

Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente  
Vestiging Aalsmeer  
Linnaeuslaan 2a, 1431 JV Aalsmeer  
Tel. 0297-352525, fax 0297-352270

ISSN 1385 - 3015

## **INVLOED SPOORELEMENTEN OP GROEI EN ONTWIKKELING VAN EPIPREMNUM**

Project 005-2016

G.E. Mulderij

Aalsmeer, december 1998

Rapport 160  
Prijs f 20,00

Rapport 160 wordt u toegestuurd na storting van f 20,00 op gironummer 174855 ten name van Proefstation Aalsmeer onder vermelding van 'Rapport 160, Invloed sporelementen op groei en ontwikkeling van Epipremnum'.

# INHOUD

<b>SAMENVATTING</b>	5
<b>1. INLEIDING EN DOEL</b>	7
<b>2. OPZET VAN HET ONDERZOEK</b>	
2.1 Proefopzet	8
2.2 Uitvoering	8
2.3 Waarnemingen	9
2.4 Statistische verwerking	10
<b>3. RESULTATEN</b>	
3.1 Gerealiseerd klimaat	11
3.2 Bladmisvorming en -beschadiging	11
3.3 Gewasgroei	11
3.4 Visuele keuring	12
3.5 Gewassamenstelling	12
<b>4. DISCUSSIE EN CONCLUSIES</b>	13
<b>LITERATUUR</b>	14
<b>BIJLAGEN</b>	
1. Lotingsschema	15
2. Gerealiseerd klimaat	16
3. Analyses voedingsoplossing	17
4. Gewaswaarnemingen	20
5. Gewasanalyses	22

## **SAMENVATTING**

In deze proef is nagegaan of en in hoeverre spoorelementen gebrek- en overmaatverschijnselen aan het blad van *Epipremnum* kunnen oproepen. De planten stonden op een watercultuur. De spoorelementen Fe, Mn, Zn, B, Cu en Mo zijn helemaal niet of in overmaat aan de voedingsoplossing toegevoegd.

Direct na beworteling van de stekken trad bladmisvorming op. Deze werd niet beïnvloed door de behandelingen. Een interactie tussen (micro-)klimaat en bemesting is als een mogelijke verklaring voor het optreden van het misvormde blad niet uitgesloten.

Er zijn geen gebrek- of overmaatverschijnselen gevonden.

## 1. INLEIDING EN DOEL

*Epipremnum pinnatum* (syn. *Scindapsus aureus*; *Pothos aureus*; *Raphidophora aurea*) is een bladplant die òf als hangplant òf aan een (mos-)stok geteeld wordt. In 1997 zijn 3,6 miljoen planten geproduceerd en was de omzet 13,9 miljoen gulden (bron: VBN). Binnen het huidige sortiment wordt vooral de variëteit 'Aureum' geteeld (circa 80% van de aanvoer). De bladeren van deze variëteit zijn groen en hebben onregelmatige, goudgele strepen en vlekken aan de bovenkant van het blad.

In een bemestingsproef met *Epipremnum* bleek bij een hogere pH meer bladmisvorming op te treden, voornamelijk direct na het bewortelen (Mulderij & Hüner, 1997). Deze bladmisvorming kwam ook in de praktijk regelmatig voor, maar er was weinig bekend over de mogelijke oorzaken. De gedachten zijn vaak uitgegaan naar klimaatfactoren of dierlijke aantasting, maar dit kon nooit worden aangetoond. De aangetroffen bladmisvorming bij *Epipremnum* is vergelijkbaar met soortgelijke beschadigingen bij andere gewassen, zoals *Monstera*. Ook bij deze gewassen is de oorzaak niet bekend. Gezien het duidelijke pH-effect op de mate van aantasting is het niet uit te sluiten dat er spoorelementen een rol bij spelen, omdat de beschikbaarheid van deze elementen vaak sterk met de pH gecorreleerd is.

In deze proef is op een watercultuur nagegaan of en in hoeverre bepaalde spoorelementen gebrek- en overmaatverschijnselen aan het blad van *Epipremnum* kunnen oproepen.

## 2. OPZET VAN HET ONDERZOEK

### 2.1 PROEFOPZET

De proef is uitgevoerd met *Epipremnum pinnatum* 'Aureum'. Stekken zijn in een bak met een voedingsoplossing gehangen, waarin of een gebrek of een overmaat van zes verschillende spoorelementen was gecreëerd. Daarnaast was er een controlebehandeling waarin alle elementen in de standaardhoeveelheid aanwezig waren. De groei en ontwikkeling van de ranken is gedurende vijftien weken gevolgd.

### 2.2 UITVOERING

De proef is uitgevoerd in kas A9. Onafhankelijke bakken voor de voedingsoplossing zijn op tafelhoogte geplaatst. Elke bak was voorzien van een beluchtingsysteem (Figuur 1) en per bak is één bemestingsbehandeling aangehouden. De voedingsoplossing is gemaakt van demiwater en zuivere meststoffen met alleen hoofdelementen, waaraan de enkelvoudige spoorelementen apart zijn toegediend. Volgens het proefschema is één element of helemaal niet (gebrek) of in overmaat toegediend; de overige spoorelementen zijn in de standaardhoeveelheid toegediend. Bij de controlebehandeling zijn alle spoorelementen in de standaardhoeveelheid aan de voedingsoplossing toegevoegd (Tabel 1 en 2).

In de deksels van de bakken zaten elf gaten, waar piepschuimplaatjes in kunnen worden geklemd. Hierin zijn stekken geplaatst van *Epipremnum pinnatum* 'Aureum'. De beworteling van dit onbewortelde stek ( $stek_{onb}$ ) vond plaats in een standaard voedingsoplossing met daarin alle spoorelementen.

De stooktemperatuur was ingesteld op 22°C (dag/nacht), de luchtbevochtiging is gebruikt zodra het vochtdeficit boven 2,5 g/kg kwam. Er werd geschermd vanaf een straling van 200 W/m<sup>2</sup>, in week 46 is deze instelling verhoogd naar 350 W/m<sup>2</sup>.

De proef is gestart met onbeworteld stek ( $stek_{onb}$ ) in week 36 (1997). In week 38 zijn in drievoud de behandelingen ingezet. Vanaf week 43 is de proef vervolgd met  $stek_{onb}$  en met in potgrond bewortelde stekken ( $stek_{bew}$ ), beide in tweevoud. Van  $stek_{onb}$  zijn de planten met de zwaarste aantasting van bladmisvorming uit de proef verwijderd, de overige planten zijn (per behandeling) ingeboet. Het  $stek_{bew}$  is een week voor de start van de proef gespoeld. Van deze stekken was het eerste blad van de rank nog in ontwikkeling (opgerold of nog niet geheel uitgerold). De eindwaarnemingen zijn in week 51 (1997) uitgevoerd.

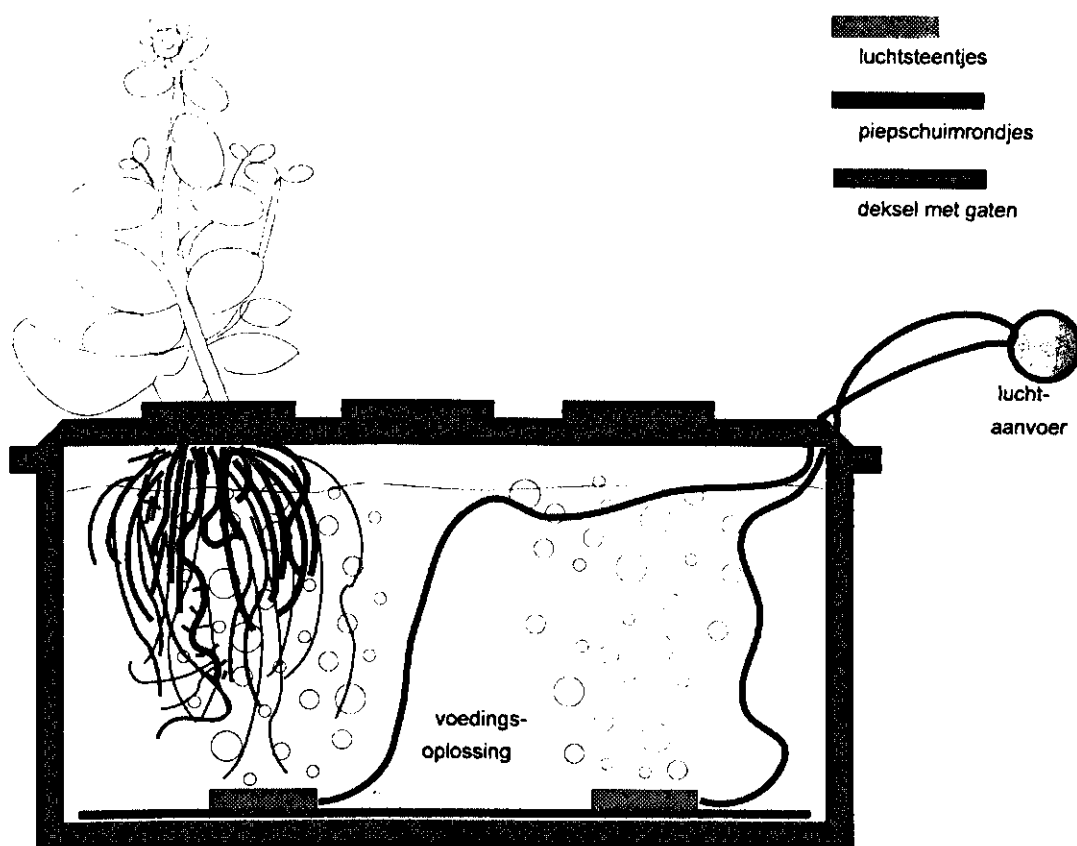
Het proefschema staat in bijlage 1.

Tabel 1 - Concentratie van de spoorelementen (in  $\mu\text{mol/l}$ ) in de verschillende behandelingen

	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
Gebrek (-)	0	0	0	0	0	0
Standaard	15	5	3	10	0,5	0,5
Overmaat (+)	100	50	100	50	10	100

**Tabel 2 - Samenstelling van de gebruikte standaard voedingsoplossing (gewasgroep 3.2.4, Bemestingadviesbasis); voor de hoeveelheid sporelementen zie de proefopzet**

pH	EC (mS/cm)	NH <sub>4</sub> (mmol/l)	K	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	SO <sub>4</sub>	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>
5,6	1,7	1,1	5,5	3,0	0,75	10,6	1,0	1,5



**Figuur 1 - Schematische voorstelling van de voedingsbakken**

### 2.3 WAARNEMINGEN

De EC van de voedingsoplossing in de bakken is steekproefsgewijs en de pH wekelijks gecontroleerd. De pH is zonodig gecorrigeerd met KHCO<sub>3</sub> of NH<sub>4</sub>. In week 38 en week 46 is ter controle de samenstelling van de voedingsoplossing geanalyseerd, waarbij er één mengmonster per behandeling is gemaakt (Bijlage 3). Gedurende de proef zijn de planten regelmatig op schadebeelden gecontroleerd. Aan het einde van de proef zijn gewaswaarnemingen gedaan en zijn van de drie jongste volgroeide bladeren van de ranken gewasmonsters gemaakt.

Bij de eindwaarnemingen is van vijf stekken de ranklengte bepaald en het aantal bladeren geteld. Van  $stek_{onb}$  is het vers- en drooggewicht bepaald aan de bladeren, de rank en de wortels; van  $stek_{bew}$  aan de totale (bovengrondse) plant en de wortels. De versgewichten zijn per plant gemeten, de drooggewichten per vijf planten. De ranklengte is gemeten vanaf de stek tot aan de knoop van het jongste, geheel ontwikkelde blad.

## **2.4 STATISTISCHE VERWERKING**

De gegevens zijn verwerkt door middel van variantieanalyses, waarbij de verschillen zijn getoetst op een overschrijdingskans van 5% ( $p \leq 0,05$ ) met de Student-toets (t-toets).

### 3. RESULTATEN

#### 3.1 GEREALISEERD KLIMAAT

Het gerealiseerde klimaat staat weergegeven in Tabel 3 en in Bijlage 2. De etmaaltemperatuur was in de eerste twee weken van de proef duidelijk hoger dan gedurende de overige weken. De luchtvochtigheid was vooral in de laatste periode lager dan gedurende het begin van de proef.

Tabel 3 - Gerealiseerd klimaat op basis van weekgemiddelden

	van week	36	38	43	36
	t/m week	37	42	51	51
<i>temperatuur (°C)</i>					
etmaal	23,7	22,9	22,1	22,5	
minimum	22,9	22,0	21,9	21,9	
maximum	24,8	23,8	22,7	24,8	
<i>relatieve luchtvochtigheid (%)</i>					
etmaal	70,8	79,6	62,0	68,6	
minimum	66,4	71,4	44,3	44,3	
maximum	74,4	89,6	78,5	89,6	

#### 3.2 BLADMISVORMING EN -BESCHADIGING

Vlak na het bewortelen van stek<sub>onb</sub> ontstonden aan de jonge, nog opgerolde bladeren zwarte bladpuntjes en -randjes. Nadat er meer Nephrolepis-planten tussen de bakken zijn geplaatst en de bevoeiingsmat extra vaak werd bevochtigd voor de verbetering van het microklimaat, is dit schadebeeld niet meer waargenomen.

In week 39, één week na het inzetten van de behandelingen bij stek<sub>onb</sub>, bleek bij vrijwel alle stekken het eerste blad dat uitgroeide misvormd te zijn en enigszins 'bol' te staan. Dit schadebeeld was onafhankelijk van de behandelingen.

Het blad van de stekken met Mo-overmaat was in het algemeen iets lichter en geler van kleur dan het blad van de overige behandelingen.

In week 51 is het aantal bladeren met bruine vlekken in het blad geteld. De bruine vlekken traden altijd op in het witte gedeelte, vooral van de oudste bladeren. De aantasting trad in zeer beperkte mate op. Van de in totaal meer dan 500 ranken vertoonden slechts vijf bladeren deze aantasting bij de behandeling Fe-, vier bladeren bij Mo+, drie bladeren bij Zn-, twee bladeren bij B+ en één blad bij Cu+, Zn+, B-, Mn+ en bij de controle.

#### 3.3 GEWASGROEI

Het slagingspercentage van de beworteling van stek<sub>onb</sub> was 100%.

De resultaten van de waarnemingen staan in Bijlage 3.

Bij stek<sub>dew</sub> was het gewas ieler dan bij stek<sub>onb</sub>. Het blad leek iets kleiner en de stengels dunner. Zo was bijvoorbeeld bij stek<sub>dew</sub> het versgewicht van de bovengrondse delen 0,6 g/cm en bij stek<sub>onb</sub> 0,7 g/cm.



Bij het stek<sub>onb</sub> hadden rank en blad van de behandeling Cu+ een betrouwbaar hoger vers- en drooggewicht dan de controle. Bij de behandelingen Fe+ en Mn+ was het versgewicht van de wortels lager dan de controle. Bij Cu+ en Mo- waren de planten zwaarder dan bij Cu-, respectievelijk Mo+. Behandeling Zn+ had duidelijk langere en zwaardere wortels dan Zn-. In het aantal bladeren en de drogestofgehaltes zijn geen verschillen gevonden.

Bij stek<sub>bew</sub> was de rank bij Mn+ en Zn- korter, en bij Zn- was ook het versgewicht duidelijk lager dan bij de controle. Bij Zn+ was het drogestofgehalte van de plant lager dan de controle. Er zijn geen betrouwbare verschillen gevonden ten opzichte van de controle in wortellengte, wortelvers- en -drooggewicht en het drooggewicht van de plant.

### **3.4 VISUELE KEURING**

In week 51 heeft de LTO-excursiegroep Epipremnum de proef gezien en geconstateerd dat er geen duidelijke verschillen in schade en/of aantastingen te zien waren. Wel vond men het opvallend dat het plantmateriaal nogal ongelijk was.

De ranken die niet voor de eindbeoordeling zijn gebruikt zijn naar een teler gebracht. Daar zijn de stekken per behandeling in potten gestoken en is gevolgd of er eventuele na-effecten waren op hergroei. In week 6 (1998) zijn de stekken visueel beoordeeld. Bij ongeveer 10% van de stekken was er sprake van bladmisvorming, maar deze misvorming kwam voor bij alle behandelingen.

### **3.5 GEWASSAMENSTELLING**

De resultaten van de analyses van de bladmonsters van stek<sub>onb</sub> staan weergegeven in Bijlage 4. De gehalten Fe, Zn, Cu en Mo zijn bij een overmaatbehandeling duidelijk hoger dan de controle. De gehalten bij de gebrekbehandelingen zijn veelal wel iets, maar nergens extreem lager dan de controle. Opvallend is hierbij het Mo-gehalte: deze was bij de controle lager dan bij de behandeling Mo-gebrek.

Het K-gehalte was bij behandeling Fe+ duidelijk hoger dan bij alle overige behandelingen.

## 4. DISCUSSIE EN CONCLUSIES

De bladmisvorming die direct na beworteling van de stekken optrad werd niet beïnvloed door de behandelingen. Dit lijkt in tegenspraak met de hypothese dat de bladmisvorming door een gebrek of overmaat van een (spoor-)element zou worden veroorzaakt. Mogelijk was de (basis)voedingsoplossing niet goed, hoewel uit de analyses geen afwijkingen zijn gebleken. Een andere mogelijkheid is dat de schade is geïnduceerd en/of versterkt door slecht klimaat. Bij de start van de proef was er weinig gewas in de kas, de vulling met *Nephrolepis* is vrij laat in de kas gezet (twee weken na de start van de proef). Het klimaat boven het gewas vertoonde geen duidelijke afwijkingen waaraan de aantasting kan worden toegeschreven. Het microklimaat is niet gemeten. Mogelijk is dit wat ongunstiger geweest, de stekken stonden vrij ver uit elkaar in verband met de afstand van de verschillende plantgaten in de deksels van de bakken. Ook de schade die ontstond aan de jonge blaadjes (zwarte puntjes; verdroging?) zou hierdoor verklaard kunnen worden.

Dat alleen het (micro-)klimaat een grote rol speelt is niet waarschijnlijk. In de vorige teeltproef trad de bladmisvorming in één klimaatbehandeling in verschillende mate op, afhankelijk van de pH. Een interactie tussen klimaat en bemesting is dan ook niet uitgesloten.

Het achterwege laten van de verschillende spoorelementen heeft niet geleid tot gebrekverschijnselen. Ook Poole *et al.* (1985) vonden bij Mn, Zn en Cu geen gebrekverschijnselen. Bij Fe vonden zij lichte chloroseverschijnselen; bij B-gebrek was de rank korter en verdikt en waren de bladeren klein en stijf. Deze verschijnselen zijn nu niet waargenomen. Het lijkt er op dat bij *Epipremnum* de 'visuele' schadegrens voor gebrekverschijnselen van spoorelementen vrijwel nooit bereikt wordt.

Uit gewasanalyses blijkt dat de gehalten van de verschillende spoorelementen bij de behandelingen met gebrek niet tot duidelijk lagere gehalten heeft geleid. Het is niet duidelijk waar de plant de spoorelementen vandaan gehaald heeft. Verontreiniging in het demiwater en/of meststoffen is één van de mogelijkheden. Uit de analyses van de voedingsoplossingen bleek echter dat de spoorelementen volgens behandeling in overmaat of gebrek voorkwamen. Mogelijk vond er in het gewas een (interne) verplaatsing van de spoorelementen plaats vanuit de stek.

Overmaatverschijnselen zijn in deze proef niet gevonden. De relatie bruin blad en Mn-overmaat, zoals in de praktijk nogal eens wordt gesuggereerd, is in deze proef niet gebleken.

## LITERATUUR

- Bemestingsadvies Glastuinbouw, 1993. Informatie en Kennis Centrum Akker- en Tuinbouw, Afdeling Bloemisterij/Afdeling Glasgroente en Bestuiving, Aalsmeer/Naaldwijk.
- Mulderij, G.E. & L. Hüner, 1997. Invloed pH, Fe en EC op groei en ontwikkeling van Epipremnum. PBG rapport 102.
- Poole, R.T. & C.A. Conover & A.R. Chase & L.S. Osborne, 1985. Pothos production guide. Foliage Digest 8(4):4-8.

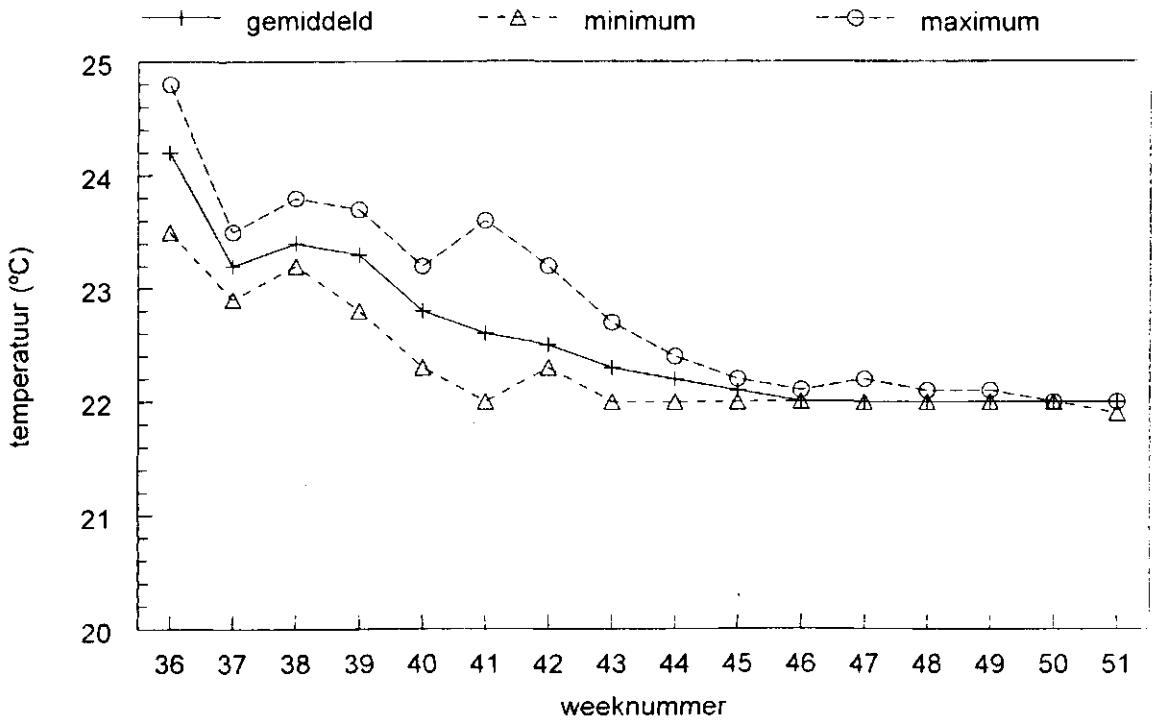
# BIJLAGE 1 Lotingsschema

Kas A9	Gevelzijde			
	52) B+	49) Fe-	46) Cu+	42) Mo+
	51) Mn+	48) contr.	45) Mo-	41) Zn+
	10) Mo+	20) Mo-	30) Cu- / Cu-	40) Fe+
	9) Fe-	19) B-	29) contr. / Mn-	39) Mn- / Mn+
	8) B-	18) B+	28) B- / contr.	38) Cu+ / Mo+
	7) Fe+	17) Cu+	27) Fe- / Cu+	37) Zn+ / Fe-
	6) Zn-	16) Zn+	26) contr.	36) Zn- / Mo-
	5) Zn+	15) Cu-	25) Zn-	35) Mo+ / B-
	4) Cu-	14) Fe-	24) Mo+	34) Mn+ / Zn+
	3) Contr.	13) Mn+	23) Mn-	33) Mo- / Fe+
2) Cu+	12) B+	22) Mn+	32) B+ / Zn-	
1) Mo-	11) Mn-	21) Fe+	31) Fe+ / B+	
50) Cu-	47) B-	44) Zn-	43) Mn-	
		corridorzijde		

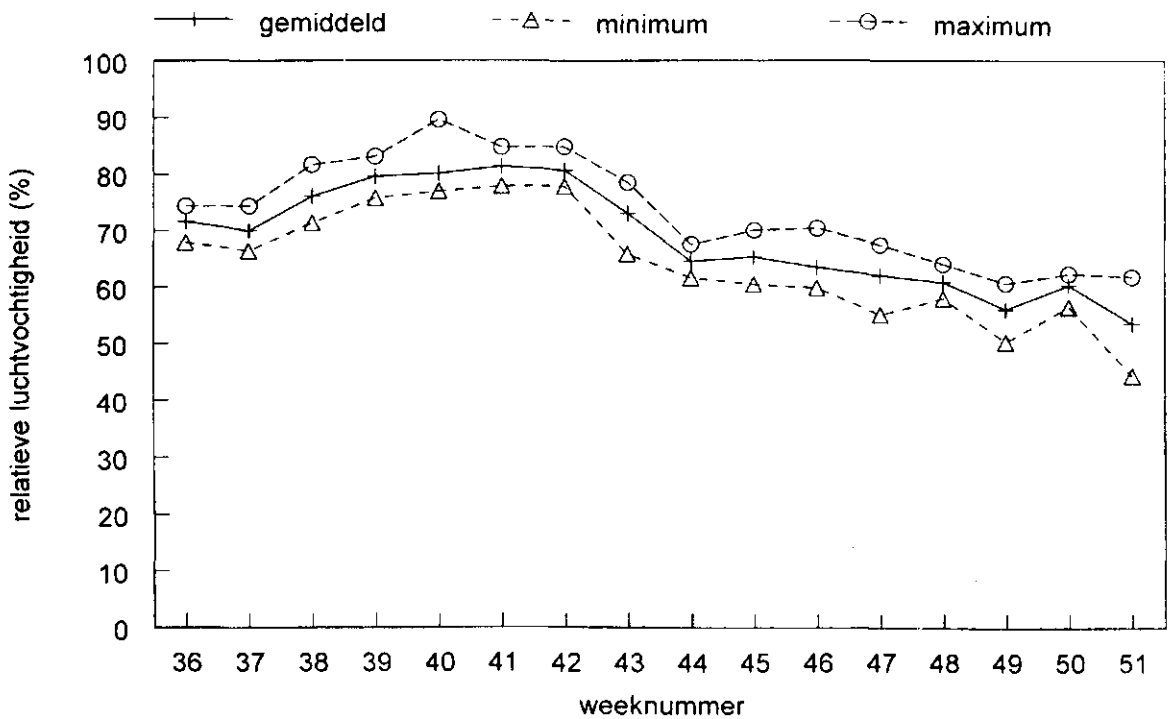
*cursief:*            *onbeworteld stek*  
                           *(week 36-42: bak 1-39 (drievoud); week 43-51: bak 1-26 (tweevoud))*

*normaal:*            *beworteld stek*  
                           *(week 43-51: bak 27-52)*

## BIJLAGE 2 Gerealiseerd klimaat



A - Weekgemiddelden kasluchttemperatuur



B - Weekgemiddelden relatieve luchtvochtigheid

### BIJLAGE 3 Analyses voedingsoplossing

A - Analyses voedingsoplossing week 36 (1997); EC in mS/cm; NH<sub>4</sub>, K, Na, Ca, Mg, NO<sub>3</sub>, Cl, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub> en P in mmol/l;  
Mn, Zn, B, Cu en Mo in µmol/l

	EC	pH	NH <sub>4</sub>	K	Na	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
Controle	1,7	5,3	<0,1	5,3	0,2	3,8	1,0	10,9	<0,1	0,8	<0,1	1,54	16,0	4,7	3,3	16	0,3	0,6
Fe+	1,8	5,6	<0,1	5,4	0,7	3,9	1,1	13,0	0,4	0,9	<0,1	1,58	102,0	4,5	4,3	15	0,8	<0,1
Fe-	1,7	5,1	<0,1	5,5	<0,2	4,0	1,1	11,2	<0,1	0,9	<0,1	1,58	<0,2	4,3	3,1	14	0,3	<0,1
Mn+	1,8	5,2	<0,1	5,5	0,2	4,0	1,2	11,3	<0,1	0,9	<0,1	1,60	12,0	48,0	3,6	16	1,1	3,4
Mn-	1,5	5,3	<0,1	4,8	<0,2	3,5	1,0	10,0	0,1	0,8	<0,1	1,39	13,0	0,5	3,4	17	0,8	<0,1
Zn+	1,8	5,1	<0,1	5,5	0,4	4,0	1,2	11,5	0,3	1,0	<0,1	1,60	7,8	4,4	104,0	14	0,7	<0,1
Zn-	1,7	5,2	<0,1	5,4	<0,2	4,0	1,0	11,4	0,1	0,9	<0,1	1,59	12,0	4,4	0,5	15	0,5	<0,1
B+	1,7	5,4	<0,1	5,5	<0,2	4,0	1,3	11,0	<0,1	0,9	<0,1	1,61	12,0	5,7	3,9	59	0,9	0,1
B-	1,7	5,1	<0,1	5,5	<0,2	4,0	1,1	11,3	<0,1	0,9	<0,1	1,61	11,0	5,6	3,7	<4	0,7	<0,1
Cu+	1,7	5,1	<0,1	5,5	<0,2	3,9	1,1	11,1	<0,1	0,9	<0,1	1,59	6,5	4,2	2,7	14	10,0	<0,1
Cu-	1,7	5,2	<0,1	5,4	<0,2	3,9	1,1	11,3	<0,1	0,9	<0,1	1,57	15,0	4,4	2,8	13	<0,1	<0,1
Mo+	1,7	5,2	<0,1	5,4	0,4	3,9	1,1	11,0	<0,1	0,9	<0,1	1,55	12,0	4,7	4,3	16	1,0	110,0
Mo-	1,7	5,2	<0,1	5,5	<0,2	4,0	1,1	11,3	<0,1	0,8	<0,1	1,61	12,0	4,7	3,3	14	0,7	<0,1

B - Stek<sub>omb</sub>: analyses voedingsoplossing week 46 (1997); EC in mS/cm; NH<sub>4</sub>, K, Na, Ca, Mg, NO<sub>3</sub>, Cl, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub> en P in mmol/l;  
Mn, Zn, B, Cu en Mo in µmol/l

	EC	pH	NH <sub>4</sub>	K	Na	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
Controle	1,9	4,4	<0,05	4,7	0,2	4,4	0,9	11,8	<0,1	1,0		1,72	13,4	1,9	2,9	12	0,5	
Fe+	1,9	4,7	0,05	4,7	0,7	4,2	0,9	11,7	<0,1	1,0		1,63	105,8	3,3	4,4	10	0,6	
Fe-	1,9	4,0	<0,05	4,7	0,1	4,3	0,9	11,5	<0,1	1,0		1,69	<1,0	1,0	1,0	10	0,2	
Mn+	1,9	4,4	<0,05	4,8	0,2	4,3	0,9	11,6	<0,1	1,1		1,70	10,7	16,6	5,3	13	0,8	
Mn-	1,6	4,5	<0,05	4,0	0,2	3,7	0,7	9,8	<0,1	0,9		1,45	12,4	0,5	3,2	13	0,7	
Zn+	1,8	4,7	<0,05	4,7	0,2	4,2	0,8	11,2	<0,1	1,1		1,62	3,6	4,8	86,0	11	0,6	
Zn-	1,9	4,5	<0,05	4,7	0,2	4,3	0,9	11,5	<0,1	1,0		1,70	12,4	0,5	0,4	11	0,6	
B+	1,9	4,7	<0,05	4,6	0,2	4,4	0,9	11,7	<0,1	1,1		1,73	10,6	1,5	3,3	65	1,0	
B-	1,8	4,5	<0,05	4,6	0,2	4,3	0,9	11,4	<0,1	1,0		1,66	13,7	0,9	2,8	<4	0,8	
Cu+	1,8	4,6	<0,05	4,6	0,2	4,3	0,9	11,4	<0,1	1,1		1,68	9,3	1,5	1,1	9	11,0	
Cu-	1,9	4,4	<0,05	4,8	0,2	4,3	0,9	11,6	<0,1	1,1		1,70	12,9	0,9	2,8	9	<0,2	
Mo+	1,9	4,7	<0,05	4,7	0,4	4,2	0,8	11,3	<0,1	1,0		1,64	11,5	2,1	6,3	7	0,7	127,0
Mo-	1,8	4,5	<0,05	4,8	0,2	4,3	0,9	11,3	<0,1	1,0		1,67	12,0	0,5	2,8	9	0,5	2,0

C - Stek<sub>bezw.</sub>; analyses voedingsoplossing week 46 (1997); EC in mS/cm; NH<sub>4</sub>, K, Na, Ca, Mg, NO<sub>3</sub>, Cl, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub> en P in mmol/l;  
Mn, Zn, B, Cu en Mo in µmol/l

	EC	pH	NH <sub>4</sub>	K	Na	Ca	Mg	NO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	HCO <sub>3</sub>	P	Fe	Mn	Zn	B	Cu	Mo
Controle	1,8	4,9	<0,05	5,2	0,1	3,8	0,7	10,9	<0,1	1,0		1,55	10,5	2,6	2,8	14	0,3	
Fe+	1,8	5,2	<0,05	5,2	0,6	3,8	0,8	10,9	0,1	0,9		1,51	84,4	1,0	3,2	14	0,3	
Fe-	1,8	4,6	<0,05	5,3	0,0	3,8	0,7	11,0	<0,1	0,9		1,55	<1,0	1,9	1,7	14	<0,2	
Mn+	1,8	4,6	<0,05	5,2	0,1	3,8	0,8	10,9	<0,1	0,9		1,55	9,5	33,4	3,6	15	0,6	
Mn-	1,7	4,9	<0,05	5,2	0,1	3,8	0,8	10,8	<0,1	1,0		1,52	10,3	0,7	2,9	14	0,5	
Zn+	1,8	4,9	<0,05	5,1	0,1	3,8	0,7	10,8	<0,1	1,0		1,50	5,2	5,1	98,0	15	0,6	
Zn-	1,7	4,9	<0,05	5,1	0,1	3,8	0,7	10,8	<0,1	0,9		1,52	13,5	2,2	0,3	15	0,8	
B+	1,8	4,8	<0,05	5,1	0,1	3,8	0,7	10,8	<0,1	0,9		1,53	10,7	1,8	3,3	62	0,9	
B-	1,8	4,7	<0,05	5,2	0,1	3,8	0,7	10,9	<0,1	0,9		1,54	10,9	3,1	3,2	4	0,6	
Cu+	1,8	4,7	<0,05	5,3	0,1	3,8	0,8	11,0	<0,1	0,9		1,56	5,4	1,3	1,9	15	9,4	
Cu-	1,8	4,7	<0,05	5,3	0,1	3,8	0,8	11,0	<0,1	0,9		1,56	11,0	1,8	2,3	13	<0,2	
Mo+	1,8	4,9	<0,05	5,2	0,3	3,8	0,7	10,8	<0,1	0,9		1,52	10,5	3,1	5,0	32	0,5	99,0
Mo-	1,7	4,6	<0,05	5,2	0,1	3,8	0,8	10,9	<0,1	1,0		1,57	10,0	1,8	2,7	14	0,4	1,3



## BIJLAGE 4 Gewaswaarnemingen

A - Stek<sub>omb</sub>: NS = no significance = geen betrouwbare verschillen ten opzichte van controlebehandeling; LSD = kleinste betrouwbare verschil ( $p \leq 0,05$ ); l-rank = ranklengte (cm); blad = aantal bladeren; l-int = internodiën lengte (cm); l-wortel = wortellengte (cm); vg = versgewicht (g); dg = drooggewicht (g); ds = droogstof-gehalte (%)

beh	l-rank	blad	l-int	l-wortel	vg-rank	vg-blad	vg-wortel	dg-rank	dg-blad	dg-wortel	ds-rank	ds-blad	ds-wortel
contr	61,3	10,0	6,1	68,7	21,9	19,0	16,1	1,47	1,65	0,57	6,7	8,7	3,6
Fe+	56,3	9,3	6,0	75,8	22,9	17,8	10,8	1,47	1,53	0,50	6,4	8,6	4,7
Fe-	62,7	10,7	5,8	69,3	24,0	20,2	15,3	1,61	1,79	0,63	6,7	8,9	4,1
Mn+	54,8	10,0	5,4	73,3	23,4	19,2	14,7	1,52	1,70	0,60	6,5	8,8	4,3
Mn-	50,3	9,3	5,3	62,5	19,1	16,0	11,1	1,25	1,41	0,42	6,5	8,8	3,8
Zn+	53,7	9,9	5,4	79,8	22,3	18,8	17,0	1,39	1,58	0,71	6,2	8,4	4,2
Zn-	61,2	10,3	5,9	62,1	22,1	17,9	11,9	1,42	1,55	0,44	6,4	8,6	3,7
B+	67,6	10,8	6,2	77,0	26,7	22,0	13,4	1,84	2,03	0,61	6,9	9,2	4,6
B-	57,5	9,5	6,0	74,9	24,0	18,6	14,6	1,62	1,68	0,54	6,8	9,1	3,7
Cu+	79,6	11,2	7,0	75,6	29,5	24,4	16,6	2,08	2,21	0,66	7,0	9,1	4,0
Cu-	56,5	9,9	5,7	72,9	20,6	18,9	18,1	1,35	1,60	0,58	6,5	8,5	3,3
Mo+	43,3	8,6	5,0	62,6	17,7	13,5	13,7	1,11	1,18	0,55	6,2	8,7	4,0
Mo-	73,3	10,3	7,5	75,4	25,3	22,1	15,7	1,74	1,93	0,57	6,8	8,7	3,6
	NS	NS	NS	NS							NS	NS	NS
LSD	20,6	1,8	1,4	14,8	7,3	4,6	4,7	0,58	0,47	0,11	0,5	1,0	1,1

B - Stek<sub>best.</sub>: NS = no significance = geen betrouwbare verschillen ten opzichte van controlebehandeling; LSD = kleinste betrouwbare verschil ( $p \leq 0,05$ ); l-rank = ranklengte (cm); blad = aantal bladeren; l-int = internodiën lengte (cm); l-wortel = wortellengte (cm); vg = versgewicht (g); dg = drooggewicht (g); ds = droogstof-gehalte (%)

beh	l-rank	blad	l-int	l-wortel	vg-plant	vg-wortel	dg-plant	dg-wortel	ds-plant	ds-wortel
contr	68,5	11,2	6,1	42,5	39,5	9,4	2,97	0,42	7,5	4,5
Fe +	61,9	11,6	5,1	40,5	36,6	8,6	2,75	0,36	7,5	4,2
Fe-	63,0	10,8	5,9	36,9	35,7	9,0	2,61	0,38	7,3	4,2
Mn +	50,3	10,0	4,9	32,9	32,2	8,0	2,39	0,34	7,4	4,3
Mn-	62,2	11,4	5,4	38,8	42,3	9,4	3,14	0,44	7,4	4,7
Zn +	54,5	10,8	5,0	36,5	31,7	9,2	2,23	0,36	7,0	3,9
Zn-	51,5	10,7	4,7	36,7	29,8	7,3	2,14	0,31	7,2	4,2
B +	60,6	11,0	5,4	38,4	36,2	7,6	2,63	0,35	7,2	4,6
B-	54,0	10,4	5,1	36,8	30,9	8,0	2,23	0,31	7,2	3,9
Cu +	61,2	10,8	5,6	46,6	36,9	11,1	2,68	0,50	7,3	4,5
Cu-	71,4	11,7	6,1	40,5	40,0	8,8	3,03	0,40	7,6	4,5
Mo +	56,9	11,0	5,1	36,8	32,2	8,5	2,37	0,34	7,4	3,8
Mo-	53,9	10,6	5,0	37,5	34,9	8,9	2,53	0,44	7,4	4,0
LSD	16,4	2,3	0,7	10,2	9,5	2,4	0,75	0,11	0,3	0,8
		NS		NS	NS	NS	NS	NS		NS

## BIJLAGE 5 Gewasanalyses

Gewasanalyses Epipremnum 'Aureum'; stek<sub>omb</sub>; eindwaarneming week 51 (1997);  
 %ds = percentage droge stof van het bemonsterde blad; K, Na, Ca, Mg, P, Ntot, Stot, Fe en Zn in mmol/kg;  
 K<sub>sap</sub> in mmol/l; Cu en Mo in µmol/kg

	%ds	K	K <sub>sap</sub>	Na	Ca	Mg	P	Ntot	Stot	Fe	Zn	Cu	Mo
Controle	8,4	16	1.49	1867	429	103	130	2555	98	9	4	239	36
Fe+	8,2	47	4.17	1917	471	104	170	2714	94	40	3	164	594
Fe-	8,6	11	1.03	1987	443	129	138	2655	97	4	4	267	579
Mn+	8,4	20	1.84	1963	439	106	143	2686	96	11	4	94	830
Mn-	8,2	16	1.45	1978	422	102	145	2695	95	12	5	313	1006
Zn+	8,2	13	1.16	1955	371	88	191	2833	99	26	37	503	562
Zn-	8,9	15	1.43	1846	443	99	124	2557	87	8	2	261	776
B+	8,5	18	1.66	1878	430	104	132	2756	97	8	4	313	1115
B-	8,6	18	1.68	1853	442	104	134	2681	95	12	4	302	1507
Cu+	8,9	16	1.59	1840	436	110	137	2632	107	12	3	4797	513
Cu-	8,7	17	1.65	1904	458	106	134	2589	92	8	4	198	512
Mo+	8,5	28	2.57	1897	444	111	154	2752	112	12	4	262	26668
Mo-	8,4	20	1.83	1888	444	102	135	2685	94	11	5	276	74