



Bemesting en bloei Kalanchoë

Invloed van ijzer, zink, fosfor, rijpheidstadium bij aflevering, EC tijdens de uitbloei en de lichtomstandigheden op bloemverkleuring

Ing. C.J.T.J. Jilesen
Ing. F.R. van Noort

© 2002 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Het onderzoek 'Bemesting en bloei Kalanchoë' is gefinancierd door:

Productschap Tuinbouw

Louis Pasteurlaan 6
2719 EE Zoetermeer

(postadres)
Postbus 280
2700 AG Zoetermeer

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Glastuinbouw

Adres : Dr. Droessenweg 5
: 5964 NC Horst
Tel. : 077 - 3978333
Fax : 077 - 3978339
E-mail : info@ppo.dlo.nl
Internet : www.ppo.dlo.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	4
1 INLEIDING EN DOEL	5
2 OPZET EN UITVOERING	6
2.1 Inleiding	6
2.2 Accommodatie	6
2.3 Teeltgegevens.....	6
2.4 Fosforproef	7
2.5 Sporenelementenproef.....	8
2.6 Houdbaarheidsproef.....	8
3 RESULTATEN	10
3.1 Fosforproef	10
3.2 Sporenelementenproef.....	12
3.3 Houdbaarheidsproef.....	13
4 DISCUSSIE EN CONCLUSIE	15
LITERATUURLIJST	16
BIJLAGE 1 GEREALISEERDE ETMAALTEMPERATUUR EN RV	17
BIJLAGE 2 OVERZICHT UITGEVOERDE REMBEHANDELINGEN.....	20
BIJLAGE 3 PROEFSHEMA FOSFORPROEF	21
BIJLAGE 4 SAMENSTELLING VOEDINGSOPLOSSING FOSFORPROEF	23
BIJLAGE 5 PROEFSHEMA SPOORELEMENTENPROEF	24
BIJLAGE 6 SAMENSTELLING VOEDINGSOPLOSSING SPOORELEMENTENPROEF	26
BIJLAGE 7 FREQUENTIE EN CONCENTRATIE SPORENGIFT.....	27
BIJLAGE 8 ANALYSE POTGROND + GEWAS IN P-PROEF	28
BIJLAGE 9 ANALYSE POTGROND+GEWAS IN SPORENELEMENTENPROEF	29

Samenvatting

In de praktijk zijn bij Kalanchoë verschillen in verkleuring van bloemen waargenomen tussen partijen afkomstig van diverse bedrijven. Na één à twee maanden bleek dat bloemen van de ene partij veel fletser waren dan van een andere partij.

Van oktober 2001 tot en met mei 2002 zijn door het Praktijkonderzoek Plant en Omgeving sector Glastuinbouw op de locatie Horst een drietal proeven uitgevoerd. In twee bemestingsproeven is het effect onderzocht van de elementen ijzer (Fe) en zink (Zn) en het effect van fosfor (P) op de groei en de bloemkleur tijdens de teelt en in de naoogstfase. In een uitbloeioproef is bekeken wat de invloed is van het rijpheidstadium, het lichtniveau tijdens uitbloei en de EC op de verkleuring van bloemen bij Kalanchoë.

Het doel van het onderzoek is de invloed van Fe, Zn, P bij twee pH-niveaus, rijpheidstadium bij afleveren, EC en lichtomstandigheden tijdens uitbloei op de houdbaarheid en bloemkleur bij Kalanchoë te onderzoeken.

Het onderzoek is uitgevoerd in vier afdelingen op PPO locatie Horst. In de P-proef werd bij de helft van de proefvelden een P-voorraadbemesting gegeven in de vorm van PG-mix die aan het potgrondsubstraat werd toegevoegd, de andere helft van de proefplanten kreeg zo'n voorraadbemesting niet. Verder werden er per behandeling verschillende niveaus fosfor meegegeven met de voedingsoplossing bij iedere watergift. In de sporen elementen proef werden per behandeling bij iedere watergift verschillende niveaus ijzer en zink meegegeven met de voedingsoplossing. De behandelingen met een hoog ijzer en zinkniveau werden één maal per week handmatig bijgegoten met een Fe of Zn oplossing. Gedurende de teelt werd in beide proeven gekeken naar mogelijke bloemverkleuring en afwijkingen in groei. Aan het einde van de teelt werd de lengte en het vers- en drooggewicht van een aantal planten bepaald. Ook werden er grond- en gewasanalyses uitgevoerd om het P, Fe en Zn-niveau in de potgrond en in de plant te bepalen.

Na de teelt werd half februari 2002 gestart met een houdbaarheidsonderzoek. Voor het houdbaarheidsonderzoek werden planten gebruikt die volgens een standaardmethode waren opgekweekt. De planten werden in twee verschillende rijpheidstadia geraapt. Van deze planten werd de helft uitgespoeld en de andere helft niet om een verschil in EC te creëren. Deze partij werd opnieuw opgesplitst en de ene helft van de planten werd in de uitbloeiruimte gezet en de andere helft van de planten werd in de kas gezet gedurende een periode van 12 weken.

De fosforniveaus die nagestreefd werden, zijn niet gehaald. Uit watermonsters die gedurende de teelt werden genomen, werd duidelijk dat, ondanks dat er geen P werd meegegeven door de unit, er toch een laag gehalte aan P in de voedingsoplossing terecht kwam. Ook de gehalten die bij de overige behandelingen gevonden werden, waren hoger dan de ingestelde waarden. Uit de diverse analyses werd echter wel duidelijk dat er een opbouw in het fosforgehalte van de verschillende behandelingen werd gerealiseerd. Er zijn dus wel duidelijke verschillen in fosforgehalte gerealiseerd. In de fosforproef werden aan het einde van de teelt geen verschillen in bloemkleur gevonden. Ook werden gedurende de houdbaarheidsperiode geen verschillen in bloemkleur of houdbaarheid gevonden. Er werd een verschil in plantopbouw gevonden. De planten met het laagste fosforniveau waren minder gevuld en minder zwaar dan de planten met een hoger fosforniveau. De plantopbouw werd dus aanzienlijk verbeterd door een hoger fosforniveau. Wel werd een verschil in plantopbouw gevonden. In de ijzer- en zinkproef werden aan het einde van de teelt geen verschillen in bloemkleur waargenomen. Ook werden gedurende de houdbaarheidsperiode geen verschillen in bloemkleur waargenomen. Uit gewasanalyses bleek dat de beoogde hoge ijzer en zinkniveaus niet gerealiseerd waren. Er werden geen verschillen gevonden in opname tussen de behandelingen met een hoge pH en de behandelingen met een lage pH.

In de houdbaarheidsproef werden geen verschillen in bloemkleur gevonden tussen de verschillende behandelingen (lage EC versus hoge EC, rauwe planten versus rijpere planten). Wel werd een duidelijk verschil in bloemkleur waargenomen tussen de planten die in de kas uitbloeiden en de planten die in de uitbloeiruimte uitbloeiden.

1 Inleiding en doel

In de praktijk zijn bij Kalanchoë verschillen in verkleuring van bloemen waargenomen tussen partijen afkomstig van diverse bedrijven. Na één à twee maanden bleek dat bloemen van de ene partij veel fletser waren dan van een andere partij. Een fletsere bloemkleur is nadelig voor de sierwaarde tijdens de uitbloei van het product. Uit eerder onderzoek, uitgevoerd op het Praktijkonderzoek Plant en Omgeving sector Glastuinbouw, is bekend dat de spoorelementen ijzer (Fe) en zink (Zn) invloed hebben op de bloemkleur. Een hoog Fe-gehalte leidde tot beduidend minder bloemschade. Bij een overmaat aan zink was de bloemkleur duidelijk fletser. Dit onderzoek is uitgevoerd in watercultuur en er is niet specifiek naar de houdbaarheid gekeken (Verberkt, 1998). In de praktijk leeft verder sterk het idee dat de bloemkleur beter is en blijft als het fosfor (P) gehalte hoger is. In verband met de AMvB Glastuinbouw moet echter het fosforverbruik in 2010 sterk verlaagd worden. Uit een praktijkproef van Fides Potplants leken factoren als bemesting, klimaat en rijpheidstadium invloed te hebben op de houdbaarheid en bloemkleur. Planten die de kwekerij (te) rauw verlieten hadden een kortere houdbaarheid dan rijpere planten. Verder bleek de houdbaarheid van planten met een lage EC (0,6-0,8) korter dan van planten met een hoge EC. Een lage EC bleek bovendien voor meer strekking te zorgen (Vlieland, 2001).

Van oktober 2001 tot en met mei 2002 zijn door het Praktijkonderzoek Plant en Omgeving sector Glastuinbouw op de locatie Horst een drietal proeven uitgevoerd. In een bemestingsproef is het effect onderzocht van de elementen Fe en Zn en het effect van P op de groei en de bloemkleur tijdens de teelt en in de naogstfase. In deze proeven is ook het pH-niveau betrokken omdat de pH invloed heeft op de beschikbaarheid van elementen. Een hogere pH betekent slechtere opname van P, Fe en Zn. Ook is bekend dat de pH invloed heeft op de bloemkleur tijdens veroudering van andere gewassen. In een uitbloeioproef is bekeken wat de invloed is van het rijpheidstadium, lichtniveau tijdens uitbloei en EC op de verkleuring van bloemen bij Kalanchoë.

Het doel van het onderzoek is de invloed van P, F en Zn bij twee pH-niveaus, rijpheidstadium bij afleveren, EC en lichtomstandigheden tijdens uitbloei op de houdbaarheid en bloemkleur bij Kalanchoë te onderzoeken.

2 Opzet en uitvoering

2.1 Inleiding

Het onderzoek is uitgevoerd door Praktijkonderzoek Plant & Omgeving – sector Glastuinbouw - locatie Horst van oktober 2001 tot en met mei 2002. Binnen het project werden drie aparte proeven uitgevoerd. Alle proeven werden uitgevoerd met de cultivar 'Kerincy'. Dit is een cultivar die in de praktijk sterk varieert van wit-roze tot aan roze-paars. In de volgende hoofdstukken worden achtereenvolgens de accommodatie, teeltgegevens en de verschillende proefopzetten besproken.

2.2 Accommodatie

Het onderzoek is uitgevoerd in vier afdelingen op PPO locatie Horst. De afdelingen zijn voorzien van twintig aluminium eb/vloed-rolltafels. De regeling van het kasklimaat en het watergeef- en bemestingssysteem heeft plaatsgevonden met een Priva Integro klimaatcomputer. In alle afdelingen is een vernevelings-installatie aanwezig. In de kas zijn drie schermen geïnstalleerd, twee zonnenschermen (één ILS 60 Ultra schermdoek met een zonwering van 60% en één met een zonwering van 40%) en een verduisteringsscherm (LS Obscura). Het verduisteringsscherm is gebruikt om korte dag te verkrijgen. De kassen zijn voorzien van assimilatiebelichting (SON-T-agro) met een belichtingsniveau van ca. 6 W/m^2 groeilicht (P.A.R. = Photosynthetic Active Radiation). Assimilatiebelichting is toegepast om lange dag (LD) te verkrijgen. Een gedeelte van de houdbaarheidsproef werd uitgevoerd in een uitbloeiruimte van 50 m^2 . De uitbloeiruimte is voorzien van lampen met een lichtniveau (PAR) van $14 \mu\text{mol/m}^2 \text{ s}$. In de uitbloeiruimte brandden de lampen voor een periode van 12 uur, gevolgd door 12 uur donker. Tijdens de uitbloei werd een constante temperatuur van 20°C en een RV van 60% aangehouden. Water werd naar behoefte op een schotel gegeven.

2.3 Teeltgegevens

In week 43 (2001) werden onbewortelde stekken direct in de eindpot (10,5 cm) gestoken. In week 47 werd gestart met de korte dag behandeling. In Tabel 1 staat een overzicht van de algemene teeltgegevens tijdens de drie proeven. Er is tijdens de beworteling geschermd boven 250 W/m^2 . Vanaf beworteling werd geschermd boven de 500 W/m^2 , buiten gemeten met een Kipp-solarimeter. De relatieve luchtvochtigheid werd ingesteld op 70%. In Bijlage 1 staat de gerealiseerde etmaaltemperatuur en relatieve luchtvochtigheid gedurende de proef weergegeven.

De proef werd uitgevoerd met de cultivar 'Kerincy'. De buitenste tafels van iedere kas werden niet gebruikt voor de uitvoering van de proef. Deze zogenaamde randtafels werden vol gezet met de cultivars 'Gelai', 'Lanin' en 'Hilary' (zie Bijlage 3 en 5). De planten zijn naar behoefte geremd met Alar (daminozide). Alle behandelingen werden op dezelfde wijze geremd. In Bijlage 2 staat een overzicht van de uitgevoerde rembehandelingen.

Tabel 1 - Algemene teeltgegevens

Stekweek	Week 43
Start korte dag	Week 47
Potmaat	Ø 10,5 cm
Potgrond	Eb-vloed mengsel flush fijn
Basisbemesting voor standaardbehandelingen	0,75 kg PG-mix per m ³
Stooktemperatuur	Tijdens beworteling: 20°C Tijdens teelt: 20°C/19°C (D/N)
Belichting	4 weken lange dag (dag= 18 uur/ nacht= 6 uur) na 4 weken tot afleveren korte dag (dag= 10,5 uur / nacht= 13.5 uur)
Watergift	Eb/vloed
Bemestingsschema voor standaardbehandelingen	Gewasgroep 3.2.4 Bemestingsadviesbasis

2.4 Fosforproef

De proef werd uitgevoerd in twee kasafdelingen van elk 250 m². Per kasafdeling werden 16 van de 20 eb/vloed-tafels gebruikt voor de proef. De buitenste vier tafels werden als randtafel gebruikt. Per tafel werd één proefveld van 10 x 10 = 100 proefplanten uitgezet op het midden van de tafel. De randen werden opgevuld met andere Kalanchoë cultivars. De proef werd uitgevoerd in vier herhalingen, twee herhalingen per kas (zie Bijlage 3: Proefschema).

Bij de helft van de proefvelden werd een P- voorraadbemesting gegeven in de vorm van PG-mix die aan het potgrondsstraat werd toegevoegd, de andere helft van de proefplanten kreeg zo'n voorraadbemesting niet. Verder werden er per behandeling verschillende niveaus fosfor meegegeven met de voedingsoplossing bij iedere watergift. Een overzicht van de proeffactoren is weergegeven in Tabel 2. In Bijlage 4 staat de samenstelling van de voedingsoplossingen vermeld. Gedurende de teelt werd gekeken naar mogelijke bloemverkleuring en afwijkingen in groei. Aan het einde van de teelt werd van zes planten per herhaling de lengte en het vers- en drooggewicht bepaald. Ook werden er grond- en gewasanalyses uitgevoerd om het P-niveau in de potgrond en in de plant te bepalen.

Tabel 2 - Proeffactoren in Fosforproef

Proeffactor	Beschrijving
P- voorraadbemesting	<ul style="list-style-type: none"> Zonder PG-mix Met PG-mix (0,75 kg/m³)
P- voedingsoplossing	<ul style="list-style-type: none"> 0 mmol H₂PO₄ (0% standaard) 0,25 mmol H₂PO₄ (25% standaard) 1,0 mmol H₂PO₄ (100% standaard) 2,0 mmol H₂PO₄ (200% standaard)

2.5 Sporenelementenproef

De proef werd uitgevoerd in twee kasafdelingen van elk 250 m². Per kasafdeling werden 12 van de 20 eb/vloed-tafels gebruikt voor de proef. De buitenste acht tafels werden als randtafel gebruikt. Twee tafels per kas werden gebruikt voor de opkweek van de planten voor de houdbaarheidsproef. Per tafel werden twee proefvelden van 10 x 10 = 100 proefplanten uitgezet op het midden van de tafel. De randen werden opgevuld met andere Kalanchoë cultivars. De proef werd uitgevoerd in vier herhalingen, twee herhalingen per kas (zie Bijlage 5: Proefschema).

Per behandeling werden bij iedere watergift verschillende niveaus ijzer en zink meegegeven met de voedingsoplossing. Een overzicht van de proeffactoren is weergegeven in Tabel 3.

Tabel 3 - Proeffactoren in sporenelementenproef

Proeffactor	Beschrijving
Fe	<ul style="list-style-type: none">• 0 µmol/L (laag Fe)• 15 µmol/L (Normaal Fe)• 50 µmol/L (hoog Fe)
Zn	<ul style="list-style-type: none">• 3 µmol/L (Normaal Zn)• 25 µmol/L (Hoog Zn)
pH	<ul style="list-style-type: none">• 4,5 (laag)• 6.5 (hoog)

De samenstelling van de voedingsoplossingen staan vermeld in Bijlage 6. De behandelingen met een hoog ijzer en zinkniveau werden één maal per week handmatig bijgegoten met een Fe of Zn oplossing. Per pot werd 50 ml voedingsoplossing gegoten. De concentratie en frequentie van aangieten staat vermeld in Bijlage 7. Voor het toedienen van de spoorelementen zijn IJzerechelaat EDDHA 3% vlb. en Zinksulfaat ZnSO₄.7H₂O gebruikt. Gedurende de teelt werd gekeken naar mogelijke bloemverkleuring en afwijkingen in groei. Aan het einde van de teelt werd van zes planten per herhaling de lengte en het vers- en drooggewicht bepaald. Ook werden er grond- en gewasanalyses uitgevoerd om het Fe- en Zn-niveau in de potgrond en in de plant te bepalen.

2.6 Houdbaarheidsproef

Na de teelt werd half februari 2002 gestart met een houdbaarheidsonderzoek. Voor het houdbaarheidsonderzoek werden planten gebruikt die volgens een standaardmethode waren opgekweekt. De planten werden in twee verschillende rijpheidstadia geraapt namelijk 3 tot 5 open bloemen en 15 tot 20 open bloemen per plant. Van deze planten werd de helft uitgespoeld en de andere helft niet om een verschil in EC te creëren. Deze partij werd opnieuw opgesplitst en de ene helft van de planten werd in de uitbloeirimte gezet en de andere helft van de planten werd in de kas gezet gedurende een periode van 12 weken. In Tabel 4 zijn de proeffactoren met de bijbehorende niveaus weergegeven.

Tabel 4 - Proefactoren met de bijbehorende niveaus tijdens de uitbloei

Proefactor	Aantal niveaus	Beschrijving
Rijpheid	2	<ul style="list-style-type: none"> Afzetstadium 1 (1-3 open bloemen) Afzetstadium 3 (9-15 open bloemen)
Voedingsniveau	2	<ul style="list-style-type: none"> Normaal (EC = 0,8 mS/cm) Laag (uitgespoeld)
Lichtriveau uitbloeiruinthe	2	<ul style="list-style-type: none"> Laag (uitbloeiruinthe) Hoog (kas)
Herhaling	3	<ul style="list-style-type: none"> Herhaling 1 t/m 3

Planten afkomstig uit de sporenelementenproef en uit de fosforproef werden ook in de houdbaarheidsproef meegenomen. De planten die afkomstig waren uit de sporenelementenproef en uit de fosforproef werden alleen in de uitbloeiruinthe gezet en niet in de kas. Ook werden deze planten niet uitgespoeld. Alle planten hadden 9 tot 15 open bloemen op het moment dat ze in de uitbloeiruinthe gezet werden.

Alle planten ondergingen een transportsimulatie van 7 dagen (donker, 15°C, 70% RV), waarna ze in de uitbloeiruinthe of in de kas werden gezet. Tijdens de uitbloeiperiode werden drie beoordelingen gedaan waarbij met behulp van een R.H.S. kleurenkaart de kleur van de bloemen werd bepaald. Alle beoordelingen werden in de uitbloeiruinthe uitgevoerd om lichtinvloeden te voorkomen.

3 Resultaten

3.1 Fosforproef

Gedurende de proef werden geen verschillen in bloemkleur gevonden tussen de verschillende behandelingen. Er trad geen bloemverkleuring op. Van zes planten per herhaling werd het vers- en drooggewicht en de lengte bepaald. De resultaten van deze metingen staan in Tabel 5.

Tabel 5 - Resultaten van vers- en drooggewicht en lengtemetingen

Behandeling	Lengte (cm)	Versgewicht (gram)	Drooggewicht (gram)	% droge stof				
+ PG-mix + 0 mmol H ₂ PO ₄	21,31	a*	113,88	bc	5,46	a	4,62	bc
+ PG-mix + 0,25 mmol H ₂ PO ₄	21,08	a	118,83	c	5,55	a	4,67	ab
+ PG-mix + 1,0 mmol H ₂ PO ₄	21,32	a	117,35	c	5,38	a	4,58	a
+ PG-mix + 2,0 mmol H ₂ PO ₄	20,92	a	116,93	c	5,43	a	4,65	ab
- PG-mix + 0 mmol H ₂ PO ₄	22,32	a	103,48	a	5,44	a	5,25	d
- PG-mix + 0,25 mmol H ₂ PO ₄	22,32	a	105,93	ab	5,29	a	5,00	c
- PG-mix + 1,0 mmol H ₂ PO ₄	21,45	a	114,46	bc	5,47	a	4,78	b
- PG-mix + 2,0 mmol H ₂ PO ₄	21,35	a	112,21	bc	5,38	a	4,79	b

+ PG-mix = voorraadbemesting van 0,75 kg/m³

- PG-mix = geen voorraadbemesting

* Verschillende letters geven significante verschillen weer bij 95% betrouwbaarheid.

In de lengtemetingen werden geen aantoonbare verschillen gevonden. Het versgewicht van de planten die een voorraadbemesting in de vorm van PG-mix hadden meegekregen maar geen fosfor met de mestgift hadden meegekregen waren aantoonbaar zwaarder in vergelijking met de planten die helemaal geen fosfor kregen. Het gewicht van de planten die geen PG-mix meekregen lag altijd onder het gewicht van de planten die wel een voorraadbemesting kregen. Het percentage droge stof van de planten die geen fosfor meekregen in de vorm van een voorraadbemesting en tijdens de teelt ook geen fosfor meekregen met de mestgift hadden een aantoonbaar hoger percentage droge stof. Een hoog droge stof percentage is een aanwijzing voor stress.

Ook werden er aan het einde van de proef grond- en gewasanalyses uitgevoerd om het P-niveau in de potgrond en in de plant te bepalen. De resultaten van deze analyse voor wat betreft het P-niveau staan vermeld in Tabel 6. Een overzicht van de totale analyse is te vinden in Bijlage 8.

Tabel 6 Analyse potgrond en gewas eindproduct

Behandeling	Gehalte P- (mmol/L)	Gehalte P- (mmol P/kg ds)
	In potgrond	In gewas
+ PG-mix + 1,0 mmol H ₂ PO ₄	1,26	192,65
+ PG-mix + 2,0 mmol H ₂ PO ₄	2,37	181,75
- PG-mix + 0 mmol H ₂ PO ₄	0,03	76,48
- PG-mix + 2,0 mmol H ₂ PO ₄	1,84	187,22

+ PG-mix = voorraadbemesting van 0,75 kg/m³

- PG-mix = geen voorraadbemesting

Tussen de verschillende behandelingen werd een duidelijk verschil gevonden in P-gehalte. In de nul behandeling werd in de potgrond een zeer laag P-niveau teruggevonden. In het gewas werd fosfor teruggevonden. De behandeling met de hoogste fosforgift gaf ook het hoogste fosforgehalte in de grond.



Figuur 1– Plant zonder fosfobemesting (links) en met hoge fosfobemesting (rechts)



Figuur 2 - Plant zonder PG-mix en met PG-mix

In Figuur 1 en Figuur 2 is te zien dat er duidelijk verschil was in plantopbouw tussen de planten die geen fosfor toegediend kregen en planten die wel fosfor toegediend kregen. Ook was er een duidelijk verschil tussen de planten die een voorraadbemesting (PG-mix) hebben gekregen bij de start van de teelt en de planten die deze voorraadbemesting niet hadden. De planten met het laagste fosforniveau waren minder gevuld en minder zwaar dan de planten met een hoger fosforniveau.

3.2 Sporenelementenproef

Gedurende de proef werden geen verschillen in bloemkleur gevonden tussen de verschillende behandelingen. Er trad geen bloemverkleuring op. Van zes planten per herhaling werd het vers- en drooggewicht en de lengte bepaald. De resultaten van deze metingen staan in Tabel 7.

Tabel 7 - Resultaten van vers- en drooggewicht en lengtemetingen pH=4,5 en pH= 6,5

	Behandeling		Lengte (cm)	Versgewicht (gram)	Drooggewicht (gram)	% droge stof
	Ijzer	Zink				
pH=4,5	0 µmol/L	+ 3 µmol/L	22,48 c*	125,62 abc	5,93 abc	4,72 abc
	0 µmol/L	+ 25 µmol/L	22,06 abc	128,90 bc	6,09 bc	4,72 abc
	15 µmol/L	+ 3 µmol/L	22,53 cd	127,79 bc	5,99 bc	4,69 ab
	15 µmol/L	+ 25 µmol/L	22,34 c	132,89 c	6,20 c	4,67 ab
	50 µmol/L	+ 3 µmol/L	21,30 a	130,48 bc	6,04 bc	4,63 a
PH=6,5	50 µmol/L	+ 25 µmol/L	21,46 ab	125,05 ab	5,95 abc	4,76 bc
	0 µmol/L	+ 3 µmol/L	22,70 cd	124,04 ab	5,78 ab	4,67 ab
	0 µmol/L	+ 25 µmol/L	22,14 bc	130,85 bc	6,18 c	4,72 abc
	15 µmol/L	+ 3 µmol/L	23,38 d	130,00 bc	6,02 bc	4,63 a
	15 µmol/L	+ 25 µmol/L	22,21 bc	119,25 a	5,62 a	4,71 abc
standaard	50 µmol/L	+ 3 µmol/L	22,11 abc	126,95 bc	6,09 bc	4,80 c
	50 µmol/L	+ 25 µmol/L	21,98 abc	127,81 bc	6,00 bc	4,70 ab

* Verschillende letters geven significante verschillen weer bij 95% betrouwbaarheid

Bij een lage pH leidde een hoge ijzergift al dan niet in combinatie met een hoge zinkgift tot aantoonbaar kortere planten. Er kon geen verschil aangetoond worden in vers- of drooggewicht. Bij een hoge pH gaf de standaarddosering voor ijzer en zink de langste planten. Tussen de overige behandelingen werd geen verschil in lengte gevonden. De behandeling met de standaard ijzergift en een hoge zinkgift gaf aantoonbaar lichtere planten in vergelijking met de onbehandelde controle.

Aan het einde van de proef werden grond- en gewasanalyses uitgevoerd om het ijzer en zinkniveau in de potgrond en in de plant te bepalen. De resultaten van deze analyse staan vermeld in Tabel 8. In Bijlage 9 is een compleet overzicht van de analyse weergegeven.

Tabel 8 - Analyse potgrond + gewas eindprodukt

Ijzer	Behandeling		EC mS/cm	Voedingsstoffen (mmol/Lof mmol/kg ds)			
	Zink	pH		Fe potgrond	Fe gewas	Zn potgrond	Zn gewas
0 µmol/L	+ 3 µmol/L	4.5	1.22	4.2	1.4	0.8	1.6
0 µmol/L	+ 25 µmol/L	4.5	1.31	4.7	1.2	1.2	2.3
50 µmol/L	+ 3 µmol/L	4.5	1.20	10.4	1.6	0.7	1.5
50 µmol/L	+ 25 µmol/L	4.5	1.23	9.9	1.8	1.3	2.3
0 µmol/L	+ 3 µmol/L	6.5	0.92	3.3	1.6	0.5	2.2
50 µmol/L	+ 3 µmol/L	6.5	1.25	11.8	2.1	0.7	2.1
0 µmol/L	+ 25 µmol/L	6.5	1.14	4.3	1.4	0.9	2.5
50 µmol/L	+ 25 µmol/L	6.5	1.36	13.7	2.2	2.1	2.9

De beoogde hoge ijzer- en zinkniveaus werden niet gerealiseerd. Tussen de verschillende behandelingen werden wel kleine verschillen in ijzer- en zink gehalten in de potgrond gevonden. Zo was het ijzergehalte in de potgrond van de planten met de hoge ijzerbehandeling meer dan tweemaal zo hoog als het ijzergehalte in de potgrond van de planten met een lage ijzergift. In de gehalten die in de gewassen werden teruggevonden werden slechts kleine verschillen gevonden.

3.3 Houdbaarheidsproef

In week 11, 15 en 19 werd een beoordeling gedaan waarbij met behulp van een R.H.S. kleurenkaart de bloemkleur van de verschillende behandelingen werd bepaald. Op het moment dat de planten in de houdbaarheidsruimte en in de kas werden gezet hadden alle planten dezelfde kleur. Vooraf werd een referentiekleur vastgesteld voor de complete partij planten. Alle planten in de houdbaarheidsruimte werden gedurende de proef lichter van kleur. Tussen de verschillende behandelingen konden echter geen verschillen gevonden worden. De planten die in de kas uitbloeden veranderden niet van kleur. Ook hier konden geen verschillen gevonden worden tussen de verschillende behandelingen. Tijdens de eindbeoordeling werd een extra beoordeling uitgevoerd waarbij gekeken werd naar verschillen in bloei. Hierbij werd gekeken naar het aantal open bloemetjes. Alle planten die in de houdbaarheidsruimte stonden hadden 4-10 open bloemetjes per plant. Wederom werd geen verschil gevonden tussen de verschillende behandelingen. De planten die in de kas stonden hadden allemaal meer dan 20 open bloemen. Ook hier konden geen verschillen gevonden worden tussen de verschillende behandelingen.



Figuur 3 – Bloemkleur bij de eerste beoordeling van planten uit de uitbloeirimte (boven) en planten uit de kas (onder)

Figuur 4 - Bloemkleur aan het einde van de proef van planten uit de kas (links) en uit de uitbloeirimte (rechts)



4 Discussie en conclusie

De fosforniveaus die nagestreefd werden, zijn niet gehaald. Uit watermonsters die gedurende de teelt werden genomen, werd duidelijk dat, ondanks dat er geen P werd meegegeven door de unit, er toch een laag gehalte aan P in de voedingsoplossing terecht kwam. Ook de gehalten die bij de overige behandelingen gevonden werden, waren hoger dan de ingestelde waarden. Waarschijnlijk zijn neergeslagen fosfaten die in het systeem aanwezig waren, in oplossing gekomen. Hierdoor werd bij de nulbehandeling toch een kleine hoeveelheid fosfaat gegeven. Het blijkt niet mogelijk om in een bestaand systeem een absolute nulbehandeling te realiseren. Uit de diverse analyses werd echter wel duidelijk dat er een opbouw in het fosforgehalte van de verschillende behandelingen werd gerealiseerd. Er zijn dus wel duidelijke verschillen in fosforgehalte gerealiseerd. In de fosforproef werden aan het einde van de teelt geen verschillen in bloemkleur gevonden. Ook werden gedurende de houdbaarheidsperiode geen verschillen in bloemkleur of houdbaarheid gevonden. Wel werd een verschil in plantopbouw gevonden. De planten met het laagste fosforniveau waren minder gevuld en minder zwaar dan de planten met een hoger fosforniveau. De plantopbouw werd dus aanzienlijk verbeterd door een hoger fosforniveau.

In de ijzer- en zinkproef werden aan het einde van de teelt geen verschillen in bloemkleur waargenomen. Ook werden gedurende de houdbaarheidsperiode geen verschillen in bloemkleur waargenomen. Uit gewasanalyses bleek dat de beoogde hoge ijzer en zinkniveaus niet gerealiseerd waren. Mogelijke oorzaak is het seizoen waarin de proef is uitgevoerd. Door het lage lichtniveau gedurende de winter is er niet echt sprake van een actieve plant wat resulteert in een lage opname van meststoffen. Er werden geen verschillen gevonden in opname tussen de behandelingen met een hoge pH en de behandelingen met een lage pH.

In de houdbaarheidsproef werden geen verschillen in bloemkleur gevonden tussen de verschillende behandelingen (lage EC versus hoge EC, rauwe planten versus rijpere planten). Wel werd een duidelijk verschil in bloemkleur waargenomen tussen de planten die in de kas uitbloeden en de planten die in de uitbloeiruimte uitbloeden. De planten die tijdens de uitbloeiperiode in de kas stonden hadden een duidelijk donkerdere bloemkleur en een langere houdbaarheid dan de planten in de uitbloeiruimte. Een hoog lichtniveau heeft dus een positief effect op het behouden van de bloemkleur, doorbloei en houdbaarheid.

Literatuurlijst

Verberkt, H. en Berg, D. van den, 1998. Invloed spoorelementen op groei en ontwikkeling Kalanchoë. Rapport 157, Proefstation Aalsmeer.

I.J. Vlieland, Fides Goldstock Breeding, maart 2001. Evolutie of revolutie?, rapport over de resultaten van het internationale onderzoek naar een Kalanchoëcultuur zonder remstoffen.

Bijlage 1 Gerealiseerde etmaaltemperatuur en RV

	afd. 45		afd. 46		afd. 47		afd 48	
	temp	RV	temp	RV	temp	RV	temp	RV
w43	16,6	73,4	16,5	70,0	16,5	69,6	16,6	68,6
	19,0	74,6	17,7	75,8	17,2	83,6	19,2	79,9
	20,1	69,9	18,9	70,8	18,5	83,7	20,4	79,8
	20,1	80,7	19,0	80,7	18,7	84,6	20,5	78,0
	20,7	82,6	20,6	79,8	20,6	76,8	20,9	74,8
	20,7	81,0	20,6	79,0	20,6	76,4	20,7	73,8
	20,4	76,0	19,9	74,2	20,0	71,0	20,5	76,8
w44	20,7	77,4	20,7	75,2	20,6	74,0	20,7	77,6
	21,0	79,4	21,0	76,8	21,0	80,4	21,0	78,8
	20,1	71,9	19,5	70,2	19,5	71,5	20,4	68,1
	20,7	71,7	19,9	70,9	19,9	71,9	21,0	66,2
	20,7	81,4	20,4	78,8	20,4	79,4	20,6	77,2
	20,1	80,3	19,7	78,9	19,8	77,9	19,8	76,3
	20,1	74,4	19,6	73,8	19,6	74,2	19,8	71,9
w45	20,5	69,8	19,8	69,4	19,8	69,0	20,2	66,8
	19,8	72,5	19,2	71,5	19,2	72,1	19,6	69,3
	19,9	77,8	19,5	75,8	19,4	75,1	19,8	74,5
	19,8	66,6	19,6	64,0	19,6	62,4	19,4	60,8
	20,3	70,1	20,3	66,0	20,3	64,0	20,0	62,0
	20,3	72,4	20,2	65,8	20,1	65,2	20,0	63,9
	19,9	74,5	19,9	70,7	19,9	70,1	19,8	68,2
w46	20,0	78,4	20,0	76,4	20,0	75,7	20,0	71,8
	20,3	68,3	20,2	67,3	20,2	65,0	20,2	62,1
	20,4	62,9	20,4	62,3	20,4	60,3	20,5	57,3
	20,1	65,2	20,2	63,5	20,2	61,2	20,2	58,3
	20,1	76,3	20,1	73,6	20,2	73,0	20,1	69,4
	20,1	74,8	20,1	72,1	20,1	70,5	20,1	67,5
	20,2	72,1	20,2	70,4	20,3	69,8	20,3	66,8
w47	20,2	73,3	20,2	71,7	20,2	70,4	20,1	68,1
	19,8	71,4	19,9	70,4	19,9	68,7	19,8	68,1
	19,9	69,7	19,9	68,4	19,9	67,4	19,8	66,1
	19,8	64,2	19,8	63,2	19,7	61,5	19,8	58,9
	20,0	69,9	20,0	69,3	20,0	69,6	20,0	67,9
	19,8	73,7	19,8	72,0	19,8	72,3	19,8	69,7
	19,9	75,7	19,9	73,7	19,9	74,4	19,8	71,4
w48	19,8	68,8	19,8	66,5	19,8	65,8	19,7	63,2
	19,7	65,7	19,8	65,4	19,9	63,4	19,8	61,4
	19,9	66,4	19,9	66,4	19,9	64,7	19,9	62,1
	19,8	73,3	19,9	72,7	19,8	71,3	19,8	70,0

	afd. 45		afd. 46		afd. 47		afd 48	
	temp	RV	temp	RV	temp	RV	temp	RV
w49	19,9	85,3	20,0	82,6	20,0	85,0	19,9	83,6
	19,9	81,4	20,0	77,0	20,0	79,7	19,8	78,4
	19,9	80,0	19,9	77,0	19,9	77,7	19,8	74,7
	19,9	79,7	20,0	76,7	20,0	80,3	19,8	79,7
	19,8	71,3	19,8	69,3	19,8	70,3	19,7	69,0
	19,9	76,3	19,9	74,7	19,9	74,0	19,9	72,3
	19,9	69,0	19,9	67,6	19,9	67,0	19,8	64,6
	19,8	68,7	19,8	67,0	19,8	66,3	19,8	64,0
	19,9	65,3	19,8	63,3	19,8	61,6	20,0	60,3
w50	19,9	62,3	19,9	61,3	19,9	59,0	20,0	57,3
	19,9	70,0	19,9	69,3	19,9	68,3	19,9	66,3
	19,7	75,3	19,7	71,0	19,7	70,6	19,7	73,7
	19,6	70,3	19,6	68,0	19,6	67,6	19,6	67,6
	19,4	63,2	19,1	61,9	18,9	60,8	19,2	59,2
	19,4	63,3	19,2	61,0	19,0	59,9	19,6	57,6
	19,7	66,9	19,6	64,6	19,6	62,9	19,6	62,2
	19,6	63,2	19,6	62,2	19,6	60,1	19,8	59,1
	19,6	66,6	19,6	66,2	19,6	64,9	19,6	63,6
w51	19,6	67,6	19,6	66,6	19,6	65,8	19,6	64,2
	19,6	69,0	19,6	66,6	19,6	65,9	19,6	64,6
	19,8	75,1	19,8	72,0	19,8	73,1	19,9	72,8
	19,6	74,7	19,6	73,0	19,6	7136,0	19,5	72,7
	19,6	69,6	19,6	68,3	19,6	66,6	19,6	64,9
	19,7	66,0	19,6	64,0	19,7	61,6	19,9	59,6
	19,6	74,7	19,6	73,7	19,6	70,7	19,6	72,7
	19,6	73,3	19,6	70,6	19,6	68,3	19,5	68,6
	19,6	68,7	19,6	67,6	19,7	64,9	19,6	63,9
w52	19,6	74,0	19,6	73,4	19,6	73,0	19,6	73,4
	19,6	74,3	19,6	70,6	19,6	70,0	19,7	71,0
	19,6	75,3	19,6	69,6	19,6	68,3	19,6	68,6
	19,7	100,0	19,6	66,3	19,7	64,6	19,7	64,3
	19,7	75,0	19,6	71,0	19,7	68,0	19,8	69,7
	19,6	72,7	19,6	69,0	19,6	67,0	19,6	66,7
	19,6	71,7	19,6	66,7	19,6	68,7	19,7	67,7
	19,6	66,7	19,6	61,3	19,6	61,7	19,9	59,0
	19,5	70,3	19,6	65,3	19,6	66,3	19,8	64,7
w1	19,9	71,3	19,8	66,0	19,8	66,3	20,0	65,0
	19,6	75,3	19,6	71,0	19,6	71,3	19,6	72,0
	19,6	79,3	19,6	73,7	19,6	75,7	19,6	75,7
	19,6	74,0	19,6	67,4	19,6	69,0	19,6	68,0
	19,8	75,9	19,8	70,3	19,8	70,4	19,9	70,3
	19,8	72,3	19,8	68,3	19,9	67,7	19,9	66,3
w2								

	afd. 45		afd. 46		afd. 47		afd 48	
	temp	RV	temp	RV	temp	RV	temp	RV
w3	19,6	74,6	19,6	72,0	19,6	71,3	19,6	70,7
	19,7	75,3	19,7	71,4	19,7	70,1	19,7	69,7
	20,0	69,3	19,9	66,7	19,9	65,4	20,1	60,7
	19,6	75,9	19,6	72,3	19,6	72,3	19,6	72,7
	19,6	74,0	19,6	70,7	19,6	70,0	19,6	70,3
	19,6	73,4	19,6	69,8	19,6	70,1	19,6	69,7
	19,6	72,7	19,6	70,4	19,6	69,4	19,6	70,1
	19,6	77,3	19,6	73,4	19,6	72,1	19,6	73,6
w4	19,8	70,2	19,3	68,5	19,3	68,2	19,7	65,3
	19,6	72,8	19,6	71,4	19,6	70,4	19,6	70,1
	19,6	72,7	19,6	71,3	19,6	70,4	19,6	69,0
	19,6	66,9	19,6	66,9	19,7	67,9	19,6	64,3
	19,6	69,2	19,6	68,8	19,6	69,5	19,6	66,6
	19,5	67,6	19,5	66,9	19,5	67,3	19,5	64,4
	19,8	71,6	19,9	68,0	19,8	68,6	19,8	65,6
	19,7	73,5	19,8	70,5	19,8	71,5	19,7	68,9
w5	19,8	78,4	19,9	74,7	19,9	76,4	19,7	74,4
	19,8	74,1	19,8	70,6	19,8	71,6	19,8	68,6
	19,8	74,4	20,0	71,1	20,0	72,1	19,9	71,1
	20,1	77,0	20,2	73,0	20,2	74,0	20,1	74,0
	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-
	19,9	71,0	19,9	71,0	19,8	70,0	19,9	69,0
w6	20,0	71,8	20,0	70,4	19,9	71,0	20,0	69,0
	19,0	75,5	19,0	73,4	19,0	73,2	19,0	72,2
	18,8	70,2	18,9	69,8	18,9	72,0	18,8	68,8
	18,8	72,8	18,9	70,6	18,9	72,4	18,8	70,2
	18,8	79,0	18,8	76,6	18,9	78,2	18,8	76,0
	18,7	75,8	18,8	72,6	18,7	73,6	18,6	71,8
	18,7	73,4	18,7	71,0	18,7	71,0	18,7	68,8

Bijlage 2 Overzicht uitgevoerde rembehandelingen

Uitgevoerde rembehandelingen gedurende de proef bij Kerincy

Datum	Middel	Methode	Concentratie
20/12/2001	Alar	sputen	2 gr/L
27/12/2001	Alar	sputen	4 gr/L
15/01/2002	Alar	sputen	2 gr/L

Bijlage 3 Proefschema Fosforproef

AFDELING 45

RAND	RAND
A4	A1
B3	A3
A1	B3
B1	A2
A2	B2
B4	B1
A3	A4
B2	B4
RAND	RAND

Potgrond

A – Potgrond met PG-mix
B – Potgrond zonder PG-mix

Voedingsoplossing:

1 – 0% standaard
2 – 25% standaard
3 – 100% standaard
4 – 200% standaard

AFDELING 46

RAND	RAND
B2	B1
B3	A4
A2	B4
B4	A3
A1	A2
A4	B3
B1	A1
A3	B2
RAND	RAND

Potgrond

A – Potgrond met PG-mix
B – Potgrond zonder PG-mix

Voedingsoplossing:

1 – 0% standaard
2 – 25% standaard
3 – 100% standaard
4 – 200% standaard

Bijlage 4 Samenstelling voedingsoplossing Fosforproef

	Start tot aan beworteling				Vanaf week 47			
	1 0% P	2 25% P	3 100% P	4 200% P	1 0% P	2 25% P	3 100% P	4 200% P
EC	1.7	1.7	1.7	1.7	2.3	2.3	2.3	2.3
NO3-	11.90	11.65	10.90	9.90	16.10	15.76	14.75	13.39
SO4-	1.10	1.10	1.10	1.10	1.49	1.49	1.49	1.49
P-	0.00	0.25	1.00	2.00	0.00	0.34	1.35	2.71
NH4+	1.10	1.10	1.10	1.10	1.49	1.49	1.49	1.49
K+	5.50	5.50	5.50	5.50	7.44	7.44	7.44	7.44
Ca ++	3.00	3.00	3.00	3.00	4.06	4.06	4.06	4.06
Mg ++	0.75	0.75	0.75	0.75	1.01	1.01	1.01	1.01
lonen -	14.10	14.10	14.10	14.10	19.8	19.8	19.8	19.8
lonen +	14.10	14.10	14.10	14.10	19.8	19.8	19.8	19.8
Fe	15	15	15	15	15	15	15	15
Mn	5	5	5	5	5	5	5	5
Zn	3	3	3	3	3	3	3	3
B	10	10	10	10	10	10	10	10
Cu	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Mo	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

Bijlage 5 Proefschema Sporelementenproef

AFDELING 47

RAND	RAND
RAND	RAND
2+Fe/+Zn 2+Fe	2 2+Zn
3+Zn 3	2+Fe/+Zn 2+Fe
4+Fe 4+Fe/+Zn	3 3+Zn
4 4+Zn	4+Fe 4+Fe/+Zn
1+Zn 1	1+Zn 1
2+Zn 2	4 4+Zn
HOUDBAARHEID	HOUDBAARHEID
RAND	RAND

Voedingsoplossing:

- 1 – pH laag, Fe laag, Zn normaal
- 2 – pH laag, Fe normaal, Zn normaal
- 3 – pH hoog, Fe laag, Zn normaal
- 4 – pH hoog, Fe normaal, Zn normaal

Toevoeging:

- +Fe
- +Zn

AFDELING 48

RAND	RAND
RAND	RAND
2+Zn 2	1 1+Zn
3 3+Zn	2+Fe/+Zn 2+Fe
2+Fe/+Zn 2+Fe	4+Fe/+Zn 4+Zn
4+Zn 4	2+Zn 2
1 1+Zn	4 4+Zn
4+Fe 4+Fe/+Zn	3+Zn 3
HOUDBAARHEID	HOUDBAARHEID
RAND	RAND

Voedingsoplossing:

- 1 – pH laag, Fe laag, Zn normaal
- 2 – pH laag, Fe normaal, Zn normaal
- 3 – pH hoog, Fe laag, Zn normaal
- 4 – pH hoog, Fe normaal, Zn normaal

Toevoeging:

- +Fe
- +Zn

Bijlage 6 Samenstelling voedingsoplossing Spoorelementenproef

	Start tot aan beworteling				Vanaf week 47			
	1 pH= 5,5	2 pH= 5,5	3 pH= 5,5	4 pH= 5,5	1 pH= 4,5 -Fe	2 pH= 4,5 +Fe	3 pH= 6,5 -Fe	4 pH= 6,5 +Fe
EC	1.7	1.7	1.7	1.7	2.3	2.3	2.3	2.3
NO3-	10.90	10.90	10.90	10.90	16.10	15.76	14.75	13.39
SO4-	1.10	1.10	1.10	1.10	1.49	1.49	1.49	1.49
P-	1.00	1.00	1.00	1.00	1.35	1.35	1.35	1.35
NH4+	1.10	1.10	1.10	1.10	2.00	2.00	2.00	2.00
K+	5.50	5.50	5.50	5.50	7.44	7.44	7.44	7.44
Ca ++	3.00	3.00	3.00	3.00	4.06	4.06	4.06	4.06
Mg ++	0.75	0.75	0.75	0.75	1.01	1.01	1.01	1.01
lonen -	14.10	14.10	14.10	14.10	19.58	19.58	18.58	18.58
lonen +	14.10	14.10	14.10	14.10	19.59	19.59	18.59	18.59
Fe	15	15	15	15	0	15	0	15
Mn	5	5	5	5	5	5	5	5
Zn	3	3	3	3	3	3	3	3
B	10	10	10	10	10	10	10	10
Cu	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Mo	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5

Bijlage 7 Frequentie en concentratie sporengift

Datum	Concentratie ($\mu\text{mol/L}$)		Hoeveelheid per plant (ml)
	Fe	Zn	
29-11-2001	100	50	50
05-12-2001	100	50	50
12-12-2001	100	50	50
19-12-2001	200	100	50
02-01-2002	200	100	50
16-01-2002	200	100	50
22-02-2002	200	100	50
29-01-2002	200	100	50
06-02-2002	200	100	50

Bijlage 8 Analyse potgrond + gewas in P-proef

Tabel 9- Analyse potgrond aan het einde van de teelt in de P-proef

Behandeling	EC		Voedingsstoffen (mmol/L)														
	mS/cm	pH	NO3-	Cl-	SO42-	P-	NH4+	K+	Na+	Ca2+	Mg2+	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
+ PG-mix +1,0 mmol H ₂ PO ₄	2.25	4.7	14.6	0.6	2.5	1.26	<0.1	5.7	2.4	3.5	4.1	21	4.3	2.5	2	0.9	0
+ PG-mix +2,0 mmol H ₂ PO ₄	1.87	4.7	10.5	0.4	2.3	2.37	<0.1	5.1	2.0	2.8	3.3	20	3.8	1.5	2	0.7	0
- PG-mix +0 mmol H ₂ PO ₄	1.99	5.1	14.3	0.3	2	0.03	0.26	3.7	2.1	3.5	3.8	11	2.8	2.8	2	0.6	0
- PG-mix +2,0 mmol H ₂ PO ₄	1.6	5.3	9.5	0.4	1.9	1.84	0.26	4.5	2.3	2.2	2.6	13	2.2	4.9	3	0.9	0

Tabel 10- Gewasanalyse Kalanchoë aan het einde van de teelt in de P-proef

Behandeling	Versgewicht (gr)	Drooggewicht (gr)	Asgewicht (gr)	Mg2+ (% in as)	Fe3+ (% in as)	K+ (% in as)	P5+ (% in as)
+ PG-mix +1,0 mmol H ₂ PO ₄	479.3	22.4	4.28	3.63	0.03	22.5	3.12
+ PG-mix+2,0 mmol H ₂ PO ₄	477.8	22.6	4.58	3.16	0.03	19.79	2.78
- PG-mix+0 mmol H ₂ PO ₄	422.2	22.6	4.83	2.95	0.02	17.28	1.06
- PG-mix +2,0 mmol H ₂ PO ₄	447.8	21.6	3.94	3.73	0.03	21.71	3.18

Bijlage 9 Analyse potgrond+gewas in sporenelementenproef

Tabel 11- Analyse potgrond aan het einde van de teelt in de sporenelementenproef

Behandeling			EC	Voedingsstoffen (mmol/L)															
Fe	Zn	pH	mS/cm	pH	NO3-	Cl-	SO42-	P-	NH4+	K+	Na+	Ca2+	Mg2+	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
0 µmol/L	3 µmol/L	4.5	1.22	4.45	7.6	0.3	0.8	0.57	0	2.9	0.8	1.8	1.1	4.2	5.3	0.8	2	0.14	0
0 µmol/L	25 µmol/L	4.5	1.31	4.44	8.9	0.3	1.0	0.59	0	3.2	1.0	1.9	1.6	4.7	4.3	1.2	1	0.12	0
50 µmol/L	3 µmol/L	4.5	1.20	4.59	7.5	0.5	1.0	0.44	0	2.8	1.0	1.7	1.4	10.4	3.5	0.7	3	0.27	0
50 µmol/L	25 µmol/L	4.5	1.23	4.62	7.8	0.5	0.9	0.43	0	2.8	1.1	1.7	1.5	9.9	3.7	1.3	2	0.27	0
0 µmol/L	3 µmol/L	6.5	0.92	4.96	5.5	0.3	0.7	0.42	0	3.0	0.7	1.0	0.8	3.3	1.1	0.5	1	0.13	0
50 µmol/L	3 µmol/L	6.5	1.25	4.93	7.7	0.5	1.0	0.54	0	3.8	1.1	1.4	1.3	11.8	1.5	0.7	2	0.37	0
0 µmol/L	25 µmol/L	6.5	1.14	4.88	7.2	0.4	0.8	0.46	0	3.6	0.9	1.2	1.2	4.3	1.2	0.9	5	0.10	0
50 µmol/L	25 µmol/L	6.5	1.36	4.91	8.2	0.6	1.2	0.64	0	4.1	1.2	1.6	1.5	13.7	1.9	2.1	5	0.45	0

Tabel 12- Gewasanalyse aan het einde van de teelt in de sporenelementenproef

Behandeling			Voedingsstoffen (mmol/kg droge stof)												
Fe	Zn	pH	P-tot	N-tot	K+	Na+	Ca2+	Mg2+	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo	
0 µmol/L	3 µmol/L	4.5	225	2841	985	10	1186	352	1.4	1.5	1.6	7.4	412	<9	
0 µmol/L	25 µmol/L	4.5	236	3459	1070	10.1	1130	353	1.2	1.3	2.3	6.4	448	<9	
50 µmol/L	3 µmol/L	4.5	218	3193	913	10	1024	321	1.6	1.3	1.5	6.6	234	10	
50 µmol/L	25 µmol/L	4.5	209	3372	880	10,1	1032	324	1.8	1.2	2.3	6.8	334	10	
0 µmol/L	3 µmol/L	6.5	214	3428	1064	10	1084	341	1.6	1.3	2.2	6.9	307	10	
50 µmol/L	3 µmol/L	6.5	209	3405	869	10.1	1071	333	2.1	1.2	2.1	8.2	274	10	
0 µmol/L	25 µmol/L	6.5	224	3323	1085	10	1205	412	1.4	1.2	2.5	8.4	768	<9	
50 µmol/L	25 µmol/L	6.5	203	3474	943	10	1063	361	2.2	1.3	2.9	7.9	308	10	