

Proefstation voor de Bloemisterij
in Nederland
Linnaeuslaan 2a
1431 JV Aalsmeer

ZOMERKLIMAAT EN HOUDBAARHEID POTPLANTEN

PROEFVERSLAG 4403.03

Aalsmeer, maart 1993

A.A.E. Bulle
G.E. Mulderij
L. Jansen

INHOUDSOPGAVE	BLZ
1. Inleiding	1
2. Proefuitvoering	2
3. Resultaten	3
3.1 Ficus benjamina 'Starlight'	3
3.2 Ficus benjamina 'Exotica'	9
3.3 Dieffenbachia 'Camilla'	10
3.4 Nephrolepis exaltata 'Teddy Junior'	12
3.5 Nephrolepis exaltata 'Bostoniensis'	12
4. Conclusies	13
5. Chlorofylfluorescentie-metingen door ATO-DLO	14
Literatuur	15

Bijlagen

1. Tabellen met resultaten houdbaarheid.
2. Visuele beoordeling Ficus benjamina 'Starlight'

1. INLEIDING

Een aantal jaren geleden begon men in de praktijk steeds lichter te telen door het scherm later te sluiten. Door meer licht in de kas toe te laten zou meer groei verkregen kunnen worden. Als echter het scherm op een later tijdstip gesloten wordt daalt de relatieve luchtvochtigheid en loopt de temperatuur sneller op. Door tijdens de teelt te vernevelen kunnen de relatieve luchtvochtigheid en de temperatuur beter in de hand gehouden worden.

In 1991 is op het Proefstation voor de Bloemisterij onderzoek gedaan naar de invloed van het lichtniveau (schermniveau) op de kwaliteit van potplanten (Mulderij en Bulle, 1992). Tijdens deze proef is op beperkte schaal ook gekeken naar de invloed van verneveling. Uit dit onderzoek bleek dat het toepassen van verneveling tijdens de teelt een slechte houdbaarheid tot gevolg had. De planten waren niet bestand tegen een stress-periode. Na een transportsimulatie was veel bladnecrose en bladval te zien terwijl planten die direkt vanuit de kas naar de uitbloeiruimte waren gebracht geen schade vertoonden. Het lichtniveau tijdens de teelt veroorzaakte geen verschillen in kwaliteit. In de afdelingen waar niet was verneveld waren de omstandigheden extreem, hoge temperaturen en daarbij een lage luchtvochtigheid. Deze extreme klimaatomstandigheden maken de plant kennelijk beter bestand tegen een periode van stress (transportperiode, donkere plaats in de huiskamer).

Omdat het voor de teelt van diverse potplanten gunstig lijkt om tijdens de teelt in de zomer te vernevelen is in 1992 opnieuw naar de invloed van verneveling op de houdbaarheid gekeken. Verschillende vernevelingsstrategieën zijn met elkaar vergeleken, waarbij ook de invloed van het bemestingsniveau is meegenomen. Tevens is gekeken of planten afgehard kunnen worden door ze aan het eind van de teelt bij een ander vernevelingsniveau te plaatsen. Op deze manier zouden de voordelen van verneveling tijdens de teelt behouden kunnen blijven en problemen in de houdbaarheidsfase voorkomen worden. Onder afharden wordt in dit geval verstaan dat planten aan het eind van de teelt onder andere condities komen te staan. Deze condities zijn voor de plant ongunstiger zodat deze aan stress-condities kan wennen. De plant wordt op deze manier 'afgehard' en zou beter bestand zijn tegen bijvoorbeeld een transportperiode of een donkere huiskamer.

2. PROEFOPZET

De uitvoering van de teeltproef staat beschreven in rapport nr. 153 (Zomerklimaat bij potplanten II, Mulderij, G.E., Bulle, A.A.E.). De planten zijn op het proefstation geteeld onder verschillende vernevelingsstrategieën. Naast een behandeling zonder vernevelen zijn drie vernevelingsniveau's met elkaar vergeleken. Zo ontstaan de volgende behandelingen:

1. niet vernevelen
2. vernevelen vanaf een vochtdeficit van 8 g/kg (8/8)
3. 's morgens vernevelen vanaf 8 g/kg, 's middags vanaf 4 g/kg (8/4)
4. vernevelen vanaf een vochtdeficit van 4 g/kg (4/4)

Daarnaast zijn aan het einde van de teelt planten overgezet naar een ander vernevelingsniveau om na te gaan of het mogelijk is planten af te harden. Alle mogelijke omzettingen tussen de vernevelingsstrategieën zijn twee weken voor het einde van de teelt uitgevoerd. Vier weken voor het einde van de teelt zijn planten omgezet van vernevelingsniveau 8/4 naar niet nevelen en omgekeerd.

Alle vernevelingsstrategieën (inclusief alle omzettingen) zijn bij twee EC-niveau's uitgevoerd, een EC van de voedingsoplossing van 1,4 en van 2,4 mS/cm.

De proef bestaat uit drie onderdelen, te weten

- A. Het bepalen van de houdbaarheid van *Ficus benjamina* 'Starlight'; hierbij zijn alle behandelingen met omzetten van planten uitgevoerd.
- B. Het bepalen van de houdbaarheid van *Dieffenbachia* 'Camilla' en *Nephrolepis exaltata* 'Teddy Junior'; hierbij zijn een beperkt aantal behandelingen met omzetten van planten uitgevoerd.
- C. Het bepalen van de houdbaarheid van *Ficus benjamina* 'Exotica' en *Nephrolepis exaltata* 'Bostoniensis'; deze planten hebben continu bij hetzelfde vernevelingsniveau gestaan en zijn dus niet afgehard.

De helft van de planten is bij het begin van de houdbaarheidsproef direct in de uitbloeiruimte gezet, de andere helft heeft een transportsimulatie ondergaan van 14 dagen (donker, 15°C, 70% RV). Van onderdeel C hebben alle planten een transportsimulatie ondergaan en zijn geen planten direct in de uitbloeiruimte geplaatst. De omstandigheden in de uitbloeiruimtes waren 20°C, 60% RV en een lichtniveau van 3,4 W/m² (TL 58W kleur 84, gemeten op tafelhoogte) bij een daglengte van 12 uur. De proef is in tweevoud uitgevoerd. De proef is gestart in week 31 en beëindigd in week 41.

De waarnemingen die tijdens de proef zijn gedaan verschillen per gewas. Bij *Ficus benjamina* 'Starlight' is per week de hoeveelheid bladval en bladverbruining genoteerd; bij *Ficus benjamina* 'Exotica' is alleen op bladval gelet. Bij *Dieffenbachia* 'Camilla' en *Nephrolepis exaltata* 'Teddy Junior' en 'Bostoniensis' is gedurende de proef gelet op de sierwaarde van de planten. Elke twee weken is voor de sierwaarde een cijfer gegeven op een schaal van 1 (= zeer slecht) tot 10 (= zeer goed). Aan het eind van de proef is bij *Dieffenbachia* 'Camilla' per plant het aantal bladeren geteld met bladnecrose, met bruine punten en het aantal bladeren dat geheel verdord over de rand van de pot hing.

3. RESULTATEN

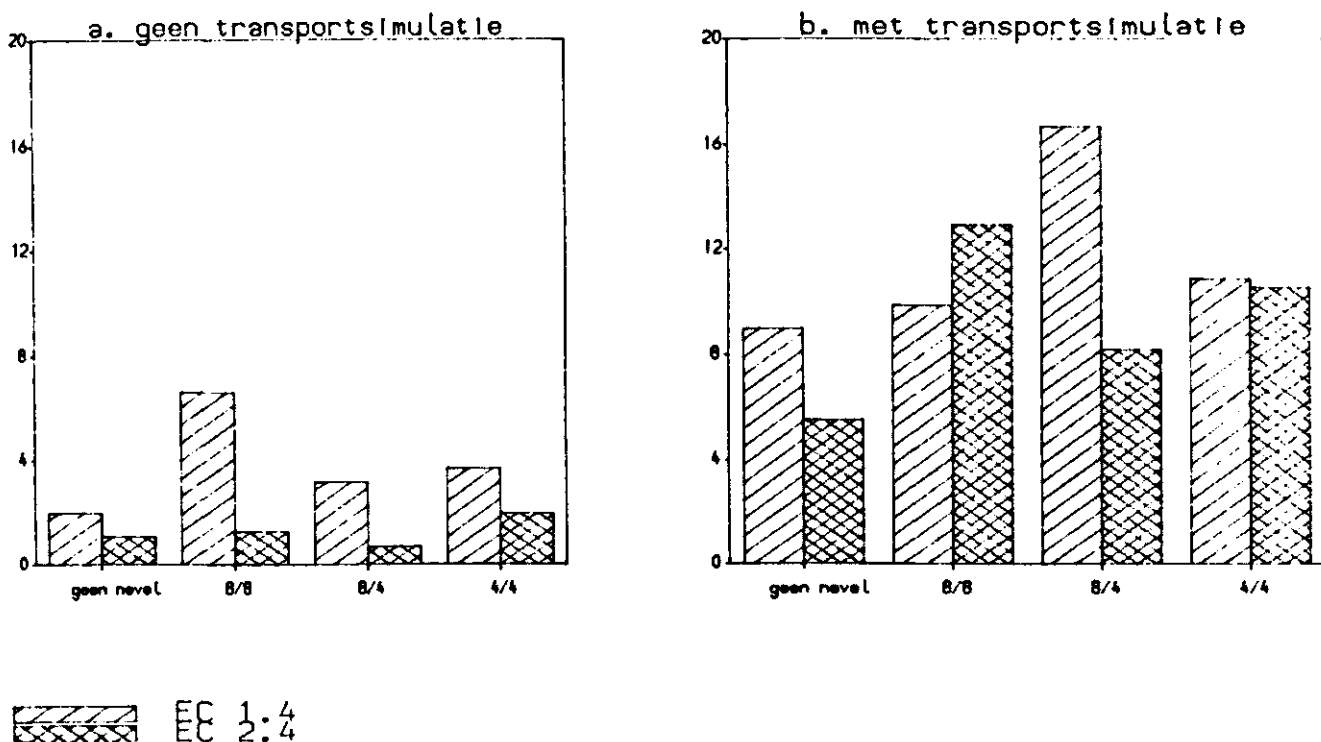
3.1 Ficus benjamina 'Starlight'

Evenals uit voorgaande proeven blijkt dat Ficus benjamina 'Starlight' zeer gevoelig is voor transport. Na 14 dagen in het donker gestaan te hebben treedt meer bladval en bladverbruining op dan wanneer de planten geen transportsimulatie hebben ondergaan.

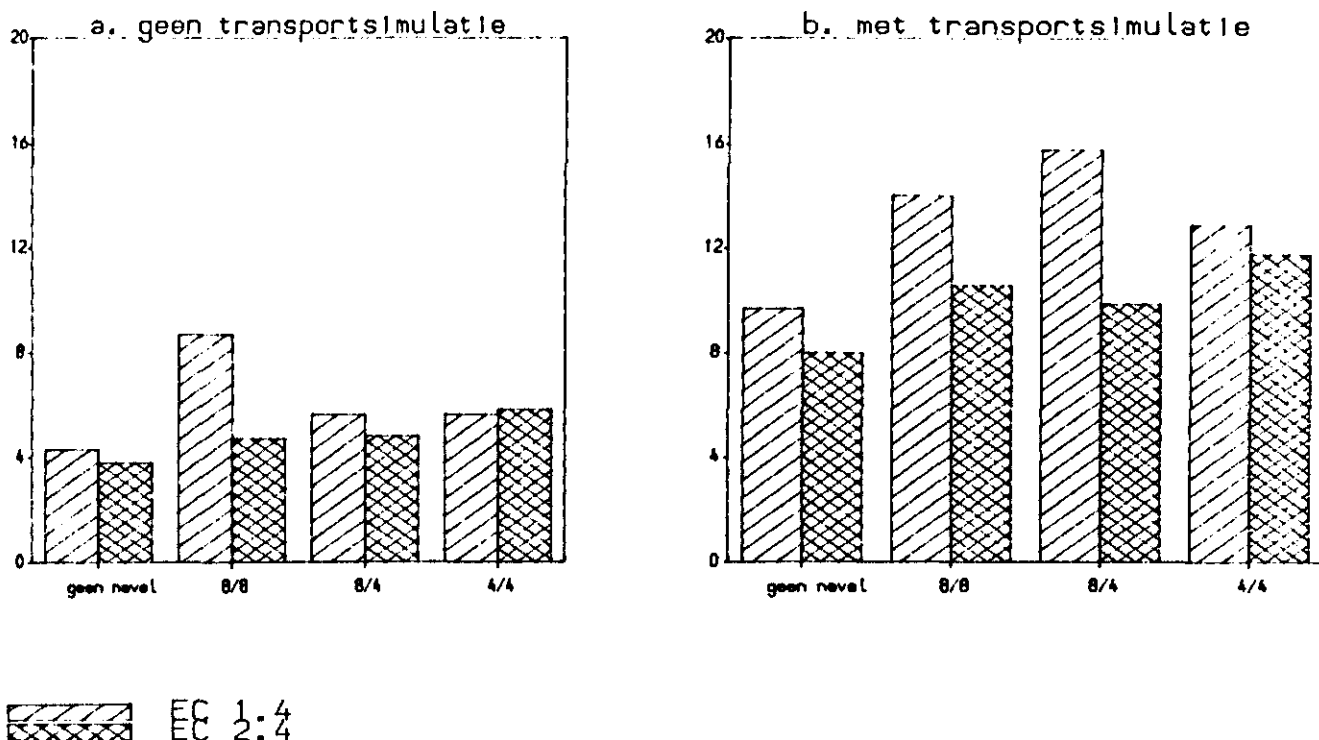
De resultaten van de planten die continu bij dezelfde verneveling gestaan hebben zijn weergegeven in de figuren 1 en 2 en in de tabellen 1 en 2 van bijlage 1.

Het blijkt dat het toepassen van verneveling een negatief effect heeft op de houdbaarheid van Ficus 'Starlight' na een transportsimulatie. Het percentage bladverbruining en bladval is hoger als tijdens de teelt verneveling is toegepast. Bij een vernevelingsstrategie van 8/4 ('s ochtends vernevelen vanaf een vochtdeficit van 8 g/kg, 's middags vanaf 4 g/kg) en een EC van 1,4 treedt na een transportsimulatie significant meer bladverbruining en bladval op. Opvallend is dat bij een EC van 2,4 en verneveling 8/4 juist minder bladverbruining en bladval optreedt dan bij 8/8 en 4/4. Waarom de controle-planten van de 8/8-verneveling veel bladverbruining en bladval vertonen is niet duidelijk.

In de figuren is te zien dat bij een EC van 2,4 minder bladval en bladverbruining optreedt dan bij een EC van 1,4 met uitzondering van de behandelingen 8/8 en 4/4 na een transportsimulatie.



Figuur 1. Percentage bruin blad per plant bij Ficus benjamina 'Starlight' aan het eind van de houdbaarheidsproef.

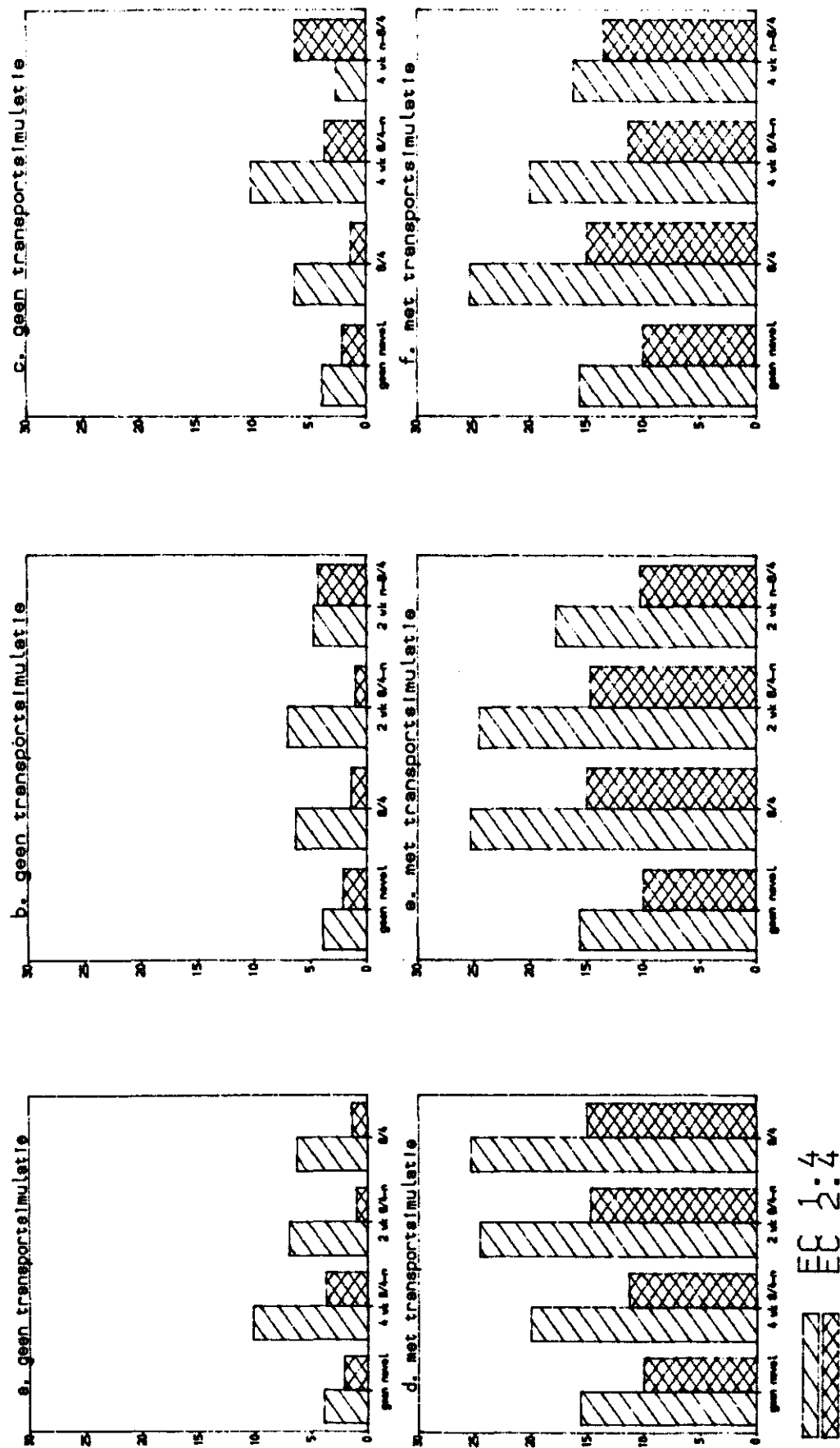


Figuur 2. Percentage bladval per plant bij *Ficus benjamina* 'Starlight' aan het eind van de houdbaarheidsproef.

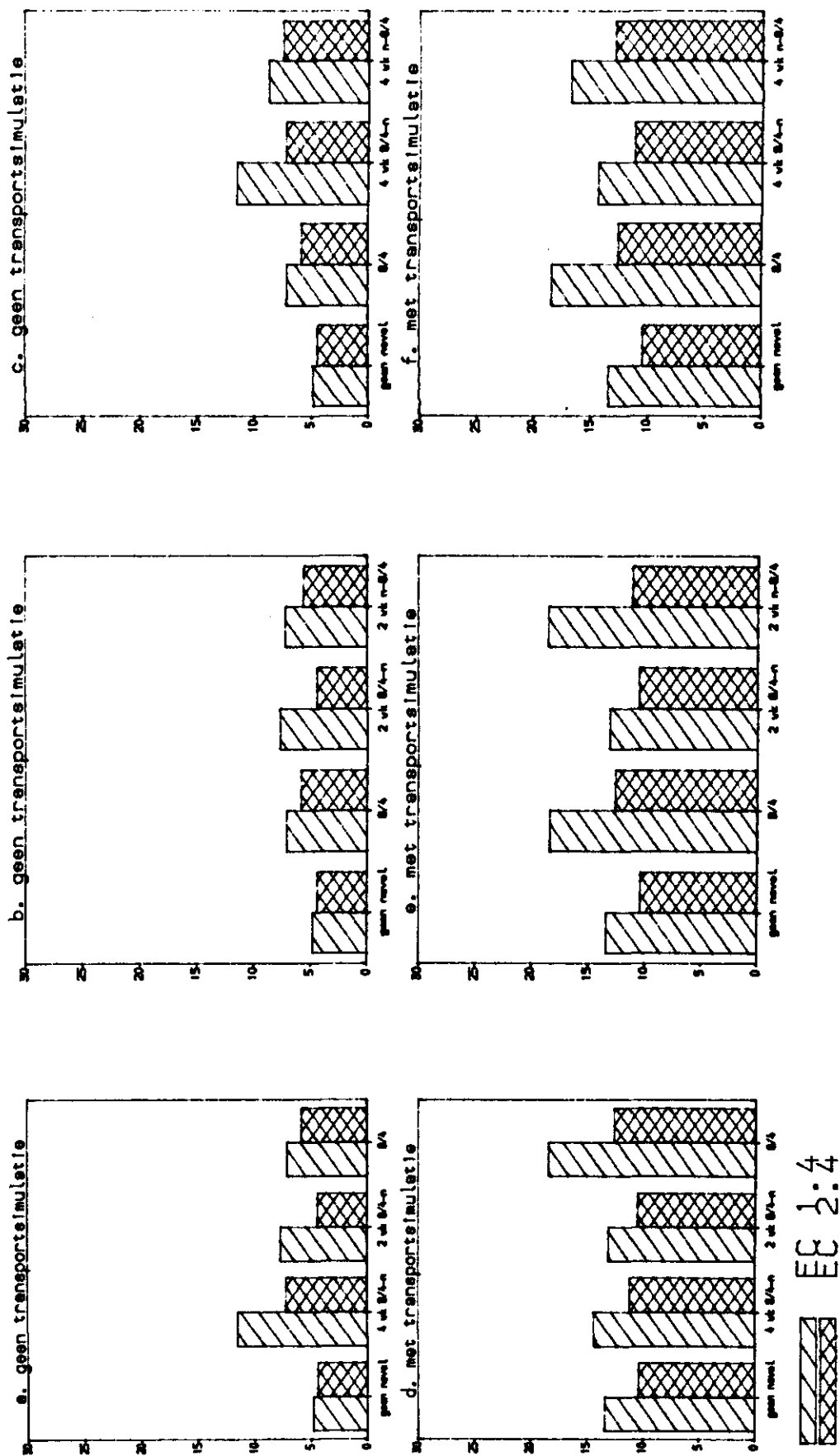
Uit deze proef blijkt wederom dat bladval en bladverbruining op dezelfde manier reageren op verschillende behandelingen. De figuren 1 en 2 laten vrijwel dezelfde resultaten zien.

Om een indruk te krijgen bij welk percentage bladverbruining een plant als slecht beoordeeld zou worden is aan het eind van de proef een aantal planten willekeurig uit de proefbehandelingen gehaald. Deze planten zijn op de uiterlijke kwaliteit beoordeeld volgens een schaal van 1-5, waarbij een 1 als zeer slecht beschouwd werd en 5 als zeer goed. Later is de bij het behandelingsnummer behorende percentage bladverbruining gezocht. Het bleek dat vanaf 6% bladverbruining de planten als slecht beoordeeld werden (zie bijlage 2). Dit wil zeggen dat van alle behandelingen die continu bij hetzelfde vernevelingsniveau hebben gestaan slechts één van de behandelingen die een transportsimulatie heeft ondergaan na acht weken als acceptabel beschouwd kan worden; dit is de behandeling niet nevelen bij een EC van 2,4.

Twee weken voor het einde van de teelt zijn planten omgezet tussen de verschillende vernevelingsniveau's. Vier weken voor het einde van de teelt zijn planten alleen omgezet van de 8/4-behandeling naar niet nevelen en omgekeerd. Aan het begin van de houdbaarheidsproef is bij de overgezette planten geen bladverbruining en bladval waargenomen. In de figuren 3 tot en met 6 en in de tabellen 3 tot en met 8 van bijlage 1 zijn de resultaten weergegeven van het afharden. In figuur 3 en 4 gaat het om de duur van het afharden bij omzetting van 8/4 naar niet nevelen en omgekeerd.



Figuur 3. Hoeveelheid bruin blad bij *Ficus benjamina* 'Starlight' na wel of niet afharden (aantal bladeren per plant).

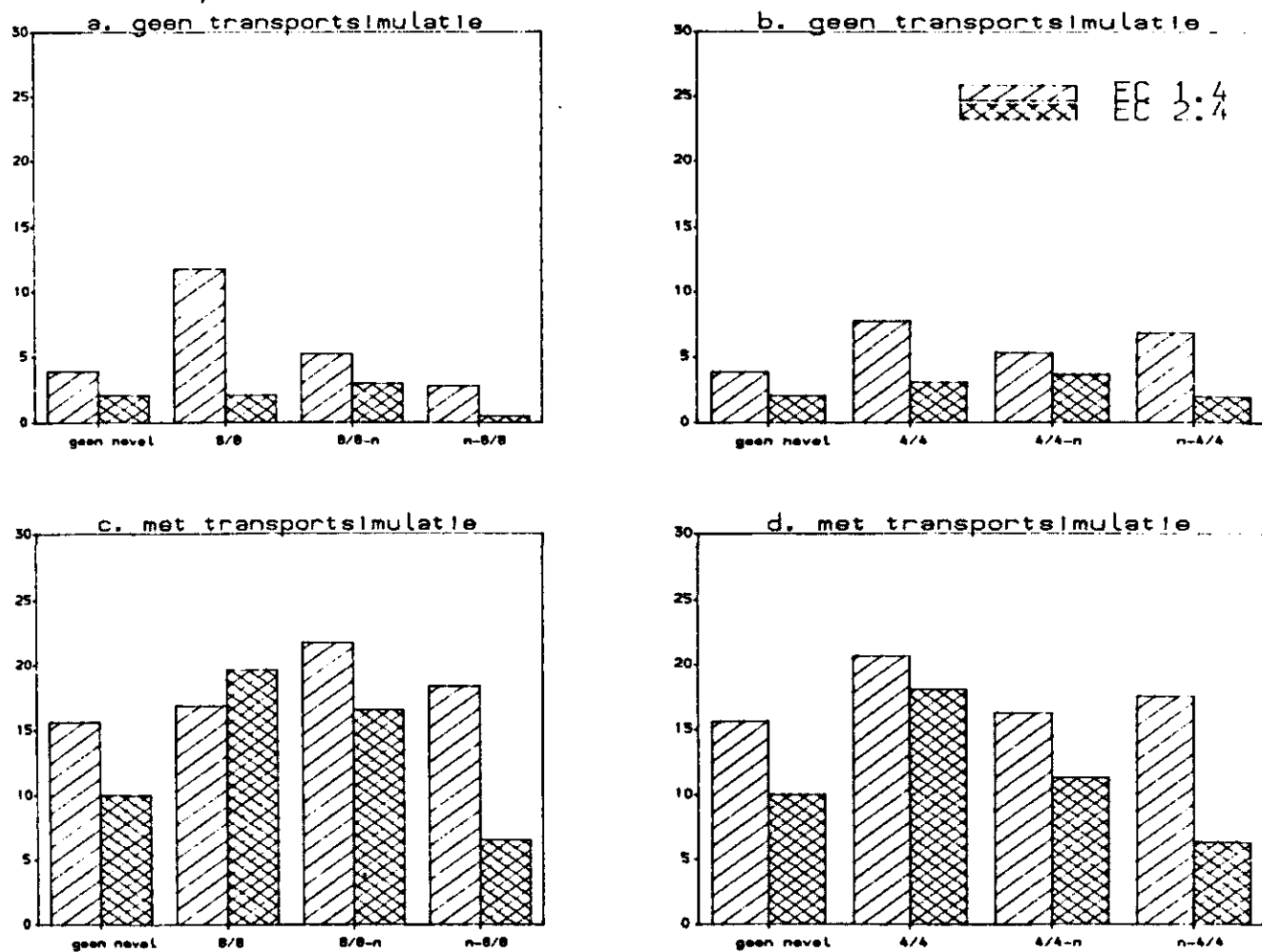


Figuur 4. Hoeveelheid bladval bij *Ficus benjamina* 'Starlight' na wel of niet afharderen (aantal bladeren per plant).

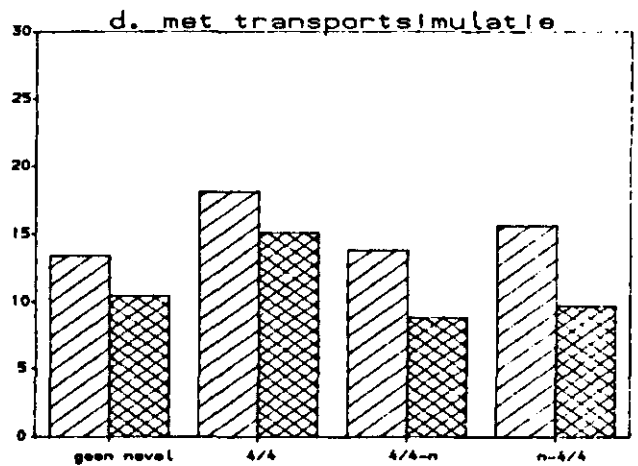
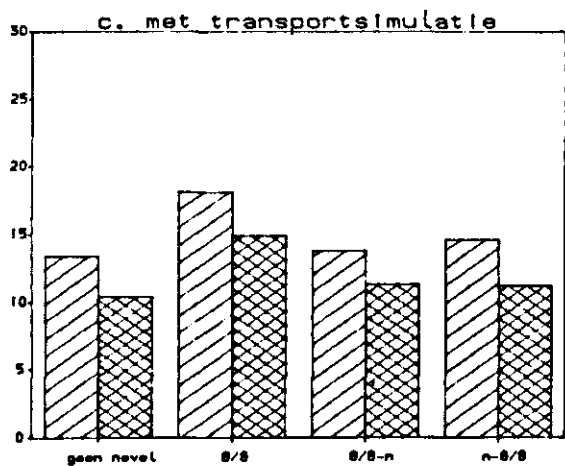
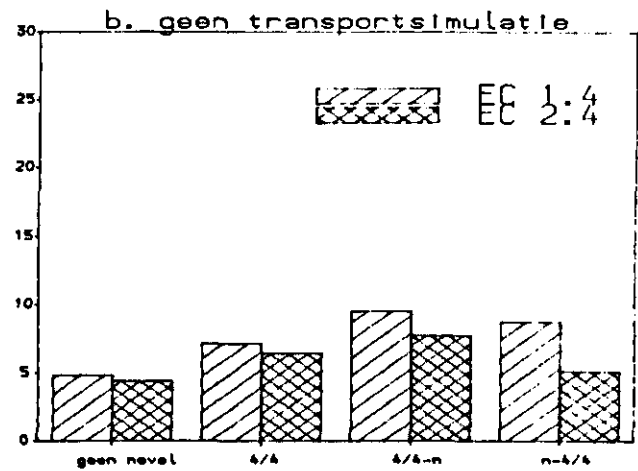
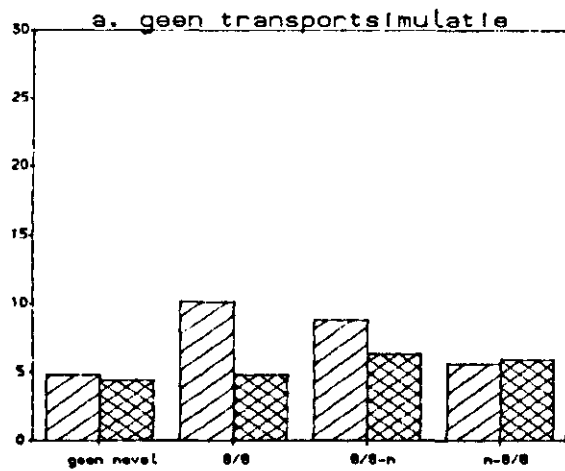
Uit figuur 3 blijkt dat een periode van twee weken te weinig was voor de planten om zich aan te passen aan veranderde klimaatomstandigheden. De hoeveelheid bladverbruining na een transportsimulatie veranderd na omzetten niet ten opzichte van de planten die continu bij de 8/4-verneveling hebben gestaan. Ook het omgekeerde (van niet nevelen naar 8/4) veroorzaakte geen verandering ten opzichte van planten die continu bij niet nevelen stonden. Worden planten vier weken voor het einde van de teelt omgezet van 8/4 naar niet nevelen dan neemt de hoeveelheid bladverbruining wel af en wordt de houdbaarheid beter. De kwaliteit van de planten wordt niet slechter als ze vier weken voor het einde van de teelt worden omgezet van niet nevelen naar het 8/4-niveau.

De cumulatieve bladval reageert in dit geval niet hetzelfde als de bladverbruining. Uit figuur 4 blijkt dat een periode van twee weken afharden hetzelfde effect heeft op de bladval na een transportsimulatie als een periode van vier weken. In beide gevallen valt minder blad van de planten en is de houdbaarheid dus beter dan wanneer de planten continu bij een verneveling van 8/4 hebben gestaan.

In de figuren 5 en 6 gaat het om de omzettingen tussen 8/8 en niet nevelen en tussen 4/4 en niet nevelen.



Figuur 5. Hoeveelheid bruin blad bij *Ficus benjamina* 'Starlight' (aantal bladeren per plant); omzetten van planten twee weken voor het einde van de teelt.



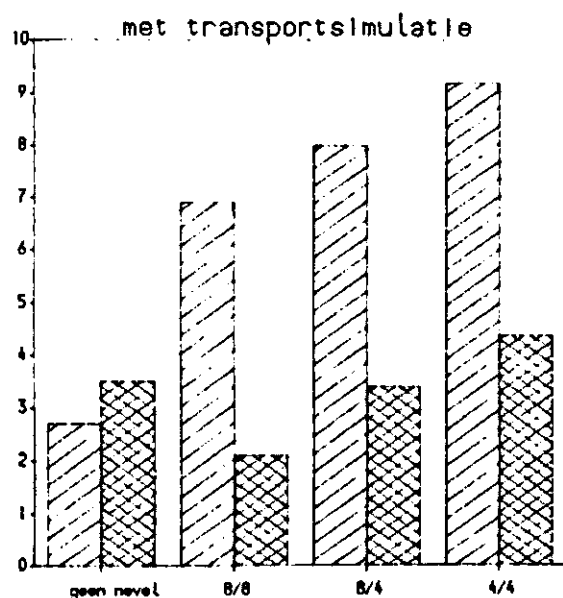
Figuur 6. Hoeveelheid bladval bij *Ficus benjamina* 'Starlight' (aantal bladeren per plant); omzetten van planten twee weken voor het einde van de teelt.

Een periode van twee weken afharden leidt hier in bijna alle gevallen wel tot een verbetering van de houdbaarheid. Zowel de bladverbruining als de bladval wordt verminderd als de planten gedurende twee weken niet worden verneveld. Alleen de behandeling met omzetten van 8/8 naar niet nevelen bij een EC van 1,4 leidt tot meer bladverbruining. De omgekeerde behandeling (omzetten van niet nevelen naar 8/8 of 4/4) leidt bij een EC van 1,4 tot een iets slechtere houdbaarheid in vergelijking met planten die continu niet verneveld zijn. Daarentegen is bij een EC van 2,4 juist minder bladverbruining en evenveel bladval waargenomen als in de laatste twee weken verneveld wordt bij de 8/8- of 4/4-vernevelling.

3.2 Ficus benamina 'Exotica'

Bij Ficus benamina 'Exotica' is een interactie waargenomen tussen de verneveling en de EC. Naarmate bij een EC van 1,4 meer verneveld wordt, vallen meer bladeren van de plant. Dit effect is bij een EC van 2,4 nauwelijks aanwezig. De houdbaarheid van Ficus 'Exotica' was desondanks goed; het maximum aantal gevallen bladeren is uiteindelijk slechts 9 per plant.

De cumulatieve bladval is weergegeven in figuur 7; de gegevens staan ook in tabel 15 van bijlage 1.



 EC 1:4
 EC 2:4

Figuur 7. Hoeveelheid bladval bij Ficus benamina 'Exotica' aan het eind van de houdbaarheidsproef (aantal bladeren per plant).

3.3 Dieffenbachia 'Camilla'

De resultaten van Dieffenbachia 'Camilla' zijn weergegeven in de figuren 8 en 9 en in de tabellen 9 tot en met 14 van bijlage 1.

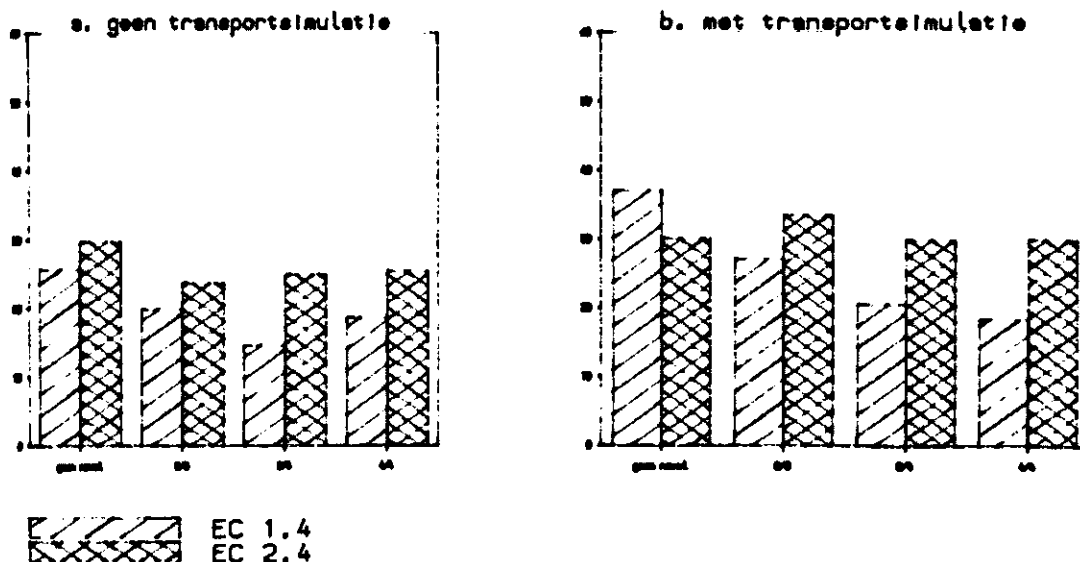
In figuur 8 zijn de resultaten weergegeven van de planten die continu bij hetzelfde vernevelingsniveau hebben gestaan. Er is in deze proef nauwelijks transportschade waargenomen; na twee weken in het donker gestaan te hebben is alleen de hoeveelheid verdord blad toegenomen.

De resultaten omtrent het toepassen van verneveling zijn bij Dieffenbachia 'Camilla' niet gelijk aan die van de Ficus benjamina 'Starlight'. Het aantal bladeren met necrose is minder als tijdens de teelt verneveling is toegepast. Na verneveling neemt bij EC 1,4 ook de hoeveelheid bruine bladpunten af terwijl dit bij EC 2,4 bij verneveling juist toeneemt. Verneveling heeft weinig effect op de hoeveelheid verdord blad.

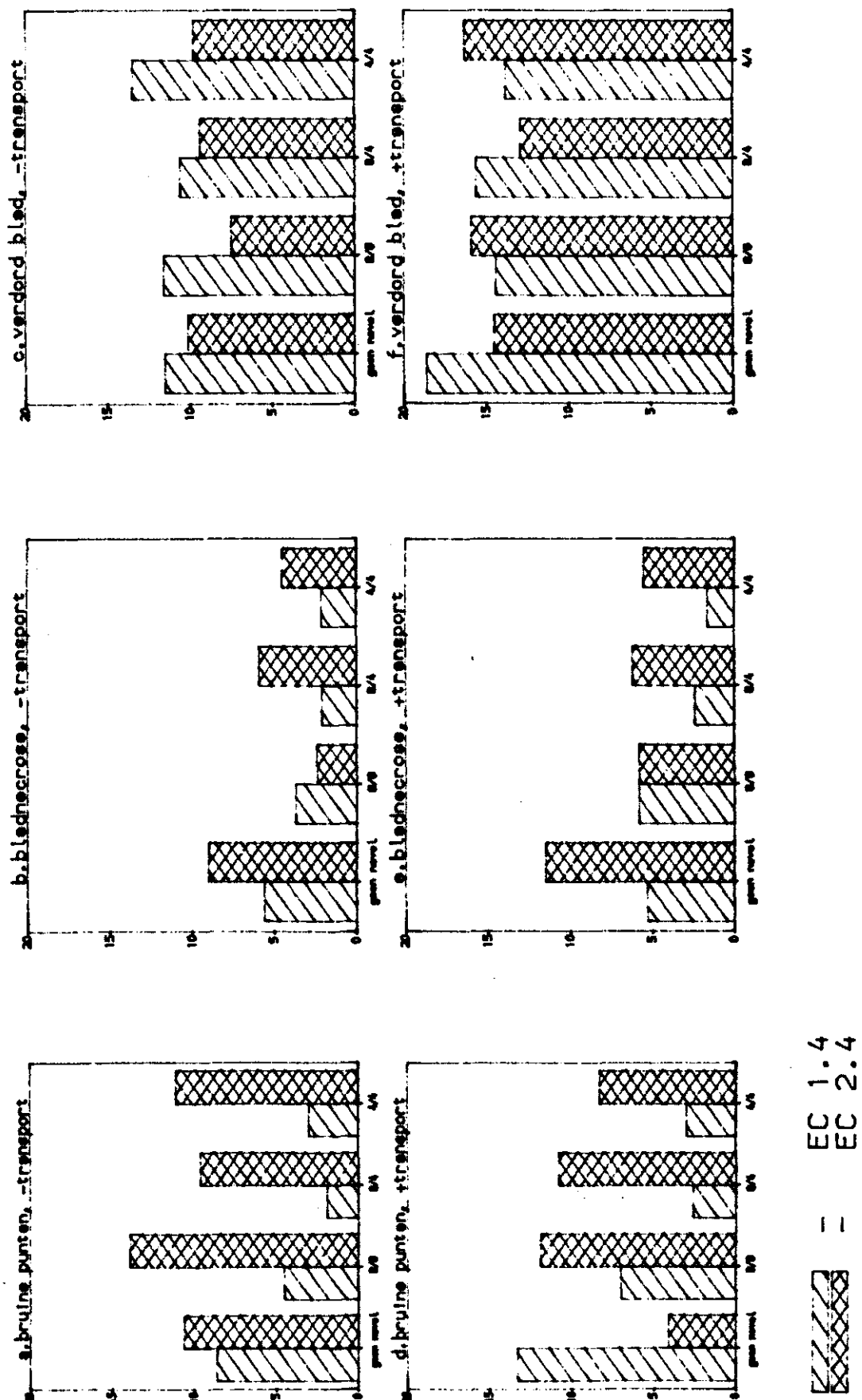
De verschillen tussen de EC-niveau's zijn ook anders dan bij de Ficus 'Starlight'. Bij een hoge EC treedt meer schade in de vorm van bruine bladpunten en bladnecrose op dan bij een lage EC. De houdbaarheid van Dieffenbachia 'Camilla' is dus beter bij een lage EC, terwijl dit bij Ficus 'Starlight' bij een hoge EC het geval was. De hoeveelheid verdord blad wordt nauwelijks door de EC beïnvloed.

In figuur 9 is het resultaat te zien als alle schade per plant wordt opgeteld. Na een transportsimulatie is bij EC 1,4 duidelijk te zien dat er minder schade is bij verneveling. Bij EC van 2,4 is in de totale schade geen verschil te zien.

De houdbaarheid van Dieffenbachia is beter als tijdens de teelt verneveling is toegepast. Afharden van planten (omzetten van nat naar droog) gaf dan ook meer schade in vergelijking met planten die continu verneveld waren.



Figuur 9. Totale schade bij Dieffenbachia 'Camilla' bij verschillende vernevelingsniveau's (aantal beschadigde bladeren per plant).



Figuur 8. Hoeveelheid bruine bladpunten, bladnecrose en verdord blad bij Dieffenbachia 'Camilla' (aantal bladeren per plant).

3.4 *Nephrolepis exaltata* 'Teddy Junior'

Nephrolepis exaltata 'Teddy Junior' is wekelijks beoordeeld op de uiterlijke kwaliteit, met name bladvergeling en bladruï. Gedurende de proef zijn geen verschillen waargenomen tussen de behandelingen. Door een transportperiode van twee weken is geen schade aan de planten ontstaan. Verschillende vernevelingsstrategieën en/of EC-niveau's hebben geen verschillen in houdbaarheid veroorzaakt. Naarmate de planten langer in de uitbloeiruimte stonden was meer bladvergeling aan de onderzijde van de plant te zien. Dit was bij alle behandelingen in dezelfde mate aanwezig. Bladruï is helemaal niet waargenomen tijdens de houdbaarheidsproef.

Alle planten hadden na een periode van acht weken nog een goede kwaliteit. Uit het feit dat alleen bladvergeling is waargenomen aan de onderzijde van de plant kan geconcludeerd worden dat de planten in de uitbloeiruimte te dicht op elkaar gestaan hebben. Dit kan ook de oorzaak zijn dat er geen verschillen tussen de behandelingen zijn waargenomen. Het kan ook zijn dat er helemaal geen verschillen aanwezig waren.

3.5 *Nephrolepis exaltata* 'Bostoniensis'

De houdbaarheid van *Nephrolepis exaltata* 'Bostoniensis' was minder goed dan van *Nephrolepis* 'Teddy Junior'. Een week nadat de planten uit de transportsimulatie gehaald waren was veel schade te zien. Alle behandelingen vertoonden bladruï; het ging evenals vorig jaar bij de 'Teddy Junior' om bladruï in het midden van de samengestelde bladeren. In de daarop volgende weken stopte de bladruï en herstelden de planten zich weer. Door een goede hergroei zagen de planten er na acht weken weer redelijk goed uit. Zowel de vernevelingsstrategie als het EC-niveau hadden geen invloed op de houdbaarheid van *Nephrolepis* 'Bostoniensis'.

4. Conclusies

Het effect van verneveling tijdens de teelt op de houdbaarheid van groene en bonte planten verschilt per gewas.

De houdbaarheid van *Ficus benjamina* 'Starlight' na een periode van stress (transportsimulatie) is slechter als tijdens de teelt verneveling is toegepast. Het maakt daarbij niet uit wat het vernevelingsniveau is geweest. Als de planten geen transportsimulatie hebben gehad zijn nauwelijks verschillen waargenomen als gevolg van de vernevelingsniveau's. Bij *Ficus* 'Starlight' heeft een hoge EC minder bladval en bladverbruining tot gevolg. Bij *Ficus benjamina* 'Exotica' hangt het resultaat van verneveling af van de EC tijdens de teelt. Bij een lage EC heeft verneveling een negatief effect op de mate van bladval; bij een hoge EC is geen verschil waargenomen tussen de vernevelingsniveau's.

In tegenstelling tot vorig jaar heeft verneveling een positieve invloed op de houdbaarheid van *Dieffenbachia*. Tijdens de houdbaarheidsfase treedt minder bladnecrose op als tijdens de teelt één van de vernevelingsstrategieën is toegepast.

Ook de resultaten van *Nephrolepis exaltata* 'Teddy Junior' zijn niet gelijk aan vorig jaar. De houdbaarheid van *Nephrolepis* 'Teddy Junior' was zeer goed ongeacht de vernevelingsstrategie die tijdens de teelt is toegepast. Ook het bemestingsniveau had geen invloed op de houdbaarheid van 'Teddy Junior'. De houdbaarheid van *Nephrolepis* 'Bostoniensis' is slechter als van 'Teddy Junior' maar de verneveling en EC hebben hierop geen invloed.

Het lijkt mogelijk planten in de laatste fase van de teelt te laten adapteren aan andere, minder gunstige omstandigheden. De houdbaarheid van *Ficus benjamina* 'Starlight' is minder goed als tijdens de teelt verneveling is toegepast. Worden planten vier weken voor het einde van de teelt overgezet van een afdeling met verneveling naar een afdeling zonder verneveling dan verbetert de houdbaarheid (minder bladverbruining en bladval). Het aantal weken van afharderen is nog niet geheel duidelijk; twee weken voor het einde van de teelt lijkt in enkele gevallen te kort voor een plant om zich aan te passen. Hierbij is ook een verschil in reactie van verschillende processen waargenomen; om bladval tegen te gaan lijkt twee weken afharderen genoeg, maar er is een langere periode nodig om bladverbruining te doen verminderen.

Hoe een plant zich in dit geval aanpast aan andere klimaatomstandigheden en hoeveel tijd hiervoor minimaal nodig is, is nog onduidelijk. Dit zal in vervolgonderzoek onderzocht moeten worden. Eveneens zal dan nogmaals gekeken moeten worden naar de invloed van verneveling op de kwaliteit van groene en bonte gewassen.

5. Chlorofylfluorescentie-metingen door ATO-DLO.

De resultaten van dit onderzoek zijn gebruikt voor onderzoek van het ATO-DLO naar de mogelijkheid om inwendige kwaliteit te meten. Het doel van het ATO-onderzoek was de voorspellende waarde van een chlorofylfluorescentie (CF)-meting direct na de teelt vast te stellen in relatie tot de houdbaarheid van potplanten na 10 weken in een houdbaarheidsruimte. Voor dit onderzoek zijn CF-metingen verricht aan dezelfde planten als gebruikt in het PBN-onderzoek. De resultaten van het ATO-onderzoek staan vermeld in het ATO-rapport 'Het meten van inwendige kwaliteit van potplanten'.

Naar aanleiding van de resultaten hebben we enkele aanvullende opmerkingen.

1. Bij de verwerking van de gegevens komt bij alle gewassen naar voren dat de verschillen in teeltwijze in het CF-meetsignaal terug te vinden zijn. De vraag is of en zo ja welke verschillen in teeltgeschiedenis relevant zijn voor de houdbaarheid, omdat - met name bij potplanten - tot op heden helaas erg weinig bekend is over de invloed van de teelt op de houdbaarheid. Verschillende teeltomstandigheden hoeven nog geen verschillen in houdbaarheid te veroorzaken.
2. Het doel van het onderzoek was na te gaan wat de voorspellende waarde is van chlorofylfluorescentie in relatie tot de houdbaarheid van planten. Bij *Dieffenbachia* was een relatie tussen chlorofylfluorescentie en houdbaarheid aanwezig; bij *Ficus* en *Nephrolepis* is echter geen relatie gevonden tussen houdbaarheid en chlorofylfluorescentiewaarde gevonden. De verschillende teeltomstandigheden hadden zelfs helemaal geen invloed op de houdbaarheid van *Nephrolepis* terwijl wel verschillen in het CF-meetsignaal gevonden is. Hieruit concluderen wij dat er vooralsnog een aantal vraagtekens geplaatst moeten worden bij een algemeen toepasbare meetmethode.
3. Het betrof een blinde proef, dat wil zeggen dat onafhankelijk van elkaar verkregen resultaten achteraf met elkaar vergeleken werden. Dit is een goede werkwijze om de voorspellende waarde van chlorofylfluorescentie te toetsen. De te gebruiken en gemeten grootheid (Φ) is tijdens de verwerking vervangen door een andere, berekende grootheid (B^*k), waardoor de voorspellende kracht van chlorofylfluorescentie beter tot uitdrukking zou komen. Om zuivere uitspraken te kunnen doen zou eerst een nieuwe blinde proef moeten worden uitgevoerd, waarna met de nieuwe parameter (B^*k) de voorspellende kracht van de CF-meting kan worden getoetst. Hierbij zal dan op grond van de CF-meting de houdbaarheid voorspeld moeten worden.
4. Voor de verwerking van de CF-gegevens was het een probleem dat er aan het begin van de houdbaarheidsproef grote verschillen waren in plantvorm tussen behandelingen. De planten zijn geteeld bij verschillende klimaatomstandigheden waardoor verschillende plantvormen niet vermeden kunnen worden. Dit maakte bij *Nephrolepis* echter voor de houdbaarheid niets uit. In de praktijk zullen ook verschillende plantvormen op de veiling aangevoerd worden. Een meetmethode gebaseerd op chlorofylfluorescentie zal ook dan aan moeten kunnen geven wat de houdbaarheid van de plant zal zijn.
5. In dit onderzoek is chlorofylfluorescentie gemeten van planten die geen transportsimulatie hebben ondergaan. Deze resultaten zijn gekoppeld aan de houdbaarheidsgegevens van diezelfde controleplanten. Er is geen aandacht besteed aan planten die een transportsimulatie hebben

ondergaan, terwijl planten in de praktijk vrijwel altijd nog aan een transport worden blootgesteld. In dit onderzoek ging het erom resultaten van dezelfde plant aan elkaar te koppelen. De CF-waarden zouden representatief moeten zijn voor de hele groep planten die uit dezelfde kasafdeling komen. De CF-metingen zouden dus ook gekoppeld kunnen worden aan planten die nog een transportsimulatie hebben gehad. De voorspellende waarde van chlorofylfluorescentie heeft vooral zin wanneer deze aangeeft in welke mate planten transportbestendig zijn, met andere woorden hoe de houdbaarheid is na transport.

6. In 1993 zal het onderzoek naar de invloed van zomerklimaat op de houdbaarheid van potplanten een vervolg krijgen. Wellicht zal deze proef opheldering kunnen geven over bovenstaande aspecten.

Literatuur

Mulderij, G.E., Bulle, A.A.E, Jansen, L., 1992. Licht-afharden bij *Ficus benjamina* 'Starlight'. Proefverslag PBN 3309-2.

Mulderij, G.E., 1992. Zomerklimaat bij potplanten. Rapport nr. 135 PBN.

Bijlage 1. Tabellen met resultaten houdbaarheid

Tabel 1. Percentage bladverbruining bij Ficus benjamina 'Starlight';
lsd=3,3; p=0,05.

verneveling		1	2	3	4
EC	transport				
1,4	0	2,0	6,6	3,2	3,7
	14	9,0	9,9	16,7	10,9
2,4	0	1,1	1,3	0,7	2,0
	14	5,5	12,9	8,2	10,6

verneveling 1 - niet nevelen
2 = 8/8
3 = 8/4
4 = 4/4

Tabel 2. Cumulatieve bladval bij Ficus benjamina 'Starlight' (% van
totale hoeveelheid blad).

verneveling		1	2	3	4
EC	transport				
1,4	0	4,3	8,7	5,6	5,6
	14	9,7	14,0	15,8	12,9
2,4	0	3,8	4,7	4,8	5,8
	14	8,0	10,6	9,9	11,8

verneveling 1 - niet nevelen
2 = 8/8
3 = 8/4
4 = 4/4

Tabel 3. Bladverbruining bij Ficus benjamina 'Starlight' (aantal
bladeren per plant).

verneveling		1	2	3	4	5	6
EC	transport						
1,4	0	3,9	6,3	7,0	10,2	4,7	2,7
	14	15,6	25,3	24,5	20,0	17,7	16,2
2,4	0	2,1	1,4	1,0	3,7	4,3	6,3
	14	10,0	15,0	14,7	11,3	10,3	13,5

verneveling 1 - niet nevelen
2 = 8/4
3 = 8/4 omgezet naar niet, 2 wk voor de 'oogst'
4 = 8/4 omgezet naar niet, 4 wk voor de 'oogst'
5 = niet nevelen omgezet naar 8/4, 2 wk voor de 'oogst'
6 = niet nevelen omgezet naar 8/4, 4 wk voor de 'oogst'

lsd=6,9 bij vergelijking van drie planten met elkaar; p=0,05

lsd=6,4 bij vergelijking van drie met vier planten; p=0,05

lsd=5,9 bij vergelijking van vier planten met elkaar; p=0,05

Tabel 4. Cumulatieve bladval bij *Ficus benjamina* 'Starlight' (aantal bladeren per plant); lsd=4,1; p=0,05.

verneveling		1	2	3	4	5	6
EC	transport						
1,4	0	4,8	7,1	7,7	11,5	7,2	8,7
	14	13,4	18,4	13,1	14,4	18,5	16,8
2,4	0	4,4	5,8	4,4	7,2	5,6	7,4
	14	10,4	12,6	10,5	11,2	11,1	12,9

verneveling 1 = niet nevelen
 2 = 8/4
 3 = 8/4 omgezet naar niet, 2 wk voor de 'oogst'
 4 = 8/4 omgezet naar niet, 4 wk voor de 'oogst'
 5 = niet nevelen omgezet naar 8/4, 2 wk voor de 'oogst'
 6 = niet nevelen omgezet naar 8/4, 4 wk voor de 'oogst'

Tabel 5. Bladverbruining bij *Ficus benjamina* 'Starlight' (aantal bladeren per plant); lsd=5,9; p=0,05.

verneveling		1	2	3	4
EC	transport				
1,4	0	3,9	11,8	5,2	2,8
	14	15,6	16,8	21,7	18,3
2,4	0	2,1	2,1	3,0	0,5
	14	10,0	19,6	16,5	6,5

verneveling 1 = niet nevelen
 2 = 8/8
 3 = 8/8 omgezet naar niet, 2 wk voor de 'oogst'
 4 = niet nevelen omgezet naar 8/8, 2 wk voor de 'oogst'

Tabel 6. Cumulatieve bladval bij *Ficus benjamina* 'Starlight' (aantal bladeren per plant); lsd=4,1; p=0,05.

verneveling		1	2	3	4
EC	transport				
1,4	0	4,8	10,1	8,8	5,6
	14	13,4	18,1	13,8	14,6
2,4	0	4,4	4,8	6,3	5,9
	14	10,4	14,9	11,3	11,2

verneveling 1 = niet nevelen
 2 = 8/8
 3 = 8/8 omgezet naar niet, 2 wk voor de 'oogst'
 4 = niet nevelen omgezet naar 8/8, 2 wk voor de 'oogst'

Tabel 7. Bladverbruining bij *Ficus benjamina* 'Starlight' (aantal bladeren per plant); lsd=5,9; p=0,05.

		1	2	3	4
EC	verneveling				
	transport				
1,4	0	3,9	7,7	5,3	6,8
	14	15,6	20,6	16,2	17,5
2,4	0	2,1	3,1	3,7	2,0
	14	10,0	18,0	11,3	6,3

verneveling 1 = niet nevelen
 2 = 4/4
 3 = 4/4 omgezet naar niet, 2 wk voor de 'oogst'
 4 = niet nevelen omgezet naar 4/4, 2 wk voor de 'oogst'

Tabel 8. Cumulatieve bladval bij *Ficus benjamina* 'Starlight' (aantal bladeren per plant); lsd=4,1; p=0,05.

		1	2	3	4
EC	verneveling				
	transport				
1,4	0	4,8	7,1	9,5	8,7
	14	13,4	18,1	13,8	15,6
2,4	0	4,4	6,4	7,7	5,1
	14	10,4	15,1	8,8	9,7

verneveling 1 = niet nevelen
 2 = 4/4
 3 = 4/4 omgezet naar niet, 2 wk voor de 'oogst'
 4 = niet nevelen omgezet naar 4/4, 2 wk voor de 'oogst'

Tabel 9. Hoeveelheid bladpunten bij *Dieffenbachia* 'Camilla' (aantallen per plant); lsd=3,4; p=0,05.

		1	2	3	4
EC	verneveling				
	transport				
1,4	0	8,6	4,5	1,9	3,0
	14	13,2	7,0	2,6	3,0
2,4	0	10,6	13,9	9,6	11,1
	14	4,1	11,9	10,8	8,3

verneveling 1 = niet nevelen
 2 = 8/8
 3 = 8/4
 4 = 4/4

Tabel 10. Hoeveelheid blad met necrose bij Dieffenbachia 'Camilla' (aantallen per plant); lsd=2,5; p=0,05.

verneveling		1	2	3	4
EC	transport				
1,4	0	5,6	3,8	2,1	2,1
	14	5,3	5,8	2,4	1,6
2,4	0	9,0	2,4	5,9	4,5
	14	11,5	5,8	6,3	5,5

verneveling 1 = niet nevelen
 2 = 8/8
 3 = 8/4
 4 = 4/4

Tabel 11. Hoeveelheid verdord blad per plant bij Dieffenbachia 'Camilla'; lsd=4,5; p=0,05.

verneveling		1	2	3	4
EC	transport				
1,4	0	11,5	11,6	10,6	13,5
	14	18,6	14,4	15,6	13,8
2,4	0	10,1	7,5	9,4	9,8
	14	14,5	15,9	12,9	16,2

verneveling 1 = niet nevelen
 2 = 8/8
 3 = 8/4
 4 = 4/4

Tabel 12. Hoeveelheid bladpunten bij Dieffenbachia 'Camilla' (aantallen per plant).

verneveling		1	2	3	4	5	6
EC	transport						
1,4	0	8,6	1,9	2,8	4,7	5,2	8,2
	14	13,3	2,6	8,2	8,7	4,2	6,5
2,4	0	10,6	9,6	12,7	9,2	12,3	12,0
	14	4,1	10,8	9,8	9,8	7,8	5,3

verneveling 1 = niet nevelen
 2 = 8/4
 3 = 8/4 omgezet naar niet, 2 wk voor de 'oogst'
 4 = 8/4 omgezet naar niet, 4 wk voor de 'oogst'
 5 = niet nevelen omgezet naar 8/4, 2 wk voor de 'oogst'
 6 = niet nevelen omgezet naar 8/4, 4 wk voor de 'oogst'

lsd=3,9 bij vergelijking van drie planten met elkaar; p=0,05
 lsd=3,7 bij vergelijking van drie met vier planten; p=0,05
 lsd=3,4 bij vergelijking van vier planten met elkaar; p=0,05

Tabel 13. Hoeveelheid blad met necrose bij *Dieffenbachia* 'Camilla' (aantallen per plant).

		1	2	3	4	5	6
EC	verneveling						
	transport						
1,4	0	5,6	2,1	0,8	6,0	6,0	5,3
	14	5,3	2,4	3,5	8,0	4,5	4,3
2,4	0	9,0	5,9	5,3	4,7	4,8	5,5
	14	11,5	6,3	4,5	4,7	8,3	8,2

verneveling 1 = niet nevelen

2 = 8/4

3 = 8/4 omgezet naar niet, 2 wk voor de 'oogst'

4 = 8/4 omgezet naar niet, 4 wk voor de 'oogst'

5 = niet nevelen omgezet naar 8/4, 2 wk voor de 'oogst'

6 = niet nevelen omgezet naar 8/4, 4 wk voor de 'oogst'

lsd=2,9 bij vergelijking van drie planten met elkaar; p=0,05

lsd=2,7 bij vergelijking van drie met vier planten; p=0,05

lsd=2,5 bij vergelijking van vier planten met elkaar; p=0,05

Tabel 14. Hoeveelheid verdord blad per plant bij *Dieffenbachia* 'Camilla'.

		1	2	3	4	5	6
EC	verneveling						
	transport						
1,4	0	11,5	10,6	8,5	9,0	8,8	10,5
	14	18,6	15,6	18,5	21,7	19,5	13,8
2,4	0	10,1	9,4	10,0	9,0	11,3	11,3
	14	14,5	12,9	13,8	17,5	17,7	15,8

verneveling 1 = niet nevelen

2 = 8/4

3 = 8/4 omgezet naar niet, 2 wk voor de 'oogst'

4 = 8/4 omgezet naar niet, 4 wk voor de 'oogst'

5 = niet nevelen omgezet naar 8/4, 2 wk voor de 'oogst'

6 = niet nevelen omgezet naar 8/4, 4 wk voor de 'oogst'

lsd=5,2 bij vergelijking van drie planten met elkaar; p=0,05

lsd=4,9 bij vergelijking van drie met vier planten; p=0,05

lsd=4,5 bij vergelijking van vier planten met elkaar; p=0,05

Tabel 15. Hoeveelheid bladval bij *Ficus benjamina* 'Exotica' (aantallen per plant); lsd=1,1; p=0,05.

		1	2	3	4
EC	verneveling				
	transport				
1,4	14	2,0	5,3	6,3	7,6
2,4	14	2,2	1,3	2,5	2,7

verneveling 1 = niet nevelen

2 = 8/8

3 = 8/4

4 = 4/4

Bijlage 2

Visuele beoordeling Ficus benjamina 'Starlight'

Aan het eind van de proef zijn een aantal planten van Ficus benjamina 'Starlight' willekeurig uit de behandelingen gehaald. Deze planten zijn beoordeeld op de uiterlijke kwaliteit. Aan iedere plant is een cijfer gegeven op een schaal van 1-5:

- 5 - zeer goed
- 4 - goed
- 3 - matig
- 2 - slecht
- 1 - zeer slecht

Later is het bij het behandelingsnummer behorende percentage bladverbruining opgezocht. Als de resultaten in oplopend percentage bladverbruining gezet worden met het gegeven beoordelingscijfer ontstaat de volgende tabel.

% bladverbruining	beoordelingscijfer
0,0	4,5
0,4	4,0
0,6	4,0
0,8	3,0
1,5	4,0
1,6	4,0
2,4	2,5
2,4	2,5
2,9	3,0
4,3	3,5
4,5	3,0
5,8	1,5
8,7	1,5
9,3	2,0
9,4	1,5
11,2	2,0
11,4	1,5
13,3	1,0

Hieruit kan afgeleid worden dat planten als slecht beschouwd worden wanneer 6% bladverbruining optreedt.

Aangezien deze resultaten op weinig waarnemingen berusten en deze waarnemingen subjectief zijn en door weinig mensen bepaald, is enige voorzichtigheid met het interpreteren van de gegevens echter wel op zijn plaats.