

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

ISSN 1385 - 3015

## **GROEIREGULATIE PELARGONIUM**

Proef 2426.01

Ing. H. Verberkt  
R. Schaefer  
B. van der Logt (stagiair HAS Den Bosch)

Aalsmeer, maart 1998

Rapport 125  
Prijs f 20,00

Rapport 125 wordt u toegestuurd na storting van f 20,00 op gironummer 174855 ten name van Proefstation Aalsmeer onder vermelding van 'Rapport 125, Groeiregulatie Pelargonium'.

ISBN 94 7745

## INHOUD

	pag.
<b>1. GROEI- EN ONTWIKKELINGSCURVE PELARGONIUM</b>	<b>5</b>
<b>1.1 Inleiding en doel</b>	<b>5</b>
<b>1.2 Materiaal en methode</b>	<b>6</b>
1.2.1 Proefopzet	6
1.2.2 Teeltgegevens	6
1.2.3 Waarnemingen	7
<b>1.3 Resultaten</b>	<b>9</b>
<b>1.4 Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>15</b>
<b>2. INVLOED CHLOORMEQUAT EN BONZI OP GROEI EN ONTWIKKELING PELARGONIUM</b>	<b>17</b>
<b>2.1 Inleiding en doel</b>	<b>17</b>
<b>2.2 Materiaal en methode</b>	<b>17</b>
2.2.1 Proefopzet	17
2.2.2 Teeltgegevens	18
2.2.3 Waarnemingen	18
<b>2.3 Resultaten</b>	<b>19</b>
2.3.1 Resultaten Pelargonium F1 'Pulsar (zalm)	19
2.3.2 Resultaten Pelargonium zonale 'Springtime Irene'	21
2.3.3 Resultaten Pelargonium zonale 'Red Beauty'	22
<b>2.4 Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>24</b>

## BIJLAGEN

1. Beschrijving ontwikkelingsstadia Pelargonium
2. Nieuwe beschrijving ontwikkelingsstadia Pelargonium
3. Resultaten Pelargonium F1 'Pulsar' (zalm)
4. Resultaten Pelargonium zonale 'Springtime Irene'
5. Resultaten Pelargonium zonale 'Red Beauty'

# 1. GROEI- EN ONTWIKKELINGSCURVE PELARGONIUM

## 1.1 INLEIDING EN DOEL

De teelten van pot- en kuipplanten en van eenjarige zomerbloeiërs vinden in Nederland steeds meer plaats op gespecialiseerde bedrijven. Deze bedrijven willen een van te voren gedefinieerd product afleveren, dat voldoet aan de wensen van de handel en de consument. De markt vraagt hier ook om. Om dit te bereiken werkt men aan standaardisering van potmaat, plantgrootte en kwaliteit. De noodzaak om de groei en bloei binnen nauwe grenzen te reguleren neemt hierdoor toe. Om de groei van een aantal pot- en kuipplanten en eenjarige zomerbloeiërs te reguleren worden chemische groeiregulatoren (remmiddelen) toegepast. Door het strenger worden van de milieu-eisen (o.a. MPS) staat het gebruik van remmiddelen ter discussie. In Nederland mogen remmiddelen nog gebruikt worden, maar het is van belang te zoeken naar mogelijkheden om het gebruik van remmiddelen te verminderen. Daarnaast kost het toepassen van remmiddelen arbeid en geld en is het soms moeilijk om subtiel te reguleren (bij overschot lastig te herstellen). Om deze redenen wordt gezocht naar een hulpmiddel (beslissingsondersteunend systeem) tijdens de teelt dat leidt tot een bewuster gebruik van remmiddelen. Hierdoor kan enerzijds het gebruik van remmiddelen verminderd worden en anderzijds kan gericht gewerkt worden naar een vooraf gedefinieerd product.

Graphical tracking is een methode die behulpzaam kan zijn bij het nemen van teeltmaatregelen om de groei te reguleren. Bij graphical tracking wordt gedurende de teelt, één- tot tweemaal per week, van een aantal planten de lengte gemeten. De gemeten lengte wordt vergeleken met een van te voren opgestelde standaardgroeilijn. Indien de gemeten lengte langer is dan de gewenste standaardlijn moet ingegrepen worden met teeltmaatregelen die de lengtegroei tegen gaan, zoals het toepassen van DIF of van remmiddelen. Indien de gemeten lengte korter is dan de gewenste lengte moeten teeltmaatregelen genomen worden die de lengtegroei bevorderen.

Een belangrijk nadeel van graphical tracking is dat pas wordt ingegrepen op het moment dat de actuele hoogte al afwijkt van de gewenste hoogte. Bij het bepalen van het moment van inzetten van groeiregulatoren kan, naast lengte, het ontwikkelingsstadium van een gewas, zoals knopstadium, aantal bladeren e.d. (kritische ontwikkelingskenmerken), een belangrijke rol spelen. Door de lengte te koppelen aan bepaalde ontwikkelingskenmerken kan mogelijk eerder ingegrepen (anticiperen) worden. Hierdoor kan op een effectievere wijze gewerkt worden aan een vooraf gedefinieerd product met zo min mogelijk gebruik van remmiddelen. Meer kennis over de morfologie, groei- en ontwikkelingsverloop van gewassen maakt het mogelijk al in een eerder stadium te beoordelen of groeiregulatoren al dan niet ingezet moeten worden. Verwacht mag worden dat hierdoor een vroegtijdige en betere beslissing genomen wordt dan alleen op lengte. Dit betekent dat gericht gewerkt wordt aan een vooraf gedefinieerd product.

Het doel van dit onderzoek was het ontwikkelen van een standaard-groeicurve voor Pelargonium op basis van lengte en op basis van ontwikkelingsstadium. Deze groeicurve kan als hulpmiddel dienen om het verbruik van remmiddelen te minimaliseren. Bovendien kan de standaard-groeicurve een hulpmiddel zijn voor andere teelthandelingen om te komen tot een vooraf gedefinieerd eindproduct.

## 1.2 MATERIAAL EN METHODE

### 1.2.1 Proefopzet

Het onderzoek is uitgevoerd met drie Pelargoniumrassen, namelijk:

- \* Pelargonium F1 'Pulsar' (zalm),
- \* Pelargonium zonale 'Springtime Irene' en
- \* Pelargonium peltatum 'Balcon rood'.

Pelargonium peltatum is een hang-Pelargonium, de andere rassen zijn rechtopstaande typen. Pelargonium zonale en Pelargonium peltatum worden vermeerderd door stek.

Pelargonium F1 is een zaailing.

Alle rassen zijn opgepot in een 10,5 cm plastic pot. De planten zijn in één kasafdeling geplaatst. Tijdens de teelt zijn zoveel mogelijk de standaard teeltomstandigheden aangehouden. Van elk ras zijn drie proefvelden (drievoud) aangelegd van 99 planten. Per proefveld zijn tien planten uitgezocht en gelabeld. Aan deze planten zijn tweemaal per week de waarnemingen verricht.

### 1.2.2 Teeltgegevens

De proef heeft plaatsgevonden in de periode van week 8 tot week 17 1997. De planten zijn geteeld in kasafdeling K21 op het Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente, vestiging Aalsmeer. K21 is een kascompartiment met 18 aluminium roltafels. De roltafels hebben een oppervlakte van ongeveer 13 m<sup>2</sup>. Voor dit onderzoek zijn drie tafels gebruikt.

De planten zijn opgepot in week 9. Pelargonium F1 is echter iets eerder geleverd en daardoor in week 8 opgepot. De bewortelde stekken en zaailingen zijn direct opgepot in 10,5 cm plastic potten. Als potgrondmengsel is een fijn eb/vloedmengsel gebruikt, bestaande uit 85% fijn turfstrooisel en 15% perlite. Als basisbemesting is 0,75 kg PG-mix per m<sup>3</sup> toegevoegd. De planten zijn geteeld op aluminium eb/vloedtafels.

De eerste twee weken is zowel overdag als in de nacht een stooktemperatuur van 18°C aangehouden. Een half graad boven setpoint is gestart met luchten. Primair is gestookt met het ondernet (tabletverwarming) en secundair met het bovennet. Na twee weken is de stook- en luchtgingstemperatuur overdag met vier graden verlaagd naar respectievelijk 14°C en 14,5°C. Ook de ingestelde nachttemperatuur is veranderd, deze is verhoogd naar 20°C. Dit gaf een negatieve DIF van 6°C. Uit onderzoek is bekend dat dit een behoorlijke remming van de planten en de blad- en bloemstelen tot gevolg heeft. Bij een teveel aan instraling is geschermd met een L.S.14 - zonnescerm. Dit scherm heeft een schermingspercentage van 40%. Van week 8 tot en met week 10 is boven een instraling van 450 W/m<sup>2</sup>, buiten gemeten met een Kipp-solari-meter, geschermd. Van week 11 tot week 14 werd boven een instraling van 600 W/m<sup>2</sup> geschermd en vanaf week 14 is pas geschermd boven een instraling van 750 W/m<sup>2</sup>. Overdag werd bij gesloten ramen tot 700 ppm CO<sub>2</sub> gedoseerd. De dosering bij geopende ramen tot een raamstand van 10% was tot 450 ppm. Bij raamstanden groter dan 10% werd tot 350 ppm gedoseerd. Daar er veel gelucht is, is er relatief weinig extra CO<sub>2</sub> gedoseerd. Gedurende de gehele teelt is vanaf een vochtdeficit van 4 g/kg droge lucht geneveld met een hydraulisch hogedruk-nevelinstallatie.

Er is naar behoefte water gegeven met een eb/vloedsysteem. Met elke watergift is voeding meegegeven. De samenstelling van de voedingsoplossing heeft plaats gevonden op basis van de 'Bemestingsadviesbasis Glastuinbouw'. In tabel 1 is een overzicht gegeven van het bemestingsschema. Er is een pH van 5,8 in de voedingsoplossing aangehouden. Bij aanvang, vanaf week 8 tot en met week 13 is tweemaal per week watergegeven. De duur van de gift was 5 minuten. Na week 13 werd driemaal per week watergegeven en in week 15 is gestart met viermaal in de week water geven.

Tabel 1 - Samenstelling voedingsoplossing

EC (mS/cm)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mmol/l)	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup>
2,2	1,4	7,3	4,0	1,0	14,1	1,3	2,0
Fe (μmol/l)	Mn	Zn	B	Cu	Mo		
15	5	3	10	0,50	0,50		

De planten zijn naar behoefte wijder gezet. Getracht is de planten dermate wijder te zetten dat de onderlinge beïnvloeding zo gering mogelijk was. Hierdoor zijn ze iets ruimer geteeld dan in de praktijk. In het begin stonden de jonge opgepotte planten tegen elkaar (92 planten/m<sup>2</sup>). In week 10 zijn de planten voor de eerste maal wijder gezet tot 50 planten/m<sup>2</sup> en in week 13 voor de tweede maal tot 25 planten/m<sup>2</sup>.

### 1.2.3 Waarnemingen

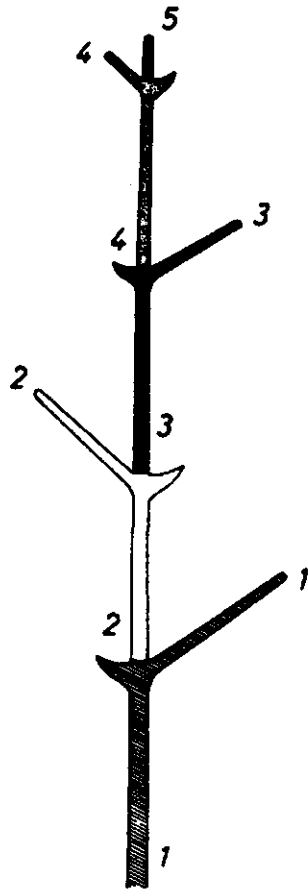
Bij aanvang van de proef zijn tien uniforme planten per proefveld uitgezocht. De planten mochten geen beschadigd blad of andere afwijkingen hebben. Deze planten zijn gelabeld en vervolgens at random (via loting) in het proefveld teruggezet. Hierbij is rekening gehouden dat de proefplanten niet in de randrijen zijn geplaatst. Twee keer per week zijn waarnemingen verricht om een standaard groei- en ontwikkelingscurve te maken. Een waarneming bestond uit het meten van de plantlengte, het bepalen van het ontwikkelingsstadium, het tellen van het aantal bladeren en het tellen van het aantal zij scheuten. Eén keer per week zijn foto's genomen van de drie rassen. Hiermee is visueel de groei en de ontwikkeling van de planten vastgelegd.

#### *Lengtemeting*

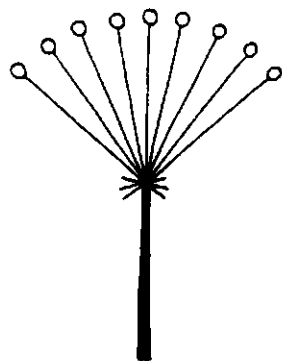
De lengtemeting bestond uit het meten van de lengte van de hoofdscheut. De lengte is gemeten vanaf de rand van de pot tot aan het groeipunt.

#### *Bepaling van het ontwikkelingsstadium*

Om te komen tot een indeling op basis van ontwikkelingsstadia zijn vooraf planten, in verschillende ontwikkelingsstadia van vegetatief tot volledig bloeiend, uit de praktijk verzameld. Voordat een indeling gemaakt kan worden, is het van belang eerst de groei van Pelargonium te bekijken. De Pelargonium vertakt sympodiaal (zie Figuur 1). Dit betekent dat na ieder internodium de groei van de as stopt en de plant verder groeit op een zijtak, uit een uitgroeiende okselknop. De vertakking is als monochasium, na initiatie van de eindbloem groeit de plant vegetatief verder met het uitlopen van de laterale knop in de oksel van het bovenste blad. Pelargonium heeft een gesloten bloeiwijze.



*Figuur 1* - Sympodiale vertakking als monochasium



*Figuur 2* - Opbouw bloeiwijze Pelargonium: scherm

Dit betekent dat *Pelargonium* bloeit op de hoofdscheut. De bloemwijze is schermvormig (zie Figuur 2).

Voordat zaailingen, zoals 'Pulsar' (zalm) in bloei gaan, moet eerst de juveniele fase doorlopen worden. Hiervoor moet een minimum aantal bladeren zijn aangelegd, voordat de bloem geïnitieerd kan worden. Het minimum aantal bladeren voor bloeminitiatie kan per ras verschillend zijn. Het aantal bladeren wordt beïnvloed door de temperatuur en de hoeveelheid licht. Bij hoge temperatuur en veel instraling zullen er snel bladeren worden aangelegd, waardoor ook eerder bloei geïnitieerd kan worden. De duur van de juveniele fase wordt dus beïnvloed door de groeisnelheid. Indien uitgegaan wordt van stekken is er geen sprake van een juveniele fase.

De gegevens over de groei van de *Pelargonium* en de planten uit de praktijk hebben als basis gediend voor het bepalen van de verschillende stadia van het groeipunt van vegetatief naar generatief. Er is in eerste instantie uitgegaan van acht stadia. Deze zijn met het blote oog te onderscheiden. De stadia zijn beschreven in Bijlage 1. Voor het onderscheid tussen de stadia 1 en 2 kan een binoculair behulpzaam zijn. Voor de bepaling van de overige stadia kan dit met behulp van het blote oog. Naast een beschrijving van de stadia zijn er van elk stadium foto's gemaakt.

Tijdens de waarnemingen is genoteerd in welk stadium het hoofdgroeipunt zich bevond. Met deze gegevens kan van elk punt op de lengtegroeilijn nagegaan worden in welk stadium het groeipunt zich bevond. Hieruit kunnen de kritische stadia in de teelt van *Pelargonium* afgeleid worden.

#### *Tellen van het aantal bladeren*

De ontwikkeling van het aantal bladeren is een onderdeel van de groei van de plant en kan van belang zijn voor het opstellen van een standaard-groeicurve. De bladeren staan bij *Pelargonium* verspreid langs de stengel. Alle bladeren van de plant zijn meegeteld. De jonge bladeren zijn echter pas meegeteld indien deze duidelijk van elkaar gingen wijken en een bladsteellengte hadden van ongeveer 1 cm.

#### *Tellen van scheuten*

Alle scheuten van de *Pelargoniums* zijn geteld als deze met het blote oog zichtbaar waren. De scheutjes ontwikkelen zich in de oksels van de bladeren.

### **1.3 RESULTATEN**

Van elk veld is een gemiddelde van tien planten berekend. Deze gemiddelde waarden zijn in grafieken uitgezet met op de y-as de variabelen: lengte, ontwikkelingsstadium, aantal bladeren en het aantal zijscheuten en op de x-as het aantal dagen. Dag 0 is 1 dag na oppotten. Per grafiek zijn de drie herhalingen apart weergegeven.

#### *Pelargonium F1 'Pulsar' (zalm)*

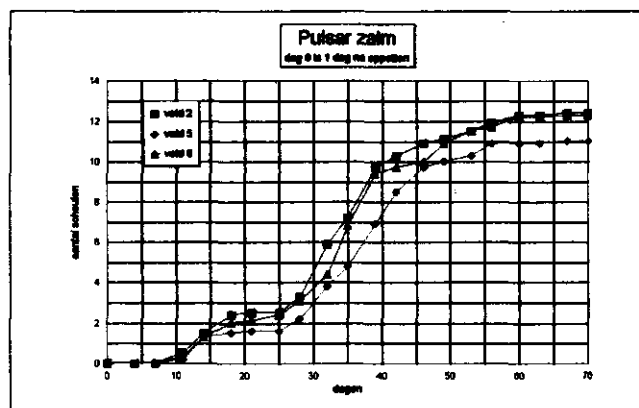
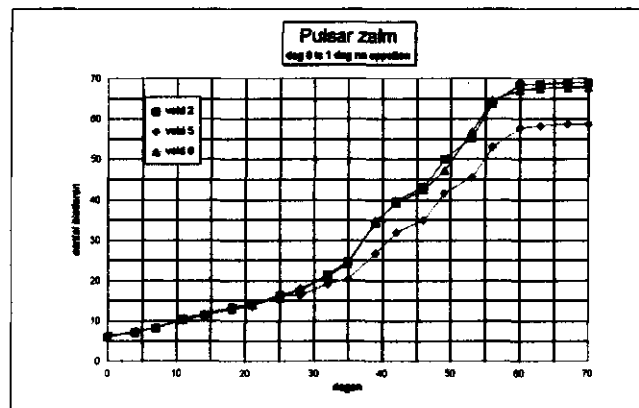
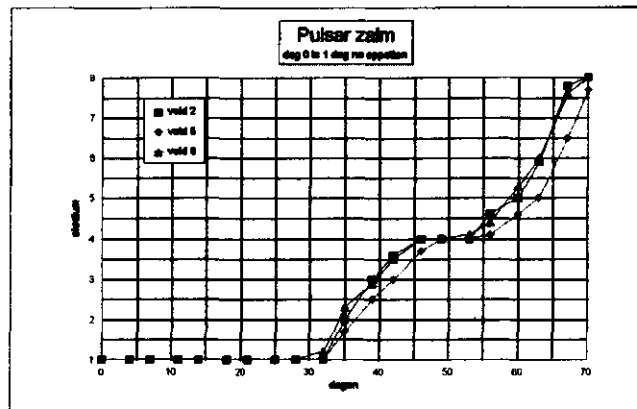
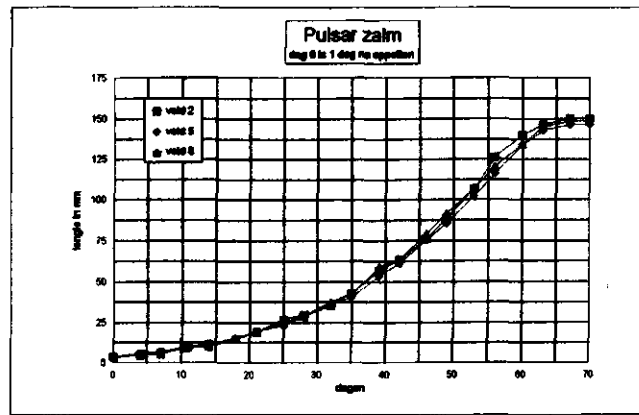
In Figuur 3 tot en met 6 zijn de resultaten van *Pelargonium* 'Pulsar' (zalm) weergegeven. Uit het lengteverloop (Figuur 3) zijn duidelijk drie fasen te onderscheiden. Na het oppotten tot ca. 20 dagen na oppotten verloopt de lengtegroei langzaam (lag phase). Na dag 20 gaat de lijn in de grafiek steiler lopen, dit betekent dat de plant sneller groeit. Er volgt een snelle strekkingsfase (rapid elongation phase) waarin de lengtegroei steeds sneller verloopt. Vanaf dag 55 daalt de groeisnelheid en vanaf dag 63 loopt de lijn in de grafiek bijna horizontaal. Dit betekent dat de planten nauwelijks meer strekken. Dit

wordt de afvlakkende fase (plateau phase) genoemd, waarin bijna geen lengtegroei meer plaatsvindt. Het verloop van het ontwikkelingsstadium uitgezet tegen de tijd is weergegeven in Figuur 4. Hieruit blijkt dat de generatieve fase ongeveer start na 30 dagen. Tussen dag 45 en dag 55 loopt de lijn in de grafiek vrij vlak. De planten bevinden zich dan in stadium 4. Pelargonium bevindt zich dus vrij lang in dit stadium. Na dag 55 wijkt veld 5 af van veld 2 en 8. Dit komt waarschijnlijk omdat dit veld teveel onder een niet goed functionerende sproeier van de nevelinstallatie heeft gestaan en het gewas daardoor regelmatig nat is geworden. Dit heeft hoogst waarschijnlijk de generatieve ontwikkeling vertraagd.

Als figuren 3 en 4 aan elkaar gekoppeld worden, kan er een verband uit gehaald worden. Na dag 55 neemt de lengtegroei van de 'Pulsar' af en is te zien dat na dag 55 de overgang plaatsvindt van stadium 4 naar stadium 5. Tijdens deze overgang gaan de bloemstelen strekken en gaan de eerste kelkblaadjes open. De plant zal zijn energie vooral gaan gebruiken voor de ontwikkeling van de generatieve delen.

In Figuur 5 is het aantal bladeren uitgezet tegen het aantal dagen en in Figuur 6 is het aantal scheuten uitgezet tegen het aantal dagen. Opvallend is dat het aantal bladeren en het aantal scheuten sneller toeneemt na dag 30 als de Pelargonium overgaat van de vegetatieve naar generatieve fase. Na dag 55 neemt het aantal bladeren en het aantal scheuten nauwelijks meer toe, evenals de lengte. Ook bij deze twee grafieken wijkt veld 5 af van veld 2 en 8. Dit zal ook te wijten zijn aan de nevelinstallatie.





**Figuur 3 t/m 6 -** Verloop van de lengte, ontwikkelingsstadium, aantal bladeren en aantal scheuten uitgezet tegen de tijd bij Pelargonium 'Pulsar' (zalm)

*Pelargonium zonale 'Springtime Irene'*

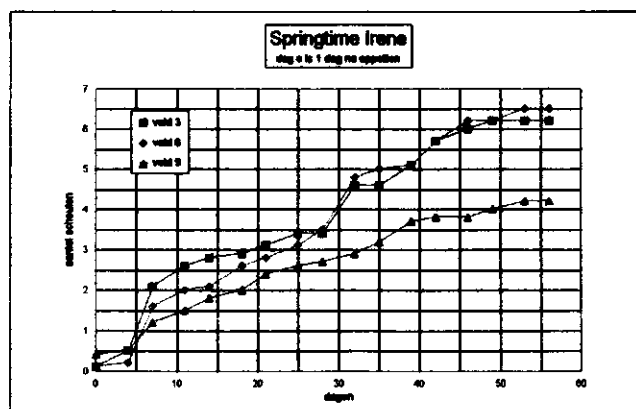
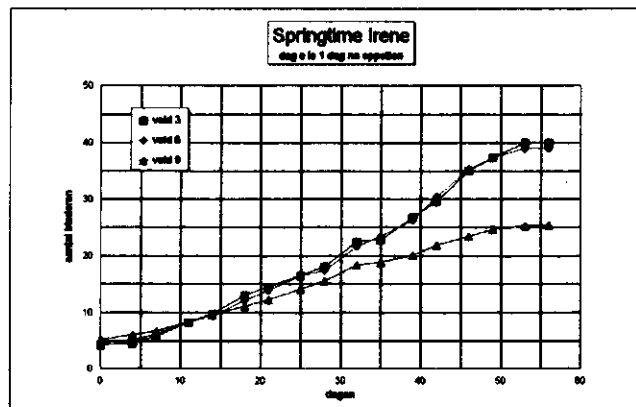
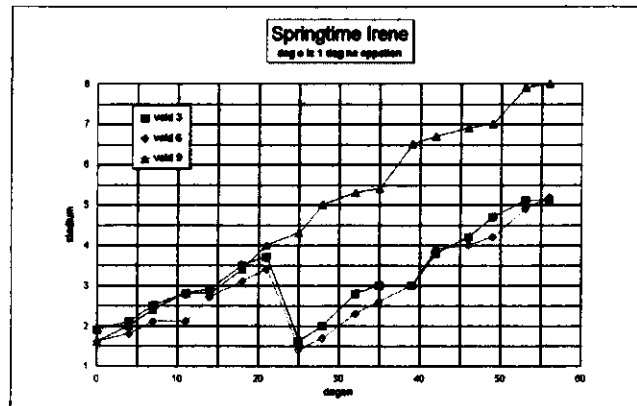
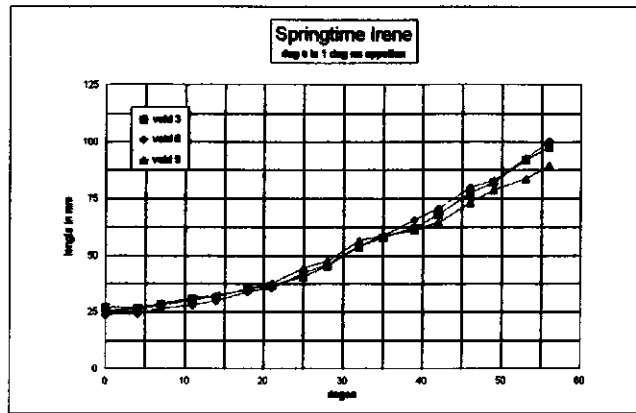
In Figuur 7 tot en met 10 zijn de resultaten van *Pelargonium 'Springtime Irene'* weergegeven. Uit Figuur 7 blijkt dat bij dit ras (stek) sprake is van een 'lag phase' en een 'rapid elongation phase'. Tot ca. 20 dagen na het oppotten verloopt de lengtegroei langzaam. Hierna verloopt de lengtegroei sneller.

De planten in veld 9 strekken vanaf dag 35 minder dan de planten in de velden 3 en 6. Dit komt doordat op dag 25 alle knoppen met een bloemsteellengte groter dan 2 cm verwijderd zijn van de planten uit de velden 3 en 6. Deze teeltmaatregel wordt ook in de praktijk toegepast. Door het bloemplukken zijn deze planten meer vegetatief gaan groeien dan die in veld 9. In Figuur 8 staat het stadium uitgezet tegen het aantal dagen. Na verwijdering van de bloemknoppen vindt de ontwikkeling van het groeipunt van vegetatief naar generatief weer met dezelfde snelheid plaats. In de figuren 9 en 10 staan respectievelijk het aantal bladeren, c.q. het aantal scheuten uitgezet tegen het aantal dagen. In beide figuren loopt de curve van de planten uit veld 9 (waar de bloemen er niet uitgeplukt zijn) onder de curves van veld 3 en 6. Dit komt omdat de planten van veld 9 meer generatief groeien. Als in het begin de knoppen verwijderd worden, zullen de planten eerst meer vegetatief groeien, waardoor een grotere plant zal ontstaan dan wanneer de knoppen niet verwijderd worden. De planten kunnen geveild worden vanaf stadium 5 (= eerste kroonbladeren worden zichtbaar).

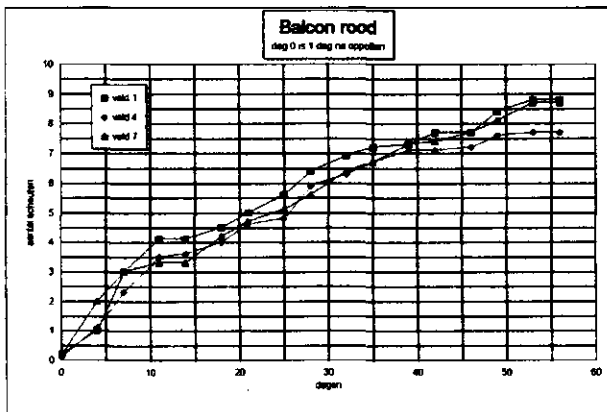
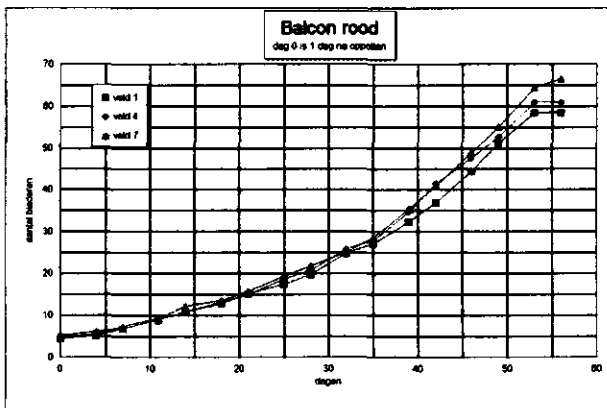
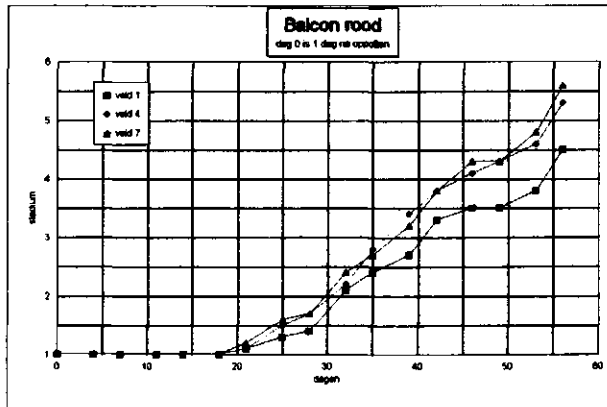
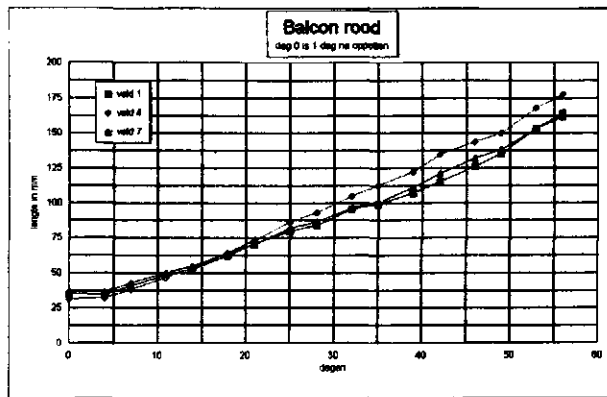
*Pelargonium peltatum 'Balcon rood'*

In Figuur 11 tot en met 14 zijn de resultaten van *Pelargonium 'Balcon rood'* weergegeven. Uit Figuur 11 blijkt dat ook bij dit ras (stek) sprake is van een 'lag phase' en een 'rapid elongation phase'. Vlak na het oppotten verloopt de lengtegroei langzaam. Hierna verloopt de lengtegroei iets sneller.

Na ongeveer 18 dagen is een eerste verandering zichtbaar van het groeipunt van vegetatief naar generatief. De planten blijven vrij lang in stadium 4. Vanaf dag 40 tot dag 50 verloopt de omzetting van het ene naar het andere stadium rustig. Dit kan enerzijds een vertraging in de ontwikkeling zijn, anderzijds is het ook mogelijk dat de stappen tussen stadium 4 en 5 te groot zijn, waardoor het lijkt dat de ontwikkeling trager verloopt. De toename van het aantal bladeren neemt vanaf het begin vrij sterk toe. Na dag 53 stagneert deze echter. Ten aanzien van het aantal scheuten neemt deze de eerste tien dagen sterk toe. Hierna vindt de scheutvorming in een lager tempo plaats. Na dag 50 vindt vrijwel geen scheutvorming meer plaats.



Figuur 7 t/m 10 - Verloop van de lengte, ontwikkelingsstadium, aantal bladeren en aantal scheuten uitgezet tegen de tijd bij Pelargonium 'Springtime Irene'



**Figuur 11 t/m 14 -** Verloop van de lengte, ontwikkelingsstadium, aantal bladeren en aantal scheuten uitgezet tegen de tijd bij Pelargonium 'Balcon rood'

## 1.4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Pelargonium vertakt sympodiaal. Dit betekent dat na iedere internodium de groei van de as stopt en de plant verder groeit op een zijtak, uit een uitgroeiende okselknop. De vertakking is als monochasium, na initiatie van de eindbloem groeit de plant vegetatief verder met het uitlopen van de laterale knop in de oksel van het bovenste blad. De bladeren staan bij Pelargonium verspreid langs de stengel. Pelargonium heeft een gesloten bloeiwijze. Dit betekent dat Pelargonium bloeit op de hoofdscheut. De bloeiwijze is schermvormig. Er zijn acht stadia van het groeipunt gedefinieerd van vegetatief naar generatief.

Voordat zaailingen, zoals 'Pulsar' in bloei gaan, moet eerst de juveniele fase doorbroken worden. Hiervoor moet een minimum aantal bladeren zijn aangelegd, voordat de bloem geïnitieerd kan worden. Het aantal bladeren wordt beïnvloed door de temperatuur en de hoeveelheid licht. Bij hoge temperatuur en veel instraling zullen er snel bladeren worden aangelegd, waardoor ook eerder bloei geïnitieerd kan worden. Indien uitgegaan wordt van stekken is er geen sprake van een juveniele fase.

Bij de zaailing Pelargonium F1 'Pulsar' (zalm) zijn duidelijk drie fasen te onderscheiden. Na het oppotten tot ca. 20 dagen na oppotten verloopt de lengtegroei langzaam (lag phase). Na dag 20 volgt een snelle strekkingsfase (rapid elongation phase) waarin de lengtegroei steeds sneller verloopt. Vanaf dag 55 daalt de groeisnelheid en vanaf dag 63 strekken de planten nauwelijks meer. Dit wordt de afvlakkende fase (plateau phase) genoemd, waarin bijna geen lengtegroei meer plaatsvindt. Na ongeveer 30 dagen zijn de eerste veranderingen in het groeipunt zichtbaar van vegetatief naar generatief. Opvallend is dat het aantal bladeren en het aantal scheuten sneller toe neemt na dag 30, als de Pelargonium overgaat van de vegetatieve naar generatieve fase. Na dag 55 vindt de overgang plaats van stadium 4 naar stadium 5. Hierbij gaan de bloemstelen strekken en gaan de eerste kelkblaadjes open. De lengtegroei van 'Pulsar' neemt dan duidelijk af. Na dag 55 neemt het aantal bladeren en het aantal scheuten ook nauwelijks meer toe.

Bij de stekken van Pelargonium zonale 'Springtime Irene' en Pelargonium peltatum 'Red Balcon' is alleen sprake van een 'lag phase' en een 'rapid elongation phase'. Bij 'Springtime Irene' verloopt de lengtegroei tot ca. 20 dagen na het oppotten langzaam. Hierna verloopt de lengtegroei sneller. Door het toepassen van de teeltmaatregel bloemplukken blijven de planten langer vegetatief groeien en neemt de lengtegroei toe. Er zal dan ook een grotere plant ontstaan. Na verwijdering van de bloemknoppen vindt de ontwikkeling van het groeipunt van vegetatief naar generatief weer met dezelfde snelheid plaats.

Bij Pelargonium peltatum 'Balcon rood' verloopt de lengtegroei vlak na het oppotten langzaam. Hierna verloopt de lengtegroei iets sneller. Na ongeveer 18 dagen is een eerste verandering zichtbaar van het groeipunt van vegetatief naar generatief. De toename van het aantal bladeren neemt vanaf het begin vrij sterk toe. Na dag 53 stagneert deze echter. Ten aanzien van het aantal scheuten neemt deze de eerste tien dagen sterk toe. Hierna vindt de scheutvorming in een lager tempo plaats. Na dag 50 vindt vrijwel geen scheutvorming meer plaats.

De overgang van stadium 4 naar stadium 5 blijkt langer te duren dan de overgang naar de andere stadia. Dit kan enerzijds een vertraging in de ontwikkeling zijn, anderzijds is het ook mogelijk dat de stappen tussen stadium 4 en 5 te groot zijn genomen, waardoor

het lijkt dat de ontwikkeling trager verloopt. Er zijn echter geen duidelijke onderscheidbare punten te benoemen om tussen stadium 4 en 5 een nieuw stadium te definiëren. Wel zijn tussen de oorspronkelijke stadia 1 en 2 twee nieuwe stadia gedefinieerd. Daarnaast is één stadium (oud stadium 6) komen te vervallen. De nieuwe stadia zijn beschreven in Bijlage 2. Voor het onderscheid tussen de nieuwe stadia 1, 2 en 3 is het noodzakelijk om dit onder een binoculair te bekijken. Voor de bepaling van de overige stadia kan dit met behulp van het blote oog.

In dit onderzoek is het lengteverloop gevolgd van het groeipunt van *Pelargonium*. Bij het rechtopstaande type blijkt echter het groeipunt op circa tweederde van de totale planthoogte te zitten. Onduidelijk is of dit voor alle cultivars geldt en gedurende de gehele teelt. Bij de afzet speelt niet de hoogte van het groeipunt een rol, maar de hoogte van het bladerdek. In vervolgonderzoek is het daarom van belang na te gaan of er een relatie bestaat tussen de hoogte van het groeipunt en de hoogte van het bladerdek. Uit recent onderzoek op het PBG is echter wel gebleken dat de reductie door negatieve DIF van de bladstelen aanmerkelijk geringer is dan de reductie van de scheutlengte. Hieruit zou geconcludeerd kunnen worden dat er geen relatie bestaat tussen de hoogte van het groeipunt en de hoogte van het bladerdek.

Voor het ontwikkelen van een standaard lengte-curve is het van belang onderscheid te maken tussen enerzijds rechtopstaande en hangende types en anderzijds tussen zaailingen en stekken. Voor het maken van een ontwikkelingscurve kan met dezelfde definities van de diverse ontwikkelingsstadia van vegetatief naar generatief gewerkt worden.

In vervolgonderzoek is het van belang de in dit verslag beschreven lengte- en ontwikkelingscurves nauwkeuriger te beschrijven en te toetsen bij andere temperatuur- en lichtomstandigheden. Indien de lengte- en ontwikkelingscurves nauwkeuriger beschreven zijn, is het van belang na te gaan wat de juiste momenten (stadia) zijn om teelttechnisch in te grijpen met groeiregulerende factoren.

## **2. INVLOED CHLOORMEQUAT EN BONZI OP GROEI EN ONTWIKKELING PELARGONIUM**

### **2.1 INLEIDING EN DOEL**

Om een van te voren gedefinieerd product af te leveren dat voldoet aan de wensen van de handel en consument neemt de noodzaak om de groei en bloei binnen nauwe grenzen te reguleren toe. Bij pot- en kuipplanten en eenjarige zomerbloeiërs worden remmiddelen toegepast om de strekkingsgroei tegen te gaan, waardoor een betere plantopbouw wordt verkregen. Veel toegepaste remmiddelen in de praktijk zijn Chloormequat (Cycocel), Alar 64 SP, dazide-85 (daminozide) en Bonzi (Paclobutrazol). Soms worden ook combinaties van deze middelen toegepast. Door het strenger worden van de milieu-eisen staat het gebruik van remmiddelen steeds meer ter discussie. Daarnaast kost het toepassen van remmiddelen arbeid en geld. In de toekomst zal het gebruik van deze middelen zoveel mogelijk beperkt moeten worden. Ondanks een aantal teeltmaatregelen is het geheel weglaten van remstoffen bij de teelt van pot- en kuipplanten en eenjarige zomerbloeiërs niet mogelijk. Aanvullend zal daarbij chemisch geremd moeten worden.

Om de hoeveelheid toegepaste remmiddelen te verminderen zal naast het zoeken van alternatieven en hulpmiddelen als Graphical tracking, onderzoek plaats moeten vinden naar methoden om remmiddelen zo effectief mogelijk toe te passen. Hierbij kan gedacht worden aan verschillende toedieningstechnieken, verschillende tijdstippen van toediening en concentratie en spuihoeveelheden. Daarnaast zijn er een aantal nieuwe ontwikkelingen op het gebied van remmiddelen, zoals het ter beschikking komen van nieuwe middelen en vernieuwde toedieningstechnieken, de zogenoemde rempin.

Ook tijdens de teelt van Pelargonium is het van belang dat de plant niet teveel in de lengte strekt. Er worden daarom remmiddelen, zoals Chloormequat en Bonzi toegediend om overmatig strekken van de internodiën en bloemstelen te voorkomen. Er zijn bij Pelargonium ook andere methoden onderzocht die de groei van het gewas kunnen remmen, zoals negatieve DIF (hogere nachttemperatuur dan dagtemperatuur) en kouval. In het algemeen worden er compactere planten verkregen bij toenemende negatieve DIF. Bij een verschil van 2 °C in dag- en nachttemperatuur heeft negatieve DIF een gering effect. Bij een sterke negatieve DIF van 6 °C blijven de internodiën wel duidelijk korter. Ook door het aanhouden van een hoge EC wordt in het algemeen de groei geremd. Dit is uit eerder onderzoek bij Pelargonium naar voren gekomen.

Het verbruik van groeiregulatoren is per bedrijf verschillend. De ene teler verbruikt meer dan de andere. Veelal is op bedrijven met een hoog verbruik van water en voedingselementen, ook het verbruik van groeiregulatoren hoog. De manier van telen lijkt dus invloed te hebben op het gebruik. Het doel van dit onderzoek was nagaan wat de invloed is van Chloormequat en Bonzi op groei en ontwikkeling van Pelargonium.

### **2.2 MATERIAAL EN METHODE**

#### **2.2.1 Proefopzet**

De proef is uitgevoerd met drie Pelargonium-rassen, namelijk:

- \* Pelargonium F1 'Pulsar' (zalm),
- \* Pelargonium zonale 'Springtime Irene' en
- \* Pelargonium zonale 'Red Beauty'.

De Pelargonium zonale-rassen zijn vermeerderd via stek. Pelargonium F1 is een zaailing. Deze rassen worden vrij veel geteeld in de praktijk. Daarnaast hebben de twee zonale-rassen een verschil in groeikracht. 'Springtime Irene' heeft een grote groeikracht, 'Red Beauty' daarentegen heeft een geringere groeikracht.

Alle Pelargoniums zijn in één kasafdeling geteeld. De volgende behandelingen zijn uitgevoerd:

1: water	controle	
2: bonzi (Paclobutrazol)	0,5 ml/l	(= B0,5)
3: bonzi (Paclobutrazol)	1,0 ml/l	(= B1,0)
4: chloormequat	0,5 ml/l	(= C0,5)
5: chloormequat	1,0 ml/l	(= C1,0)
6: chloormequat	1,5 ml/l	(= C1,5)
7: combinatie van bonzi 0,5 ml/l en chloormequat 1,0 ml/l		(= B0,5 + C1,0)

Bij chloormequat is uitgegaan van de formulering 400 g werkzame stof per liter. Bij elke bespuiting is ca. 100 ml spuitvloeistof per m<sup>2</sup> verbruikt. De proef is in tweevoud uitgevoerd. In totaal waren dus 3 (rassen) x 7 (behandelingen) x 2 (herhaling) = 42 proefveldjes aanwezig. Elk bruto proefveld bestond uit 99 planten. Per proefveld zijn aan tien planten, bepaald via loting, waarnemingen verricht. Hierbij zijn de randplanten buiten beschouwing gelaten.

In week 11 is gestart met het remmen van Pelargonium F1 'Pulsar' (zalm) en Pelargonium zonale 'Springtime Irene'. De groei van Pelargonium zonale 'Red Beauty' bleef duidelijk achter bij de andere twee rassen. Om deze reden is dit ras pas in week 12 voor de eerste maal geremd. Hierna is wekelijks geremd. Pelargonium F1 'Pulsar' (zalm) en Pelargonium zonale 'Springtime Irene' zijn in totaal vijfmaal geremd en Pelargonium zonale 'Red Beauty' viermaal.

### 2.2.2 Teeltgegevens

De proef heeft eveneens plaatsgevonden in de periode van week 8 tot week 17 1997. De planten zijn geteeld in kasafdeling K21 op het Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente, vestiging Aalsmeer. K21 is een kascompartiment met 18 aluminium roltafels. De roltafels hebben een oppervlakte van ongeveer 13 m<sup>2</sup>. Voor dit onderzoek zijn veertien tafels gebruikt. Voor de overige teeltgegevens wordt verwezen naar paragraaf 1.1.2 Teeltgegevens.

### 2.2.3 Waarnemingen

Bij aanvang van de proef zijn tien planten per veld geloot. Hiervan is de lengte vlak voor de eerste rembehandeling gemeten. Aan het einde van de teelt, in week 17, zijn een groot aantal eindwaarnemingen gedaan. Dit zijn:



- lengte vanaf potrand tot en met het groeipunt,
- lengte vanaf potrand tot en met het bladerdek,
- aantal zijscheuten (zijnscheut is meegeteld indien deze minimaal 1 cm lang was),
- ontwikkelingsstadium (zie Bijlage 2),
- vers- en drooggewicht vegetatieve delen (plant) en
- vers- en drooggewicht generatieve delen (bloemen en bloemstelen).

In deze proef is uitgegaan van de nieuwe indeling van de ontwikkelingsstadia. Hierbij is tussen de oorspronkelijke stadia 1 en 2 twee nieuwe stadia gedefinieerd. Daarnaast is één stadium (oud stadium 6) komen te vervallen. De nieuwe stadia zijn beschreven in Bijlage 2. Voor het onderscheid tussen de nieuwe stadia 1, 2 en 3 is het noodzakelijk om dit onder een binoculair te bekijken. Voor de bepaling van de overige stadia kan dit met behulp van het blote oog.

Bij *Pelargonium* F1 'Pulsar' (zalm) zijn naast bovenstaande waarnemingen een aantal extra waarnemingen verricht. Dit zijn:

- aantal bladeren (blad is meegeteld indien bladsteellengte minimaal 1 cm was),
- gewicht van de bladeren (exclusief bladstelen),
- gewicht van de stelen,
- bladoppervlak (exclusief bladstelen),
- aantal bloemschermen (bloemscherm is meegeteld indien steellengte minimaal 0,5 cm lang was) en
- steellengte van het eerste bloemscherm (alleen gemeten indien bloemscherm zich in stadium 7 of verder bevond).

Tevens is bij dit ras de behandeling ongeremd meegenomen.

## 2.3 RESULTATEN

### 2.3.1 Resultaten *Pelargonium* F1 'Pulsar' (zalm)

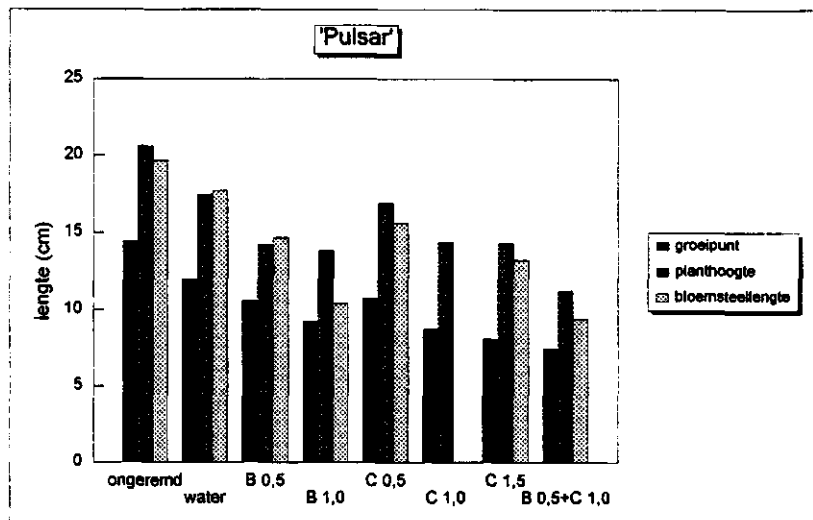
In de figuren 15 t/m 17 zijn de eindresultaten van de rembehandelingen bij *Pelargonium* F1 'Pulsar' (zalm) weergegeven. In Bijlage 3 zijn alle gegevens van 'Pulsar' weergegeven, met daarbij tevens de L.S.D.-waarden (kleinste significante verschil).

Er is zowel een significant effect van de rembehandeling geconstateerd op de plantlengte als op de bloemsteellengte. Zowel de lengte tot aan het groeipunt als tot aan het bladerdek, nam af indien er met een hogere concentratie Bonzi of Chloormequat geremd is. Ook de bloemsteellengte nam af naarmate er een hogere concentratie remmiddel werd toegepast. De kleinste planten met de kortste bloemstelen werden verkregen door te remmen met een combinatie van Bonzi (0,5 ml/l) en Chloormequat (1,0 ml/l). Het bespuiten met alleen water leidde ook tot een remming van het gewas en de bloemsteellengte.

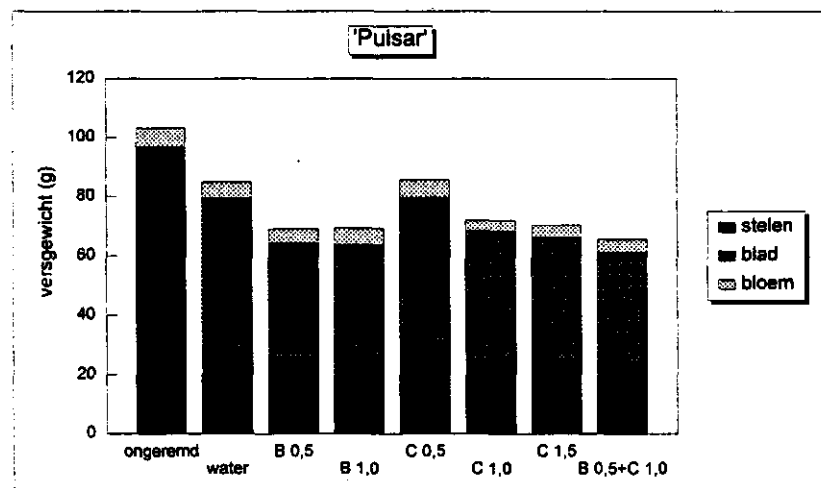
Ten aanzien van het vers- en drooggewicht van de bladeren en stelen is ook een significant effect geconstateerd van de rembehandelingen. Een behandeling met alleen water, Bonzi of Chloormequat gaf significant minder vers- en drooggewicht aan bladeren en stelen ten opzichte van de ongeremde behandeling. Er is geen significant verschil geconstateerd tussen de twee Bonzi-behandelingen op het versgewicht van bladeren en stelen. Bij Chloormequat bleek een concentratie van 0,5 ml/l significant geen extra remming te geven ten opzichte van alleen water. Remmen met deze concentratie is dus

te laag. De verschillen in vers- en drooggewicht van bladeren en stelen tussen 1,0 en 1,5 ml/l Chloormequat waren zeer gering en niet significant. De planten behandeld met een combinatie van Bonzi (0,5 ml/l) en Chloormequat (1,0 ml/l) behaalden het minste totaal versgewicht, maar deze behandeling week niet significant af van de behandelingen Bonzi 0,5 en 1,0 ml/l en de behandelingen Chloormequat 1,0 en 1,5 ml/l.

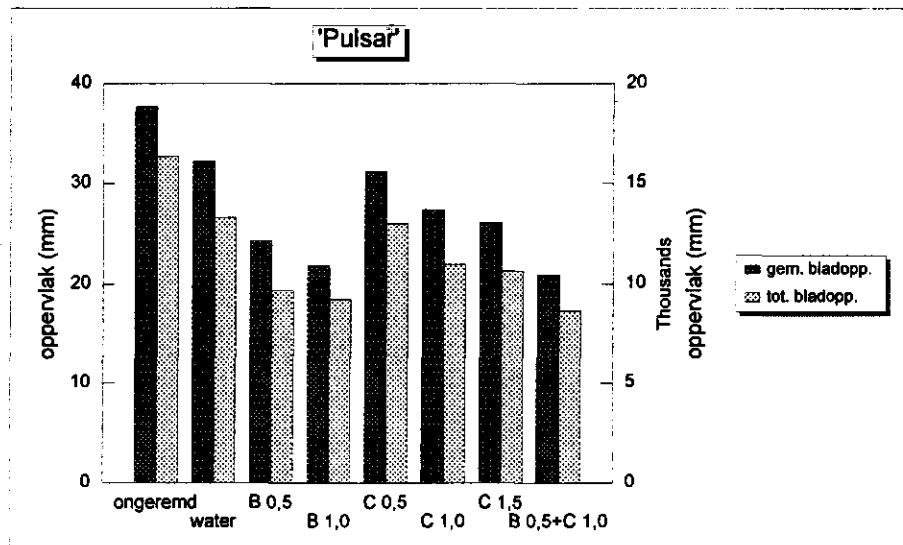
Aan het einde van de teelt is tevens bij 'Pulsar' het totaal bladoppervlak gemeten en het totaal aantal bladeren aan de plant geteld. Hieruit is het gemiddelde bladoppervlak berekend. Tussen de rembehandelingen is geen significant effect geconstateerd op het aantal bladeren per plant. Wel bleek het totaal oppervlak en het gemiddelde bladoppervlak geringer te worden indien geremd wordt. Deze afname nam significant toe naarmate er met een hogere concentratie remmiddel gespoten is. Bij de kwaliteitsbeoordeling bleek 'Pulsar' ongeremd en geremd met alleen water een zeer gerekte uiterlijk te hebben. Van de Chloormequat-behandelingen bleek de concentratie 1,5 ml/l de beste uiterlijke kwaliteit te hebben. De lagere concentraties gaven een te gerekte beeld. De Bonzi-behandelingen bleken qua plantopbouw de beste uitwendige kwaliteit te hebben en waren het meest compact. De bloemstelen van de planten die behandeld waren met Bonzi waren echter krom.



Figuur 15 - Invloed remmiddel op planthoogte en bloemsteellengte bij Pelargonium F1 'Pulsar' (zalm)



Figuur 16 - Invloed remmiddel op versgewicht stelen, bladeren en bloemen per plant bij Pelargonium F1 'Pulsar' (zalm)



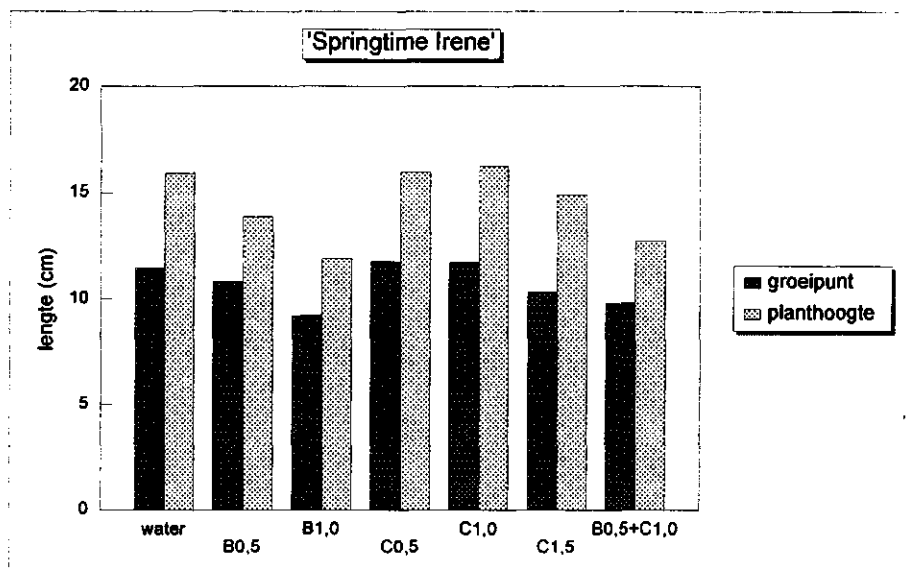
**Figuur 17 -** Invloed remmiddel op gemiddeld bladoppervlak (linker y-as) en totaal bladoppervlak (rechter y-as) per plant bij Pelargonium F1 'Pulsar' (zalm)

### 2.3.2 Resultaten Pelargonium zonale 'Springtime Irene'

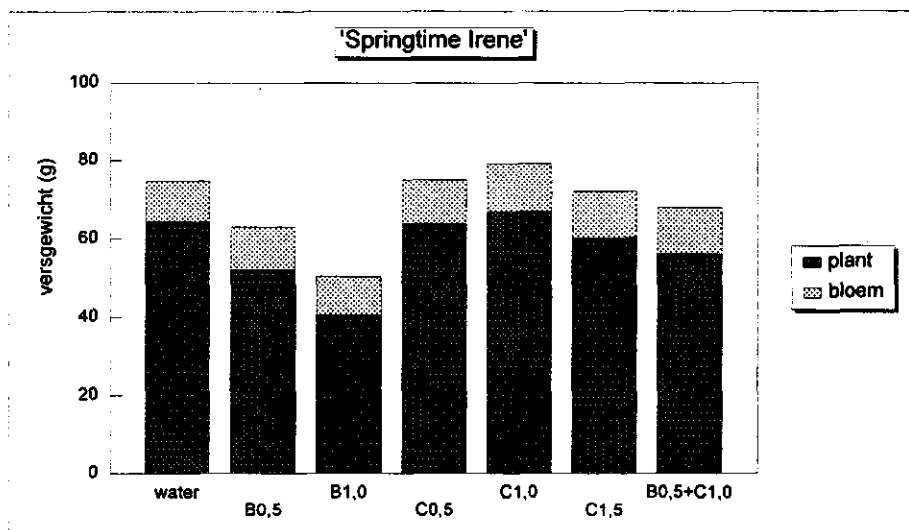
In de figuren 18 en 19 zijn de eindresultaten van de rembehandelingen bij Pelargonium zonale 'Springtime Irene' weergegeven. In Bijlage 4 zijn alle gegevens van 'Springtime Irene' weergegeven, met daarbij tevens de L.S.D.-waarden (kleinste significante verschil).

Bij 'Springtime Irene' is alleen ten aanzien van de planthoogte tot aan het bladerdek en ten aanzien van het versgewicht van de planten een significant effect geconstateerd van de rembehandelingen. De Chloormequat-behandelingen gaven geen significant kleiner gewas dan een behandeling met alleen water. Dit bleek ook ten aanzien van het versgewicht van de plant. Bonzi (1,0 ml/l) bleek wel een significant remmend effect te hebben op de planthoogte tot aan het bladerdek en op het versgewicht van de planten. De Bonzi-behandelingen en de combinatie-behandeling met Chloormequat gaven significant een hoger drogestofpercentage van de planten en de bloemen ten opzichte van een rembehandeling met alleen water. Bij alleen Chloormequat is dit effect niet geconstateerd.

Uit de kwaliteitsbeoordeling bleek bij 'Springtime Irene' dat de planten die alleen met water zijn behandeld zeer gerekte waren. Ook de behandelingen met Chloormequat 0,5 en 1,0 ml/l bleken te gerekte te zijn. De behandeling met 1,5 ml/l Chloormequat was goed van plantopbouw. De planten behandeld met Bonzi waren echter te sterk geremd en hadden een properig uiterlijk met sterk gekromde bloemstelen.



**Figuur 18 -** Invloed remmiddel op planthoogte en bloemsteellengte bij Pelargonium zonale 'Springtime Irene'



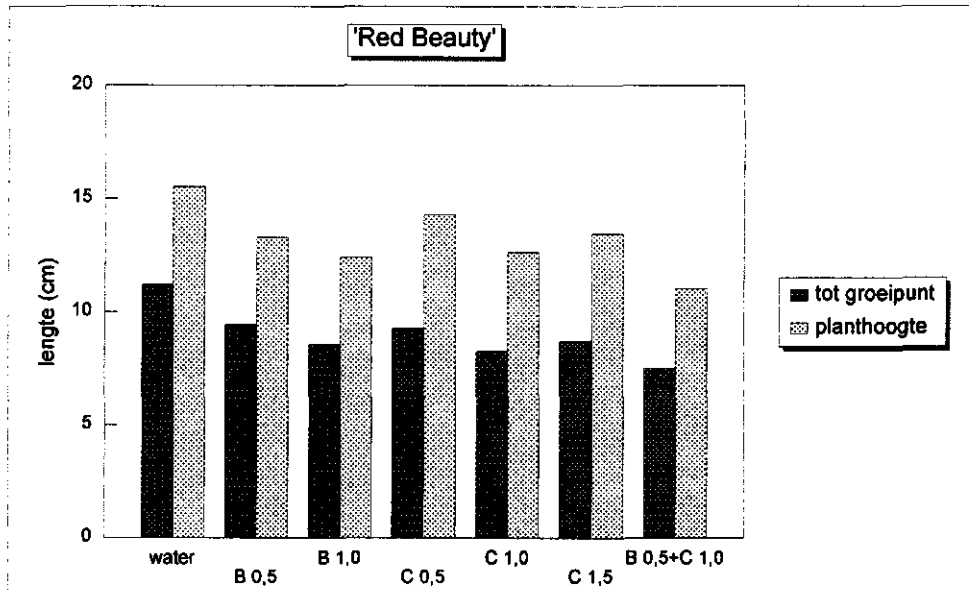
**Figuur 19 -** Invloed remmiddel op versgewicht stelen, bladeren en bloemen per plant bij Pelargonium zonale 'Springtime Irene'

### 2.3.3 Resultaten Pelargonium zonale 'Red Beauty'

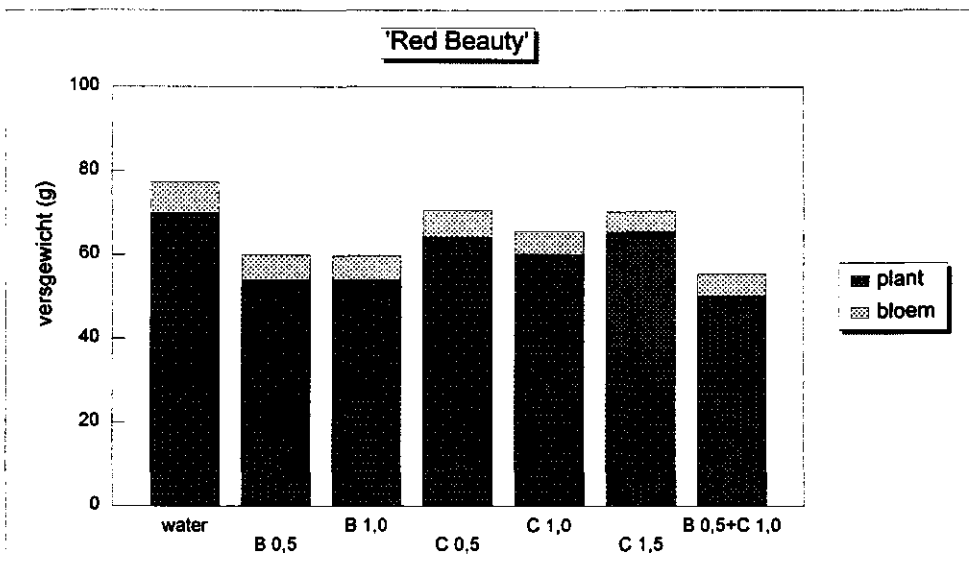
In de figuren 20 en 21 zijn de eindresultaten van de rembehandelingen bij Pelargonium zonale 'Red Beauty' weergegeven. In Bijlage 5 zijn alle gegevens van 'Red Beauty' weergegeven, met daarbij tevens de L.S.D.-waarden (kleinste significante verschil).

Ten aanzien van zowel de plantlengte tot aan het groeipunt als tot aan het bladerdek is

een significant effect geconstateerd van de rembehandelingen ten opzichte van een behandeling met alleen water. Bij Bonzi bleek het effect groter te zijn, naarmate de concentratie hoger was. De kleinste planten zijn verkregen bij de combinatie-behandeling. Ten aanzien van het vers- en drooggewicht bleken de planten die alleen met water zijn behandeld wel het meeste vers- en drooggewicht te hebben, maar er is geen significant verschil geconstateerd met de rembehandelingen. De behandeling met de hoogste Bonzi-concentratie (1,0 ml/l) en de combinatie-behandeling van Bonzi (0,5 ml/l) met Chloormequat (1,0 ml/l) gaven significant een hoger drogestofpercentage van de planten ten opzichte van een behandeling met alleen water.



**Figuur 20 -** Invloed remmiddel op planthoogte en bloemsteellengte bij Pelargonium zonale 'Red Beauty'



**Figuur 21 -** Invloed remmiddel op versgewicht stelen, bladeren en bloemen per plant bij Pelargonium zonale 'Red Beauty'

Uit de kwaliteitsbeoordeling bleek dat de planten die alleen met water geremd zijn veel te gerekt waren. De planten behandeld met 0,5 of 1,0 ml/l Chloormequat bleken ook te gerekt te zijn. De planten behandeld met 1,5 ml/l Chloormequat hadden een goede plantopbouw. Ook de planten behandeld met Bonzi hadden een redelijke tot goede plantopbouw. De bloemstelen van deze planten waren echter krom.

## 2.4 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

Het bespuiten met alleen water leidde in dit onderzoek tot een remming van het gewas en de bloemsteellengte. Dit betekent dat bij watergeven bovendoor ook remming van het gewas ontstaat.

Bij *Pelargonium* F1 'Pulsar' (zalm) bleek dat zowel de lengte tot aan het groeipunt als tot aan het bladerdek, significant afnam indien er met een hogere concentratie Bonzi of Chloormequat geremd is. Ook de bloemsteellengte nam significant af naarmate er een hogere concentratie remmiddel werd toegepast. De kleinste planten met de kortste bloemstelen werden verkregen door te remmen met een combinatie van Bonzi (0,5 ml/l) en Chloormequat (1,0 ml/l). Een behandeling met alleen water, Bonzi of Chloormequat gaf significant minder vers- en drooggewicht aan bladeren en stelen ten opzichte van de ongeremde behandeling. Er is geen significant verschil geconstateerd tussen de twee Bonzi-behandelingen op het versgewicht van bladeren en stelen. Bij Chloormequat bleek een concentratie van 0,5 ml/l significant geen extra remming te geven ten opzichte van alleen water. Remmen met deze concentratie is dus te laag. De verschillen in vers- en drooggewicht van bladeren en stelen tussen 1,0 en 1,5 ml/l Chloormequat waren zeer gering en niet significant. De planten behandeld met een combinatie van Bonzi (0,5 ml/l) en Chloormequat (1,0 ml/l) behaalden het minste totaal versgewicht, maar deze behandeling week niet significant af van de behandelingen Bonzi 0,5 en 1,0 ml/l en de behandelingen Chloormequat 1,0 en 1,5 ml/l. Tussen de rembehandelingen is geen significant effect geconstateerd op het aantal bladeren per plant. Wel bleek het totaal oppervlak en het gemiddelde bladoppervlak significant kleiner te worden indien geremd wordt. Deze afname nam significant toe naarmate er met een hogere concentratie remmiddel gespoten is. Bij de kwaliteitsbeoordeling bleek van de Chloormequat-behandelingen de concentratie 1,5 ml/l de beste uiterlijke kwaliteit te hebben. De lagere concentraties gaven een te gerekt gewas. De Bonzi-behandelingen bleken qua plantopbouw de beste uitwendige kwaliteit te hebben en waren het meest compact. De bloemstelen van de planten die behandeld waren met Bonzi waren echter krom.

Bij *Pelargonium* zonale 'Springtime Irene' gaven Chloormequat-behandelingen geen significant kleiner gewas dan een behandeling met alleen water. Dit bleek ook ten aanzien van het versgewicht van de plant. Bonzi (1,0 ml/l) bleek wel een significant remmend effect te hebben op de planthoogte tot aan het bladerdek en op het versgewicht van de planten. De Bonzi-behandelingen en de combinatie-behandeling met Chloormequat gaven significant een hoger drogestofpercentage van de planten en de bloemen ten opzichte van een behandeling met alleen water. Uit de kwaliteitsbeoordeling bleken de behandelingen met Chloormequat 0,5 en 1,0 ml/l te gerekt te zijn. De behandeling met 1,5 ml/l Chloormequat was goed van plantopbouw. De planten behandeld met Bonzi waren echter te sterk geremd en hadden een properig uiterlijk met sterk gekromde bloemstelen.

Bij *Pelargonium* zonale 'Red Beauty' is zowel ten aanzien van de plantlengte tot aan het groeipunt als tot aan het bladerdek een significant effect geconstateerd van de rembe-

handelingen ten opzichte van een behandeling met alleen water. Bij Bonzi bleek het effect groter te zijn naarmate de concentratie hoger was. De kleinste planten zijn verkregen bij de combinatie-behandeling. Ten aanzien van het vers- en drooggewicht bleken de planten die alleen met water zijn behandeld wel het meeste vers- en drooggewicht te hebben, maar er is geen significant verschil geconstateerd met de rembehandelingen. De behandeling met de hoogste Bonzi-concentratie (1,0 ml/l) en de combinatie-behandeling van Bonzi (0,5 ml/l) met Chloormequat (1,0 ml/l) gaven significant een hoger drogestofpercentage van de planten ten opzichte van een behandeling met alleen water. Uit de kwaliteitsbeoordeling bleken de planten behandeld met 0,5 of 1,0 ml/l Chloormequat te gerede te zijn. De planten behandeld met 1,5 ml/l Chloormequat hadden een goede plantopbouw. Ook de planten behandeld met Bonzi hadden een redelijke tot goede plantopbouw. De bloemstelen van deze planten waren echter krom.

Het toepassen van zowel Chloormequat als Bonzi heeft een remmende werking op de groei van Pelargonium. In het algemeen nemen bij beide middelen de plantlengte en de bloemsteellengte af. Daarnaast nemen zowel het vers- als het drooggewicht af na een rembehandeling. Het versgewicht neemt sterker af dan het drooggewicht. Hierdoor neemt het drogestofpercentage toe bij het toepassen van remmiddelen. Bij hogere concentraties neemt het effect van remmiddelen per 0,5 ml/l af. Bij het toepassen van remmiddelen is het van belang rekening te houden met neveneffecten, zoals kans op gewasschade, effect op bloei en doorgroei.

Bonzi geeft bij een vergelijkende concentratie (0,5-1,0 ml/l) een sterker remmend effect dan Chloormequat (werkzame stof: 400 g/l). Daarnaast heeft Bonzi een veel langere nawerking in het gewas. Indien teveel geremd is met Bonzi kan hierdoor grote schade in de vorm van groeiachterstand en vergroeiingen ontstaan. Bonzi gaf in dit onderzoek veelal wel de beste plantopbouw, maar bij 'Springtime Irene' heeft het ook geleid tot propperige planten. Daarnaast waren de bloemstelen krom na een behandeling met Bonzi. Door de langdurige nawerking is te verwachten dat de uitgroei in de tuin van deze planten gering is. Een ander nadeel van Bonzi is dat het zeer persistent is. De halfwaardetijd voor Bonzi in de grond is zes maanden tot een jaar. Voor Chloormequat is dit maar drie tot vier weken. Resten van Bonzi op teeltmatten, grond betonvloeren enz. kunnen een remmend effect geven in vervolgteelten.

## **BIJLAGE 1.      BESCHRIJVING ONTWIKKELINGSSTADIA PELARGONIUM**

### **Stadium 1:**

**Er is geen bloemknop aanwezig. De groei is vegetatief.**

### **Stadium 2:**

**De bloemknop is met het blote oog zichtbaar. De twee jongste bladeren en de steunbladeren houden de bloemknop nog wel enigszins bedekt. De bloemknop is ongeveer 2 mm groot. De steunblaadjes rondom de bloemknopjes zijn nog wel gesloten.**

### **Stadium 3:**

**De steunblaadjes rondom de bloemknopjes breken open, zodat de bloemknopjes zichtbaar worden. De steunblaadjes die de bloemknopjes van het bloemscherm bedekt hielden, zijn een beetje geopend, waardoor de bloemknopjes van het bloemscherm zichtbaar worden. Het bloemscherm heeft een diameter tussen de 3 en 5 mm.**

### **Stadium 4:**

**De bloemsteel van het bloemscherm gaat strekken. Daarnaast gaan de bloemsteeltjes van enkele bloemknopjes van het bloemscherm strekken.**

### **Stadium 5:**

**Eerste kroonbladeren worden zichtbaar. De kelkbladeren van de eerste bloemknoppen van het bloemscherm gaan open. De kroonbladeren worden zichtbaar. De kleur van de kroonbladeren zal verder kleuren totdat de uiteindelijke kleur zichtbaar is. Daarnaast gaan de bloemsteeltjes van de bloemknoppen van het bloemscherm strekken.**

### **Stadium 6:**

**Het eerste bloemetje van het bloemscherm is volledig geopend. Het bloemsteeltje van het eerste bloemetje is gestopt met strekken en het bloemetje is volledig geopend, dit wil zeggen dat de kroonbladeren zo ver mogelijk naar buiten staan. De andere bloemsteeltjes van het bloemscherm zijn nog aan het strekken en de bloemknopjes ervan moeten nog volledig open gaan.**

### **Stadium 7:**

**Drie bloemetjes van het bloemscherm zijn volledig geopend. De bloemsteeltjes van de drie bloemetjes zijn gestopt met strekken en de bloemetjes zijn volledig geopend. Dit wil zeggen dat de kroonbladeren zo ver mogelijk naar buiten staan. De andere bloemsteeltjes van het bloemscherm zijn nog aan het strekken en de bloemknopjes ervan moeten nog volledig open gaan.**

### **Stadium 8:**

**Zes bloemetjes van het bloemscherm zijn volledig geopend. De bloemsteeltjes van de zes bloemetjes zijn gestopt met strekken en de bloemetjes zijn volledig geopend. De andere bloemsteeltjes van het bloemscherm zijn nog aan het strekken en de bloemknopjes ervan moeten nog volledig open gaan.**



## **BIJLAGE 2. NIEUWE BESCHRIJVING ONTWIKKELINGSSTADIA PELARGONIUM**

### **Stadium 1:**

**Er is geen bloemknop aanwezig. De groei is vegetatief.**

### **Stadium 2:**

**De bloemknop is met het blote oog nog niet te zien, maar is wel aanwezig en is kleiner dan 0,1 mm. Met het blote oog is nog niets te zien. De bloemknoppen zijn echter wel aangelegd. Onder de binoculair is dit duidelijk te zien als de twee steunblaadjes en de twee jongste bladeren weggebroken worden. De bloemknop is kleiner dan 0,1 mm.**

### **Stadium 3:**

**De bloemknop is met het blote oog nog niet te zien en is ongeveer 1 mm groot. Tussen de twee jongste bladeren en de twee steunblaadjes is een verdikking waar te nemen. Als de jongste bladeren en de steunblaadjes weggebroken worden is de bloemknop met behulp van de binoculair te zien, deze is ongeveer 1 mm groot.**

### **Stadium 4:**

**De bloemknop is met het blote oog zichtbaar. De twee jongste bladeren en de steunbladeren houden de bloemknop nog wel enigszins bedekt. De bloemknop is ongeveer 2 mm groot. De steunblaadjes rondom de bloemknopjes zijn nog wel gesloten.**

### **Stadium 5:**

**De steunblaadjes rondom de bloemknopjes breken open, zodat de bloemknopjes zichtbaar worden. De steunblaadjes die de bloemknopjes van het bloemschermbedekking hielden, zijn een beetje geopend, waardoor de bloemknopjes van het bloemschermbedekking zichtbaar worden. Het bloemschermbedekking heeft een diameter tussen de 3 en 5 mm.**

### **Stadium 6:**

**De bloemsteel van het bloemschermbedekking gaat strekken. Daarnaast gaan de bloemsteeltjes van enkele bloemknopjes van het bloemschermbedekking strekken.**

### **Stadium 7:**

**Eerste kroonbladeren worden zichtbaar. De kelkbladeren van de eerste bloemknoppen van het bloemschermbedekking gaan open. De kroonbladeren worden zichtbaar. De kleur van de kroonbladeren zal verder kleuren totdat de uiteindelijke kleur zichtbaar is. Daarnaast gaan de bloemsteeltjes van de bloemknoppen van het bloemschermbedekking strekken. Dit is rijpheidsstadium 1 van het aanvoerschrift van de veiling.**

### **Stadium 8:**

**Drie bloemetjes van het bloemschermbedekking zijn volledig geopend. De bloemsteeltjes van de drie bloemetjes zijn gestopt met strekken en de bloemetjes zijn volledig geopend. Dit wil zeggen dat de kroonbladeren zo ver mogelijk naar buiten staan. De andere bloemsteeltjes van het bloemschermbedekking zijn nog aan het strekken en de bloemknopjes ervan moeten nog volledig open gaan. Dit is rijpheidsstadium 2 van het aanvoerschrift van de veiling.**

### **Stadium 9:**

**Zes bloemetjes van het bloemschermbedekking zijn volledig geopend. De bloemsteeltjes van de zes bloemetjes zijn gestopt met strekken en de bloemetjes zijn volledig geopend. De**

andere bloemsteeltjes van het bloemscherm zijn nog aan het strekken en de bloemknopjes ervan moeten nog volledig open gaan. Dit is rijpheidsstadium 3 van het aanvoerschrift van de veiling.

### BIJLAGE 3. RESULTATEN PELARGONIUM F1 'PULSAR' (ZALM)

'Pulsar'	lengte tot groeipunt (cm)	planthoogte (cm)	bloemsteel- lengte (cm)	aantal zijscheuten	aantal bloem- schermen	stadium	tot. bladopp. (mm <sup>2</sup> )	aantal bladeren	gem. bladopp. (mm <sup>2</sup> )	droogstofpercentage				
										stelen	blad	bloem	bloem	
ongeremd	14.44	20.62	19.66	7.20	3.15	7.20	1 635.2	43.4	37.7					
water	11.99	17.48	17.73	8.35	2.65	7.10	1 331.2	41.3	32.2					
B 0,5	10.56	14.22	14.68	8.55	2.95	7.00	968.4	39.9	24.3					
B 1,0	9.25	13.82	10.41	7.85	3.85	7.25	920.8	42.3	21.8					
C 0,5	10.77	16.94	15.61	7.10	3.85	7.30	1 297.9	41.6	31.2					
C 1,0	8.74	14.40	*	8.30	2.80	6.75	1 096.5	40.3	27.4					
C 1,5	8.11	14.34	13.22	6.95	3.50	6.90	1 064.7	40.8	26.1					
B 0,5+C 1,0	7.48	11.24	9.39	8.60	3.50	7.10	864.8	41.3	20.9					
L.S.D.	1.16	0.96	1.22	1.04	0.72	-	120.4	-	2.34					
										drooggewicht (g)				
										stelen	blad	bloem	bloem	
										versgewicht (g)	stelen	blad	bloem	bloem
ongeremd	39.15	57.72	6.46	3.69	5.36	0.82	9.41	9.29	12.75					
water	29.48	49.92	5.47	2.73	3.98	0.63	9.25	7.98	13.42					
B 0,5	26.20	38.15	4.69	2.84	3.70	0.66	10.90	9.77	14.02					
B 1,0	26.44	37.37	5.45	3.24	4.17	0.76	12.24	11.15	13.91					
C 0,5	30.91	48.81	5.86	3.26	4.90	0.78	10.54	10.06	13.23					
C 1,0	25.18	43.25	3.45	2.48	3.82	0.44	9.88	8.85	12.77					
C 1,5	25.54	40.78	4.04	2.64	4.20	0.52	10.35	10.30	12.92					
B 0,5+C 1,0	24.45	36.69	4.47	2.88	3.56	0.64	11.77	9.70	14.24					
L.S.D.	3.20	6.26	1.61	0.44	0.35	-	1.00	0.69	0.76					

## BIJLAGE 4. RESULTATEN PELARGONIUM ZONALE 'SPRINGTIME IRENE'

	lengte tot groeipunt (cm)	planthoogte (cm)	aantal zijscheuten	stadium	drooggewicht (g)		drogestofpercentage	
					plant	bloem	plant	bloem
water	11.47	15.93	4.10	7.00				
B0,5	10.80	13.88	5.35	7.10			9.23	12.21
B1,0	9.21	11.90	5.05	6.90			10.75	13.10
C0,5	11.75	15.97	4.75	7.10			10.95	13.08
C1,0	11.70	16.23	5.15	7.15			9.69	12.62
C1,5	10.32	14.89	4.65	7.20			9.49	12.56
B0,5+C1,0	9.77	12.72	5.10	7.10			9.69	12.22
L.S.D.	-	2.77	-	-			10.46	13.19
							0.41	0.45

	versgewicht (g)		drooggewicht (g)		drogestofpercentage	
	plant	bloem	plant	bloem	plant	bloem
water	64.31	10.48	5.94	1.28		
B0,5	52.13	10.96	5.60	1.44		
B1,0	40.44	9.93	4.43	1.30		
C0,5	63.90	11.12	6.19	1.40		
C1,0	66.89	12.28	6.35	1.54		
C1,5	60.10	12.00	5.82	1.47		
B0,5+C1,0	56.12	11.84	5.85	1.56		
L.S.D.	13.74	-	-	-		

**BIJLAGE 5. RESULTATEN PELARGONIUM ZONALE 'RED BEAUTY'**

'Red Beauty'	lengte		aantal		stadium
	tot groeipunt (cm)	planthoogte (cm)	zij scheuten	bloem	
water	11.20	15.52	4.95	6.95	-
B 0,5	9.44	13.28	5.00	7.10	-
B 1,0	8.56	12.41	5.30	6.85	-
C 0,5	9.25	14.28	4.95	7.00	-
C 1,0	8.25	12.63	4.65	6.95	-
C 1,5	8.72	13.43	5.10	6.75	-
B 0,5+C 1,0	7.51	11.04	5.15	7.15	-
L.S.D.	0.97	0.88	-	-	-

	versgewicht (g)		drooggewicht (g)		drogestofpercentage	
	plant	bloem	plant	bloem	plant	bloem
water	69.92	7.44	7.39	0.93	10.57	12.56
B 0,5	53.87	6.06	5.81	0.78	10.78	12.90
B 1,0	53.97	5.71	6.28	0.73	11.64	12.90
C 0,5	64.15	6.36	6.88	0.81	10.71	12.78
C 1,0	60.15	5.39	6.22	0.64	10.33	11.87
C 1,5	65.36	4.95	6.80	0.62	10.40	12.47
B 0,5+C 1,0	50.12	5.24	5.63	0.68	11.25	12.98
L.S.D.	-	-	-	-	0.51	0.39