

Proefstation voor de Bloemisterij
Linnaeuslaan 2a
1431 JV Aalsmeer
tel. 02977-52525

ISSN 0921-710X

Kalkgiften in potgrond en verschillende
 NH_4/NO_3 -verhoudingen in de voedingsoplossing
bij twee rassen van Saintpaulia

Project no 3403-1

Rapport nr. 58

Prijs f 7,50



N. Straver
Proefstation voor de Bloemisterij
mei 1988

Dit rapport is te bestellen door het storten van f 7,50 op girorekening 17 48 55 ten name van Proefstation Aalsmeer onder vermelding van: 'Rapport nr. 58 Kalkgiften in potgrond etc. bij Saintpaulia'.

INHOUD

1. Inleiding	3
2. Proefopzet	4
3. Resultaten	
3.1. pH in potgrond	5
3.2. Scheikundige analyses potgrond	5
3.3. Gewasgroei	8
3.4. Scheikundige analyses gewas	9
4. Conclusie	11
5. Samenvatting	12
6. Literatuur	12
Bijlagen	13

1. INLEIDING

Aanleiding om onderzoek bij Saintpaulia te doen was de herhaalde periodieke slechte groei in 1986 en 1987. De slechte groei toont zich het eerste door klein blijven, harder, hariger worden van de hartblaadjes. Later gaan ook de oudere bladeren deze verschijnselen vertonen. Op den duur ontstaat er necrose in de randen van de bladeren. Bij sommige rassen krijgen de bloemblaadjes glazige randen die later zwart worden. De bloemen blijven ook kleiner. Middels een enquête heeft de N.T.S.-commissie Saintpaulia de meningen van telers geïnterviewd over de oorzaak van de slechte groei. De enquête-deelnemers waren in meerderheid van mening dat de bemesting, de pH of het substraat de oorzaak zouden zijn. Het gebruik van mengmeststoffen voor bemesting zou betere resultaten geven dan voedingsoplossing (zogenaamde A+B-bak). De meeste wezenlijke verschillen tussen mengmeststof en voedingsoplossing zijn de stikstofvorm en de afwezigheid van calcium in mengmeststof. De stikstof in mengmeststof is veelal voor 50% in ammoniumvorm (NH_4^+) en voor 50% in nitraatvorm (NO_3^-). In voedingsoplossing is 95% NO_3^- en 5% NH_4^+ .

De pH in de potgrond van het begin van de teelt wordt bepaald door de hoeveelheid koolzure kalk die bij het maken van de potgrond wordt doorgemengd. Om de daling van de pH in de potgrond door de bemesting met mengmeststoffen in de hand te houden wordt gewoonlijk per m^3 5-7 kg kalk (Dolokal) door de potgrond gemengd. Deze hoeveelheid kalk kan aan het begin van de teelt en/of tijdens de teelt een (te) hoge pH als gevolg hebben; maar door bemesting/verzuring door mengmeststoffen tijdens de teelt kan de pH weer te laag worden. Beide mogelijkheden kunnen oorzaak van slechte groei zijn.

Bij bemesting met voedingsoplossing zal een andere bekalking nodig kunnen zijn zodat geen of minder pH-daling tijdens de teelt optreedt. De proef is opgezet om meer inzicht te krijgen in de samenhang tussen de kalkgift en de verschillende NH_4/NO_3 -verhoudingen in verband met de pH-daling in de potgrond tijdens de teelt.

2. PROEFOPZET

Er werden drie kalkhoeveelheden in de potgrond gecombineerd met drie $\text{NH}_4^+/\text{NO}_3^-$ verhoudingen in de voedingsoplossing. De kalkhoeveelheden waren 2,5; 4,5 en 6,5 kg Dolokal per m^3 potgrond. De beoogde bijbehorende pH's in de potgrond zouden respectievelijk $\leq 5,0$, ca. 5,5 en $\geq 6,0$ moeten zijn. De samenstellingen van de voedingsoplossingen waren gebaseerd op verschillende verhoudingen $\text{NH}_4^+/\text{NO}_3^-$, in procenten respectievelijk 0/100, en 25/75 en 50/50. De ionensamenstelling van de drie oplossingen is vermeld in tabel 1.

Tabel 1. Samenstelling voedingsoplossing

oplossing	H_2PO_4^-	SO_4^{--}	NO_3^-	NH_4^+	K^+	Ca^{++}	Mg^{++}
	mmol/l						
1.	1,0	0,5	7,0	0	3,5	2,25	0,5
2.	1,0	1,375	5,25	1,75	2,85	1,8	0,4
3.	1,0	2,25	3,5	3,5	2,2	1,35	0,3

De totale zoutconcentratie (EC) van de oplossingen is overal 0,9 mS/cm. Het kiezen voor bepaalde $\text{NO}_3^-/\text{NH}_4^+$ -verhoudingen heeft gevolgen voor de andere ionen. Bij toename van het NH_4^+ -percentage nemen de kationen af en SO_4^{--} toe. De veranderingen bij de kationen zijn zo gedaan dat de niveaus tussen de oplossingen wel verschillen, maar de verhoudingen tussen K^+ , Ca^{++} en Mg^{++} onderling niet.

Omdat de telers de ervaring hebben dat de groeiproblemen ras-gebonden zijn werden in de proef twee rassen gebruikt:

1. wit - no. 83; ras met problemen in de praktijk
2. roze - 'Heidrun'; ras zonder problemen in de praktijk

De samenstelling van de potgrond was:

40 vol.% turfstrooisel
 30 vol.% tuinturf
 30 vol.% veenmosveen
 0,75 kg PG-mix/ m^3 mengsel

De gebruikte potmaat was 9 cm ES-norm. De teelt gebeurde op bevoeiingsmatten; gegoten/bemest werd met de hand/slang tot de bloei bovenover; daarna op de mat. De teelt duurde van week 31 tot week 42 van 1987.

3. RESULTATEN

3.1. pH in potgrond

In tabel 2 zijn de pH's in de potgrond aan het begin en aan het eind van de proef vermeld.

Tabel 2. pH in potgrond aan het begin en eind van de proef

	Behandelingen		pH begin	pH eind			
	NH ₄ /NO ₃ %	Dolokal kg/m ³		ras 1 (wit) pH verandering t.o.v. begin		ras 2 (roze) pH verandering t.o.v. begin	
1	0/100	2,5	5,3	4,3	-1,0	4,8	-0,5
2	0/100	4,5	5,8	5,6	-0,2	5,5	-0,3
3	0/100	6,5	6,5	6,5	0	6,7	+0,2
4	25/75	2,5	5,3	4,2	-1,1	4,3	-1,0
5	25/75	4,5	5,8	5,1	-0,7	5,3	-0,5
6	25/75	6,5	6,5	6,0	-0,5	6,4	-0,1
7	50/50	2,5	5,3	4,2	-1,1	4,2	-1,1
8	50/50	4,5	5,8	5,0	-0,8	4,8	-1,0
9	50/50	6,5	6,5	6,0	-0,5	6,0	-0,5

De gewenste pH's in de potgrond aan het begin van de proef waren respectievelijk $\leq 5,0$, $5,5$ en $\geq 6,0$. Deze zijn door middel van de respectievelijke Dolokal-giften aan de potgrond niet precies gehaald. De laagste pH was niet laag genoeg en de hoogste pH was aan de hoge kant. Verschillen tussen de behandelingen waren er wel. Aan het einde van de proef waren de pH's overal gedaald, behalve bij behandeling 3 met de hoogste kalkgift en 100% NO₃. De sterkste daling vond plaats bij de laagste kalkgift: behandeling 1, 4 en 7. De bemesting had ook een pH-dalende invloed. Bij 100% NO₃ was de pH-daling het minst en bij 50% NH₄/50% NO₃ was de daling het sterkst. De combinatie lage kalkgift en hoogste gehalte NH₄ gaf de grootste pH-daling (behandeling 7, 8 en 9).

3.2. Scheikundige analyse potgrond

Van beide rassen zijn van alle behandelingen aan het einde van de proef volledige potgrondanalyses gemaakt. Deze zijn weergegeven in tabel 3A en 3B.

De verschillen in de analyses door de behandelingen zijn wat de pH betreft al behandeld in de vorige paragraaf. Verdere effecten van de kalkgift-pH lijken alleen aanwezig op de Fe-, Mn- en Zn-gehalten. De Fe- en Mn-gehalten dalen en het Zn-gehalte stijgt bij oplopende kalkgift-pH. De verschillende NH₄/NO₃ verhoudingen lijken van invloed op het Ca- en SO₄- gehalte. Opvallend is daarbij dat het Ca-gehalte in de potgrond stijgt bij afnemend Ca-gehalte in voedingsoplossingen. Mogelijk wordt door meer NH₄-N in de voedingsoplossing de kalk uit de Dolokal meer oplosbaar in water gemaakt. Het SO₄-gehalte in de potgrond stijgt gewoon met de stijgende hoeveelheid in de voedingsoplossing.

Naast de effecten van de behandelingen op de analysegehalten is het zeer opvallend dat de K- en P-gehalten zeer laag zijn, ongeacht de voedingsoplossing. Het lijkt erop dat de voedingsoplossing onvoldoende K en P bevat, of dat een hogere totale concentratie van de voedingsoplossing

Tabel 3a. Scheikundige analyses potgrond (1: 1,5 vol.-extract) aan het einde van elke proef

Ras 1 (wit)

Behandeling		pH	EC	NH ₄	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu
NH ₄ /NO ₃	kalk No		mS/cm						millimol/l extract				micromol/l extract				
%	kg/m ³																
0/100	2,5	1.1	0,5	0,1	0,1	0,6	1,4	0,3	2,8	0,2	0,5	0,09	7,8	0,9	0,8	7,0	0,2
0/100	4,5	1.2	0,4	0,1	0,1	1,0	1,1	0,4	2,1	0,4	0,4	0,09	6,9	0,2	2,6	7,0	0,1
0/100	6,5	1.3	0,4	0,1	0,1	0,8	1,2	0,3	1,9	0,3	0,4	0,10	2,7	0,2	5,2	6,0	0,1
25/75	2,5	1.4	0,6	0,1	0,1	0,7	2,0	0,3	3,1	0,3	0,7	0,08	9,0	1,4	1,1	6,0	0,1
25/75	4,5	1.5	0,6	0,1	0,1	0,3	2,1	0,5	3,1	0,2	0,8	0,11	8,2	0,6	1,4	8,0	0,1
25/75	6,5	1.6	0,6	0,1	0,1	0,7	1,8	0,4	2,2	0,3	0,9	0,08	3,8	0,4	4,1	6,0	0,1
50/50	2,5	1.7	0,6	0,1	0,1	0,5	2,0	0,3	2,5	0,2	0,9	0,07	8,5	1,6	1,0	6,0	0,1
50/50	4,5	1.8	0,7	0,1	0,1	0,6	2,5	0,5	3,2	0,2	1,0	0,08	8,3	1,0	1,1	7,0	0,1
50/50	6,5	1.9	0,6	0,1	0,1	0,5	2,1	0,3	2,2	0,2	1,0	0,08	5,0	0,6	3,2	5,0	0,1

Tabel 3b. Scheikundige analyses potgrond (1: 1,5 vol.-%-extract) aan het einde van de proef

Ras 2 (roze)

Behandeling		pH	EC	NH ₄	K	Na	Ca	Mg	NO ₃	Cl	SO ₄	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu
NH ₄ /NO ₃	kalk	No	mS/cm	millimol/l extract													
%	kg/m ³			micromol/l extract													
0/100	2,5	2.1	0,4	0,1	0,1	0,8	1,1	0,2	1,8	0,3	0,5	0,06	12,0	0,7	1,0	6,0	0,4
0/100	4,5	2.2	0,3	0,1	0,1	0,9	0,8	0,2	0,9	0,4	0,5	0,03	9,5	0,4	3,0	8,0	0,5
0/100	6,5	2.3	0,3	0,1	0,1	0,8	0,8	0,2	0,9	0,3	0,4	0,06	2,7	0,5	5,6	5,0	0,4
25/75	2,5	2.4	0,5	0,1	0,1	0,8	1,8	0,3	2,2	0,3	0,8	0,04	10,0	1,1	1,4	7,0	0,2
25/75	4,5	2.5	0,5	0,1	0,1	0,6	1,6	0,3	1,7	0,3	0,9	0,03	9,8	0,5	1,7	7,0	0,3
25/75	6,5	2.6	0,5	0,1	0,1	0,7	1,6	0,3	1,9	0,3	0,8	0,06	4,4	0,5	4,5	5,0	0,3
50/50	2,5	2.7	0,6	0,1	0,1	0,7	2,5	0,3	2,4	0,3	1,1	0,03	11,0	1,7	1,7	6,0	0,2
50/50	4,5	2.8	0,6	0,1	0,1	0,8	2,4	0,3	2,2	0,3	1,3	0,03	11,0	0,9	1,5	8,0	0,3
50/50	6,5	2.9	0,5	0,1	0,1	0,6	1,6	0,3	1,1	0,3	1,1	0,03	6,2	<0,2	4,0	8,0	0,4

nodig zou zijn geweest.

3.3. Gewasgroei

Na een teeltduur van elf weken is de proef afgesloten. Het plantgewicht, gewicht van de bloemen apart en het percentage slechte bloemen zijn vastgelegd. Deze resultaten zijn vermeld in de tabellen 4, 5 en 6.

Tabel 4. Plantgewicht. Getallen met binnen een kolom of regel verschillende letters verschillen betrouwbaar ($p = \leq 0,05$).

NH ₄ /NO ₃ %	Plantgewicht g/plant						Gem.
	ras 1 (wit)			ras 2 (roze)			
	2,5 kg kalk/m ³	4,5 kg kalk/m ³	6,5	2,5 kg kalk/m ³	4,5 kg kalk/m ³	6,5	
0/100	50,3	57,2	55,6	88,2	84,6	79,2	69,2 a
25/75	49,5	52,8	55,3	83,0	80,5	74,0	65,9 b
50/50	47,9	49,4	49,9	77,8	77,6	69,3	62,0 c
Gem.	49,2a	53,1b	53,6b	83,0a	80,9b	74,2a	

De resultaten van het plantgewicht in verband met de kalkgiften in de potgrond zijn voor de twee rassen tegengesteld; bij ras 1 (wit) is bij de laagste kalkgift het plantgewicht het laagst en bij ras 2 (roze) het hoogst. Bij ras 1 (wit) zijn de resultaten bij de tweede en derde kalkgift gelijk, maar wel betrouwbaar hoger dan bij de eerste kalkgift. Bij ras 2 (roze) neemt het plantgewicht bij de tweede en derde kalkgift steeds betrouwbaar af.

De resultaten van de verschillende NH₄/NO₃-verhoudingen zijn alleen gemiddeld over de rassen en de kalkgiften betrouwbaar verschillend. Het blijkt dat het plantgewicht afneemt bij toenemend gehalte NH₄; 100% NO₃ gaf de zwaarste planten.

Tabel 5. Bloemgewicht. Getallen met binnen een kolom of regel verschillende letters verschillen betrouwbaar ($p = \leq 0,05$).

NH ₄ /NO ₃ %	Bloemgewicht g/plant					
	ras 1 (wit)			ras 2 (roze)		
	2,5 kg kalk/m ³	4,5 kg kalk/m ³	6,5	2,5 kg kalk/m ³	4,5 kg kalk/m ³	6,5
0/100	11,2	12,2	12,2	11,9	11,6	11,0
25/75	10,8	11,9	11,6	12,0	11,8	11,7
50/50	10,5	10,9	11,0	12,4	11,1	11,8
Gem.	10,8a	11,7b	11,6b	12,1b	11,5a	11,5a

Bij het bloemgewicht per plant is er een betrouwbaar verschil bij beide rassen. Bij ras 1 (wit) is bij 2,5 kg kalk het bloemgewicht minder dan bij 4,5 en 6,5 kg. Bij ras 2 (roze) is juist bij 2,5 kg kalk het bloemgewicht meer dan bij 4,5 en 6,5 kg. Bij beide rassen is geen verschil in resultaat van de NH₄/NO₃-verhoudingen vastgesteld.

Tabel 6. Slechte bloemen. Getallen met binnen een kolom of regel verschillende letters verschillen betrouwbaar ($p = < 0,05$).

NH ₄ /NO ₃ %	Percentage slechte bloemen					
	ras 1 (wit)			ras 2 (roze)		
	2,5 kg kalk/m ³	4,5 kg kalk/m ³	6,5	2,5 kg kalk/m ³	4,5 kg kalk/m ³	6,5
0/100	57,0	12,8	0,8	0	0	0
25/75	78,8	39,3	1,6	0	0	0
50/50	49,2	46,8	1,5	0	0	0
Gem.	61,6a	33,0b	1,3c	0	0	0

Het te onderzoeken probleem, de glazige, groene, zwarte randen aan de bloemen, is alleen voorgekomen bij ras 1 (wit). Heel sterk is het verband met de kalkgift, respectievelijk pH. Bij de laagste kalkgift komen de meeste slechte bloemen voor en bij de hoogste kalkgift het minst, ontbreken ze bijna helemaal.

Er zijn in de loop van de teelt geen waarnemingen aan het gewas vastgelegd, maar één à twee weken na het oppotten waren bij de planten met de hoogste kalkgift-pH chloroseverschijnselen te zien, zowel bij ras 1 als ras 2. Bij de laagste kalkgift-pH was de bladkleur juist het mooist. In de loop van de teelt zijn de chloroseverschijnselen bij ras 1 (wit) verdwenen, bij ras 2 (roze) niet. Aan het eind van de teelt was het bij ras 1 (wit) juist zo dat bij de laagste kalkgift-pH de bladkleur het slechtst was geworden met daarnaast slechte bloemen en bij de hoogste kalkgift-pH de bladkleur het mooist was. Zie tabel 7.

Tabel 7. Bladkleur in verschillende teeltfasen.

	Lage kalkgift-pH		Hoge kalkgift-pH	
	ras wit	ras roze	ras wit	ras roze
Begin van de teelt	groen	groen	chlorotisch	chlorotisch
Tijdens de teelt	groen	groen	chlorose verdwijnt	licht chlorotisch
Eind van de teelt	necrotisch	groen	groen	licht chlorotisch

3.4. Scheikundige analyses gewas

Aan het einde van de teelt zijn van alle behandelingen van de twee rassen monsters gemaakt van het bovengrondse gewas. Omdat bij ras 1 (wit) de bloemblaadjes de typische verschijnselen vertoonden is het gewas in vier delen bemonsterd. De bloemen en de bloemstelen en de bladschijf en de bladstelen apart. Voor en goed vergelijk is van ras 2 (roze) de bladschijf genomen en niet bladschijf +bladsteel zoals gebruikelijk. In verband met tijdsbeperving zijn de andere delen van ras 2 (roze) niet geanalyseerd. De volledige analyses worden gegeven in de bijlagen 1a, b, c, d en e.

Bij de vergelijking van de scheikundige samenstelling van de bladschijf van beide rassen kan het volgende worden opgemerkt. De N-totaal gehalten zijn bij ras 1 (wit) lager dan bij ras 2 (roze). Bij P zijn de verschillen gering. Het K-gehalte is bij ras 1 (wit) hoger dan bij ras 2 (roze), omgekeerd aan het N-gehalte dus. In de K-gehalten is de samenstelling van

de voedingsoplossing terug te vinden. Bij meer K in de voedingsoplossing is er meer K in het gewas. De mogelijkheid dat het typisch slechte groei-verschijnsel bij ras 1 (wit) K-gebrek zou zijn lijkt niet aannemelijk. Bij de planten met de slechtste groei werd het meeste K in het gewas gevonden. Een mogelijke oorzaak bij te lage pH is Mg-gebrek. Maar ook bij de laagste pH in de potgrond werd veel Mg in het gewas gevonden. Een opvallend verschil tussen de beide rassen is het Fe-gehalte in de bladschijf. Bij ras 1 (wit) is het gehalte zeer hoog, vooral bij de laagste pH in de potgrond. Het gehalte neemt toe naarmate de pH lager is. Bij ras 2 (roze) is het Fe-gehalte vrij laag. Bij de vergelijking bij ras 1 (wit) van andere plantedelen blijkt dat in de bladsteel juist veel Mn gevonden wordt en weinig Fe. Ook het Mn-gehalte neemt toe naarmate de pH lager is. De bladsteel bevat ook hoge gehalten Fe en Mg. Uit de samenstelling van de bloem lijkt ook niet vast te stellen dat de glazige randen op Ca-gebrek zou duiden. De Ca-gehalten zijn bij goede en slechte bloemen gelijk. Uit het geheel van de analyses van de scheikundige samenstelling van het gewas komt steeds naar voren dat de gehalten aan sporelementen (sterk) toenemen naarmate de pH in de potgrond daalt. Vooral de Fe- en Mn-gehalten zijn bij bepaalde plantedelen (zeer) hoog. Schade door overmaat kan dan optreden.

4. Conclusie

Uit de proef blijkt dat de pH in potgrond de typische slechte groei- en bloei problemen bij bepaalde rassen van Saintpaulia kan veroorzaken. Het roze ras 'Heidrun' gaf niet de typische verschijnselen, maar het witte ras nr. 83 vertoonde de verschijnselen heel sterk. De verschijnselen namen toe naarmate de pH lager werd. Bij de laagste kalkgift - 2,5 kg kalk/m³ potgrond - en een pH aan het eind van de teelt van 4,2 kwamen zeer duidelijke verschijnselen als kleine harde grijze, harige blaadjes met tenslotte ook nog necrose in de bladranden voor, als ook glazige, groene, zwarte bloemranden. Toch konden bij de hoogste kalkgift van 6,5 kg kalk en een pH van 6,0-6,5 ook nog enige verschijnselen worden waargenomen (1,3% van de bloemen). De pH kan de primaire oorzaak van het probleem zijn, maar mogelijk is een of ander spoorelement de primaire oorzaak. Bij hogere of lagere pH zijn vooral Fe, Mn en Zn meer of minder beschikbaar, dus te kort of in overmaat beschikbaar. Uit de gewasanalyses en deze proefopzet is dit niet vast te stellen. Een op dit mogelijk spoorelementenprobleem gerichte proef zou hierover meer moeten kunnen verklaren. Toch is het slechte groei probleem te voorkomen door te zorgen dat de pH op een bepaald niveau is en blijft: niet lager dan 5,5; mogelijk beter nog 6,0. Dit kan bereikt worden door bekalking van de potgrond vooraf. De hoeveelheid kalk is afhankelijk van de samenstelling van de potgrond. Daling van de pH tijdens de teelt is te voorkomen door te bemesten met voedingsoplossing met weinig NH₄-N. Mogelijk kan een vermindering van bemesting met spoorelementen, vooral Fe en Mn ook problemen voorkomen.

5. SAMENVATTING

Bij Saintpaulia is een steeds terugkerend probleem in de praktijk de slechte groei, zich uitend in kleine harige, harde blaadjes, met tenslotte necrose en de glazige, groene randen aan de bloemen. Het probleem komt bij het ene ras wel, het andere ras niet voor. In een proef is de samenhang van dit verschijnsel onderzocht met de bemesting en het substraat. Twee rassen werden geteeld bij drie kalkgiften-pH's in de potgrond, gecombineerd met drie verhoudingen NH_4/NO_3 in de voedingsoplossing. Het witbloeiend ras gaf bij de laagste kalkgift-pH de kleinste planten met de meeste slechte bloemen. Het roze bloeiend ras gaf bij de laagste kalkgift-pH de grootste planten en bij geen van de behandelingen slechte bloemen. Naarmate de voedingsoplossing meer $\text{NH}_4\text{-N}$ bevatte, daalde de pH; het sterkst bij de laagste kalkgift. De planten werden het zwaarst bij bemesting met voedingsoplossing zonder $\text{NH}_4\text{-N}$. Uit de gewasanalyse blijkt dat bij de lage kalkgift-lage pH in de potgrond bij ras 1 (wit) de Fe- en Mn-gehalten (zeer) hoog zijn, zodat overmaatverschijnselen kunnen worden veroorzaakt.

6. LITERATUUR

- Arnold Bik, R; N. Straver, 1981. Bemestingsproeven met Saintpaulia. Bloemisterijonderzoek in Nederland 1981 blz 221-222.
- Boertje G, 1985. Bladverdroging bij Saintpaulia. PTG Naaldwijk, 1985 stencil 3 blz.
- Fischer, P, 1977, Saintpaulia, Der Einfluss des pH-Wertes und der Kaliumgabe auf die Entwicklung zweier Rassen. GB + GW 1977 no. 42, p. 1013-1016.

Bijlage Ia. Saintpaulia. Scheikundige analyse gewas. Ras 1 wit: bladschijf

mmol/kg droog gewas	100% NO ₃		75% NO ₃ - 25% NH ₄		50% NO ₃ - 50% NH ₄	
	2,5	4,5	6,5	2,5	4,5	6,5
N-tot.	1736	1923	1711	1817	1803	1711
P	299	297	281	315	320	312
K	831	904	813	732	741	687
Mg	615	559	552	670	664	642
Ca	471	489	476	476	511	502
Zn	1,46	1,62	1,30	1,62	1,62	1,70
Cu	0,20	0,17	0,13	0,19	0,15	0,15
Mn	1,43	0,91	0,72	1,42	1,05	0,99
Fe	14,43	9,69	4,46	15,57	11,77	10,26
B	2,50	2,26	2,01	2,55	2,26	2,32
Cl	130	137	137	137	136	135
				1874	1909	1768
				320	314	312
				623	542	506
				664	689	693
				427	454	511
				2,03	1,80	2,03
				0,22	0,19	0,16
				1,36	1,13	0,80
				16,14	13,29	7,55
				2,85	2,40	2,47
				145	127	123

14 Bijlage 1b. Saintpaulia. Scheikundige analyse gewas. Ras 1 wit: bladsteel

mmol/kg droog gewas	2,5		4,5		6,5		2,5		4,5		6,5			
	kg kalk/m ³ potgrond						100% NO ₃			75% NO ₃ - 25% NH ₄			50% NO ₃ - 50% NH ₄	
N-tot.	1907	2505	2085	2187	2140	2184	2402	1804	2249					
P	327	322	278	338	307	323	389	285	326					
K	1976	2050	1971	1724	1631	1528	1817	1118	1323					
Mg	922	785	569	985	791	820	1237	797	1048					
Ca	518	582	600	491	554	577	400	450	591					
Zn	3,11	2,11	1,02	3,52	2,26	2,18	4,08	2,91	2,18					
Cu	0,10	0,08	0,07	0,09	0,08	0,07	0,09	0,09	0,08					
Mn	29,15	12,20	8,46	30,22	16,73	16,43	29,63	21,86	9,96					
Fe	1,93	1,33	0,65	2,06	1,68	1,24	2,29	1,70	1,78					
B	2,63	2,38	2,33	2,63	2,53	2,54	2,73	2,63	2,52					
Cl	355	341	335	277	238	292	282	252	275					

Bijlage 1c. Saintpaulia. Scheikundige analyse gewas. Ras 1 wit: bloem

mmol/kg droog gewas	2,5		4,5		6,5		2,5		4,5		6,5	
	kg kalk/m ³ potgrond						50% NO ₃ - 50% NH ₄					
	75% NO ₃ - 25% NH ₄						100% NO ₃					
N-tot.	1999	2025	1960	1822	2079	2018	2039	2039	2039	2039	1967	1967
P	217	227	210	221	220	217	226	226	232	227	227	227
K	914	951	941	937	951	904	904	904	914	900	900	900
Mg	332	317	272	335	324	305	352	352	352	312	312	312
Ca	285	276	258	276	276	262	258	258	267	248	248	248
Zn	1,39	1,17	0,81	1,82	1,39	1,62	1,61	1,61	1,67	1,61	1,61	1,61
Cu	0,35	0,34	0,27	0,34	0,35	0,33	0,37	0,37	0,35	0,34	0,34	0,34
Mn	1,02	0,64	0,50	1,03	0,83	0,74	1,14	1,14	1,03	0,70	0,70	0,70
Fe	3,90	1,91	0,90	4,14	3,01	2,37	4,48	4,48	3,39	2,19	2,19	2,19
B	3,37	2,92	2,82	3,32	3,17	3,11	3,47	3,47	3,22	3,07	3,07	3,07
Cl	78	91	72	84	74	79	76	76	83	72	72	72

Bijlage 1d. Saintpaulia. Scheikundige analyse gewas. Ras 1 wit: bloemsteel

mmol/kg droog gewas	2,5		4,5		6,5		2,5		4,5		6,5	
	kg kalk/m ³ potgrond						50% NO ₃ - 50% NH ₄					
	100% NO ₃						75% NO ₃ - 25% NH ₄					
N-tot.	1175	1208	1302	1302	1302	1241	1233	1233	1233	1233	1241	1241
P	277	198	269	269	269	254	293	293	263	263	246	246
K	1377	1186	1488	1488	1488	1088	1256	1135	1042	1042	967	967
Mg	655	393	558	558	558	655	776	698	703	703	460	460
Ca	249	258	299	299	299	272	240	186	236	236	258	258
Zn	1,40	1,31	0,96	0,96	0,96	1,48	1,47	1,77	1,37	1,37	1,45	1,45
Cu	0,21	0,21	0,16	0,16	0,16	0,22	0,21	0,24	0,20	0,20	0,24	0,24
Mn	6,48	2,63	1,81	1,81	1,81	3,72	6,36	7,79	5,66	5,66	3,83	3,83
Fe	4,68	2,80	1,35	1,35	1,35	3,07	4,89	5,42	4,33	4,33	2,45	2,45
B	2,37	2,32	1,82	1,82	1,82	2,42	2,53	2,42	2,31	2,31	2,42	2,42
Cl	195	140	214	214	214	135	176	158	177	177	179	179

Bijlage 1e. Saintpaulia. Scheikundige analyse gewas. Ras 2 roze: bladschijf

mmol/kg droog gewas	2,5		4,5		6,5		2,5		4,5		6,5	
	kg kalk/m ³ potgrond						50% NO ₃ - 50% NH ₄					
	100% NO ₃			75% NO ₃ - 25% NH ₄			75% NO ₃ - 25% NH ₄			50% NO ₃ - 50% NH ₄		
N-tot.	2043	1937	1898	2103	2008	1874	2050	1789	1860			
P	304	328	292	347	329	322	336	342	323			
K	702	675	729	738	603	585	558	472	513			
Mg	527	521	482	531	595	559	507	553	565			
Ca	522	536	527	557	562	527	540	540	536			
Zn	2,18	0,97	0,78	1,54	1,37	0,86	1,82	1,17	1,02			
Cu	0,28	0,17	0,12	0,25	0,17	0,12	0,27	0,22	0,13			
Mn	1,20	0,83	0,62	1,59	0,96	0,66	1,73	1,12	0,78			
Fe	2,38	3,62	1,80	3,37	4,19	2,18	2,46	3,74	2,43			
B	3,37	3,22	2,69	4,00	3,42	2,88	4,30	3,67	3,18			
Cl	108	112	115	113	96	103	119	102	104			

