

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

ISSN 1385 - 3015

## **INVLOED VAN ASSIMILATIEBELICHTING EN PLANTLEEF TIJD OP DE INDUCTIE VAN BLOEMTAKKEN BIJ POT-PHALAENOPSIS**

Project 007-1713

C.G.T. Uitermark  
N.M. van Mourik  
H. Schüttler

Aalsmeer, juli 1998

Rapport 144  
Prijs f 20,00

Rapport 144 wordt u toegestuurd na storting van f 20,00 op gironummer 174855 ten name van Proefstation Aalsmeer onder vermelding van 'Rapport 144, Invloed van assimilatiebelichting en plantleeftijd op de inductie van bloemtakken bij pot-Phalaenopsis'.

ISBN 947701

# **INHOUD**

<b>VOORWOORD</b>	<b>4</b>
<b>SAMENVATTING</b>	<b>5</b>
<b>1. INLEIDING</b>	<b>7</b>
<b>2. MATERIAAL EN METHODEN</b>	<b>8</b>
<b>2.1 Opzet</b>	<b>8</b>
<b>2.2 Teeltomstandigheden en teeltverloop</b>	<b>9</b>
<b>2.3 Beoordeling</b>	<b>10</b>
<b>3. RESULTATEN</b>	<b>12</b>
<b>3.1 Ruimte- en bladtemperatuur</b>	<b>12</b>
<b>3.2 Plantreacties</b>	<b>14</b>
<b>3.3 Oriënterende metingen van de fotosynthese</b>	<b>18</b>
<b>4. DISCUSSIE EN CONCLUSIES</b>	<b>21</b>
<b>LITERATUUR</b>	<b>23</b>
<b>BIJLAGEN</b>	<b>24</b>

## **VOORWOORD**

Naast de auteurs is nog een klankbordgroep betrokken geweest bij de uitvoering van dit onderzoek. Wij willen deze groep, bestaande uit E. van der Werken (Floricultura B.V.), J. Pannekoek (V.d. Weyden B.V.) en H. Vreeken, bedanken voor de regelmatig aan ons verstrekte adviezen op teeltkundig gebied. Daarnaast hebben vanuit het Proefstation D. van den Berg, M. Warmenhoven en J. Lamers een bijdrage geleverd op het gebied van respectievelijk bemesting, metingen van de fotosynthese en statistische analyse.

## **SAMENVATTING**

In het teeltseizoen 1997-1998 is op het Proefstation in Aalsmeer nagegaan of het toepassen van assimilatiebelichting tijdens de koelperiode in de winter van invloed is op het bloieresultaat van pot-Phalaenopsis. Daarnaast is de rol van de leeftijd van het plantmateriaal onderzocht. Het onderzoek ging van start in week 27 van 1997. Er zijn drie proeffactoren opgenomen, te weten:

- **twee lichtniveaus:** toepassen van assimilatiebelichting en het natuurlijke lichtniveau (onbelicht).
- **twee plantleeftijden:** op het moment van aankomst waren de planten drie maanden geleden opgepot of een halve maand geleden opgepot.
- **vier cultivars;** afkomstig van meristeem.

Er is gekoeld en belicht van week 51 tot en met week 4.

Uit de resultaten blijkt dat als gevolg van het belichten er eerder en meer bloemtakken worden gevormd. Dit laatste vertaalt zich in meer planten met twee of meer bloemtakjes. Het aantal gevormde bloemen en bloemknoppen wordt bepaald door de plantleeftijd, waarbij oudere planten in het voordeel zijn.

## 1. INLEIDING

Onder lichtrijke omstandigheden leidt een koelperiode van zes weken (inductie door vernalisatie) bij 18°C tot een bloeipercantage van meer dan 80% (Van Os, 1988). Voor de afzet met moederdag wordt gekoeld van medio december tot en met januari; er worden in de praktijk dan bloeipercantages behaald van slechts 60%. Dit lage bloeipercantage wordt naar verwachting veroorzaakt door de zeer geringe lichthoeveelheid en de daarmee gepaard gaande geringe activiteit van de planten in die periode. Met deze geringe activiteit wordt dan niet alleen een lagere groeisnelheid, maar ook een lagere afsplitsingssnelheid van plantendelen bedoeld. Mogelijk leidt een kunstmatige verhoging van de lichthoeveelheid in combinatie met koeling tijdens de winterperiode tot een hoger bloeipercantage. Dit vermoeden werd bevestigd door resultaten van eerder onderzoek (Uitermark en Van Mourik, 1996). Uit dit oriënterende onderzoek bleek de helft van de partijen positief te reageren op assimilatielicht tijdens het koelen rond de jaarwisseling. Daarnaast wordt door telers niet uitgesloten dat de combinatie cultivar-plantleeftijd van invloed is op het inductieresultaat. Ook dit wordt bevestigd door het eerder genoemde onderzoek, waaruit bleek dat één partij reeds vóór het koelen veel takjes vormde (zogenoemde vóórtakken) en een andere, nog jonge partij, slecht reageerde op het koelen.

### *Doel*

Bepalen van de invloed van assimilatiebelichting en de plantleeftijd op de inductie van pot-Phalaenopsis.

## 2. MATERIAAL EN METHODEN

### 2.1 OPZET

Het onderzoek is op het Proefstation in Aalsmeer uitgevoerd van juli 1997 tot en met april 1998. In dit onderzoek zijn drie proeffactoren opgenomen, namelijk assimilatiebelichting, cultivar en plantleeftijd. De cultivars waren afkomstig van meristeem.

#### *Factor assimilatiebelichting*

Tijdens de koelperiode van week 51 tot en met 4 zijn de planten van 7.00 uur tot 17.00 uur belicht met:

- assimilatielampen ('belicht'), lichtniveau  $53 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ , dit komt overeen met ongeveer 4400 lux, of
- SL-lampen ('onbelicht'), lichtniveau  $1,5 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ , dit komt overeen met ongeveer 120 lux. Belichten met dit lage lichtniveau werd uitgevoerd om het effect van de lichthoeveelheid te kunnen onderscheiden van het effect van de daglengte (Phalaenopsis is mogelijk een kortedag-plant). Omdat dit lage lichtniveau geen bijdrage levert aan de groei wordt in het vervolg van dit rapport deze behandeling aangeduid als 'onbelicht'.

De lampen brandden continu, ongeacht de buitenlichtomstandigheden.

#### *Factor plantleeftijd*

Er is uitgegaan van twee plantleeftijden. Bij aankomst op het Proefstation, week 27 van 1997, waren de planten

- drie maanden geleden opgepot, namelijk in week 14 (april 1997), of
- twee weken geleden opgepot, namelijk week 25 (juni 1997).

Dit betekent dat de planten op het moment dat het koelen en belichten begon 37, respectievelijk 26 weken oud waren. Overigens houdt het aantal afgesplitste bladeren verband met de plantleeftijd. Om het koelen effectief te doen zijn dienen de planten minimaal drie bladeren te bezitten (mededeling telers en onderzoek P. van Os, PBN). Uit Bijlage 1 blijkt dat de planten van alle partijen bij aanvang van de behandelingen in week 51 minimaal circa vijf bladeren bezaten. In het vervolg van dit rapport worden de partijen onderscheiden met de termen 'oud' en 'jong'.

#### *Factor cultivar*

In dit onderzoek zijn vier cultivars betrokken (Bijlage 1), waarbij per cultivar is nagegaan wat het effect is geweest van belichten en de plantleeftijd. De vier cultivars met hun bloemkleur waren:

- Debbie's Pride, gestreept
- Mystic Isles, redlip
- Elegant Dame, roze
- Perfect Dream, wit

De behandelingen zijn neergelegd in de kassen K9 en K18, ieder met een oppervlakte van 150 m<sup>2</sup>.

Iedere kas is verdeeld in twee gelijke delen waarover de belichtingsbehandelingen zijn verloot. Gedurende de duisternis tijdens het belichten zijn beide kashelften gescheiden door een wit-zwart-wit folie om wederzijdse beïnvloeding te voorkomen.

Per halve kas zijn over acht tafels (velden), ieder ruim 5,5 m<sup>2</sup>, de acht partijen (cultivar x

leeftijd) verloot. Op ieder tafel stonden 160 planten.  
In Bijlage 2 is de proefopzet/plattegrond weergegeven.

## 2.2 TEELTOMSTANDIGHEDEN EN TEELTVERLOOP

### *Teelt- en watergeef-systeem*

Het teeltsysteem bestond uit aluminium roltafels met een vlakke bodem. Direct op de bodem stonden de potten. De doorzichtige potten met een diameter van 12 cm waren voorzien van hoge 'pootjes', zodat het water goed kon uitdraineren. De planten zijn opgepot in een mengsel van 80% schors en 20% sphagnum. Er is altijd handmatig met een slang bovenlangs watergegeven, variërend van tweemaal per week in de zomer tot eenmaal per week in de winter. Per plant werd ongeveer 30 à 35 ml per beurt gedoseerd. Er is altijd 's morgens water gegeven zodat het gewas overdag kon opdrogen. In verband met besmettingsgevaar is er niet gerecirculeerd.

De planten zijn geleverd in trays van Floricultura en hebben daar 20 tot 23 weken in gestaan, dit kwam neer op 64 planten/m<sup>2</sup> netto. Daarna werden voor de rest van de teeltduur 'om de rij' planten wijdergezet, waardoor een plantdichtheid van 32 planten/m<sup>2</sup> ontstond. Voor de gehele teeltduur kwam dit gemiddeld neer op circa 48 planten/m<sup>2</sup> netto. In Bijlage 1 zijn de exacte data van wijderzetten en de exacte gemiddelde plantdichtheden vermeld.

### *Schermen en krijten*

Vanaf de start van het onderzoek tot week 37 (half september) zijn de kassen gekrijt met redusol. Daarnaast is er ook nog geschermd met LS-14 (één bandje aluminium en twee bandjes folie) indien de globale straling buiten de kas hoger werd dan 700 Watt/m<sup>2</sup>. Na half september is er geschermd vanaf buitenwaarden van 400 Watt/m<sup>2</sup>, in dit geval liepen ook de zijschermen mee. De zijschermen zijn vanaf week 43 niet meer gebruikt.

Tijdens en enkele weken na de koel-belichtingsperiode is bij veel instraling bij alle behandelingen het 'maximum eruit geschermd', op deze wijze is een donkere winter gesimuleerd. Dit vond plaats door vanaf week 51 tot en met 4 het energiescherm dicht te laten lopen vanaf een buitenwaarde van 100 Watt/m<sup>2</sup>. Gedurende week 5 en week 6 is deze waarde verhoogd tot 150 Watt/m<sup>2</sup>. Vanaf week 7 tot en met 11 is alleen geschermd met LS14 vanaf een buitenwaarde van 250 Watt/m<sup>2</sup>. In week 12 is er weer gekrijt met redusol en werd de buitenwaarde om te schermen verhoogd naar 400 Watt/m<sup>2</sup>. Bij ieder type scherm is altijd een kier aangehouden van 10%.

Overigens dient te worden vermeld dat het schone kasdek slechts 45% van het licht doorlaat, in combinatie met krijt 17%. Wordt daarnaast ook nog geschermd met het zonnenscherm dan resteert slechts 11% van de buitenwaarde. Indien alleen het zonnenscherm wordt gebruikt resteert 14% van het aangeboden licht en in geval van het energiescherm 30%.

### *Temperatuur*

Tijdens de opkweek is een etmaaltemperatuur aangehouden van 25 °C. Het koelen van week 51 tot en met 4 vond plaats bij een temperatuur van 18 °C. Daarna is tot aan afleveren een etmaaltemperatuur van 19,5 °C aangehouden. Bijlage 3 toont het verloop van de gemiddeld gerealiseerde etmaaltemperatuur per week van week 44 van 1997 tot en met 16 van 1998.

### **Bemesting**

Vanaf inzetten tot het koelen in week 51 is bemest met een EC van 1,1. Deze kwam tot stand op basis van enkelvoudige meststoffen zonder ureum. Een uitzondering hierop vormden de weken 38, 39 en 40 van 1997, in die weken is afwisselend driemaal 1 gram/liter 20-20-20 gegeven.

Tijdens en na het koelen is een EC aangehouden van 0,6. Vanaf week 10 is de EC langzaam verhoogd van 0,6 naar 0,8. Deze waarde is tot het eind van de teelt aangehouden.

NB.: De klimaatinstellingen en de teelthandelingen die los stonden van de proefbehandelingen zijn ingesteld, respectievelijk uitgevoerd in overleg met de klankbordgroep.

## **2.3 BEOORDELING**

Tijdens het onderzoek zijn verschillende typen waarnemingen verricht. Waarnemingen aan het plantmateriaal hadden per tafel betrekking op 80 van de 160 planten. De overige 80 planten fungeerden als zogenaamde randplanten. Hieronder volgt per type waarneming een beschrijving van hetgeen is gemeten.

*Wekelijks vanaf het zichtbaar worden van de eerste bloemtakknoppen (week 43, 1997) tot en met week 11 van 1998:*

- \* aantal bijgekomen zichtbare bloemtakknoppen (het 'takken').  
Bij de verwerking van deze gegevens is onderscheid gemaakt tussen de zogenaamde 'voortakken' en de takken die zijn ontstaan na aanvang van de koeling. Met name de partij *Debbie's Pride*, die was opgepot in april, had in week 50 reeds voor 77% bloemtakjes (steeds één per plant) afgesplitst. Deze takjes werden zichtbaar vanaf week 43, eind oktober, de daglengte op dat moment was ongeveer 10 uur en 30 minuten. De overige combinaties cultivar-plantleeftijd vertoonden geen of slechts in geringe mate dit verschijnsel. Om deze reden zijn in week 50 bij de overige partijen de planten die reeds een voortakje hadden, vervangen door planten uit de rand zonder voortakje. Bij de partij *Debbie's Pride* met de oppotdatum april gebeurde het omgekeerde, planten zonder voortakje werden vervangen door planten met één voortakje. Daarna werden van deze laatst genoemde partij alle voortakjes verwijderd. Op deze manier zijn, qua bloemtakontwikkeling, homogene partijen gevormd. In Bijlage 1 is per partij aangegeven hoeveel procent van de planten in week 50 reeds een takje hadden afgesplitst. Gezien het geringe aantal takjes dat is gevormd in week 51 en 52 zijn deze samengevoegd met het aantal uit week 1 van 1998. Vanaf deze week zijn, om te kunnen beoordelen of de behandelingen effect hebben gehad, de gegevens met betrekking tot het takken geanalyseerd.

*Bij aanvang van de belichtingsbehandelingen (week 51):*

- \* plantgrootte (van belang voor reactie)
  - aantal bladeren, niet worden geteld: - bladeren kleiner dan 5 cm
  - onderste bladeren die slap zijn

*Gedurende de zes weken dat er werd belicht (vanaf maandag 15 december 1997):*

- \* bepalen van de bladtemperatuur, met twee infrarood-thermometers (bij assimilatielicht en SL-licht) aangesloten op een datalogger. Daarnaast zijn tevens in het centrum van iedere kasafdeling op een vaste plaats de kastemperatuur, de pottemperatuur en de



hoeveelheid licht gemeten en vastgelegd in de datalogger.

*Enmaal net voor de afzet in de weken 15 en 16 van 1998:*

1. aantal takken per plant
2. aantal vertakkingen van alle takken op een plant
3. aantal bloemen (inclusief de bloemknoppen die net uit het 'schutblad' komen)
4. taklengte, lengte van de langste tak gemeten vanaf de potrand

*Na de bloei:*

Fotosynthese-metingen

### *Statistische verwerking*

Het verloop van de takafsplitsing in de tijd wordt geanalyseerd door per veld een logistische curve te fitten met het cumulatieve aantal takken als te verklaren variabele en de tijd als verklarende variabele (vergelijkbare curven als in Bijlage 5).

De logistische curve ziet er als volgt uit:

$$Y = A + \frac{C}{1 + \exp(-B(t-M))}$$

Verklaring variabelen:

Y: cumulatieve productie (aantal takken) per 100 planten;

A: snijpunt met de y-as; deze wordt op nul gesteld omdat de takafsplitsing op tijdstip  $t_0$  nul is;

C: asymptoot, het maximum aantal afgesplitste takjes;

B: relatieve takafsplittingsnelheid (richtingscoëfficiënt);

M: buigpunt; week waarin de grootste mate van takafsplitsing wordt bereikt;

t: tijdstip (weeknummer).

De coëfficiënten C, B en M worden per veld bepaald (A is voor alle velden nul). Omdat de coëfficiënten onderling afhankelijk zijn, wordt een analyse uitgevoerd die hiermee rekening houdt (multivariate variantie-analyse). Als er verschillen worden aangetoond, worden de afzonderlijke coëfficiënten met univariate analyses (anova) geanalyseerd, om te bepalen waar de verschillen tot uitdrukking komen en door welke proefactoren ze worden veroorzaakt.

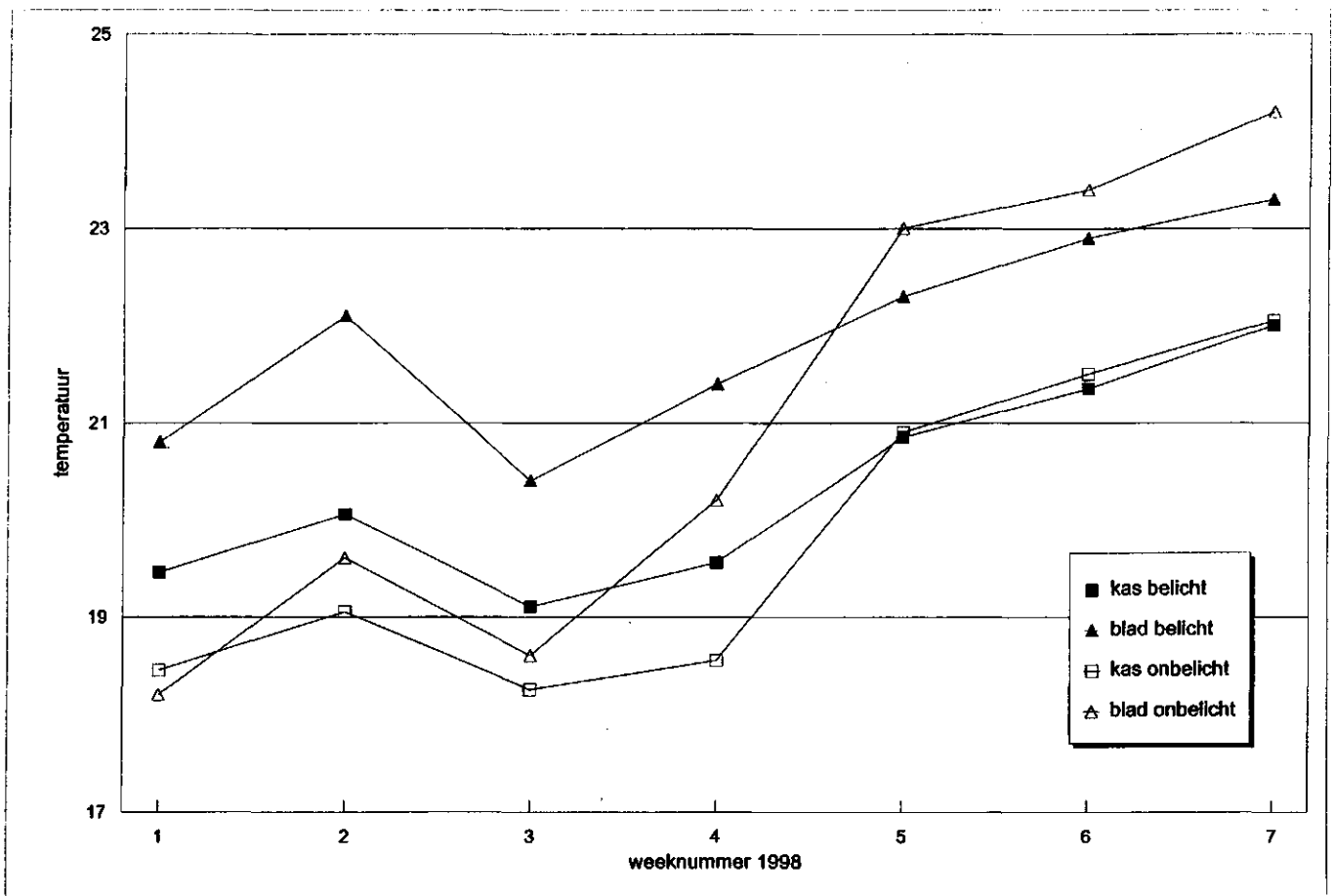
De eindwaarnemingen in week 15/16 worden geanalyseerd met variantie-analyse, met uitzondering van de analyse van de takverdeling over de planten. Voor deze analyse is gewerkt met een GLMM (Generalized Linear Mixed Model), waarbij gebruik gemaakt is van de procedure IRREML in Genstat.

In verschillende tabellen is een lsd-waarde vermeld (kleinste significante verschil). Deze waarde geeft aan hoe groot het verschil tussen resultaten in de tabel minimaal moet zijn om te praten over een significant verschil (bij een onbetrouwbaarheid van 5%).

### 3. RESULTATEN

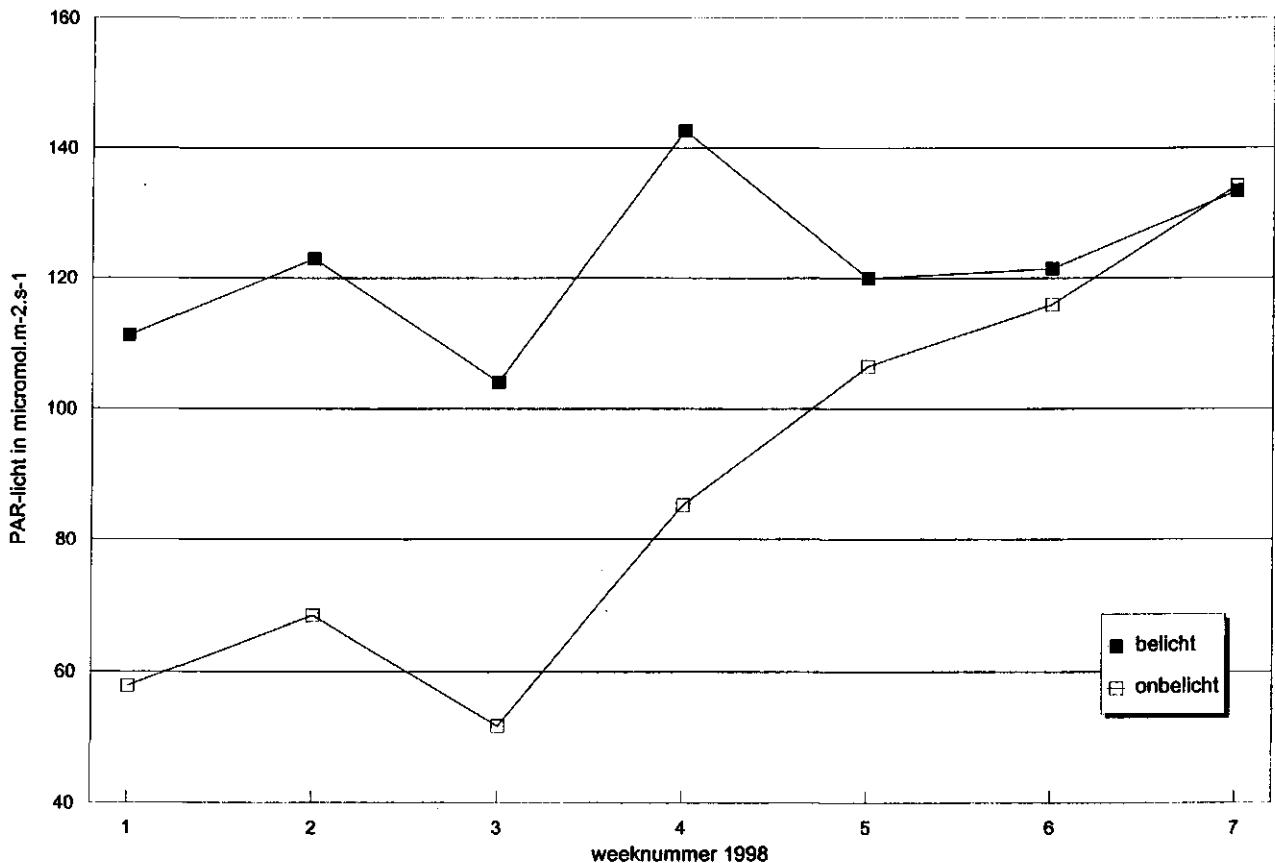
#### 3.1 RUIJTE- EN BLADTEMPERATUUR

Vanaf week 1, de derde 'koelweek', tot en met week 7, derde week na koelen, van 1998 zijn met behulp van twee infrarood-thermometers de bladtemperaturen van de belichte en onbelichte behandelingen gemeten en vastgelegd met een datalogger. Deze metingen en de metingen met een aparte meetbox voor de kasttemperatuur werden per minuut uitgevoerd en opgeslagen als een gemiddelde van vier uur. De resultaten hiervan zijn weergegeven in twee figuren. Figuur 1 heeft betrekking op een gedeelte van de dag dat de lampen continu brandden, namelijk van 11.00 tot 15.00 uur (tot en met week 4), Figuur 3 toont de blad- en kasttemperaturen van 23.00 tot 3.00 uur en heeft dus betrekking op de donkere periode midden in de nacht.



*Figuur 1* - Weekgemiddelden voor de kas- en bladtemperaturen. De gemiddelden hebben betrekking op het dagdeel van 11.00 uur tot 15.00 uur.

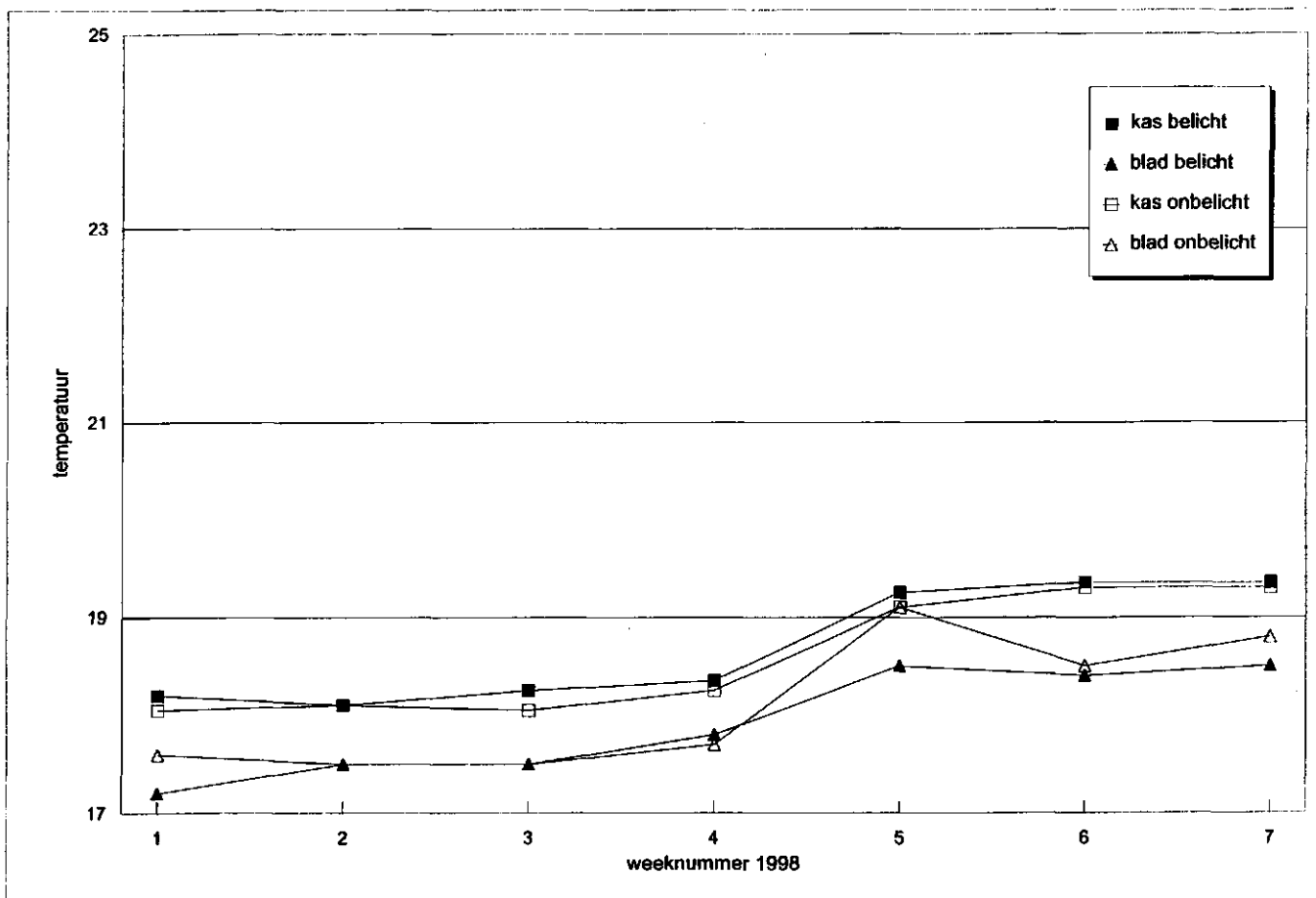
Uit Figuur 1 blijkt dat overdag tussen 11.00 en 15.00 uur in de kashelften met assimilatiebelichting zowel de blad- als de kasttemperatuur worden verhoogd ten opzichte van de onbelichte behandeling, de gemiddelde bladtemperatuur met ruim 2 °C en de kasttemperatuur met circa 1 °C. Dit laatste is opmerkelijk omdat overdag tijdens het betreffende dagdeel geen scherm wordt gebruikt tussen de beide kashelften. Na week 4 zijn de kasttemperaturen uiteraard gelijk en blijft er tussen de bladtemperaturen



**Figuur 2** - Weekgemiddelden voor het lichtniveau in de kas op planthoogte. De gemiddelden hebben betrekking op het dagdeel van 11.00 uur tot 15.00 uur.

een klein verschil bestaan. Dit laatste is wellicht toe te schrijven aan een systematische afwijking tussen de beide infrarood-meters. Tijdens dit dagdeel ligt de temperatuur van het blad gemiddeld  $1,5^{\circ}\text{C}$  hoger dan die voor de kas, dit ongeacht de behandeling, dus ook na week 4. Een uitzondering hierop wordt gevormd door het verschil tussen blad- en kastemperatuur gedurende de eerste drie weken voor de onbelichte behandeling. Gedurende deze periode is dit verschil nihil. Een mogelijke verklaring is te vinden in Figuur 2, hierin is het lichtniveau in de kas op planthoogte aangegeven voor de belichte en onbelichte behandeling. Hieruit blijkt dat het natuurlijke lichtniveau op de plant tot en met week 3 zeer laag is geweest. Gegeven het feit dat een *Phalaenopsis* een CAM-plant is (paragraaf 3.3) en dus overdag nauwelijks verdampt bleef bij dit lichtniveau de bladtemperatuur 'in de pas lopen' met de kastemperatuur. In week 4 gaan beide grootheden uit de pas lopen, op planthoogte stijgen de lichtniveaus dan voor het eerst uit boven de  $80 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ . Bijlage 4 toont de lichthoeveelheid op plantniveau als gemiddelden per week in relatie tot de lichthoeveelheid buiten de kas. Ook hieruit blijkt dat na week 3 het aangeboden licht van buiten de kas qua hoeveelheid flink toeneemt.

Figuur 3 geeft aan dat midden in de nacht, tussen 23.00 en 3.00 uur, zoals te verwachten, de kastemperaturen en de bladtemperaturen voor de verschillende behandelingen gelijk zijn. Tussen de kas- en de bladtemperatuur bestaat echter wel een klein verschil. Ten opzichte van overdag zijn echter de rollen omgekeerd, nu liggen de kastemperaturen hoger dan de bladtemperaturen. Ook dit verschijnsel wordt verklaard door het feit dat we hier te maken hebben met een CAM-plant. Immers 's nachts staan de huidmondjes open en onttrekt het verdampingsproces warmte aan het blad.



**Figuur 3 -** Weekgemiddelden voor de kas- en bladtemperaturen. De gemiddelden hebben betrekking op het dagdeel van 23.00 uur tot 3.00 uur.

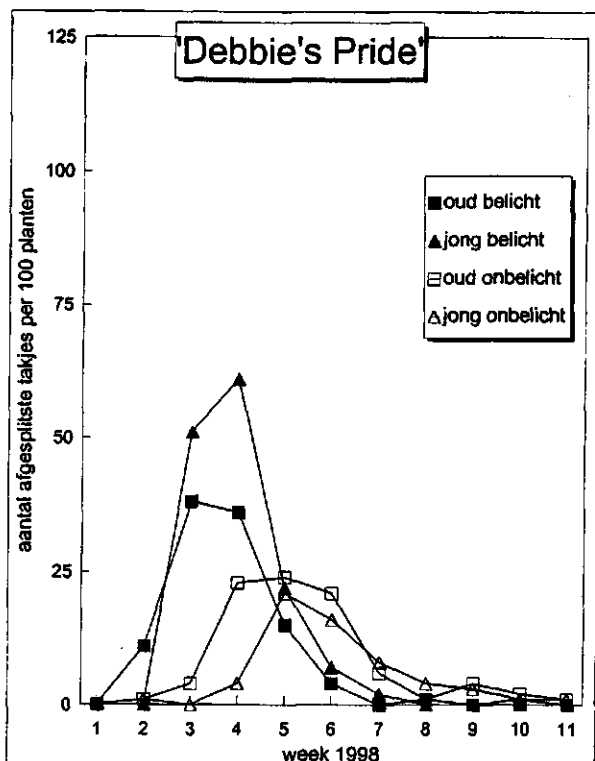
### 3.2 PLANTREACTIES

De figuren 4 tot en met 7 tonen per cultivar de invloed van de behandeling op het moment waarop, en de snelheid waarmee de takjes zijn afgesplitst van week 1 tot en met week 11 van 1998.

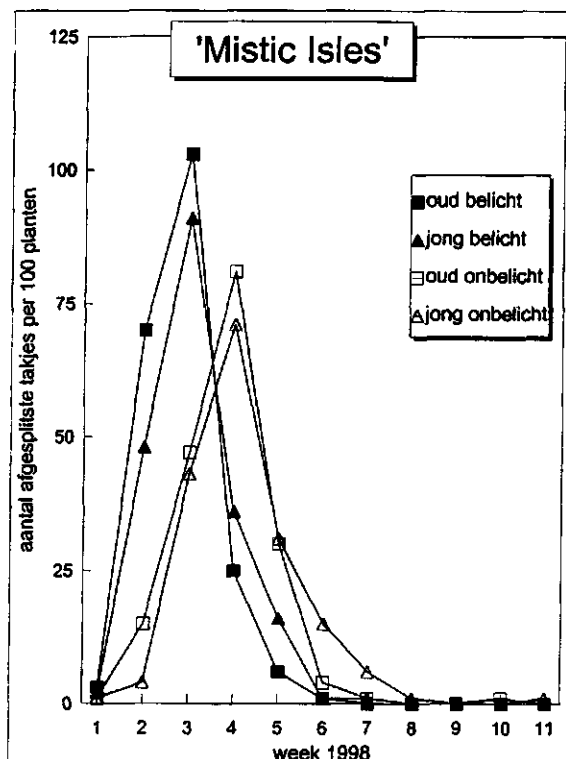
Het moment van takafsplitsen wordt betrouwbaar beïnvloed. Belichten leidt tot een vervroeging van één à twee weken. Dit kan uit de figuren worden afgelezen door per figuur de toppen van de grafieken te vergelijken. Hieruit blijkt ook dat de leeftijd van het plantmateriaal nauwelijks invloed heeft, immers per belichtingsbehandeling valt de 'top-productie' van takjes steeds nagenoeg in de zelfde week.

Indien dezelfde gegevens die hebben geleid tot de bovengenoemde figuren, cumulatief worden weergegeven (Bijlage 5), geeft de mate waarin de lijnen stijgen de snelheid aan waarmee de takjes zijn afgesplitst. De snelheid wordt dan uitgedrukt in het aantal afgesplitste takjes per week. Het blijkt echter dat er per cultivar geen betrouwbaar effect aanwezig is van het belichten op de snelheid waarmee de takjes tevoorschijn komen, ook de leeftijd van het plantmateriaal speelt hierbij geen rol.

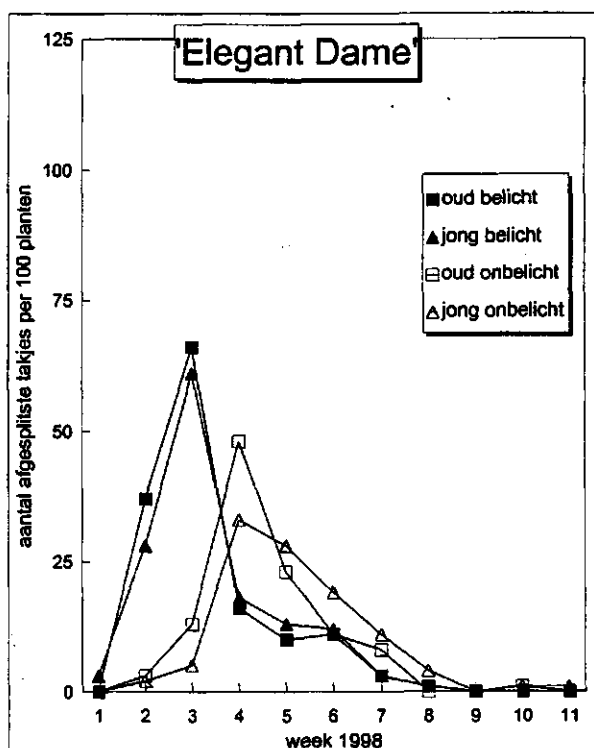
In Tabel 1 staat een overzicht van het aantal waargenomen bloemtakken per 100 planten. Het betreft de waarnemingen van week 11, na de fase van afsplitsen, en die van week 15/16, de eindwaarneming net voor de afzet.



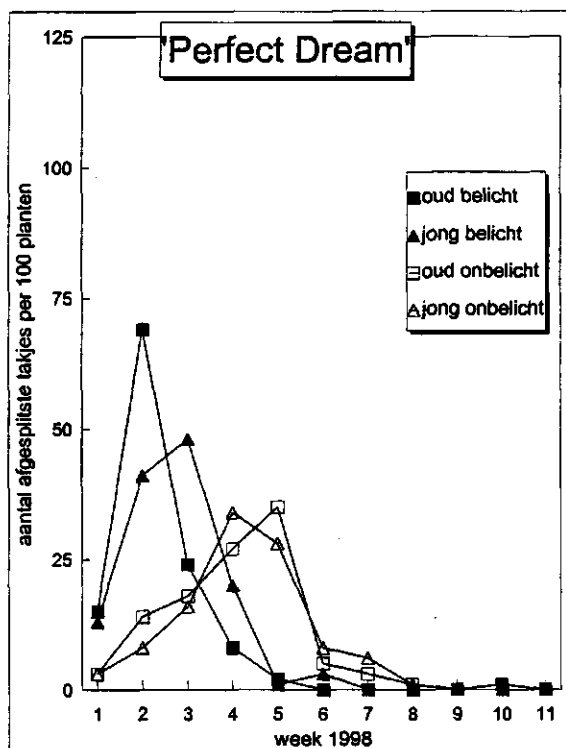
Figuur 4 - Verloop van de bloemtakafsplitting per 100 planten voor de cultivar Debbie's Pride van week 1 tot en met 11.



Figuur 6 - Verloop van de bloemtakafsplitting per 100 planten voor de cultivar Elegant Dame van week 1 tot en met 11.



Figuur 5 - Verloop van de bloemtakafsplitting per 100 planten voor de cultivar Mistic Isles van week 1 tot en met 11.



Figuur 7 - Verloop van de bloemtakafsplitting per 100 planten voor de cultivar Perfect Dream van week 1 tot en met 11.

**Tabel 1 - Aantal gevormde bloemtakken per 100 planten tot en met week 11 en 15/16 en de behandelingen die hierop van invloed zijn (Isd van de resultaten van week 15/16 = 21).**

cultivar	waarneming	belicht		onbelicht	
		oud	jong	oud	jong
Debbie's Pride	week 11	105	144	87	59
	week 15/16	104	143	88	59
Mistic Isles	week 11	208	195	180	173
	week 15/16	201	191	175	166
Elegant Dame	week 11	144	139	107	104
	week 15/16	135	129	104	101
Perfect Dream	week 11	119	126	106	104
	week 15/16	114	113	101	100

In meer of mindere mate geldt voor alle cultivars dat belichten bij beide leeftijden het afsplitsen van takjes stimuleert. Bij de cultivar Debbie's Pride bleek dat de jonge planten goed reageerden op de belichting. Als gevolg van het belichten werden 144 takjes afgesplitst, de niet belichte jonge planten splitsten slechts 59 takjes af. De oude planten reageerden in veel mindere mate op de belichting. Deze geringe reactie is veroorzaakt door het feit dat bij alle oude planten de 'voortakjes' zijn verwijderd. Naast de jonge planten van Debbie's Pride reageerden zowel de oude als de jonge planten van Mistic Isles en Elegant Dame goed op de belichting. De reactie van Perfect Dream kan worden gekenmerkt als een tendens in het voordeel van belichten, de leeftijd speelde geen rol. Uit deze tabel is ook af te lezen in welke mate zichtbaar afgesplitste takjes later zijn verdroogd, dit blijkt uit het verschil tussen de waarnemingen in week 11 en week 15/16. Gemiddeld is 3,5% verdroogd, dit betekent niet dat 3,5% planten daardoor niet bloeien, meestal verdroogde namelijk het tweede takje aan een plant.

Met uitzondering van de onbelichte partij Debbie's Pride werden meer dan 100 takken afgesplitst per 100 planten. Dit betekent dat per plant in veel gevallen meer dan één takje is afgesplitst. Planten met meerdere bloemtakken leveren een betere prijs op. Uit de analyse op basis van deze takverdeling blijkt dat belichten, ongeacht de leeftijd van het plantmateriaal, positief van invloed is geweest op het aantal planten met twee of meer takjes. In Tabel 2 wordt dit effect zichtbaar gemaakt. In de genoemde analyse is de partij 'Debbie's Pride oud' niet meegenomen omdat voor de start van de behandelingen van iedere plant een 'voortakje' is uitgekomen.

Bijlage 6 toont per cultivar de procentuele verdeling van planten met 0, 1, 2 en 3 takjes. Hieruit blijkt dat alleen bij de cultivar Debbie's Pride planten voorkomen die absoluut geen bloemtakjes hebben afgesplitst, het gaat hierbij om de behandeling die niet is belicht. Van de jonge planten bloeiden 43% niet en van de oude planten 13%. In Tabel 3 is af te lezen wat het effect is geweest van de belichtingsbehandeling op de vorming van het aantal zijtakjes per 100 planten.

**Tabel 2 -** Percentage planten met twee of drie bloemtakjes per plant, gemiddeld voor alle leeftijden.

cultivar	belicht	onbelicht
Debbie's Pride	43	3
Mistic Isles	94	70
Elegant Dame	32	3
Perfect Dream	13	0

**Tabel 3 -** Aantal vertakkingen van de bloeiwijzen in week 15/16 per 100 planten, gemiddeld voor alle leeftijden (lsd = 20).

cultivar	belicht	onbelicht
Debbie's Pride	58	36
Mistic Isles	156	164
Elegant Dame	176	201
Perfect Dream	91	133

Met uitzondering van Debbie's Pride worden als gevolg van de belichting minder zijtakjes gevormd. Is er bij Mistic Isles nog sprake van een gering effect, in het geval van Elegant Dame en Perfect Dream kan dit betrouwbaar worden aangetoond. Mogelijk onderdrukt de vroegtijdig opgelegde inductie, als gevolg van de assimilatiebelichting, de zijtakvorming.

Het aantal gevormde bloemen en knoppen is vooral beïnvloed door de leeftijd van de planten zoals is te zien in Tabel 4. Bij alle cultivars werden bij de oudere planten betrouwbaar meer bloemen en knoppen geteld. De invloed van het belichten kon niet worden aangetoond.

**Tabel 4 -** Aantal gevormde bloemen inclusief knoppen per plant in week 15/16, gemiddeld voor belicht en onbelicht (lsd = 1,4)

cultivar	oud	jong
Debbie's Pride	13,3	8,5
Mistic Isles	24,9	21,2
Elegant Dame	17,1	14,6
Perfect Dream	14,0	12,3

In de praktijk bestaat het vermoeden dat als gevolg van de vroegere takafsplitsing de takken langer worden, met als gevolg een afnemende sierwaarde. In week 15/16 is van iedere meetplant de lengte gemeten vanaf de potrand tot de top van de hoofdtak. De

resultaten zijn weergegeven in Tabel 5. Hieruit blijkt dat er geen sprake is van een eenduidig effect van het belichten. Alleen alle leeftijden van Debbie's Pride en de jonge planten van Elegant Dame hebben als gevolg van het belichten langere takken. Hierbij dient te worden vermeld dat de takken van de jonge onbelichte partij Debbie's Pride nog volop aan het strekken waren tijdens de eindwaarnemingen.

Tabel 5 - Gemiddelde lengte van de hoofdtak (cm) in week 15/16 (lsd = 3,7)

cultivar	belicht		onbelicht	
	oud	jong	oud	jong
Debbie's Pride	48	42	41	23
Mistic Isles	51	48	53	49
Elegant Dame	70	69	67	64
Perfect Dream	70	67	70	65

### 3.3 ORIËNTERENDE METINGEN VAN DE FOTOSYNTHESE

Om een indruk te krijgen van de fotosynthese zijn op 9 juni 1998 per cultivar aan drie representatieve planten metingen verricht door M. Warmenhoven. De metingen vonden plaats in een kas van 5 tot 21 uur. Gelijktijdig zijn twee typen metingen uitgevoerd aan hetzelfde volgroeide blad, namelijk het meten van de:

- CO<sub>2</sub> - gasuitwisseling met de Licor-6200
- chlorophyl fluorescentie met een CF-meter van Waltz, type PAM-2000.

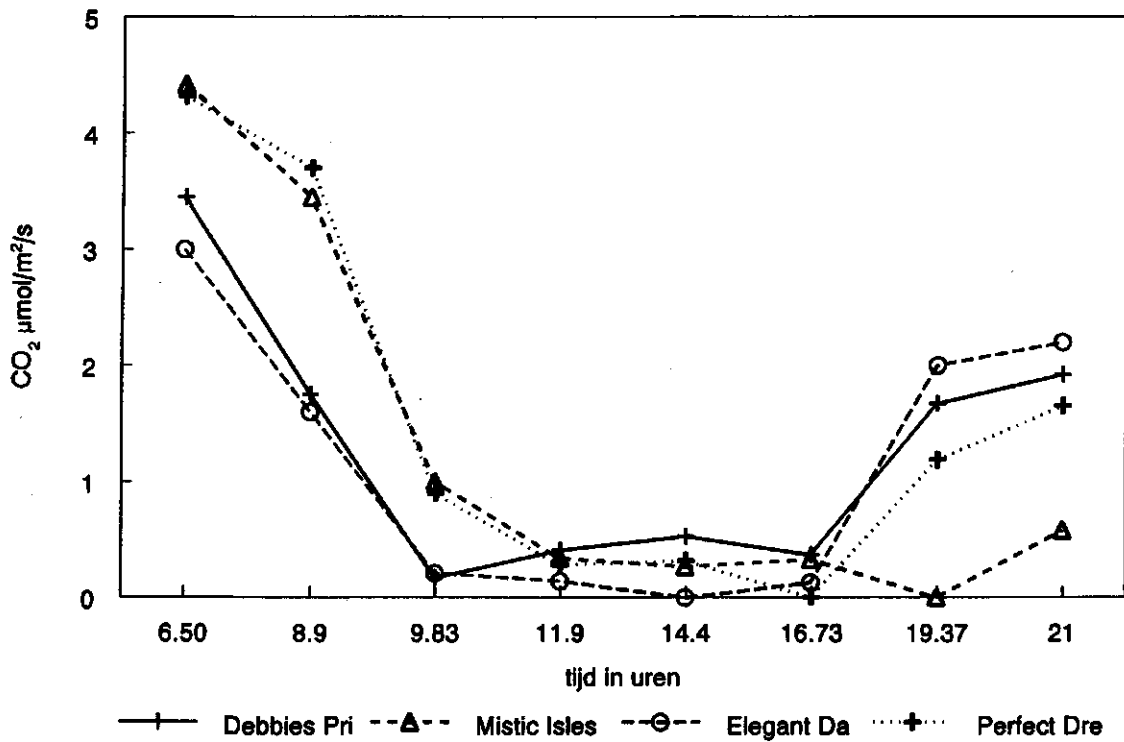
In Figuur 8 is de opname van CO<sub>2</sub> van steeds één plant per cultivar uitgezet tegen de tijd. De overige twee planten per cultivar vertoonden hetzelfde beeld (niet weergegeven). Deze figuur bevestigt het feit dat Phalaenopsis een CAM - plant is. Vanaf 10.00 uur wordt er nauwelijks meer CO<sub>2</sub> opgenomen, de huidmondjes zijn dan grotendeels gesloten. De opname van CO<sub>2</sub> begint weer tussen 16.00 en 17.00 uur. Overigens sluiten de huidmondjes later dan dat de zon opkomt, 5.22 uur, en gaan zij ruim voor zonsondergang, 21.56 uur, weer open.

In geval van een CAM-plant is de opname van CO<sub>2</sub> geen maat voor de netto fotosynthese, immers de opname van CO<sub>2</sub> en de synthese van suiker zijn in de tijd gescheiden. In dit geval biedt daarom het meten van de chlorophyl fluorescentie uitkomst. In Figuur 9 worden de resultaten voor één plant van de cultivar Mistic Isles weergegeven tegen de tijd gedurende een deel van de dag. De 'Yield', een maat voor de efficiëntie van de fotosynthese (optimum bij 0,8), staat op de linker Y-as, de temperatuur (°C) en de lichthoeveelheid ( $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ) staan op de rechter Y-as. De metingen zijn uitgevoerd op een zwaar bewolkte dag, de ingestelde temperatuur van 20 °C is nagenoeg constant gerealiseerd.

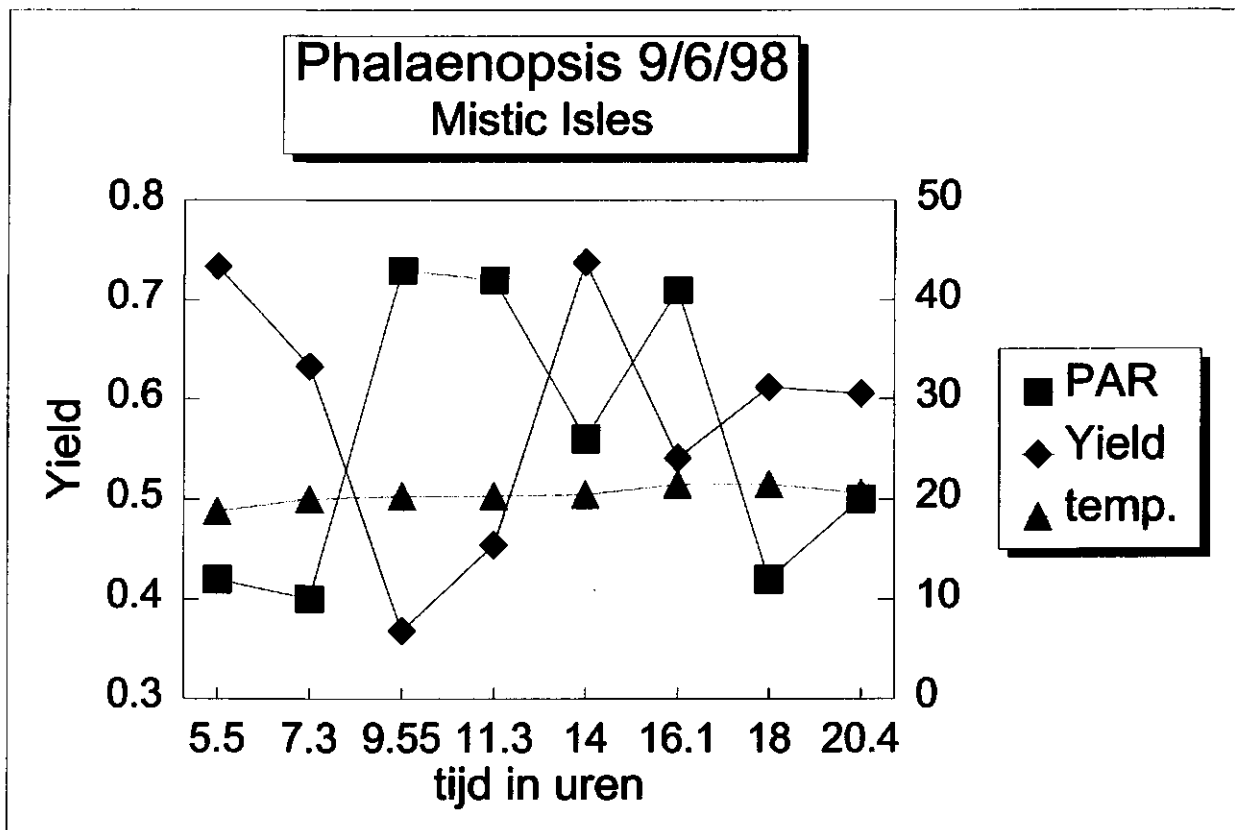
De hoeveelheid licht in de kas op plantniveau was als gevolg van de bewolking laag, en varieerde van 10  $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$  tot iets meer dan 40  $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ . De variatie op dit lage lichtniveau was voldoende voor een reactie op de efficiëntie van de fotosynthese.



# Photosynthese Phalaenopsis 9/6/98



**Figuur 8 -** Verloop van de CO<sub>2</sub> - opname uitgezet tegen de tijd gedurende een deel van de dag.



**Figuur 9 -** Verloop van de Yield, de temperatuur en de lichthoeveelheid gedurende een deel van de dag voor de cultivar Mystic Isles.

Lichthoeveelheden van slechts  $40 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$  deden de efficiëntie enorm dalen, zelfs tot waarden van rond de 0,4. De overige cultivars reageerden minder op fluctuaties van de lichthoeveelheid, met name Elegant Dame en Perfect Dream reageerden met hun efficiëntie 'pas' bij waarden hoger dan  $50 \mu\text{mol.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$ , de efficiëntie daalde echter niet onder de 0,65 (Bijlage 7).

De resultaten van beide type metingen volgen overigens in grote lijnen de resultaten van eerder onderzoek (Lootens, 1996).

## 4. DISCUSSIE EN CONCLUSIES

De doelstelling van dit onderzoek was na te gaan in welke mate assimilatiebelichting tijdens de inductieperiode invloed heeft op het bloieresultaat. Hierbij is uitgegaan van verschillende cultivars en plantleeftijden.

Uit de resultaten blijkt dat belichten gedurende slechts zes weken tijdens het koelen rond de kortste dag een positief effect heeft.

Als gevolg van het belichten werden:

- bij alle cultivars ongeacht de leeftijd één à twee weken eerder bloemtakjes afgesplitst, de snelheid van afsplitsen (aantal gevormde takjes per week) werd echter niet beïnvloed.
- bij de jonge partij Debbie's Pride en bij de jonge en oude partij Mystic Isles en Elegant Dame betrouwbaar meer takken afgesplitst. Ook bij Perfect Dream is een tendens te bespeuren in het voordeel van belichten ten aanzien van het aantal afgesplitste takken.
- met uitzondering van de oude partij Debbie's Pride bij alle cultivars en plantleeftijden meer planten gevormd met twee of meer takken.
- met uitzondering van Debbie's Pride helaas minder vertakkingen gevormd aan de hoofdtak, dit kon betrouwbaar worden aangetoond bij Elegant Dame en Perfect Dream. Bij Mystic Isles was slechts sprake van een tendens.

Het aantal getelde bloemen en knoppen in week 15 en 16 van 1998 werd voor iedere cultivar betrouwbaar beïnvloed door de plantleeftijd. Oudere planten vormden meer bloemen en bloemknoppen.

Het effect van de behandelingen op de taklengte was niet eenduidig.

Op basis van de metingen van kas- en bladtemperatuur alsmede die van de fotosynthese kan worden vastgesteld dat we in het geval van Phalaenopsis te maken hebben met een CAM - plant die bij een relatief laag lichtniveau moet worden geteeld.

### *Aanbeveling voor vervolgonderzoek*

1. Tijdens de uitvoering van het onderzoek werden we geconfronteerd met het verschijnsel 'voortakken'. Reeds voor het koelen werden namelijk al takjes afgesplitst, met name bij de partij Debbie's Pride die in april was opgepot. Tijdens de uitvoering van het onderzoek betekende dit dat de 'voortakjes' moesten worden uitgekomen. Daarnaast moest bij de analyse van de onderzoekresultaten hiermee steeds rekening worden gehouden. Ook in de praktijk kampt men met het probleem van voortijdig takken. Met name partijen die in januari moeten worden gekoeld kunnen reeds takjes voorkomen vanaf week 34, medio augustus-begin oktober. Ook in het voorjaar, eind februari, komt dit verschijnsel voor.

Indien voortijdig takken optreedt wordt ook door telers dit takje eruit gebroken om (te) vroege bloei te voorkomen. Hiermee wordt een groeipunt verspeeld wat gevolgen heeft voor de uiteindelijke bloeikwaliteit, namelijk minder twee-takkers. De volgende factoren die mogelijk van invloed zijn, worden vanuit de praktijk naar voren gebracht: daglengte, temperatuur, plantleeftijd en lichtintensiteit. Overigens lopen de meningen met betrekking tot de rol van de lichtintensiteit uiteen. 'Voortakken' zou minder optreden bij zeer lage lichtintensiteiten, echter midden in de zomer bij hoge lichtintensiteiten treedt het verschijnsel niet op.

Het economisch belang dat met het oplossen van dit probleem wordt gediend volgens de telers (zie onderzoekswensen LTO 1999), luidt als volgt:

1. zodanig sturen dat alleen zwaardere planten bloeien
2. betere bloembezetting

3. uniformere partijen
  4. er worden geen groeipunten verspeeld als gevolg van vóórtakjes breken/knippen.
2. Onderzoek naar de prijs-kwaliteit-relatie om de economische evaluatie van assimilatiebelichting te kunnen uitvoeren.

## LITERATUUR

Lootens, P., Optimal Climate for the Vegetative Growth of *Phalaenopsis* Hybrids, Rijksstation voor Sierplantenteelt te Melle, 1996.

Smits, A.W., Teelt van Phalaenopsis. Brochure 35 bloemeteeltinformatie van het Consulent-schap in Algemene Dienst voor de Bloemisterij, 1988.

Os, P. van, Gebundelde vakbladartikelen 1984 tot en met 1988, Uitgave Proefstation voor de Bloemisterij in Nederland, Aalsmeer, 1988.

Uitermark, C.G.T., N.M. van Mourik, Invloed assimilatiebelichting tijdens de inductiefase van pot-Phalaenopsis, PBG rapport 49, 1996.

## BIJLAGE 1 PARTIJGEGEVENS

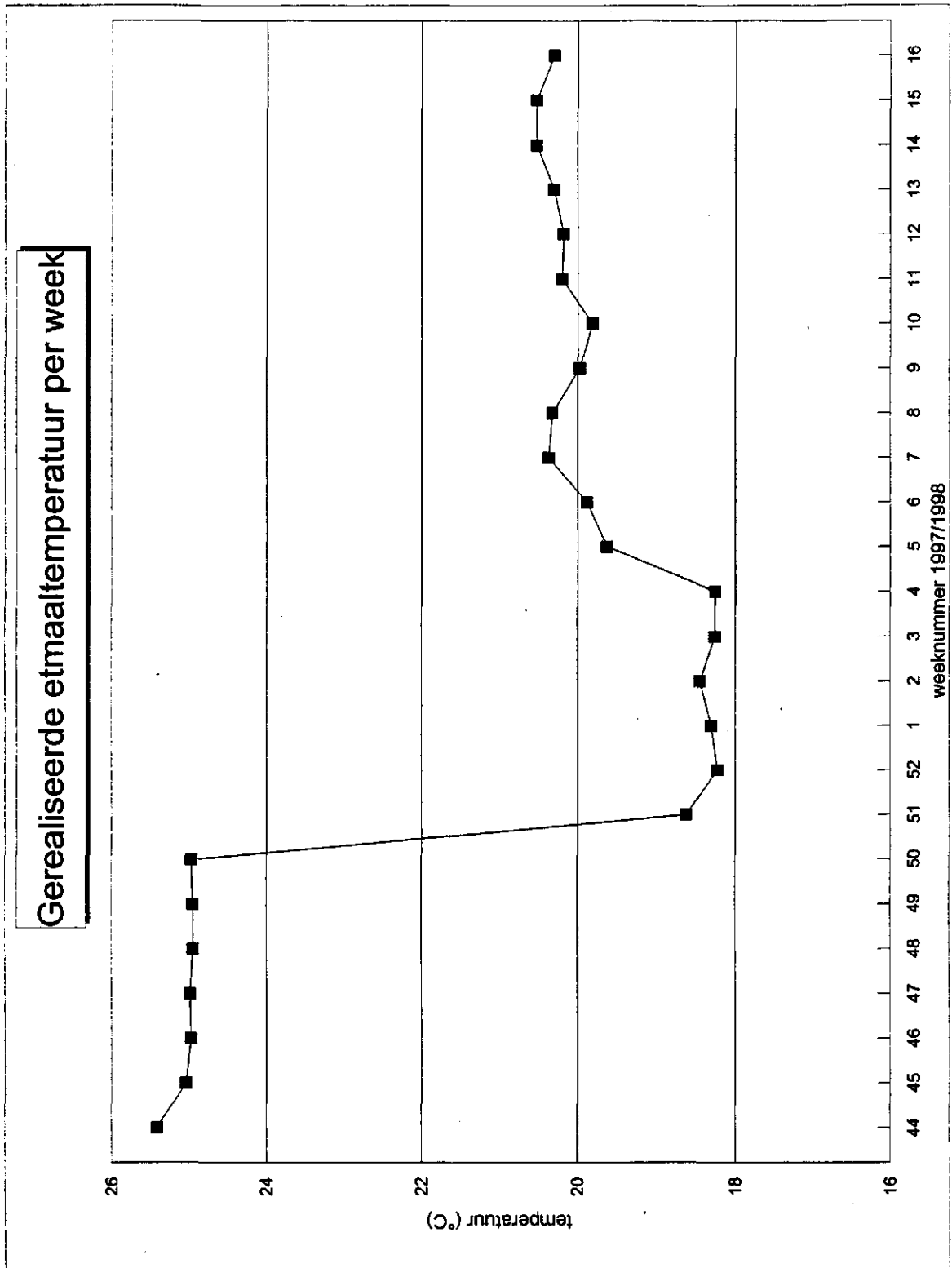
cultivar	bloem- kleur	oppot- week in 1997	week wijderzetten in 1997 (64 naar 32 pl/m <sup>2</sup> netto)	gemiddeld aantal bladeren per plant in week 50 1997	percentage planten met voortakken in week 50 1997	afzet- week in 1998	gemiddeld aantal planten/m <sup>2</sup> netto vanaf oppotten
Debbie's Pride	gestreept	14	37	6.04	77	16	46
Debbie's Pride	gestreept	25	45	5.64	5	16	47
Mystic Isles	redlip	14	37	5.87	11	16	46
Mystic Isles	redlip	25	46	5.35	7	16	48
Elegant Dame	roze	14	37	5.79	0	16	46
Elegant Dame	roze	25	46	5.69	0	16	48
Perfect Dream	wit	14	37	5.40	4	16	46
Perfect Dream	wit	25	46	4.97	3	16	48

## BIJLAGE 2 PROEFOPZET/PLATTEGROND

	OOST		WEST
u n i t	17, belicht,juni,debbie	afd. K18	25, onbel,juni,dream
	18, belicht,april,mystic		26, onbel,juni,mystic
	19, belicht,juni,dame		27, onbel,april,dream
	20, belicht,april,debbie		28, onbel,april,mystic
	21, belicht,april,dream		29, onbel,april,debbie
	22, belicht,juni,mystic		30, onbel,juni,debbie
	23, belicht,juni,dream		31, onbel,april,dame
	24, belicht,april,dame		32, onbel,juni,dame
	16, onbel,juni,dame	afd. K9	8, belicht,juni,debbie
	15, onbel,juni,dream		7, belicht,april,debbie
	14, onbel,april,mystic		6, belicht,juni,dame
	13, onbel,juni,mystic		5, belicht,april,mystic
	12, onbel,april,dame		4, belicht,juni,mystic
	11, onbel,april,debbie		3, belicht,april,dream
	10, onbel,juni,debbie		2, belicht,april,dame
	9, onbel,april,dream		1, belicht,juni,dream

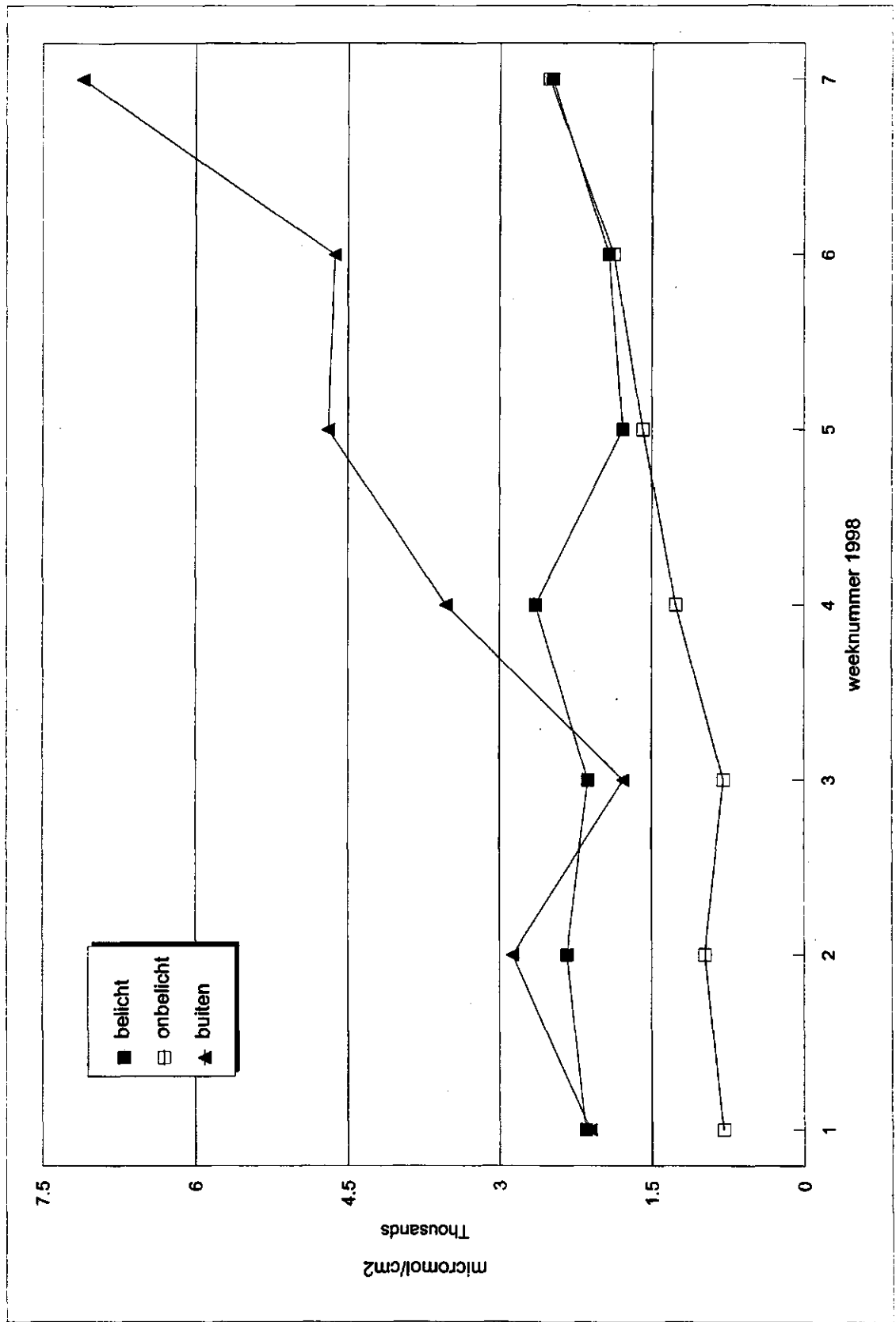
Per veld is achtereenvolgens aangegeven het veldnummer, of er wel of niet is belicht, de oppotmaand en de afkorting voor de cultivarnaam.

# BIJLAGE 3 GEREALISEERDE ETMAALTEMPERATUUR PER WEEK

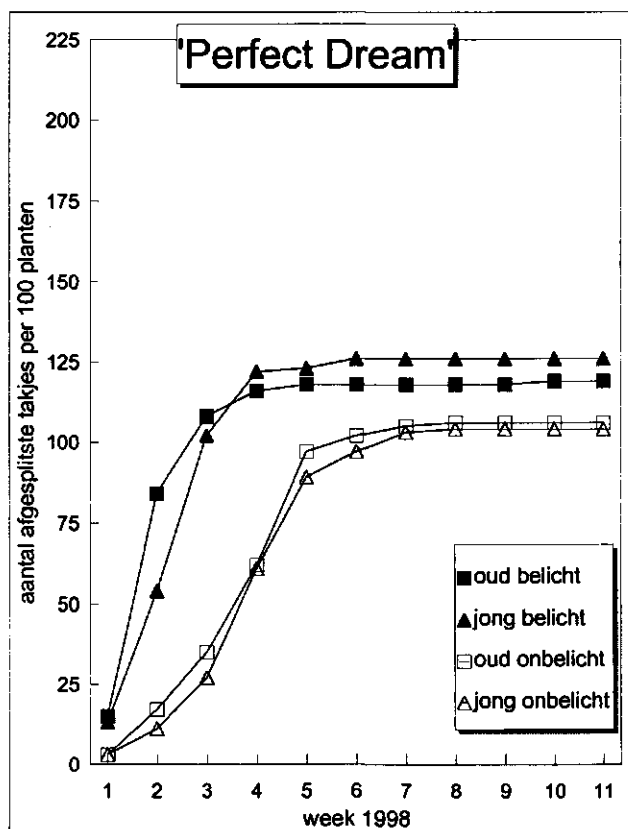
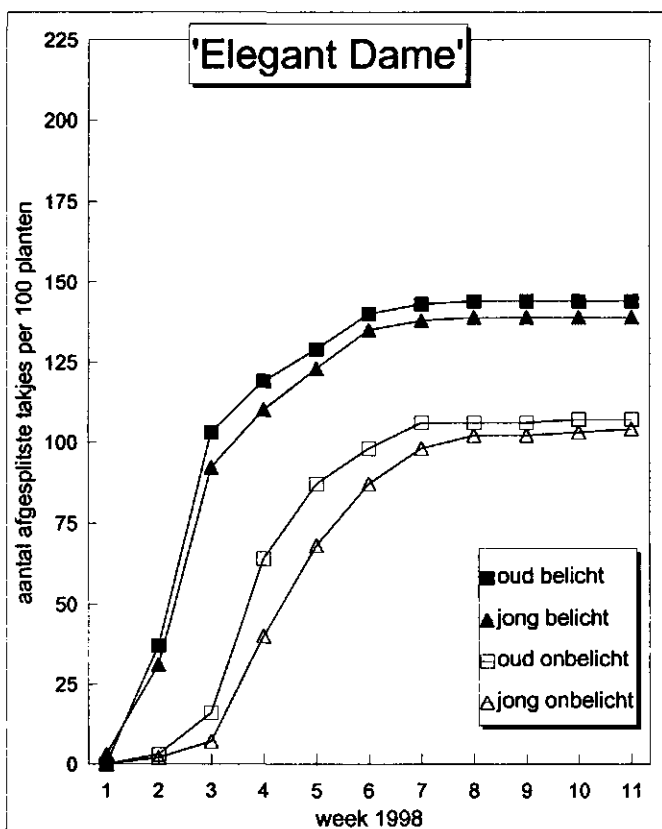
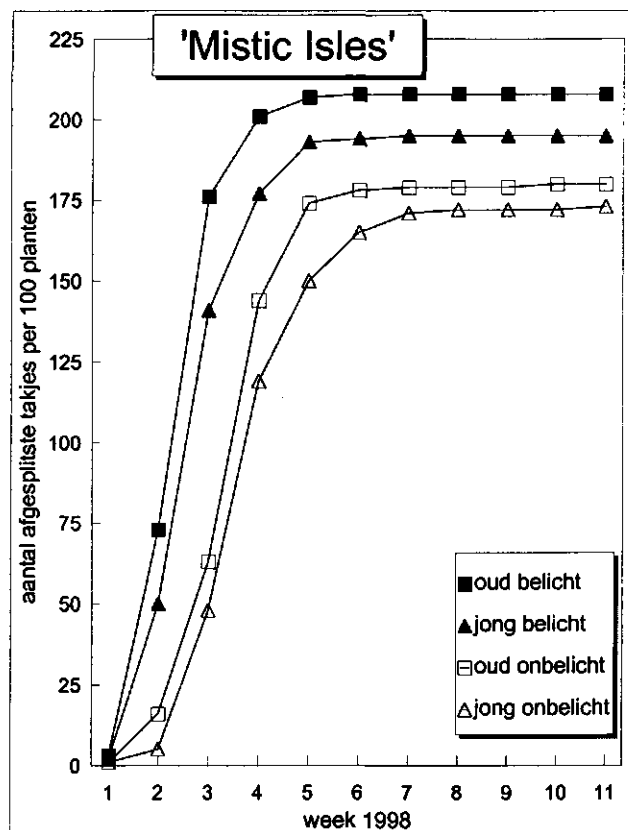
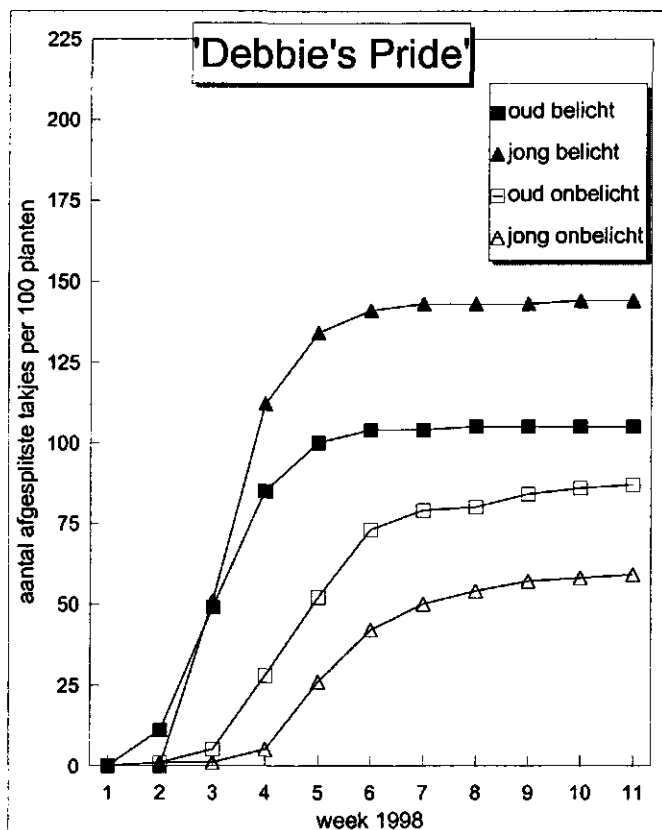




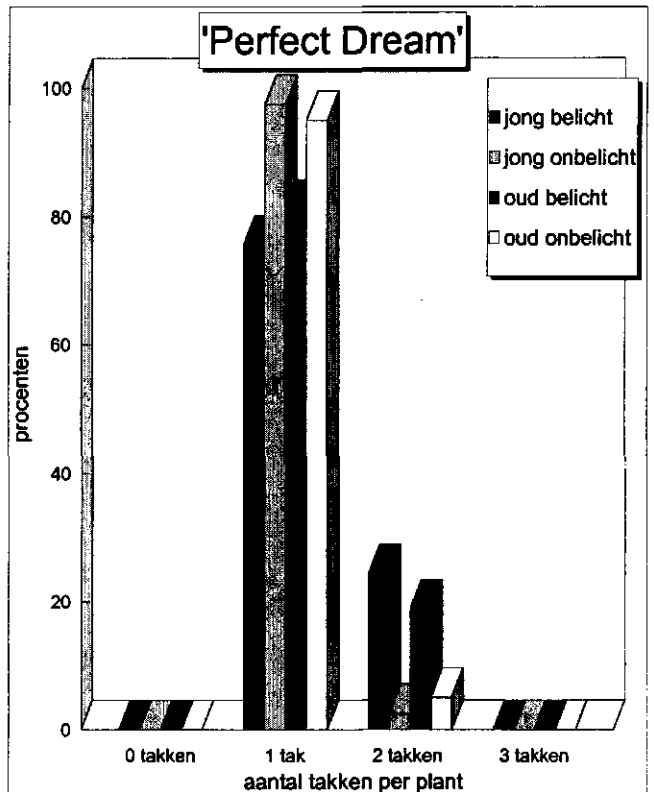
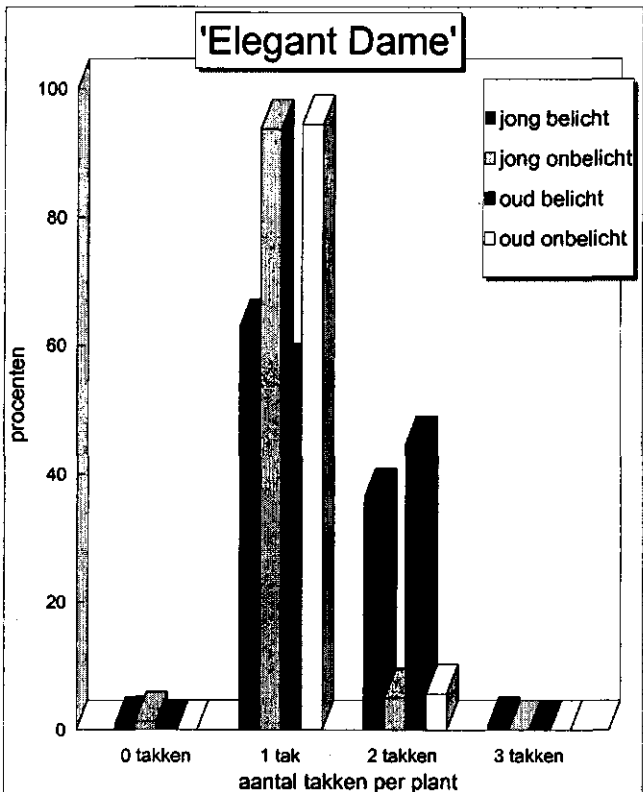
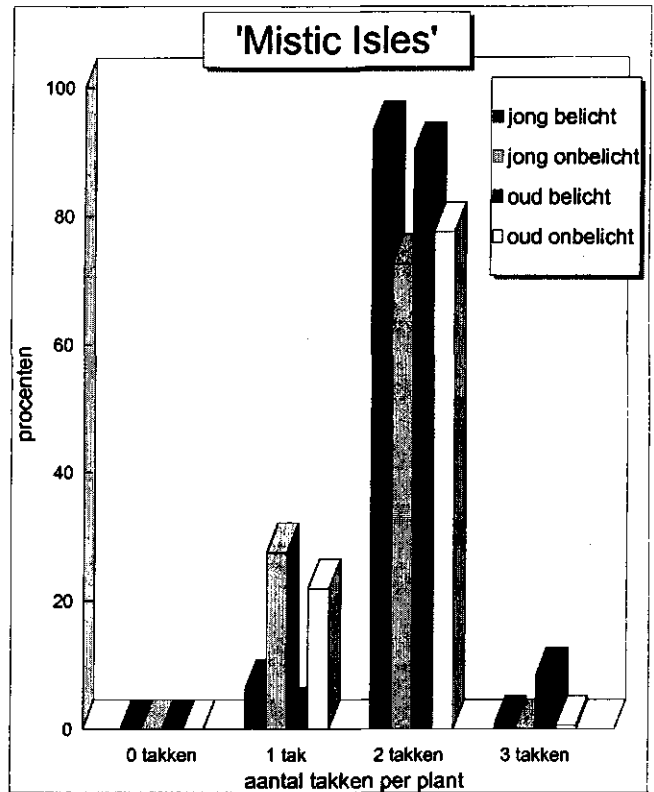
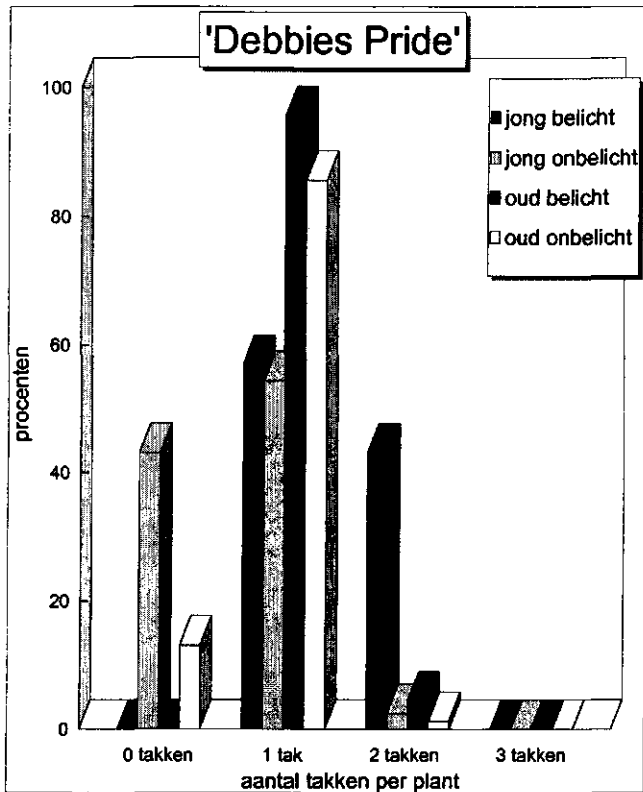
**BIJLAGE 4 GROEILICHT (PAR) IN DE KAS, GEMIDDELD PER WEEK, IN RELATIE TOT DE LICHTHOEVVEELHEID BUITEN DE KAS**



## BIJLAGE 5 CUMULATIEVE VERLOOP VAN DE BLOEMTAKAFSPLOEGING PER 100 PLANTEN VAN WEEK 1 TOT EN MET 11



**BIJLAGE 6      PROCENTUELE VERDELING PER CULTIVAR VAN  
PLANTEN MET 0, 1, 2 EN 3 TAKJES**



**BIJLAGE 7 VERLOOP VAN DE YIELD, DE TEMPERATUUR EN DE LICHTHOEEVEELHEID GEDURENDE EEN DEEL VAN DE DAG**

