



Bloei regulatie bij *Spathiphyllum*

Dosering GA₃ en spuitmethode in relatie tot jaarrond bloei bij verschillende cultivars

Auteur: G.J.L. van Leeuwen

© 2003 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden veeveelvoudigd, 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 Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Financier:

Productschap Tuinbouw
Louis Pasteurlaan 6, Zoetermeer
Postbus 280
2700 AG Zoetermeer

Projectnummer: 41.1433 en 41.4617

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Glastuinbouw

Adres : Linnaeuslaan 2a, 1431JV Aalsmeer
Tel. : 0297 - 352525
Fax : 0297 - 352270
E-mail : infoglastuinbouw@wur.nl
Internet : www.ppo.dlo.nl

Inhoudsopgave

	pagina
1 INLEIDING	4
1.1 Gibberelline GA ₃	4
1.2 Onderzoek	5
1.2.1 Onderzoek in Nederland	5
1.3 Toepassing in de praktijk.....	6
1.4 Doel van dit onderzoek.....	6
2 MATERIAAL EN METHODE	7
2.1 Proefopzet	7
2.2 Teeltgegevens.....	7
2.3 Gibberellinebehandeling.....	8
2.3.1 Werkwijze bij de bloeibehandeling	8
2.4 Waarnemingen.....	9
3 BESCHRIJVING VAN DE CULTIVARS GEDURENDE HET JAAR.....	10
4 GEWASREACTIE OP GA ₃ -BESPUITING.....	15
5 BESCHRIJVING VAN DE SPUITCONCENTRATIE GEDURENDE HET JAAR	21
6 INVLOED VAN DE SPUITMETHODE OP DE GROEI EN BLOEI GEDURENDE HET SEIZOEN	26
7 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN	28
BIJLAGE: SIGNIFICANTIE-TABEL PROEFBEHANDELINGEN	30

1 Inleiding

De bloei van *Spathiphyllum* is van nature erg onregelmatig. Het begintijdstip van de bloei varieert en de raaptijd van een partij varieert van enkele weken tot enkele maanden. Deze onregelmatigheid verschilt per cultivar en per seizoen. Zelfs erfelijk identieke planten, afkomstig van weefselkweek, geven nog vaak veel spreiding. Gewenst is een korte teelt met een goede sturing van de bloei.

1.1 Gibberelline GA₃

Spathiphyllum is een potplant die geveild wordt als bloeiende plant. Probleem bij dit gewas is de grote onvoorspelbaarheid van het tijdstip waarop de plant over gaat van de groeifase naar de bloeifase. Twee, ogenschijnlijk identieke planten, kunnen gemakkelijk met een verschil van enkele maanden in bloei komen. Dit brengt hogere teeltkosten met zich mee en de mogelijkheden voor een meer geautomatiseerde bedrijfsvoering zijn beperkt. Voor de praktijk is het wenselijk om het bloeimoment te kunnen sturen. Onder natuurlijke omstandigheden gaat *Spathiphyllum* bloeien als hij een bepaalde leeftijd heeft bereikt. Deze is mede afhankelijk van de cultivar. Daglengte en temperatuur lijken hier niet echt invloed op te hebben. Wel is er een seizoensinvloed op de productie. In het vroege voorjaar bloeien de planten gemakkelijker. Dit geldt ook voor de jongere planten. Ook behoeft de plant geen vernalisatie alvorens tot bloei over te gaan. In de praktijk is echter wel het omgekeerde gebleken. Na een warme zomer duurt het veel langer voordat de planten in bloei gaan. Daardoor vindt in de nazomer een terugval in bloei plaats. Dit heeft een negatieve invloed op de teeltduur. De optimale temperatuur voor bloei voor *Spathiphyllum* bedraagt 22°C. Bij deze temperatuur komt de plant het snelste in bloei. Bij een temperatuur tussen 18 en 21°C worden wel de meeste bloemen gevormd. Hogere temperaturen vertragen de bloei.

De ontwikkeling van de bloei is in te delen in 5 fasen: inductie, initiatie, aanleg, knopvorming en bloei. De bloei is een resultaat van de reactie op één of meerdere uitwendige prikkels als temperatuur en daglengte of een zekere inwendige stofconcentratie van een bepaalde stof. Voor *Spathiphyllum* is echter de inwendige concentratie van een bepaalde stof sterk bepalend voor het in bloei komen van de planten. Behandelingen met het gibberellinezuur GA₃ hebben bij *Spathiphyllum* een gunstig effect op het in bloei komen.

De voordelen van een GA₃-behandeling zijn:

- Een grotere zekerheid van bloei
- Een meer gelijktijdige bloei (betere bloeisyndronisatie = de mate van spreiding bij het in bloei komen van verschillende planten, dit geeft een geringere veilspreiding / kortere raaptijd = aantal dagen waarin geoogst wordt)
- Meerdere bloemen op één plant (=meerbloemigheid)
- Een betere planning van de teelt

De nadelen zijn:

- Verstoring van de groei en hormoonhuishouding van de plant
- Aanwending van bijna alle energie voor de vorming van bloemen waardoor de overige plantgroei wordt geremd
- Verschil in reactie per cultivar (ras).

Het gibberelline GA₃ wordt als tabletten geleverd onder de merknaam Rapid Grow (leverancier Brinkman). Een tablet weegt 8 gram en bevat 12% GA₃. Aanbevolen wordt om uitvloeier toe te voegen om de oppervlaktespanning te verlagen opdat het middel zich over het hele blad verspreid.

1.2 Onderzoek

De eerste onderzoeksresultaten met betrekking tot beïnvloeding van de bloei bij *Spathiphyllum* komen uit de VS (Henny en Foshee). Uit deze resultaten bleek dat door plantbespuiting met 250 ppm GA_3 aan vier *Spathiphyllum*cultivars, een bloeivervroeging van enkele weken optreedt (PBG 1992, Literatuurverwijzing – E. van Laar). Het aantal bloemen en de bloemkwaliteit verschilde per cultivar wel sterk. Per cultivar verschilde het aantal misvormde bloemen van 10 –20% tot 100%. Nieuw gevormde bladeren blijven smaller. Aanvankelijk waren de praktische mogelijkheden voor toepassing gering: GA_3 -toediening leidt tot groot aantal misvormingen.

1.2.1 Onderzoek in Nederland

In veel onderzoek daarna is gebleken dat hormonen uit de groep van de gibberellinen onder meer invloed kunnen hebben op de bloei-inductie van *Spathiphyllum*. Er is nog weinig bekend over de fysiologische en biochemische achtergrond van de invloed van gibberellinen op de bloei. Slechts een beperkt aantal van de inmiddels meer dan 100 bekende vormen van gibberellinen heeft een positief effect op de bloei-inductie. In proeven is de bloeistimulerende werking bij *Spathiphyllum* aangetoond van uitwendig toegediende GA_3 (merknaam: Rapid Grow) en GA_{4+7} (merknaam: Berelex). Het zijn met name deze gibberellinen die er voor zorgen dat de planten versneld in bloei gaan.

In dit onderzoek is gewerkt met GA_3 . Uit eerder onderzoek is namelijk gebleken dat dit, als het via het blad wordt toegediend, het beste werkt (beter dan GA_{4+7} , Blacquiere e.a., PBG 1990). Van GA_{4+7} zijn bij plantbespuitingen hogere concentraties nodig om tot hetzelfde resultaat te komen wat betreft het aantal bloemen. Dit kan zowel aan de werking als aan de opname en transport in de plant liggen.

Na GA-bespuiting blijkt dat veel bloemen afwijkend van vorm zijn. Dit is het gevolg van het te vroeg tot bloei overgaan van het vegetatieve meristeem, als gevolg van de hormoonbehandeling. Het is mogelijk dat het meristeem op het moment van het GA-signaal niet in de juiste fase van ontwikkeling is, omdat bijvoorbeeld net een bladprimordium werd gevormd. Door de hormonen gaat het bladprimordium over in een bloemprimordium, hetgeen misvorming tot gevolg heeft. Concentratie en plantgrootte dienen goed op elkaar afgestemd te zijn om ernstige groeimisvorming te voorkomen.

Op het PBG Aalsmeer is onderzoek gedaan waarin de overgang van de vegetatieve naar de generatieve fase bij *Spathiphyllum* beschreven is. De overgang naar generatieve fase en verdere ontwikkeling tot bloei ziet er op weefselniveau bij planten die behandeld zijn met gibberellinen niet anders uit dan bij planten die niet behandeld zijn. De invloed van gibberellinen lijkt zich met name te uiten in de snelheid waarmee ofwel het tijdstip waarop bloemen worden aangelegd en de uitgroei ervan plaatsvindt.

De bloei is als eerste zichtbaar in de hoofdscheut. Dit heeft te maken met de scheutleeftijd. Echter ook de zijscheuten ondervinden invloed van de hormoonbehandeling. Veel bloemen in de zijscheuten zijn misvormd, hetgeen hiervan een gevolg is. Wel gaan er meerdere zijscheuten tegelijk in bloei. Het is niet geheel duidelijk hoe de planten de oplossing precies opnemen. Het wordt opgenomen via het blad en vervolgens wordt een bloeisignaal naar de apex getransporteerd. De weg waarlangs dit gebeurt en welke stoffen daarbij betrokken zijn, is nog niet bekend (Blacquiere e.a., PBG 1999).

Temperatuurproeven op het PBG hebben aangetoond dat hoge temperatuur, boven 27°C, de natuurlijke inductie van *Spathiphyllum* remt (Verberkt e.a.). Echter onder invloed van gibberellinen vindt, ook bij hoge temperatuur, inductie gewoon plaats (Disco, 1996).

1.3 Toepassing in de praktijk

In de teelt van *Spathiphyllum* wordt sinds een aantal jaren algemeen gebruik gemaakt van gibberellinen om de bloei te regelen. De toepassing is gericht op het bereiken van:

- Een hogere graad van bloeigelijkheid binnen één partij (verbeterde synchronisatie van de bloei)
- Bloei met meerdere bloemen tegelijk per plant (grotere bloeirijkheid).

Naast deze positieve aspecten treden na gebruik ook dikwijls negatieve effecten op zoals:

- De vorming van te lange en smalle bladeren
- De vorming van kwalitatief minder goede bloemen (bijbloemen en misvormde hoofdbloemen).

Ervaringen, opgedaan in de praktijk, geven aan dat toepassing van GA_3 niet in elke situatie op dezelfde wijze plaats dient te vinden. Bij verdere optimalisering van het gebruik van gibberellinen zijn door de LTO Commissie *Spathiphyllum* de volgende aspecten voor onderzoek aanbevolen:

- Toetsing van het idee dat de te gebruiken dosering samenhangt met het teeltseizoen.
- Toetsing van mogelijke verschillen in toepassing van gibberellinen op basis van het uitgangsmateriaal. Cultivars die meerdere, gelijke rozetten vormen zouden over het algemeen beter geschikt zijn voor een gibberellinenbehandeling. Indien er, op het moment van gibberellinenbehandeling, meerdere kleine rozetten naast grote rozetten voorkomen zou de kans op een grotere hoeveelheid bloemen van slechte kwaliteit groter worden.
- Toetsen van de werkwijze bij toepassing. Het idee bestaat dat toepassing onderdoor in het gewas effectiever is dan toepassing bovendoor. Indien dit zo is, zou dit mogelijk verklaard kunnen worden uit de plaats van de huidmondjes in de *Spathiphyllum* bladeren. Huidmondjes zitten bij *Spathiphyllum* zowel aan de onderkant als aan de bovenkant van het blad, al zijn dat er aan de bovenkant niet zoveel als aan de onderkant. Ook zitten er huidmondjes op de nerven (1998 D. Elstgeest, PBG). Indien toediening onderdoor effectiever is, is het waarschijnlijk dat gibberelline via de huidmondjes door de plant wordt opgenomen.

1.4 Doel van dit onderzoek

Het ontwikkelen van een strategie voor een jaarrond-toepassing van gibberellinen voor de teelt van *Spathiphyllum*.

2 Materiaal en methode

2.1 Proefopzet

Gedurende één jaar werden één maal per vier of vijf weken planten opgepot en in de kas gezet en gevolgd. Op deze manier werden twaalf oppotdata verkregen.

Bij elke oppotdatum werden vier cultivars beproefd bij vijf gibberelline-concentraties.

Cultivars:

'Mozart'	- zaailing; leverancier Chr. v.d. Voort - Honselersdijk
'Cupido'	- zaailing; leverancier KP Holland - Naaldwijk
'Sweet Pablo'	- weefselkweek; leverancier Pothos Plant - Honselersdijk
'Chopin'	- zaailing; leverancier Chr. v.d. Voort - Honselersdijk

Gibberelline-concentraties:

0 ppm; (schoon water + uitvloeier)

25 ppm; 1 tablet op 40 liter water

50 ppm; 1 tablet op 20 liter water

100 ppm; 1 tablet op 10 liter water = praktijksituatie¹⁾

200 ppm; 1 tablet op 5 liter water

¹⁾ Komt overeen met circa 0.08 gram werkzame stof per plant

Bovendien is bij twee van de vier rassen, bij 'Cupido' en 'Sweet Pablo', naast de standaard spuitmethode van bovendoor spuiten, een spuitmethode beproefd waarbij onderdoor werd gespoten waardoor de onderzijde van de bladeren goed is geraakt.

Spuitmethode:

O = Onderdoor spuiten

B = Bovenlangs spuiten (standaard)

Op deze manier zijn 360 objecten verkregen:

- Bij 'Mozart' en 'Chopin': 2 rassen x 5 concentraties x 12 oppotweken = 120 objecten

- Bij 'Cupido' en 'Sweet Pablo': 2 rassen x 5 concentraties x 12 oppotweken x 2 spuitmethoden = 240 objecten.

De proefveldgrootte van elk object bedroeg 48 planten bruto (2.2 m²) en 10 planten netto.

2.2 Teeltgegevens

De teelt heeft plaatsgevonden in vier kasafdelingen op PPO 'Noord Nederland' in Klazienaveen.

De eerste opplanting is geweest in week 36 – 1999, de laatste opplanting in week 32 – 2000.

Er is geteeld in vier kasafdelingen (per opplanting een halve afdeling) op eb/vloed-tafels.

De watergift, EC-dosering van het gietwater en de sturing van voedingsgehalten in het wortelmilieu werden voor alle opplantdata apart geregeld. De te doseren EC is hierbij bepaald op basis van substraatanalyses.

Elke opplanting werd gestart met uitgangsmateriaal met een plantlengte van ca 8 cm.

Het uitgangsmateriaal van 'Cupido', 'Mozart' en 'Chopin' is door de leveranciers opgekweekt in 28 gaats - 6 cm trays; 'Sweet Pablo' is opgekweekt in 54 gaats - 4 cm trays.

Direct na aankomst op de proeftuin is het plantmateriaal opgepot in 14 cm potten met een pothoogte van 12 cm en een potinhoud van 1,4 liter substraat.

Bij de regeling van het kasklimaat zijn temperaturen ingesteld 21 °C./20 °C. als dag- en nachttemperatuur. De ventilatie is voor de luwe zijde en de windzijde op 1 °C. respectievelijk 2 °C. ingesteld geweest. Gedurende de gehele proefperiode is er geschermd met een schermdoek wanneer het buitenlicht een niveau bereikte van 250 W.. Vanaf maart werd er, gedurende de lichtrijke periode van het jaar, een krijtscherm aangebracht. In de proef is overdag CO₂ gedoseerd tot 700 ppm.

2.3 Gibberellinebehandeling

Er is met gibberelline gespoten wanneer een plantlengte was bereikt van circa 27 cm, met een minimum van 25 cm en een maximum van 29 cm. In een enkel geval is de plantlengte bij behandelen 30 cm of meer geweest. De plantlengte is daarbij gemeten vanaf de potrand tot het uiterste bladpunt.

Afhankelijk van de oppotdatum heeft de vegetatieve groeiperiode acht tot elf weken geduurd waarna met GA₃ gespoten is (tabel 1).

Tabel 1. Oppotdata, vegetatieve groeiperiode en spuitdata GA₃ in proef

Weeknummer oppotten	Aantal weken vegetatieve groei	Datum GA ₃ -bespuiting (weeknr.)
36 - 1999	9	12 nov. 1999 (45)
41 - 1999	8	09 dec. 1999 (49)
46 - 1999	10	26 jan. 2000 (04)
50 - 1999	11	03 mrt. 2000 (09)
02 - 2000	11	29 mrt. 2000 (13)
06 - 2000	11	27 apr. 2000 (17)
10 - 2000	11	25 mei 2000 (21)
14 - 2000	11	22 juni 2000 (25)
18 - 2000	10	11 juli 2000 (28)
23 - 2000	8	03 aug. 2000 (31)
28 - 2000	8	06 sept. 2000 (36)
32 - 2000	8	04 okt. 2000 (40)

2.3.1 Werkwijze bij de bloeibehandeling

De gebruikte gibberelline was Rapid Grow. Het klaarmaken van de spuitvloeistof gebeurde direct voorafgaande aan de bespuiting. Er is daarbij gebruik gemaakt van leidingwater. Om mogelijke afbraak onder invloed van licht te voorkomen zijn de oplossingen nauwelijks aan licht blootgesteld. Het tijdsbestek tussen het klaarmaken en spuiten van de vloeistof is steeds minder dan één uur geweest.

Aan de spuitvloeistof is een uitvloeier toegevoegd.

Het tijdstip van behandelen is in de teelt steeds samengevallen met het wijder zetten van de planten. Vanaf het moment van spuiten hebben de planten op een eindafstand van 21,8 planten per netto m² gestaan. De gebruikte hoeveelheid spuitvloeistof bedroeg 386 ml per m² teeltoppervlak (17.7 ml per plant). De uitvoering van de bespuiting vond plaats met behulp een werveldop bij ca. 4 bar.

Voor elke oppotdatum geldt dat alle behandelingen op dezelfde dag zijn gespoten.

Er is daarbij rekening gehouden met de weersomstandigheden; gestreefd is naar redelijk heldere weersomstandigheden waarna het scherm gedurende enkele uren gesloten bleef.

2.4 Waarnemingen

Bij aanvang van de proef zijn tien planten per proefveld gelabeld. Aan deze planten zijn, in de bloeifase van het gewas, tellingen en metingen verricht.

De waarnemingen zijn gericht geweest op aspecten van bloeiselheid, bloemkwaliteit en bloemkwantiteit en op gewas- en bloemlengte. Hiertoe zijn de volgende beoordelingen verricht:

Bloeiselheid:

- Aantal dagen vanaf behandelen tot veilrijp. Registratie is uitgevoerd per plant door tweemaal per week het rijpheidsstadium te beoordelen. Uit deze waarneming zijn de reactietijd en de veilspreiding van het gewas per behandeling berekend.

Met de reactietijd wordt hier bedoeld het aantal dagen tussen behandelen met GA₃ en het bereiken van het veilrijpe stadium. Met veilspreiding wordt hier bedoeld het aantal dagen dat nodig is om een partij geheel veilingklaar te hebben. Veilspreiding wordt in de praktijk ook wel aangeduid als “de raaptijd” van een partij. Bij het berekenen van de reactietijd en veilspreiding zijn “voorlopers” en “achterblijvers” bij de bloei uitgesloten. Het aantal dagen is namelijk berekend door uit te gaan van het gemiddeld aantal dagen tussen 20% en 80% bloei in de partij.

Circa vier weken nadat 80% van de planten veilingklaar waren zijn eindbeoordelingen uitgevoerd aan bloemen en gewas:

Kwaliteit en kwantiteit bloei:

- Aantal goede bloemen per plant; een goede bloem is onbeschadigd met bloemschede groter dan 9 cm.
- Aantal misvormde bloemen per plant; een misvormde bloem is een bijbloem – met een lengte van de bloemschede van minder dan 9 cm – óf een hoofdbloemen die niet zuiver gevormd is.
- Totaal aantal bloemen. Dit is de optelling van het aantal goede bloemen en aantal misvormde bloemen.
- Percentage goede bloemen. Dit is berekend door het aantal misvormde bloemen te delen door 1% van het totaal aantal bloemen.

De (hoofd)bloemschede is misvormd als de kleur niet correct is (bijv. wanneer de punt groen verkleurd is), de vorm niet goed is of als de aar fout omsloten is.

Bij een lengte van de bloemschede van 9 cm is een brede bloemschede als een goede bloem gerekend en een smalle bloemschede als een misvormde (bij)bloem.

Gewas- en bloemlengte

- Gewashoogte. De hoogte van het gewas werd bepaald vanaf de potrand tot en met de uiterste punt van het uitgestrekte blad.
- Bloemsteellengte tot basis bloemschede.
- Lengte bloemschede. Dit is de afstand tussen de basis van de bloemschede en de top van de bloemschede in gestrekte toestand. De lengte van de bloemschede is bepaald aan de langste hoofdbloem.
- Totale lengte bloem. Deze is berekend door de bloemsteellengte met de lengte van de bloemschede te vermeerderen.

3 Beschrijving van de cultivars gedurende het jaar

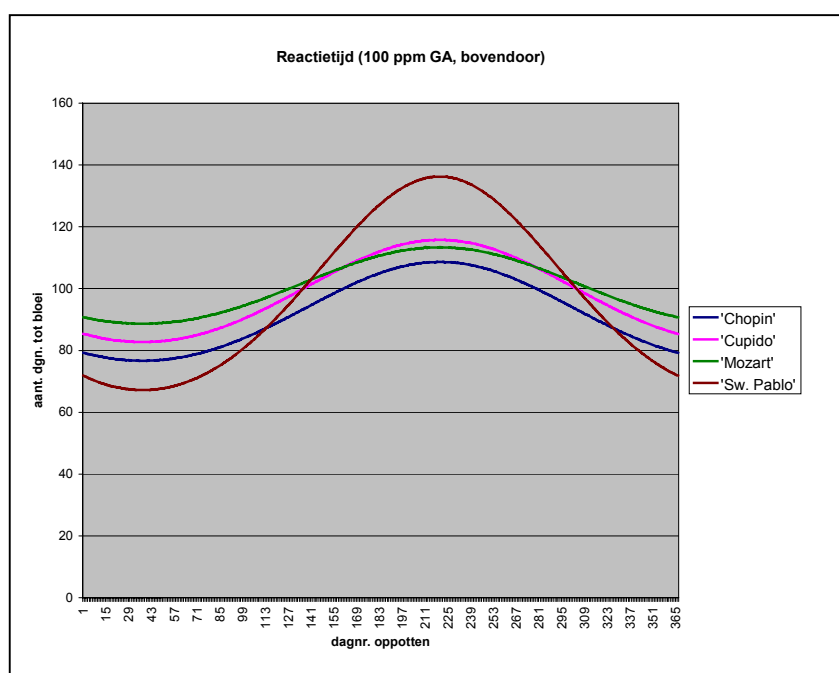
Hoewel dit onderzoek niet primair als doel heeft gehad om de cultivars in de proef onderling te vergelijken, is een korte karakteristiek van enkele groei-eigenschappen van de in de proef aanwezige cultivars op zijn plaats. Door de verschillen in eigenschappen tussen de cultivars onderling in deze proef zullen de resultaten uit deze proef ten aanzien van hun bruikbaarheid in de praktijk voor een deel per cultivar beoordeeld moeten worden.

De onderstaande beschrijving is gebaseerd op de gegevens uit dit onderzoek. Er is hierbij uitgegaan van met 100 ppm GA₃ behandelde planten die bovendoor gespoten zijn. Hiervoor is gekozen omdat "behandelen" van *Spathiphyllum* met deze concentratie GA₃ volgens de methode "bovendoor" in de praktijk inmiddels vrij algemeen is en daardoor als standaard beschouwd kan worden.

Bij de analyse van de resultaten is gebleken dat de cultivareigenschappen voor de bloei niet constant zijn maar dikwijls een samenhang vertonen met het groeiseizoen. Bij opplanting in het zomerhalfjaar duurt de teelt langer dan in bij een opplanting in de winter. Dit geldt voor alle cultivars maar wel in verschillende mate. Een start van de teelt in de zomer duurt vijf tot tien (voor 'Mozart', 'Cupido' en 'Chopin') tot circa 40 dagen ('Sweet Pablo') langer dan wanneer in de winter met de teelt gestart wordt.

De duur van de vegetatieve groei van het gewas in deze proef varieerde, afhankelijk van de oppotdatum, tussen acht en elf weken (tabel 1). Per oppotdatum is de periode voor vegetatieve groei voor alle cultivars gelijk geweest.

De reactietijd d.w.z. de periode die nodig is tussen de GA₃-behandeling en de bloei heeft gemiddeld 94 dagen geduurd. De reactietijd verschilde per cultivar. 'Sweet Pablo' is met een reactietijd van gemiddeld 88 dagen gedurende het jaar het snelst in bloei gekomen. Op enige afstand volgde 'Chopin' met gemiddeld 92 dagen. De reactietijden van 'Mozart' en 'Cupido' zijn respectievelijk gemiddeld 100 en 98 dagen geweest. Voor alle cultivars geldt dat bij oppotten in de winter de reactietijd korter is dan wanneer in de zomer wordt opgepot (figuur 1).

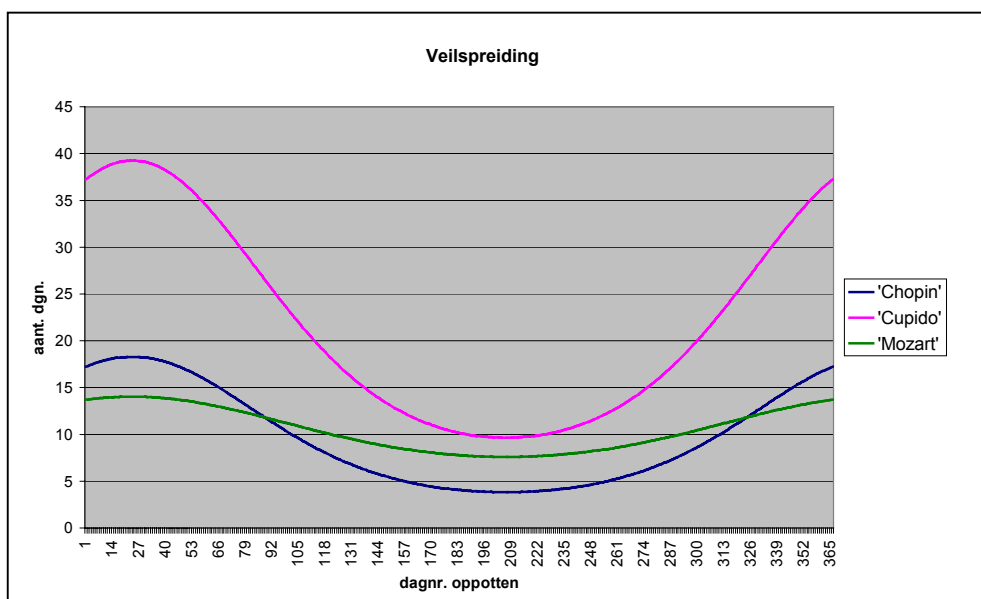


Figuur 1. Reactietijd per cultivar gedurende het jaar

Er is een duidelijke seizoensinvloed geconstateerd op de reactietijd van de verschillende cultivars. Deze seizoensinvloed is niet voor elke cultivar hetzelfde. Bij opplanting tussen mei en eind september is de reactietijd van 'Chopin' korter dan van 'Sweet Pablo', bij opplanting tussen oktober en eind april is de reactietijd van 'Sweet Pablo' korter dan van 'Chopin'. Deze cultivars komen evenals 'Chopin' gedurende het jaar regelmatig in bloei dan 'Sweet Pablo'.

Bij oppotten in het zomerhalfjaar komen de planten bij deze teeltwijze van *Spathiphyllum* uniformer in bloei (figuur 2). Dit is aangeduid als raaptijd ofwel veilspreiding. In deze vergelijking is dat de periode tussen 20% en 80% bloei van alle planten van de partij.

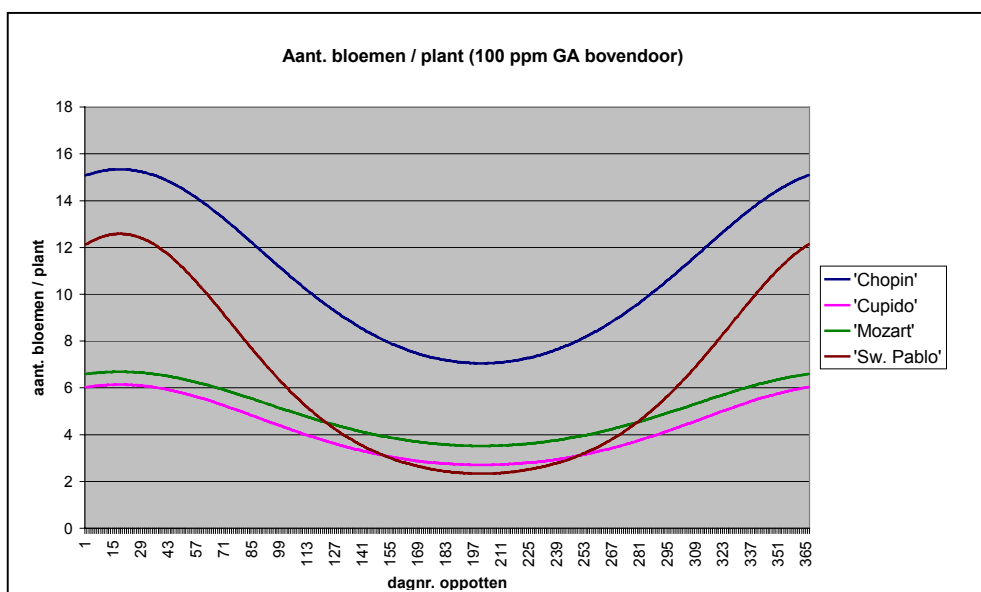
De veilspreiding bij oppotten in juli verschilt tussen 5 dagen voor 'Chopin' en 10 dagen voor 'Cupido'. Bij oppotten in het winterhalfjaar loopt de raaptijd op van zo'n 15 dagen voor 'Chopin' en 'Mozart' tot zo'n 35 dagen voor 'Cupido'. ('Sweet Pablo': onbetrouwbare curve).



Figuur 2. Veilspreiding per cultivar gedurende het jaar

Het totaal aantal bloemen per plant is, na bespuiting met 100 ppm GA_3 , gemiddeld over het jaar en over alle rassen, 7,3 bloemen per plant geweest (figuur 3). 'Chopin' heeft gedurende het gehele jaar met meer bloemen per plant gebloeid dan alle andere cultivars in dit onderzoek. Alle cultivars produceren minder bloemen wanneer in het zomerhalfjaar wordt opgepot.

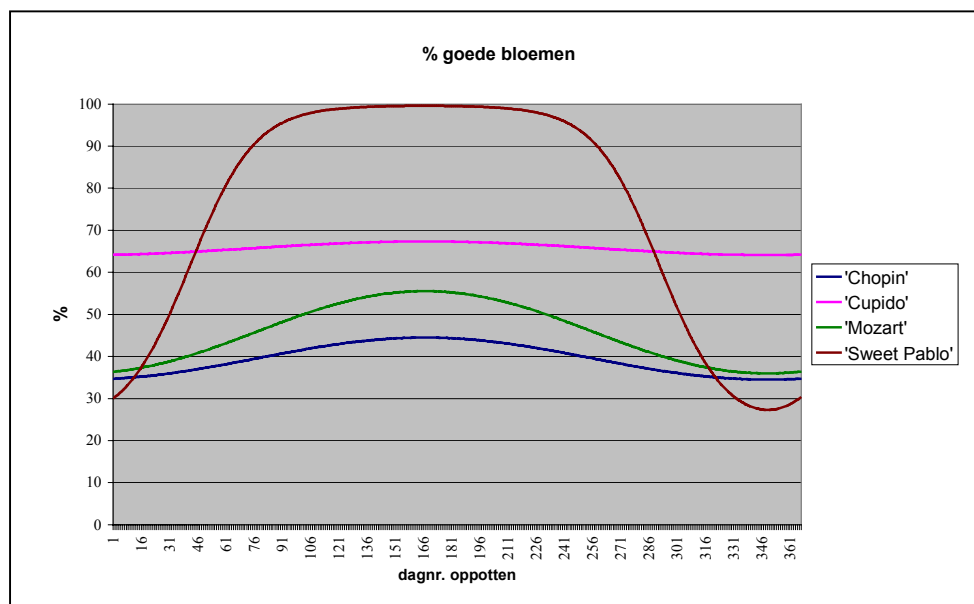
In verhouding is het verschil in bloemproductie per plant tussen zomer en winter voor 'Sweet Pablo' en 'Chopin' groter dan voor 'Cupido' en 'Mozart'. Uitgaande van dit criterium kan waarschijnlijk per cultivar en per seizoen een differentiatie worden gemaakt in de concentratie en/of de wijze van toedienen van GA_3 .



Figuur 3. Totaal aantal bloemen per plant gedurende het jaar

Afhankelijk van het ras en de oppotdatum varieert het percentage goede bloemen per plant tussen de 30% en 100% (figuur 4). Het percentage misvormde bloemen per plant varieert derhalve tussen 0% en 70%. Opplanten in de zomer geeft een bij de uiteindelijke bloei een hoger percentage goede bloemen ofwel een vermindering van het percentage "spuitbloemen".

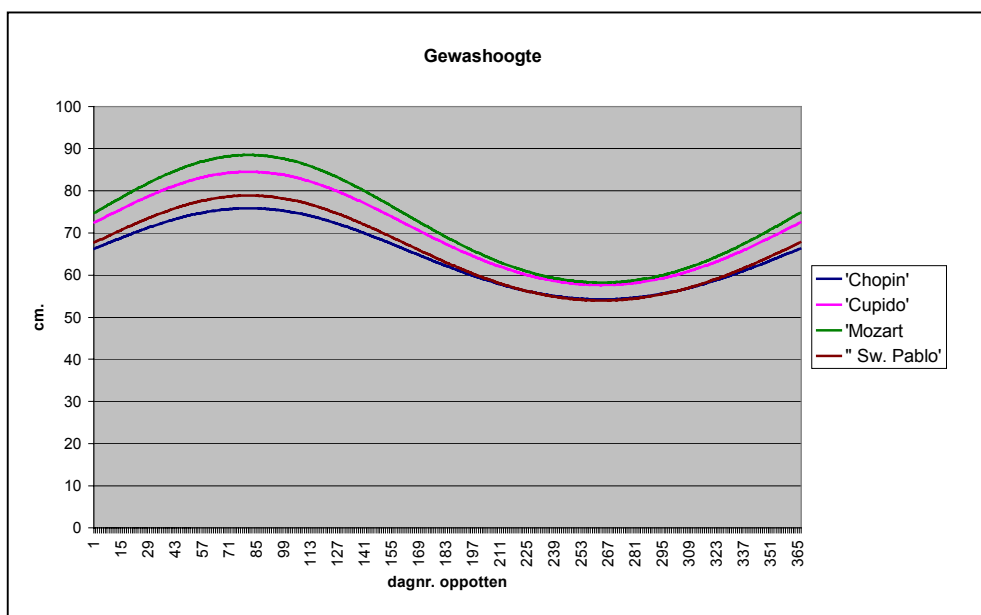
De verschillen tussen de cultivars zijn echter zeer groot geweest. Daar waar het percentage goede bloemen bij 'Chopin' bijna constant en tegelijkertijd laag is geweest gedurende het jaar, is 'Sweet Pablo' bij oppotten in de zomer geheel ongevoelig gebleken voor het optreden van 'spuitbloemen'.



Figuur 4. Percentage goede bloemen gedurende het jaar

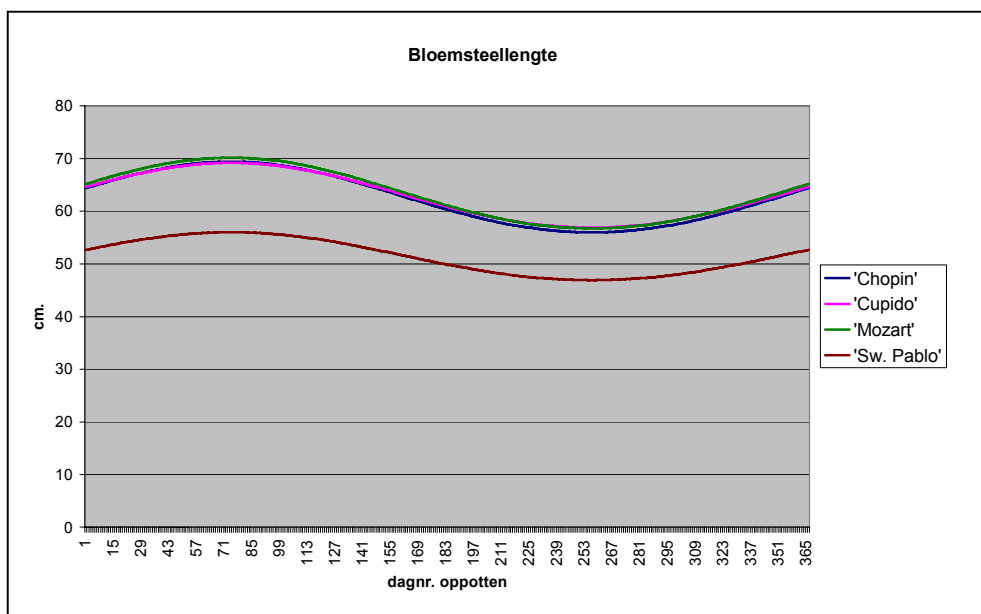
De gewashoogte ofwel de lengte van de bladeren varieert bij alle cultivars (figuur 5). Bij elke oppotdatum zijn bij alle cultivars in de proef de planten met gibberellinen gespoten bij een plantlengte tussen 25 en 29 cm. Bij opplanting in nazomer en najaar blijven de planten bij bloei korter dan wanneer er in de winter of het

voorjaar wordt opgepot. 'Mozart' en 'Cupido' groeien gedurende het gehele jaar met meer gewas lengte dan 'Sweet Pablo' en 'Chopin'.

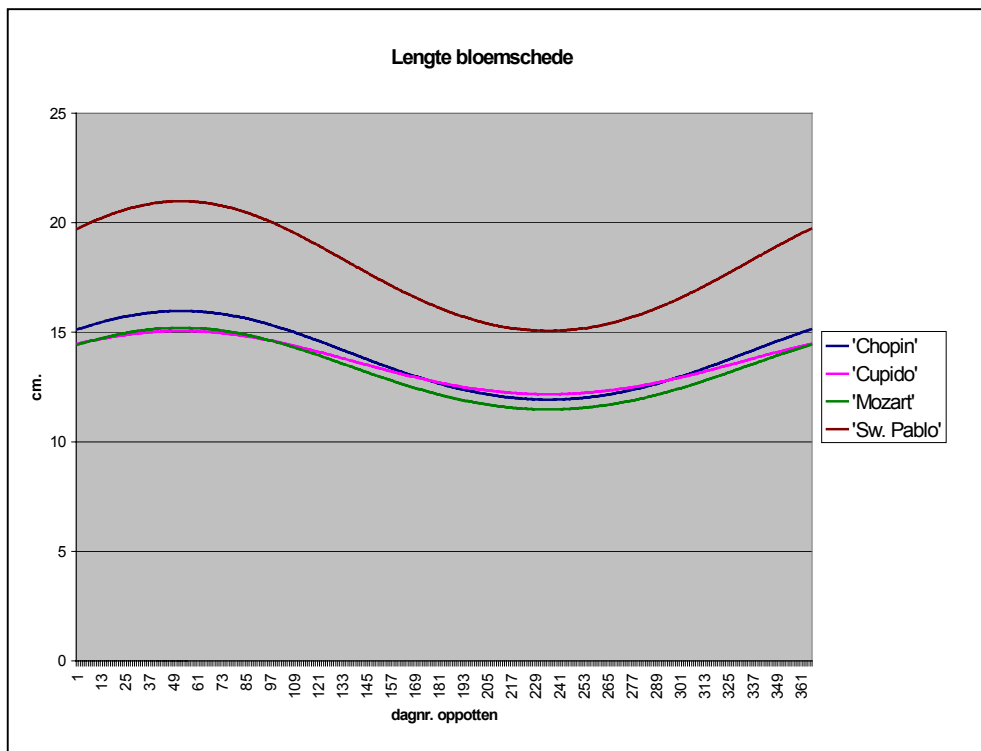


Figuur 5. Gewashoogte per cultivar gedurende het jaar

Bij onderlinge vergelijking van de bloemsteellengte (figuur 6) en de lengte van de bloemschede (figuur 7) verschillen de cultivars 'Chopin', 'Cupido' en 'Mozart' nauwelijks. 'Sweet Pablo' onderscheidt zich duidelijk door kortere bloemstelen en een grotere lengte van de bloemschede. Oppotten in het najaar heeft bij alle cultivars in de proef geleid tot kortere planten met kleinere bloemen.



Figuur 6. Bloemsteellengte per cultivar gedurende het jaar



Figuur 7. Lengte bloemschede per cultivar gedurende het jaar

4 Gewasreactie op GA₃-bespuiting.

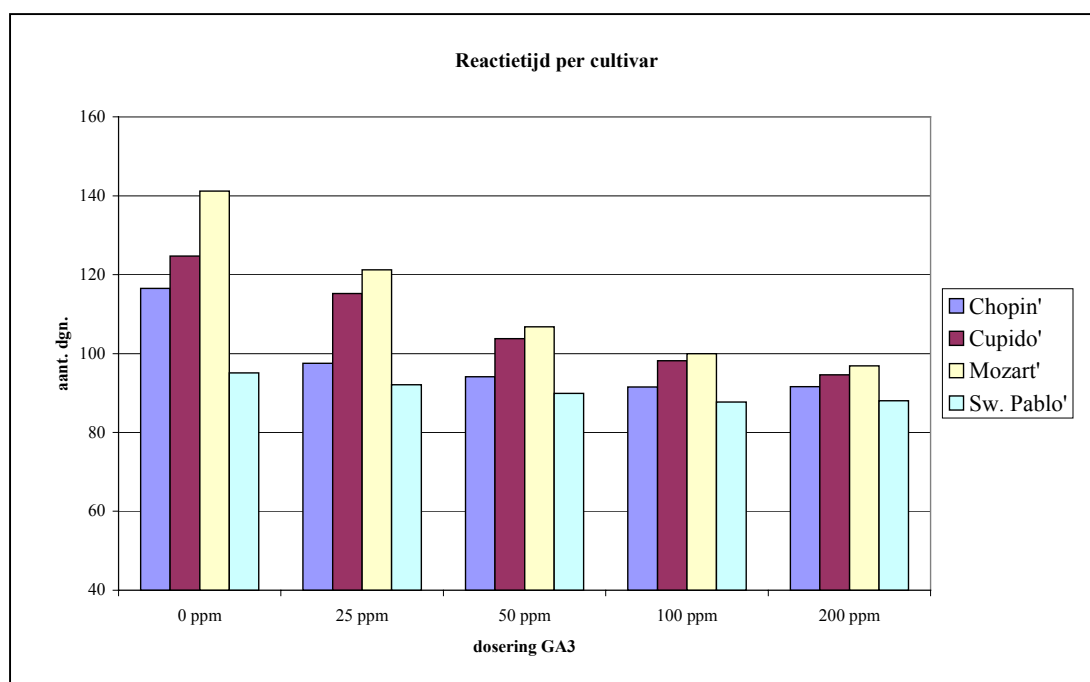
In dit hoofdstuk worden de resultaten weergegeven van de effecten die verschillende concentraties GA₃ kunnen hebben op de groei en bloei van *Spathiphyllum*. Vooral omdat de bloemmisvorming in de praktijk problemen kunnen opleveren voor de sierwaarde is onderzoek op het gebied van toedieningsconcentratie gewenst.

Figuur 8 laat zien dat de reactietijd per cultivar verschilt. Gemiddeld over de twaalf oppotdata is de reactietijd van 'Mozart' > 'Cupido' > 'Chopin' > 'Sweet Pablo'. Er is ook een significant effect aanwezig van de gebruikte concentratie GA₃ op de reactietijd. Naarmate de concentratie hoger is, wordt de reactietijd korter. De sterkste effecten treden op tussen 0 en 25 ppm GA₃ en tussen 25 en 50 ppm GA₃. Boven de 50 ppm GA₃ is er nog wel effect aanwezig maar deze is minder sterk.

De grootte van het effect verschilt per cultivar. 'Mozart' reageert het sterkst op de bespuiting. 'Sweet Pablo' is veel minder gevoelig, maar reageert nog wel positief.

Beoordeling per concentratie geeft aan dat het onderlinge verschil in reactietijd tussen de cultivars geringer wordt wanneer met GA₃ wordt gespoten. Zo bedraagt bijvoorbeeld het verschil in reactietijd tussen de cultivars 'Mozart' en 'Sweet Pablo' bij 25 ppm GA₃, gemiddeld over het jaar, 28 dagen. Bij 100 ppm GA₃ is het verschil in reactietijd tussen deze twee cultivars nog slechts 12 dagen. Bij 200 ppm is het onderlinge verschil nog slechts 9 dagen. Met andere woorden: naarmate er met een hogere concentratie wordt gespoten neemt het onderlinge verschil in reactietijd tussen de cultivars af.

De spuitmethode "onderdoor" of "bovendoor" spuiten heeft geen invloed gehad op de reactietijd.



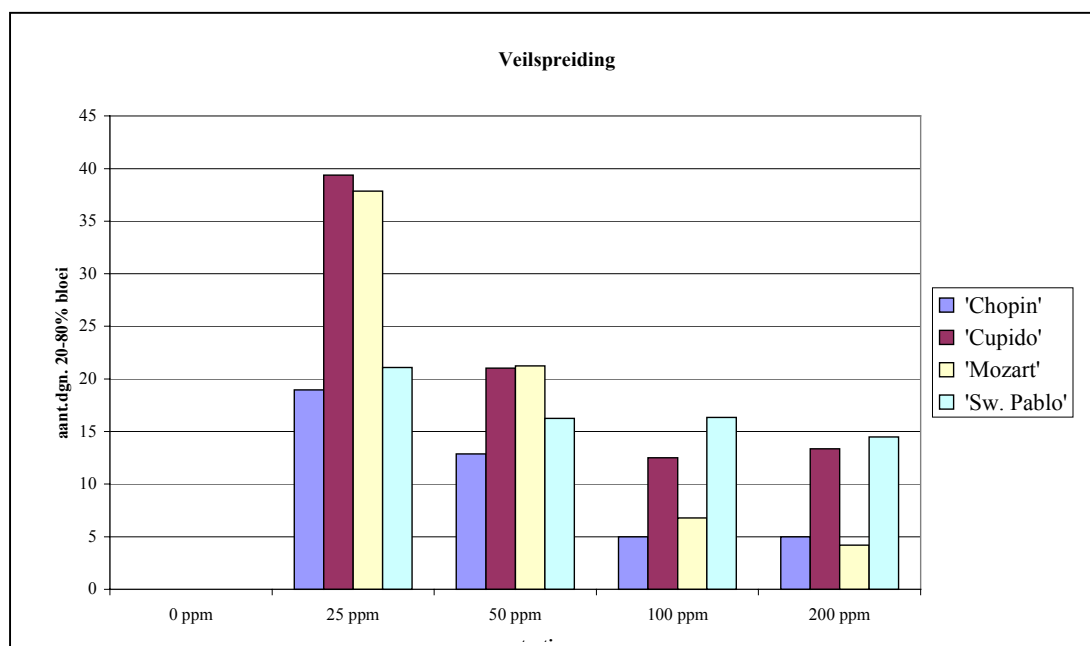
Figuur 8. Invloed dosering GA₃ op reactietijd

Gedurende het gehele jaar zijn in de 0-behandeling en in de 25 ppm GA₃-behandeling niet alle planten tijdig, dwz. binnen de gestelde periode voor het verrichten van waarnemen, in bloei gekomen. In de behandelingen 50 ppm, 100 ppm en 200 ppm zijn alle planten wél binnen de gestelde tijd in bloei gekomen. Hieruit blijkt al dat er een invloed is geweest van de spuitconcentratie op het in bloei komen van de planten. Een hogere spuitconcentratie heeft, evenals onderdoor spuiten van GA een hoger bloeipercantage opgeleverd binnen de daarvoor gestelde tijd.

Wanneer met een concentratie van 25 ppm GA_3 wordt gespoten varieert de veilspreiding van een partij, gemiddeld over het hele jaar, van ca. 20 dagen ('Chopin' en 'Sweet Pablo') tot bijna 40 dagen ('Cupido' en 'Mozart') (zie figuur 9). Dit verschil is waarschijnlijk nog groter wanneer een vergelijking zou worden met onbehandelde planten.

Het effect van spuiten met GA_3 heeft bij elke cultivar een invloed op de veilspreiding. Dit met name in het gebied tussen 0 en 100 ppm. Verhoging van de dosering GA_3 van 100 naar 200 ppm levert voor 'Mozart' en 'Cupido' een verdere verkorting van de reactietijd op. Bij 'Sweet Pablo' die als cultivar, in vergelijking met de andere cultivars in het onderzoek, relatief gemakkelijk bloeit is het effect van spuiten op de veilspreiding minder groot.

Op basis van de resultaten in de figuren 8 en 9 kan met name 'Mozart' als een zeer " GA_3 -gevoelige" cultivar worden aangemerkt.

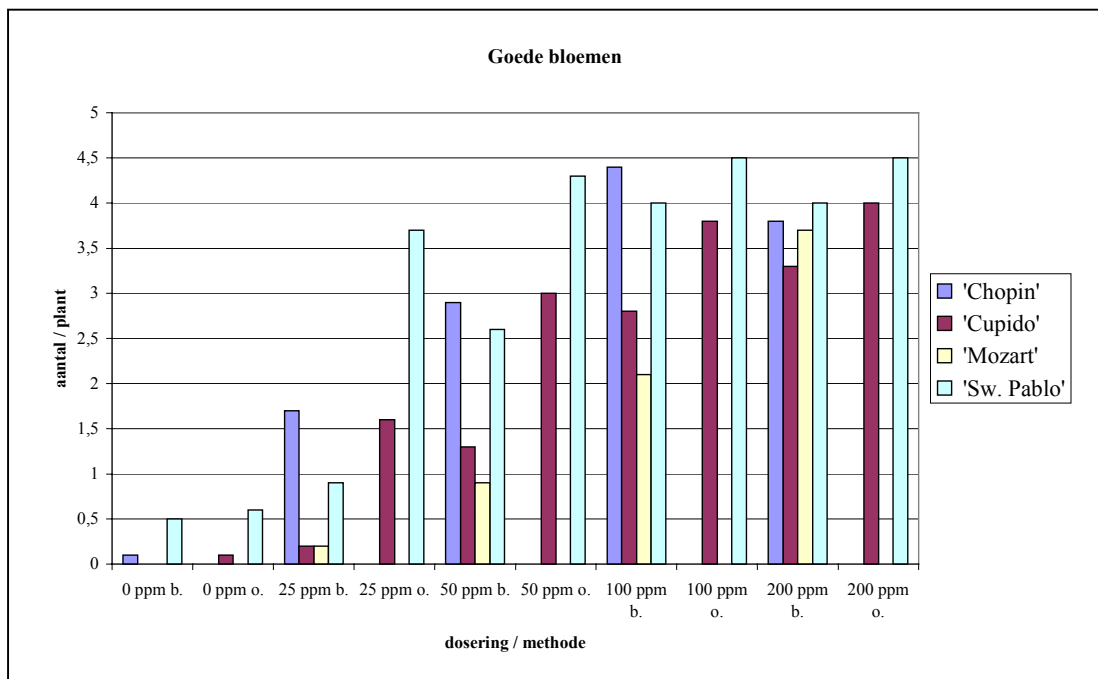


Figuur 9. Invloed dosering GA_3 op veilspreiding

Het aantal goede bloemen per plant is bepaald aan de veilklaare planten. Het is gebleken dat het aantal goede bloemen hoger wordt naarmate de concentratie GA_3 hoger is (figuur 10). Bespuiting met GA_3 levert in principe meerdere bloemen per plant. Naarmate de concentratie gibberellinen hoger is, neemt het aantal (goede) bloemen toe.

Een belangrijke constatering daarbij is dat er interactie aanwezig is tussen de spuitconcentratie en de cultivar. Om, gemiddeld over het jaar eenzelfde aantal goede bloemen per plant te realiseren vragen 'Cupido' en 'Mozart' een hogere concentratie GA_3 dan 'Chopin' en 'Sweet Pablo'.

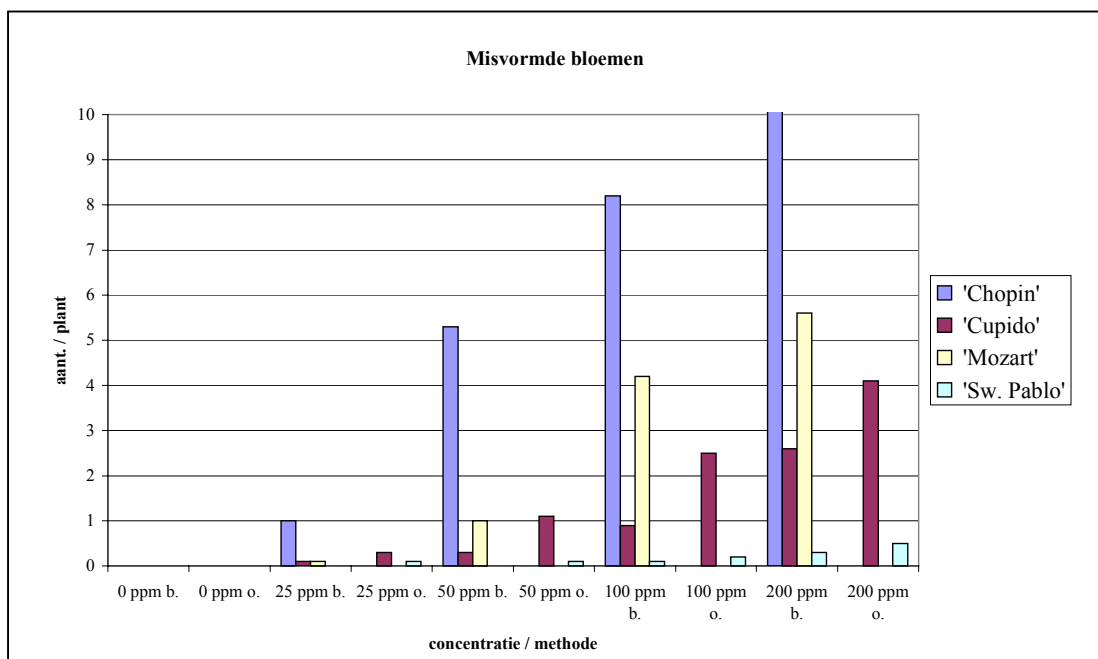
Er is een significant effect van de spuitmethode. Onderdoor spuiten levert bij eenzelfde concentratie GA_3 een hoger aantal goede bloemen per plant dan wanneer bovendoor gespoten wordt. Dit impliceert dat, om eenzelfde aantal goede bloemen per plant te realiseren, er ook met een lagere concentratie, maar dan wel onderdoor, gespoten kan worden.



Figuur 10. Invloed dosering GA_3 op aantal goede bloemen / plant

Met de toename van het aantal bloemen per plant neemt het aantal misvormde bloemen sterk toe wanneer met GA_3 of met een hogere concentratie GA_3 wordt gespoten (figuur 11). Wanneer niet of zoals in de proef met schoon water wordt gespoten, treedt misvorming van bloemen niet of nauwelijks op. Het spuiten met gibberellinen veroorzaakt bloemmisvorming bij elk ras.

De mate waarin bloemmisvorming optreedt is afhankelijk van het ras en de methode van spuiten. Het aantal misvormde bloemen per plant is gemiddeld over het jaar bij 'Chopin' het hoogste geweest. Bij 'Sweet Pablo' komen nauwelijks misvormde bloemen voor, ook niet na bespuiting met GA_3 . Het aantal misvormde bloemen blijft bij onderdoor spuiten lager dan bij bovendoor spuiten.



Figuur 11. Invloed dosering GA_3 op aantal misvormde bloemen / plant

Het percentage goede bloemen is, zoals kon worden verwacht, bij 0% gibberellinen het hoogste (figuur 12). De verhouding goede bloemen : slechte bloemen vertoont samenhang met enerzijds de cultivar en anderzijds het spuiten met GA₃. De grootste effecten worden gevonden tussen wel spuiten en niet spuiten en tussen de rassen onderling. Verhoging van de concentratie GA₃ heeft niet of nauwelijks invloed op het percentage goede bloemen. Het percentage goede bloemen is daarbij ook afhankelijk van de cultivar. Een hoger percentage goede bloemen bij een lagere spuitconcentratie gaat op voor 'Chopin' en 'Sweet Pablo'. Bij 'Mozart' ligt het percentage goede bloemen na bespuiting met GA₃ juist het hoogste bij bespuiting met 200 ppm GA₃. Wanneer 'Cupido' met gibberellinen wordt gespoten heeft het percentage goede bloemen bij 100 ppm hoger gelegen dan bij 200 ppm GA₃.

De bloemkwaliteit van de cultivar 'Sweet Pablo' onderscheidt zich ten opzichte van de andere cultivars in dit onderzoek positief door een hoog percentage goede bloemen. Ongeacht de concentratie is na bespuiting met GA₃ het percentage goede bloemen bij 'Chopin', gemiddeld over het jaar, lager geweest dan 40%. De invloed van de methode van spuiten op het percentage goede bloemen verschilt per cultivar. Daar waar met bovendoor spuiten bij 'Sweet Pablo' een hoger percentage goede bloemen is gerealiseerd, is bij 'Cupido' met spuiten onderdoor veelal een hoger percentage goede bloemen gerealiseerd. Met slechts twee cultivars in deze vergelijking kan voor dit aspect geen algemene uitspraak worden gedaan.



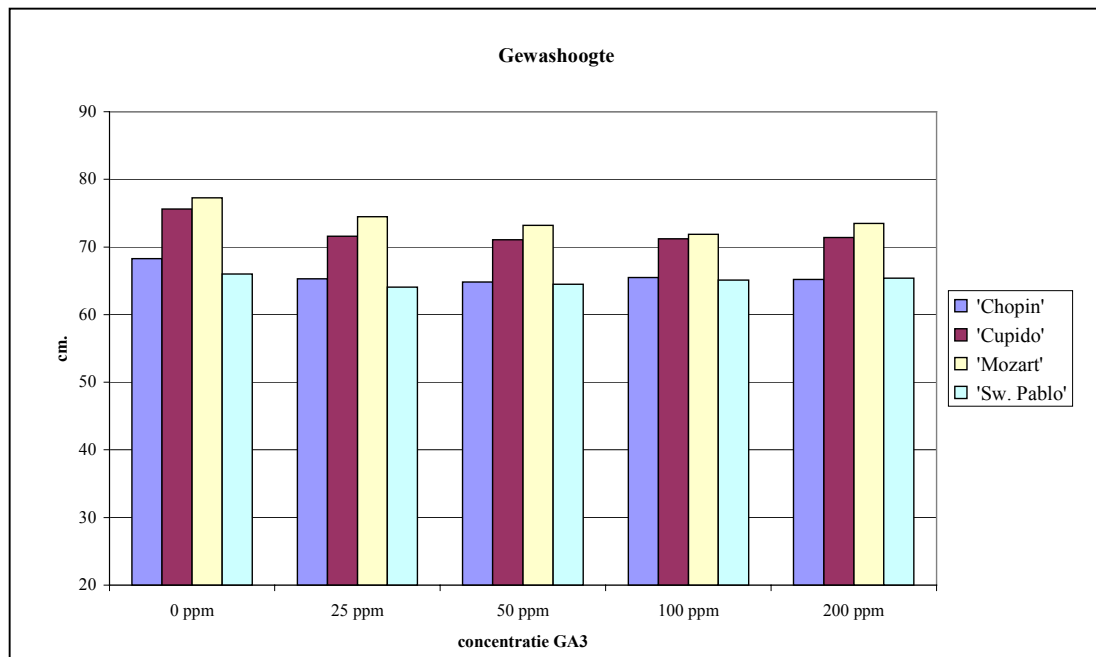
Figuur 12. Invloed dosering GA₃ op % goede bloemen

Gedurende het jaar is de gemiddelde hoogte van de niet met gibberelline behandelde planten 71,5 cm. geweest. De gewashoogte van de met GA₃ behandelde planten is gedurende het hele jaar enkele centimeters korter gebleven.

In deze proef is de cultivar van invloed geweest op de gemiddelde gewashoogte (figuur 13). Bij 'Chopin' en 'Sweet Pablo' zijn de planten met bladhoogten van resp. 68 en 66 cm kleiner gebleven dan bij 'Cupido' en 'Mozart' met resp. 76 en 77 cm.

Door de planten te behandelen met GA₃ blijft het gewas korter. Het al dan niet gebruiken van GA₃ heeft daarbij een sterke invloed. Een hogere concentratie heeft nauwelijks invloed.

Het maakt voor de gewashoogte niet uit of het gewas onderdoor of bovendoor met GA₃ wordt gespoten.



Figuur 13. Invloed dosering GA_3 op gewashoogte

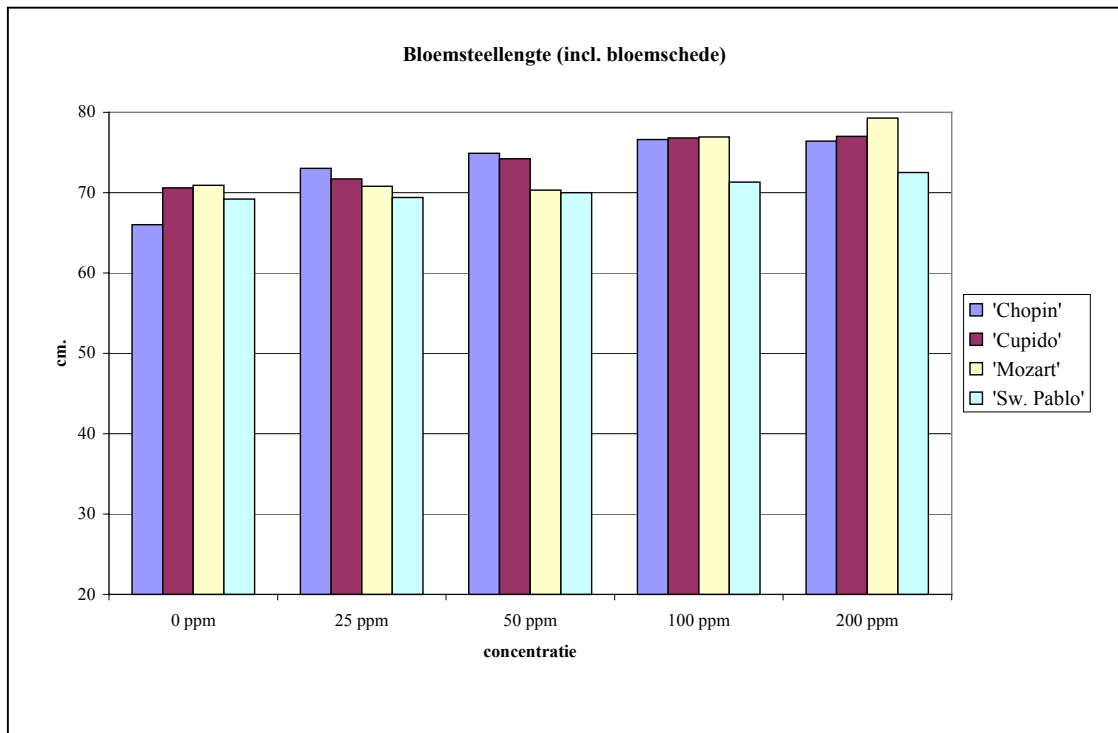
De bloemsteellengte tot bloembodem neemt toe door het gebruik van gibberelline. Gemiddeld over de behandelingen bedraagt de lengtetoe name circa tien procent ten opzichte van de onbehandelde planten. Naarmate de concentratie GA_3 hoger is geweest, zijn de bloemstelen langer geworden. Deze invloed is gedurende het gehele jaar hetzelfde. De cultivars met het langste gewas hebben ook de langste bloemstelen gevormd.

Het effect op bespuiting is van 0 tot 100 ppm GA_3 relatief sterker dan wanneer de concentratie wordt verhoogd van 100 naar 200 ppm.

In hoeverre de langere bloemstelen de uiterlijke kwaliteit van de planten heeft beïnvloed is niet duidelijk geworden. Specifieke waarnemingen hierop in de vorm van bijv. bepaling van steelstevigheid zijn niet gedaan.

De grootte van de bloemen wordt bepaald door de cultivar. 'Sweet Pablo' heeft duidelijk grotere bloemen gevormd dan andere cultivars in de proef. Het spuiten met GA_3 heeft geen invloed gehad op de bloemgrootte.

Als gevolg van langere bloemstelen is ook de totale lengte van de bloemen incl. bloemschede toegenomen. Zoals verwacht kon worden levert een hogere concentratie GA_3 langere bloemstelen op en hangt de grootte van het effect af van de cultivar. Bij de cultivar 'Chopin' is het effect sterker geweest dan bij de cultivar 'Sweet Pablo' (figuur 14).



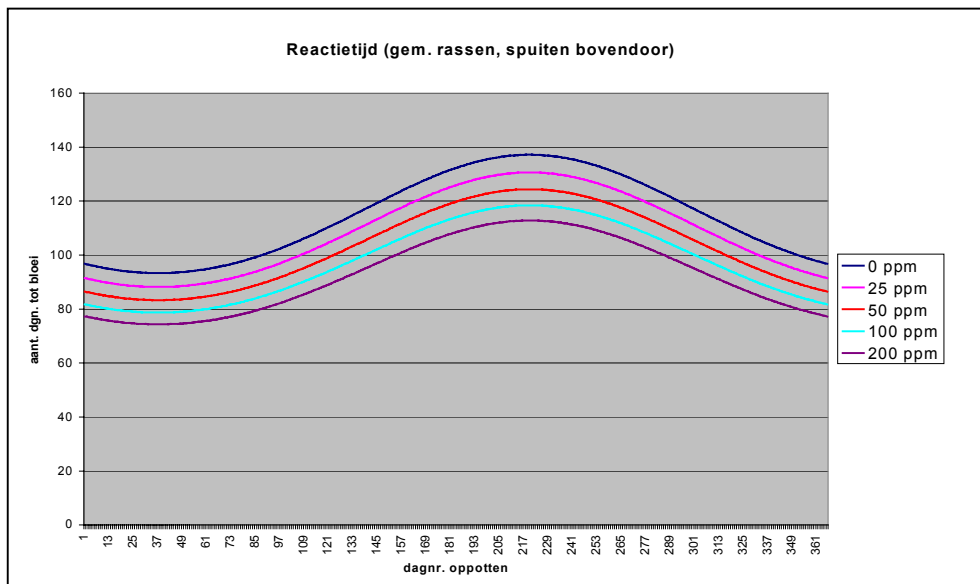
Figuur 14. Invloed dosering GA₃ op bloemsteellengte tot bloemschede

5 Beschrijving van de spuitconcentratie gedurende het jaar

Bij de beoordeling van de werking van de verschillende niveaus van GA₃-dosering door het jaar heen is uitgegaan van het gemiddelde effect over de rassen en de spuitmethode "bovendoor".

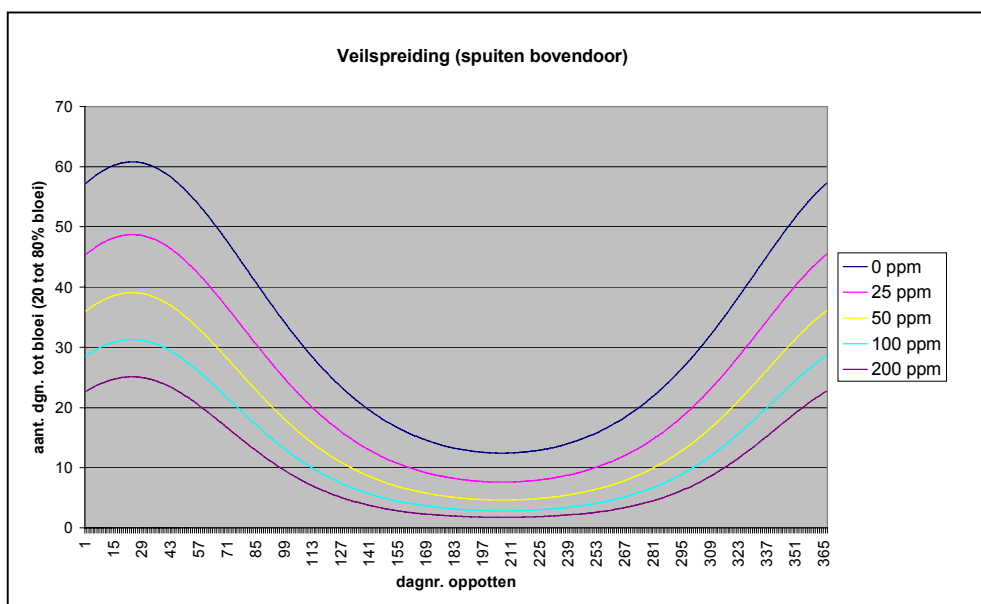
Het effect van een hogere GA₃-dosering bestaat uit een kortere reactietijd. Naarmate de dosering hoger is, is deze periode, waarin bloei wordt gerealiseerd, korter. Het effect van een hogere concentratie gibberellinen is gedurende het gehele jaar hetzelfde.

Wel is er bij alle GA₃-concentraties een effect van het seizoen aanwezig. Bij de winteropplanting is de reactietijd voor elk van de concentraties korter dan bij een zomer-/najaarsopplanting. GA₃ kan deze seizoensinvloed niet opheffen.



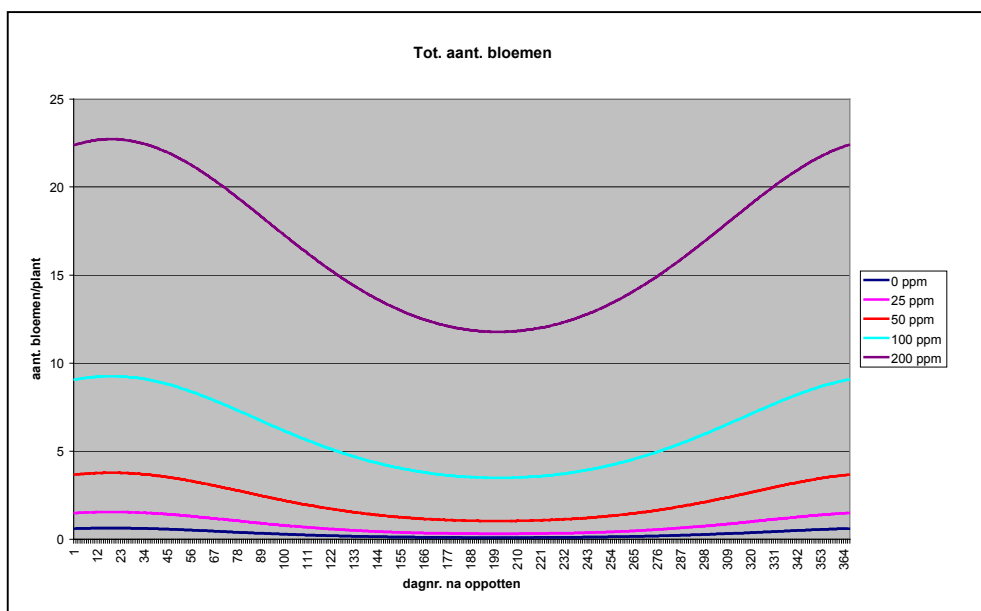
Figuur 15. Invloed GA₃-concentratie op reactietijd gedurende het jaar.

Naarmate de concentratie GA₃ hoger is, is de veilspreiding c.q. raaptijd van een partij korter (figuur 16). Er is voor dit effect geen interactie met het seizoen.



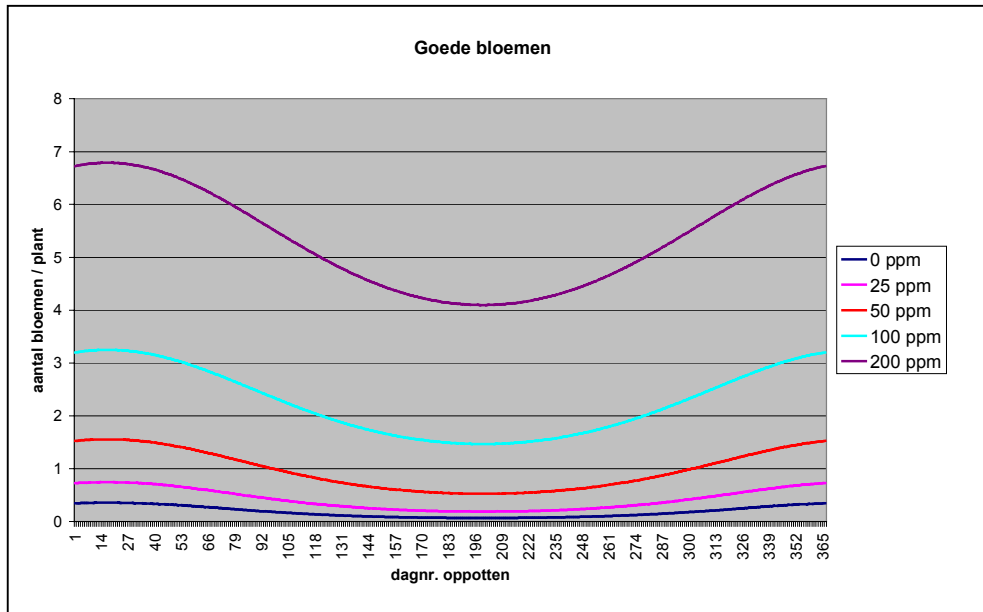
Figuur 16. Invloed GA₃-concentratie op de raaptijd gedurende het jaar

Naarmate de concentratie hoger is, worden er meer bloemen gevormd. Bij oppotten in de zomer worden er minder bloemen gevormd dan in de winter (figuur 17).



Figuur 17. Invloed GA₃-concentratie op het totaal aantal bloemen / plant gedurende het jaar

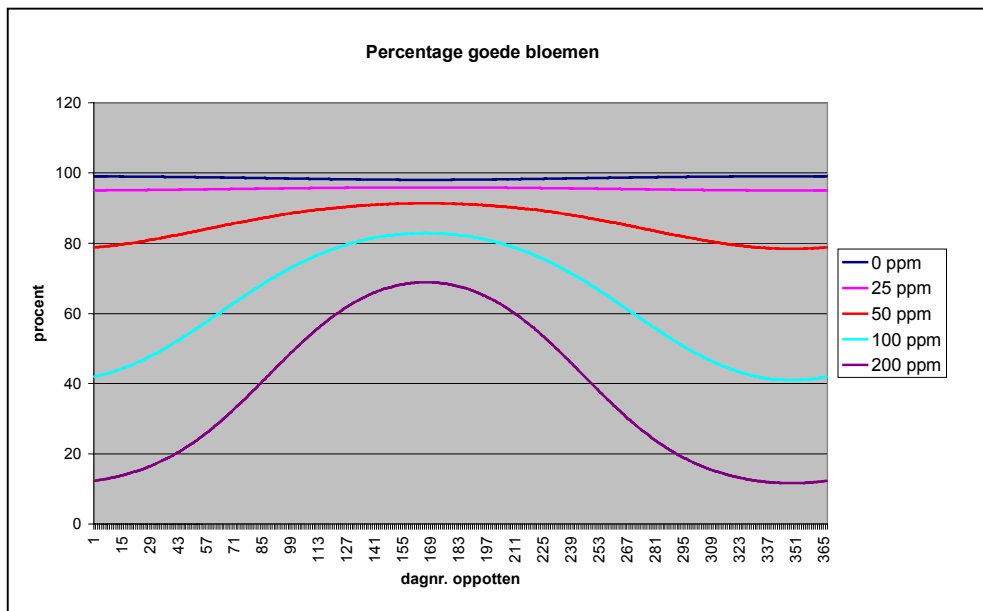
Een hogere concentratie GA₃ resulteert in meer goede bloemen per plant. Wanneer in de zomer wordt opgepot ontwikkelen zich minder goede bloemen in vergelijking met oppotten in de winter (figuur 18).



Figuur 18. Invloed GA_3 -concentratie op het aantal goede bloemen / plant gedurende het jaar

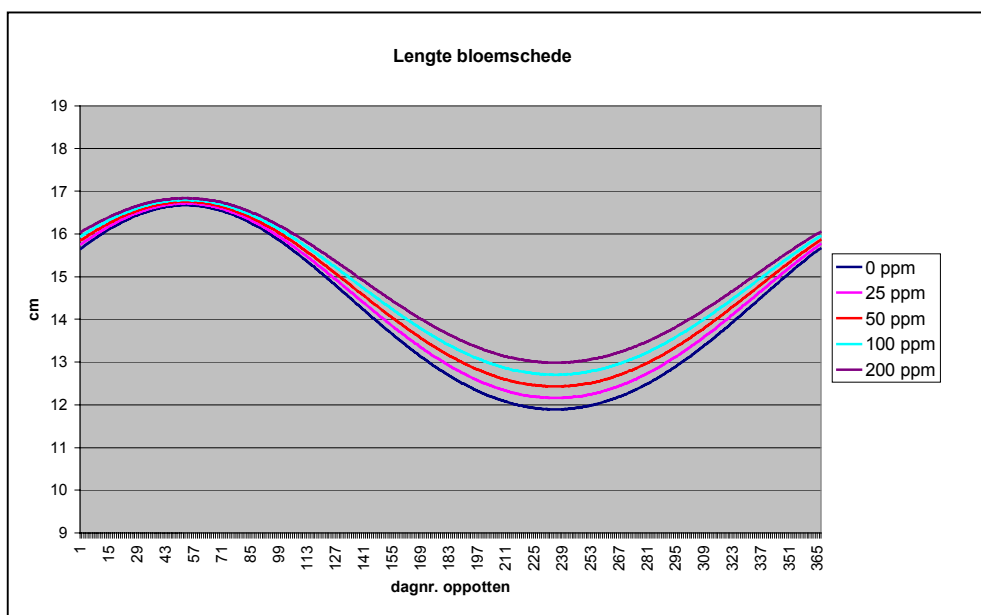
Bij 0 en 25 ppm komen misvormde bloemen nauwelijks voor. Bij 50, 100 en 200 ppm wordt het aantal spuitbloemen hoger naarmate de concentratie GA_3 hoger is. Het effect van de spuitconcentratie op het aantal spuitbloemen is wordt significant beïnvloed door zowel ras als het teeltseizoen.

Figuur 19 geeft aan dat het percentage goede bloemen afneemt naarmate er met een hogere concentratie GA_3 gespoten wordt. Wanneer in de winterperiode wordt opgepot daalt het percentage goede bloemen bij de bloei tot minder dan 50% wanneer met een dosering van 100 ppm of meer GA_3 wordt gespoten.



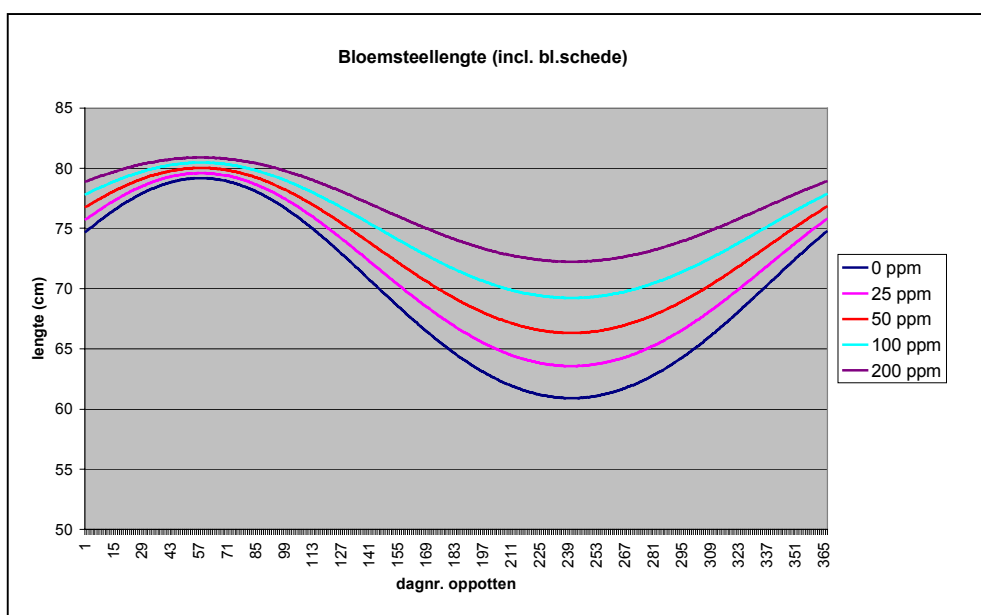
Figuur 19. Invloed GA_3 -concentratie op het percentage spuitbloemen gedurende het jaar

De lengte van de bloemschede wordt alleen beïnvloed door de gebruikte concentratie gibberellinen wanneer de oppotdatum ligt in het zomerhalfjaar. De mate waarin is rasafhankelijk (figuur 20).



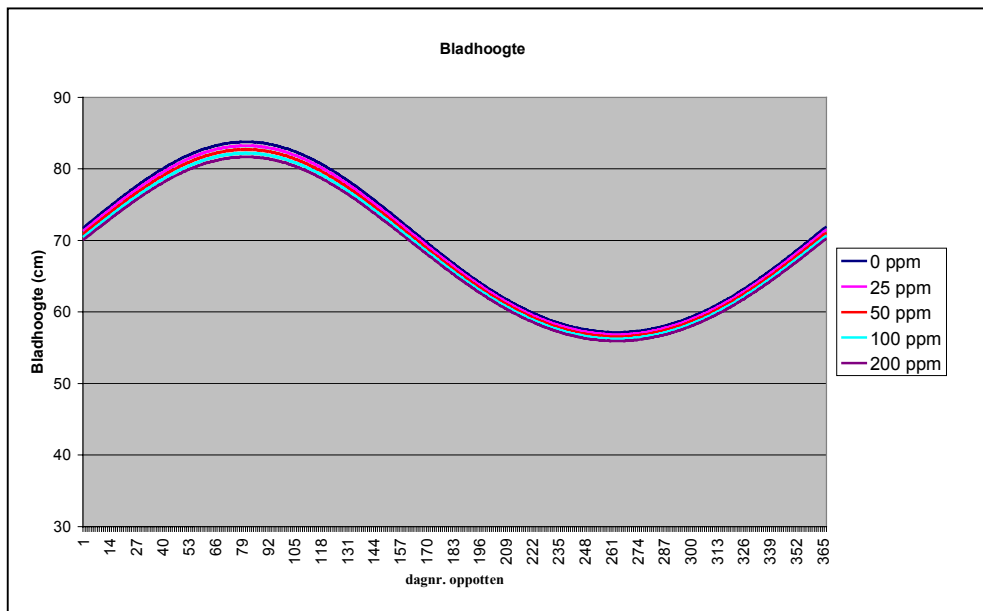
Figuur 20. Invloed GA_3 -concentratie op de lengte van de bloemschede gedurende het jaar

De totale bloemlengte wordt gedurende het gehele jaar beïnvloed door de gebruikte concentratie gibberellinen (figuur 21). Een hogere concentratie GA_3 zorgt gedurende het gehele jaar voor een hogere totale bloemlengte. De mate waarin de totale bloemlengte toeneemt is afhankelijk van het seizoen. Bij oppotten in de zomer is de toename van de totale bloemlengte groter dan wanneer in de winter wordt opgepot.



Figuur 21. Invloed GA_3 -concentratie op de lengte van de bloemschede gedurende het jaar

Het seizoen is van invloed op de bladhoogte (figuur 22). Dit seizoenseffect wordt niet beïnvloed door de gebruikte concentratie GA_3 . Doordat de bloemsteellengte gedurende het jaar wel mede wordt bepaald door de concentratie GA_3 en dit voor de gewashoogte niet het geval is, is de spuitconcentratie mede bepalend voor de verhouding tussen de hoogte van het blad en de hoogte van de bloemen.

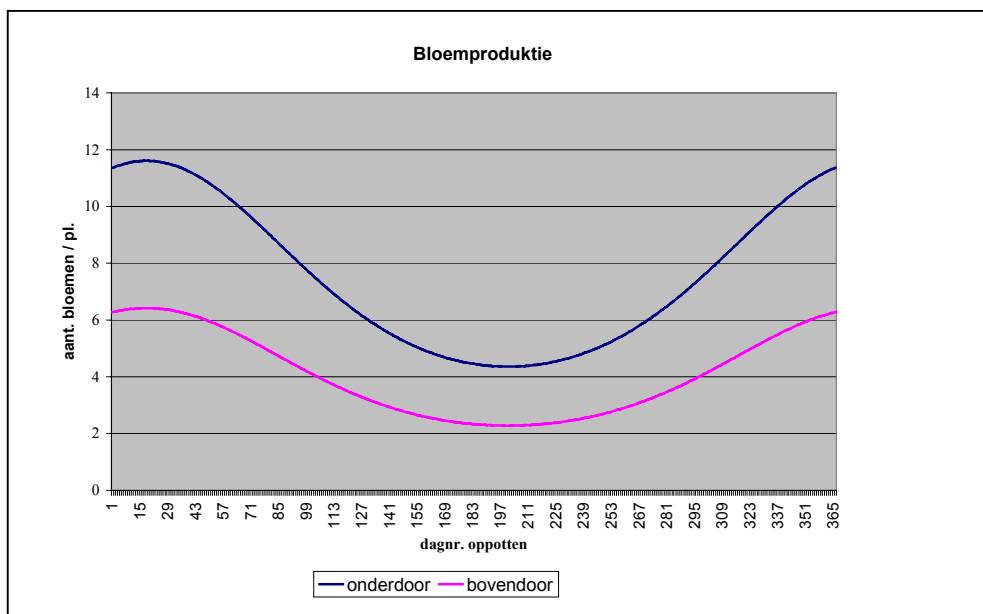


Figuur 22. Invloed GA_3 -concentratie op de lengte van het gewas (=bladeren) gedurende het jaar

6 Invloed van de spuitmethode op de groei en bloei gedurende het seizoen

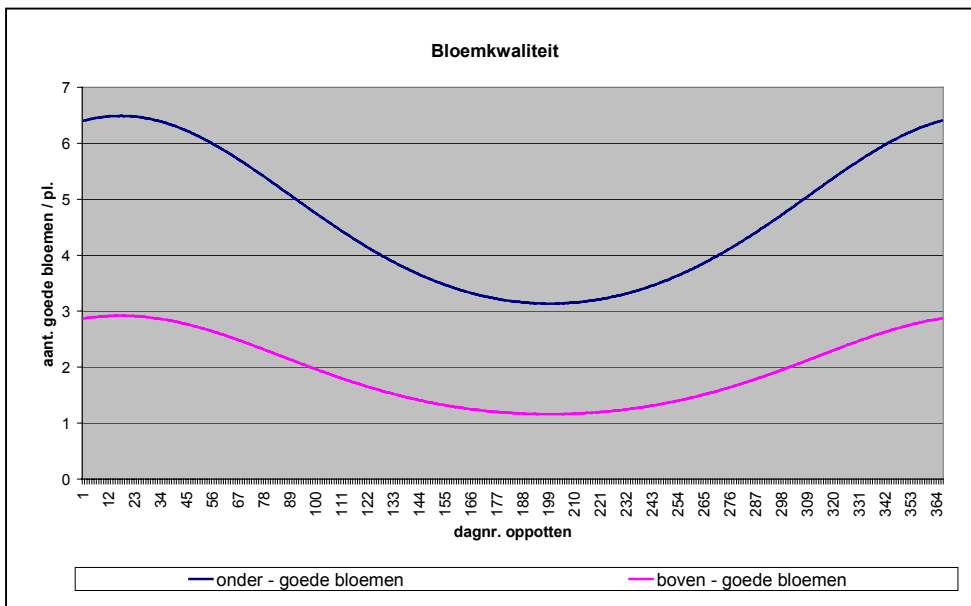
De spuitmethode heeft geen invloed gehad op de reactietijd, de veilspreiding, gewashoogte, de lengte van de bloemstelen en de grootte van de bloemschede. Daarmee lijkt het effect van de keuze van de spuitmethode op de groei en bloei van *Spathiphyllum* in eerste instantie ondergeschikt aan de effecten die de cultivar, de spuitconcentratie en het teeltseizoen kunnen hebben. Toch is de gangbare spuitmethode van bovendoor spuiten bij vergelijking met onderdoor spuiten niet zondermeer blijvend aan te bevelen.

De methoden onderdoor en bovendoor spuiten zijn vergeleken bij de rassen 'Cupido' en 'Sweet Pablo'. Bij de vergelijking is de bloemproductie en bloemkwaliteit vergeleken bij een spuitconcentratie van 100 ppm GA₃. Onderdoor spuiten levert gedurende het gehele teeltseizoen een hogere totaal bloemproductie (figuur 23). Ook is het aantal goede bloemen per plant bij onderdoor spuiten gedurende het gehele jaar hoger geweest (figuur 24).



Figuur 23. Invloed van spuitmethode op totaal bloemproductie per plant gedurende het jaar.

De invloed van de methode van spuiten op het gemiddelde percentage goede bloemen in dit onderzoek verschilt per cultivar en per dosering. Onderdoor spuiten levert meer goede én meer misvormde bloemen op zonder dat de verhouding goede bloemen : misvormde bloemen duidelijk wordt beïnvloed. Ook het teeltseizoen heeft hierop geen invloed gehad.



Figuur 24. Invloed van spuitmethode op aantal goede bloemen / plant gedurende het jaar

7 Conclusies en aanbevelingen

Op PPO Noord Nederland te Klazienaveen is van september 1999 tot en met februari 2001 onderzocht op welke wijze gibberellinen toegepast moeten worden in de teelt van *Spathiphyllum*.

Jaarrond, met elke vier of vijf weken een oppotdatum, is het effect op de groei en bloei van de dosering GA₃ bij vier cultivars onderzocht. Deze cultivars zijn representatief geweest voor het huidige, in de praktijk geteelde sortiment. Bij twee cultivars te weten 'Cupido', die afkomstig was van zaad, en 'Sweet Pablo' als weefselweekplant zijn daarnaast de methoden van onderdoor en bovendoor spuiten vergeleken.

De teelt is als zgn. 14 cm teelt (potmaat) op semi-praktijkschaal uitgevoerd met opplantingen van maandelijks circa 100 m² bruto.

Behalve de in de praktijk veel toegepaste eenmalige dosering van 100 ppm GA₃, zijn naast een onbehandelde controlebehandeling nog drie doseringen voor GA₃ toegepast. De optimale dosering zou immers per cultivar, teeltseizoen of spuitmethode kunnen verschillen.

Cultivareigenschappen

Uitgaande van een GA₃-bespuiting bovendoor met 100 ppm GA₃ en jaarrondteelt zijn bij onderlinge vergelijking van de vier cultivars de volgende specifieke cultivarkenmerken naar voren gekomen:

- 'Chopin': Korte reactietijd; rijkbloeiend; vrij gevoelig voor bloemmisvorming; vrij kort gewas.
- 'Cupido': Langere raaptijd, vooral bij oppotten in de winter; uniform aantal bloemen gedurende het gehele jaar; weinig gevoelig voor bloemmisvorming; vrij lang gewas.
- 'Mozart': Korte reactietijd; jaarrond een zeer regelmatige en vrij korte raaptijd; uniform aantal bloemen gedurende gehele jaar; vrij gevoelig voor bloemmisvorming; vrij lang gewas, vooral bij oppotten in het voorjaar.
- 'Sweet Pablo': Bij oppotten in de winter zeer korte reactietijd; bij oppotten in de winter rijkbloeiend, bij oppotten in de zomer normale bloei; zeer goede bloemkwaliteit; vrij kort gewas; korte bloemstelen met een lange bloemschede.

Spuitconcentratie GA₃

Een versnelling van de bloei treedt op als gevolg van het gebruik van gibberelline. Dit effect geldt het sterkste voor in het gebied tussen 0 en 50 ppm GA₃. Bij hogere concentratie wordt de invloed minder. Bij cultivars die relatief gemakkelijk tot bloei over gaan is het effect minder.

Een tweede effect op de bloeisnelheid is geconstateerd bij de veilspreiding van een partij. In het gebied tussen 0 en 100 ppm GA₃ neemt de veilspreiding af en wordt daardoor de raaptijd korter. Dit geldt vooral voor de cultivars die onregelmatig in bloei komen. 'Sweet Pablo' is in dit opzicht van nature een gemakkelijke bloeier en is minder gevoelig voor behandeling met gibberelline.

Het aantal bloemen per plant neemt toe naarmate de dosering GA₃ hoger wordt. Bij cultivars die gemakkelijk bloem vormen, bijv. bij 'Chopin' en 'Sweet Pablo', kan met een lagere dosering volstaan worden om eenzelfde aantal bloemen per plant te realiseren. Vooral bij 'Chopin' betekent een verlaging van de dosering ook een vermindering van het aantal misvormde bloemen.

De dosering GA₃ heeft geen invloed op de verhouding goede bloemen : misvormde bloemen. Het is waarschijnlijk de ontwikkeling van bladprimordia naar bloemprimordia die resulteert in bloemmisvorming. Een kwantitatieve toename van het dit proces gaat waarschijnlijk gepaard met eenzelfde toename van zowel het aantal goede als misvormde bloemen.

Door gebruik van GA₃ blijft het gewas korter en worden de bloemstelen langer. Voor de lengte van het gewas is bepalend of er wel of geen gibberelline toegepast wordt. Bij een verhoging van de concentratie blijft de lengte van het blad gelijk. De bloemsteellengte neemt wél toe naarmate er een hogere dosering GA₃ wordt toegediend. De lengtetoeename van zowel de bloemsteel als de bloemschede is het sterkste voor planten die in de (na)zomer worden opgepot.

Spuitmethode

Onderdoor spuiten is in principe voor de bloemvorming van *Spathiphyllum* een effectievere methode dan bovendoor spuiten.

Met een lagere dosering kan met betrekking tot de bloem(mis)vorming, bij onderdoor spuiten, eenzelfde resultaat behaald worden als wanneer met een hogere dosering bovendoor gespoten wordt.

Op basis van de onderzoeksresultaten kan worden aanbevolen om *Spathiphyllum* te spuiten met het gibberelline GA_3 met een dosering van maximaal 100 ppm / liter water. De optimale concentratie is afhankelijk van de cultivar, het teeltseizoen en de spuitmethode. Een gedifferentieerd gebruik van GA_3 is derhalve aan te bevelen. De resultaten van dit onderzoek kunnen worden gebruikt om op bedrijfsniveau het systeem van planning en teeltsturing te optimaliseren.

Bijlage: Significantie-tabel proefbehandelingen

	Ras	Concentratie GA ₃	Spuitmethode bovendoor / onderdoor	Seizoen	Ras x concentratie GA ₃	Ras x spuitmethode bovendoor / onderdoor	Ras x seizoen	Concentratie GA ₃ x spuitmethode bovendoor / onderdoor	Concentratie x seizoen	Ras x concentratie GA ₃ x spuitmethode bovendoor / onderdoor	Ras x Concentratie GA ₃ x seizoen
<i>Bloeisnelheid</i>											
Reactietijd	***	***	-	***	***	-	***	-	-	-	*
Veilspreiding	-	***	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Kwantiteit en kwaliteit bloei</i>											
Totaal aantal bloemen / plant	***	***	*	*	***	-	-	-	***	-	-
Aantal goede bloemen / plant	***	***	**	*	***	-	-	-	**	-	-
Aantal misvormde bloemen / plant	***	***	**	***	***	-	***	-	***	-	*
% goede bloemen	***	***	-	-	***	-	*	-	***	-	-
<i>Gewas- en bloemlengte</i>											
Gewashoogte	***	***	-	***	*	-	-	-	-	-	-
Lengte bloemsteel tot basis	***	***	-	***	-	-	-	-	-	-	-
Lengte bloemschede	***	-	-	***	*	-	-	-	**	-	-
Totale lengte bloemsteel	***	***	-	***	-	-	-	-	**	-	-

(betekenis: *** = sign. effect p<0.001; ** = sign. effect p<0.01; * = sign. effect p<0.05; - = niet significant)