten verkregen, maar was ook de wortelrot aantasting het geringst. Uit de proef kwam wel duidelijk naar voren dat, evenals bij andere vruchtgewassen, ook aardbei veel kali opneemt in periden van sterke vruchtontwikkeling.

Doel

Informatie te verkrijgen over de invloed van kationen verhoudingen op groei, produktie en kwaliteit van aardbeien geteeld in recirculerend water.

Proefopzet

De proef wordt uitgevoerd in afdeling 103.12. In deze proefruimte kunnen 5 behandelingen in viervoud worden vergeleken. De volgende behandelingen worden opgenomen.

Behandeling	K	Ca	mmol.l ⁻¹
1	7,0	1.875	
2	5,25	2.75	
3	3,5	3.625	
4	start als 3, tijdens vruchtuigroei als 1		
5	start als 3, tijdens vruchtuigroei als 2		

De overige elementen worden toegeediend volgens het gebruikelijke standaard-schema voor de aardbeiteelt.

NO ₃	10,0	mmol.l ⁻¹	Fe 20 umol.l ⁻¹
P	1,25		Mn 10
SO ₄	1,125		Zn in water
NH ₄	0,5		B 20
Mg	1,125		Cu 0,5
			Mo 0,5

De gebruikte meststoffen zijn weergegeven in bijlage 1.

Waarnemingen

De volgende waarnemingen worden gedaan.

Gewas afwijkingen in groei.

Oogst aantal en gewicht van de vruchten kleine vruchten worden afzonderlijk geteeld. Bepaling van zuur- en suikergehalte.

Bemonsteren recirculerende voedingsoplossing. Tweemaal per maand hoofd-elementen en eenmaal per maand spoorelementen.

Gewasonderzoek. Jonge volgroeide bladeren en oogstrijpe vruchten.

Verloop van de proef

Plantdatum: 21 december 1983

Ras₂: Primella, 27 planten per vak van 3 m² bruto kasoppervlakte.

Ziektebestrijding: Toediening van AA-Terra bij de start en later Ridomil.

Oogstperiode: 27 maart 1984 tot 14 mei 1984. Totaal 15 maal geoogst.

Optreden ziekten: Rood wortelrot. Voor beoordeling zie resultaten.

Aanvankelijk vrij ernstig. Later viel de aantasting mee.

Water en meststoffen

Het verbruik aan water, meststoffen, zuur en loog is in tabel 1 weergegeven.

Tabel 1. Verbruik van water, meststoffen, zuur en loog.

Behandeling	Water l.m ⁻²	Meststoffen l.m ⁻²	Verhouding	Ca(OH) ₂ * mmol	HNO ₃ * mmol
1	93	0,38	245	0,13	0,50
2	94	0,41	229	0,15	0,22
3	88	0,32	275	0,24	0,14
4	93	0,33	282	0,25	0,18
5	77	0,32	241	0,27	0,11

* per l verbruikt water

Behandeling 5 heeft het sterkst van rood wortelrot geleden en heeft duidelijk minder water verbruikt.

Samenstelling recirculerende voedingsoplossing

Tabel 2. De samenstelling van de recirculerende voedingsoplossing.

Hoofdelementen 10 en spoorelementen 6 bepalingen

Bepaling	Behandelingen				
	1	2	3	4	5
pH	5,8	5,4	5,2	5,5	5,4
EC	2,0	1,8	1,9	1,9	1,8
NH ₄ mmol.l ⁻¹	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
K	7,7	5,2	3,4	4,2	3,6
Na	1,2	0,8	0,9	1,0	0,8
Ca	2,6	2,9	4,6	4,2	4,2
Mg	1,4	1,4	1,8	1,6	1,5
NO ₃	10,5	9,6	11,1	11,2	10,7
SO ₄	1,9	1,3	1,8	1,8	1,4
HCO ₃	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
P	1,4	1,3	1,6	1,4	1,3
Fe umol.l ⁻¹	28	16	26	22	22
Mn	3,6	4,0	6,0	4,5	3,9
Zn	13,0	8,7	13,5	13,4	11,9
B	24	26	31	27	26
Cu	5,2	0,9	1,3	3,0	1,3

Kali en calcium wisselen naar behandeling. Koper varieert wat verklaard moet worden uit aanreiking van koper van de dompelpompjes in deze proef.

De kali en calcium toediening werd bij de behandelingen 4 en 5 op 22 maart gewijzigd, volgens schema. De cijfers voor en na deze datum voor K en Ca zijn in tabel 3 opgenomen.

Tabel 3. Gemiddelde K en Ca gehalten voor en na 22 maart. Voor 22 maart 6 bepalingen en er na 4 bepalingen.

Bepaling	K		Ca	
	voor	na	voor	na
1	6,7	9,3	2,2	3,3
2	4,9	5,6	2,6	3,4
3	3,2	3,7	3,4	6,3
4	2,8	6,3	3,6	5,3
5	3,0	4,7	3,5	5,2

Rood wortelrot

Op 27 april is het aantal planten geteld dat duidelijk te lijden had van rood wortelrot. Tabel 4 geeft een overzicht.

Tabel 4. Het aantal en percentage planten aangetast door rood wortelrot op 27 april.

Behandeling	Aantal	Percentage
1	11	10
2	41	38
3	43	40
4	28	26
5	64	59

Calciumgebrek

Op 27 april is ook het optreden van calciumgebrek in de bladeren beoordeeld. Tabel 5 bevat de resultaten.

Tabel 5. Het optreden van calciumgebrek in de bladeren. 0 - geen aantasting en 3 ernstige aantasting.

Behandeling	Waarderingscijfer
1	2,50
2	1,50
3	1,25
4	0,75
5	0,00

Opbrengsten

Tabel 6. Opbrengsten in kg per m² bruto kasoppervlak.

Behandeling	Vroege oogst (16-4)		Totale oogst	
	Aantal vruchten	kg	Aantal vruchten	kg
1	34	0,39	386	2,59
2	51	0,51	382	2,19
3	67	0,64	410	2,33
4	69	0,65	430	2,51
5	41	0,39	386	2,05

Tabel 7. Gemiddelde vruchtgewicht van de grote vruchten in g en het percentage kleine vruchten (aantal en gewicht).

Behandeling	Vruchtgewicht grote vruchten	% kleine vruchten	
		Aantal	Gewicht
1	7,05	6,6	1,9
2	6,27	11,9	3,9
3	6,16	12,0	4,6
4	6,27	10,1	3,1
5	5,78	11,6	3,9

Kwaliteit

Driemaal werden vruchten bemondsterd en onderzocht op zuur, suiker en EC en wel op 13 april, 26 april en 4 mei.

Tabel 8. Gehalten aan zuur (mmol per 100 g vers materiaal), suiker (% op het verse materiaal) en EC (1 op 4 suspensie).

Behandeling	Zuur	Suiker	EC
1	13,6	8,5	1,42
2	12,6	8,8	1,30
3	13,0	8,9	1,30
4	13,2	9,1	1,34
5	13,1	8,8	1,31

Hoog kali geeft een tendens naar een iets hoger zuurgehalte en een iets hogere EC.

Tussen de data was een duidelijk verschil; vooral wat suikergehalte betreft.

Tabel 9. Gehalten aan zuur en suiker en de EC op verschillende data.

	Zuur	Suiker	EC
13 april	13,0	8,0	1,26
26 april	11,9	8,3	1,26
10 mei	14,4	10,1	1,48

Gewasonderzoek

Op 21 maart en op 3 mei ^{monsters} zijn genomen van jonge volgroeide bladeren. De vruchten zijn op 6 mei bemonsterd.

Tabel 10. Resultaten gewasonderzoek. Gehalten in mmol/kg droge stof.

Behandeling	Blad 21-3				Blad 3 mei			
	Na	K	Ca	Mg	Na	K	Ca	Mg
1	4	549	122	120	6	628	250	144
2	3	539	126	110	6	579	252	145
3	4	543	138	115	6	564	297	147
4	4	533	134	106	6	560	296	142
5	7	412	161	105	6	615	322	155

Vruchten								
	Na	K	Ca	Mg	P	Cl	N-tot	NO ₃
1	11	822	28	90	158	18	1111	62
2	11	650	24	76	127	17	991	37
3	10	625	23	75	128	12	980	32
4	9	677	27	77	135	17	1000	39
5	11	687	32	75	143	22	1060	46

Het effect van de verschillende behandelingen is in de kali en calcium gehalten terug te vinden. In het blad zijn de verschillen in het begin echter klein.

De droge stofgehalten vertoonden geen systematische verschillen naar behandeling. Het blad op 21 maart had gemiddeld een droge-stof gehalte van 27,4% dat van 3 mei van 26,3% en de vruchten van 6,8%.

Conclusies

In deze proef werden uiteenlopende hoeveelheden kali en calcium in de voedingsoplossing bij aardbeien bestudeerd. De proef werd verstoord door het optreden van rood wortelrot.

Evenals andere vruchtdragende groentegewassen neemt aardbei bij vruchttuitgroei meer kali op dan in de periode dat alleen bladeren worden gevormd.

Bij een hoge K/Ca verhouding wordt het optreden van Ca-gebrek in het blad bevorderd.

De behandelingen met de hoogste kalitoediening, 1 en 4, hadden de hoogste opbrengst. Dit waren overigens ook de behandelingen met de kleinste aantasting van rood wortelrot. Een hoge kalitoediening geeft een tendens naar een wat hoger zuur-gehalte en een wat hogere EC van de vrucht.

De gehalten aan kali en calcium in bladeren en vruchten werden duidelijk beïnvloed door de toediening van deze elementen. Het calciumgehalte van het blad werd echter ook duidelijk beïnvloed door het seizoen. In mei was het gehalte tweemaal zo hoog als in september.

Voedingsoplossing A 3 - 12 aardbei

200 maal geconcentreerd

Oplossing B

	25 l	50 l
monokalifosfaat	850 g	1700
bitterzout	1384 "	2768
kalisalpeter	1136 "	2272
ammoniumnitraat	200 "	400
ijzerchelaat 13% Fe-lo	43 "	86
mangaansulfaat	8,5 "	17
borax	9,6	19
kopersulfaat	0,6	1,2
natriummolybaat	0,6	1,2

Oplossing A 1 25 l

kalksalpeter 3394 g

Oplossing A 2

kalksalpeter 1768 g

Bij verdunning 1 : 200, de volgende dosering.

	1	2	3	4	5
B	1000	1000	1000	1000	1000
A 1	500	734	966	960/500	950/734
A 2	1000	500	-	0/1000	0/500

Verdunning 1 : 200 geeft een EC van 1.3 mS.cm^{-1}