



WAGENINGENUR

For quality of life

Stuurfactoren groei en ontwikkeling bij snij-Anthurium

Effecten van temperatuur en licht op groei en ontwikkeling tijdens verschillende groeistadia bij snij-Anthurium

Casper Sloomweg, Nieves García Victoria & Nico van Mourik



Productschap



Tuinbouw

Voor een bloeiende zaak

Nota 560



Stuurfactoren groei en ontwikkeling bij snij-Anthurium

Effecten van temperatuur en licht op groei en ontwikkeling tijdens
verschillende groeistadia bij snij-Anthurium

Casper Slootweg, Nieves García Victoria & Nico van Mourik

© 2008 Wageningen, Wageningen UR Glastuinbouw

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



Dit project is gefinancierd door het Productschap Tuinbouw

PT-projectnummer: 12559

Intern Projectnummer: 3241307900

Wageningen UR Glastuinbouw, Bleiswijk

Adres : Violierenweg 1, 2665 MV Bleiswijk
: Postbus 20, 2665 ZG Bleiswijk
Tel. : 0317 - 48 56 06
Fax : 010 - 522 51 93
E-mail : glastuinbouw@wur.nl
Internet : www.glastuinbouw.wur.nl

Inhoudsopgave

	pagina
Samenvatting	1
1 Inleiding	3
2 Materiaal en methode	5
2.1 Definitie groeifasen in Anthurium	5
2.2 Behandelingen	6
2.3 Kasklimaat	6
2.4 Waarnemingen	7
2.5 Statistiek	7
3 Resultaten	9
3.1 Kasklimaat	9
3.2 Cyclusduur	9
3.3 Faseduur	11
3.4 Na-ijl effect	12
3.5 Bloemkwaliteit	13
4 Conclusies en discussie	15
Literatuur	17
Bijlage I. Klimaatoverzichten	7 pp.
Bijlage II. Cyclusduur	2 pp.
Bijlage III. Faseduur	8 pp.
Bijlage IV. Gegevens bloemmetingen	5 pp.

Samenvatting

De kennis van de invloed van temperatuur en licht in de Anthuriumteelt geeft een teler de mogelijkheid om te sturen op teeltsnelheid en uitwendige kwaliteit. Hierdoor kan tevens de oogst voorspeld worden en is implementatie van een mobiel teeltsysteem mogelijk.

Voor dit onderzoek is de groeicyclus van Anthurium onderverdeeld in drie fasen:

Fase 1: van oogst bloem tot zichtbaar worden volgende knop (ontwikkelingsfase).

Fase 2: van zichtbaar worden bloemknop tot uitgegroeide bloemsteel en bloemknop (snelle strekkingsfase).

Fase 3: van uitgegroeide bloemsteel en bloemknop tot oogst bloem (afrijpingsfase).

De planten stonden gedurende één groeifase per cyclus in de standaard teeltkas of in geconditioneerde kassen met de volgende omstandigheden:

- hoge temperatuur en veel licht
- lage temperatuur en veel licht
- gemiddelde temperatuur en gemiddeld licht
- hoge temperatuur en weinig licht

De duur van de fasen en van de hele cyclus en de uitwendige bloemkwaliteit is vastgelegd.

De temperatuur - licht combinatie in één van de teeltfasen van Anthurium kan invloed hebben op de snelheid van groei en ontwikkeling. Een hoge temperatuur in combinatie met veel licht in één van de fasen gaf meestal een versnelling ten opzichte van de omstandigheden in de teeltkas. Een combinatie van lage temperatuur en veel licht in één van de fasen was meestal trager dan hoge temperatuur en veel licht, maar verschilde weinig in snelheid ten opzichte van de teeltkas. Een hoge temperatuur en weinig licht verschilden in snelheid niet ten opzichte van een gemiddelde temperatuur met gemiddeld licht en deze beide behandelingen lagen tussen de hoge temperatuur - hoog licht en de lage temperatuur - hoog licht combinaties in.

De temperatuur - licht combinaties hadden in alle teeltfasen een effect in dezelfde richting van versnelling of vertraging. Een versnelling in één fase van de teelt door de omstandigheden in die fase, kon een na-ijl effect hebben in de volgende fase. Dit maakt de mogelijkheden voor een gerichte sturing minder, maar kan het 'rendement' van een behandeling in een bepaalde fase wel vergroten.

De omstandigheden in één van de teeltfasen leidden niet aantoonbaar tot een kleinere spreiding in cyclusduur.

De uitwendige bloemkwaliteit werd slechts in geringe mate beïnvloed door de omstandigheden in één van de fasen.

1 Inleiding

De groei van Anthurium verloopt volgens een vast patroon. Een groeipunt vormt steeds weer nieuwe fytoeren. Een fytoere bestaat uit een blad, een bloem en een kort stengeldeel.

Dai en Paull (1990) hebben de groei en ontwikkeling onder tropische omstandigheden beschreven.

Op het tijdstip waarop de bloem voor het eerst kan worden waargenomen is de bloemknop ongeveer 0.3 cm lang en het blad ongeveer 3.5 cm lang. Vanaf het moment dat het blad op het punt staat uit de schachtbladeren tevoorschijn te komen (bladgrootte 12-18 cm) om te gaan ontvouwen, vindt er een reductie van de bloemgroeisnelheid plaats. Het blad vertoont in deze periode netto een negatieve fotosynthese, dat wil zeggen het verbruikt meer assimilaten dan het zelf via fotosynthese levert. Nadat het blad zich heeft ontvouwen en fotosynthetisch positief is geworden, hervat de bloem zijn groei. Behalve de kolf en het schutblad, begint dan ook de bloemsteel te groeien. Op het moment dat de bloem uit de bladschede tevoorschijn komt, is deze inmiddels 2.5 - 4.5 cm lang. Nadat de bloem tevoorschijn is gekomen, verschijnt al snel het volgende nieuwe blad in de oksel van de oude bladschede en begint de cyclus weer van voren af aan.

Door Klapwijk (1988) werden 11 verschillende *Anthurium* klonen gevolgd in hun groei en ontwikkeling onder Nederlandse omstandigheden, hij heeft de ontwikkelingstijd van de fytoeren gemeten, die door hem wordt aangeduid met bladplastochron. Vanaf begin maart tot begin oktober was de periode tussen twee dezelfde ontwikkelingsstadia van twee opeenvolgende bladeren (de bladplastochron of opvolgingssnelheid) vrij constant. Daarbij leken het buitenstralingsniveau en daglengte in deze periode niet van invloed te zijn op de initiatiesnelheid van de bladeren. Rond half oktober trad echter een abrupte toename van de bladplastochron op. In de volgende 4 maanden nam de bladplastochron weer geleidelijk af.

In het project 'Sorteren Anthurium t.b.v. een mobiele teelt', (Slootweg et al, 2006) zijn echter flinke verschillen in cyclusduur (de tijd tussen twee oogstrijpe bloemen aan één plant) gevonden, tussen planten, maar ook binnen één plant. Deze verschillen zijn plant- en seizoensafhankelijk, maar daarnaast treden ook verschillen op door onbekende oorzaak. Op basis van het werk van Dai en Paull, en volgens eigen waarnemingen, is in het onderzoek naar de mogelijkheden Anthurium op ontwikkelingssnelheid te sorteren, de groei en ontwikkeling van bloemen van snij-Anthurium onder verdeeld in drie fasen: De ontwikkelingsfase, waarin er uitwendig nog geen bloem zichtbaar is, de uitgroei-fase, waarin de bloem en bloemsteel een snelle strekking vertoont en de afrijpingsfase, waarin de kolf afrijpt tot het snijrijpe stadium. In elke genoemde fase kunnen de verschillen optreden die leiden tot uiteenlopende cyclusduur.

Bij rozen is de groei en ontwikkeling van bloemtakken ook in drie fasen onder te verdelen. De fase van uitloop, waarin een scheut zich van 0 tot 2 cm ontwikkelt, de fase van strekking, waarin de scheut strekt en de knop wordt gevormd, en een fase van rijping, waarin de groei veel langzamer gaat en de knop groeit en rijpt. Uit onderzoek door Eveleens, García et al. (2004) blijkt iedere fase bij roos een verschillende behoefte te hebben wat betreft klimaat-omstandigheden, waarbij temperatuur en licht de voornaamste rol spelen. De groeisnelheid en kwaliteit zijn bij rozen, door in verschillende fasen verschillende temperatuur en licht aan te houden, goed te sturen, en de synchronie te bevorderen.

Bij Anthurium is niet bekend welke invloed temperatuur en licht hebben in elk van de drie fasen op de kwaliteit, steel-lengte en bloemgrootte en op de cyclusduur,

Voor een beter stuurbare teelt, is de invloed van temperatuur en licht in de drie fasen in kaart gebracht, op zoek naar de stuurfactoren die de verschillen in cyclusduur veroorzaken met het oog op een fase-afhankelijke (evt. mobiele) teelt en/of een te beïnvloeden en voorspelbare kwaliteit en teeltduur.

Als blijkt dat de invloed van temperatuur en licht in de drie teeltfasen stuurmogelijkheden biedt, dan heeft een teler de mogelijkheid om in de teelt te sturen op teeltsnelheid en uitwendige kwaliteit. Hierdoor kan tevens de oogst voorspeld worden en is sorteren op ontwikkelingsstadium ten behoeve van de implementatie van een mobiel teeltsysteem mogelijk.

Het onderzoek wat in dit verslag beschreven wordt is uitgevoerd in 2007 in één standaard teeltkas en 4 geconditioneerde afdelingen bij Wageningen UR Glastuinbouw in Bleiswijk. In de geconditioneerde afdelingen zijn combinaties van licht en temperatuurniveaus ingesteld. Planten zijn tijdens één van de ontwikkelingsfasen van de bloem steeds aan één van de klimaatcombinaties blootgesteld en teruggebracht naar de teeltkas, als de betreffende ontwikkelingsfase was voltooid. Op deze manier kon de bijdrage van de temperatuur/ licht combinatie tijdens één ontwikkelingsfase op de totale periode van bloemontwikkeling worden vastgesteld.

Gebaseerd op het eerder genoemde onderzoek door Dai en Paull (1990) en op fotosynthese onderzoek door Durieux, Nijssen en Van Mourik (1997), is onder telers de praktijk van 'jong blad breken' algemeen geworden. Door het breken van het jonge blad in de periode dat deze een negatieve fotosynthese vertoont en het een sterke sink voor assimilaten vormt, wordt een versnelling van de ontwikkeling van de bloem bereikt. Het was daarom interessant ook de bijdrage van deze praktijk aan het verminderen van de variatie in cyclussnelheid, in combinatie van met de stuurfactoren temperatuur en licht in kaart te brengen. Hiertoe zijn in het onderzoek, twee bladsnoei-behandelingen toegepast: de helft van de planten werd op 3 bladeren per plant gehouden door het telkens wegknippen van het oudste blad op het moment van het oogsten van de bloem en van de andere helft van de planten werd steeds het jonge blad weggebroken, zodra dit zichtbaar was. In beide bladsnoei-behandelingen hadden de planten steeds 3 volwassen bladeren.

De planten, van de cultivars 'Montero' en 'Maxima Verde' werden door Anthura B.V. beschikbaar gesteld voor dit onderzoek.

Het onderzoek is nauw gevolgd en teeltkundig begeleid door een Begeleidings Commissie Onderzoek, bestaande uit:

- de telers: Dré van der Knaap en Ton Bekkers en
- de adviseurs: Gert Benders van Adviesbureau Van der Ende en André Lont van Bureau IMAC.

2 Materiaal en methode

Anthuriumplanten van de cultivars 'Montero' en 'Maxima Verde' werden door Anthura B.V. beschikbaar gesteld voor dit onderzoek. De planten werden bij Anthura opgekweekt in 19cm potten in Oasis. De planten werden overgebracht naar Wageningen UR Glastuinbouw en stonden in de proef met 18 planten per m² op eb/vloed tafels. De planten kregen water naar behoefte. De voedingsoplossing was een standaard oplossing voor Anthurium volgens de BemestingsAdviesBasis substraten.

Er werden 5 kasafdelingen volgezet met planten; één standaard teeltkas en 4 geconditioneerde afdelingen.

De proefplanten stonden in de teeltkas in blokken per behandeling, met minimaal 1 rij randplanten eromheen.

Alle proefplanten werden minimaal twee maal per week op het groeistadium beoordeeld. Als de planten in het stadium waren, waarin de behandeling moest ingaan werden de planten overgebracht van de teeltkas naar de desbetreffende geconditioneerde kas. Zodra de planten weer in het volgende stadium waren werden de planten weer teruggezet in de teeltkas. De duur van elke fase (van stadium tot het volgende stadium) werd genoteerd.

2.1 Definitie groeifasen in Anthurium

De groeifasen zijn als volgt gedefinieerd:

Fase 1: van oogst bloem (stadium 1) tot zichtbaar worden volgende knop (ontwikkelingsfase).

Fase 2: van zichtbaar worden bloemknop (stadium 2) tot uitgegroeide bloemsteel en bloemknop (snelle strekkingsfase).

Fase 3: van uitgegroeide bloemsteel en bloemknop (stadium 3) tot oogst bloem (afrijpingsfase).



Foto 1. *'Maxima Verde' v.l.n.r. in stadium 1, 2 en 3. Stadium 1: bloem net geoogst, stadium 2: bloemknop net zichtbaar, stadium 3: uitgegroeide bloemsteel en bloemknop.*

2.2 Behandelingen

Er zijn vier klimaatbehandelingen toegepast (zie Tabel 2), in iedere geconditioneerde kas één. De planten krijgen in één van de drie fasen één van de klimaatbehandelingen. Vervolgens gingen de planten terug naar de teeltkas, waar ze een praktijkconform 'standaard' teeltregiem ondergingen.

Daarnaast zijn twee bladsnoeibehandelingen toegepast: de helft van de planten werd op 3 bladeren per plant gehouden door het telkens wegnippen van het oudste blad op het moment van het oogsten van de bloem en van de andere helft van de planten werd steeds het jonge blad weggebroken, zodra dit zichtbaar was. In beide bladsnoei-behandelingen hadden de planten steeds 3 volwassen bladeren. Dit leverde het behandelingsschema van Tabel 1 op.

Er werden 10 planten per behandeling ingezet.

Cultivar: 'Montero' en 'Maxima Verde'.

Bladsnoei: (jong blad) Breken en (oud blad) Knippen.

Behandelingsfase: 1 (ontwikkeling), 2 (strekking) en 3 (afrijping).

2.3 Kasklimaat

Tabel 1. Klimaatbehandelingen.

Kasafd	Behandeling	Temperatuur	Waarde	Licht	Waarde
9.07	Teelt	standaard	20°C stook, 22°C luchten	standaard	standaard
1.02	HT/HL	hoog	26°C d/n	hoog	10-12 mol/m ² /d
1.05	LT/HL	laag	18°C d/n	hoog	10-12 mol/m ² /d
1.08	MT/ML	standaard	22°C d/n	norm	6-7 mol/m ² /d
1.11	HT/LL	hoog	26°C d/n	laag	3-4 mol/m ² /d

De daglengte is gehouden op maximaal 14 uur; de PAR sommen zijn dus gerealiseerd door meer licht toe te laten of door met een hogere intensiteit te belichten en niet door een langere dag te creëren.

De belichting schakelde niet in een keer aan of uit, maar in twee fasen: een half uur voor zon op ging een deel van de lampen aan en na een uur ging de rest van de lampen aan. Zo ook met het uitschakelen ervan: een uur voor het einde van de daglengte ging een deel van de lampen uit, en met zon onder de rest. Dit om glazigheid in vooral 'Montero' te voorkomen; in de praktijk wordt bij belichtingsniveaus boven de 5000 lux vrijwel altijd in fasen geschakeld.

De luchtvochtigheid in de geconditioneerde kassen werd dicht rond de 70-75% gehouden. Ook in de teeltkas werd dezelfde RV gemiddelde van de 70-75% nagestreefd en vrij goed gehaald. De CO₂ concentratie overdag is rond 700ppm gehouden.

2.4 Waarnemingen

Het aantal dagen dat een plant in één van de behandelingen verbleef, is genoteerd. Op deze manier is de duur van elke fase in elke behandeling voor elke plant nauwkeurig bijgehouden. Alle planten werden minimaal twee maal per week beoordeeld.

Als een bloem oogstrijp was, is de datum genoteerd en is deze geknipt. Van de geoogste bloemen werd de steel-lengte, de grootste bloemlengte en -breedte en het gewicht bepaald.

De groei en ontwikkeling werd van half juni tot half december 2007 gevolgd.

2.5 Statistiek

De gegevens werden statistisch getoetst met een ANOVA test ($p=0.05$) uitgevoerd met Genstat.

3 Resultaten

3.1 Kasklimaat

Het gewenste klimaat kon in de kasafdelingen goed gehandhaafd worden. De temperatuur in de geconditioneerde kassen lag steeds op de ingestelde waarde, met een afwijking van plus of min 1 graad.

Ook de gewenste PARsommen konden door het programma in de klimaatcomputer aan de hand van de weersvoorspelling en een uitgekiende combinatie van schermen en bijbelichten goed bereikt worden

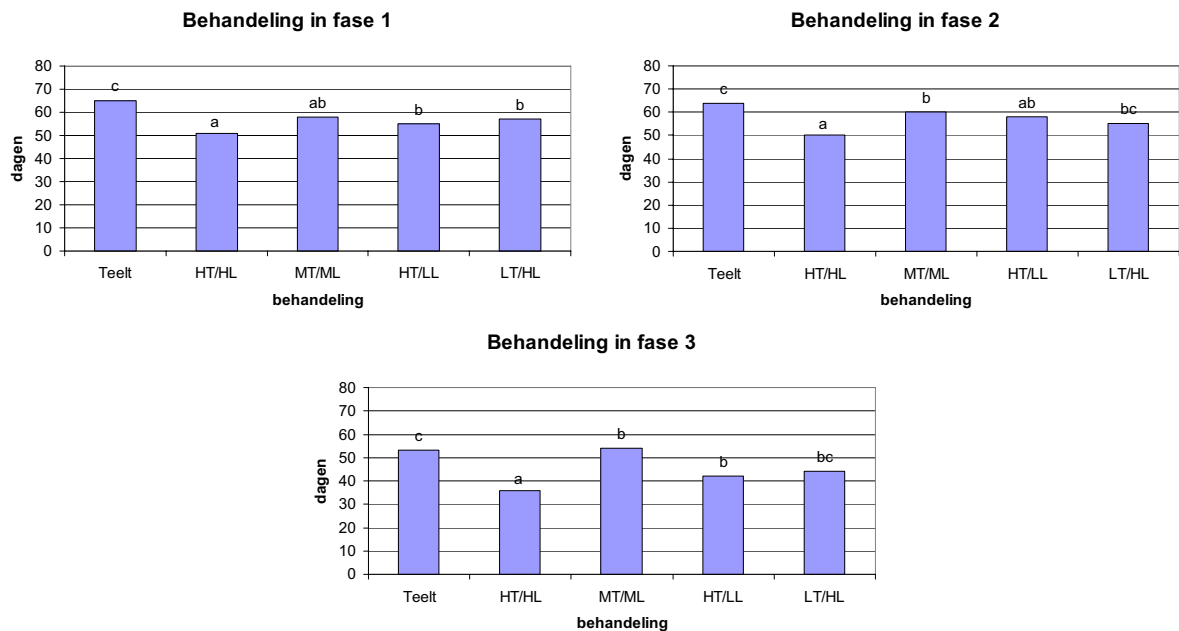
In Bijlage I staan voorbeeldgrafieken van het gerealiseerde kasklimaat in verschillende periodes gedurende het onderzoek.

3.2 Cyclusduur

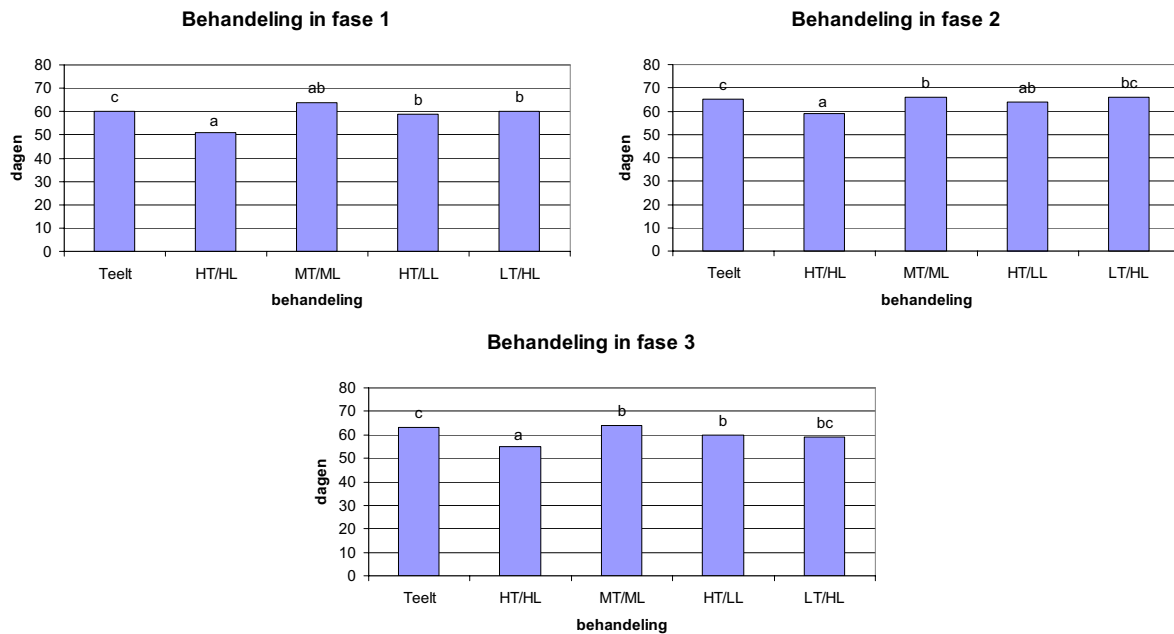
De cyclusduur van de planten onder invloed van de behandelingen staat in onderstaande figuren en in Tabel II.I en II.II in Bijlage II. Onder de cyclusduur wordt verstaan: Het aantal dagen dat een plant nodig heeft om van een bepaald ontwikkelingsstadium van de bloem tot hetzelfde ontwikkelingsstadium van de volgende bloem te komen (elke groei-fase wordt dan dus 1 maal doorlopen).

In onderstaande figuren staat de cyclusduur van de eerste cyclus van de Montero en Maxima met blad knippen, die in de drie fasen de verschillende temperatuur - licht behandelingen hebben gekregen.

De gegevens van de tweede cyclus én van de planten waarvan blad gebroken is staan in Tabel II.I en II.II in Bijlage II.



Figuur 1. De cyclusduur van 'Montero', met blad knippen, van planten die één van de drie fasen de verschillende behandelingen kregen.



Figuur 2. De cyclusduur van 'Maxima', met blad knippen, van planten die één van de drie fasen de verschillende behandelingen kregen.

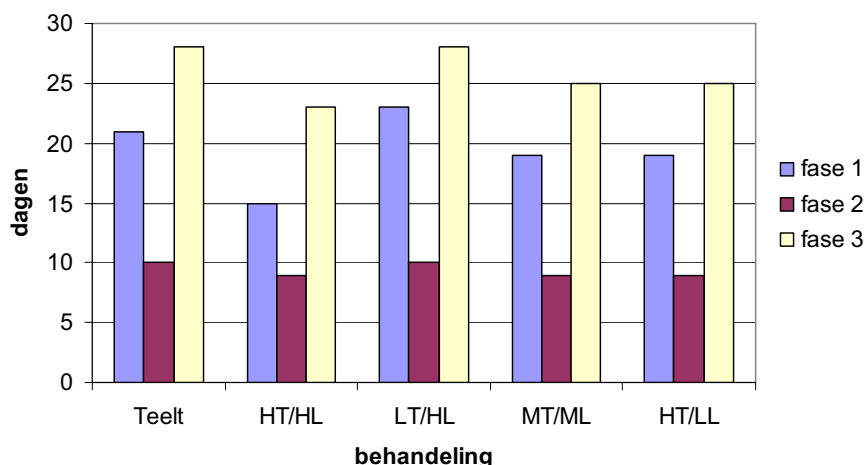
Er waren grote verschillen in cyclusduur als de planten gedurende één groeifase de verschillende behandelingen in de geconditioneerde kassen kregen. 'Montero' liet de grootste verschillen zien. De verschillen waren in de eerste cyclus na aanvang van het experiment groter dan in de tweede.

De planten die in de teeltkas bleven staan hadden over het algemeen de langste cyclusduur. De planten die één van de fasen bij hoge temperatuur en veel licht stonden waren het snelst; deze planten waren meestal ook sneller dan de planten die onder gemiddelde temperatuur en gemiddeld licht in de geconditioneerde kassen stonden. De behandeling bij lage temperatuur en veel licht was van de behandelingen in de geconditioneerde kassen meestal het traagst. Behandeling in fase 3 liet bij Montero de grootste verschillen zien.

De methode van bladsnoei had geen betrouwbare invloed op de effecten van temperatuur en licht op de cyclusduur. Van de planten die continu in de teeltkas stonden is de cyclus van de planten uit de bladbrek behandelingen enkele dagen sneller dan uit de bladknip behandeling.

3.3 Faseduur

De duur van de verschillende groeifasen onder invloed van de behandelingen staat in onderstaande figuur en in Tabel III.I t/m III.VI in Bijlage III.



Figuur 3. De duur van fasen, waarin de behandeling plaatsvond, in de eerste groeicyclus na het inzetten, van beide cultivars met beide bladsnoei methodes.

Uit Figuur 3 blijkt dat bij behandeling in elke fase de ontwikkeling in die fase bij hoge temperatuur en veel licht sneller gaat dan bij lage temperatuur en veel licht. De behandeling in de teeltkas is meestal net zo traag als de behandeling bij lage temperatuur en veel licht. De andere behandelingen zitten daar tussenin.

Zowel een verhoging van temperatuur als meer licht hebben een versnellend effect; vergelijk HT/HL met LT/HL en HT/HL met LT/HL. De versnelling onder invloed van meer licht is wel groter dan de versnelling onder invloed van een hogere temperatuur. Dit geldt voor alle ontwikkelingsfasen.

Bij 'Montero' in de eerste cyclus waren planten die in fase 1 onder hoge temperatuur en veel licht stonden sneller in stadium 2 dan als ze onder lage temperatuur en veel licht stonden. Behandeling in fase 2 had geen effect op de duur van fase 2, maar wel een na-ijl effect in de volgende fase. In fase 3 (de langste fase) waren de planten onder hoge temperatuur en veel licht het snelst en de planten bij lage temperatuur en hoog licht en in de teeltkas het traagst.

Behandeling in fase 3 liet ook een na-ijl effect zien in de opvolgende fasen 1 en 2.

Er was geen verschil in effect tussen bladknippen of bladbreken.

In de tweede cyclus van 'Montero' waren er na behandeling in fase 1 en 2 geen significante verschillen door de behandelingen, hoewel de trend gelijk was aan de resultaten van de eerste cyclus. Behandeling in fase 3 (de langste fase) bij hoge temperatuur en veel licht was de snelste behandeling, de behandeling bij lage temperatuur en veel licht was de traagste. Er was geen na-ijl effect van de behandeling in fase 3 op de volgende fase.

In de eerste cyclus van 'Maxima Verde' waren er minder significante verschillen van de behandelingen dan bij 'Montero'. In fase 1 was behandeling bij hoge temperatuur en veel licht bij beide bladsnoei methodes wel weer één van de snelste behandelingen. Behandeling in fase 2 liet geen verschil in snelheid in die fase zien, maar wel was er een na-ijl effect in de volgende fase: hoge temperatuur en veel licht in fase 2 liet een kortere fase 3 zien dan lage temperatuur en veel licht in fase 2.

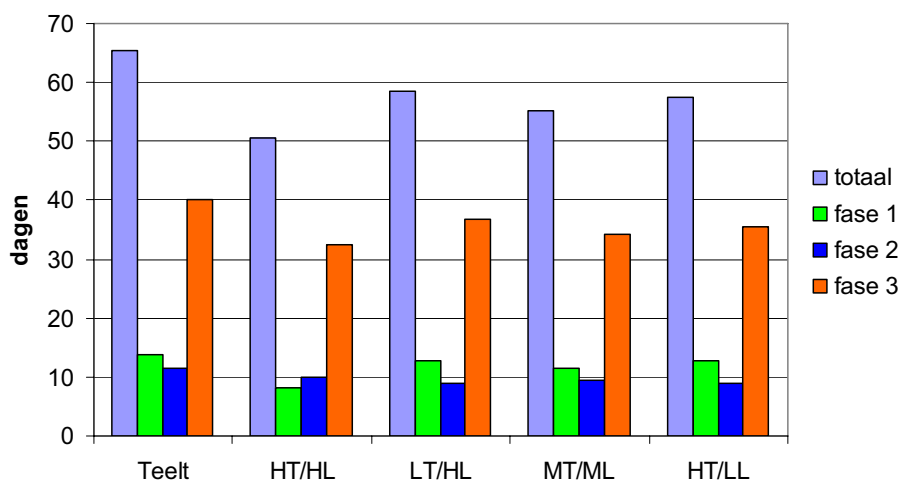
In de tweede cyclus van 'Maxima Verde' gaf de behandeling in fase 1 alleen effect in de blad knip behandeling: hoge temperatuur en veel licht was sneller dan de teeltkas; ook hier was een na-ijl effect aanwezig. Ditzelfde gold voor behandeling in fase 2, maar dan zonder na-ijl effect. Behandeling in fase 3 bij hoge temperatuur en veel licht gaf een snellere ontwikkeling dan in de teeltkas, bij beide bladsnoei methodes.

Geen van de behandelingen in de verschillende fasen leidde tot een kleinere standaarddeviatie (maat voor de spreiding) van de cyclusduur; zie Tabel VI, Bijlage III.

3.4 Na-ijl effect

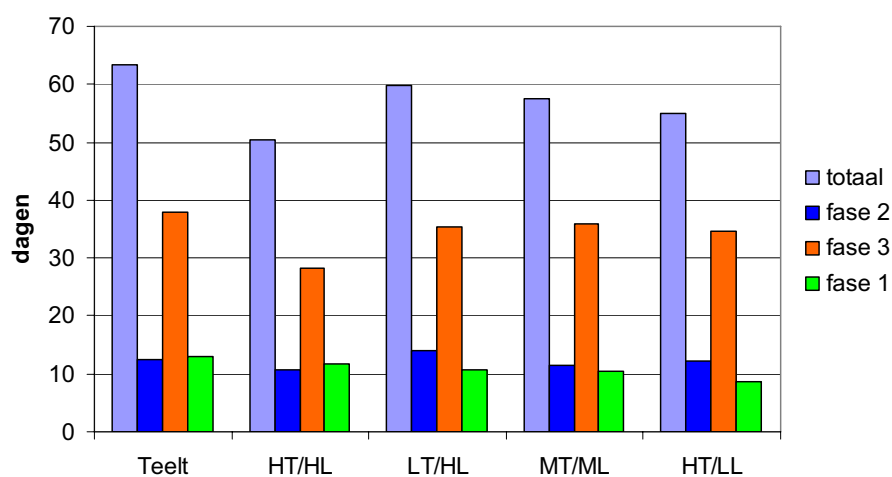
Omdat bij veel behandelingen een na-ijl effect optrad, betekende dit dat een versnelling in één van de fasen een grotere verkorting van de cyclusduur tot gevolg had.

Dit wordt geïllustreerd in onderstaande figuren.



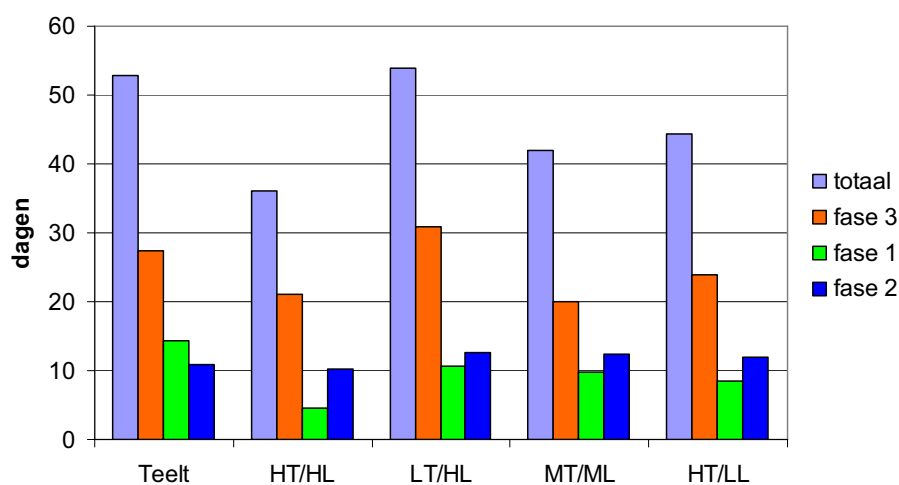
Figuur 4. 'Montero', blad knippen, eerste cyclus, sturing in fase 1. Het aantal dagen van de totale cyclusduur, de duur van fase 1 (stuurfase) en de daaropvolgende fasen 2 en 3.

Uit Figuur 4 blijkt dat hoge temperatuur en veel licht gedurende fase 1 een verkorting van fase 1 t.o.v. de teeltkas gaf van 6 dagen. Door het na-ijl effect trad ook een verkorting van fase 2 en 3 op, waardoor de verkorting van de hele cyclusduur 14 dagen bedroeg.



Figuur 5. 'Montero', blad knippen, eerste cyclus, sturing in fase 2. Het aantal dagen van de totale cyclusduur, de duur van fase 2 (stuurfase) en de daaropvolgende fasen 3 en 1.

Uit Figuur 5 blijkt dat hoge temperatuur en veel licht gedurende fase 2 een verkorting van fase 2 t.o.v. de teeltkas gaf van 14 dagen. Door het na-ijl effect trad ook een verkorting van fase 3 en 1 op, waardoor de verkorting van de hele cycluseduur 11 dagen bedroeg.



Figuur 6. 'Montero', blad knippen, eerste cyclus, sturing in fase 3. Het aantal dagen van de totale cycluseduur, de duur van fase 3 (stuurfase) en de daaropvolgende fasen 1 en 2.

Uit Figuur 6 blijkt dat hoge temperatuur en veel licht gedurende fase 3 een verkorting van fase 3 t.o.v. de teeltkas gaf van 7 dagen. Door het na-ijl effect trad ook een verkorting van fase 1 en 2 van de volgende cyclus op, waardoor de verkorting van de hele cycluseduur 17 dagen bedroeg.

3.5 Bloemkwaliteit

Alle gegevens van de metingen aan de bloemen staan in Bijlage II.

In onderstaande tabel staat de statistische analyse van de uitwendige bloemkwaliteit.

Tabel 3. Uitwendige bloemkwaliteit van de eerste bloem onder invloed van een behandeling in één van de fasen.

Verschillende letters achter de getallen geven aan dat er betrouwbare verschillen zijn.

Eerste bloem

Cultivar	Bladsn. methode	Behandeling	Steel lengte	Bloem lengte	Bloem breedte	Bloem gew.
Beide	beide	Teelt	66.2 c	14.9 ab	11.4 a	30.5 a
Beide	beide	HT/HL	64.2 ab	14.9 ab	11.5 ab	31.1 a
Beide	beide	LT/HL	63.7 a	15.2 b	11.8 b	31.4 a
Beide	beide	MT/ML	64.6 abc	14.9 ab	11.5 ab	30.5 a
Beide	beide	HT/LL	65.9 bc	14.8 a	11.3 a	30.5 a

Uit Tabel 3 blijkt veel licht in één van de teeltfasen kortere bloemstelen geeft ten opzichte van de bloemen uit de teeltkas. Een lage temperatuur en veel licht in één van de teeltfasen geeft grotere bloemen. De resultaten van de metingen aan de tweede bloem komen overeen met de eerste bloem.

De methode van bladsnoei had geen effect op de kwaliteit van de bloem die geoogst werd.

4 Conclusies en discussie

De temperatuur - licht combinatie in één van de teeltfasen van Anthurium kan invloed hebben op de snelheid van groei en ontwikkeling. Een hoge temperatuur in combinatie met veel licht in één van de fasen gaf meestal een versnelling ten opzichte van de omstandigheden in de teeltkas. Een combinatie van lage temperatuur en veel licht in één van de fasen was meestal trager dan hoge temperatuur en veel licht, maar verschilde weinig in snelheid ten opzichte van de teeltkas. Een hoge temperatuur en weinig licht verschilde in snelheid niet ten opzichte van een gemiddelde temperatuur met gemiddeld licht en deze beide behandelingen lagen tussen de hoge temperatuur - hoog licht en de lage temperatuur - hoog licht combinaties in.

Een combinatie van hoge temperatuur en veel licht had in alle fasen van ontwikkeling een groter versnellend effect dan hoge temperatuur of veel licht alleen.

De temperatuur - licht combinaties hadden in alle teeltfasen een effect in dezelfde richting van versnelling of vertraging; het was dus niet zo dat de temperatuur in de ene fase veel belangrijker was dan licht of andersom.

Een versnelling in één fase van de teelt door de omstandigheden in die fase, kan een na-ijl effect hebben in de volgende fase. Dit kan een gevolg zijn van opgebouwde reserves in de plant, maar kan ook een gevolg zijn van het feit dat de volgende bloem en blad al gevormd is als de vorige nog uitgroeit (Dai en Paull, 1990). Dit maakt de mogelijkheden voor een gerichte sturing minder, maar kan het 'rendement' van een behandeling in een bepaalde fase wel vergroten. Dat blijkt ook uit de tabellen: bijvoorbeeld een hoge temperatuur en veel licht in de eerste fase gaf een versnelling van 6 dagen in die eerste fase, maar leidde tot 14 dagen versnelling van de totale cyclusduur ('Montero', blad knippen, eerste cyclus).

Helaas leidden de getoetste omstandigheden in één van de teeltfasen in deze proef niet aantoonbaar tot een kleinere spreiding in cyclusduur; het verkleinen van deze spreiding was mede aanleiding voor dit onderzoek. Dit kan een nadeel zijn voor het effectief organiseren van een mobiel teeltsysteem van Anthurium. Aan de andere kant, bieden de resultaten, zowel in mobiele teeltsystemen als in vaste, kansen voor energiebesparing in een belichte Anthuriumteelt: niet de hele kas, maar alléén de planten die zich in fase 1 bevinden, met een hoog licht en temperatuurniveau te behandelen, om ze vervolgens naar een lager niveau over te brengen.

De uitwendige bloemkwaliteit werd slechts in geringe mate beïnvloed door de omstandigheden in één van de fasen. Bij 'Maxima' leidde de hoog licht en hoge temperatuurbehandeling in fase 1 tot een kortere, kleinere en lichtere bloem; dit gold voor zowel de eerste als de tweede bloem. Bij 'Montero' was dit effect er niet.

Literatuur

Dai, J. & R.E. Paull, 1990.

The role of leaf development on Anthurium flower growth. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 115(6): 901-905.

Durieux, A., H.M.C. Nijssen & N.M. van Mourik, 1997.

Invloed van klimaatfactoren op productie en fotosynthese bij snij-Anthurium. PBG rapport 82.

Eveleens, B., N. García Victoria, D. Kouwenhoven, A. van der Wurff & H.J. van Telgen, 2004.

Fasegestuurde rozenteelt. Effecten van temperatuur, licht, CO₂, EC en luchtvochtigheid op de lengte en synchronie van drie onderscheiden ontwikkelingsfases. Rapport PPO Glastuinbouw 41300062

Klapwijk, D. & H.J.H van der Spek, 1988.

Development rate, flower growth and production of Anthurium. Neth. J. Agr. Sci. 36, 219-224.

Slootweg, G., N. García & M. ten Hoope, 2006.

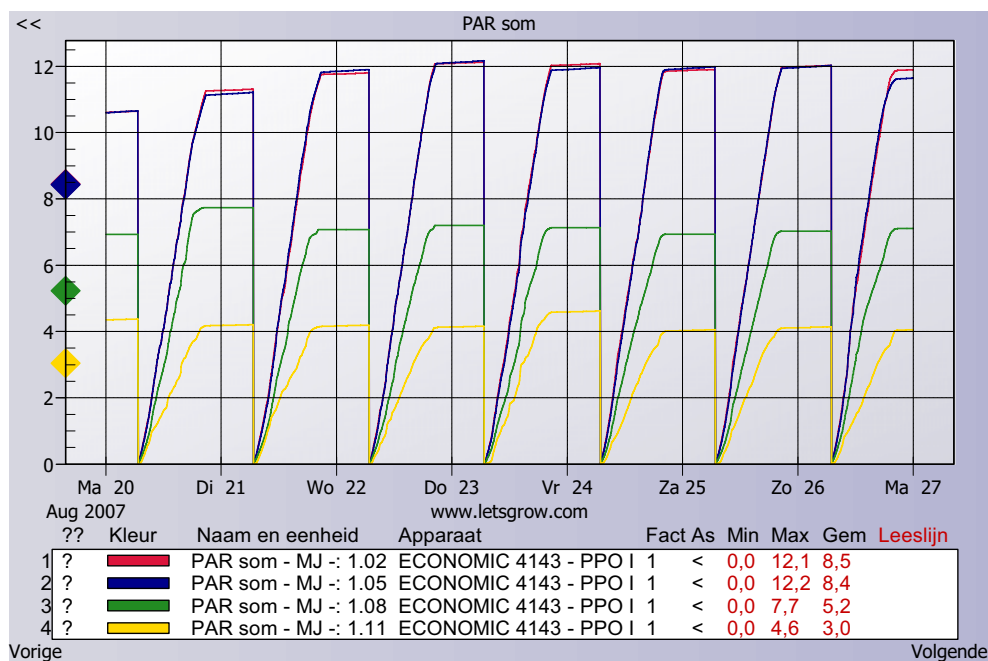
Sorteren Anthurium t.b.v. mobiele teelt. Rapport PPO Glastuinbouw 3241303400.

Telgen, H.J. van & J. van der Hulst, 2003.

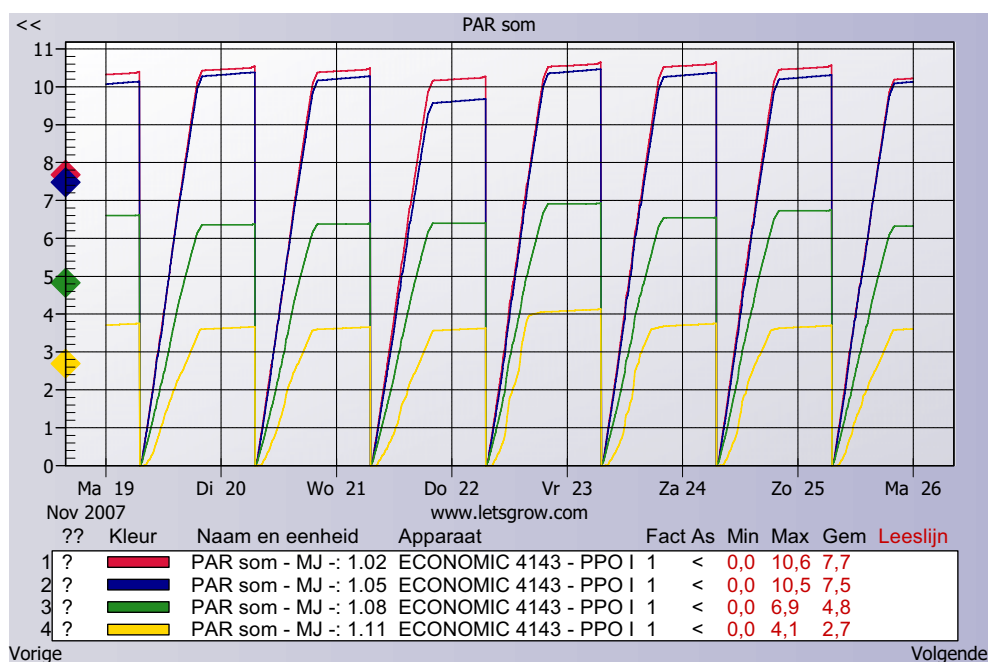
Bevordering winterbloei potAnthurium. Intern verslag PPO Glastuinbouw.

Bijlage I.

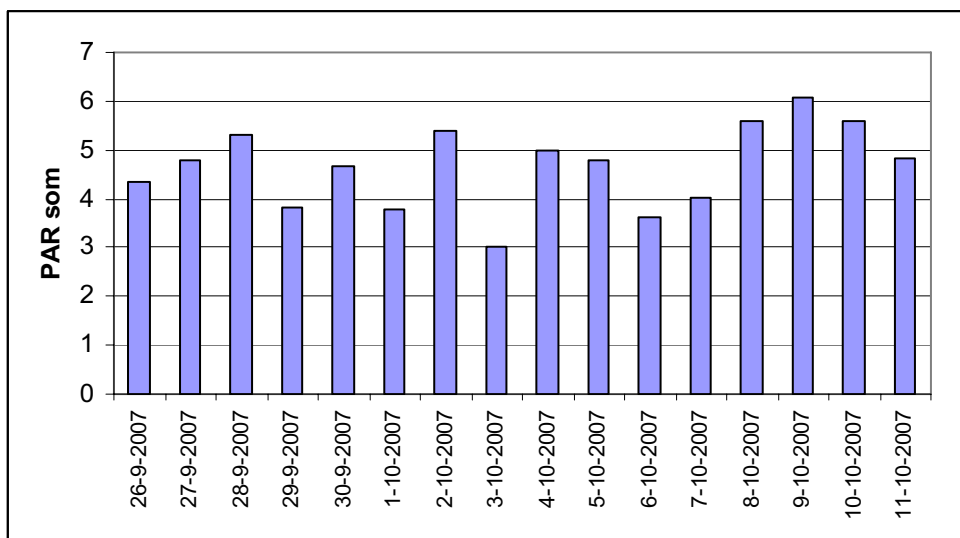
Klimaatoverzichten



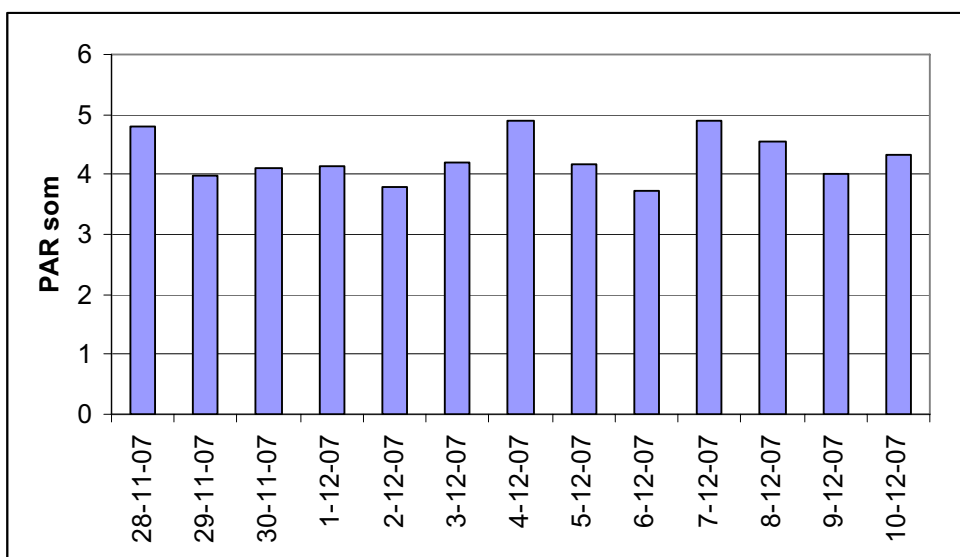
Figuur I.I. Gerealiseerde PAR sommen in $\text{mol/m}^2/\text{d}$ in de geconditioneerde kassen. Voorbeeldweek augustus 2007.



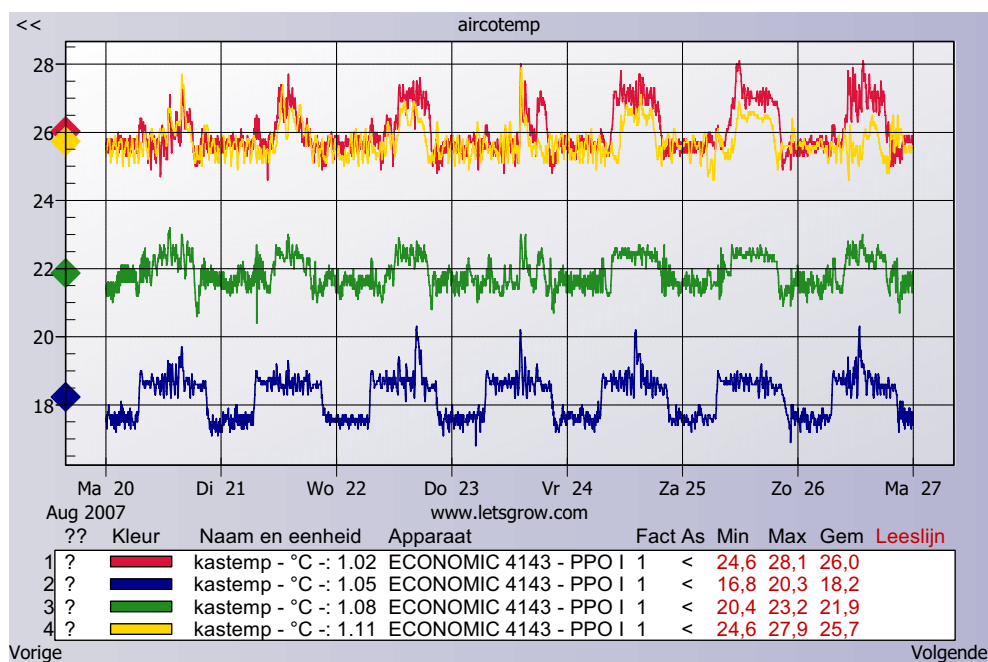
Figuur I.II. Gerealiseerde PAR sommen in $\text{mol/m}^2/\text{d}$ in de geconditioneerde kassen. Voorbeeldweek november 2007.



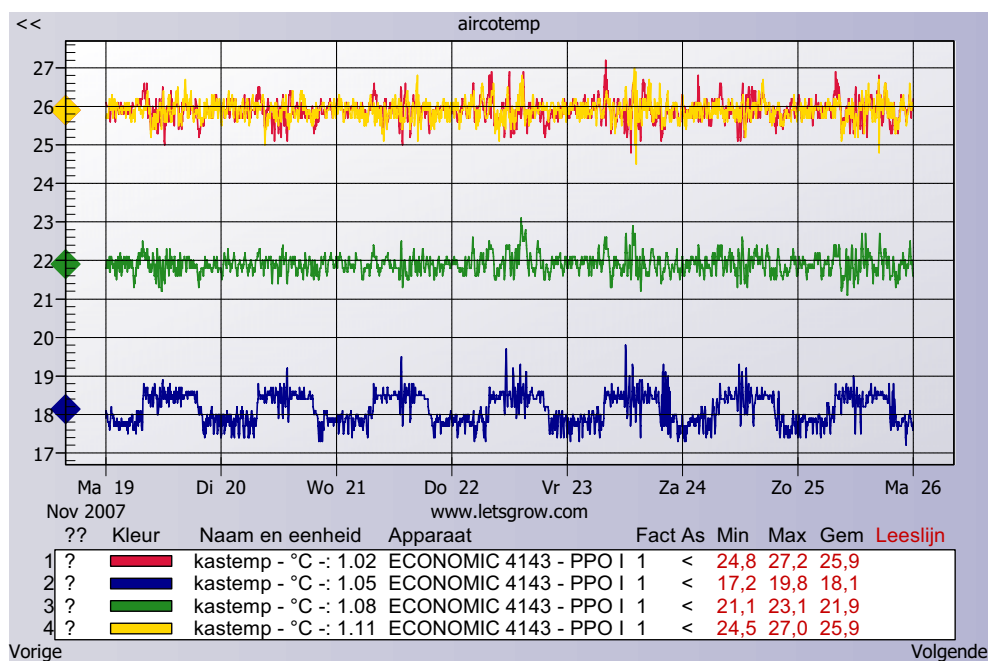
Figuur I.III. Gerealiseerde PAR sommen in mol/m²/d in de teeltkas.
Voorbeeldweken september / oktober 2007.



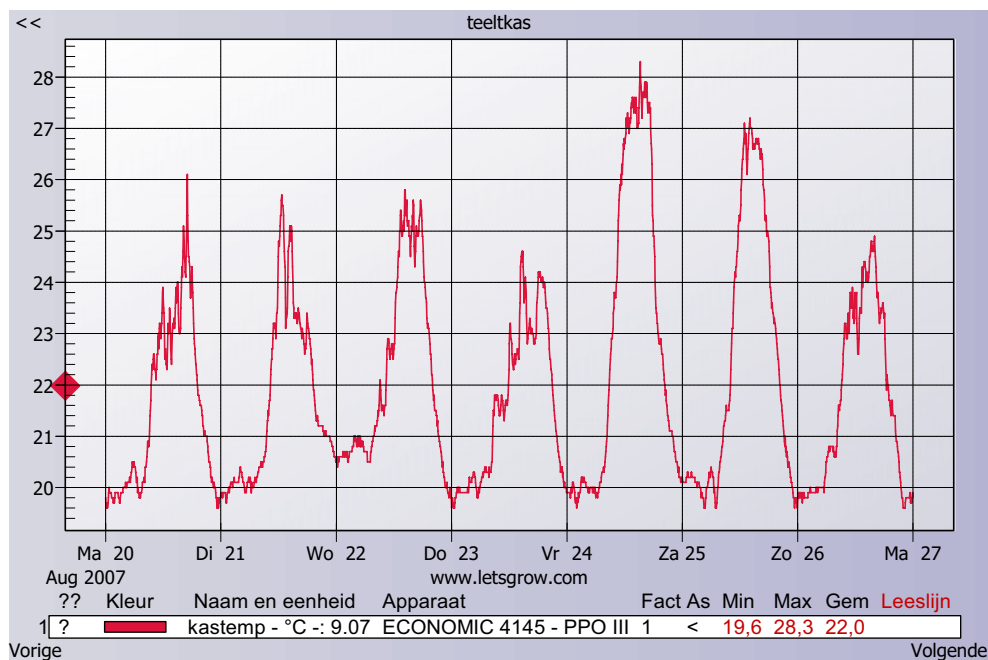
Figuur I.IV. Gerealiseerde PAR sommen in mol/m²/d in de teeltkas.
Voorbeeldweken november / december 2007.



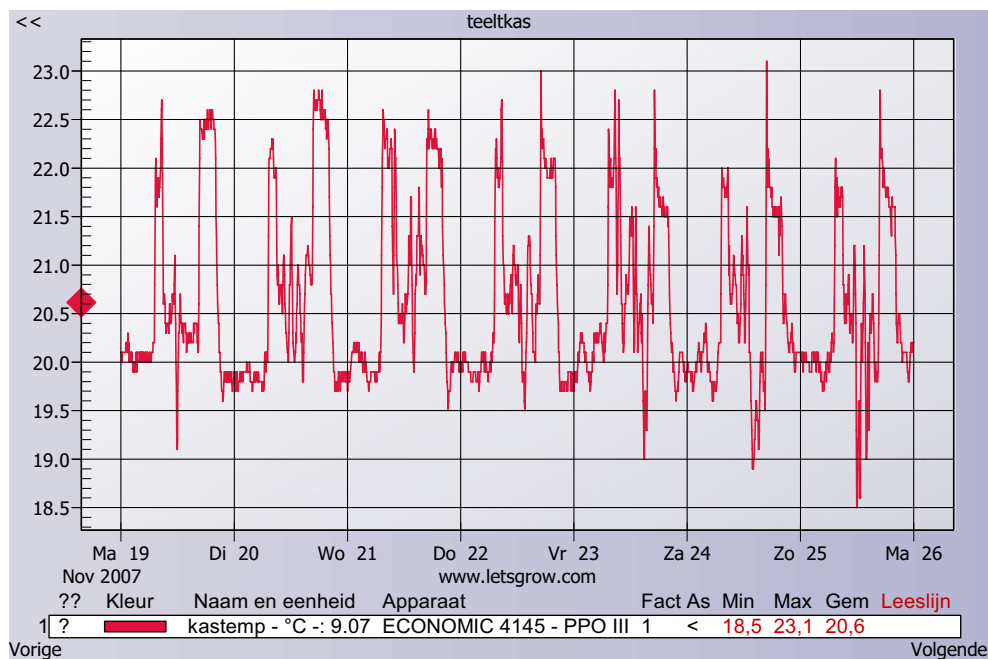
Figuur I.V. Gerealiseerde temperaturen in de geconditioneerde kassen.
Voorbeeldweek augustus 2007.



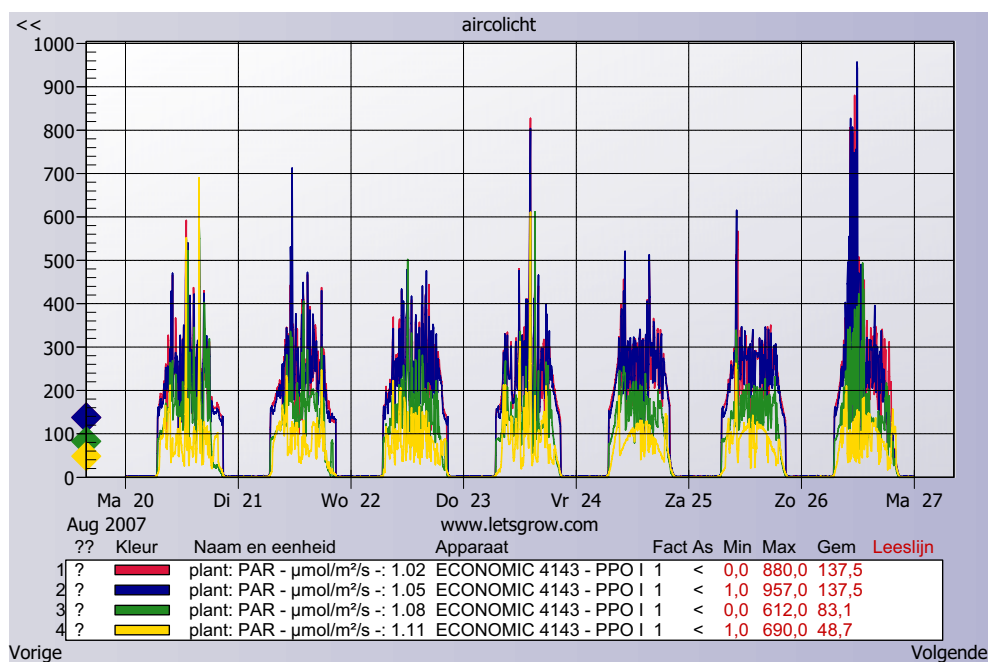
Figuur I.VI. Gerealiseerde temperaturen in de geconditioneerde kassen.
Voorbeeldweek november 2007.



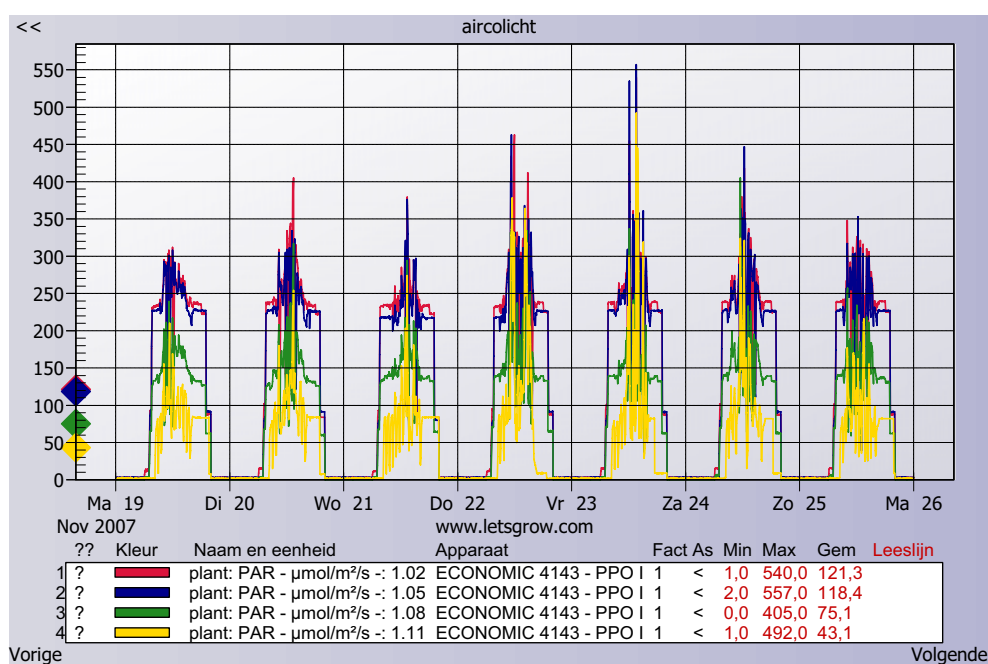
Figuur I.VII. Gerealiseerde temperaturen in de teeltkas.
Voorbeeldweek augustus 2007.



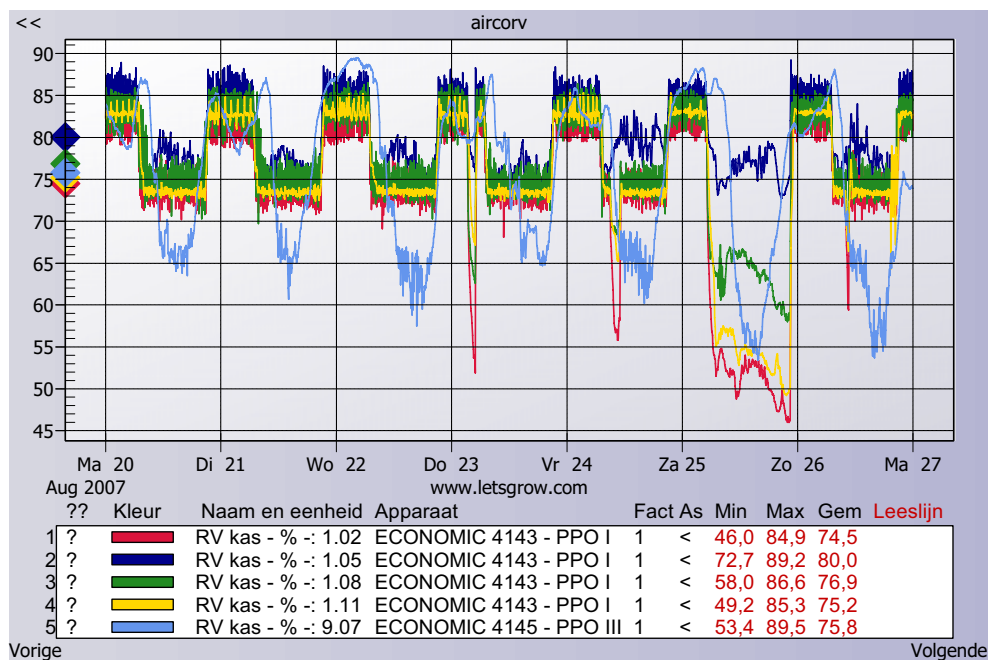
Figuur I.VIII. Gerealiseerde temperaturen in de teeltkas.
Voorbeeldweek november 2007.



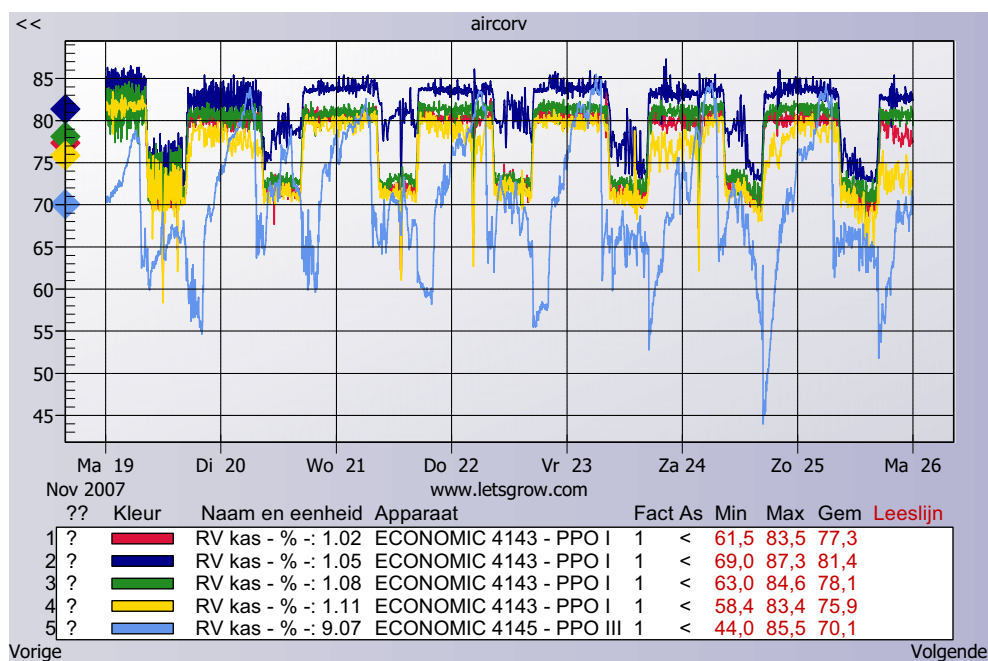
Figuur I.IX. Gerealiseerde PAR licht in de geconditioneerde kassen.
Voorbeeldweek augustus 2007.



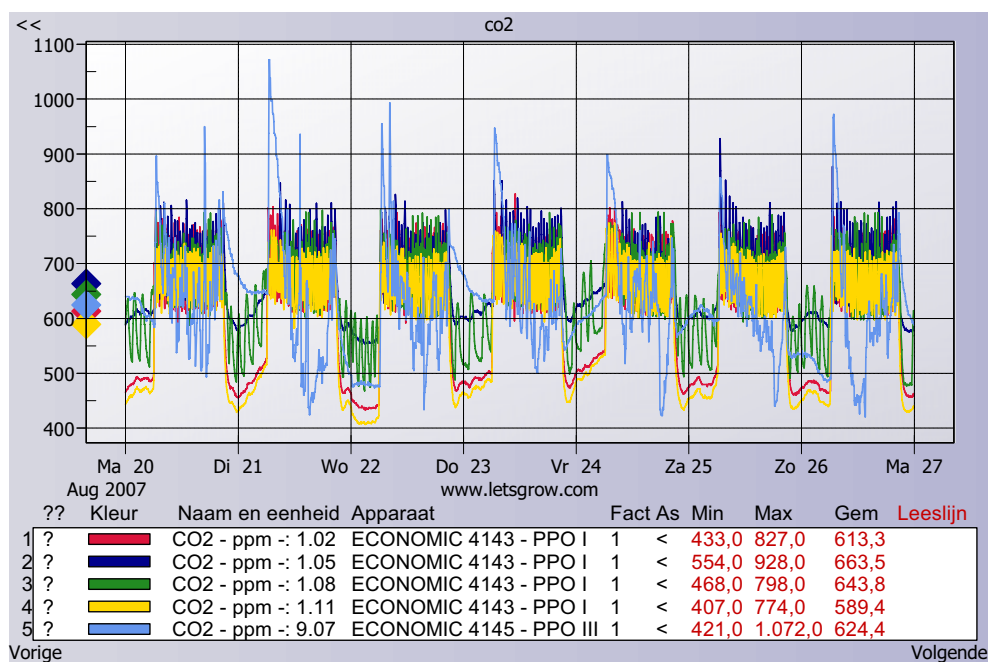
Figuur I.IX. Gerealiseerde PAR licht in de geconditioneerde kassen.
Voorbeeldweek november 2007.



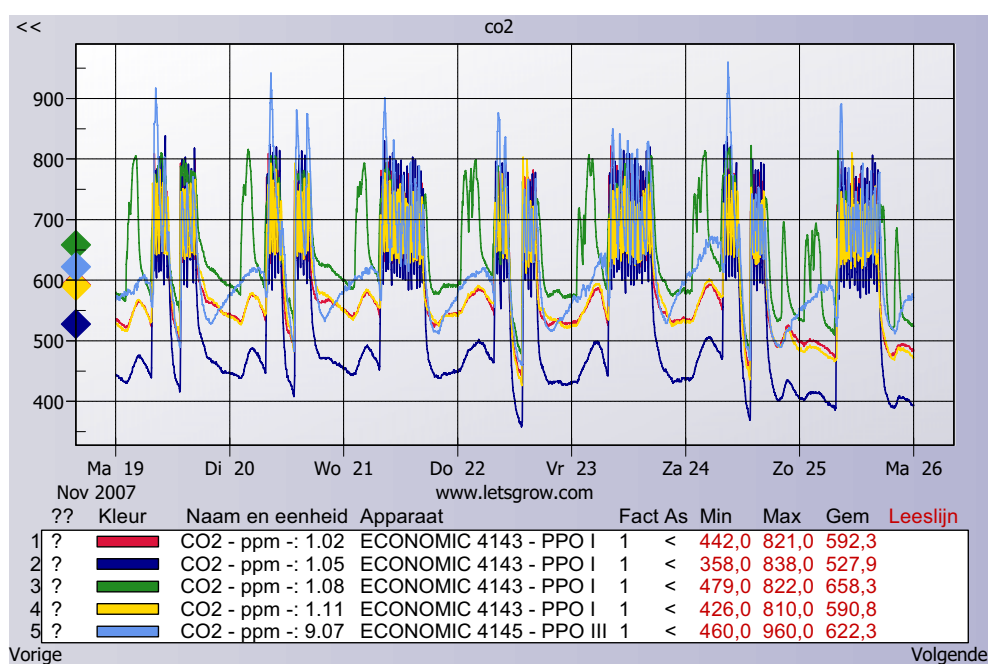
Figuur I.XI. Gerealiseerde RV in geconditioneerde kassen en teeltkas (lichtblauw).
Voorbeeldweek augustus 2007.



Figuur I.XII. Gerealiseerde RV in geconditioneerde kassen en teeltkas (lichtblauw).
Voorbeeldweek november 2007.



Figuur I.XIII. Gerealiseerde CO₂ concentratie in geconditioneerde kassen en teeltkas (lichtblauw). Voorbeeldweek augustus 2007.



Figuur I.XIV. Gerealiseerde CO₂ concentratie in geconditioneerde kassen en teeltkas (lichtblauw). Voorbeeldweek november 2007.

Bijlage II.

Cyclusduur

*Tabel II.1. De duur van de eerste en tweede groeicyclus na het inzetten van 'Montero'.
Verschillende letters achter de getallen geven aan dat er betrouwbare verschillen zijn.*

Cultivar	Bladsnoei methode	Behandeling in fase	Behandeling	Duur 1e cyclus		Duur 2e cyclus	
Montero	knippen	1	Teelt	65	c	59	b
Montero	knippen	1	HT/HL	51	a	53	a
Montero	knippen	1	LT/HL	58	b	61	b
Montero	knippen	1	MT/ML	55	ab	56	ab
Montero	knippen	1	HT/LL	57	b	57	ab
Montero	knippen	2	Teelt	64	c	59	a
Montero	knippen	2	HT/HL	50	a	55	a
Montero	knippen	2	LT/HL	60	bc	59	a
Montero	knippen	2	MT/ML	58	b	54	a
Montero	knippen	2	HT/LL	55	ab	55	a
Montero	knippen	3	Teelt	53	c	61	c
Montero	knippen	3	HT/HL	36	a	44	a
Montero	knippen	3	LT/HL	54	c	61	c
Montero	knippen	3	MT/ML	42	b	53	b
Montero	knippen	3	HT/LL	44	b	59	c
Montero	breken	1	Teelt	59	b	56	a
Montero	breken	1	HT/HL	49	a	53	a
Montero	breken	1	LT/HL	61	b	59	a
Montero	breken	1	MT/ML	53	ab	54	a
Montero	breken	1	HT/LL	57	b	56	a
Montero	breken	2	Teelt	57	ab	56	a
Montero	breken	2	HT/HL	49	a	52	a
Montero	breken	2	LT/HL	53	ab	56	a
Montero	breken	2	MT/ML	50	a	56	a
Montero	breken	2	HT/LL	60	b	54	a
Montero	breken	3	Teelt	53	c	57	ab
Montero	breken	3	HT/HL	33	a	41	a
Montero	breken	3	LT/HL	52	c	60	b
Montero	breken	3	MT/ML	43	b	51	ab
Montero	breken	3	HT/LL	47	bc	49	ab

*Tabel II.II. De duur van de eerste en tweede groeicyclus na het inzetten van 'Maxima Verde'.
Verschillende letters achter de getallen geven aan dat er betrouwbare verschillen zijn.*

Cultivar	Bladsnoei methode	Behandeling in fase	Behandeling	Duur 1e cyclus		Duur 2e cyclus	
Maxima	knippen	1	Teelt	60	b	67	a
Maxima	knippen	1	HT/HL	51	a	57	a
Maxima	knippen	1	LT/HL	64	b	69	a
Maxima	knippen	1	MT/ML	59	ab	64	a
Maxima	knippen	1	HT/LL	60	b	68	a
Maxima	knippen	2	Teelt	65	a	62	a
Maxima	knippen	2	HT/HL	59	a	57	a
Maxima	knippen	2	LT/HL	66	a	63	a
Maxima	knippen	2	MT/ML	64	a	64	a
Maxima	knippen	2	HT/LL	66	a	65	a
Maxima	knippen	3	Teelt	63	b	68	ab
Maxima	knippen	3	HT/HL	55	a	55	a
Maxima	knippen	3	LT/HL	64	b	67	ab
Maxima	knippen	3	MT/ML	60	ab	69	ab
Maxima	knippen	3	HT/LL	59	ab	63	a
Maxima	breken	1	Teelt	62	b	70	c
Maxima	breken	1	HT/HL	50	a	57	a
Maxima	breken	1	LT/HL	64	b	64	bc
Maxima	breken	1	MT/ML	58	b	60	ab
Maxima	breken	1	HT/LL	58	b	60	ab
Maxima	breken	2	Teelt	57	ab	58	a
Maxima	breken	2	HT/HL	52	a	56	a
Maxima	breken	2	LT/HL	61	b	58	a
Maxima	breken	2	MT/ML	57	ab	58	a
Maxima	breken	2	HT/LL	58	ab	56	a
Maxima	breken	3	Teelt	60	b	66	c
Maxima	breken	3	HT/HL	48	a	48	a
Maxima	breken	3	LT/HL	58	b	60	b
Maxima	breken	3	MT/ML	56	b	51	a
Maxima	breken	3	HT/LL	60	b	59	b

Bijlage III.

Faseduur

*Tabel III.1. De duur van fasen in de eerste groeicyclus na het inzetten van 'Montero'.
Verschillende letters achter de getallen geven aan dat er betrouwbare verschillen zijn.*

Cultivar	Bladsnoei methode	Behandeling in fase	Behandeling	Duur fase 1		Duur fase 2		Duur fase 3	
Montero	knippen	1	Teelt	14	b	11	a	40	b
Montero	knippen	1	HT/HL	8	a	10	a	33	a
Montero	knippen	1	LT/HL	13	b	9	a	37	ab
Montero	knippen	1	MT/ML	11	ab	10	a	34	a
Montero	knippen	1	HT/LL	13	b	9	a	36	ab
				fase 2		fase 3		fase 1	
Montero	knippen	2	Teelt	11	a	38	b	13	a
Montero	knippen	2	HT/HL	10	a	28	a	11	a
Montero	knippen	2	LT/HL	9	a	35	b	11	a
Montero	knippen	2	MT/ML	10	a	36	b	10	a
Montero	knippen	2	HT/LL	9	a	35	b	9	a
				fase 3		fase 1		fase 2	
Montero	knippen	3	Teelt	28	bc	14	c	11	a
Montero	knippen	3	HT/HL	21	a	5	a	10	a
Montero	knippen	3	LT/HL	31	c	11	bc	13	a
Montero	knippen	3	MT/ML	20	a	10	bc	12	a
Montero	knippen	3	HT/LL	24	ab	8	ab	12	a
				fase 1		fase 2		fase 3	
Montero	breken	1	Teelt	11	a	11	a	36	b
Montero	breken	1	HT/HL	9	a	10	a	31	a
Montero	breken	1	LT/HL	18	b	12	a	31	a
Montero	breken	1	MT/ML	11	a	9	a	32	ab
Montero	breken	1	HT/LL	12	a	10	a	36	b
				fase 2		fase 3		fase 1	
Montero	breken	2	Teelt	11	a	35	c	11	ab
Montero	breken	2	HT/HL	10	a	31	abc	15	b
Montero	breken	2	LT/HL	12	a	30	ab	6	a
Montero	breken	2	MT/ML	9	a	29	a	8	ab
Montero	breken	2	HT/LL	10	a	34	bc	8	ab
				fase 3		fase 1		fase 2	
Montero	breken	3	Teelt	30	b	9	ab	14	b
Montero	breken	3	HT/HL	22	a	3	a	8	a
Montero	breken	3	LT/HL	33	b	8	ab	12	b
Montero	breken	3	MT/ML	24	a	7	a	13	b
Montero	breken	3	HT/LL	20	a	15	b	12	b

*Tabel III.II. De duur van fasen in de eerste groeicyclus na het inzetten van 'Maxima Verde'.
Verschillende letters achter de getallen geven aan dat er betrouwbare verschillen zijn.*

Cultivar	Bladsnoei methode	Behandeling in fase	Behandeling	Duur fase 1		Duur fase 2		Duur fase 3	
Maxima	knippen	1	Teelt	28	b	8	a	23	a
Maxima	knippen	1	HT/HL	22	a	8	a	21	a
Maxima	knippen	1	LT/HL	31	b	10	a	24	a
Maxima	knippen	1	MT/ML	28	ab	8	a	24	a
Maxima	knippen	1	HT/LL	27	ab	8	a	24	a
				fase 2		fase 3		fase 1	
Maxima	knippen	2	Teelt	8	a	22	b	44	b
Maxima	knippen	2	HT/HL	8	a	16	a	33	a
Maxima	knippen	2	LT/HL	10	a	20	b	35	ab
Maxima	knippen	2	MT/ML	8	a	23	b	38	ab
Maxima	knippen	2	HT/LL	8	a	21	b	36	ab
				fase 3		fase 1		fase 2	
Maxima	knippen	3	Teelt	22	b	32	a	9	a
Maxima	knippen	3	HT/HL	14	a	32	a	9	a
Maxima	knippen	3	LT/HL	23	b	32	a	11	a
Maxima	knippen	3	MT/ML	16	a	35	a	10	a
Maxima	knippen	3	HT/LL	15	a	34	a	10	a
				fase 1		fase 2		fase 3	
Maxima	breken	1	Teelt	29	bc	9	a	25	b
Maxima	breken	1	HT/HL	22	a	8	a	20	a
Maxima	breken	1	LT/HL	31	c	10	a	23	ab
Maxima	breken	1	MT/ML	27	bc	9	a	22	ab
Maxima	breken	1	HT/LL	25	ab	11	a	22	ab
				fase 2		fase 3		fase 1	
Maxima	breken	2	Teelt	9	a	20	ab	27	a
Maxima	breken	2	HT/HL	8	a	18	a	26	a
Maxima	breken	2	LT/HL	10	a	25	c	34	a
Maxima	breken	2	MT/ML	9	a	20	ab	29	a
Maxima	breken	2	HT/LL	11	a	22	bc	28	a
				fase 3		fase 1		fase 2	
Maxima	breken	3	Teelt	20	b	31	a	10	a
Maxima	breken	3	HT/HL	14	a	28	a	8	a
Maxima	breken	3	LT/HL	20	b	29	a	9	a
Maxima	breken	3	MT/ML	17	ab	33	a	10	a
Maxima	breken	3	HT/LL	18	b	32	a	11	a

*Tabel III.III. De duur van fasen in de tweede groeicyclus na het inzetten van 'Montero'.
Verschillende letters achter de getallen geven aan dat er betrouwbare verschillen zijn.*

Cultivar	Bladsnoei methode	Behandeling in fase	Behandeling	Duur fase 1		Duur fase 2		Duur fase 3	
Montero	knippen	1	Teelt	11	ab	14	b	35	a
Montero	knippen	1	HT/HL	8	a	9	a	35	a
Montero	knippen	1	LT/HL	14	b	11	ab	35	a
Montero	knippen	1	MT/ML	10	ab	10	a	36	a
Montero	knippen	1	HT/LL	10	ab	13	b	34	a
				fase 2		fase 3		fase 1	
Montero	knippen	2	Teelt	13	b	35	ab	11	ab
Montero	knippen	2	HT/HL	10	a	32	a	14	b
Montero	knippen	2	LT/HL	14	b	34	ab	11	ab
Montero	knippen	2	MT/ML	12	ab	34	ab	9	a
Montero	knippen	2	HT/LL	10	a	35	b	10	ab
				fase 3		fase 1		fase 2	
Montero	knippen	3	Teelt	37	c	11	bc	11	a
Montero	knippen	3	HT/HL	25	a	9	ab	10	a
Montero	knippen	3	LT/HL	44	d	7	a	11	a
Montero	knippen	3	MT/ML	31	b	9	ab	13	a
Montero	knippen	3	HT/LL	33	b	14	c	13	a
				fase 1		fase 2		fase 3	
Montero	breken	1	Teelt	5	a	14	b	38	ab
Montero	breken	1	HT/HL	6	ab	10	a	37	ab
Montero	breken	1	LT/HL	13	b	13	b	35	a
Montero	breken	1	MT/ML	8	ab	11	ab	36	ab
Montero	breken	1	HT/LL	5	a	12	ab	39	b
				fase 2		fase 3		fase 1	
Montero	breken	2	Teelt	10	a	38	c	8	ab
Montero	breken	2	HT/HL	12	ab	31	a	8	ab
Montero	breken	2	LT/HL	14	b	36	bc	7	a
Montero	breken	2	MT/ML	13	b	33	ab	10	b
Montero	breken	2	HT/LL	11	ab	34	abc	8	ab
				fase 3		fase 1		fase 2	
Montero	breken	3	Teelt	37	c	6	a	14	b
Montero	breken	3	HT/HL	25	a	8	a	8	a
Montero	breken	3	LT/HL	46	d	5	a	10	a
Montero	breken	3	MT/ML	31	b	8	a	11	ab
Montero	breken	3	HT/LL	31	b	8	a	11	ab

Tabel III.IV. De duur van fasen in de tweede groeicyclus na het inzetten van 'Maxima Verde'.
Verschillende letters achter de getallen geven aan dat er betrouwbare verschillen zijn.

Cultivar	Bladsnoei methode	Behandeling in fase	Behandeling	Duur fase 1		Duur fase 2		Duur fase 3	
Maxima	knippen	1	Teelt	43	b	11	bc	19	a
Maxima	knippen	1	HT/HL	28	a	7	a	22	ab
Maxima	knippen	1	LT/HL	38	ab	12	c	22	ab
Maxima	knippen	1	MT/ML	33	ab	9	ab	24	b
Maxima	knippen	1	HT/LL	34	ab	11	bc	23	b
				fase 2		fase 3		fase 1	
Maxima	knippen	2	Teelt	11	b	22	a	32	a
Maxima	knippen	2	HT/HL	8	a	20	a	30	a
Maxima	knippen	2	LT/HL	10	ab	22	a	32	a
Maxima	knippen	2	MT/ML	10	ab	20	a	35	a
Maxima	knippen	2	HT/LL	9	ab	23	a	33	a
				fase 3		fase 1		fase 2	
Maxima	knippen	3	Teelt	24	c	35	ab	9	a
Maxima	knippen	3	HT/HL	15	a	29	a	10	a
Maxima	knippen	3	LT/HL	27	c	30	a	10	a
Maxima	knippen	3	MT/ML	19	b	37	b	13	a
Maxima	knippen	3	HT/LL	19	b	33	ab	11	a
				fase 1		fase 2		fase 3	
Maxima	breken	1	Teelt	32	a	11	b	27	b
Maxima	breken	1	HT/HL	25	a	10	ab	26	b
Maxima	breken	1	LT/HL	31	a	12	b	21	a
Maxima	breken	1	MT/ML	26	a	7	a	26	b
Maxima	breken	1	HT/LL	29	a	10	ab	26	b
				fase 2		fase 3		fase 1	
Maxima	breken	2	Teelt	9	a	24	a	24	ab
Maxima	breken	2	HT/HL	8	a	22	a	25	ab
Maxima	breken	2	LT/HL	13	b	24	a	20	a
Maxima	breken	2	MT/ML	9	a	22	a	27	ab
Maxima	breken	2	HT/LL	8	a	21	a	27	b
				fase 3		fase 1		fase 2	
Maxima	breken	3	Teelt	27	b	30	b	11	bc
Maxima	breken	3	HT/HL	19	a	25	ab	7	a
Maxima	breken	3	LT/HL	26	b	22	a	12	bc
Maxima	breken	3	MT/ML	21	a	24	ab	9	ab
Maxima	breken	3	HT/LL	21	a	25	ab	12	c

Tabel III.V. De duur van fasen, waarin de behandeling plaatsvond, in de eerste en tweede groeicyclus na het inzetten, van beide cultivars met beide bladsnoei methodes.
Verschillende letters achter de getallen geven aan dat er betrouwbare verschillen zijn.

Eerste cyclus

Cultivar	Bladsnoei methode	Behandeling	Duur fase 1		Duur fase 2		Duur fase 3	
beide	beide	Teelt	21	b	10	b	28	c
beide	beide	HT/HL	15	a	9	a	23	a
beide	beide	LT/HL	23	c	10	b	28	c
beide	beide	MT/ML	19	b	9	a	25	b
beide	beide	HT/LL	19	b	9	ab	25	b

Tweede cyclus

Cultivar	Bladsnoei methode	Behandeling	Duur fase 1		Duur fase 2		Duur fase 3	
beide	beide	Teelt	23	b	11	bc	30	c
beide	beide	HT/HL	18	a	9	a	26	a
beide	beide	LT/HL	22	b	12	c	31	c
beide	beide	MT/ML	21	ab	11	b	28	b
beide	beide	HT/LL	21	ab	11	b	28	b

Tabel III.VI. De standaarddeviatie van de cyclusduur onder invloed van de behandelingen in de verschillende fasen.

Cultivar	Bladsnoei methode	Behandeling	Eerste cyclus			Tweede cyclus		
			Beh in fase 1	Beh in fase 2	Beh in fase 3	Beh in fase 1	Beh in fase 2	Beh in fase 3
Montero	knippen	Teelt	8	6	7	11	5	7
Montero	knippen	HT/HL	4	4	5	3	4	5
Montero	knippen	LT/HL	4	4	5	7	5	7
Montero	knippen	MT/ML	4	10	9	3	4	5
Montero	knippen	HT/LL	3	4	6	5	5	9

Cultivar	Bladsnoei methode	Behandeling	Eerste cyclus			Tweede cyclus		
			Beh in fase 1	Beh in fase 2	Beh in fase 3	Beh in fase 1	Beh in fase 2	Beh in fase 3
Montero	breken	Teelt	5	7	7	6	4	7
Montero	breken	HT/HL	4	6	3	2	7	3
Montero	breken	LT/HL	9	6	7	5	5	4
Montero	breken	MT/ML	5	3	6	5	5	7
Montero	breken	HT/LL	8	6	7	5	6	5

Cultivar	Bladsnoei methode	Behandeling	Eerste cyclus			Tweede cyclus		
			Beh in fase 1	Beh in fase 2	Beh in fase 3	Beh in fase 1	Beh in fase 2	Beh in fase 3
Maxima	knippen	Teelt	4	7	10	10	7	8
Maxima	knippen	HT/HL	4	10	13	7	6	5
Maxima	knippen	LT/HL	6	11	12	7	3	6
Maxima	knippen	MT/ML	7	20	7	12	5	10
Maxima	knippen	HT/LL	8	12	14	11	5	9

Cultivar	Bladsnoei methode	Behandeling	Eerste cyclus			Tweede cyclus		
			Beh in fase 1	Beh in fase 2	Beh in fase 3	Beh in fase 1	Beh in fase 2	Beh in fase 3
Maxima	breken	Teelt	3	4	9	14	5	10
Maxima	breken	HT/HL	6	3	5	6	5	4
Maxima	breken	LT/HL	7	8	8	7	3	5
Maxima	breken	MT/ML	7	5	9	7	4	5
Maxima	breken	HT/LL	8	6	13	7	4	5

Bijlage IV.

Gegevens bloemmetingen

*Tabel IV.1 Steellengte, bloemlengte, bloembreedte en bloemgewicht van de eerste bloem van 'Montero', na inzetten van het experiment.
Verschillende letters achter de getallen geven aan dat er betrouwbare verschillen zijn.*

Cultivar	Bladsn. methode	Beh. in fase	Behan- deling	Steel lengte		Bloem lengte		Bloem breedte		Bloem gew.	
Montero	knippen	1	Teelt	72.3	b	14.4	a	12.6	a	29.5	a
Montero	knippen	1	HT/HL	66.5	a	14.5	a	12.4	a	29.1	a
Montero	knippen	1	LT/HL	70.6	ab	15.1	a	13.5	b	30.8	a
Montero	knippen	1	MT/ML	72.2	b	15.0	a	13.2	ab	30.9	a
Montero	knippen	1	HT/LL	73.2	b	14.4	a	12.7	ab	29.7	a
Montero	knippen	2	Teelt	70.6	a	13.9	a	12.2	a	25.7	a
Montero	knippen	2	HT/HL	67.6	a	14.5	abc	12.5	ab	28.7	a
Montero	knippen	2	LT/HL	68.8	a	15.3	c	13.4	b	29.7	a
Montero	knippen	2	MT/ML	66.9	a	15.1	bc	12.9	ab	28.9	a
Montero	knippen	2	HT/LL	70.3	a	14.2	ab	13.4	b	28.6	a
Montero	knippen	3	Teelt	71.5	b	14.4	a	12.4	a	28.5	ab
Montero	knippen	3	HT/HL	72.2	b	14.8	ab	12.8	ab	30.3	b
Montero	knippen	3	LT/HL	68.4	ab	15.5	b	13.3	b	30.3	b
Montero	knippen	3	MT/ML	65.5	a	14.4	a	12.2	a	25.5	a
Montero	knippen	3	HT/LL	70.2	b	14.5	a	12.5	ab	30.2	b

Cultivar	Bladsn. methode	Beh. in fase	Behan- deling	Steel lengte		Bloem lengte		Bloem breedte		Bloem gew.	
Montero	breken	1	Teelt	71.4	ab	15.6	a	13.4	a	30.6	a
Montero	breken	1	HT/HL	68.3	a	14.8	a	13.0	a	31.4	a
Montero	breken	1	LT/HL	68.9	ab	15.1	a	13.1	a	31.3	a
Montero	breken	1	MT/ML	69.8	ab	14.8	a	13.2	a	30.6	a
Montero	breken	1	HT/LL	72.6	b	15.4	a	13.1	a	31.1	a
Montero	breken	2	Teelt	73.9	c	14.9	a	12.9	a	31.0	b
Montero	breken	2	HT/HL	67.0	b	14.5	a	12.9	a	27.5	ab
Montero	breken	2	LT/HL	60.4	a	15.2	a	13.5	a	27.3	ab
Montero	breken	2	MT/ML	65.1	b	14.8	a	13.2	a	29.4	ab
Montero	breken	2	HT/LL	65.5	b	14.3	a	12.6	a	25.7	a
Montero	breken	3	Teelt	69.0	ab	14.9	a	13.0	a	29.0	ab
Montero	breken	3	HT/HL	71.1	b	15.4	a	13.3	a	32.0	b
Montero	breken	3	LT/HL	66.8	a	15.2	a	13.5	a	29.1	ab
Montero	breken	3	MT/ML	66.5	a	15.3	a	13.0	a	29.0	ab
Montero	breken	3	HT/LL	68.5	ab	14.7	a	12.6	a	27.3	a

Tabel IV.II. *Steellengte, bloemlengte, bloembreedte en bloemgewicht van de eerste bloem van 'Maxima Verde', na inzetten van het experiment.*

Verschillende letters achter de getallen geven aan dat er betrouwbare verschillen zijn.

Cultivar	Bladsn. methode	Beh. in fase	Behan- deling	Steel lengte	Bloem lengte	Bloem breedte	Bloem gew.
Maxima	knippen	1	Teelt	68.6 b	15.8 bc	9.9 b	36.0 b
Maxima	knippen	1	HT/HL	57.2 a	13.7 a	8.7 a	25.2 a
Maxima	knippen	1	LT/HL	68.0 b	16.4 c	10.4 b	39.3 b
Maxima	knippen	1	MT/ML	68.8 b	14.9 abc	9.5 ab	35.7 b
Maxima	knippen	1	HT/LL	69.0 b	14.7 ab	9.3 ab	33.1 b
Maxima	knippen	2	Teelt	55.7 a	15.0 a	9.6 a	29.1 a
Maxima	knippen	2	HT/HL	58.6 a	15.4 a	10.4 a	32.5 a
Maxima	knippen	2	LT/HL	57.5 a	15.2 a	9.5 a	27.8 a
Maxima	knippen	2	MT/ML	60.2 a	14.8 a	9.2 a	31.1 a
Maxima	knippen	2	HT/LL	58.8 a	15.1 a	9.8 a	31.0 a
Maxima	knippen	3	Teelt	56.6 a	14.9 a	9.8 a	30.1 a
Maxima	knippen	3	HT/HL	58.8 a	15.3 a	11.1 b	33.1 a
Maxima	knippen	3	LT/HL	56.6 a	13.7 a	9.3 a	28.9 a
Maxima	knippen	3	MT/ML	54.8 a	14.6 a	10.3 ab	26.3 a
Maxima	knippen	3	HT/LL	56.2 a	14.4 a	10.5 ab	30.4 a
Cultivar	Bladsn. methode	Beh. in fase	Behan- deling	Steel lengte	Bloem lengte	Bloem breedte	Bloem gew.
Maxima	breken	1	Teelt	66.3 a	14.4 a	9.9 a	33.0 ab
Maxima	breken	1	HT/HL	65.9 a	15.1 a	9.7 a	35.2 ab
Maxima	breken	1	LT/HL	65.9 a	15.8 a	11.3 b	39.1 b
Maxima	breken	1	MT/ML	68.4 a	15.3 a	10.0 a	35.9 ab
Maxima	breken	1	HT/LL	64.6 a	14.9 a	9.7 a	30.2 a
Maxima	breken	2	Teelt	61.9 a	14.9 a	10.5 a	32.9 a
Maxima	breken	2	HT/HL	58.6 a	15.0 a	9.9 a	33.9 a
Maxima	breken	2	LT/HL	57.3 a	15.7 a	10.4 a	32.0 a
Maxima	breken	2	MT/ML	60.0 a	15.4 a	10.0 a	32.4 a
Maxima	breken	2	HT/LL	61.8 a	15.5 a	10.6 a	35.2 a
Maxima	breken	3	Teelt	56.7 a	15.5 a	10.4 a	30.9 a
Maxima	breken	3	HT/HL	58.9 a	16.0 a	11.2 a	34.6 a
Maxima	breken	3	LT/HL	55.1 a	14.8 a	10.0 a	31.4 a
Maxima	breken	3	MT/ML	56.7 a	15.2 a	11.2 a	30.5 a
Maxima	breken	3	HT/LL	59.9 a	15.3 a	10.2 a	34.1 a

Tabel IV.III. Steellengte, bloemlengte, bloembreedte en bloemgewicht van de tweede bloem van 'Montero', na inzetten van het experiment.

Verschillende letters achter de getallen geven aan dat er betrouwbare verschillen zijn.

Cultivar	Bladsn. methode	Beh. in fase	Behan- deling	Steel lengte		Bloem lengte		Bloem breedte		Bloem gew.	
Montero	knippen	1	Teelt	75.9	ab	15.0	a	12.9	ab	32.2	a
Montero	knippen	1	HT/HL	72.4	a	15.9	a	13.5	ab	35.1	ab
Montero	knippen	1	LT/HL	73.8	ab	16.2	a	14.0	b	33.9	ab
Montero	knippen	1	MT/ML	79.3	b	16.4	a	13.9	b	37.4	b
Montero	knippen	1	HT/LL	76.0	ab	15.0	a	12.5	a	32.6	ab
Montero	knippen	2	Teelt	73.4	b	14.8	ab	12.5	ab	30.4	ab
Montero	knippen	2	HT/HL	72.3	b	15.9	b	13.2	b	34.8	b
Montero	knippen	2	LT/HL	72.0	ab	15.6	b	13.4	b	32.9	ab
Montero	knippen	2	MT/ML	71.7	ab	15.5	b	13.2	b	32.9	ab
Montero	knippen	2	HT/LL	65.4	a	13.8	a	11.8	a	29.1	a
Montero	knippen	3	Teelt	72.7	a	15.2	a	12.8	a	29.7	a
Montero	knippen	3	HT/HL	69.5	a	14.7	a	12.9	a	32.6	ab
Montero	knippen	3	LT/HL	71.2	a	16.8	b	14.4	b	35.1	b
Montero	knippen	3	MT/ML	69.5	a	14.7	a	12.6	a	29.0	a
Montero	knippen	3	HT/LL	71.9	a	15.3	a	12.9	a	30.6	ab
Cultivar	Bladsn. methode	Beh. in fase	Behan- deling	Steel lengte		Bloem lengte		Bloem breedte		Bloem gew.	
Montero	breken	1	Teelt	70.9	b	15.7	ab	13.5	ab	32.0	ab
Montero	breken	1	HT/HL	72.7	b	16.4	b	14.1	b	37.0	b
Montero	breken	1	LT/HL	63.6	a	14.5	a	12.4	a	29.0	a
Montero	breken	1	MT/ML	72.0	b	15.8	ab	13.7	ab	34.2	ab
Montero	breken	1	HT/LL	71.0	b	15.6	ab	13.1	ab	32.0	ab
Montero	breken	2	Teelt	75.9	b	15.9	a	13.4	a	35.3	a
Montero	breken	2	HT/HL	62.9	a	15.1	a	12.7	a	31.8	a
Montero	breken	2	LT/HL	67.6	a	16.0	a	13.9	a	32.1	a
Montero	breken	2	MT/ML	68.3	a	15.8	a	13.3	a	32.5	a
Montero	breken	2	HT/LL	67.6	a	14.9	a	13.1	a	29.6	a
Montero	breken	3	Teelt	72.1	b	14.9	a	12.6	a	29.5	ab
Montero	breken	3	HT/HL	63.6	a	14.7	a	12.8	a	29.8	ab
Montero	breken	3	LT/HL	66.9	ab	16.9	b	14.8	b	35.8	b
Montero	breken	3	MT/ML	65.3	a	14.9	a	12.8	a	30.5	ab
Montero	breken	3	HT/LL	67.3	ab	14.7	a	12.3	a	27.4	a

Tabel IV.IV. *Steellengte, bloemlengte, bloembreedte en bloemgewicht van de tweede bloem van 'Maxima Verde', na inzetten van het experiment.*

Verschillende letters achter de getallen geven aan dat er betrouwbare verschillen zijn.

Cultivar	Bladsn. methode	Beh. in fase	Behan- deling	Steel lengte	Bloem lengte	Bloem breedte	Bloem gew.
Maxima	knippen	1	Teelt	66.8 a	13.0 a	8.9 a	37.4 abc
Maxima	knippen	1	HT/HL	63.2 a	15.4 b	9.8 ab	31.5 a
Maxima	knippen	1	LT/HL	70.4 ab	16.4 b	11.1 b	45.8 c
Maxima	knippen	1	MT/ML	78.6 b	15.9 b	10.1 ab	43.7 bc
Maxima	knippen	1	HT/LL	72.7 ab	14.8 ab	9.7 a	35.4 ab
Maxima	knippen	2	Teelt	70.6 a	15.4 a	10.3 a	38.0 a
Maxima	knippen	2	HT/HL	69.6 a	16.5 a	10.2 a	40.4 a
Maxima	knippen	2	LT/HL	68.3 a	16.1 a	9.7 a	35.1 a
Maxima	knippen	2	MT/ML	68.1 a	15.0 a	9.2 a	33.1 a
Maxima	knippen	2	HT/LL	67.0 a	15.5 a	10.2 a	35.1 a
Maxima	knippen	3	Teelt	69.8 a	15.3 ab	9.6 ab	35. a
Maxima	knippen	3	HT/HL	66.0 a	15.9 b	10.9 b	35.8 a
Maxima	knippen	3	LT/HL	66.0 a	15.2 ab	10.2 ab	35.1 a
Maxima	knippen	3	MT/ML	67.6 a	15.1 ab	9.4 a	31.3 a
Maxima	knippen	3	HT/LL	67.3 a	13.9 a	10.1 ab	36.3 a
Cultivar	Bladsn. methode	Beh. in fase	Behan- deling	Steel lengte	Bloem lengte	Bloem breedte	Bloem gew.
Maxima	breken	1	Teelt	58.9 a	13.0 a	8.9 a	29.3 a
Maxima	breken	1	HT/HL	63.8 a	14.4 ab	9.9 ab	37.3 a
Maxima	breken	1	LT/HL	64.2 a	16.4 b	11.4 b	38.1 a
Maxima	breken	1	MT/ML	66.4 a	13.8 a	9.5 a	36.0 a
Maxima	breken	1	HT/LL	67.6 a	14.5 ab	9.9 ab	31.3 a
Maxima	breken	2	Teelt	70.7 a	15.6 a	10.9 a	39.0 a
Maxima	breken	2	HT/HL	64.8 a	15.4 a	11.1 a	40.3 a
Maxima	breken	2	LT/HL	63.3 a	15.3 a	10.2 a	35.2 a
Maxima	breken	2	MT/ML	65.3 a	15.8 a	9.9 a	35.6 a
Maxima	breken	2	HT/LL	69.9 a	16.9 a	10.6 a	41.3 a
Maxima	breken	3	Teelt	70.6 a	15.1 a	10.3 a	36.5 a
Maxima	breken	3	HT/HL	69.3 a	15.9 a	11.0 a	40.7 a
Maxima	breken	3	LT/HL	63.9 a	15.4 a	10.8 a	37.3 a
Maxima	breken	3	MT/ML	68.8 a	16.0 a	10.5 a	37.2 a
Maxima	breken	3	HT/LL	70.4 a	15.8 a	9.6 a	36.2 a

*Tabel IV.V. Uitwendige bloemkwaliteit onder invloed van een behandeling in één van de fasen.
Verschillende letters achter de getallen geven aan dat er betrouwbare verschillen zijn.*

Eerste bloem

Cultivar	Bladsn. methode	Behan- deling	Steel lengte		Bloem lengte		Bloem breedte		Bloem gew.	
Beide	beide	Teelt	66.2	c	14.9	ab	11.4	a	30.5	a
Beide	beide	HT/HL	64.2	ab	14.9	ab	11.5	ab	31.1	a
Beide	beide	LT/HL	63.7	a	15.2	b	11.8	b	31.4	a
Beide	beide	MT/ML	64.6	abc	14.9	ab	11.5	ab	30.5	a
Beide	beide	HT/LL	65.9	bc	14.8	a	11.3	a	30.5	a

Tweede bloem

Cultivar	Bladsn. methode	Behan- deling	Steel lengte		Bloem lengte		Bloem breedte		Bloem gew.	
Beide	beide	Teelt	70.4	b	14.9	a	11.4	ab	33.7	ab
Beide	beide	HT/HL	67.5	a	15.5	ab	11.8	bc	35.6	b
Beide	beide	LT/HL	67.6	a	15.9	b	12.2	c	35.4	ab
Beide	beide	MT/ML	70.0	ab	15.4	ab	11.5	ab	34.4	ab
Beide	beide	HT/LL	69.5	ab	15.1	a	11.3	a	33.1	a

