INVENTARISATIE VAN PROBLEMEN BIJ DE BLOEI VAN BOLGEWASSEN

Intern LBO-Rapport nr: 100
April 2000

J.M. Franssen
Laboratorium voor Bloembollenonderzoek
Postbus 85
2160 AB LISSE

@ 2000 Laboratorium voor Bloembollenonderzoek, Lisse

Niets uit dit intern rapport mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotocopie, microfilm of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande toestemming van de samensteller.

Het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij het gebruik van de gegevens die in dit intern rapport zijn gepubliceerd.

SAMENVATTING

Bloei is een belangrijk proces voor de bloembollenteelt en broei. Immers alle bollen moeten als eindproduct een goede bloem leveren, waarbij alle uitval in welke fase van de teelt of broei ook, niet acceptabel is.

In dit rapport worden de verschillende fasen die elkaar bij het proces bloei opvolgen en de factoren die daarop van invloed kunnen zijn beschreven. Ook worden mogelijkheden tot oplossingen voor bestaande problemen of mogelijke verbeteringen aangegeven.

Tijdens dit project deed de mogelijkheid zich voor om een aantal problemen die bij de houdbaarheid spelen aan te pakken met behulp van groeiregulatoren. Deze groeiregulatoren zijn niet toegelaten in Nederland, maar bij een aantal firma's bestond belangstelling. Wanneer de resultaten overtuigend zouden zijn en de markt voldoende groot om een toelatingsaanvraag te rechtvaardigen, wilden zij de toelatingsaanvraag doen. In dit kader heeft het rapport zich toegespitst op deze groeiregulatoren. De experimenten die in dit kader zijn uitgevoerd zijn elders beschreven.

INHOUDSOPGAVE pagina

SAMENVATTING 2

1. INLEIDING 4
2. HET PROCES 'BLOEI' 5
3. DE VOORAFGAANDE BOLLENTEELT 6
4. FACTOREN DIE VAN INVLOED ZIJN OP DE INDUCTIESTAP 7
5. DE DIFFERENTIATIE VAN HET MERISTEEM TOT BLOEM(EN) 9
6. DE BROEI VAN BOLGEWASSEN 10
7. HOUDBAARHEID 11
8. MOGELIJKE OPLOSSINGEN 12

BIJLAGE 1. HET EFFECT VAN GIBBERELLINE OP BOLGEWASSEN 14
BIJLAGE 2. EFFECTEN VAN BENZYLADENINE OP BLOEMBOLGEWASSEN 18
BIJLAGE 3. POTENTIËLE MARKT VOOR HET GEBRUIK VAN GIBBERELLINEN EN CYTOKININEN (BVB) EN ETHYLEENRELEASERS (BVB2) IN DE BLOEMBOLLEN EN BOLBLOEMENTEELT. 21

1. INLEIDING

Het uiteindelijke doel van de teelt en broei van bol- en knolgewassen is de productie van een kwaliteitsbloem. Alhoewel het accent van de verschillende systemen teelt en broei anders is gericht, zal toch het halfproduct bol een kwaliteitsbloem moeten leveren, hetzij verhandeld als bol of knol voor bijvoorbeeld broei op pot of tuin, hetzij voor de snijbloemproductie.

Botanisch gezien verloop het hele proces van bloei over het algemeen goed. Wanneer een bol of knol voldoende groot is geworden en onder de goede groeiomstandigheden (de natuurlijke omgeving) wordt geplaatst zal bloei plaats vinden. Daarbij is de functionaliteit van de bloem belangrijk en niet direct de sierwaarde.

Door het commercialiseren van de sierteeltproductie van snijbloemen spelen echter andere parameters een rol: de sierwaarde gaat boven de functionaliteit van de bloem en de sierwaarde wordt bepaald door aanbod en vraag op de markt. Naast het feit dat uitval, in het eerdere stadium van bollenteelt al niet gewenst, absoluut niet acceptabel is spelen ook andere karakteristieken een rol. Bijvoorbeeld: een bloem moet een bepaalde grootte hebben en goed op kleur zijn, de bloemen moeten allemaal goed open komen onder huiskamercondities, de stengel moet een juiste lengte hebben namelijk of lang (snijbloem) of kort (bolbloemen op pot), en de houdbaarheid moet aan de wens van de consument voldoen. Daarnaast is het wenselijk dat het hele assortiment in al zijn vormen jaarrond in de handel is, dat de bloemen onder niet optimale condities getransporteerd kunnen worden, liefst over grote afstanden, en moet het hele systeem als zodanig betaalbaar blijven.

Daarnaast zijn er nog veel ziekteproblemen. Deze vallen buiten het kader van deze notitie.

De bloem is het eindproduct. Dat betekent dat alle factoren die gedurende de productie van de bol en de bloem van belang zijn optimaal uitgevoerd moeten worden. Dikwijls wordt de bol als halfproduct verhandeld, zodat niet is na te gaan of de eerste stappen voor een goede bloemproductie optimaal zijn uitgevoerd. Door verschillende teeltsystemen op verschillende typen grond, bollen langdurig te bewaren om bloeispreiding te krijgen, te vroeg of te laat te rooien, komt het nog regelmatig voor dat bollen of knollen voor een te laag percentage bloeien of van een dergelijke kwaliteit zijn dat de opbrengst te laag is voor de kosten.

In deze notitie zijn de fasen waarin bloei kan worden verdeeld beschreven, de problemen die hier een rol spelen vermeld en worden mogelijke oplossingen aangedragen.

2. HET PROCES 'BLOEI'

Algemeen gesteld kan worden gezegd dat wanneer een bol of knol voldoende gewicht heeft deze zal overgaan van vegetatief naar generatief, dat wil zeggen een bloem vormt. Dit proces verloopt volgens een aantal stappen:

- initiatie of inductie, het eerste signaal dat wordt gegeven om een bloem aan te leggen. Het gevolg van deze eerste stap is dat een cel (de target of 'doel'-cel) wordt voorbestemd tot het uitgroeien tot bloem. Op dit moment is nog niet, visueel, zichtbaar dat het proces in gang is gezet. Op dit moment is het proces mogelijk nog reversibel. De initiatie of inductiestap is hiermee voltooid.
- De gedetermineerde cel zal volgens een bepaald patroon uitgroeien tot meerdere cellen die op hun beurt de bloemorganen en in bepaalde gevallen meerdere bloemen vormen. Op dit moment wordt visueel zichtbaar of de bloemaanleg in gang is gezet. Waarschijnlijk kan de tijdsperiode tussen deze twee processen sterk variëren.
- De bloem is volledig aangelegd en kan uitgroeien. Onder de juiste condities zal dit ook gebeuren.
- Wanneer de tak snijrijp is zal de bloem worden gesneden, dwz losgemaakt van de bol. Daarna moet de bloem nog een aantal dagen goed houdbaar zijn op de vaas. Bij gewassen op pot moet de houdbaarheid goed zijn en mag het gewas niet sterk doorgroeien.

Vanaf de eerst stap, het signaal om een bloem te vormen en daarna de inductie, ligt het patroon van ontwikkeling vast. De snelheid waarmee het proces verder verloopt zal door de omstandigheden worden bepaald. Wanneer de omstandigheden niet gunstig zijn zal het proces traag verlopen of zelfs stoppen. Wanneer dit gebeurt in de fase(n) na het visueel zichtbaar worden spreken we van bloemverdroging. Bij gunstige omstandigheden moet zowel aan omstandigheden worden gedacht voor een goede uitgroei van de bloem als ook aan de omstandigheden waarbij een goede wateropname kan plaats hebben. Naast de problematiek van bloemaanleg speelt er bij een aantal bolgewassen nog een extra factor mee, namelijk dat binnen één bol de bloemknoppen aanwezig zijn voor de komende jaren, en dat de condities zowel gunstig moeten zijn voor het tot ontwikkeling komen van de ene bloem als ook dat deze gunstig moeten zijn om de bloemknoppen voor de komende jaren niet te beschadigen.

3. DE VOORAFGAANDE BOLLENTEELT

Bollen gebruikt voor de broei hebben een geschiedenis. Deze geschiedenis bepaalt (deels) de bloei. Zo worden bollen volgens verschillende systemen geteeld, zijn ze afkomstig van verschillende grondsoorten (klei, zand) en heeft de grond en daarmee de bollen een bepaalde vorm van bemesting gehad met verschillende elementen die op de bloei van invloed kunnen zijn. Dit kan zijn uitwerking hebben op de bloemaanleg. Bij tulp is bekend dat een hoge stikstofgift de bloemaanleg in de twijfelmaten bevordert. Daarna worden de bollen gerooid. Wanneer niet het juiste rooitijdstip wordt gehanteerd, of om logistieke redenen of omdat dit niet goed te bepalen is, kan de bloem of niet, of minder van kwaliteit zijn. Dit geeft veel schade in de praktijk. Daarnaast bestaan de verschillende bolmaten. Over het algemeen zal een grotere bol een zwaardere bloem produceren. Voordat de bloemaanleg en productie beginnen, is de maximale bloeicapaciteit al bepaald.

4. FACTOREN DIE VAN INVLOED ZIJN OP DE INDUCTIESTAP

Het fenomeen 'bloei' is reeds jarenlang bij verschillende gewassen in onderzoek. Alhoewel vele theorieën zijn geopperd, vooral wat betreft de eerste fase, namelijk het geven van het allereerste signaal waardoor een cel wordt voorbestemd tot bloemvorming, lijkt toch het basale mechanisme niet achterhaald. Ondanks het gebrek aan een dergelijk inzicht is het inmiddels wel mogelijk om bij vele gewassen het fenomeen bloei te manipuleren. Uit dit onderzoek zijn een aantal factoren naar voren gekomen die van belang zijn en waarmee het proces inductie (deels) kan worden beïnvloed (zie Atherton, J.G., ed. The Manipulation of Flowering, Butterworth, London 1987):

- De *grootte van het meristeem*. Dit zal deels worden bepaald door de grootte van de bol/knol zelf. De gedachte hierachter is dat er voldoende 'ruimte' moet zijn voor de vorming van de organen.
- *temperatuur*, juist door lage temperatuur (vernalisatie) of door hoge temperatuur.
- *licht*, de zogenaamde lange dag of korte dag planten. De naam is misleidend aangezien de nachtlengte (de donkerperiode) meer bepalend is dan de lengte van de periode met licht. Een of meerder cycli bij een bepaald dag/nacht ritme zijn nodig om een plant tot bloei te induceren.
- De hoeveelheid *stikstof* binnen het gewas.
- bepaalde *suikers*, of ook de hoevelheid koolhydraten/suiker(s) waaronder de oligosacchariden. Aan dit type suiker worden ook wel een groeiregulatorische eigenschappen toegeschreven.
- de verhouding tussen de hoeveelheid stikstof en de hoeveelheid suiker(s).
- groeiregulatoren, of afzonderlijk of in bepaalde combinaties, en ook indirect de remstoffen hiervan.

De hierboven gegeven opsomming van factoren kan deels los van elkaar, deels logistiek in de tijd worden gezien. De omgevingsomstandigheden als licht en temperatuur kunnen pas inwerken als het meristeem een bepaalde grootte heeft, en zullen nooit direct maar altijd via tussenstappen hun invloed uitoefenen, bijvoorbeeld via stikstof, suikers, of groeiregulatoren. Manipulatie middels groeiregulatoren kan dus eenzelfde effect tot gevolg hebben als manipulatie middels licht of temperatuur. Wel is het bij dit type manipulatie lastig de regulatoren op het juiste moment op de plaats te brengen waar ze invloed kunnen uitoefenen.

Bij bol- en knolgewassen zijn voorbeelden bekend van het niet of niet volledig aanleggen van de bloem. Dit heeft in zijn algemeenheid niet plaats in te kleine bolmaten. Ook in juist de grote bolmaten kunnen problemen optreden zoals bij tulp cv. Yokohama.

Daarnaast zou het praktisch gezien nuttig kunnen zijn de bloemaanleg te beïnvloeden. Op die

manier zou het mogelijk zijn de bloemaanleg bij onder meer lelie en hyacint te vergroten, zodat meer bloemen aan een tak of steel worden gevormd. Voor de Tazetta narcis is bloembeïnvloeding middels ethyleen bekend.

5. DE DIFFERENTIATIE VAN HET MERISTEEM TOT BLOEM(EN)

Bij deze stap is het signaal tot bloemvorming reeds gegeven, en vormt het meristeem een of meerdere bloemen. Deze stap is te onderscheiden van de bovenstaande middels moleculaire markers. Praktisch gezien heeft dit niet direct nut. Het maakt voor de kweker niet veel uit of het signaal tot bloemvorming niet is gegeven, of dat dit in een zeer vroeg, visueel niet zichtbaar stadium, teniet wordt gedaan.

Wel is voor een groot deel bekend wanneer de bloem zichtbaar gevormd wordt, aan de hand van een aantal stadia, waarbij de laatste, over het algemeen stadium G, geldt als het geheel voltooid zijn van alle bloemorganen. Aan de hand hiervan is ook vastgesteld wanneer, namelijk voor dat de bloemaanleg begint, de periode van inductie moet zijn geweest. Of dit een lange of korte tijd ervoor is geweest in over het algemeen niet vastgesteld of onderzocht, en afhankelijk van de omgevingsfactoren. Wel is middels manipulatie met bijvoorbeeld temperatuur en groeiregulatoren de periode nauwer bepaald en is bijvoorbeeld bij lelie het moment van bloemvorming vast te stellen aan de hand van het aantal gevormde groene bladeren vast te stellen

In The Physiology of Flower Bulbs (eds. De Hertogh, A.A., en Le Nard, M.; Elsevier, Amsterdam, 1993) wordt voor veel gewassen de visuele bloemaanleg beschreven.

Over het algemeen is er voor de verschillende gewassen, en soms per species of cultivar, een optimum temperatuur voor bloemvorming beschreven. Wanneer de temperatuur afwijkt van de optimale zal het proces trager verlopen.

6. DE BROEI VAN BOLGEWASSEN

Na de volledige aanleg van de bloem moet deze uitgroeien tot een kwaliteitsbloem. In een aantal gevallen is bij de volledige differentiatie van de bloem de bol of net gerooid, of is deze in de droge bewaring, of opgeplant. Dit is afhankelijk van het gewas. Ook komt het voor dat de bloemen voor de komende jaren reeds in de bol aanwezig zijn en dat deze in de bol blijven voor het erop volgende jaar, terwijl de uitgroei van de vroegst aangelegde bloem plaats heeft, bijvoorbeeld een Nerine of Hippeastrum. Wel is een algemeen gegeven dat er een koudeperiode nodig is voor het goed laten uitgroeien van de bloem. Deze koudeperiode is voor veel gewassen, en de cultivars of species, goed gedefinieerd ten opzichte van het te bereiken effect.

Omdat een jaarrond teelt altijd is gewenst zal de bewaarperiode tegelijk met de trekperiode gezien moeten worden. Tijdens de bewaring, boven de 0°C of als ingevroren bol, kan een deel van de capaciteit van het uitgroeien van de bloem teniet worden gedaan, bijvoorbeeld bij lelie. Ook het moment van bloei tijdens de groeiperiode, het snijstadium, is afhankelijk van de voorafgaande behandelingen, bijvoorbeeld de koudeperiode. Daarnaast speelt het probleem dat de lengte en stevigheid van het gewas op het moment van bloei 'goed' moeten zijn. Dit is moeilijk definieerbaar en deels afhankelijk van de eis die aan het product wordt gesteld. Voor teelt op de pot zal het gewas kort en stevig moeten zijn, voor de snijbloemproductie juist een behoorlijke lengte moeten hebben. Daarnaast zijn er voor veel gewassen verschillende broeisystemen bekend die elk hun eigen aanpak vereisen en effect hebben op de uitgroei van het gewas.

Naar deze bewaring en teeltfase is veel onderzoek is gedaan. Hierbij is rekening gehouden met de milieuproblematiek en de kosten. Onderzochte factoren zijn onder meer de bewaartemperatuur en de uitdroging van de bollen bij die temperatuur (eventueel verpakken in fust), en de verschillende broeisystemen (waterteelt, kistenteelt, volle grondsteelt, etc) met de erbij behorende temperatuur, belichting, en plantdiepte.

De problemen zijn dikwijls cultivar afhankelijk; en de aanpak is moeilijk omdat de problemen niet direct oproepbaar of reproduceerbaar zijn, zoals kortsteligheid bij narcis Dick Wilden, of hoorntjes bij gladiool.

7. HOUDBAARHEID

Wanneer de uitgroei is voltooid moet het gewas of als snijbloem of als potplant worden vermarkt. Bij de snijbloemproductie is het moment van het afsnijden van de bol, het snijrijp stadium, belangrijk voor de houdbaarheid op de vaas. Dit stadium is voor de meeste gewassen onderzocht en goed gedefinieerd. Het is echter niet in elk jaargetijde gelijk: bij tulp bijvoorbeeld kan laat in het seizoen rauwer worden geoogst dan vroeg in het seizoen. In de praktijk wordt wel te vroeg geoogst om verschillende redenen. Zo wordt niet geaccepteerd dat de bloem tijdens de transportfase van het gewas open springt, en accepteren een aantal landen geen bloemen die te veel kleur hebben. Omdat bij verre markten de transportperiode veel tijd in beslag neemt zal rauw worden geoogst. Dit kan tot gevolg hebben dat de bloemen niet of niet goed open komen op de vaas, en daarmee een slechte houdbaarheid hebben.

Voor een aantal gewassen is bekend dat de houdbaarheid over het algemeen door de consument als 'te kort' wordt ervaren. Dit lijkt inherent aan het product, maar toch lijken er mogelijkheden te zijn deze te verbeteren.

Bij bolgewassen op de pot wordt de stengel niet losgemaakt van de bol. Dit heeft als voordeel dat de voedingsstoffen in de bol nog beschikbaar zijn voor de bovengrondse delen. De houdbaarheid van deze gewassen is dikwijls langer, maar het verwachtingspatroon ten opzichte van de houdbaarheid ligt ook anders. De problemen die hierbij een rol spelen betreffen de doorgroei en de daardoor verminderde houdbaarheid.

Voor beide producten geldt dat gedurende de teeltfase al maatregelen genomen kunnen worden. Of dit is gedaan is vaak niet te controleren, hetzij met parallel lopende uitbloeiproeven.

8. MOGELIJKE OPLOSSINGEN

Naast het inventariseren van de problemen deed zich tussentijds al een mogelijkheid voor een deel van de problemen op te lossen, en wel met (nog) niet toegelaten groeiregulatoren. Deze mogelijkheden liggen op het gebied van de bloeminductie, de bloementeelt en de houdbaarheid.
Bij de bloeminductie kan bij een aantal gewassen de bloemproductie laag zijn, zowel wat betreft de aanleg van de bloemen zelf als ook het feit dat onder bepaalde omstandigheden tijdens het broeien een deel van de capaciteit om bloem(en) aan te leggen beschadigd wordt, bijvoorbeeld vorstschade. Met behulp van een dompeling in groeiregulatoren kan het aantal aangelegde bloemen worden vergroot. Zo is gevonden dat bij lelie het aantal knoppen bij onder andere Star Gazer vergroot kan worden door een boldompeling in benzyladenine, bij Zantedeschia middels een boldompeling in gibberelline al dan niet gecombineerd met benzyladenine. Bij lelie zijn ook desastreuze effecten gevonden van deze regulatoren, zowel op het LBO als ook in de literatuur. Het tijdstip waarop moet worden gedompeld lijkt sterk afhankelijk te zijn van het moment van bloemaanleg. Wanneer dit niet op het juiste moment gebeurt heeft het een averechts effect. Voordat deze behandelingen praktisch toepasbaar zijn is nog veel onderzoek nodig. Mogelijk kan ook bij andere gewassen (crocus) de aanleg van het aantal bloemen worden vergroot. Twijfelmaten bij iris kunnen in bloei getrokken worden met ethyleen.
Tijdens de bewaring en de erop volgende teelt zijn ook effecten van groeiregulatoren bekend. Door tulp te behandelen met de groeiregulator gibberelline kon met minder kou toch goede bloei worden verkregen. Door de bollen te behandelen met benzyladenine kon een zwaardere tulp worden geproduceerd. Ook hier zijn negatieve effecten bekend. Niet alle cultivars lijken even goed te reageren op een behandeling met gibberelline (weinig of geen effect) en bij een behandeling met hoge concentraties benzyladenine is schade waargenomen. Ook hier is verder onderzoek nodig. Bij hyacint lijkt het gewas korter gehouden te kunnen worden met een agens waaruit ethyleen vrijkomt. Mogelijk is dit ook toepasbaar bij narcis.
Bij de houdbaarheid kunnen regulatoren ook een grote rol spelen. Bij lelie kon de bladvergeling drastisch uitgesteld worden door de gesneden takken te pulsen met gibberelline, waarbij gibberelline 4/7 effectiever was dan gibberelline 3. Bij tulp kon zowel het aantal dagen van het vaasleven worden vergroot als ook de bladvergeling worden tegengegaan, zowel bij ijstulpen, ULO tulpen, als ook bij 9°-tulpen. Bij iris werd het aantal dagen vaasleven vergroot en werd het percentage knoppen dat goed open kwam sterk verhoogd. Bij tulp werd de doorgroei van de nek tegengegaan door een pulse met ethyleen, hetgeen echter de houdbaarheid niet ten goede kwam.
Naast het gebruik van deze middelen kunnen ook temperatuur en bemesting een grote rol spelen.
In de bijlagen is het effect van drie groeiregulatoren op bolgewassen beschreven: in bijlage 1 het effect van gibberelline, in bijlage 2 het effect van benzyladenine, en in bijlage 3 het effect van

deze middelen afzonderlijk of in combinatie, het effect van ethyleen en de potentiële markt voor deze middelen.

BIJLAGE 1 (notitie dd oktober 1997)

POTENTIELE MARKT VOOR HET GEBRUIK VAN GIBBERELLINEN IN DE BLOEMBOLLEN EN BOLBLOEMENTEELT.

Dr. J.M. Franssen; Laboratorium voor Bloembollenonderzoek.

Doel:

Deze notitie heeft als doel de beschrijving van de potentiele markt voor het gebruik van gibberellinen in de bolbloemen- en bloembollensector. De toepassingen worden per gewas behandeld in volgorde van belangrijkheid voor de praktijk indien toegelaten. Een aantal toepassingen zijn reeds op het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek onderzocht en een toepassing lijkt dichtbij. Voor een aantal andere toepassingen moet nader onderzoek verricht worden.

De berekeningen zijn gebaseerd op gegevens uit de literatuur, als samengevat in 'The Physiology of Flower Bulbs', het statistiekboek over 1996 van de Vereniging van Bloemenveilingen in Nederland, en op eigen onderzoek LBO. Bij de berekeningen zijn zowel de behandeling van de bol, meestal als boldompeling, als ook de behandeling van de afgesneden tak of stengel betrokken.
Over het algemeen is gibberelline 4/7 ($GA_{4/7}$) effectiever bij bolgewassen dan GA_3. Een vergelijking is niet altijd mogelijk omdat in slechts een klein aantal onderzoeken beide middelen is opgenomen. Een deel van het mogelijke praktische gebruik is zo goed als gegarandeerd (of het gebeurt reeds met GA_3 of een deel van het onderzoek is naar buiten gebracht en heeft veel positieve reacties vanuit de praktijk gekregen), en een deel is hypothetisch maar zeer goed mogelijk. Dit laatste onderzoek is niet voor de praktijk gepubliceerd omdat het hier een niet toegelaten middel betreft.

Toepassing per gewas:

IRIS:

Een aantal cultivars hebben en te korte stengel en een slechte bloemknopopening. Door de bollen voor het planten te dompelen in een oplossing waarin $GA_{4/7}$ (100 ppm) wordt een langer gewas verkregen waarbij de bloemknopopening zeer goed is. De aanvoer van deze cultivars op de veiling bedraagt zo'n 200 miljoen stuks. Wordt elke bol gedompeld, dan is *50 kilo* $GA_{4/7}$ op jaarbasis nodig. Er zijn weinig experimenten uitgevoerd met GA_3. Waarschijnlijk is hier een dusdanige concentratie nodig dat er nooit effect in proeven is geconstateerd. In 1996 werden meer bloemen aangevoerd dan in 1995: +20%. De markt is dus groeiende.

LELIE:

Bladvergeling kan worden vertraagd door de takken na snijden te pulsen met een gibberelline bevattend voorbehandelingsmiddel. Dit kan zowel met GA_3 als met $GA_{4/7}$. Onderzoek heeft uitgewezen dat $GA_{4/7}$ effectiever is dan GA_3 en dat voor de groep lelies 'Aziaten' minder actieve stof nodig is dan voor de groep 'Orientals. De groep 'Longiflorums' lijkt te reageren als de groep 'Aziaten'. Ook komen er de laatste jaren veel potlelies op de markt waarvan het groene blad ook te snel vergeelt.

Bij Orientals is ongeveer 100 µg $GA_{4/7}$ per tak nodig middels pulsen. Niet alle lelies zullen moeten worden voorbehandeld, afhankelijk van de cultivar en het seizoen waarin zij in bloei worden getrokken. De aanvoer op de veiling bedroeg het afgelopen jaar 117 miljoen stuks, met een toename in de aanvoer van 33%. Er is gesteld dat de helft van deze lelies moet worden voorbehandeld, en dit komt neer op zo'n *7 kilo* $GA_{4/7}$ op jaarbasis. Wanneer potlelies (aanvoer op de veiling 1690 duizend, met een toename van 14%) worden voorbehandeld middels aangieten op de potgrond zal meer GA nodig zijn omdat een deel verloren gaat. Deze factor is gesteld op 4. Dan zal *1 kilo* $GA_{4/7}$ verbruikt worden.

Bij Aziatische en Longiflorum lelies is minder GA nodig, en wel zo'n 20 µg/tak. Ook hier geldt dat niet elke lelietak voorbehandeld zal moeten worden (de cultivar en het seizoen). Weer is 50% voorbehandeling gesteld. Aanvoer op de veiling bedroeg 210 miljoen stuks, op een stabiele markt. Dit komt neer op zo'n *3 kilo* $GA_{4/7}$ op jaarbasis. Wanneer hier de potlelies (groeiende markt) bij worden betrokken, is *0,3 kilo* meer nodig.

GA_3 is een factor 30 minder effectief. Dat betekent *339 kilo* GA_3 op jaarbasis.

ZANTEDESCHIA:

Een knoldompeling bij Zantedeschia vindt op dit moment al plaats in de praktijk voor de bloemproductie, het verkrijgen van meer bloemen op een knol. De Zantedeschia markt is in grote opkomst, en op dit moment wordt zo'n *15 kilo* GA_3 op jaarbasis verbruikt. Er is beschreven dat $GA_{4/7}$ effectiever is dan GA_3.

TULP:

Bollen van tulp worden gedurende een bepaalde periode gekoeld bij lage temperatuur om het natuurlijke proces van koeling in de winterperiode in de grond na te bootsen. Deze koeling is noodzakelijk om de stengel te laten strekken en de bloem goed op kleur te laten komen. Bij een te korte koeling is de periode in de kas erg lang, en kunnen de bloemen verdrogen. Wanneer de koeling wordt verkort en tevens een bolbehandeling met $GA_{4/7}$ wordt uitgevoerd, is de stengelstrekking minder, maar komt de bloem wel goed op kleur. Dit kan een belangrijke markt zijn voor zowel pottulpen (deze kunnen te lang worden op de pot) als voor vroege tulpen, bijvoorbeeld tulpen met Kerstmis. De pottulp vertoont een groeiende markt (+42%). Wanneer alle bollen voor de potteelt worden behandeld is *1 kilo* $GA_{4/7}$ nodig. Wanneer 10% van de bollen voor de

snijtulpproductie wordt behandeld (aanvoer op de veiling: ruim 1 miljard stuks op een groeiende markt) is *10 kilo $GA_{4/7}$* nodig.
IJstulp: Tulpen zijn jaarrond verkrijgbaar. Omdat tijdens de zomermaanden het gewas niet direct beschikbaar is worden de bollen deels speciaal behandeld, onder andere door de bollen een tijd te bewaren bij temperaturen onder 0°C, de zogenaamde ijstulpen. Deze ijstulpen vertonen een snelle vergeling van het groene blad. Dit is tegen te gaan door de afgesneden stengels te pulsen met $GA_{4/7}$. De aanvoer is berekend door een deel van de aanvoer in de zomer en herfstmaanden van de aanvoer te bepalen: 13 miljoen stuks. Worden deze allemaal met $GA_{4/7}$ voorbehandeld, dan is *1 kilo $GA_{4/7}$* nodig.
Totaal verbruik aan $GA_{4/7}$ op jaarbasis: *12 kilo $GA_{4/7}$*. Wanneer GA_3 wordt gebruikt zal dit vele malen hoger zijn. Waarschijnlijk zal het dan niet in de praktijk worden toegepast omdat de te gebruiken concentraties te hoog liggen.

GLADIOOL:
Bij gladiool kan GA_3 de houdbaarheidheid, namelijk het openkomen van alle bloemen in de aar, bevorderen, vooral na een droge bewaring en samen met sucrose. Naar deze toepassing is op het LBO nog geen onderzoek verricht.
De aanvoer op de veiling bedroeg in 1996 88.627 duizend stuks, op een licht dalende markt. Wanneer de helft wordt voorbehandeld, komt dit neer op een jaarverbruik van zo'n *25 kilo GA_3*. Als ervan wordt uitgegaan dat $GA_{4/7}$ ook hier effectiever is dan GA_3 zal zo'n 2 kilo $GA_{4/7}$ worden verbruikt.

CROCUS:
Voor Crocus sativus is beschreven dat een knoldompeling met GA_3 meer bloemvorming op de knol tot gevolg heeft. Een mogelijke toepassing ligt bij het product potcrocus. Afgelopen jaar zijn 629.000 potjes aangevoerd op de veiling, met een stijging van 42% ten opzichte van 1995. Wanneer de helft van alle knollen op de dompeling reageert zou voor deze toepassing 100 gram GA_3 nodig zijn. Wanneer $GA_{4/7}$ wordt gebruikt zal minder actieve stof nodig zijn.

Er zijn verdere toepassingen beschreven voor Hippeastrum (boldompeling heeft onder andere een grotere bloem tot gevolg), en effecten van GA op narcis en hyacint. Hiervoor lijken op dit moment geen praktische toepassingen mogelijk.

Conclusie:

De toepassing bij lelie, iris en zantedeschia lijkt gegarandeerd. Bij tulp liggen eveneens goede mogelijkheden. Bij de andere gewassen liggen de mogelijkheden voor de toepassing van gibberellinen verder weg. Een schatting geeft een totaal jaarverbruik van *meer dan 75 kilo* $GA_{4/7}$ aan. Voor GA_3 zal het verbruik vele malen hoger liggen met dien verstande dat de te gebruiken concentratie wel eens in een grootte orde zou kunnen komen liggen dat toepassing niet practisch mogelijk maakt.

Geraadpleegde literatuur:

- De Hertogh, A.A. and Le Nard, M. (ed.). The Physiology of Flower Bulbs. Elsevier: Amsterdam, Londen. 1993
- Statistiekboek over 1996. Vereniging van Bloemenveilingen in Nederland.

(Deze notitie is oorspronkelijk geschreven om de interesse te wekken van de firma Pokon & Chrysal in een toelating voor gibberelline).

BIJLAGE 2 (notitie dd januari 1998)

EFFECTEN VAN BENZYLADENINE OP BLOEMBOLGEWASSEN

Deze bijlage is geschreven aan de hand van een lezing gehouden voor een firma die de mogelijke toepassingen van benzyladenine (BA) op de Nederlandse markt wilde verkennen. Deze firma had BA in formulering, Paturyl, en wilde als de markt groot genoeg en de kosten voor toelating laag genoeg zouden zijn een aanvraag voor een toelating indienen. Om die reden zijn in de tabellen en de tekst vergelijkingen van de resultaten gegeven waarbij zowel de zuivere BA als ook de formulering is toegepast.

Allereerst is het eigen onderzoek op het LBO belicht, daarna de literatuurgegevens. Daarbij zijn het doel van het onderzoek, een aantal resultaten en de marktgegevens belicht.

ONDERZOEK UITGEVOERD OP HET LBO. Per gewas:

A. TULP.

1. Betreft: het gewicht van snijtulpen
Doel van het onderzoek: zo zwaar mogelijke tulpen trekken uit zo klein mogelijke bollen.
Gebruikte cultivars: Apeldoorn en Parade.

Resultaten na een behandeling met BA:
- de tulpen werden zwaarder
- de kasperiode werd niet aangetast
- de bloemen werden groter
- de stelen bleven iets korter
- bij hoge concentraties zweemde de tulp naar 'parkiet'
- de grootte van het effect is afhankelijk van o.a. de bolbehandeling, het tijdstip van toedienen, de concentratie, de bolmaat en het jaar.

Een aantal voorbeelden:

Tabel 1: Het relatieve versgewicht (%) van snijtulpen na een bolbehandeling met BA.

	cv. Apeldoorn	cv. Parade
jaar 1	123	114
jaar 2	127	
jaar 3	115	118

Tabel 2: Een vergelijking (%) tussen het zuivere BA en BA in formulering bij twee cultivars en twee bolmaten:

	cv. Apeldoorn		cv. Parade	
	maat 12	maat 10	maat 12	maat 10
ethanol (controle)	100	100	100	100
100 ppm BA	115	115	118	115
10 ppm formulering	100	105	94	103
100 ppm formulering	105	106	107	108
1000 ppm formulering	112	121*	117	96*

*: schade waargenomen.

2. Betreft: bloemknopverdroging
Doel: Het tegen gaan van bloemknopverdroging.

Tulp is zeer gevoelig voor ethyleen. Wanneer tijdens de groeiperiode in de kas ethyleen voorkomt, kan bloemverdroging volgen.

Tabel 3: Het percentage bloemverdroging na een bolbehandeling met BA voor het planten en een behandeling met ethyleen tijdens de groeiperiode in de kas.

	cv Apeldoorn	cv Emmy Peeck
controle	1	0
+ ethyleen	40	83
+ water, + ethyleen	97	91
+ BA, + ethyleen	0	0

Het effect is afhankelijk van de gegeven concentratie (s), cultivar, periode van toediening, etc.

3. Betreft: houdbaarheid van ijstulpen en ULO tulpen
Doel: het verlengen van de houdbaarheid en het verbeteren van de sierwaarde op de vaas.

Gebruikte cultivars: Silentia, Up Star en Yokohama.
BA is gegeven in combinatie met GA (promaline).

Dit resulteerde in:
- verlenging van de houdbaarheid met 2 dagen (7 of 8 dagen in plaats van 5 of 6 dagen)
- minder vergeling van het (groene) blad
- betere houdbaarheid van de bloem, met name een minder snelle veroudering en een intensievere bloemkleur.

B. LELIE

1. Betreft: meer bloemknoppen per tak

Doel: Meer knoppen per tak, vooral in de kleinere bolmaten, zodat eenzelfde takkwaliteit kan worden getrokken uit een bolmaat kleiner.

Gebruikte cultivar: Star Gazer.

Een behandeling met BA resulteerde in:
- meer knoppen per tak
- deze knoppen kwamen op de vaas goed open
- een zwaardere tak
- geen effect op de kasperiode
- deze effecten kleiner tot niet aanwezig wanneer de bollen werden ingevroren
- meer bladvergeling

De grootte van het effect is afhankelijk van de gebruikte concentratie, de bolmaat, moment van behandelen, cultivar, jaar, etc.

Tabel 4: Het aantal knoppen per tak van cv. Star Gazer bij twee bolmaten na een bolbehandeling met BA.

	maat 10-12	maat 14-16
controle	1,9	3,9
10 ppm BA	2,9	9,1
10 ppm formulering	2,6	7,1

Bij BA konden hogere concentraties worden toegediend zonder schade dan bij de formulering. Bij de formulering werd een grotere mate van bladvergeling waargenomen.

C. HYACINT

1. Betreft: de bloemaanleg

Doel: Het vergroten van het aantal nagels per tros bij kleinere bolmaten.

Het experiment is uitgevoerd met promaline (BA samen met GA, in gelijke hoeveelheden).

Een bolbehandeling resulteerde in:
- meer nagels per tak
- te lange hyacinten
- een aantal neveneffecten, zowel positief als negatief

ONDERZOEKSRESULTATEN UIT DE LITERATUUR.

- Bij Crocus sativus worden meer bloemen op de knol aangelegd na een behandeling met kinetine, en vooral na een behandeling met BA en GA.
- Een behandeling met BA verbeterde het spruiten van slapende knollen. Als neveneffect werd een slecht ontwikkeld wortelgestel waargenomen.
- Bij hyacint gaf een behandeling met BA preventie tegen bloemverdroging onder lage lichtomstandigheden
- en bij iris ook preventie tegen bloemknopverdroging.
- Een voorbehandeling bij afgesneden narcissen verlengde het vaasleven.

Ook zijn rampzalige effecten gepubliceerd, bijvoorbeeld op het aantal bloemen per tak bij lelie.

MARKTGEGEVENS.

Omdat men zich niet realiseert dat bollen en bolbloemen een aanzienlijk marktaandeel kunnen leveren zijn tot slot zijn een aantal marktgegevens gepresenteerd.
Bron: Jaarboek VBN, 1996.
Aantallen en bedragen: *1000.

	aantal	bedrag
Tulp	1,026,447	287,405
Lelie	326,414	231,754
Hyacint	646	420
Crocus	629	591
Gladiool	88,627	18,612
Iris	237,909	45,203
Narcis	131,091	24,907

BIJLAGE 3 (notitie dd december 1999)

POTENTIËLE MARKT VOOR HET GEBRUIK VAN GIBBERELLINEN EN CYTOKININEN (BVB) EN ETHYLEENRELEASERS (BVB2) IN DE BLOEMBOLLEN EN BOLBLOEMENTEELT.

Doel:

Deze notitie heeft tot doel de beschrijving van de potentiële markt voor het gebruik van gibberellinen (met name $GA_{4/7}$) en cytokininen (met name benzyladenine, BA), afzonderlijk dan wel in combinatie (BVB), en van middelen waarbij ethyleen vrij komt (BVB2). Een aantal toepassingen zijn al uitgebreid onderzocht, en voor een aantal gewassen bedrijfsklaar. Bij een aantal andere toepassingen is de directe toepassing op bedrijfsniveau nog ver weg, maar lijkt, op grond van reeds uitgevoerd onderzoek, voor een groot aantal toepassingen een duidelijk marktpotentieel aanwezig.

De mogelijke toepassingen voor BVB en BVB2 worden per gewas beschreven. Vermeld worden:

1. Het probleem en de mogelijke oplossing met $GA_{4/7}$, BA, de combinatie, of C_2H_4.
2. Experimenten nu in onderzoek
3. Economisch perspectief

Aan het einde van deze notitie is een overzicht van deze gegevens bijgevoegd.

NB: BVB bevat BA en $GA_{4/7}$. In de onderstaande tekst is geen onderscheid gemaakt tussen BVB, in het laboratorium opgelost BA en vermengd met $GA_{4/7}$ als Berelexoplossing en promaline. Voor houdbaarheidsonderzoek is af en toe gebruik gemaakt van BVB, bij boldompelingen niet. Meestal is daar gewerkt met promaline. Naast actieve stof zijn dus verschillende oplosmiddelen gebruikt.

Toepassingen voor BVB per gewas:

LELIE:

1.Houdbaarheid

1.1. Afgesneden lelietakken, met name uit de groep Orientals, kunnen op de vaas (te) snel bladvergeling vertonen. Door de takken voor te behandelen met $GA_{4/7}$ kan deze bladvergeling met 2 tot 10 dagen, afhankelijk van de concentratie, worden vertraagd. Ook bij lelies uit de groep Aziaten, Longiflorums en LA hybriden kan de bladvergeling, weer afhankelijk van de toegediende concentratie, met dagen worden uitgesteld. De houdbaarheid van de bloem wordt door een voorbehandeling niet negatief beïnvloedt.

Wanneer naast $GA_{4/7}$ ook wordt voorbehandeld met BA (BVB) kan de houdbaarheid van de bloem wel negatief worden beïnvloed. Dit effect is bij een aantal cultivars uit de groep Orientals

waargenomen.
Deze effecten zijn een aantal malen waargenomen.
1.2. Verder onderzoek is niet gewenst.
1.3. Voor een goede voorbehandeling is het marktperspectief groot. Er worden per jaar zo'n 146 miljoen stelen uit de groep Orientals aangevoerd op de veilingen, en zo'n 195 miljoen stelen uit de andere lelie groepen.

2. Boldompeling (ter bevordering van bloemaanleg)
2.1. Om een jaarrond teelt te kunnen realiseren worden leliebollen langdurig bij temperaturen onder 0°C bewaard. Tijdens deze lange bewaring kan het aantal knoppen dat per tak wordt aangelegd terug lopen: afhankelijk van de periode in het ijs 0,5 tot 2 knoppen per tak. Wanneer de bollen worden gedompeld in BA of in BVB kan het aantal knoppen dat wordt aangelegd worden vergroot. Het effect wordt kleiner naarmate de bollen langer in het ijs worden bewaard, maar met een dergelijke boldompeling kan wel, minimaal, het aantal aangelegde knoppen als gevormd zonder invriezen en bolbehandeling behouden blijven. Met een boldompeling zou het volgende effect kunnen worden bereikt: het verkrijgen van een zelfde takkwaliteit uit een kleinere bolmaat dan momenteel nodig is, met als gevolg dat het misschien mogelijk is de teeltfase met een jaar te verkorten.
2.2. Dit effect is bij een aantal cultivars uit de groep Orientals waargenomen. Ook zijn echter, neveneffecten bekend. Er is onderzoek gewenst naar
- de knopbezetting en plantkwaliteit van de verschillende groepen lelies na langdurige bewaring in ijs
- de eventuele interactie met de werking van de ontsmettingsmiddelen

Op dit moment loopt er geen onderzoek betreffende boldompelingen.
2.3. Het marktpotentieel lijkt groot. Wanneer een jaar teeltfase gewonnen kan worden zou dit een forse besparing kunnen opleveren. Voor bloembollenproductie lelie was in 1998/1999 3903 hectare in gebruik. De besparingen kunnen oplopen tot zo'n f. 5000 tot f. 7000 per hectare.

TULP:

1. Houdbaarheid afgesneden stelen.
1.1. Het is inmiddels bekend dat een voorbehandeling met BVB de houdbaarheid en kwaliteit van afgesneden tulpen bevordert, zowel bladvergeling als de bloemveroudering worden tegengegaan. 1.2. Onderzoek is niet meer gewenst.
1.3. Het marktpotentieel is groot. In 1998 zijn in het totaal zo'n 1.126 miljoen tulpen op de veilingen aangevoerd.

2. Houdbaarheid pottulpen.

2.1. De houdbaarheid van pottulpen laat te wensen over. Een behandeling van de bollen of afgesneden stelen is hier niet mogelijk. Mogelijk biedt toediening via de wortels (aangieten) een oplossing, of het bespuiten van het gewas..

2.2. Deze toepassing is niet onderzocht. Hier is onderzoek gewenst.

2.3. In 1998 zijn een kleine 2 miljoen pottulpen bij de veilingen aangevoerd.

3. Boldompelingen

3.1. Hoger gewicht snijtulp.

In het verleden is onderzoek uitgevoerd naar een bolinjectie met BA om zwaardere tulpen te verkrijgen. Deze tulpen zijn afgebroeid op potgrond. De twee in dit onderzoek gebruikte cultivars gaven inderdaad tulpen waarvan het gewicht 10 tot 27% hoger lag dan zonder bolinjectie. Mogelijk is een zelfde effect middels een boldompeling te bewerkstelligen.

3.2. Op dit moment is er geen onderzoek naar dit proces lopende. Wel is onderzoek gewenst naar:

- De mogelijkheden bij waterbroei. Deze tulpen zijn vaak wat lichter in gewicht dan bij teelt op potgrond.
- Toepasbaarheid gedurende het gehele seizoen, met name bij ijstulpen.
- Toepasbaarheid bij verschillende bolmaten en cultivars.
- De toepasbaarheid gelijkertijd met het ontsmettingsmiddel.

3.3. Het marktperspectief is goed. Afgelopen seizoen werd zo'n 20% van alle broeitulpen (totaal 1.126 miljoen) op water getrokken. Bij het bepalen van de prijs is gewicht bij tulp een belangrijk criterium. Als richtlijn kan een cent per gram worden aangehouden.

4. Tegengaan bloemverdroging en verkorting kasperiode.

4.1. Bollen krijgen standaard een koudebehandeling voor de kasperiode om in de kas een kwaliteitsbloem te leveren. Wanneer bollen behandeld worden met $GA_{4/7}$ kan de kasperiode met dagen verkort worden. Ook heeft minder bloemverdroging plaats na een kortere koudeperiode. Wel zijn de stelen korter. Mogelijk ligt hier een manier om goede pottulpen te verkrijgen.

4.2. Op dit moment is er geen onderzoek gaande naar de mogelijkheid om op deze manier pottulpen te verkrijgen. Wel is veel onderzoek nodig.

4.3. De markt voor pottulpen is groeiende. Als boven reeds is vermeld, een kleine 2 miljoen stuks per jaar. Wanneer de kasperiode zodanig verkort kan worden dat een extra trek per seizoen mogelijk is is het marktpotentieel groter.

NB: De beschreven effecten zijn afhankelijkvan de periode waarin de tulpen worden getrokken.

Het effect van een combinatie van beide middelen is niet bekend. Veel onderzoek is noodzakelijk naar de combinatie van de beide middelen.

IRIS:

1. Houdbaarheid.

1.1. Als bekend heeft een voorbehandeling met BVB van afgesneden stelen tot gevolg dat de bloemen beter open komen en de totale houdbaarheid wordt verlengd met 2 tot 7 dagen.

1.2. Hier is geen onderzoek nodig.

1.3. Het marktpotentieel is groot, temeer daar door de langere houdbaarheid de transportmogelijkheden groter worden. Afgelopen jaar zijn 177 miljoen stelen op de veiling aangevoerd.

2. Boldompeling

2.1. Bij bloementeelt in de grond worden de stengels 4 tot 10 cm langer wanneer de bollen tevoren met $GA_{4/7}$ zijn behandeld.

2.2. Onderzoek is gewenst naar:

- het effect van de toevoeging van BA (BVB) en de mogelijke schade
- duur en concentratie van dompelen
- tijdstip van dompelen
- de mate van openkomen van deze bloemen op de vaas en de houdbaarheid

2.3. Omdat langere irissen goed worden betaald is het marktpotentieel groot mits de toevoeging van BA (BVB) geen negatieve gevolgen heeft voor de kwaliteit en de teelt. Wanneer de bollen gedompeld kunnen worden tijdens de bewaring zal dit marktpotentieel nog groter zijn.

3. Waterbroei.

3.1. Na toevoeging van $GA_{4/7}$ aan het water worden in de waterbroei van irissen langere stengels (5 tot 20 cm) verkregen.

3.2.. Wanneer $GA_{4/7}$ afzonderlijk een toelating zou krijgen is geen verder onderzoek nodig. Toevoeging van BA (BVB) liet echter schade aan de wortels zien Bij gebruik van BVB is wel onderzoek nodig:

- Is de BA component of de oplosmiddelcomponent verantwoordelijk voor de schade aan de wortels?
- toepassingsmethode
- concentratie
- tijdstip van toepassing

3.3. Het marktpotentieel is groot. Vooral bij waterbroei in de zomermaanden kunnen de stelen absoluut te kort zijn.

NERINE:

1. Houdbaarheid.
1.1. Afgesneden Nerine stelen komen beter open, beter op kleur en de totale houdbaarheid van de stelen wordt met een paar dagen vergroot, ook wanneer de stelen iets te vroeg wordt geoogst.
1.2. Hier is geen verder onderzoek nodig.
1.3. Afgelopen seizoen zijn ruim 10 miljoen stelen bij de veilingen aangevoerd.

GLADIOOL:

1. Houdbaarheid
De eerste orienterende proeven betreffende een voorbehandeling met BVB hebben geen verbetering tot gevolg gehad van de houdbaarheid van gladiool.

2. Boldompeling
2.1. Potgladiolen vormen een groeiende markt. Er zijn echter slechts een klein aantal geschikte cultivars daar de meeste cultivars te lang worden. Mogelijk is middels BVB te sturen.
2.2. Veel onderzoek is nodig, betreffende cultivars en te gebruiken concentraties.
2.3. Het marktpotentieel is niet in te schatten. De tendens is dit moment alle bolgewassen ook op een pot worden aangevoerd.

HYACINT

1. Houdbaarheid
Er zijn geen problemen met de houdbaarheid van snijhyacinten mits deze met bolbodem worden gesneden.

2. Boldompeling in kader bloemaanleg.
2.1. Door bollen op het juiste tijdstip te dompelen in BA kunnen meer nagels worden gevormd en kunnen de bijstelen onderdrukt worden. Wanneer naast BA ook $GA_{4/7}$ (BVB) wordt gebruikt werd een lang en dun gewas gevormd. In het verleden is al onderzoek bij pothyacint gedaan naar het vervangen van kou met GA. Het effect was of een te lange en een te slappe steel, of

juist een te korte steel. Ook werd veel topbloei gevonden (als gevolg van een tekort aan koude).
2.2. Op dit moment is het proces 'bloemvorming' in onderzoek om het juiste tijdstip van behandelen te kunnen vaststellen.
2.3. De behandeling met BA biedt perspectief voor bepaalde cultivars en voor bepaalde landen. Wel is de toepassing waarschijnlijk beperkt tot bloei voor de Kerst (aanvoer november en december: totaal 16 miljoen stuks aanvoer). Wanneer het mogelijk is om minder rijk bloeiende cultivars te verbeteren of om een kwaliteitsbloem uit kleinere dan nu gebruikte bolmaten te trekken is het perspectief groter, voor het hele seizoen (totaal 50 miljoen stuks aanvoer).

NARCIS

1. Houdbaarheid
1.1. Snijnarcissen zijn nog geen week houdbaar (5-7 dagen) en verbetering is zonder meer gewenst. Mogelijk dat door een voorbehandeling met BVB dit probleem kan worden opgelost.
1.2. Het onderzoek is voor komend winterseizoen gepland.
1.3. Het marktperspectief is goed. In 1997 werden 150 miljoen stelen op de veilingen aangevoerd.

ZANTEDESCHIA

1. Houdbaarheid.
1.1. De houdbaarheid vormt bij Zantedeschia over het algemeen geen probleem, maar en langere houdbaarheid kan geen kwaad. Een langere houdbaarheid van Z. aethiopica is wenselijk.
1.2. Onderzoek op zeer kleine schaal is gewenst.
1.3. Er werden afgelopen seizoen 6,5 miljoen stelen Z. aethiopica aangevoerd en 18 miljoen overig.

2. Boldompeling in kader bloemaanleg.
2.1. Het dompelen van de knollen in BVB zal ongetwijfeld meer bloei opleveren dan niet dompelen.
2.2. Onderzoek naar mogelijke schade van het oplosmiddel is gewenst.
2.3. Het marktperspectief is goed, maar er zijn al andere middelen op de markt.

CROCUS

1. Boldompeling in kader bloemaanleg.

1.1. Een knoldompeling van Crocus sativus in $GA_{4/7}$ geeft meer bloemen.

1.2. Dit jaar wordt op, orienterende, schaal gekeken naar het effect hiervan op soort crocus tijdens de broei.

1.3. Ook wanneer het effect positief is zal het marktperspectief gering zijn. Afgelopen seizoen werden 1,5 miljoen stuks aangevoerd.

Toepassingen voor BVB2 per gewas:

TULP:

1. Houdbaarheid.

1.1. Tijdens het vaasleven kan de nek sterk doorgroeien. Deze doorgroei kan worden geremd door een voorbehandeling met BVB2.

1.2. Er is geen onderzoek gewenst.

1.3. Alhoewel deze doorgroei van de nek niet bij alle tulpencultivars even sterk is is het marktperspectief groot. Afgelopen jaar werden 1.126 miljoen tulpen aangevoerd.

GLADIOOL:

1. Boldompeling

1.1. Potgladiolen vormen een groeiende markt. Er zijn echter slechts een klein aantal geschikte cultivars daar de meeste cultivars te lang worden. Mogelijk is, naast BVB, middels BVB2 te sturen.

1.2. Veel onderzoek is nodig, betreffende cultivars en te gebruiken concentraties.

1.3. Het marktpotentieel is niet in te schatten. De tendens is dit moment alle bolgewassen op een pot worden aangevoerd.

2. Veldbespuiting

2.1. Gladiolenkralen worden tijdens het groeiseizoen bespoten met Ethrel om strijken van het gewas en aantasting met Botrytis tegen te gaan. Mogelijk is BVB2 een alternatief, vooral daar niet zeker is of Ethrel met dit doel op de markt blijft.

2.2. Onderzoek is nodig naar de concentratie, het tijdstip van toepassing en het aantal

benodigde toepassingen.
2.3. Wanneer BVB2 inderdaad een goede vervanger is van Ethrel is er marktpotentieel. Momenteel wordt een derde van de gladiolenkralen (totale oppervlakte 250 ha) bespoten met 3 liter Ethrel per ha.

HYACINT:

1. Gewasbespuiting in kader kort houden van bloeiende stelen.
1.1. Om pothyacinten korter maar vooral steviger te houden om het omvallen van de tros te voorkomen is sterk behoefte aan een middel. Met temperatuurbehandelingen lukt dit onvoldoende. Het omvallen is deels cultivar gebonden. De belangrijkste blauwe, Delft Blue, valt altijd om. Mogelijk komen er op termijn andere, betere, blauwe hyacinten, maar in de tussenperiode is een middel zeer gewenst. Het is mede te wijten aan dit omvallen dat hyacinten op dit moment slecht scoren. Met BVB2 zijn het afgelopen seizoen positieve ervaringen opgedaan.
1.2. Op dit moment is gepland met dit onderzoek verder te gaan. In het buitenland wordt al gebruik gemaakt van een dergelijk middel.
1.3 Het marktperspectief is goed. In principe zouden alle hyacinten beter en steviger moeten zijn. Jaarlijks worden zo'n 13 miljoen potten (met 1 of 3 bollen per pot) op de veiling aangevoerd (VBN 1998), en daarnaast nog velen buiten de veiling om en via bemiddelingsbureaus.

NARCIS:

1. Boldompeling
1.1. Als bij hyacint moeten ook potnarcissen recht blijven bij volle bloei. Nu zijn de meeste potnarcissen relatief kortstelige cultivars (met name Tête-à-Tête) die met een temperatuurbehandeling goed kort te houden zijn. Langstelige cultivars zijn met een temperatuurbehandeling redelijk kort te houden, maar worden momenteel niet veel gebruikt in Nederland. In buitenland worden meer langstelige cultivars gebruikt en soms worden daarbij remmiddelen gebruikt die vergelijkbaar zijn met BVB2. Uit onderzoek op zeer kleine schaal is afgelopen jaar gebleken dat BVB2 ook hier mogelijkheden biedt.
Voor vroege Tête-à-Tête en langstelige cultivars zou een remmiddel perspectief bieden.
1.2. Voor komende winter is onderzoek met cv Carlton gepland.
1.3. Momenteel worden zo'n ca 15 miljoen potten op de veiling aangevoerd (VBN 1997).

GEWAS	PROBLEEM	OPLOSSING	IN ONDERZOEK GEWEEST	NU IN ONDERZOEK	MARKTPERSPECTIEF
Lelie	houdbaarheid groene blad	GA	ja	nee	+ + +
		BVB	ja	nee	+
	bloemaanleg	BVB	ja	nee	+ +
		BA	ja	nee	+ +
Tulp	houdbaarheid	BVB	ja	nee	+ + +
	doorgroei nek	BVB2	nee	nee	+
	groter gewicht	BA	ja	nee	+ (+)
		BVB	nee	nee	??
	bloemverdroging	GA	ja	nee	+
	+ kasperiode korter	BVB	nee	nee	??
Iris	houdbaarheid	BVB	ja	nee	+ + +
	lengte steel/grond	GA	ja	nee	+ +
		BVB	nee	nee	/
	lengte steel/waterteelt	GA	ja	ja	+ +
		BVB	nee	ja	?
Nerine	houdbaarheid	BVB	ja	nee	+ +
Gladiool	houdbaarheid	BVB	ja	nee	-
	potgladiool	BVB	nee	nee	?
		BVB2	nee	nee	?
Hyacint	bloemaanleg	BA	ja	ja	+
		BVB	ja	nee	+
	stevigheid	BVB2	ja	ja	+ +
Narcis	houdbaarheid	BVB	nee	ja	+ +
	stevigheid	BVB2	ja	ja	+ +
Zantedeschia	houdbaarheid	BVB	nee	nee	?
	bloemaanleg	BVB	ja	nee	+ +
Crocus	bloemaanleg	BVB	ja	ja	+ /-