



BIBLIOTHEEK
PPO sector Bloembollen
Postbus 85
2160 AB Lisse
0252 462121

RAPPORT
Nr. 20/92

Bloemknopvorming bij *Rhododendron* in pot
onder invloed van remstoffen

(3000R-0)

Dr.ir. M.K. Joustra

november 1992

Proefstation voor de Boomkwekerij, Boskoop



P12B
20
ISN 574999

WOORD VOORAF

Het onderzoek naar de vorming van bloemknoppen van *Rhododendron* cultivars wordt met het verschijnen van dit rapport afgesloten. Hopelijk kan de inhoud er mede aanleiding toe zijn dat met name middelen op basis van chloormequat een toelating krijgen voor de boomkwekerij.

Alhoewel dit rapport slechts het onderzoek van 1986 tot en met 1989 omvat, was er aan hetzelfde onderwerp reeds vanaf 1982 gewerkt. De diverse medewerkers, gastmedewerkers en stagiaires die aan dit onderzoek een bijdrage hebben geleverd, wil ik hierbij van harte dank zeggen. Een bijzonder woord van dank geldt voor mevr. J.B. Ruesink die in de gehele projectperiode zeer veel aan het onderzoek heeft bijgedragen.

Ir. A. van der Schaaf,
directeur

I N H O U D

	pag. nr.
SAMENVATTING	3
SUMMARY	5
1. INLEIDING	7
2. LITERATUUR	8
2.1 Effect van groeiregulatoren op <i>Rhododendron</i> -planten	8
2.1.1 Fysiologische achtergronden	8
2.1.2 Biochemische achtergronden	8
2.1.3 Effecten van paclobutrazol	9
2.1.4 Tijdstip van behandeling	10
2.2. Forceren	10
3. OPZET VAN HET ONDERZOEK	11
4. RESULTATEN EN BESPREKING	12
4.1 Teelt en behandeling buiten	12
4.1.1 Veel middelen, weinig cultivars	12
4.1.2 Enkele middelen, groter aantal cultivars	12
4.1.3 Enkele middelen, weinig cultivars	12
4.1.4 Detail-toetsing van enkele middelen	16
4.2 Teelt en behandeling in de kas	17
4.3 Vergelijking van effecten in kas en buiten	17
4.3.1 Absolute en relatieve temming van de groei	17
4.3.2 Relatie tussen groei en aanleg van bloemknoppen	19
4.4. Bloei en trek	20
4.4.1 Bloei	20
4.4.2 In bloei trekken	20
4.5 Overige aspecten	21
4.5.1 Vorstgevoeligheid	21
4.5.2 Doorteelt in de vollegrond	22
4.6 Algemene bespreking	22
5. CONCLUSIES	24
LITERATUUR	25
BIJLAGE 1. Genoemde groeiregulatoren en uitvloeiers	
BIJLAGE 2. Overzicht van uitgevoerde proeven en interne verslagen	
BIJLAGE 3. Uit IV 8/89	
BIJLAGE 4. Uit IV 80/88	
BIJLAGE 5. Uit IV 165/89	
BIJLAGE 6. Uit IV 169/89	
BIJLAGE 7. Uit IV 12/89	
BIJLAGE 8. Uit IV 9/89	
BIJLAGE 9. Uit IV 113/89	

september 1992

Nadruk of vertaling, ook van gedeelten, is alleen geoorloofd na schriftelijke toestemming van de directie van het proefstation. Het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, de Stichting Proefstation voor de Boomkwekerij, de Stichting Boomteeltproeftuin voor Noord-Brabant, Limburg en Zeeland, de Stichting Boomteeltproeftuin "De Boutenburg" (Lienden) en de Stichting Boomteeltproeftuin Noord-Nederland (Noordbroek) stellen zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen, ontstaan door het gebruik van de gegevens die in deze uitgave zijn gepubliceerd.

SAMENVATTING

Bloemknopvorming bij *Rhododendron* in pot onder invloed van remstoffen

Rapport nr. 20/92 (3000R-0)

Dr.ir. M.K. Joustra

In het kader van de produktvernieuwing is nagegaan of het mogelijk zou zijn *Rhododendron*-cultivars die traditioneel tot de boomkwekerijsector behoren, als kamerplant te telen. Daartoe werden de volgende eisen opgesteld:

1. de plant moet tenminste één seizoen in pot zijn geteeld;
2. de plant mag, inclusief de pot, niet groter zijn dan ca. 60 cm;
3. de plant moet een gedrongen groeiwijze hebben;
4. de plant moet bij verhandeling visueel aantrekkelijk zijn; voor bloeiplanten betekent dit, dat de plant rijk met bloemknoppen moet zijn bezet.

In dit project is onderzocht of aan de eisen kon worden voldaan door de planten met remstoffen te behandelen.

Daartoe werd in de jaren 1986 tot en met 1989 een tiental proeven uitgevoerd. Daarin is het effect van de wijze van toepassing, (bladbespuiting of aangieten op de potgrond), van de concentratie, van het aantal behandelingen en van het tijdstip van behandeling onderzocht. De meest uitvoerig getoetste remstoffen waren paclobutrazol [(2RS,3RS)-1-(4chlorfenyl)-4,4-dimethyl-2-(1H-1,2,4-triazool-1-yl)pentaaan-3-ol] en chloormequat [(2-chloorethyl)-3-methyl- ammoniumchloride].

Teelt en behandeling van de planten is zowel buiten, als in een kas met glasdek uitgevoerd. Als plantgoed is zowel één- of twee-jarig beworteld stek, als éénjarig geënt plantgoed, als plantgoed uit de weefselkweek gebruikt. De meest gebruikte cultivars waren: *Rhododendron* 'Catawbiense Boursault', R. 'Catawbiense Grandiflorum' en R. 'Nova Zembla'. Verder zijn getoetst: R. 'Albert Schweitzer', R. 'America', R. 'Anna Rose Whitney', R. 'Baden Baden', R. 'Brittannia', R. 'Concorde', R. 'Cynthia', R. 'Gomer Waterer', R. 'Pink Pearl', R. 'Vulcan' en R. 'Wilgen's Ruby'.

Om het resultaat van een remstofbehandeling te kunnen beoordelen zijn in het algemeen in het jaar van behandeling zowel lengtemetingen van hele planten en/of van afzonderlijke scheuten, als tellingen van de aantallen bloemknoppen uitgevoerd. In het opvolgende voorjaar werd de bloei beoordeeld. In kasproeven is dat tijdschema doorbroken.

In een paar proeven zijn nog enkele waarnemingen gedaan in relatie tot het koelen en in bloei trekken van de planten.

Resultaten zijn gepresenteerd en besproken van teelt en behandeling buiten en in de kas. Kort is ingegaan op de resultaten van trek en bloei, van vorstgevoeligheid van met name de bloemknoppen en op de resultaten van doorteelt van behandelde planten in de vollegrond.

De resultaten sluiten goed aan bij datgene wat in de literatuur werd gevonden. Voor de middelen chloormequat en paclobutrazol werd de kennis die nodig is voor toepassing in de praktijk verder

uitgediept. Geconcludeerd werd, dat met remstoffen de groei van *Rhododendron*-cultivars effectief is te remmen en de vorming van bloemknoppen zodanig is te bevorderen, dat de planten in pot goed als kamerplant zijn te telen.

Zowel met paclobutrazol, als met chloormequat konden de gewenste effecten worden gerealiseerd. Paclobutrazol was over het algemeen iets effectiever dan chloormequat. Voor beide middelen geldt, dat aangieten op de potkluit als toedieningsmethodiek langduriger effecten veroorzaakt en daarmee effectiever lijkt te zijn dan spuiten van het opgewas.

De concentratie van de remstof, de teeltwijze, het tijdstip van toediening en de gebruikte cultivar bepalen voorts het resultaat van de behandeling.

Voor een spuitbehandeling van *Rhododendron* 'Catawbiense Grandiflorum' met paclobutrazol vroeg in het groeiseizoen (20 mei) buiten waren concentraties van 125 tot 250 mg/l werkzame stof optimaal als alleen naar het aantal bloemknoppen werd gekeken. Als ook de bloei in de beoordeling werd betrokken, was 60 tot 125 mg/l optimaal. Later in het groeiseizoen zouden die optima iets lager liggen. Aangetoond werd, dat het effectiever was de paclobutrazol in twee of vier keer dan in één keer toe te dienen. Voor chloormequat kon dat verschil tussen aantallen behandelingen niet worden aangetoond. In een enkele bespuiting met chloormequat gaf 16 g/l het beste resultaat. Bij aangieten lag de optimale dosering bij 0,8 g/plant.

In de kas werden ongeveer dezelfde optimale concentraties gevonden. Wel waren de effecten iets anders dan buiten. Voor zowel paclobutrazol als chloormequat was de absolute remming van de groei in de kas sterker dan buiten, terwijl de relatieve remming buiten het grootst was. Voor de toename van het aantal bloemknoppen waren die absolute en relatieve effecten juist omgekeerd. Geconcludeerd is, dat er naast een in de literatuur gesignaleerd anti-gibberelline effect van de remstof wellicht nog een effect van de fotosynthese was. Uit de resultaten kon een hyperbolisch verband tussen de groei en het aantal bloemknoppen worden vastgesteld.

Korte dag voorafgaand aan koeling en forceren had, in tegenstelling tot wat in de literatuur werd gevonden, hier geen positief effect op de bloei van *Rhododendron* 'Catawbiense Boursault' en *R.* 'Nova Zembla'. Na twee maanden koeling bij +3°C droogde het blad tijdens het forceren snel in, hetgeen resulteerde in dood gaan van de planten. In de kas geteelde planten waren hier gevoeliger voor dan buiten geteelde planten.

In een paar proeven werd een verhoogde vorstgevoeligheid van met remstoffen behandelde planten waargenomen.

Vanwege na-effecten van met name van paclobutrazol, werd geadviseerd met paclobutrazol behandelde planten niet voor vollegronds beplanting te bestemmen.

SUMMARY

Effects of growth retardants on *Rhododendron*-cultivars are investigated. The aim the research was to grow *Rhododendron* cultivars as a potplant for interior decoration. Such plants should have a compact growth and many flowerbuds.

From 1986 until 1990 ten experiments were carried out. Spray treatments and soil drenches were done mainly with paclobutrazol [(2RS,3RS)-1-(4-chlorophenyl)-4,4-dimethyl-2-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)pentane-3-ol] en chlormequat [(2-chlorethyl)-3-methyl-ammoniumchlorid].

Plants were grown outdoors or in the glasshouse; mainly two or three years old rooted cutting or about one year old glasshouse raised cuttings from tissue culture were potted in ø14 cm pots. The mostly used cultivars were: *Rhododendron* 'Catawbiense Boursault', R. 'Catawbiense Grandiflorum' and R. 'Nova Zembla'. Also were used: R. 'Albert Schweitzer', R. 'America', R. 'Anna Rose Whitney', R. 'Baden Baden', R. 'Brittannia', R. 'Concorde', R. 'Cynthia', R. 'Gomer Waterer', R. 'Pink Pearl', R. 'Vulcan' and R. 'Wilgen's Ruby'.

To evaluate the effects plant- and shootlength were measured, flowerbuds were counted and flowering was judged. In some experiments observations were made on the effects of cooling and forcing the plants. From the experiments carried out outdoors and in the glasshouse it was concluded that both with paclobutrazol and with chlormequat the aims were achieved, paclobutrazol often being somewhat more effective than chlormequat. For both compounds it was observed that although depending on the concentration, a soil drench had a longer lasting effect than a spray application. Results were furthermore dependent on the time of the year, outside or glasshouse grown, the number of applications and on the cultivar. In general results were in accordance to what was found in literature.

For a spray treatment of *Rhododendron* 'Catawbiense Grandiflorum' with paclobutrazol early in the growing season (20 Mai) outdoors concentrations from 125 till 250 mg/l active ingredient were optimal when the number of flowerbuds was concerned, but 60 till 125 mg/l when also flowering is taken into account. Later in the season optimale concentration seem to be outside somewhat lower. It was shown that applying paclobutrazol in two or four times is more effective than the same amount in one time.

For a single spray treatment of *Rhododendron* 'Catawbiense Grandiflorum' with chlormequat outside a concentration of 16 g/l gave the best result. With a soil drench the optimal dose was about 0.8 g/plant. With chlormequat a difference between one and two or four applications could not be observed.

In the glasshouse optimal concentrations were about the same as outdoors, although effects were somewhat different. Absolute inhibition of growth was strongest in the glasshouse, but the relative inhibition was strongest outdoors. For the increase in the number of flower buds the effects were just the opposite. It was concluded that except the anti-gibberellin action of the growth inhibitor, which was observed in literature, also an effect on photosynthesis was apparent.

A hyperbolic between growth and the number of flower buds was observed. In the glasshouse paclobutrazol seemed to be somewhat more effective than chlormequat.

An effect of short day treatment preceding a cooling and forcing treatment of *Rhododendron* 'Catawbiense Boursault' and *R.* 'Nova Zembla' could not be observed. Two months cooling glasshouse-grown plants at +3°C resulted into dead leaves and finally dead plants. Outdoors-grown plants were less sensitive to cooling.

In some experiments an increased frost sensitivity of treated plants was observed. In some plants only the flower buds suffered from the frost.

It was advised not to use plants treated with paclobutrazol for plantting outdoors in the open. Effects of particularly high doses of paclobutrazol could show up for several years.

1. INLEIDING

In het begin van de tachtiger jaren kwam, mede onder invloed van de contacten tussen boomkwekers en bloemenveilingen, de gedachte aan "produktvernieuwing" naar voren. Onder produktvernieuwing werd dan vooral verstaan het als kamerplant telen van gewassen die traditioneel tot de boomkwekerij behoren.

Onder de vele gewassen waarin goede mogelijkheden voor het gebruik als kamerplant werden gezien, behoorden de *Rhododendron*-cultivars die tot dan toe vrijwel alleen als tuinplant werden gebruikt. In een werkgroepje bestaande uit boomkwekers en onderzoekers werden de volgende voorwaarden voor de bruikbaarheid van boomkwekerijgewassen als kamerplant opgesteld:

1. de plant moet tenminste één seizoen in pot zijn geteeld;
2. de plant mag, inclusief de pot, niet hoger zijn dan ca. 60 cm;
3. de plant moet een gedrongen groeiwijze hebben;
4. de plant moet bij verhandeling visueel aantrekkelijk zijn; dit betekent, dat de plant rijk met bloemknoppen moet zijn bezet.

Vooraf voor grootbloemige *Rhododendron*-cultivars betekende dit, dat in het onderzoek aan de laatste drie punten aandacht zou moeten worden besteed. Als de plant ook op een vensterbank moet kunnen worden geplaatst, mag de plant zonder pot hooguit ca. 40 cm hoog zijn. Veel grootbloemige *Rhododendron*-cultivars maken zonder bijzondere behandeling bij die maat nog erg weinig bloemknoppen. Met name bij teelt in pot werd de vorming van voldoende bloemknoppen als een probleem gezien.

In 1982 is op het Proefstation voor de Boomkwekerij in het kader van de produktvernieuwing het onderzoek naar het bevorderen van de bloemknopvorming bij *Rhododendron* in container begonnen.

Aanvankelijk werd de nadruk gelegd op verhogen van de stikstofbemesting. Op dat moment was de ideevorming over produktvernieuwing nog niet geheel uitgekristalliseerd en werd ook nog gedacht aan teelt van *Rhododendron* in pot ten behoeve van tuinbeplanting.

Alhoewel onder bepaalde omstandigheden er een invloed van de stikstofbemesting, maar ook van de watergift op de vorming van bloemknoppen werd waargenomen (Joustra en Verhoeven, 1984 en 1986 en Joustra et.al., 1987), werd voor *Rhododendron* de richting van het onderzoek omgebogen naar het gebruik van groeiregulators voor de teelt van *Rhododendron*-cultivars als potplant voor de huiskamer. Vorming van bloemknoppen en beheersing van de scheutgroei kwamen centraal te staan in de vraagstelling. Hiervoor werd in 1986 een nieuw project geopend. Het doel daarvan werd als volgt omschreven. Door middel van behandeling met remstof *Rhododendron*-cultivars in pot telen als kamerplant. Dat betekent, dat gedrongen gegroeide, rijkbloeiende planten moeten worden geteeld.

2. LITERATUUR

2.1 Effect van groeiregulators op *Rhododendron*-planten

Reeds in de zestiger jaren deed Stuart (1961, 1962) onderzoek aan het effect van groeiregulators op de aanleg van bloemknoppen bij *Rhododendron* species. Vegetatieve scheuten van azalea planten legden direct na behandeling met bepaalde remstoffen bloemknoppen aan. De gebruikte remstoffen, fosfon en chloormequat, werden op de grond gegoten. (De uitgebreide namen van werkzame stoffen en enkele merknamen zijn vermeld in bijlage 1).

Nadrukkelijk vermeldde Stuart dat na een rustbrekende koude bewaring de planten normaal bloeiden. Hij verklaarde de vorming van de bloemknoppen uit de onderdrukking van de vegetatieve groei en veranderingen in het metabolisme van de planten. Onderdrukken van de groei zou ophoping van fotosyntheseproducten tot gevolg hebben. Dit zou de aanleg van bloemknoppen bevorderen. Omdat groeistilstand wegens snoei geen bloemknopvorming tot gevolg had, bestond het vermoeden dat er meer factoren een rol speelden.

2.1.1 *Fysiologische achtergronden*

In 1964 publiceerde Cathey een overzichtsartikel vanaf 1949 van de kennis over de "Physiology of growth retarding chemicals". Hij definiëerde "growth-retarding chemicals" of "growth retardants" als chemicaliën die celdeling en celstrekking in scheutweefsels vertragen en die de planthoogte fysiologisch beïnvloeden zonder verdere formatieve effecten. Met deze definitie sloot Cathey veel groeiregulators, zoals auxinen, uit. Veel auxinen veroorzaken in hoge concentraties misvormingen. Nadrukkelijk vermeldt Cathey, dat de manier van toedienen van de remstof bepalend kan zijn voor het effect op een bepaald gewas. Hij beval aan nieuwe remstoffen zowel via bladbespuiting, als via aangieten op de grond ("soildrench"), of als via inweken van het zaad op een breed sortiment van gewassen te toetsen. Zo zouden fosfon en chloormequat bij aangieten het grootste effect hebben (onder andere op *Rhododendron* en *Ilex* spp.), terwijl daminozide (zie bijlage 1) via bladbespuiting het grootste effect zou hebben. In zijn overzicht verwijst Cathey (1964) ook naar eigen onderzoek met *Rhododendron catawbiense* Michx. (hybr.). Daarin toonde hij aan, dat bij *Rhododendron* spp. de vorming van bloemknoppen door remstoffen alleen werd bevorderd als de daglengte gedurende de opvolgende vier maanden niet te lang en ook niet te kort was. De remstoffen hadden alleen effect als gedurende tenminste vier maanden de daglengte gunstig was voor groei. Natuurlijke daglengte van juli tot oktober in Beltville (USA) bleek te kort te zijn en continu licht was te lang.

2.1.2 *Biochemische achtergronden*

In het begin van de zestiger jaren werd de biochemische werking van de remstoffen eveneens onderzocht. Lockhart (1961 en 1962) beschouwde remstoffen als antigibberellinen. Deze visie werd in later jaren bevestigd (Anonymus 1984 en Steffens et al. 1985).

In 1965 deden Cathey en Taylor verslag van het effect van licht en remstoffen op de regulatie van de bloei van *Rhododendron* hybriden. Hun conclusie was, dat de reactie van *Rhododendron* hybriden iets meer complex was dan die van azalea (Stuart 1961). Pas nadat de jonge *Rhododendron* planten drie keer een schot hadden gevormd, waren ze gevoelig voor een behandeling met een remstof. Bij vier cultivars, *R. 'Catawbiense Grandiflorum'*, *'Madame de Brun'*, *'Nova Zembla'* en *'Rosa Mundi'*, werden de bloemknoppen op gestekte planten na behandeling met remstof gevormd op het vierde of vijfde schot. Onbehandelde planten bleven vegetatief. Diverse andere cultivars legden na behandeling met een remstof zo jong nog geen bloemknoppen aan. Behandeling met remstoffen verminderde in het algemeen het aantal keren dat de plant een schot moest maken alvorens bloemknoppen werden gevormd. Beperking van de groei, door de planten in een daglengte van 8 uur te plaatsen of door verlaging van de lichtintensiteit, beperkte de aanleg van bloemknoppen onder invloed van remstoffen. Nadat de bloemknoppen waren aangelegd, was verkorting van de daglengte essentieel om de bloemknoppen gevoelig te maken voor de koude ($<55^{\circ}\text{F}$ ($12,7^{\circ}\text{C}$) gedurende 8-10 weken) die nodig was voor breking van de knoprust. Fosfon (0,2 g/pot) werd door Cathey en Taylor (1965) toegepast door éénmalige aan te gieten. Daminozide (B-Nine, 0,25%) had pas effect als gedurende drie tot vier maanden maandelijks een bladbespuiting werd uitgevoerd en chloormequat had tot hun verrassing geen effect bij de *Rhododendron* hybriden. Ticknor (1968, 1978) kreeg echter door herhaalde bladbespuitingen met 1844 mg/l chloormequat op *R. 'Roseum Elegans'* wel verbetering van de bloemknop vorming. Kozel et al. (1970) vond, dat ook een grond-behandeling met 1,4 g chloormequat/gallon (368 ml/l) de vorming van bloemknoppen gunstig beïnvloedde. Door Ryan (1970) werd waargenomen, dat een combinatie van daminozide-bespuitingen en fosfaatbemesting de vorming van bloemknoppen zowel in de vollegrond, als in de container, gunstig beïnvloedde.

2.1.3 Effecten van paclobutrazol

In de tweede helft van de tachtiger jaren verschenen diverse publicaties waarin onderzoek met een nieuwe remstof, paclobutrazol op *Rhododendron* cultivars werd beschreven (Finney en Witte 1990, Joustra 1987 en 1989 en Wilkinson en Richards 1991). Daaruit kwam naar voren, dat met paclobutrazol bij diverse *Rhododendron* cultivars de vorming van bloemknoppen minstens zo goed kon worden bevorderd als met de tot dan toe bekende middelen. Bij azalea *'Gloria'* bleek met 200 mg paclobutrazol per liter spuitvloeistof de vorming van naschot ook zeer goed te kunnen worden voorkomen (Whealy 1988). Bladbespuitingen, zowel als aangieten met paclobutrazol op de grond beperkte de strekking van de scheuten en bevorderde de vorming van bloemknoppen op *R. 'Sir Robert Peel'*. Aangieten met de hogere concentraties paclobutrazol (0,2 en 0,4 g werkzame stof per 4,3 liter pot) veroorzaakte echter misvorming van de bloemen. Getuige een foto in het Jaarboek van het Proefstation nam Joustra (1986) reeds in 1983 misvormingen rond de bloemknoppen waar als hij paclobutrazol op de potgrond had gegoten. Wilkinson en Richards (1991) namen bij bladbespuitingen

in concentraties van 25 tot zelfs 2000 mg werkzame stof per liter spuitvloeistof dergelijke misvormingen niet waar. Finney en Witte (1990) beproefden spuiten van paclobutrazol in concentraties van 62,5, 125 en 250 mg/l op de *Rhododendron* cultivars 'Scintillation' (normaal makkelijk knoppend), 'Nova Zembla' (matig) en 'Catawbiense Boursault' (normaal moeilijk knoppend). Ze dienden voorts twee verschillende hoeveelheden fosfaat aan de planten toe. Beheersing van de groei en de vorming van bloemknoppen was in principe hetzelfde voor R. 'Nova Zembla' en R. 'Catawbiense Boursault'. Vreemd genoeg bloeide R. 'Scintillation' slecht. Met de beide hoogste concentraties paclobutrazol werd wel een duidelijke remming van de groei verkregen en met alle concentraties was het aantal bloemknoppen meer dan verdubbeld; 125 mg/l gaf het beste resultaat. Met de hoogste fosfaatgift werden in het voorjaar op met paclobutrazol behandelde planten meer, maar kortere scheuten gevormd dan met de laagste fosfaatgift. Daardoor werden met de hoogste gift compactere planten verkregen.

2.1.4 Tijdstip van behandeling

Omtrent het moment van toepassing en het tijdstip van realisatie van het effect schrijft Criley (1985) in het "Handbook of Flowering" het volgende. Een remstof zal moeten worden toegediend op het moment dat de scheut zich begint te strekken. Het effect op de aanleg van bloemknoppen kan echter pas bij de voltooiing van het volgende schot zichtbaar worden. Daarom wordt vaak een herhaalde toediening aanbevolen totdat de bloemknop is aangelegd. Criley doet er geen uitspraak over of er dan sprake is van een geleidelijke opbouw van de concentratie aan remstof (Ryan, 1970), of dat de endogene gibberelline productie gedurende die periode wordt onderdrukt.

2.2 Forceren

Criley (1985) beveelt aan om vóór het forceren eerst twee maanden korte dag (8 uur licht per etmaal) te geven en dan gedurende 8-10 weken een koudebehandeling bij een temperatuur van 7 à 13°C uit te voeren en daarbij dagelijks gedurende 12 uur 100 lux aan belichting met gloeilampen bij te geven. French en Alsbury (1988) hebben de koudebehoefte voor verschillende *Rhododendron* cultivars nader onderzocht. Zij vonden beduidende verschillen: R. 'Christmas Cheer' had voor forceren met Kerstmis helemaal geen kunstmatige kou nodig, terwijl R. 'Vulcan' tenminste acht weken kou (5°C) nodig had voor een optimale rustbreking.

3. OPZET VAN HET ONDERZOEK

In 1986 werd voor *Rhododendron*-cultivars een project gestart om door middel van behandelingen met remstoffen van *Rhododendron*-cultivars kamerplanten te maken. Het probleem spitste zich toe op de vraag, hoe een gedrongen gegroeide, rijk bloeiende *Rhododendron* te produceren is. De oplossing is gezocht in behandeling met een groeiregulator. Na het vinden van middelen waarmee het gestelde doel in principe was te bereiken, kwamen vragen over het hoe, wanneer en welke concentratie aan de orde. Belangrijk was voorts of een gevonden behandeling voor meer cultivars te gebruiken was. Aanvankelijk werd gekozen voor een teelt in pot buiten, waarbij werd uitgegaan van jong gestekt of geënt plantgoed. Met de gedachte aan jaar rond teelt werden later, zowel in als buiten het normale groeiseizoen, ook teelten en behandelingen geheel of gedeeltelijk in een kas uitgevoerd. Zowel binnen als buiten is in enkele proeven uitgegaan van planten die via weefselkweek waren vermeerderd.

Tot en met 1989 zijn in dit project tien proeven uitgevoerd. In bijlage 2 zijn de titels van deze proeven en de nummers van de bijbehorende Interne Verslagen vermeld. De meeste proeven zijn volledig buiten uitgevoerd; slechts enkele geheel of gedeeltelijk onder glas. Op een enkele uitzondering na werd met grootbloemige *Rhododendron*-hybriden gewerkt. In drie proeven is aandacht besteed aan het in bloei trekken en in één proef aan de doorteelt in de vollegrond na de bloei.

De remstoffen werden, indien gespoten, met behulp van een plantenspuit of een proefveldspuit toegediend tot de spuitvloeistof juist van het blad droop. Tenzij anders vermeld werd per liter spuitvloeistof als uitvloeier 1 ml Agral toegevoegd. Er werd altijd op een droog gewas gespoten en na de bespuiting werden de planten gedurende één etmaal droog (vrij van regen) gehouden. Bij aangieten op de potgrond werd geen uitvloeier gebruikt.

De behandelingen werden in principe uitgevoerd halverwege de uitgroei van een schot, voordat de eindknop van dat schot zichtbaar was. Buiten werd de behandeling, al naar gelang de proefopzet, tijdens de groei van het eerste, dan wel tijdens de groei van het tweede schot uitgevoerd.

In de proeven is zowel traditioneel (meestal gestekt), als via weefselkweek vermeerderd plantmateriaal gebruikt. Het traditioneel opgekweekte plantmateriaal bestond in het algemeen uit één- of tweejarig beworteld stek. In vier van de tien proeven werd het plantmateriaal via weefselkweek vermeerderd (zie bijlage 2). Tijdens de proef stonden de planten meestal in ronde potten (14 cm).

In het algemeen zijn in het jaar van behandeling zowel lengtemetingen van hele planten en/of van afzonderlijke scheuten, als tellingen van de aantallen bloemknoppen uitgevoerd. In het opvolgende voorjaar werd de bloei beoordeeld. In kasproeven is dat tijdschema doorbroken.

In drie proeven zijn nog enkele waarnemingen gedaan in relatie tot het koelen en in bloei trekken van de planten (bijlage 2).

4. RESULTATEN EN BESPREKING

4.1 Teelt en behandeling buiten

4.1.1 *Veel middelen, weinig cultivars*

In de eerste proef werd met de groeiregulatoren daminozide, chloormequat, ethefon en paclobutrazol (zie voor concentraties bijlage 3, IV 8/89), afzonderlijk of in combinatie, gebruikt om *Rhododendron* 'Baden Baden' en *R.* 'Catawbiense Grandiflorum' mee te spuiten dan wel mee aan te gieten. In tegenstelling tot de bevindingen van Cathey en Taylor (1965), die met daminozide wel effect vonden, werd in dit onderzoek met daminozide, ethefon en met de combinatie van beide bij geen van beide gewassen remming van de groei of bevordering van de vorming van bloemknoppen waargenomen. Bij *R.* 'Catawbiense Grandiflorum' werd in de behandelingen met paclobutrazol en chloormequat de groei wel geremd en werden wel meer bloemknoppen gevormd. Bij spuiten van paclobutrazol werden de meeste bloemknoppen (gemiddeld 14,5) gevormd met 500 mg/l actieve stof in de spuitvloeistof. Bij aangieten gaf 50 mg/plant de meeste bloemknoppen (14,3). De in clusters zittende bloemknoppen waren, vooral bij de hogere concentraties paclobutrazol, enigszins afwijkend van vorm en/of hadden afstaande buitenste omwindselblaadjes. In de behandeling met chloormequat zaten de bloemknoppen niet in een cluster, maar alle op een schotje van ca. 5 cm lengte.

Een conclusie uit deze proef is, dat bij de gebruikte concentraties van paclobutrazol onaanvaardbaar sterke negatieve bijverschijnselen werden waargenomen. Dit kwam vooral voor bij het aangieten van paclobutrazol. Deze waarneming sluit aan bij de ervaringen van Wilkinson en Richards (1991). Uit de proef bleek verder, dat groeiremming met paclobutrazol sneller werd bereikt dan met chloormequat. Behalve met paclobutrazol waren ook met chloormequat de resultaten zodanig, dat verder onderzoek zinvol was.

4.1.2 *Enkele middelen, groter aantal cultivars*

Voortbouwend op die resultaten en op ervaringen uit voorafgaande proeven met enkele cultivars (Joustra, 1986, Joustra en Verhoeven, 1984 en 1986 en Joustra et.al., 1987) werd het onderzoek voortgezet met het toetsen van de meest veelbelovende middelen op een groter aantal cultivars. De proef werd uitgevoerd met beddegoed van zeven *Rhododendron*-cultivars: *R.* 'America', *R.* 'Anna Rose Whitney', *R.* 'Brittannia', *R.* 'Concorde', *R.* 'Nova Zembla' en *R.* 'Pink Pearl'. Eerder gevonden resultaten werden bevestigd: bespuiten met paclobutrazol biedt goede mogelijkheden om het gestelde doel, een gedrongen gegroeide *Rhododendron*, rijk voorzien van bloemknoppen, te bereiken. Hetzelfde geldt voor aangieten met chloormequat.

4.1.3 *Enkele middelen, weinig cultivars*

Tegelijk met het in de voorgaande paragraaf aangehaalde onderzoek

ging in de jaren '86 en '87 op bescheiden schaal ook het zoeken naar de optimale concentratie en het aantal keren behandelen van zowel paclobutrazol als van chloormequat van start (IV 80/88). Daarbij werd met *Rhododendron* 'Catawbiense Boursault' gewerkt. In bijlage 4 zijn de behandelingen en de belangrijkste resultaten vermeld.

Door met paclobutrazol de concentratie te beperken tot 62,5 of 125 mg/l konden eerder waargenomen negatieve effecten op de vegetatieve ontwikkeling en de bloemknopaanleg worden voorkomen, terwijl toch de groei werd geremd en de aanleg van bloemknoppen werd bevorderd. Met de meest effectieve behandelingen werd de groei met chloormequat en paclobutrazol even sterk geremd, maar de vorming van bloemknoppen werd met chloormequat het sterkst bevorderd. Een vergelijkbare proef met *R. 'Baden Baden'* (IV 87/88) leverde geen bruikbare resultaten op.

Aangezien de proef met *Rhododendron* 'Catawbiense Boursault' iets te beperkt van opzet was om voor de beide middelen scherpe conclusies te mogen trekken, werd in 1988 met *Rhododendron* 'Catawbiense Grandiflorum' een afrondende proef opgezet. Daarin zijn voor paclobutrazol en iets minder uitvoerig voor chloormequat de effecten van concentratie en frequentie van behandeling bestudeerd (zie voor details bijlage 5, IV 165/89). De behandelingen zijn op twee tijdstippen uitgevoerd: tijdens de uitgroei van het eerste schot of na het pinseren van het eerste schot, tijdens de uitgroei van het tweede schot. In het algemeen was de behandeling op het eerste schot, op 20 mei, effectiever dan die op het tweede schot, op 26 juli. Dit sluit aan bij de resultaten van de voorgaande proef (IV 80/88, bijlage 4) en de aanbeveling van Cathey (1964), dat de omstandigheden voor groei in de vier maanden na de behandeling gunstig moeten zijn. In tabel 1 zijn daarom alleen de algemene waarnemingen tijdens de bloei en hergroei van groep A in 1989 samengevat. In bijlage 4 zijn de gedetailleerde resultaten van de waarnemingen op 11 november 1988 opgenomen (groepen A en B).

In najaar 1988 werd het hoogste standcijfer (4,1) verkregen na aangieten met chloormequat in de toepassingen 3 x 0,4 en 1 x 0,8 gram werkzame stof per plant en na een éénmalige bespuiting met 4 g/l werkzame stof per 12 planten (zie bijlage 5, IV 165/89). Deze standcijfers zijn iets hoger dan die in de behandelingen met in totaal 256 mg/l paclobutrazol, terwijl in deze behandelingen met paclobutrazol de aantallen bloemknoppen zeker niet lager zijn dan in die met chloormequat. De verklaring wordt gezocht in een minder gedrongen habitus van de bloeiwijzen in de behandelingen met chloormequat dan in die met paclobutrazol. Dat komt ook tot uitdrukking in de beoordelingen die in tabel 1 zijn samengevat.

Tabel 1. Waarnemingen bij *Rhododendron 'Catawbiense Grandiflorum'* na behandeling met groeiregulatoren tijdens de hergroei in 1989. De clustervorming (cl.) van de bloemknoppen: ++ betekent dat de clustervorming sterk was, + is matig en - betekent dat er geen sprake was van clustervorming. De uniformiteit van bloei is per behandeling gewaardeerd via een bloeicijfer (bl.) in een schaal van 1 tot 5; 1=zeer onregelmatig, 5=zeer regelmatig. Control-1=alleen water; control-2= alleen uitvloeier; pac1. is 1, 2, of 4 x gespoten in de aangegeven dosering in mg/l; chl.sp=chloormequat gespoten in de aangegeven frequentie en dosering in g/l; chl.gi=chloormequat, aangegoten in de aangegeven frequentie en dosering in g/pot (zie ook bijlage 5, IV 165/89).

Code	behand.	cl.	bl.	opmerkingen bloei	hergroei
A1	control-1	-	3	weinig bloei	nieuw schot 10 cm
A2	control-2	-	3	weinig bloei	nieuw schot 10 cm
A3	pac1.4x8	-	2	weinig	normaal
A4	pac1.2x16	-	2	weinig	normaal
A5	pac1.4x16	-	3	normaal	licht geremd
A6	pac1.1x32	-	3	normaal	licht geremd
A7	pac1.2x32	-	3	rijk maar gedrongen	licht geremd
A8	pac1.4x32	+	4	rijk maar gedrongen	weinig
A9	pac1.1x64	-	2	normaal	normaal
A10	pac1.2x64	-	3	rijk maar gedrongen	weinig
A11	pac1.4x64	++	4	zeer rijk maar gedrongen	geen strekking
A12	pac1.1x128	-	2	normaal	normaal
A13	pac1.2x128	++	3	zeer rijk en gedrongen	weinig
A14	pac1.1x256	++	4	zeer gedrongen	weinig strekking
A15	chl.sp.1x4	-	4	licht gedrongen	weinig
A16	chl.sp.2x4	-	4	rijk en licht gedrongen	vrij normaal
A17	chl.sp.3x4	-	4	rijk en licht gedrongen	weinig
A18	chl.sp.1x8	-	4	vrij normaal	normaal
A19	chl.sp.2x8	-	4	rijk en normaal	weinig
A20	chl.sp.1x16	-	4	rijk	geen
A21	chl.gi.1x0,4	-	2	normaal	normaal
A22	chl.gi.2x0,4	-	4	rijk en vrij normaal	weinig
A23	chl.gi.3x0,4	+	5	rijk en licht gedrongen	weinig
A24	chl.gi.1x0,8	+	4	rijk en licht gedrongen	weinig
A25	chl.gi.2x0,8	++	4	rijk en licht gedrongen	weinig
A26	chl.gi.1x1,6	++	4	rijk en licht gedrongen	weinig
A27	Exp4120	++	2	zeer gedrongen	.
A28	BAS111	-	3	normaal	.

Uit een vergelijking van de verschillende behandelingen met paclobutrazol blijkt, dat voor de meeste parameters 4x32 mg/l of

256 mg/l werkzame stof in welke toepassing dan ook (4x64, 2x128, of 1x256 ml/l paclobutrazol) het grootste effect had (zie bijlage 5). Alleen het standcijfer was met 4x32 mg/l een fractie lager dan met 1x256 mg/l. Als de waardering tijdens de bloei (tabel 1) in aanmerking wordt genomen, moet 256 mg/l paclobutrazol als een te hoge dosering worden beschouwd, ook als deze hoeveelheid over enkele bespuitingen is verdeeld.

In de zelfde proef werden de effecten van de remstoffen op de groei en op de vorming van bloemknoppen nader geanalyseerd. In de variantie analyses is een aantal contrasten nader bekeken. Een bepaalde groep van behandelingen is daarbij vergeleken met een andere groep behandelingen, terwijl de overige behandelingen buiten beschouwing bleven. Getracht is er achter te komen of het beter is éénmalig een hogere concentratie toe te dienen of meer malen een lagere concentratie, waarbij de totale toegediende concentratie gelijk is. Uit de variantie-analyse zijn de F-waarden van de voornaamste contrasten in tabel 2 samengevat.

Tabel 2. Onderzochte contrasten bij verschillende frequenties van behandelen en gelijke totale dosis toegediende groeiregulator op *Rhododendron* 'Catawbiense Grandiflorum' met groeiregulatoren op het eerste schot.

Behandelingen en contrast	F-waarde bij verschillende parameters			
	eind- lengte	groei	bloem- knoppen	stand- cijfer
paclobutrazol 1x vs. 2x (A6,A9,A12,A14 vs. A4,A7,A10,A13)	0,005	0,041	0,118	0,023
paclobutrazol 1x vs. 4x (A6,A9,A12,A14 vs. A3,A5,A8,A11)	<,001	0,008	0,131	0,197
paclobutrazol 2x vs. 4x (A4,A7,A10,A13 vs. A3,A5,A8,A11)	0,239	0,535	0,956	0,312
chl.mequat spuiten 1x vs. 2x (A18,A20 vs. A16,A19)	0,477	0,483	0,937	0,524
chl.mequat gieten 1x vs. 2x (A24,A26 vs. A22,A25)	0,571	0,281	0,744	1,000

Uit tabel 2 blijkt, dat bij vroegtijdige behandeling het vooral voor paclobutrazol wat uitmaakte of de hoeveelheid middel in één keer dan wel in twee of vier keer werd gespoten. Twee keer spuiten leverde gemiddeld een hoger standcijfer, minder groei en kortere planten op dan wanneer dezelfde hoeveelheid paclobutrazol in één keer was toegediend. Vier keer spuiten van paclobutrazol gaf gemiddeld ook minder groei en kortere planten dan een éénmalige toediening van dezelfde hoeveelheid. Bij de latere behandelingen waren de effecten veel minder duidelijk.

In deze vergelijking leverden de standcijfers nauwelijks betrouwbare verschillen op. In de vergelijkingen van twee en vier keer paclobutrazol en van één en twee keer chloormequat spuiten zowel als gieten, zijn alle F-waarden groter dan 0,005. Dit

betekent dat eventuele verschillen niet betrouwbaar zijn (bij $P > 0,95$).

Op het eerste tijdstip (groep A) gaf twee of vier keer spuiten met paclobutrazol minder groei en kortere planten dan wanneer dezelfde hoeveelheid remstof in één keer was toegediend. Voor één of twee keer spuiten of gieten van chloormequat ging dat niet op. De aantallen bloemknoppen bleken ook niet afhankelijk te zijn van de spuitfrequentie waarin een bepaalde dosis paclobutrazol of chloormequat was toegediend. Uit de analyse van deze vergelijking wordt geconcludeerd, dat het effect van de remstoffen voor groei en bloemknopaanleg fysiologisch tenminste gedeeltelijk via verschillende mechanismen verloopt. Het beeld van de remstoffen als anti-gibberelline (Lockhart 1961 en 1962, Anonymus 1984 en Steffens et al. 1985) lijkt voor grootbloemige *Rhododendron*-hybriden iets complexer te zijn.

4.1.4 Detail-toetsing met enkele middelen

Tegelijk met de detail-toetsing van *Rhododendron* 'Catawbiense Grandiflorum' werden op 8 juni 1988 in een afzonderlijke proef (zie bijlage 6, IV 169/89) paclobutrazol en chloormequat getoetst op acht *Rhododendron*-cultivars : R. 'Albert Schweitzer', R. 'America', R. 'Anna Rose Whitney', R. 'Cynthia', R. 'Gomer Waterer', R. 'Nova Zembla', R. 'Pink Pearl' en R. 'Wilgen's Ruby'. De meeste planten waren toen halverwege de groei van het eerste schot. De bladeren waren nog niet volledig uitgegroeid en de eindknop was nog niet zichtbaar. Voorafgaand aan de behandelingen zijn de planten gesorteerd op vier plantmaten.

Bij alle gebruikte cultivars werd de lengtegroei geremd door de behandelingen met paclobutrazol of met chloormequat. De ene cultivar reageert echter sterker op een bepaalde behandeling dan de andere. De groei was in het algemeen sterker naarmate de planten aan het begin van de proef kleiner waren. De groeiremming was ook sterker naarmate de planten aan het begin van de proef kleiner waren. Een positief verband tussen groeikracht en remming sluit aan bij de theorie van remming van gibberelline activiteit door de remstoffen.

De bloemknopaanleg van de verschillende cultivars reageerde wisselvalliger op de verschillende behandelingen dan de groei. De kwaliteit van de planten bepaalt voor een zeer groot deel het resultaat: grotere planten vormen in het algemeen meer bloemknoppen dan kleinere.

Bij de cultivar 'America' gaven spuiten met 120 mg/l paclobutrazol zowel als aangieten en spuiten met chloormequat het gewenste resultaat. Wanneer alleen de grootste planten werden gebruikt, dan voldeden ook de cultivars 'Anne Rose Whitney', 'Cynthia' en 'Nova Zembla' en 'Wilgen's Ruby' aan de voorwaarde van drie à vier bloemknoppen per plant. Het beste resultaat werd dan bereikt met een bespuiting met 120 mg paclobutrazol per liter spuitvloeistof (zie ook bijlage 6).

4.2 Teelt en behandeling in de kas

Teelt en behandeling van planten onder glas met als doel een potplant voor de huiskamer begon in 1986. Scheutjes die via de weefselkweek waren vermeerderd, werden begin februari 1986 gestekt. De opkweek geschiedde geheel onder glas. Ruim een jaar later vonden de behandelingen plaats en achttien maanden na het stekken konden de bloemknoppen worden geteld. De proef werd uitgevoerd met *Rhododendron* 'Catawbiense Boursault' en *R.* 'Nova Zembla'. De belangrijkste behandelingen bestonden naast onbehandeld uit spuiten met 120 mg paclobutrazol per liter spuitvloeistof of uit aangieten met 0,4 g chloormequat per plant. Met beide middelen werd aan beide cultivars een sterke groeiremming waargenomen. Op *R.* 'Nova Zembla' was het effect van chloormequat op de groei zelfs nog iets sterker dan dat van paclobutrazol. De vorming van bloemknoppen werd door beide middelen op beide cultivars sterk bevorderd. Op *R.* 'Catawbiense Boursault' was het effect van chloormequat het sterkst (1,1 bloemknoppen bij onbehandeld ten opzichte van 8,8 met chloormequat) en op *R.* 'Nova Zembla' had paclobutrazol het sterkste effect op de vorming van bloemknoppen (3,2 bij onbehandeld t.o.v 9,4 met paclobutrazol). Details over deze proef zijn vermeld in bijlage 7, IV 12/89.

In maart 1987 werden weer scheutjes van *R.* 'Nova Zembla' uit de weefselkweek gestekt voor een proef waarvan de behandelingen elf maanden later zouden plaats vinden. Vijftien maanden na het stekken vonden de metingen en tellingen van bloemknoppen plaats. In deze proef zijn twee concentraties paclobutrazol, 60 en 120 mg/l, en één concentratie van chloormequat (4 g/l) gespoten en is met één dosering van chloormequat aangegoten (0,4 g/plant). In tegenstelling tot de voorgaande proef, was 120 mg/l paclobutrazol voor de bloemknopvorming effectiever dan de behandelingen met chloormequat (zie ook bijlage 8, IV 9/89).

4.3 Vergelijking van effecten in kas en buiten

In de voorgaande proef bestond de indruk, dat de groeiremming die met remstoffen op *Rhododendron* in de kas wordt verkregen, minder is dan buiten. Dit zou tot gevolg kunnen hebben, dat de bloemknopaanleg in de kas minder is dan bij de overeenkomstige behandeling buiten. Wellicht is de oorzaak van die mindere groeiremming te zoeken in de temperatuur. De overwegend hogere kastemperatuur leidt tot sterkere groei, hetgeen in de kas hogere concentraties remstof nodig zou maken om een zelfde effect te krijgen als buiten.

4.3.1 Absolute en relatieve remming van de groei

Om meer inzicht te krijgen in de reacties in de kas en buiten is in 1988 nog een proef uitgevoerd (zie bijlage 9, IV 113/89). Daarin is weer plantmateriaal van *Rhododendron* 'Nova Zembla' gebruikt, dat oorspronkelijk via weefselkweek was vermeerderd en in de kas onder bijbelichting met SON-T lampen was opgekweekt. De

behandelingen met paclobutrazol en chloormequat vonden in de kas plaats. Eén dag daarna is van iedere behandeling de helft van het aantal planten buiten op het containerveld geplaatst. De beoordelingen vonden in september plaats.

In tabel 3 is de relatieve remming van de groei vermeld. Dat is gedaan door de remming uit te drukken als percentage van de groei in onbehandeld.

Tabel 3. Absolute en relatieve remming van de groei (in resp. cm en %) van *Rhododendron* 'Nova Zembla' na behandeling met groeiregulatoren voor teelt in de kas en voor teelt buiten. Voor chloormequat-gieten is aan werkzame stof 0,4 g/plant gebruikt en voor chloormequat-sputten een concentratie van 4 g/l.

Behandeling	remming in cm		remming in %	
	kas	buiten	kas	buiten
paclob. 60 mg/l	26,7	17,3	73	86
paclob. 120 mg/l	30,0	18,6	82	92
chl.meq.-gieten	25,8	17,2	71	85
chl.meq.-sputten	18,6	14,3	51	71

In tabel 3 valt op, dat terwijl in alle remstofbehandelingen de absolute remming van de groei in de kas sterker is dan buiten, de relatieve remming in alle behandelingen buiten het sterkst is. Uit de variantie analyse blijkt, dat het effect van de interactie tussen regulatorbehandeling en standplaats zeer betrouwbaar is. De bevordering van het aantal bloemknoppen was in absolute zin juist buiten het sterkst, en in relatieve zin in de kas.

In dit onderzoek viel voorts op, dat gemiddeld alleen in de behandeling met 120 mg/l paclobutrazol meer dan drie bloemknoppen per plant werden gevormd. Buiten werden met aangieten van chloormequat ook meer dan drie bloemknoppen verkregen. Sputten met chloormequat was slechts matig effectief.

De constatering over absolute en relatieve remmingen zijn ook moeilijk alleen uit een eenvoudige remming van de endogene gibberellinesynthese te verklaren. Wellicht is een aanvullende verklaring voor het kas/buiten-effect te vinden in de fotosynthese. Deze is vanwege de lagere lichtintensiteit in de kas ongetwijfeld lager dan buiten. Dit zou kunnen verklaren waarom voor iedere behandeling het aantal bloemknoppen buiten hoger was dan in de kas. Doordat de relatieve cijfers worden bepaald uit de relatie met onbehandeld, en ook in onbehandeld het aantal bloemknoppen buiten beduidend hoger was dan in de kas, valt de relatieve bevordering van het aantal bloemknoppen onder invloed van een behandeling met een remstof buiten lager uit dan in de kas. Metingen van lichtintensiteit of fotosynthese ontbreken echter bij dit onderzoek.

Voor de groei geldt juist het tegenovergestelde. In de kas is de groei vanwege de gemiddeld hogere temperaturen in alle behandelingen sterker dan buiten. Door de relatieve remming uit te drukken als percentage van de groei in onbehandeld, vindt ook hier

een omkering van de effecten plaats.

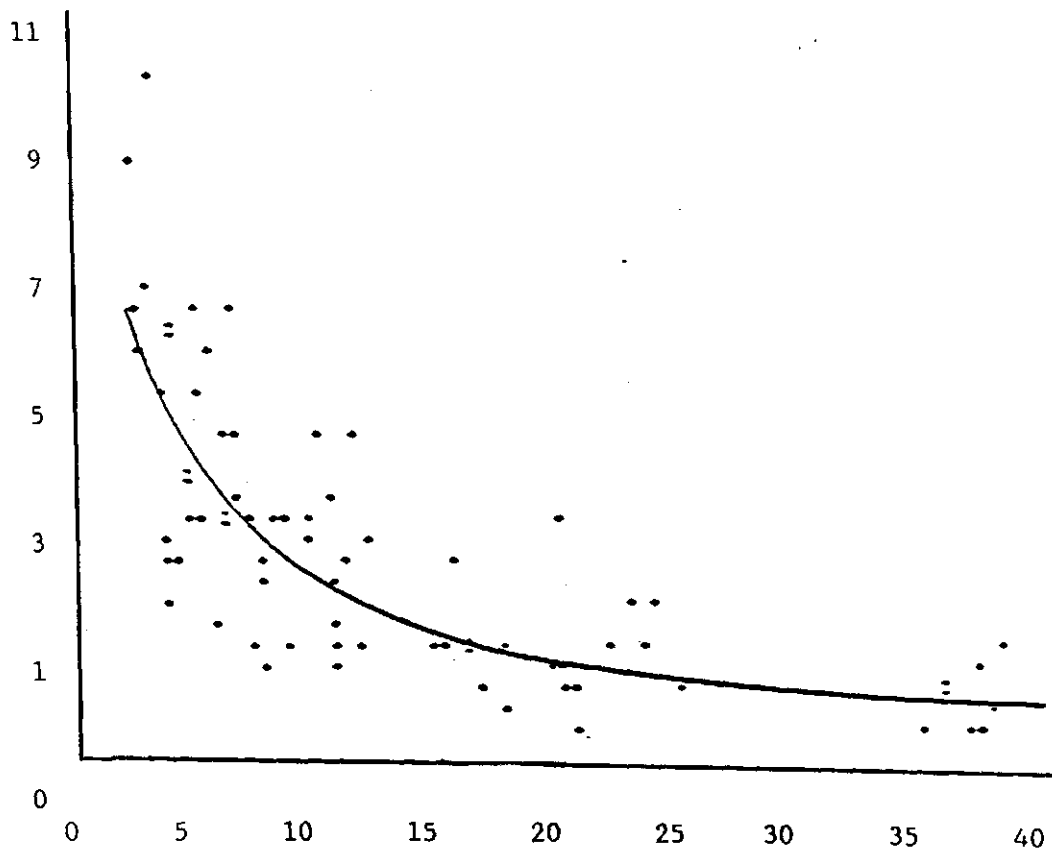
Overigens nuanceert de waarneming over absolute en relatieve effecten de aan het begin van hoofdstuk 4.3 gemelde indruk, dat groeiremming in de kas minder zou zijn dan buiten.

4.3.2 Relatie tussen groei en aanleg van bloemknoppen

Analyse van groei en aantal bloemknoppen uit enkele behandelingen uit voorgaande proef (van beide tijdstippen, uit de kas en van buiten) leverde een duidelijke samenhang van deze beide factoren op. Die samenhang tussen groei en het aantal bloemknoppen is weergegeven in figuur 1.

Figuur 1. Samenhang tussen de groei (in cm) en het aantal bloemknoppen bij *Rhododendron* 'Nova Zembla'.

Aantal
bloemknoppen



Groei

De samenhang kan door de volgende functie worden gekarakteriseerd: aantal bloemknoppen = $(0,112 + 2,364 / (1 + 0,1067 * \text{groei}))$. Daarbij zijn de planten met een groei van niet meer dan 1,25 cm buiten beschouwing gelaten. Voor de overige planten wordt de totale variantie voor 63% met deze formule verklaard.

Duidelijk is, dat het aantal bloemknoppen vooral bij een sterke afname van de groei toeneemt. De asymptotische vorm van de curve wijst er op, dat de samenhang tussen groei en vorming van bloemknoppen niet op een enkele factor berust. Dit bevestigt de opmerkingen uit de voorgaande paragraaf en daarvoor, dat die samenhang iets complexer is dan louter een werking van de remstof als anti-gibberelline.

4.4 Bloei en trek

In diverse proeven is zijdelings aandacht besteed aan de bloei van de geknopte planten. Daarnaast werd in enkele proeven enige aandacht besteed aan het in bloei trekken en aan de behandeling die aan die trek vooraf dient te gaan.

4.4.1 Bloei

In een proef die in 1986 was begonnen werd voor het eerst aandacht aan effecten van groeiregulatoren op de bloei besteed (IV 114/88). Bij *Rhododendron* 'Catawbiense Grandiflorum' werd in die proef waargenomen, dat behandeling met hoge concentraties paclobutrazol ongunstig was voor de kwaliteit van de planten en de bloemen en bovendien de bloei vertraagde. Behandeling met chloormequat had die negatieve aspecten vrijwel niet. Bij planten die met chloormequat waren behandeld kwam de scheutgroei in het voorjaar echter al tijdens de bloei op gang. Bij planten die met paclobutrazol waren behandeld, bleef het uitlopen in het voorjaar langer achterwege. Bij *R. 'Baden Baden'* werd eenzelfde beeld waargenomen. Bovendien kwamen bij planten die met hoge doseringen paclobutrazol waren behandeld, veel bloemknoppen niet uit.

4.4.2 In bloei trekken

In een andere proef is met *R. 'Catawbiense Boursault'* en *R. 'Nova Zembla'* oriënterend nagegaan of voorafgaande aan het in bloei trekken drie weken korte dag (8 uur daglicht/etmaal), gevolgd door vijf weken kou (+3°C) gunstig was voor de bloei (bijlage 7, IV 12/89).

Het in bloeitrekken gebeurde in een kas bij 22°C onder bijbelichting met SON-T gedurende 16 uur per etmaal. In deze proef kon geen effect van de korte dag behandeling of van de koude worden vastgesteld. Dit lijkt in tegenspraak te zijn met de aanbevelingen van Criley (1986), maar de duur van beide behandelingen was in deze proef aanzienlijk korter dan Criley adviseert. Dat was wellicht er de oorzaak van dat niet alle bloemknoppen goed uit kwamen. Overigens werden de bloeiende planten door een consumentenpanel positief als kamerplant gewaardeerd.

In een andere proef is de duur van de koude periode verlengd tot twee maanden, de door Criley aanbevolen periode. Bij het beëindigen van de koeling werd waargenomen, dat de bladranden uitdrogingsverschijnselen vertoonden. Nadat de planten voor de trek in de kas waren geplaatst, gingen ze snel geheel dood. Het effect van de koude op de bloei kon daardoor niet worden beoordeeld (zie ook bijlage 8, IV 9/89).

Tenslotte zijn met buiten geknopte R. 'Nova Zembla' planten en met planten die in de kas waren geknopt twee verschillende koelduren vergeleken (zie bijlage 9, IV 113/89). De buiten geteelde planten doorstonden acht weken koeling bij 2-4°C of 5-7°C goed. Een aantal bladeren van de planten uit de kas kregen tijdens de trek in de kas geelgroene bladranden, waarna het blad veelal bruin kleurde en afstierf. Alle planten kwamen na vijf tot zes weken trek in de kas goed in bloei.

Na vijftien weken koeling moesten al tijdens het begin van de trek alle in de kas geteelde planten wegens ernstige bladschade worden opgeruimd. Deze bladschade was van dezelfde aard als die bij de korter gekoelde planten was waargenomen. De gedurende de zomer buiten geteelde planten hadden na deze lange koelduur ook licht beschadigde bladranden, maar deze planten doorstonden de trek verder goed en bloeiden na drie tot vijf weken.

Verschillen ten gevolge van verschil in koeltemperatuur werden niet waargenomen.

De verklaring van het verschil in schade tussen in de kas geteelde en buiten geteelde planten is gezocht in een betere afharding vóór de koeling van de buiten geteelde planten in vergelijking met de afharding van de in de kas geteelde planten.

In deze laatste proef werd oriënterend de gebruikswaarde van de in bloei getrokken planten voor gebruik in de huiskamer beoordeeld. De houdbaarheid hing sterk af van het bloeistadium waarin de planten werden uitgegeven. Planten die bij uitgifte nog half in knop stonden, bleven in de huiskamer nog twee tot vier weken mooi. Die houdbaarheid werd als matig gekwalificeerd. Door betere afharding in de trekkas zou die houdbaarheid wellicht nog wat zijn te verbeteren.

4.5 Overige aspecten

4.5.1 Vorstgevoeligheid

In dit project is niet specifiek onderzoek gedaan naar de invloed van behandelingen met remstoffen op de vorstgevoeligheid van hele planten of delen daarvan. Wel zijn in het onderzoek op dit gebied enkele waarnemingen vastgelegd die voor de praktijk en voor verder onderzoek van belang kunnen zijn. Daarbij is niet nagegaan in hoeverre de hier beschreven gevoeligheid voor winterkou of nachtvorst samenhangt met de in het vorige hoofdstuk beschreven gevoeligheid voor een koudebehandeling bij het forceren.

In een proef met *Rhododendron* 'Catawbiense Grandiflorum' en R. 'Baden Baden' werd met name bij R. 'Baden Baden' waargenomen, dat in de strenge winter van 1985-'86 bij met paclobutrazol behandelde

planten na overwintering buiten de uitval sterker was dan bij onbehandelde planten. Na overwintering in de vorstvrije kas werd dat verschil niet waargenomen (IV 114/88).

Reeds in 1985 was geconstateerd, dat aan met remstoffen behandelde planten de bloemknoppen gevoeliger zijn voor winterkou dan onbehandelde planten. Planten waar de vorming van bloemknoppen was gestimuleerd door ze droger te telen, hadden die grotere gevoeligheid voor winterkou niet (Joustra et al. 1987). In de aangehaalde proefresultaten ging het niet alleen om de bloemknoppen, maar gingen hele planten dood.

4.5.2 Doorteeft in de vollegrond

In enkele proeven is aandacht besteed aan doorteeft in de vollegrond van planten die met remstoffen waren behandeld. In het algemeen werd geconcludeerd, dat met remstoffen behandelde *Rhododendron*-cultivars niet in aanmerking zouden moeten komen voor tuinbeplanting (IV 114/88). Deze conclusie geldt met name voor planten die met hoge concentraties paclobutrazol zijn behandeld. Voor chloormequat geldt de conclusie niet of nauwelijks. Ten aanzien van de manier van behandelen geldt voor de verschillende remstoffen in het algemeen, dat aangieten een sterker na-effect geeft dan spuiten (bijlage 5, IV 165/89).

4.6 Algemene bespreking

Voor de teelt van kamerplanten is teelt onder glas veelal te verkiezen boven teelt buiten. Buiten kunnen de teeltomstandigheden onvoldoende worden gereguleerd en gelden de beperkingen van het natuurlijke groeiseizoen. Voor de afzet van kamerplanten is het in het algemeen gunstig voor de prijsvorming als de aanvoer jaarrond kan plaats vinden. Ook dit maakt, tenminste in een belangrijk deel van het jaar, beschermde teelt noodzakelijk. Alleen als (gekoelde) bewaring van buiten geteelde en behandelde planten jaarrond leverantie kan waarborgen, zou de beschermde teelt niet nodig zijn. Dan zou alleen voor de trek van de *Rhododendron*-cultivars nog een kas nodig zijn. Voor diverse kamerplanten geldt voorts, dat beschermde teelt nodig is om negatieve klimaatsinvloeden op de kwaliteit van de planten uit te sluiten. Voor *Rhododendron* geldt dit argument niet zo sterk. Wat voor *Rhododendron*-cultivars wel telt, maar dan ten voordele van de teelt buiten, is de sterkere bloemknopvorming buiten.

Van de onderzochte remstoffen was het uit de literatuur al waarschijnlijk, dat met chloormequat bruikbare resultaten zouden kunnen worden bereikt (Stuart 1961, 1962 en Ticknor 1968, 1978). In dit onderzoek werd in tegenstelling tot de bevindingen van Cathey en Taylor (1965), maar overeenkomstig de ervaringen van anderen (Stuart 1961, 1962 en Ticknor 1968, 1978) een positief effect van chloormequat op de vorming van bloemknoppen waargenomen. De aanbevolen behandeling voor planten buiten, aangieten met 3 x 0,4 of 1 x 0,8 g chloormequat, of éénmalig bespuiten met 16 g/l chloormequat, is met name gebaseerd op de resultaten met *Rhododendron* 'Catawbiense Grandiflorum' (bijlage 5,

IV 165/89). Voor andere cultivars kan die dosering weer wat anders liggen. In ieder geval blijkt uit hoofdstuk 4.1.4 en bijlage 6, IV 169/89, dat de gevoeligheid van de verschillende cultivars voor chloormequat niet hetzelfde is. Dezelfde conclusie uit IV 169/89 geldt voor paclobutrazol. Dat sluit aan bij de opmerkingen over cultivargevoeligheden van French en Alsbury (1988) en Finney en Witte (1990). De constatering van Finney en Witte (1990), dat met 125 mg/l paclobutrazol tenaanzien van de bloemknopvorming het beste resultaat werd verkregen, kon in grote lijnen worden bevestigd. Uit IV 165/89 (bijlage 5, tabel 5.3) volgde voor de vroege bespuiting een optimale dosering voor spuiten van 128 mg paclobutrazol per liter. Voor latere bespuitingen zou dat optimum bij nog iets lagere waarden liggen. Uit dit onderzoek is duidelijk geworden, dat er een verschil bestaat tussen maximale en optimale bloemknopvorming. Erg veel bloemknoppen gaat, met name na behandeling met paclobutrazol, gepaard met misvorming van de planten, in het bijzonder van de clusters bloemknoppen. De optimale dosering is daardoor niet altijd gelijk aan de dosering die het maximale effect geeft. Door anderen wordt slechts een enkele maal (Wilkinson en Richards 1991) melding gemaakt van misvormingen, maar juist deze negatieve effecten van met name paclobutrazol vormen één van de redenen, dat deze remstof in Nederland voor de boomkwekerij wordt ontraden. Uit eerder onderzoek (Joustra et al. 1987) bleek, dat vooral na aangieten, de planten bij doorteelt ook in opvolgende jaren nog dood konden gaan. Deze negatieve aspecten werden bij gebruik van chloormequat niet waargenomen. Helaas zijn in de boomkwekerij geen middelen op basis van chloormequat toegelaten. Anders zou dat in de boomkwekerij wellicht interessante perspectieven bieden voor beïnvloeding van groei en bloei bij *Rhododendron*-cultivars.

De trek is in dit onderzoek slechts zijdelings bestudeerd. Ondanks dat de aanbeveling van Criley (1986), om vóór het forceren eerst twee maanden korte dag te geven, niet steeds werd opgevolgd, werden bij het trekken vaak toch goede resultaten verkregen. Onduidelijk is gebleven, of een dergelijke periode korte dag de gewenste hardheid voor de koudebehandeling zou kunnen induceren. De gevoeligheid van *Rhododendron*-cultivars voor koude voorafgaand aan het forceren en de mogelijkheden om die gevoeligheid te beïnvloeden dient nog nader te worden onderzocht.

5. CONCLUSIES

In dit onderzoek is aangetoond, dat met remstoffen de groei van *Rhododendron*-cultivars effectief is te remmen en de vorming van bloemknoppen zodanig is te bevorderen, dat de planten in pot goed als kamerplant zijn te telen. De resultaten sluiten over het algemeen goed aan bij datgene wat over dit onderwerp in de literatuur wordt geconcludeerd.

Zowel met paclobutrazol, als met het voor gebruik op *Rhododendron* niet toegelaten chloormequat konden de gewenste effecten worden gerealiseerd. Paclobutrazol werkte over het algemeen iets sneller dan chloormequat. Voor beide middelen geldt, dat aangieten op de potkluit als toedieningsmethodiek langduriger effecten veroorzaakt en daarmee effectiever lijkt te zijn dan spuiten van het opgewas. De aard en concentratie van de remstof, de teeltwijze, het tijdstip van toediening en de gebruikte cultivar bepalen voorts het resultaat van de behandeling. Globaal levert aangieten met ongeveer 0,8 g per 2-liter pot of spuiten met 16 g/l chloormequat of spuiten met 60 à 125 mg/l paclobutrazol de beste resultaten op. Dat geldt zowel voor teelt in de kas, als voor teelt buiten. De planten moeten een paar maanden vóór het einde van het groeiseizoen worden behandeld.

Voor de kas gelden ongeveer dezelfde optimale concentraties als voor buiten. Wel waren de effecten iets anders dan buiten. Voor zowel paclobutrazol als chloormequat was de absolute remming van de groei in de kas sterker dan buiten, terwijl de relatieve remming buiten het grootst was. Voor de toename van het aantal bloemknoppen waren die absolute en relatieve effecten juist omgekeerd. Naast een in de literatuur gesignaleerd anti-gibberelline effect van de remstof bestaat er wellicht nog een effect van de fotosynthese.

Korte dag voorafgaand aan koeling en forceren had, in tegenstelling tot wat in de literatuur werd gevonden, hier geen positief effect op de bloei van *Rhododendron* 'Catawbiense Boursault' en R. 'Nova Zembla'. Na twee maanden koeling bij +3°C droogde het blad tijdens het forceren snel in, hetgeen resulteerde in dood gaan van de planten. In de kas geteelde planten waren hier gevoeliger voor dan buiten geteelde planten.

In een paar proeven werd een verhoogde vorstgevoeligheid van met remstoffen behandelde planten waargenomen.

Vanwege na-effecten van met name van paclobutrazol, werd geadviseerd met paclobutrazol behandelde planten niet voor vollegronds beplanting te bestemmen.

LITERATUUR

- Anonymus (1984) Technical data sheet paclobutrazol. Data sheet ICI, England 1984
- Cathey, H.M. (1964) Physiology of growth retarding chemicals. *Ann.Rev.Plant Physiol.* 15: 271-302
- Cathey, H.M. en R.L. Taylor (1965) Regulating flowering of rhododendrons: Light and growth retardants. *Am.Nurseryman* 143(2): 24-27
- Criley, R.A. (1985) Rhododendrons and azaleas. In: "Handbook of Flowering IV", A.H. Halevy (ed.) CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida: 180-197
- Finney, J. en W.T. Witte (1990) Improving *Rhododendron* bloom. *Am.Nurseryman* 171(1): 133-135
- French, C.J. en J. Alsbury (1988) Effect of pre-force storage conditions on early flowering of *Rhododendron*. *HortScience* 23(2): 356-358
- Joustra, M.K. en P.A.W. Verhoeven (1984) Bevordering van de bloemknopvorming van *Rhododendron* in container door stikstofbemesting. Jaarboek 1982 van het Proefstation voor de Boomkwekerij, Boskoop, 79-81
- Joustra, M.K. (1986) Het effect van groeiregulatoren op houtige siergewassen. Jaarboek 1983 van het Proefstation voor de Boomteelt en het Stedelijk Groen, Boskoop, 53-58
- Joustra, M.K. en P.A.W. Verhoeven (1986) Bevordering van de bloemknopvorming van *Rhododendron* in container. Jaarboek 1984 van het Proefstation voor de Boomteelt en het Stedelijk Groen, Boskoop, 92-95
- Joustra, M.K., P.A.W. Verhoeven en N. Drouen (1987) Effect van groeiremmers op de bloemknopvorming van *Rhododendron* 'Catawbiense Boursault' in pot. Jaarboek 1985 van het Proefstation voor de Boomteelt en het Stedelijk Groen, Boskoop, 96-100
- Joustra, M.K. (1987) Bloemknopvorming bij *Rhododendron* als potplant. *Vakbl.v.d.Bloemisterij* 42(30): 40-41
- Joustra, M.K. (1989) Application of growth regulators to ornamental shrubs for use as interior decoration. *Acta Horticulturae* 251: 359-369
- Kozel, P.C.; K.W. Reisch en S.P. Myers (1970) Chemicals enhance bud set on *Rhododendron*. *Ohio Res.Devel.Rep.* 55(3): 48-49
- Lockhart, J.A. (1961) Physiological mechanism of action of stem growth inhibitors. *Plant Physiol.* 36: xxxviii
- Lockhart, J.A. (1962) Kinetic studies of certain anti-gibberellins. *Plant Physiol.* 37: 759-764
- Ryan, G.F. (1970) Effects of succinic acid 2,2-dimethylhydrazide and phosphorus treatments on *Rhododendron* flowering and growth. *J.Am.Soc.Hort.Sci.* 104: 624-626
- Steffens, G.L., J.K. Byun en S.Y. Wang (1985) Controlling plant growth via the gibberellin biosynthesis system - I. Growth parameter alterations in apple seedlings. *Physiol.Plant.* 63: 163-168
- Stuart, N.W. (1961) Initiation of flower buds in *Rhododendron* after application of growth retardants. *Science* 134 (3471) 50-52
- Stuart, N.W. (1962) Growth regulation by means of light and

- chemicals. Florists' Review 130, 35-36
- Ticknor, R.L. (1968) Growth and flower bud production in field grown rhododendrons treated with growth regulators. Am.Nurseryman 127(10): 7
- Ticknor, R.L. (1978) Flowering container-grown rhododendrons. Orn.Northwest Newsl. 2(5): 16-20
- Whealy, C.A.; T.A. Nell en J.E. Barrett (1988) Plant growth regulator reduction of bypass shoot development in azalea. HortScience 23(1): 166-167
- Wilkinson, R.I. en D. Richards (1991) Influence on growth and flowering of *Rhododendron* 'Sir Robert Peel'. HortScience 26(3): 282-284

Genoemde groeiregulators en uitvloeiers

Gebruikte naam	werkzame stof	merknamen
Agral	: nonylfenolpolyglycolether 250 g/l	Agral LN
chloormequat ammoniumchloride	: 2-chloorethyl)-3-methyl- succinamidezuur	CCC; Cycocel; Cycocel Extra
daminozide	: N,N'-dimethyl-amino- succinamidezuur	B995; B-Nine; Alar
ethefon	: 2-chloorethylfosfonzuur	Ethrel A
paclobutrazol	: (2RS,3RS)-1-(4chloorfenyl)- 4,4-dimethyl-2-91H-1,2,4- triazool-1-yl)pentaan-3-ol	PP333; Bonzi;
phosfon	: 3-butyl-2,4-dichloorbenzyl- phosphoniumchloride	Phosfon-D

Paclobutrazol werd als PP333 en later als Bonzi van ICI-Agro betrokken en chloormequat als Cycocel Extra van Ligtermoet-Chemie. Incidenteel is ter oriëntatie nog een andere remstof in een proef opgenomen.

Overzicht van uitgevoerde proeven en Interne Verslagen

In dit project zijn tien proeven uitgevoerd. Van deze proeven zijn de volgende interne verslagen gemaakt:

- 8/89. Het effect van groeiregulators op groeiremming en bevordering van de bloemknopvorming van grootbloemige *Rhododendron*-cultivars.
- 80/88. Bevordering van de bloemknopvorming bij *Rhododendron* 'Catawbiense Boursault' in pot, met behulp van groeiregulators.
- 87/88. Bevordering van de bloemknopvorming bij *Rhododendron* 'Baden Baden' in pot met behulp van groeiregulators.
- 25/89. Oriëntatie op het effect van groeiregulators op de bloemknopvorming van grootbloemige *Rhododendron*-cultivars uit weefselkweek.
- 12/89. Het effect van groeiregulators op twee grootbloemige *Rhododendron*-cultivars onder glas bij de teelt als potplant voor de huiskamer.
- 114/88. Het effect van groeiregulators op groei en bloemknopvorming van *Rhododendron*-cultivars bij de teelt als potplant voor de huiskamer.
- 9/89. Het effect van groeiregulators op de groei van *Rhododendron* 'Nova Zembla' onder glas voor de teelt als potplant voor de huiskamer.
- 165/89. Effect groeiregulators op groei en bloemknopaanleg van *Rhododendron* 'Catawbiense Grandiflorum', geteeld als kamerplant.
- 169/89. Effect groeiregulators op groei en bloemknopaanleg van acht grootbloemige *Rhododendron*-cultivars, geteeld als kamerplant.
- 113/89. Effect groeiregulators op groei en bloemknopaanleg van *Rhododendron* 'Nova Zembla' buiten en onder glas voor afzet als kamerplant.

De proeven 8/89, 80/88, 87/88, 25/89, 114/88, 165/89 en 169/89 zijn volledig buiten uitgevoerd; de andere drie zijn geheel (12/89 en 9/89) of gedeeltelijk (113/89) onder glas uitgevoerd.

In één proef (169/89) zijn acht cultivars tegelijk bestudeerd, in één proef (8/89) zeven, in één proef (25/89) drie en in twee proeven, 12/89 en 114/88, zijn twee cultivars tegelijk bestudeerd. In de overige vijf proeven werd slechts met één cultivars gewerkt. In de meeste proeven is gewerkt met grootbloemige *Rhododendron*-hybriden. In twee proeven (87/88 en 114/88) is onder meer de Repens-hybride *Rhododendron* 'Baden Baden' in het onderzoek betrokken.

In enkele proeven (12/89, 9/89 en 113/89) is aandacht besteed aan het koelen en in bloei trekken van de planten. Doorteeelt in de vollegrond na de bloei is in proef 114/88 bekeken.

In vier proeven (25/89, 12/89, 9/89 en 113/89) werd het plantmateriaal via weefselkweek vermeerderd.

Uit IV 8/89:

In de eerste proef werd getracht om met paclobutrazol (250-1000 mg/l spuiten of 50-200 mg/plant aangieten), daminozide (2560 mg/l spuiten of 800 mg/plant aangieten), daminozide + ethefon (2560 + 480 mg/l), ethefon (480 mg/l), of met chloormequat (800 mg/plant) *Rhododendron* 'Baden Baden' en *R. 'Catawbiense Grandiflorum'* te remmen en bloemknoppen te laten vormen.

Uit IV 80/88:

In deze proef is gewerkt met *Rhododendron* 'Catawbiense Boursault'. Het doel van de proef was gelijk aan dat van IV 8/89. In tabel 4.1 zijn de uitgevoerde behandelingen samengevat.

Tabel 4.1. Behandelingen van *Rhododendron* 'Catawbiense Boursault' in pot op verschillende data in 1986. De concentratie (conc.) is gegeven in mg werkzame stof per liter behandelvloeistof. Bij gieten is 50 ml oplossing van paclobutrazol of 200 ml vloeistof van chloormequat in de aangegeven concentratie op de potkluit gegoten.

Behandeling	conc.	toedie- ning	data			
			25/06	09/07	23/07	06/08
1. onbehandeld						
2. paclobutrazol	62,5	spuiten	x			
3. paclobutrazol	125	spuiten	x			
4. paclobutrazol	250	spuiten	x			
5. paclobutrazol	500	spuiten	x			
6. paclobutrazol	62,5	spuiten	x		x	
7. paclobutrazol	125	spuiten	x		x	
8. paclobutrazol	62,5	spuiten	x	x	x	x
9. paclobutrazol	125	spuiten	x	x	x	x
10. paclobutrazol	62,5	spuiten			x	
11. paclobutrazol	125	spuiten			x	
12. paclobutrazol	25	gieten	x			
13. paclobutrazol	50	gieten	x			
14. paclobutrazol	100	gieten	x			
15. chloormequat	4000	gieten	x			
16. chloormequat	4000	gieten	x		x	
17. chloormequat	4000	gieten	x	x	x	x
18. chloormequat	2000	spuiten	x	x	x	x

In de behandelingen 2 tot en met 9 en 12 tot en met 17 werd ten opzicht van onbehandeld de groei van het eerste schot sterk geremd; in de behandelingen 10, 11 en 18 was die remming matig. De meeste bloemknoppen werden waargenomen in behandeling 17. Met de meest effectieve behandelingen werd de groei met chloormequat en paclobutrazol even sterk geremd, maar de vorming van bloemknoppen werd met chloormequat het sterkst bevorderd. Daarvoor moest dan wel vier keer worden aangegoten, een behandeling die overigens met paclobutrazol niet werd uitgevoerd.

In tabel 4.2 zijn de belangrijkste waarnemingen bij elkaar gezet.

Tabel 4.2. Gemiddelde groei per plant, de lengte van het tweede schot en het totaal aantal bloemknoppen per plant bij *Rhododendron* 'Catawbiense Boursault' na verschillende behandelingen met remstoffen. Groei en lengte zijn vermeld in cm. De behandelingsnummers corresponderen met die van tabel 4.1.
Per kolom betekenen een gelijke letter bij twee uitkomsten dat deze niet betrouwbaar verschillen bij $P < 0,05$.

Behand.nr.	groei	lengte 2de schot	bloemknoppen
1	14,8 a	9	0,5 a
2	4,9 e	4	3,1 a-d
3	5,4 de	0	6,3 d-h
4	4,1 ef	0	5,8 b-g
5	3,4 ef	0	5,1 b-g
6	3,2 ef	0	3,2 a-e
7	3,6 ef	0	6,5 e-h
8	3,5 ef	0	4,4 b-f
9	4,3 ef	0	8,1 gh
10	8,3 bc	5	2,9 a-c
11	10,5 b	5	4,8 b-g
12	4,3 ef	0	6,2 c-g
13	2,4 f	0	6,4 d-h
14	4,1 ef	0	7,3 f-h
15	4,9 e	0	5,1 b-g
16	3,8 ef	0	9,6 hi
17	4,4 ef	0	11,8 i
18	7,7 dc	0	2,7 ab

Door met paclobutrazol de concentratie te beperken tot 62,5 of 125 mg/l konden eerder waargenomen negatieve effecten op de groei en bloemknopaanleg worden voorkomen, terwijl toch de vegetatieve groei werd geremd en de aanleg van bloemknoppen werd bevorderd. Met paclobutrazol was een tijdig uitgevoerde, éénmalige behandeling vrijwel even effectief als herhaalde bespuitingen met evenveel middel. Aangieten met paclobutrazol was iets effectiever dan spuiten. Het beste behandelingstijdstip hing af van de vraag hoe gedrongen de plant moet worden; hoe compacter de plant moet zijn, des te vroeger in het groeiseizoen moet worden behandeld. Chloormequat, waarmee in deze proef slechts enkele behandelingen werden uitgevoerd, was zowel in de spuitbehandeling als bij het aangieten effectief ten aanzien van groeiremming en bevordering van de aanleg van bloemknoppen. Tussen de behandelingen werden geen verschillen in bloeitijdstip waargenomen.

Uit IV 165/89:

Als uitgangsmateriaal is tweejarig beddegoed van *Rhododendron* 'Catawbiense Grandiflorum' gebruikt. De planten zijn op 30 maart 1988 in C2 potten opgepot.

De proef is gesplitst in onderdeel A en onderdeel B. In onderdeel A zijn de groeiregulator behandelingen uitgevoerd tijdens de uitgroei van het eerste schot. De eerste behandelingen zijn uitgevoerd op 20 mei. De behandelingen van onderdeel A zijn vermeld in tabel 5.1. Het eerste schot was toen halverwege de groei, de eindknop was nog niet zichtbaar.

In onderdeel B zijn de behandelingen uitgevoerd op een andere groep planten, op het tweede schot. De planten zijn na uitgroei van het eerste schot gepinseerd. Het groeistadium van de scheuten op de eerste behandelingsdatum, 26 juli, was vergelijkbaar met het groeistadium van de scheuten in onderdeel A. De behandelingen van onderdeel B zijn vermeld in tabel 5.2.

In de spuitbehandelingen is per liter spuitvloeistof 1 ml Agral LN uitvloeier toegevoegd. De planten werden tot druipnat gespoten. Vóór en na de behandeling zijn de planten 24 uur drooggehouden. Bij de gietbehandelingen is de groeiregulator oplossing op de potgrond gegoten. Per pot werd 100 ml toegediend. Voor onderdeel A waren de beputingsdata 20/5, 2/6, 16/6 en 30/6. Op die data is per 12 planten (= één behandeling in vier herhalingen) respectievelijk 0,25 - 0,4 - 0,5 - 0,5 liter spuitvloeistof gebruikt. In onderdeel B is op alle data 0,8 liter spuitvloeistof gebruikt.

Tabel 5.1. Uitgevoerde behandelingen met groeiregulatoren op *Rhododendron 'Catawbiense Grandiflorum'* tijdens de uitgroei van het eerste schot. Onder code staan het middel, de frequentie en de dosering aangegeven. pacl.= paclobutrazol¹⁾ 1, 2, of 4 x gespoten in de aangegeven dosering (dos.) in mg werkzame stof per²⁾ liter spuitvloeistof; chl.m.sp.= chloormequat²⁾ 1, 2, of 3 x gespoten in de aangegeven dosering in g/l; chl.m.gi.= chloormequat 1, 2, of 3 x 100 ml per pot in de aangegeven concentratie (g/l) aangegoten (onderdeel A).

Code	middel	freq.	dos.	wijze toedienen	datum			
					20/5	2/6	16/6	30/6
A1	controll			-	-	-	-	-
A2	control2		+uitvl.		1	-	-	-
A3	pacl.	4x	8	spuiten	x	x	x	x
A4	pacl.	2x	16	spuiten	x	x	-	-
A5	pacl.	4x	16	spuiten	x	x	x	x
A6	pacl.	1x	32	spuiten	x	-	-	-
A7	pacl.	2x	32	spuiten	x	x	-	-
A8	pacl.	4x	32	spuiten	x	x	-	-
A9	pacl.	1x	64	spuiten	x	-	-	-
A10	pacl.	2x	64	spuiten	x	x	-	-
A11	pacl.	4x	64	spuiten	x	x	x	x
A12	pacl.	1x	128	spuiten	x	-	-	-
A13	pacl.	2x	128	spuiten	x	x	-	-
A14	pacl.	1x	256	spuiten	x	-	-	-
A15	chl.m.sp.	1x	4	spuiten	x	-	-	-
A16	chl.m.sp.	2x	4	spuiten	x	x	-	-
A17	chl.m.sp.	3x	4	spuiten	x	x	x	-
A18	chl.m.sp.	1x	8	spuiten	x	-	-	-
A19	chl.m.sp.	2x	8	spuiten	x	x	-	-
A20	chl.m.sp.	1x	16	spuiten	x	-	-	-
A21	chl.m.gi.	1x	0,4	gieten	x	-	-	-
A22	chl.m.gi.	2x	0,4	gieten	x	-	-	-
A23	chl.m.gi.	3x	0,4	gieten	x	x	x	-
A24	chl.m.gi.	1x	0,8	gieten	x	-	-	-
A25	chl.m.gi.	2x	0,8	gieten	x	x	-	-
A26	chl.m.gi.	1x	1,6	gieten	x	-	-	-
A27	Exp4120 ³⁾		0,5	spuiten	x	-	-	-
A28	BAS111 ³⁾		2,5	spuiten	x	-	-	-

- 1) paclobutrazol; merknaam: Bonzi*; 4 g/l werkzame stof; firma ICI -Agro;
 2) chloormequat; merknaam: Cycocel Extra*; 457 g/l werkzame stof; firma Ligtermoet Chemie;
 3) Exp4120 en BAS111 07W experimentele middelen van respectievelijk Agriben en BASF.

Tabel 5.2. Uitgevoerde behandelingen met groeiregulatoren op *Rhododendron* 'Catawbiense Grandiflorum' tijdens de uitgroei van het tweede schot (onderdeel B).

Code	middel	freq.	dos.	wijze toedienen	datum			
					26/7	9/8	23/8	6/9
B1	controll		-	-	-	-	-	-
B2	control2		+uitvl.		1	-	-	-
B3	pac1.	4x	8	spuiten	x	x	x	x
B4	pac1.	2x	16	spuiten	x	x	-	-
B5	pac1.	4x	16	spuiten	x	x	x	x
B6	pac1.	1x	32	spuiten	x	-	-	-
B7	pac1.	2x	32	spuiten	x	x	-	-
B8	pac1.	4x	32	spuiten	x	x	-	-
B9	pac1.	1x	64	spuiten	x	-	-	-
B10	pac1.	2x	64	spuiten	x	x	-	-
B11	pac1.	4x	16	spuiten	x	x	x	x
B12	pac1.	1x	128	spuiten	x	-	-	-
B13	pac1.	2x	128	spuiten	x	x	-	-
B14	pac1.	1x	256	spuiten	x	-	-	-
B15	chl.m.sp.	1x	4	spuiten	x	-	-	-
B16	chl.m.sp.	2x	4	spuiten	x	x	-	-
B17	chl.m.sp.	1x	8	spuiten	x	-	-	-
B18	chl.m.gi.	1x	0,4	gieten	x	-	-	-
B19	chl.m.gi.	2x	0,4	gieten	x	-	-	-
B20	chl.m.gi.	1x	0,8	gieten	x	-	-	-
B21	Exp4120		0,5	spuiten	x	-	-	-
B22	BAS111		2,5	spuiten	x	-	-	-

Na de beoordeling van de bloei, in 1989, zijn ter oriëntatie van enkele behandelingen uit de A-groep zes planten volvelds uitgeplant. De behandelingen zijn: A1, A19, A20, A25, A26 en A28.

De volgende waarnemingen zijn uitgevoerd:

onderdeel A: de beginlengte van alle planten is gemeten op 26 mei 1988.

Op 11 november 1988 zijn per plant:

- eindlengte;
- globale lengte van het tweede schot indien aanwezig;
- globale lengte van het derde schot indien aanwezig;
- aantal goede bloemknoppen;
- al of geen clustervorming bij de bloemknoppen;
- standcijfer; dit is een cijfer dat aangeeft in welke mate de plant voldoet aan de doelstelling van compacte groei en rijke bloei:
 - 1 = te grote plant, geen bloemknoppen;
 - 2 = te grote plant, weinig bloemknoppen;
 - 3 = plantvorm gedrongen met klein aantal bloemknoppen of plant te groot of onregelmatig geknopt;
 - 4 = voldoet aan de eisen maar niet geheel regelmatig geknopt;
 - 5 = de ideale plant, gedrongen gegroeid, minimaal 4 à 5 bloemknoppen en zeer regelmatig van vorm.

Onderdeel B: van deze groep is de beginlengte gemeten op 26 juli.

Op 11 november zijn de volgende waarnemingen gedaan:

- eindlengte;
- globale lengte van het derde schot indien aanwezig;
- aantal goede bloemknoppen;
- standcijfer als bij onderdeel A.

Per plant is de groei berekend uit het verschil van eind- en beginlengte.

Het aantal bloemknoppen dat in november is geteld, bleek in mei lager te zijn dan het werkelijke aantal bloemen. Dit was in het bijzonder het geval bij onderdeel B. Daarom is voor onderdeel B het tellen van de bloemen in mei opnieuw uitgevoerd. Het standcijfer dat in november is gegeven was gedeeltelijk gebaseerd op het aantal bloemknoppen. De gegeven standcijfers voor onderdeel B komen daarom niet overeen met de werkelijkheid en worden daarom verder in dit verslag buiten beschouwing gelaten.

In mei 1989 is de bloei beoordeeld. Twee maal per week is genoteerd welke planten in bloei kwamen. Toen de planten in volle bloei waren, is per behandeling voor de uniformiteit van de bloei een cijfer gegeven:

- 1 = zeer onregelmatig;
- 2 = onregelmatig;
- 3 = enkele voorlopers of achterblijvers;
- 4 = regelmatig, slechts een enkele afwijkende;
- 5 = 100 % regelmatige bloei.

Daarnaast is ook een beschrijvende beoordeling gegeven tijdens volle bloei.

Voor de parameters beginlengte, eindlengte, groei, aantal bloemknoppen en standcijfer (alleen voor onderdeel A) is een variantie analyse uitgevoerd. De variatie van de waarnemingen is bekeken door de residuën uit te zetten in een grafiek. Op grond

van deze grafieken is bepaald of de LSD waarden konden worden berekend op grond van de werkelijke gemiddelden, of dat een logtransformatie moest worden uitgevoerd.

De statistische analyse is uitgevoerd bij een onbetrouwbaarheid van $P < 0,05$. In de tabellen 5.3 en 5.4 is per gemeten grootheid aangegeven of de gemiddelden betrouwbaar van elkaar verschillen. De gemiddelden worden gevolgd door letters. Wanneer de letterreeksen van twee getallen elkaar overlappen is er geen betrouwbaar verschil. Zijn de letters niet gelijk dan is het verschil betrouwbaar ($P > 0,95$).

Uit het hoofdstuk resultaten en bespreking van IV 165/89 het volgende:

A: Behandeld tijdens uitgroei van het eerste schot

De gemiddelde beginlengte van het uitgangsmateriaal van onderdeel A, gemeten op 26 mei, was 18,0 cm. In tabel 5.3 zijn de eindlengte, de groei, de globale lengte van het tweede schot, het aantal bloemknoppen en het standcijfer vermeld. De lengte van het tweede schot is niet exact gemeten, maar per plant globaal bepaald en daarna gemiddeld per behandeling aangegeven.

Uit tabel 5.3 is af te lezen, dat met uitvloeier alleen (behandeling A2) de verkregen waarden van de diverse parameters niet betrouwbaar verschillen van de controle zonder uitvloeier. Het hoogste standcijfer (4,1) is verkregen na aangieten met chloormequat in de toepassingen $3 \times 0,4$ en $1 \times 0,8$ g/pot, of na een éénmalige bespuiting met 16 g/l. Deze standcijfers zijn iets hoger dan die in de behandelingen met in totaal 256 mg/l paclobutrazol, terwijl de aantallen bloemknoppen in deze behandelingen met paclobutrazol zeker niet lager zijn dan in die met chloormequat. De experimentele middelen, A27 en A28, zijn in deze vergelijking buiten beschouwing gelaten. Uit de verkregen resultaten met deze middelen blijkt wel een zeker perspectief voor verder onderzoek met deze middelen. Gelet op de door de fabriek opgegeven persistentie geldt dat perspectief vooral voor BAS111 (Inmiddels is dit middel door de fabriek uit productie genomen).

Uit een vergelijking van de verschillende behandelingen met paclobutrazol blijkt, dat voor de meeste parameters 4×32 mg/l of 256 mg/l in welke toepassing dan ook (4×64 , 2×128 , of 1×256 mg/l) het grootste effect had. Alleen het standcijfer was met 4×32 mg/l een fractie lager dan met 256 mg/l. Als de waardering tijdens de bloei in aanmerking worden genomen, moet 256 mg/l paclobutrazol als een te hoge dosering worden beschouwd, ook als deze hoeveelheid over enkele bespuitingen is verdeeld.

Tabel 5.3. Waarnemingen bij *Rhododendron 'Catawbiense Grandiflorum'* na behandeling met groeiregulatoren tijdens de uitgroei van het eerste schot. De gemiddelden worden gevolgd door letters. Wanneer de letterreeksen van twee getallen elkaar overlappen, is er geen betrouwbaar verschil. Zijn de letters niet gelijk, dan is het verschil betrouwbaar ($P > 0,95$). Control-1=alleen water; control-2= alleen uitvloeier; paclobutrazol is 1, 2, of 4 x gespoten in de aangegeven dosering in mg/l; Chl.m.sp=chloormequat, gespoten in de aangegeven frequentie en dosering in g/l; Chl.m.gi = chloormequat, aangevoten in de aangegeven frequentie en dosering in g/pot.

Code	behandeling	groei (cm)	tweede schot(cm)	bloem- knoppen	stand- cijfer
A1	control-1	25,2 i	10-15	0,9 a	1,3 a
A2	control-2	24,0 i	10-15	1,3 a	1,3 a
A3	paclobutrazol-4x8	15,8 f-h	5-10	2,7 c	1,9 b
A4	paclobutrazol-2x16	19,1 h-i	5-10	1,8 b-c	1,8 b
A5	paclobutrazol-4x16	13,8 f-g	4-8	3,8 d	2,5 d
A6	paclobutrazol-1x32	22,7 h-i	8-12	2,3 c	1,9 b
A7	paclobutrazol-2x32	13,5 f-g	4-10	6,7 e-g	3,4 e-f
A8	paclobutrazol-4x32	6,4 c-d	1-4	9,8 g-i	3,3 e
A9	paclobutrazol-1x64	17,8 g-h	4-10	4,6 d	2,3 c
A10	paclobutrazol-2x64	8,8 d-e	2-5	7,9 e-h	3,3 c
A11	paclobutrazol-4x64	6,2 c-d	0-1	12,4 i	3,8 g-h
A12	paclobutrazol-1x128	13,7 e-g	4-8	5,0 d-e	2,5 d
A13	paclobutrazol-2x128	5,0 b-c	0-2	12,3 i	3,8 g-h
A14	paclobutrazol-1x256	4,8 a-c	0-2	12,5 i	3,8 g-h
A15	chl.m.sp. - 1x4	8,3 d	2-4	6,3 e-f	3,8 g-h
A16	chl.m.sp. - 2x4	4,9 b-c	1-2	9,8 g-i	3,7 g-h
A17	chl.m.sp. - 3x4	4,6 a-c	0-1	9,4 f-i	3,6 f-g
A18	chl.m.sp. - 1x8	6,1 c-d	1-2	8,0 f-i	3,7 g-h
A19	chl.m.sp. - 2x8	5,2 b-c	0-1	8,0 f-i	3,8 g-h
A20	chl.m.sp. - 1x16	5,1 b-c	1-2	10,2 g-i	4,1 i
A21	chl.m.gi. - 1x0,4	11,7 e-f	0-6	6,3 e-f	3,3 e
A22	chl.m.gi. - 2x0,4	4,5 a-c	1-2	10,4 g-i	3,8 g-h
A23	chl.m.gi. - 3x0,4	4,8 b-c	0-1	10,7 g-i	4,1 i
A24	chl.m.gi. - 1x0,8	5,0 b-c	0-1	11,3 h-i	4,1 i
A25	chl.m.gi. - 2x0,8	3,4 a	0-1	11,1 h-i	3,8 g-h
A26	chl.m.gi. - 1x1,6	3,8 a-b	0-1	11,3 h-i	3,6 f-g
A27	Exp4120	3,6 a-b	0-1	11,2 h-i	3,4 e-f
A28	BAS111	6,7 c-d	1-3	8,5 f-i	3,9

- 1) paclobutrazol, gebruikt als Bonzi, waarin 4 g/l werkzame stof; firma ICI Agro;
- 2) chloormequat, gebruikt als Cycocel Extra, waarin 457 g/l werkzame stof; firma Ligtermoet Chemie;
- 3) Exp4120 en BAS111 07W experimentele middelen van respectievelijk Agriben en BASF.

4.2 B: Behandeld tijdens uitgroei van het tweede schot

De gemiddelde plantlengte ten tijde van de eerste bespuitingen van het tweede schot, op 26 juli, was 29,5 cm. De tellingen van bloemknoppen die in november bij de planten van de B-groep waren uitgevoerd, bleken tijdens de bloei in mei niet betrouwbaar te zijn. Er werden meer bloemtrossen waargenomen dan er knoppen waren geteld. Dit is te verklaren doordat er in november alleen "goede" bloemknoppen waren geteld. Platte knoppen werden in november meestal niet meegeteld. De tellingen zijn in mei opnieuw uitgevoerd. De eerste telling en de in november toegekende standcijfers zijn niet in tabel 5.4 opgenomen; deze laatsten hingen samen met de aantallen bloemknoppen zoals die in november waren geteld. In tabel 5.4 zijn wel per behandeling vermeld: de eindlengte, de groei, de globale lengte van het tweede schot en het aantal bloemknoppen. Het aantal behandelingen met chloormequat is in de B-groep aanzienlijk kleiner dan in de A-groep. Daarbij is hier het accent gelegd op de lage doseringen.

Uit tabel 5.4 blijkt dat de eindlengte, de lengte van het tweede schot en het aantal bloemknoppen per plant niet door toevoeging van uitvloeier worden beïnvloed. De groei blijkt in vergelijking met de controle zonder uitvloeier (B1) wel minder te zijn in de behandeling met alleen uitvloeier (B2).

In vergelijking met deze beide controle behandelingen zijn de eindlengte per plant en de lengte van het tweede schot in vrijwel alle andere behandelingen minder en is de groei minder sterk. Voor het aantal bloemknoppen geldt, dat ten opzichte van die controles in alle behandelingen met paclobutrazol meer bloemknoppen per plant werden waargenomen. Voor de behandelingen met chloormequat zijn de verschillen minder groot.

Tabel 5.4. Waarnemingen bij *Rhododendron 'Catawbiense Grandiflorum'* na behandeling met groeiregulatoren tijdens de uitgroei van het tweede schot. De LSD-waarde voor eindlengte, groei en aantal bloemknoppen is bepaald na logtransformatie. Het aantal bloemknoppen is bepaald bij het begin van de bloei op 18 mei 1989. Zie voor verklaring van afkortingen verder de kop van tabel 5.3.

Code	behandeling	lengte (cm)	groei (cm)	derde schot(cm)	bloemknoppen
B1	controll	43,0 f	13,8 i	5-10	0,3 a-b
B2	control2	40,0 f	9,5 h	5-10	0,1 a
B3	pac1. 4x 8	31,9 a-b	4,3 d-f	0-2	1,3 c-e
B4	pac1. 2x 16	31,3 a	3,8 c-f	0-1	2,5 e-i
B5	pac1. 4x 16	31,0 a	3,5 c-e	0-1	1,3 c-e
B6	pac1. 1x 32	34,5 b-e	4,4 e-g	1-3	2,0 e-i
B7	pac1. 2x 32	32,3 a-c	3,6 c-f	1-2	2,5 f-j
B8	pac1. 4x 32	33,5 a-e	5,3 f-g	0-1	2,7 g-k
B9	pac1. 1x 64	33,6 a-e	4,2 d-f	0-1	1,6 c-g
B10	pac1. 2x 64	36,1 e	4,1 d-f	0-1	4,0 j-k
B11	pac1. 4x 64	32,3 a-c	3,3 b-d	0-1	3,0 h-k
B12	pac1. 1x128	30,8 a	3,0 b-d	0-1	3,0 h-k
B13	pac1. 2x128	32,0 a-b	3,1 b-d	0-1	3,8 i-k
B14	pac1. 1x256	33,3 a-e	2,1 a	0-1	3,2 h-k
B15	chl.m.sp.1x4	32,8 a-d	3,9 c-e	1-2	0,7 a-c
B16	chl.m.sp.2x4	32,5 a-c	3,3 c-e	0-1	0,9 b-d
B17	chl.m.sp.1x8	32,0 a-b	3,1 b-d	0-1	2,0 e-i
B18	chl.m.gi.1x0,4	35,4 c-e	6,4 g	2-6	1,5 c-g
B19	chl.m.gi.2x0,4	36,1 d-e	6,2 g	2-6	0,9 a-c
B20	chl.m.gi.1x0,8	34,7 b-e	3,7 c-e	1-3	1,5 c-f
B21	Exp4120	33,1 a-e	2,8 a-c	0-1	4,4 k
B22	BAS111	34,9 b-e	2,3 a-b	0-1	4,8 k

In de behandelingen met 4x32, 4x64, 1x128, 2x128 1x256 mg/l paclobutrazol is het grootste aantal bloemknoppen geteld. De groei was duidelijk het minst na een bespuiting met 1x256 mg/l paclobutrazol. De verschillen in eindlengte van de planten waren net als de verschillen in lengte van het derde schot beperkt: in tien van de twaalf behandelingen met paclobutrazol verschilden deze parameters niet betrouwbaar.

De concentraties chloormequat waren vermoedelijk niet hoog genoeg om optimale effecten te kunnen benaderen.

De aantallen bloemknoppen in de behandelingen met de beide experimentele middelen zijn verrassend hoog. Deze sterke bloemknopvorming is gepaard gegaan met een sterke groeiremming. In het algemeen was de bloei in onderdeel B onregelmatiger dan in A. In één behandeling werd clustervorming van bloemknoppen waargenomen, namelijk in B21, met het experimentele middel Exp4120*. In de behandelingen B11, B13, B14 en B21 kwamen de bloemknoppen later open dan in de controles.

Uit IV 169/89

In deze proef is een aantal perspectief biedende behandelingen op acht grootbloemige *Rhododendron*-cultivars getoetst, met als doel, na te gaan of enkele behandelingen met groeiregulatoren de groei en de bloemknopaanleg van grootbloemige *Rhododendron*-cultivars zodanig kunnen beïnvloeden, dat deze cultivars daardoor bruikbaar zijn als kamerplant. Deze cultivars zijn: R. 'Albert Schweitzer', R. 'America', R. 'Anna Rose Whitney', R. 'Cynthia', R. 'Gomer Waterer', R. 'Nova Zembla', R. 'Pink Pearl' en R. 'Wilgen's Ruby'. Tweejarig beddegoed is begin april opgepot in 2 liter potten. De proef is uitgevoerd als blokkenproef, waarbij plantkwaliteit (=plantgrootte) met de blokken is gestrengeld. De behandelingen met groeiregulatoren zijn uitgevoerd op 8 juni 1988. Op dat moment waren de planten halverwege de groei van het eerste schot. De bladeren waren nog niet volledig uitgegroeid en de eindknop was nog niet zichtbaar.

De volgende behandelingen zijn uitgevoerd:

1. controle;
2. spuiten met 60 mg/l paclobutrazol;
3. spuiten met 120 mg/l paclobutrazol;
4. éénmalig aangieten met 0,4 g chloormequat per pot in 100 ml oplossing;
5. spuiten met een oplossing van 4 g/l chloormequat.

Bij de spuitbehandelingen is 1 ml Agral LN uitvloeier toegevoegd per liter spuitvloeistof. De planten werden druiptnat gespoten.

Lengtegroei

In tabel 6.1 is de eindlengte per cultivar per groeiregulator-behandeling, gemiddeld over de vier blokken vermeld.

Tabel 6.1. Gemiddelde eindlengte (cm) per cultivar per behandeling aan het eind van het groeiseizoen.

LSD per cultivar = 4,5; LSD over alle cultivars = 1,6.

Cultivar	behandeling				
	controle	paclobutrazol 60 mg/l	paclobutrazol 120 mg/l	chl.m. gieten	chl.m. spuiten
'Albert Schweitzer'	32,3 b	30,7 b	25,0 a	28,8 ab	28,5 ab
'America'	33,6 c	27,4 b	19,8 a	22,8 a	19,4 a
'Anna Rose Whitney'	38,3 c	32,9 ab	29,2 a	35,3 bc	33,8 b
'Cynthia'	40,3 cd	36,2 bc	27,5 a	41,7 d	34,1 b
'Gomer Waterer'	35,2 c	30,3 b	24,4 a	30,4 b	24,3 a
'Nova Zembla'	36,6 d	22,8 bc	17,3 a	25,5 c	19,2 ab
'Pink Pearl'	30,5 b	27,3 ab	23,9 a	28,3 ab	25,2 a
'Wilgen's Ruby'	28,1 b	24,8 b	25,0 b	25,1 b	19,5 a
gemiddeld	34,4 c	29,0 b	24,0 a	29,7 b	25,5 a

De gemiddelde eindlengte per blok, gemiddeld over alle cultivars en over alle behandelingen, was voor blok I, II, III en IV respectievelijk 29,7(a) - 28,6(ab) - 27,9(b) - 27,9(b) cm bij LSD =

1,6 cm. De lengteverschillen tussen de blokken zijn, vergeleken met die bij het begin van de behandelingen, beduidend kleiner geworden. Uit de variantie analyse blijkt, dat voor de eindlengte het blokeffect bijna is verdwenen ($F_{\text{prob.}}=0,088$). Bij de bespreking van de groei zal blijken, dat voor de groei het blokeffect inderdaad tegengesteld gericht is aan dat van de beginlengte (I naar IV in plaats van IV naar I).

Bij het begin van de proef was er door het sorteren verschil in lengte ontstaan tussen de blokken. Aan het eind van het groeiseizoen was dit verschil niet meer zo duidelijk aanwezig. Daarom is het zinvol om niet alleen de eindlengte, maar ook de groei te bekijken. In tabel 6.2 is de gemiddelde groei per cultivar per behandeling vermeld.

Tabel 6.2. Gemiddelde groei (cm) per cultivar per behandeling tijdens het groeiseizoen na behandeling met groeiregulatoren.
LSD per cultivar = 3,6; LSD over alle cultivars = 1,3.

Cultivar	behandeling				
	controle	pac1. 60 mg/l	pac1. 120 mg/l	chl.m. gieten	chl.m. spuiten
'Albert Schweitzer'	20,3 c	17,6 bc	12,8 a	16,5 b	15,7 ab
'America'	17,8 c	10,5 b	3,4 a	6,9 a	3,9 a
'Anna Rose Whitney'	17,1 c	12,4 b	8,5 a	13,7 bc	12,5 b
'Cynthia'	21,9 d	17,9 bc	9,6 a	21,1 cd	15,4 b
'Gomer Waterer'	18,2 c	12,6 b	8,1 a	14,1 b	7,4 a
'Nova Zembla'	24,8 c	12,9 b	6,7 a	14,0 b	8,1 a
'Pink Pearl'	15,3 c	11,5 ab	8,7 a	13,3 bc	10,8 ab
'Wilgen's Ruby'	12,9 b	9,5 b	9,8 b	10,1 b	5,8 a
gemiddeld	18,5 d	13,1 c	8,4 a	13,7 c	9,9 b

Dat er per cultivar afwijkingen zijn, blijkt ook uit de variantie analyse (IV 169/89). Er bestaat een significante interactie tussen behandeling en cultivar. Bij de meeste cultivars is het dezelfde volgorde van behandelingen die een toenemende groeiremming veroorzaakt. Deze volgorde is gemiddeld over de cultivars genomen: controle - chloormequat gieten - paclobutrazol 60 mg/l - chloormequat spuiten - paclobutrazol 120 mg/l spuiten. De ene cultivar reageert echter sterker op een bepaalde behandeling dan de andere.

Uit de variantie analyse van de groei blijkt, dat er behalve een behandelingseffect ook een blokeffect is, terwijl ook de interactie tussen behandeling en cultivar significant is.

De groei, gemiddeld over alle cultivars en alle behandelingen, was in de blokken I, II, III en IV respectievelijk 10,9(a) - 12,4(b) - 13,0(b) - 14,7(c) cm, bij een LSD van 1,3. Gemiddeld over alle cultivars, maar alleen voor onbehandeld was de groei in de blokken respectievelijk 15,3 - 18,3 - 20,1 - 20,3 cm. Een dergelijk sterk blokeffect is op basis van verschillen in standplaats niet te verklaren. Bij de proefopzet zijn echter blok en sortering

gestrengeld, zodat de verklaring voor het blokeffect vermoedelijk vooral bij de sortering moet worden gezocht. Naarmate de beginlengte kleiner was (aflopend van blok I naar blok IV), is de groei, gemiddeld over alle behandelingen, dus sterker geweest. Bij de bespreking van de resultaten van de bloemknopaanleg zal hierop worden terug gekomen.

Bloemknopaanleg

In tabel 6.3 is het gemiddelde aantal bloemknoppen per cultivar per behandeling en het aantal bloemknoppen gemiddeld over alle cultivars vermeld.

Tabel 6.3. Gemiddeld aantal bloemknoppen per cultivar per behandeling aan het eind van het groeiseizoen na behandeling met groeiregulatoren.
LSD per cultivar = 1,2; LSD over alle cultivars = 0,4.

Cultivar	behandeling				
	controle	pac1. 60 mg/l	pac1. 120 mg/l	chl.m. gieten	chl.m. spuiten
'Albert Schweitzer'	1,7 a	3,2 bc	3,3 bc	2,6 ab	3,8 c
'America'	2,3 a	3,0 ab	4,1 bc	4,0 bc	4,3 c
'Anna Rose Whitney'	0,3 a	2,9 c	2,9 c	1,8 bc	0,8 ab
'Cynthia'	0,0 a	2,2 bc	3,3 c	1,6 b	1,3 b
'Gomer Waterer'	0,0 a	0,3 a	0,0 a	0,0 a	0,0 a
'Nova Zembla'	1,1 a	1,1 a	2,4 b	2,9 b	2,7 b
'Pink Pearl'	0,2 a	1,6 b	1,3 ab	1,0 ab	0,8 ab
'Wilgen's Ruby'	1,0 a	1,6 ab	2,3 bc	2,3 bc	2,9 c
gemiddeld	0.8 a	2.0 b	2.5 c	2.0 b	2.1 b

Gemiddeld hebben alle behandelingen de vorming van bloemknoppen bevorderd, 120 mg/l paclobutrazol sterker dan enig andere behandeling. Per cultivar zijn er echter ook hier afwijkingen, zelfs zo sterk, dat genoemde gemiddelde regel voor geen enkele cultivar afzonderlijk geldt. Het verschil tussen spuiten en aangieten met chloormequat was klein. Alleen bij 'Albert Schweitzer' was spuiten beter voor de bloemknopaanleg.

Uit de variantie analyse (IV 169/89) blijkt, dat er een significante interactie tussen cultivar en behandeling bestaat. Net als voor groei is voor het aantal bloemknoppen de interactie nader bekeken. Gemiddeld over de cultivars was er in deze proef geen verband tussen groeiremming en bloemknopaanleg.

Uit de variantie analyse voor het aantal bloemknoppen blijkt ook nog een significant blokeffect. Het aantal bloemknoppen per plant, gemiddeld over alle cultivars en alle behandelingen, was in blok I, II, III en IV respectievelijk 3,1(c) - 2,0(b) - 1,5(ab) - 0,8(a) (LSD = 0,8). Het aantal bloemknoppen per plant gemiddeld over de behandelingen was bijvoorbeeld voor de cultivar 'Albert Schweitzer' in blok I, II, III en IV respectievelijk 6,1 - 3,1 - 1,4 - 1,1 en voor de cultivar 'Nova Zembla': 4,3 - 1,9 - 1,2 - 0,8. Waar in een behandeling bloemknoppen werden gevormd, kan vrijwel steeds dezelfde

lijn worden waargenomen als hiervoor voor de gemiddelden bleek te bestaan: minder bloemknoppen van blok I naar blok IV, dus ook minder bloemen naarmate de plantkwaliteit slechter was en ook naarmate de groei sterker was. Voor de remstofbehandelingen lijkt dat vreemd. Immers, het effect van een remstof is vaak sterker naarmate de plant harder groeit. Vermoedelijk is echter de vorming van bloemknoppen slechts een secundair effect van een behandeling met groeiregulators en speelt voor de vorming van bloemknoppen de sortering en het aantal takken een minstens zo belangrijke rol.

Bloei

De cultivars 'America', 'Nova Zembla' en 'Wilgen's Ruby' kwamen na overwinteren volledig en regelmatig in bloei. Slechts incidenteel kwam een bloemknop niet uit. R. 'Gomer Waterer' bloeide zo goed als niet omdat er nauwelijks bloemknoppen aanwezig waren. Bij de overige vier cultivars bleven vrij veel bloemknoppen zitten. In tabel 6.4 is het totale aantal aangelegde bloemknoppen per behandeling vermeld, dus het totaal over de 12 planten in de vier blokken, met daarbij voor die cultivars het percentage bloemknoppen dat niet in bloei gekomen is. Voor de behandelingen waarin het totale aantal bloemknoppen lager is dan 10, is geen percentage vermeld. Een percentage bij zo'n klein aantal zou een zeer vertekend beeld opleveren.

Tabel 6.4. Totaal aantal aangelegde bloemknoppen (n) in 12 planten per cultivar per behandeling en percentage bloemknoppen (%) dat niet in bloei is gekomen.

Cultivar	behandeling									
	controle		pac1. 60 mg/l		pac1. 120 mg/l		chl.m. gieten		chl.m. spuiten	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
'Albert Schweitzer'	20	70	46	54	40	63	31	71	38	55
'Anna Rose Whitney'	4		10		35	94	21	57	35	71
'Cynthia'	0		16	63	40	10	19	42	26	15
'Pink Pearl'	2		10		16	38	12	75	19	53

Bij de cultivar 'Albert Schweitzer' is ernstige nachtvorstschade waargenomen. Het blad was bijna geheel bruin geworden. Of daarmee ook het niet uitkomen van de bloemknoppen kan worden verklaard, is niet zeker. Uit tabel 6.4 kan niet worden geconcludeerd, dat het blijven zitten van de bloemknoppen door de groeiregulators is veroorzaakt. Er is ook geen aanwijzing, dat in de ene behandeling meer dode bloemknoppen voorkwamen dan in de andere. Dit verschil per cultivar. Een vergelijking met de controle is niet mogelijk omdat daarin erg weinig bloemknoppen aanwezig waren.

Ondanks de aantoonbare effecten van de toegepaste behandelingen op de lengtegroei en de bloemknopaanleg was in het algemeen de aanleg

van bloemknoppen in deze proef onvoldoende om rijkbloeiende planten te kunnen verkrijgen. Alleen de cultivar 'America' voldeed in voldoende mate aan de eisen van gedrongen groeiwijze en rijke bloei. R 'Albert Schweitzer' legde ook voldoende bloemknoppen aan, maar deze zijn bevroren. Als echter alleen naar de beste sortering planten wordt gekeken, dan voldoen ook de cultivars 'Anna Rose Whitney', 'Cynthia' en 'Nova Zembla' en 'Wilgen's Ruby' aan de voorwaarde van 3 à 4 bloemknoppen per plant. Het beste resultaat werd dan bereikt met een bespuiting met 120 mg/l paclobutrazol.

Uit IV 12/89

In deze proef is nagegaan of behandelingen met paclobutrazol of chloormequat ook onder glas dezelfde goede resultaten zouden geven als buiten. Oriënterend zijn het in bloei trekken en de gebruikswaarde van de in bloei getrokken planten bekeken.

Ongeveer 2 cm lange, onbewortelde plantjes van *Rhododendron* 'Catawbiense Boursault' en *R.* 'Nova Zembla' uit weefselkweek werden op 2 februari 1986 in speedlingplaten gestekt en in de warme kas onder bijbelichting (16 uur SON-T) opgekweekt. Op 27 oktober 1986 werden plantjes van 5 à 8 cm opgepot in de eindpot (diameter 14 cm). De behandelingen met groeiregulatoren zijn op 16 en 23 februari en op 6 maart 1987 op beide cultivars uitgevoerd. De volgende behandelingen zijn uitgevoerd:

1. onbehandeld;
2. spuiten met 120 mg/l paclobutrazol;
3. aangieten met 100 ml van een oplossing van 4 g/l chloormequat;

Op 1 augustus is de plantlengte gemeten en is het aantal bloemknoppen per plant geteld. In tabel 7.1 zijn enkele resultaten van de bloemknoptellingen samengevat.

Tabel 7.1. Gemiddelde plantlengte en gemiddeld aantal bloemknoppen per plant bij *R.* 'Catawbiense Boursault' en bij *R.* 'Nova Zembla'. Gemiddelden gevolgd door ongelijke letter zijn betrouwbaar verschillend bij $\alpha = 0.05$.

Behandeling	<i>R.</i> 'Catawbiense Boursault'		<i>R.</i> 'Nova Zembla'	
	lengte	bloemknoppen	lengte	bloemknoppen
onbehandeld	39.04 b	1.07 a	42.72 c	3.21 a
paclobutrazol	14.48 a	5.68 b	13.31 a	9.40 c
chloormequat	13.22 a	8.76 c	17.45 b	7.61 b

In alle behandelingen met groeiregulatoren werden de bloemknoppen aangelegd op het schot waarop de bespuitingen werden uitgevoerd, of op een klein, maximaal 2 tot 5 cm groot volgende schot. De bloemknoppen in onbehandeld werden pas aangelegd nadat nog één of twee keer een volledig schot was uitgegroeid.

In de zomer zijn enkele planten onder glas in bloei getrokken. In het najaar van 1987 zijn de overige planten na een zes weken durende koudebehandeling (koelcel +1°C, donker) in de kas in bloei getrokken. Na openkomen van de meeste bloemen, zijn de planten via een oriënterend panelonderzoek getoetst op bruikbaarheid als potplant in de huiskamer. Gemiddeld duurde het drie weken voor de planten waren uitgebloeid. Alle planten kwamen niet gelijkmatig in bloei.

Uit IV 9/89

In deze proef is nog eens nagegaan of met die behandelingen ook onder glas, toegepast in een andere tijd van het jaar, van een grootbloemige *Rhododendron* cultivar ook een gedrongen gegroeide, rijkbloeiende plant kan worden gemaakt, die geschikt is voor gebruik in de huiskamer.

Onbewortelde stekjes van *Rhododendron* 'Nova Zembla' uit weefselkweek, werden vanaf 13 maart 1987 beworteld en onder bijbelichting (16 uur SON-T) opgekweekt. Op 15 juli 1987 werden de plantjes opgepot in de eindpot (diameter 14 cm).

De behandelingen met remstoffen zijn uitgevoerd op 16 februari 1988. De volgende behandelingen zijn uitgevoerd:

1. onbehandeld;
2. spuiten 60 mg/l paclobutrazol;
3. spuiten 120 mg/l paclobutrazol;
4. aangieten met 100 ml van een oplossing van 4 g/l chloormequat;
5. spuiten met 4 g/l chloormequat.

In de spuitbehandelingen werden de planten tot druipnat gespoten. Op het moment van de eindbeoordeling op 6 juni, hadden de onbehandelde planten na de behandelingsdatum twee maal een volledig schot gevormd. Het eerste schot was ca. 12 cm lang en het tweede schot was ca. 10 cm lang.

De behandelde planten hadden meestal één nieuw schot gevormd ná de behandeling. Dit schot was 2 à 5 cm lang, dus erg gedrongen. Na vorming van de bloemknoppen werd vooral op andere takken van dezelfde plant vaak nog wel (na)schot gevormd, of liepen zijknoppen onder de bloemknop vegetatief uit.

In tabel 8.1 zijn de gemiddelde waarden per behandeling voor de eindlengte en het aantal bloemknoppen vermeld.

Tabel 8.1. Gemiddelde eindlengte en gemiddeld aantal bloemknoppen per plant bij *Rhododendron* 'Nova Zembla'.

Gemiddelden gevolgd door ongelijke letter zijn betrouwbaar verschillend bij $p < 0.05$.

Lengte: LSD (Kleinste betrouwbare verschil) = 5,0

Aantal bloemknoppen: LSD = 3.4.

Behandeling	lengte	bloemknoppen
onbehandeld	34.7 c	0.2 a
paclob. 60 mg/l	26.7 b	1.3 ab
paclob. 120 mg/l	18.7 a	5.0 c
chloormequat-gieten	20.0 a	1.8 b
chloormequat-sputen	21.2 a	3.0 b

De bloemknoppen werden vooral aangelegd op een klein schot, dat na de behandeling werd gevormd; daardoor ontstond een compacte plant. Een nadeel was wel, dat vaak nog naschot ontstond. Bovendien was het aantal bloemknoppen in sommige groepen planten erg variabel waardoor rond de gemiddelden een grote variatie optrad.

Op het moment dat de planten uit de koelcel werden gehaald hadden de bladranden uitdrogingsverschijnselen. De kwaliteit van de planten ging snel achteruit en na een week gingen de meeste planten dood. Hierdoor kon de bloei niet worden beoordeeld.

Uit IV 113/89

In deze proef is vooral onderzocht wat het effect is van toepassing van paclobutrazol of van chloormequat bij teelt van *Rhododendron* 'Nova Zembla' in de kas en bij teelt buiten. Onbewortelde stekjes (ca 2 cm groot), afkomstig uit weefselkweek, zijn begin augustus 1987 in de kas gestekt. Vanaf september zijn de planten belicht met SON-T lampen. Op 20 oktober zijn de bewortelde plantjes opgepot in P7 en op 25 februari 1988 zijn de planten verpot naar de ronde eindpot met diameter 14 cm. Op 6 april 1988 zijn de planten gepinseerd. De behandelingen met groeiregulatoren zijn uitgevoerd op 3 mei en op 10 mei. paclobutrazol is gespoten in een concentraite van 60 of 120 mg/l. Chloormequat is gespoten in een concentratie van 4 g/l, of de potgrond is aangegoten met 100 ml van een oplossing van 4 g/l chloormequat. De helft van het aantal planten per behandeling is in de kas doorgeteeld en de andere helft buiten. Eind september 1988 zijn de lengtegroei en het aantal bloemknoppen bij alle planten bepaald. Na een rustperiode in de koelcel bloeiden de planten in een warme kas onder SON-T belichting vanaf eind december.

In tabel 9.1 zijn de berekende gemiddelden voor de groei vermeld.

Tabel 9.1. Gemiddelde groei per plant (cm) bij *Rhododendron* 'Nova Zembla' na behandeling met groeiregulatoren. De planten zijn behandeld op twee tijdstippen, 3 mei en 10 mei en geteeld op twee standplaatsen, in de kas en buiten. LSD-behand. gemiddelde = 1,5; LSD-kas/buiten = 0,9; LSD-3 mei/10 mei = 0,9; vergelijking van betrouwbaarheid alleen per gemiddelde.

Behandeling	kas		buiten		behand. gemiddelde
	3 mei	10 mei	3 mei	10 mei	
onbehandeld	37,4	35,5	20,6	19,7	28,3 d
paclob. 60 mg/l	8,7	10,8	3,6	2,2	6,3 b
paclob. 120 mg/l	5,2	7,8	1,3	1,9	4,0 a
chloorm.-gieten	9,1	12,3	2,9	3,0	6,8 b
chloorm.-spuiten	15,9	19,8	5,7	6,0	11,8 c
gem. kas/buiten	16,3 b		6,7 a		
gem. 3 mei/10 mei	11,0 a	11,9 a			

Uit de variantie analyse blijkt, dat het effect van de interactie tussen standplaats en tijdstip betrouwbaar is.

In tabel 9.2 zijn de groeiremmingen relatief gemaakt door de remming uit te drukken als percentage van de groei in onbehandeld. Daarbij zijn zowel in de kas als buiten de waarden van de beide tijdstippen gemiddeld.

Tabel 9.2. Absolute en relatieve remming van de groei (in resp. cm en %) van *Rhododendron* 'Nova Zembla' na behandeling met groeiregulatoren voor teelt in de kas en voor teelt buiten.

Behandeling	absolute remming		relatieve remming	
	kas	buiten	kas	buiten
paclob. 60 mg/l	26,7	17,3	73	86
paclob. 120 mg/l	30,0	18,6	82	92
chloorm.-gieten	25,8	17,2	71	85
chloorm.-spuiten	18,6	14,3	51	71

Bloemknopaanleg

In tabel 9.3 is het gemiddelde aantal bloemknoppen per behandeling per plant vermeld.

Tabel 9.3. Gemiddeld aantal bloemknoppen per plant bij *Rhododendron* 'Nova Zembla' na behandeling met groeiregulatoren. De planten zijn behandeld op twee tijdstippen, 3 mei en 10 mei en geteeld op twee standplaatsen, in de kas en buiten. LSD-behand. gemiddelde = 0,77; LSD-gem. kas/buiten = 0,39 en LSD-gem. 3 mei/10 mei = 0,39. Vergelijking van betrouwbaarheid alleen per gemiddelde.

Behandeling	kas	kas	buiten	buiten	behand. gemiddelde
	3 mei	10 mei	3 mei	10 mei	
onbehandeld	0,3	0,4	1,4	0,7	0,7 a
paclob. 60 mg/l	2,4	1,6	2,6	2,4	2,3 bc
paclob. 120 mg/l	3,4	1,8	5,1	3,0	3,3 d
chloorm.-gieten	1,9	1,9	4,8	3,1	2,9 cd
chloorm.-spuiten	0,7	0,9	2,5	2,0	1,5 b
gem. kas/buiten	1,5 a		2,7 b		
gem. 3 mei/10 mei	2,5 b	1,8 a			

Uit deze cijfers moet worden geconcludeerd, dat het van belang is om de behandelingen met groeiregulatoren tijdig uit te voeren. Echter, niet alleen het groeistadium, maar ook andere factoren waren op 10 mei vermoedelijk anders dan op 3 mei. Onduidelijk is, of het verschil hier door het groeistadium van de scheuten, dan wel door een andere factor (bv. een klimaatsfactor) wordt veroorzaakt. Als minimale eis voor een rijkbloeiende potplant is gesteld, dat de plant tenminste drie bloemknoppen moet hebben. Het grootste aantal bloemknoppen werd bereikt door het spuiten van 120 mg/l paclobutrazol: 5,1 bloemknoppen buiten op 3 mei en 3,4 bloemknoppen in de kas op 10 mei. Ook met 60 mg/l paclobutrazol is het aantal knoppen groter dan in de controle maar onvoldoende voor een rijkbloeiende potplant.

Spuiten van chloormequat gaf onvoldoende bloemknoppen, zowel in de kas als buiten. Gieten van chloormequat gaf alleen voldoende knoppen wanneer de planten buiten werden geteeld.