



Zeetransport van Snijbloemen

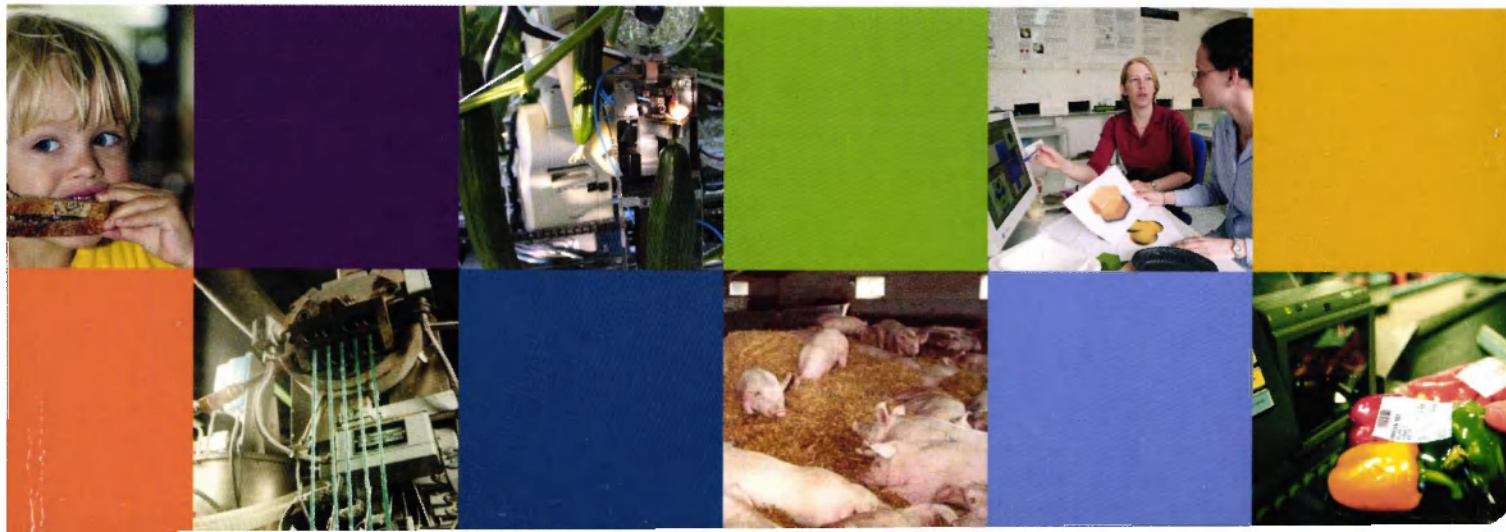
Werkpakket Productkwaliteit

Deelrapportage juli – december 2003

VERTROUWELIJK

Manon Mensink
Harmannus Harkema
Anneke Polderdijk

Rapport 067



Zeetransport van Snijbloemen

Werkpakket Productkwaliteit

Deelrapportage juli – december 2003

VERTROUWELIJK

Manon Mensink
Harmannus Harkema
Anneke Polderdijk

Rapport 067

2245490

Colofon

Titel	Zeetransport van snijbloemen – Werkpakket Productkwaliteit
Auteur(s)	M.G.J. Mensink, H.Harkema, J.J. Polderdijk
A&F nummer	067
ISBN-nummer	n.v.t.
Datum van publicatie	februari 2004
Vertrouwelijk	ja
OPD-nummer	03/124

Agrotechnology & Food Innovations B.V.
Postbus 17
NL-6700 AA Wageningen
Tel: +31 (0)317 475 024
E-mail: info.agrotechnologyandfood@wur.nl
Internet: www.agrotechnologyandfood.wur.nl

© Agrotechnology & Food Innovations B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, hetzij mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. De uitgever aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele fouten of onvolkomenheden.

All right reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system of any nature, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission of the publisher. The publisher does not accept any liability for the inaccuracies in this report.



The quality management system of Agrotechnology & Food Innovations B.V. is certified by SGS International Certification Services EESV according to ISO 9001:2000.

Samenvatting

Het vervoer van snijbloemen naar de Verenigde Staten (VS) tegen een lagere prijs was en is een zeer actuele kwestie. Indien mogelijk, zou zeetransport in plaats van luchttransport een verlaging van de kosten kunnen betekenen. Daarmee zou de bestaande markt kunnen worden behouden of misschien wel verruimd.

Het onderzoeksproject Distributieconcept Zeetransport Snijbloemen is in juli 2003 gestart. Doel van het project is om een distributieconcept te ontwikkelen voor snijbloemen op basis van zeecontainertransport. Ter afbakening van het project ligt de focus op de Verenigde Staten. Het project is een initiatief van de Vereniging voor Groothandelaren in Bloemisterijproducten (VGB) en wordt uitgevoerd door Agrotechnology and Food Innovations (A&F, voorheen ATO) in opdracht van het Productschap Tuinbouw (PT). Pokon&Chrysal participeert in het project. Het project duurt tot eind 2005.

Binnen het project gaat veel aandacht uit naar de haalbaarheid van zeetransportketens uit het oogpunt van productkwaliteit. Voor diverse door de sector geselecteerde bloemsoorten zullen de haalbaarheid en randvoorwaarden worden onderzocht. Dit rapport is het verslag van activiteiten uitgevoerd binnen het Werkpakket Productkwaliteit van juli tot december 2003.

Het productonderzoek wordt in een 3-tal stappen vormgegeven: eerste screening, vervolgonderzoek, opstellen randvoorwaarden. Bij een eerste screening van een bloemsoort wordt één cultivar gekozen, afkomstig van één kwekerij. Het vaasleven van dit ras moet voldoende perspectief bieden voor transport naar de VS per boot. Bij de eerste screening testen we een aantal transportbehandelingen bij 2°C gedurende 12 dagen. Met 12 dagen wordt de periode vanaf consolidatie tot distributiecentrum in de VS, inclusief transport, inspectie en wachttijden, gedekt. Afhankelijk van de resultaten van de eerste screening wordt de route uitgestippeld voor het vervolgonderzoek.

Chrysanth is een bloemsoort die bij kans van slagen kan leiden tot volumetransport. Chrysanth staat bekend om het lange vaasleven.

Na de eerste screening bleek dat chrysanth goede perspectieven biedt voor zeetransport naar de VS. Chrysanth 'Resolute', een geplozen chrysanth, was na droog transport nog van goede kwaliteit. 'Resolute' had veel baat bij gebruik van snijbloemenvoedsel tijdens het vaasleven. De bloem ontwikkelde zich daarbij veel verder en dat had een positieve invloed op de sierwaarde. De bloemen ondervonden geen schade van een hoge concentratie kooldioxide (CO₂). Tijdens het vaasleven kregen de bloemen spint.

Chrysanth 'Reagan Sunny' had na transport nog een vaasleven van meer dan twee weken. De manier van transporteren had hierop geen invloed. De bloemen ondervonden geen schade van hoge concentratie CO₂. Bloemen kregen tijdens het vaasleven trips.

Tijdens de eerste screening van roos 'First Red' bleek dat na droog transport het vaasleven gemiddeld 10 dagen was. Deze manier van transport had een verkorting van het vaasleven met

slechts anderhalve dag tot gevolg ten opzichte van niet-getransporteerde bloemen. Een hoge concentratie CO₂ leek Botrytisschade te beperken en gaf geen schade aan bloem, blad of steel. Een rozencultivartest, met 'Bianca', 'Akito', 'First Red', 'Grand Prix' en 'Frisco' werd uitgevoerd in november 2003. 'Bianca' en 'Akito' presteerden slecht. 'Frisco' presteerde zeer goed. Het verschil tussen vaasleven na droog of nat transport was gering. Met name bij 'Frisco' werd het vaasleven na transport positief beïnvloed door het gebruik van snijbloemenvoedsel tijdens het vaasleven. De andere cultivars hadden na transport geen profijt van het gebruik van snijbloemenvoedsel. De waargenomen cultivareffecten waren overigens niet te scheiden van herkomsteffecten. Algemeen kan worden geconcludeerd dat zeetransport van rozen naar de VS veelbelovend is, maar dat eisen worden gesteld aan cultivar, herkomst en seizoen.

Lisianthus 'Piccolo White' was na droog transport van uitstekende kwaliteit, mits snijbloemenvoedsel werd toegediend tijdens het vaasleven. Droog transport in een omgeving met hoge relatieve luchtvochtigheid en met een hoge concentratie CO₂ gaf ook zonder snijbloemenvoedsel een goede kwaliteit snijbloem. Een hoge concentratie CO₂ leek Botrytisschade te beperken. Lisianthus 'Piccolo White' had veel baat bij gebruik van snijbloemenvoedsel tijdens het vaasleven. Meer knoppen gingen open en geopende bloemen behielden veel langer sierwaarde.

Delphinium 'Cristel' en Celosia caracas zijn niet geschikt voor langdurig transport bij 2°C. De bloemsoorten bieden weinig perspectief en worden niet verder opgenomen in het productonderzoek.

In 2004 ondergaan andere bloemsoorten, waaronder tulp, lelie en amaryllis, hun eerste screening. Voor diverse soorten zal verdieping van het onderzoek plaatsvinden.

Inhoudsopgave

Samenvatting	3
1 Inleiding	7
1.1 Aanleiding	7
1.2 Opbouw van het project	7
1.3 Opbouw van het rapport	8
2 Productonderzoek	9
2.1 Algemeen	9
2.2 Bloemsoorten	9
2.3 Onboard insect control	10
2.4 Aanpak productonderzoek	11
2.4.1 Algemene opzet eerste screening	11
2.4.2 Beoordeling en gegevensverwerking	12
3 Jaarrond leverbaar product	14
3.1 Chrysanthemum	14
3.1.1 Inleiding	14
3.1.2 Eerste screening	14
3.1.2.1 Geplozen chrysaant 'Resolute'	14
3.1.2.2 Troschrysaant 'Reagan Sunny'	15
3.1.3 Conclusies	16
3.2 Rosa	17
3.2.1 Inleiding	17
3.2.2 Eerste screening	17
3.2.3 Cultivartest	19
3.2.4 Conclusies	23
4 Zomerbloemen	25
4.1 Lisianthus	25
4.1.1 Inleiding	25
4.1.2 Eerste screening	25
4.1.3 Conclusie	27
4.2 Delphinium	28
4.2.1 Inleiding	28
4.2.2 Eerste screening	28
4.2.3 Conclusie	28
4.3 Celosia	29
4.3.1 Inleiding	29
4.3.2 Eerste screening	29
4.3.3 Conclusie	29

5 Tussenstand	30
6 Literatuur	31
7 Bijlagen	32

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

Het vervoer van snijbloemen naar de Verenigde Staten (VS) tegen een lagere prijs was en is een zeer actuele kwestie. De USA dollar heeft een lage koers ten opzichte van de euro. De luchttransporttarieven zijn erg hoog en de concurrentie vanuit andere landen is hevig. Indien mogelijk, zou zeetransport in plaats van luchttransport een verlaging van de kosten kunnen betekenen. Daarmee zou de bestaande markt kunnen worden behouden of misschien wel verruimd.

In december 2002 is een bijeenkomst georganiseerd door de Vereniging voor Groothandelaren in Bloemisterijproducten (VGB). Voor die bijeenkomst waren vooral exporteurs van snijbloemen op de VS uitgenodigd. Agrotechnology and Food Innovations (A&F, voorheen ATO) heeft tijdens die bijeenkomst informatie verschaft over de mogelijkheden en kansen van zeetransport van snijbloemen naar de VS. Tijdens die bijeenkomst werd geconcludeerd dat het zeer waardevol zou zijn om een onderzoeksproject te starten.

De voorbereiding van het projectvoorstel heeft plaatsgevonden in de vorm van interviews met geïnteresseerde exporteurs. Deze gesprekken werden gevoerd door een vertegenwoordiger van A&F en een vertegenwoordiger van de VGB. Het Productschap Tuinbouw (PT) heeft financieel bijgedragen aan deze inventarisatie. De resultaten zijn vastgelegd in het rapport “Zeetransport snijbloemen: adviezen en opvattingen van handelsbedrijven” (Boerrigter en van Altvorst, 2003).

1.2 Opbouw van het project

Het onderzoeksproject Distributieconcept Zeetransport Snijbloemen is gestart in juli 2003. Doel van het project is om een distributieconcept te ontwikkelen voor snijbloemen op basis van zeecontainertransport. Ter afbakening van het project ligt de focus op de Verenigde Staten. Het project is een initiatief van de VGB en wordt uitgevoerd door A&F in opdracht van het PT. Pokon&Chrysal participeert in het project. De sector is nauw bij het project betrokken met een klankbordgroep en stuurgroep. De leden van beiden groepen zijn vooral exporteurs van snijbloemen naar de VS.

Het project duurt tot eind 2005 en is ingedeeld in de volgende werkpakketten:

1. productkwaliteit
2. logistiek
3. transport en verpakking
4. organisatie en afzet
5. pilots

Binnen het project gaat veel aandacht uit naar de haalbaarheid van zeetransportketens uit het oogpunt van productkwaliteit. Voor diverse door de sector geselecteerde bloemsoorten zullen de haalbaarheid en randvoorwaarden worden onderzocht.

Het logistieke onderzoek richt zich op het inkleuren van diverse ketenscenario's; de logistieke mogelijkheden, de organisatie daarvan. De kosten, kansen en risico's die dergelijke ketenscenario's tot gevolg hebben worden vergeleken met de huidige afzetscenario's. Het werkpakket 'transport en verpakking' richt zich op optimalisatie van -bestaande- technische keuzes ten aanzien van verpakking en type transport en is sterk gerelateerd aan de resultaten van de werkpakketten 'productkwaliteit' en 'logistiek'. In het werkpakket 'organisatie en afzet' richt het onderzoek zich op de kansen en randvoorwaarden voor het vermarkten van volle containers met snijbloemen na aankomst in de VS en de organisatie daarvan. Bij succes zullen in het laatste jaar een semi-praktijkpilot en een praktijkpilot naar de VS worden uitgevoerd.

1.3 Opbouw van het rapport

Dit rapport is het verslag van activiteiten uitgevoerd binnen het Werkpakket Productkwaliteit in 2003. In hoofdstuk 2 wordt een algemene beschrijving gegeven van het productonderzoek. Ook wordt de lijst van te onderzoeken bloemsoorten gegeven. Vervolgens worden de resultaten van de eerste experimenten uitgevoerd in 2003 gerapporteerd en de plannen voor 2004 geschetst. In hoofdstuk 3 worden de resultaten van onderzoek naar jaarrond leverbaar product, roos en chrysan, besproken. In hoofdstuk 4 wordt verslag gedaan van de resultaten van de zomerbloemen Lisianthus, Delphinium en Celosia. Hoofdstuk 5 geeft een samenvatting van de conclusies.

2 Productonderzoek

2.1 Algemeen

Resultaten van het productonderzoek geven de kansen en randvoorwaarden voor zeetransport van geselecteerde bloemsoorten. Het productonderzoek wordt per bloemsoort uitgevoerd. Allereerst worden gegevens uit praktijk en literatuur gebruikt om de producteisen in grote lijnen op een rij te krijgen.

Het productonderzoek wordt in een 3-tal stappen vormgegeven:



1. Tijdens een eerste screening wordt in grote lijnen de houdbaarheid gescreend van één cultivar na gesimuleerd containertransport. Daarbij testen we op kleine schaal toevoegingen aan het water tijdens transport en/of vaasleven. Tevens wordt een start gemaakt met het onderzoek naar gewijzigde gasomstandigheden, als voorbereiding op *onboard insect control* (zie 2.3).
2. Na de screening wordt de route voor vervolgonderzoek uitgestippeld. Fine tuning van transportcondities komt daarbij aan bod. De bloemsoort wordt breed getest door meerdere cultivars van meerdere kwekerijen in de experimenten te betrekken.
3. Vervolgens kunnen de randvoorwaarden voor een geslaagd zeetransport worden beschreven, vanuit het oogpunt van productkwaliteit.

2.2 Bloemsoorten

Uitgaande van het rapport “Zeetransport snijbloemen: adviezen en opvattingen van handelsbedrijven” (Boerrigter en van Altvorst, 2003), is in het projectvoorstel een lijst van bloemsoorten opgenomen. Tijdens de eerste stuurgroepvergadering van 25 november 2003 werd deze lijst op een aantal punten aangepast.

Tabel 2-1: bloemsoorten die worden onderzocht, met de periode waarin het product van Nederlandse teelt beschikbaar is*).

Bloemsoort	2004												2005		
	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	jan	feb	mrt
Chrysant															
Forsythia															
Freesia															
Hippeastrum															
Hypericum *)															
Ilex															
Iris															
Lelie															
Lisianthus															
Narcis															
Paeonia															
Roos															
Sering															
Tulp															

 in deze periode één of meer proeven  onder voorbehoud

*) *Hypericum van Afrikaanse teelt*

Het onderzoek aan tulp neemt een belangrijke plaats in. Van de lelie worden alleen cultivars van de oriëntal- en de longiflorum-groep getest. In plaats van kleinbloemige rozencultivars stelde de stuurgroep voor om middelgrote Prophyta cultivars in de proeven opnemen. Verder zal Hypericum van Afrikaanse teelt worden gebruikt.

Na de eerste screening van Delphinium en Celosia (zie 4.2 en 4.3) bleek dat deze soorten weinig perspectief bieden. De stuurgroep heeft als vervanging van deze soorten, Hippeastrum en Syringa voorgesteld. Wanneer één van de andere soorten in een vroeg stadium kansloos blijkt te zijn, kunnen Forsythia en/of Ilex in het productonderzoek worden opgenomen. Van Freesia en Iris wordt weinig verwacht en de kans bestaat dat deze groepen na een eerste screening afvallen. In Tabel 2-1 wordt de aangepaste lijst met te onderzoeken bloemsoorten weergegeven. Van iedere groep staat daarin de periode aangegeven dat het product van Nederlandse teelt verkrijgbaar is.

2.3 Onboard insect control

Door de sterk toegenomen wereldhandel in verse producten, waaronder snijbloemen, wordt de kans op overdracht van plaaginsecten steeds groter. Voor bepaalde bestemmingen zijn strikte quarantaine maatregelen van toepassing. De meest toegepaste quarantaine behandeling is begassing met methylbromide. Echter methylbromide is schadelijk voor de ozonlaag. In het protocol van Montreal, opgesteld door de Verenigde Naties in 1989, staat vastgelegd dat gebruik van methylbromide om die reden terug gedrongen dient te worden (Noling, 2002).

Het is van groot belang een alternatief te vinden voor begassing met methylbromide. Sinds 1989 is er slechts met beperkt succes gezocht naar een vervangende behandeling. Onderzoek naar gasvormige etherische oliën lijkt veelbelovend, maar tot nu toe is er nog geen component gevonden die minstens zo goed is als methylbromide (Janmaat, et al., 2001).

Onderzoek van Janmaat, et al. (2001) laat zien dat met de combinatie van de etherische olie, *p*-cymene, en verhoogde concentratie kooldioxide (CO₂), het mogelijk wordt een toxisch niveau te bereiken dat vergelijkbaar is met standaard chemische middelen. De combinatie van *p*-cymene met CO₂ verhoogde de toxiciteit van *p*-cymene tegen zowel volwassen vrouwtjes en larven van trips (*Frankliniella occidentalis*), maar niet de tripseitjes. Een verlenging van de blootstelling kwam de mortaliteit ten goede.

Een effectieve combinatiebehandeling met een etherische olie en CO₂ duurt echter te lang om in de huidige afzetketens te worden ingepast. Met langdurig transport per zeecontainer onder goed geconditioneerde omstandigheden ontstaat wellicht de mogelijkheid tot *onboard insect control*.

In het onderzoek naar een geschikte methode voor *onboard insect control* is het doel om een insectvrij product te hebben op het moment van de fytosanitaire inspectie.

Voor het onderzoek moet een plaaginsect worden gedefinieerd. En voordat een keuze van de *green chemical* of etherische olie gemaakt kan worden zullen de volgende punten worden uitgezocht:

1. vluchtigheid bij de transporttemperatuur
2. fytotoxiciteit
3. toxiciteit voor de plaag
4. toelating
5. aroma')

Wanneer die eigenschappen van de etherische olie bekend zijn, kan een methode worden geselecteerd die vervolgens op bloemsoort en plaag wordt getoetst.

2.4 Aanpak productonderzoek

2.4.1 Algemene opzet eerste screening

Bij een eerste screening van een bloemsoort wordt één cultivar gekozen, afkomstig van één kwekerij. Het vaasleven van dit ras moet voldoende perspectief bieden voor transport naar de VS per boot. Bij de eerste screening testen we een aantal transportbehandelingen bij 2°C gedurende 12 dagen. Met 12 dagen wordt de periode vanaf consolidatie tot distributiecentrum in de VS, inclusief transport, inspectie en wachttijden, gedekt.

De bloemen worden droog of nat 'getransporteerd'. Bij nat transport staan de bloemen op water of wordt een commercieel verkrijgbaar hydratatiemiddel aan het water toegevoegd.



Figuur 2-1: C.A.-behandeling van chrysant: bewaring in een r.v.s.-container onder gewijzigde O₂- en CO₂-condities.

Droog transport gebeurt liggend in een doos waarbij de bossen verpakt zijn in een bloemenhoes of in een M.A.-verpakking. In de M.A.-verpakking ontstaat door wisselwerking tussen product en folie een gewijzigde zuurstof- (O₂) en CO₂-concentratie. Verder vindt droog transport plaats

*) De behandeling van bloemen met p-cymene gaf een ongewenst aroma (pers. comm. E.J. Woltering); bij de selectie van de olie zal dit ook een punt aandacht zijn.

onder gecontroleerde gewijzigde O₂- en CO₂-condities (Figuur 2-1). Deze zogenoemde C.A.-behandelingen zijn een eerste stap om een protocol voor *onboard insect control* te ontwerpen. Het doel is te onderzoeken of de bloemen schade ondervinden van CO₂-concentraties die volgens Janmaat et al. (2001) nodig zijn voor de noodzakelijke effectiviteit van de etherische olie. Daarbij wordt gelet op schade aan bloem, blad en steel, direct na de transportsimulatie en tijdens het vaasleven.

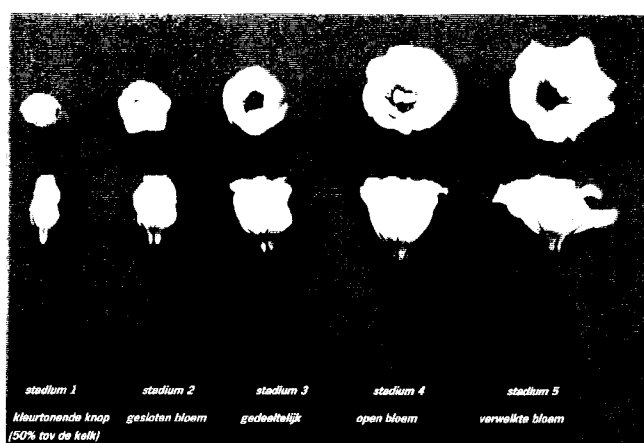
Na droog transport worden de bloemen gehydrateerd nadat de stelen zijn aangeknipt. Hydratatie vindt hoofdzakelijk plaats met een commercieel verkrijgbaar hydratatiemiddel. Hydratatie met water wordt op kleine schaal onderzocht.

In de regel staan de bloemen tijdens het vaasleven op water. Het effect van snijbloemenvoedsel wordt op kleine schaal onderzocht. De praktische details rond de uitvoering van de experimenten staan op een rij in Appendix 1. Per bloemsoort wordt op deze algemene proefopzet gevarieerd, bepaald door informatie uit literatuur en praktijk. Per soort is de opzet van de screening in tabelvorm opgenomen.

2.4.2 Beoordeling en gegevensverwerking

De beoordeling van de bloemen tijdens het vaasleven is zoveel mogelijk gestandaardiseerd. We gaan bij de ontwikkeling van een beoordelingsmethode uit van de VBN-beoordelingskaarten. De beoordelingscriteria worden indien mogelijk gekwantificeerd.

Van bijvoorbeeld Lisianthus kan de kwaliteit van de snijbloem beschreven worden door het aantal open bloemen en kleurtonende knoppen per steel te tellen. De bloemen en knoppen worden daarbij in 5 klassen ingedeeld. Figuur 2-2 laat de klasse-indeling zien van individuele Lisianthusbloemen. Op een vergelijkbare wijze zijn ook de bloemen van chrysanth 'Reagan Sunny' beoordeeld.



Figuur 2-2: klasse-indeling van de bloeistadium van Lisianthus 'Piccolo White'.

Naast de kwaliteit van een snijbloem wordt natuurlijk de duur van het vaasleven bepaald. Verschillen tussen behandelingen kunnen statistisch worden geanalyseerd met een *analysis of variance* (ANOVA), zolang de data normaal verdeeld is. Wanneer in klassen wordt beoordeeld, zoals bij Botrytisaantasting, kan de frequentieverdeling over de Botrytisklassen worden

geanalyseerd met *generalized linear models* (GLM). Het pakket dat voor statistische analyse wordt gebruikt is Genstat for Windows (versie 6.1.0.200, VNS International, Oxford, UK).

3 Jaarrond leverbaar product

3.1 Chrysanthemum

3.1.1 Inleiding

Chrysant is een bloemsoort die bij kans van slagen kan leiden tot volumetransport. Chrysant staat bekend om het lange vaasleven. Vaak wordt het blad eerder slecht dan de bloem. Chrysant kan zonder problemen een week of langer worden opgeslagen bij lage temperatuur (0-1 °C).

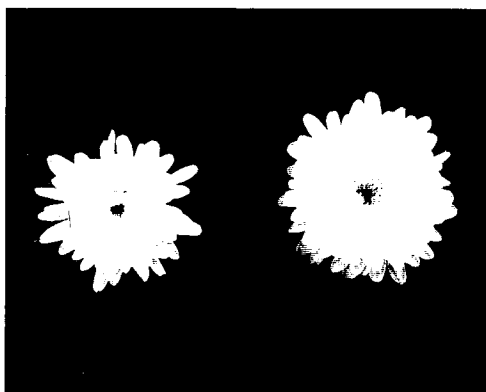
Een belangrijk punt in export van chrysant naar de Verenigde Staten is Japanse roest. De PPQ, *Plant Protection & Quarantine*, van de *United States Department of Agriculture* hanteert bij de import van chrysanten een lijst van *approved growers* in Nederland die door de Plantenziektkundige Dienst worden gecontroleerd op Japanse roest. De controle vindt plaats op de geselecteerde bedrijven door visitatie. Voor export aangeboden partijen worden nauwkeurig bekeken. De bloemen dienen bij die controle ook vrij te zijn van mineervliegaantasting en -symptomen of andere levende insecten.

3.1.2 Eerste screening

Voor de eerste screening van chrysant is gekozen voor twee cultivars. Een troschrysant 'Reagan Sunny' en een geplozen chrysant 'Resolute'. De toegepaste transport- en vaaslevenbehandelingen staan omschreven in Tabel 7-1 in Appendix 1.

3.1.2.1 Geplozen chrysant 'Resolute'

Het gebruik van snijbloemenvoedsel tijdens het vaasleven had een grote invloed op de uitbloei van chrysant 'Resolute', zowel bij de controle-bloemen als na transport. Er waren daarbij zowel positieve als negatieve effecten waar te nemen. De bloem ging veel sneller en verder open (Figuur 3-1), wanneer snijbloemenvoedsel aan het water was toegevoegd. Het blad bleef veel steviger. De lintbloemen kregen als gevolg van snijbloemenvoedsel wel wat bruine vlekken. Deze vlekken zaten vooral aan de onderkant van de bloem en waren daardoor geen reden om het vaasleven te beëindigen.



Figuur 3-1: bloemopening van chrysant 'Resolute' op water (links) en snijbloemenvoedsel (rechts) op dag 4 van het vaasleven; deze bloemen hebben geen transportsimulatie gehad.

Na vijf dagen in de uitbloeiruimte kregen controle-bloemen van 'Resolute' spint. De sierwaarde van de bloemen nam daardoor snel af. Dit verstoorde de bepaling van de duur van het vaasleven in ernstige mate.

De chrysanten die nat waren getransporteerd, zowel op water als op het hydratatiemiddel, hadden roestkleurige plekken aan het einde van de lintbloemen (Figuur 3-2). Alle bloemen van deze twee behandelingen waren aangedaan en daarmee 'onverkoopbaar'.



Figuur 3-2: vlekken op lintbloemen van chrysant 'Resolute' na transportsimulatie van 12 dagen bij 2°C op water of hydratatiemiddel.

Deze bloemen zijn wel op de vaas gezet en tijdens het vaasleven bleek dat de vlekken zich uitbreidden. De bruine vlekken vormden een bruine band over de breedte van de lintbloemen die naar de basis migreerde. Daarbij ontkleurde en verdroogde de punt van de lintbloem. De bloemen uit de droge bewaring zagen er prima uit. De verhoogde CO₂-concentraties hadden geen schade gegeven aan bloem, blad of steel. Al snel werd de eerste spint waargenomen. Hierbij was geen effect van transportbehandelingen vast te stellen.

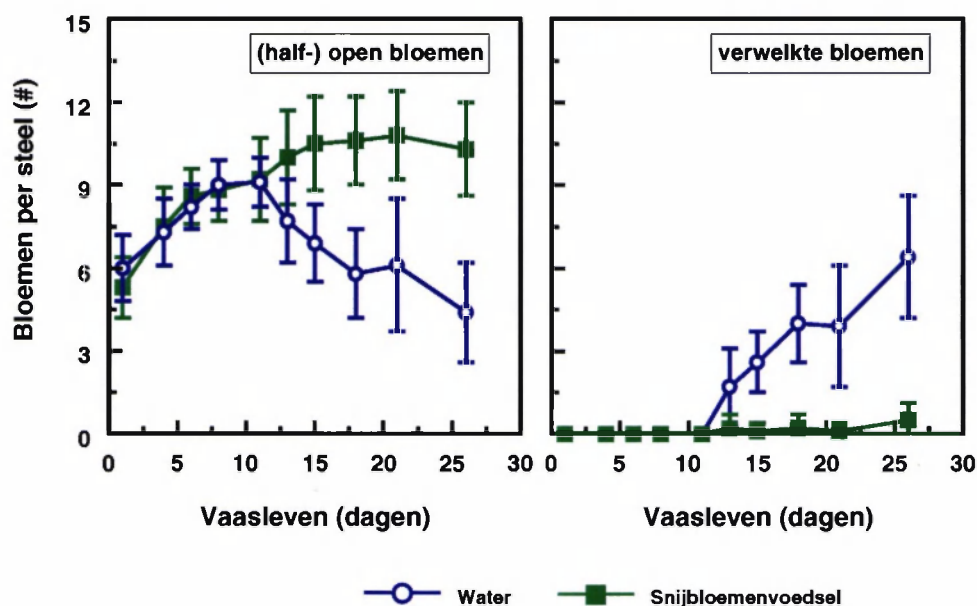
Door de massale ontwikkeling van spint bij zowel controle als getransporteerde bloemen, werd het onmogelijk om het effect van transport en de diverse transportomstandigheden op het vaasleven van deze chrysant te meten. Na droog transport waren de bloemen in ieder geval wel van dien kwaliteit dat 10 dagen vaasleven mogelijk moet zijn.

3.1.2.2 'Troschrysant 'Reagan Sunny'

Tijdens de uitbloei van de controle-bloemen van chrysant 'Reagan Sunny' is een beoordeling op bloeistadium gemaakt voor het kwantificeren van bloemopening tijdens het vaasleven. De stadia voor bloemontwikkeling zijn als volgt ingedeeld:

1. kleurtonende knop
2. gesloten bloem
3. half open bloem
4. open bloem
5. verwelkte bloem

Snijbloemenvoedsel tijdens het vaasleven heeft geen invloed op het aantal knoppen dat open gaat tot (half-) open bloem.



Figuur 3-3: gemiddeld aantal (half-)open (links) en verwelkte (rechts) bloemen van ‘Reagan Sunny’ per steel met standaarddeviatie tijdens het vaasleven op water of snijbloemenvoedsel; deze bloemen hebben geen transportsimulatie ondergaan.

Snijbloemenvoedsel stelt de verwelking van de individuele bloemen uit, zoals te zien is in Figuur 3-3. Links is te zien dat het aantal goede bloemen in stadium 3 en 4 bij snijbloemenvoedsel constant wordt na 2 weken met een gemiddelde van ruim 10 bloemen per steel. Bij controlebloemen op water start de verwelking van individuele bloemen na ongeveer 10 dagen vaasleven. Na ruim 3 weken werden de stelen op water afgeschreven omdat de helft van de (half-) open bloemen was verwelkt. De verwelking van de controlebloemen op snijbloemenvoedsel kon helaas niet worden geregistreerd omdat het experiment vroegtijdig moest worden afgebroken in verband met trips.

De uitbraak van trips had ook tot gevolg dat het vaasleven van de getransporteerde bloemen niet kon worden bepaald. De bloemen van alle transportbehandelingen zagen er in ieder geval prima uit bij het op vaas zetten. De verhoogde CO₂-concentraties hadden geen schade gegeven aan bloem, blad of steel. Zonder trips had het vaasleven van de bloemen uit alle transportbehandelingen minimaal 14 dagen kunnen zijn.

3.1.3 Conclusies

Chrysant biedt goede perspectieven voor zeetransport naar de VS.

Chrysant ‘Resolute’, een geplozen chrysant, was na droog transport nog van goede kwaliteit. Na nat transport hadden de lintbloemen van ‘Resoluut’ bruine vlekken. ‘Resolute’ had veel baat bij gebruik van snijbloemenvoedsel tijdens het vaasleven. De bloem ontwikkelde zich daarbij veel verder en dat had een positieve invloed op de sierwaarde. De bloemen ondervonden geen schade van een hoge concentratie CO₂. Tijdens het vaasleven kregen de bloemen erg veel last van spint.

Chrysant 'Reagan Sunny' had na transport nog een vaasleven van meer dan twee weken. De manier van transporteren had hierop geen invloed. De bloemen ondervonden geen schade van hoge concentratie CO₂. Bloemen kregen tijdens het vaasleven trips.

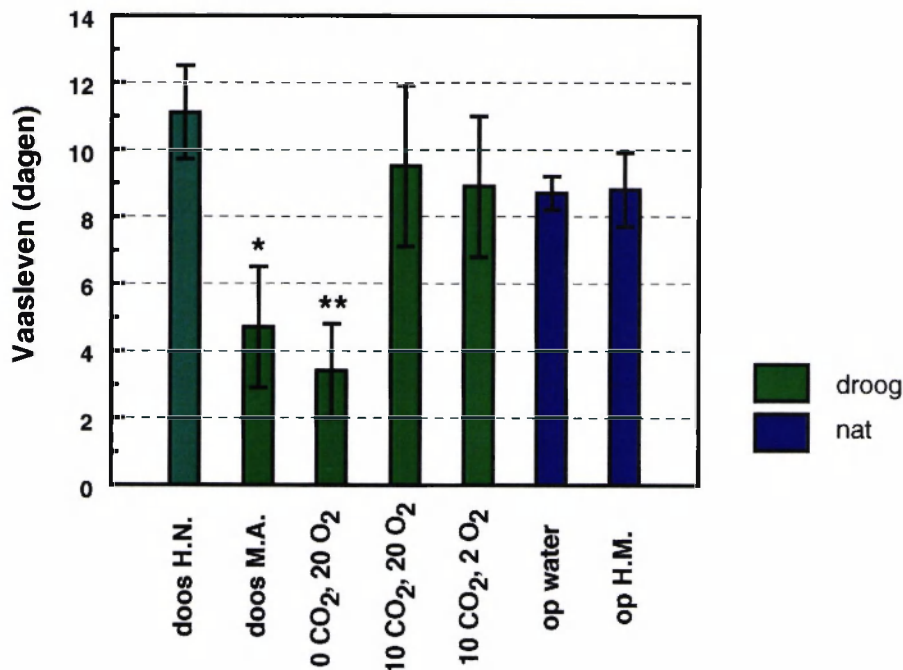
3.2 Rosa

3.2.1 Inleiding

We verwachten dat de kans van slagen voor zeetransport van rozen niet alleen cultivargebonden, maar ook seizoensgebonden is. In de eerste screening is de cultivar 'First Red' getest. De resultaten waren verrassend en veel belovend; daarom is in november een aanvullend experiment uitgevoerd waarin de reactie van een aantal rooscultivars op de transportsimulatie is onderzocht. 'First Red' werd in dat experiment opgenomen om de resultaten van de eerste screening te verifiëren. Hieronder worden de resultaten van beide experiment beschreven.

3.2.2 Eerste screening

De eerste screening van roos is uitgevoerd met de grootbloemige rode cultivar 'First Red'. De screening werd gelijktijdig met Lisianthus en Celosia uitgevoerd. De toegepaste transport- en vaaslevenbehandelingen staan in Tabel 7-2 in Appendix 1. Controle-bloemen werden in de uitbloeiruimte op de vaas gezet om een indruk te krijgen van de kwaliteit en vaasleven van het startmateriaal. De dozen, emmers en C.A.-containers werden met bloemen van de drie soorten gevuld.



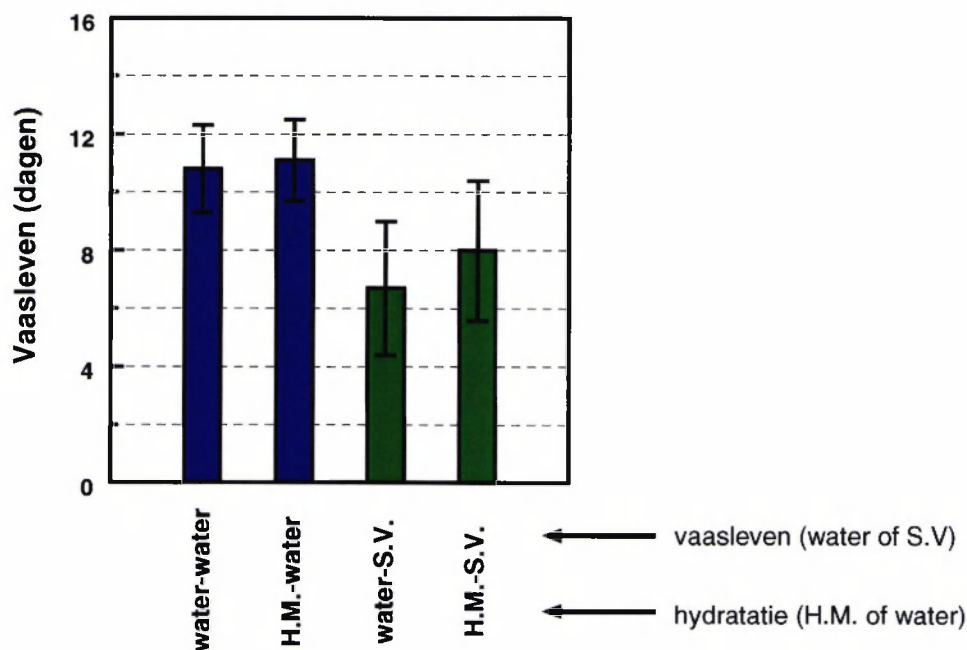
Figuur 3-4: vaasleven (dagen) van 'First Red' met standaarddeviatie, na transport op diverse manieren, gedurende 12 dagen bij 2 °C; na droge bewaring hydratatieperiode op hydratatiemiddel; vaasleven op water; Botrytisaantasting: *) 80% en **) 90%.

Na de transportsimulatie van 12 dagen bij 2°C kwamen de bloemen van alle behandelingen in de uitbloeiruimte, voor een hydratatieperiode van 24 uur. Vervolgens werden de bloemen op de vaas gezet en beoordeeld. Het experiment is uitgevoerd in augustus.

Het vaasleven van het startmateriaal op vazen met water was ruim 12 dagen. Snijbloemenvoedsel kon het vaasleven met een kleine 2 dagen verlengen tot gemiddeld 14 dagen.

Figuur 3-4 geeft het vaasleven weer van de rozen na de diverse transportbehandelingen die tijdens het vaasleven op water stonden. De bloemen die de droge transportsimulatie hebben ondergaan in een doos met een *hot needle* folie (doos H.N.) hebben in dit experiment het langste vaasleven op water met gemiddeld 11 dagen.

De bloemen in de M.A.-verpakking en in de C.A.-container met lucht (0% CO₂, 20% O₂) kregen in ernstige mate schade als gevolg van Botrytisaantasting (* en **). Een mogelijke verklaring is de hoge r.v. bij deze behandelingen. In de C.A.-containers met 10% CO₂, waarbij de r.v. ook rond 100% moet zijn geweest, trad geen Botrytisaantasting op. Dit kan betekenen dat een hoge concentratie CO₂ de kieming van Botrytissporen verhindert, ook al zijn de omstandigheden wat betreft relatieve luchtvochtigheid (r.v.) gunstig voor Botrytisuitgroei. Met de bloemen uit de doos, verpakt in een bloemenhoes, is op kleine schaal het effect getest van water tijdens de hydratatieperiode in vergelijking met hydratatiemiddel en van snijbloemenvoedsel tijdens het vaasleven in vergelijking met water. De resultaten van deze test staan in Figuur 3-5.



Figuur 3-5: het effect van water of hydratatiemiddel (H.M.) tijdens de hydratatieperiode en effect van water of snijbloemenvoedsel (S.V.) tijdens het vaasleven, op de duur van het vaasleven na droog transport van 'First Red'-rozen.

De conclusie uit deze gegevens is dat deze droog getransporteerde rozen een langer vaasleven hebben wanneer ze geen snijbloemenvoedsel krijgen. De indruk tijdens de beoordelingen was dat de bloemen op water minder snel opengingen dan op snijbloemenvoedsel en vervolgens ook

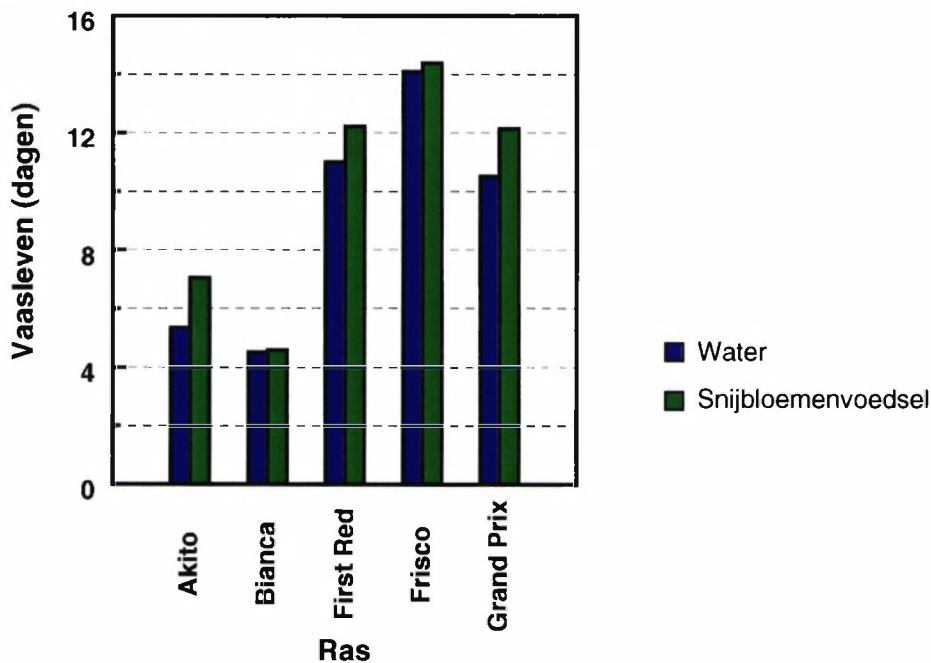
minder snel uitgebloeid raakten. Deze resultaten zijn strijdig met de heersende ideeën over het gebruik van snijbloemenvoedsel tijdens het vaasleven. Het is daardoor noodzakelijk deze uitkomst te verifiëren in een aanvullend experiment.

3.2.3 Cultivartest

In november 2003 is een transportsimulatie uitgevoerd met 5 rozencultivars. De cultivars 'First Red', 'Grand Prix', 'Bianca', 'Akito' en 'Frisco' zijn in de proef opgenomen. Omdat de cultivars ieder afkomstig waren van één kwekerij kan het cultivar- en herkomsteffect niet worden gescheiden.

Het doel van deze test was tweeledig. Ten eerste werd het effect van nat en droog transport gedurende 12 dagen bij 2°C op het vaasleven onderzocht voor de diverse cultivars. Daarnaast werd het effect van het gebruik van snijbloemenvoedsel tijdens het vaasleven bekeken. Hierbij werd ook een commercieel verkrijgbaar hydratatiemiddel gebruikt. De reden daarvoor is dat tijdens de eerste screening de bloemontwikkeling van 'First Red' na transport, gevolgd door uitbloeit op snijbloemenvoedsel, erg snel verliep. Het vaasleven van de rozen op snijbloemenvoedsel was korter dan van de rozen op water. Het gebruikte hydratatiemiddel bevat wel de anti-bacteriële middelen maar veel minder suikers dan het snijbloemenvoedsel. De proefopzet van dit experiment staat in Appendix 2.

Door controle bloemen van ieder ras zonder transport op de vaas te zetten werd de ingangskwaliteit vastgesteld. In Figuur 3-6 staat het vaasleven per cultivar op water en op snijbloemenvoedsel.



Figuur 3-6: vaasleven (dagen) van vijf rozencultivars zonder transportsimulatie, in vazen met water of snijbloemenvoedsel.

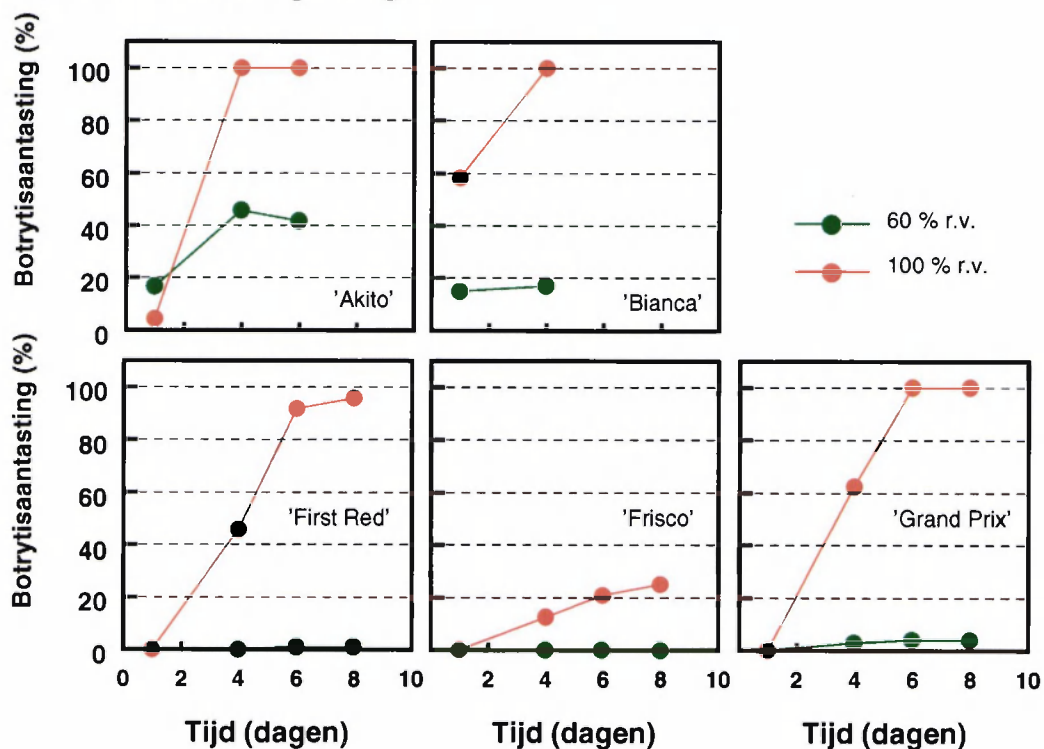
Het vaasleven van controle-bloemen van 'Bianca' en 'Akito' was met gemiddeld 6 respectievelijk 4.5 dagen erg kort. 'Frisco' had met gemiddeld 14 dagen het langste vaasleven. De rode rozen 'First Red' en 'Grand Prix' stonden beide gemiddeld 11 dagen op de vaas. Het effect van snijbloemenvoedsel tijdens het vaasleven was bij 'Bianca' en 'Frisco' verwaarloosbaar. Bij de andere cultivars werd het vaasleven bij gebruik van snijbloemenvoedsel verlengd met 1 tot 2 dagen.

Van de cultivars werd ook de Botrytisgevoeligheid bepaald door de bloemen bij zowel 60% als 100% r.v. weg te zetten. De rozen die bij 60% r.v. Botrytisaantasting ontwikkelen, zijn al geïnfecteerd. Bij 100% r.v. zullen alle sporen die tot infectie in staat zijn, kiemen en aantasting veroorzaken.

De stadia van Botrytisaantasting worden bij de beoordeling in de volgende klassen ingedeeld:

0. geen aantasting
1. lesies of pokken
2. vlek op één bloemblad
3. vlekken op meerdere bloembladen
4. hele bloem aangetast

In Figuur 3-7 staat van elke cultivar het percentage aangetaste bloemen weergegeven bij 60% en 100% r.v.. 'Bianca' en 'Akito' zijn bij de start van het experiment al voor een gedeelte geïnfecteerd. Bij 'Akito' gaat dat om ongeveer 40% en van 'Bianca' is een kleine 20% al geïnfecteerd voordat het transport begint.



Figuur 3-7: Botrytisaantasting (%) van niet getransporteerde rozen cultivars bij 60% en 100% r.v.

Van alle cultivars, behalve Frisco, is elke bloem besmet met infectueuze sporen. Bij 'First Red' en 'Grand Prix' lijkt de aantasting onder 100% r.v. wat minder snel te gaan dan bij 'Bianca' en 'Akito'. 'Frisco' is in dit experiment de enige cultivar waarvan uiteindelijk slechts 20% van de rozen bij 100% r.v. door Botrytis wordt aangetast. De waarden voor Botrytisaantasting bij 60% en 100% r.v. geven aan tussen welke grenzen de Botrytisaantasting na transport kan liggen.



Figuur 3-8: Botrytisaantasting van 'Bianca'-rozen na transportsimulatie van 12 dagen 2°C.

Na de transportsimulatie bleek dat de bloemen van de cultivar 'Bianca' zozeer door Botrytis waren aangetast dat er geen sierwaarde meer was (Figuur 3-8). Deze bloemen zijn dan ook niet op de vaas gezet. De rozen van de andere cultivars zagen prima uit. 'Akito' vertoonde wel lesies, maar dat was echter nog geen reden om de rozen af te schrijven.

De rozen van de andere cultivars werden op water, hydratatiemiddel en snijbloemenvoedsel gezet in de uitbloeiruimte. Na statistische analyse bleek de spreiding tussen de cultivars zo groot te zijn dat het effect van transportwijze en vaasmiddel apart per cultivar moet worden geanalyseerd.

In Tabel 3-1 staat het gemiddelde vaasleven van de vier rozencultivars na droog of nat transport. Iedere waarde in deze tabel is het gemiddelde van uitbloei op water, hydratatiemiddel en snijbloemenvoedsel. 'Akito' heeft het kortste vaasleven met gemiddeld 4 dagen. Dat is natuurlijk onvoldoende. Het startmateriaal had echter een vaasleven van slechts 6 dagen. 'Akito' heeft tijdens de transportsimulatie van 12 dagen maar 2 dagen vaasleven ingeleverd. 'Akito' is de enige cultivar waarbij er een significant verschil is tussen droog en nat transport.

Tabel 3-1: gemiddeld vaasleven (dagen) van 4 rozencultivars met l.s.d. na droog en nat transport van 12 dagen bij 2°C. Afwijkende letters achter de gemiddelde waarden geven significante verschillen aan.

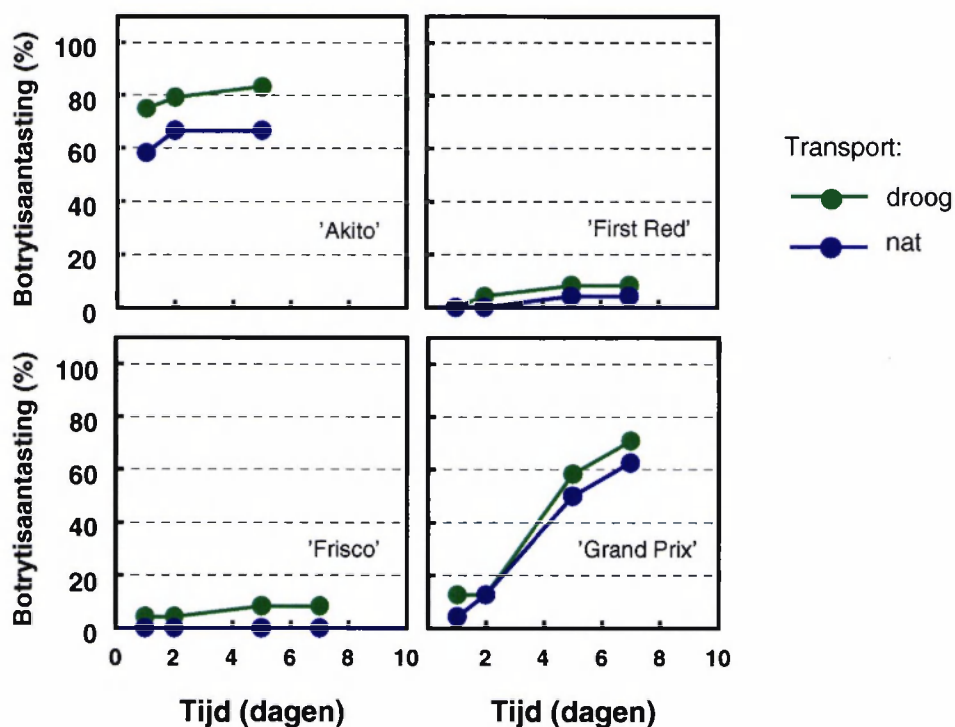
Transport	'Akito'	'First Red'	'Frisco'	'Grand Prix'
droog	3.6 a	7.5	12.0	7.3
nat	4.8 b	7.8	12.5	8.8
l.s.d. 95%	1.0	0.5	1.6	1.7

'First Red' en 'Grand Prix' hadden na transport respectievelijk 7.5 en 8 dagen vaasleven. Beide cultivars leveren met het transport ongeveer 3 dagen van hun vaasleven in. 'Frisco' is met gemiddeld 12 dagen de cultivar met het langste vaasleven na de transportsimulatie.

In Tabel 3-2 is te zien wat het effect van de verschillende vaasmiddelen op het vaasleven van de rozencultivars. Iedere waarde in deze tabel is het gemiddelde van droog en nat transport. 'Akito' en 'Grand Prix' hadden geen profijt van het gebruik van hydratatiemiddel of snijbloemenvoedsel. Bij 'First Red' werd het vaasleven met 1 dag verlengd bij gebruik van hydratatiemiddel of snijbloemenvoedsel. 'Frisco' had na transport veel baat bij het gebruik van een in vergelijking met water. Met het hydratatiemiddel werd het vaasleven 2 dagen langer. Met snijbloemenvoedsel werd het vaasleven verlengd met 4 dagen.

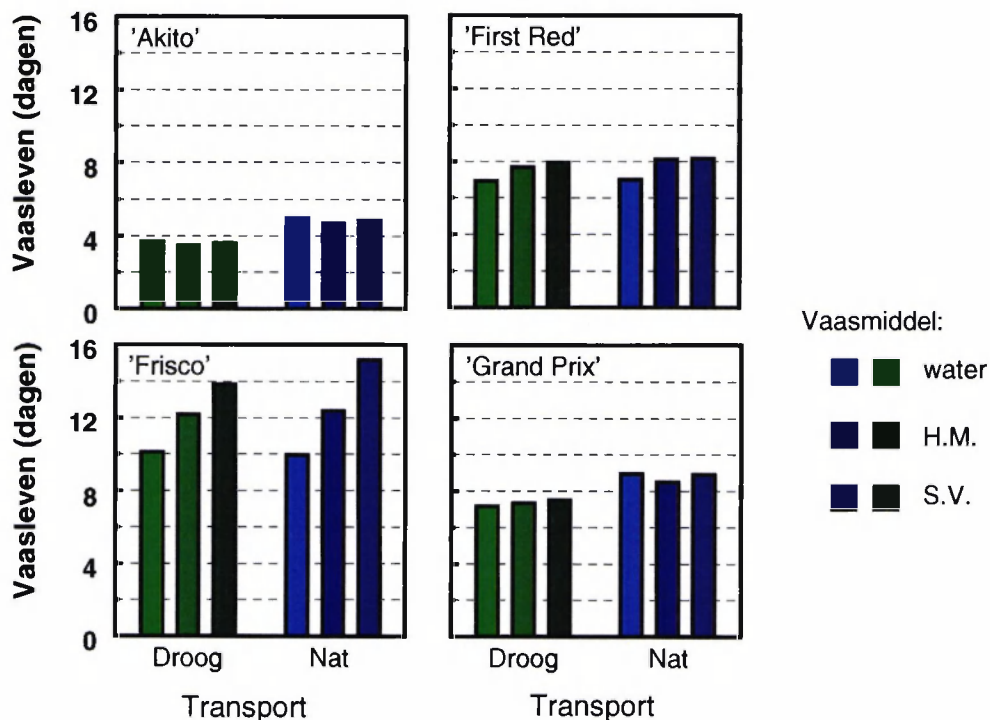
Tabel 3-2: gemiddeld vaasleven (dagen) van 4 rozencultivars met l.s.d. na transport van 12 dagen bij 2°C, met drie soorten vaasmiddelen. Afwijkende letters achter de gemiddelde waarden geven significante verschillen aan.

Transport	'Akito'	'First Red'	'Frisco'	'Grand Prix'
water	4.3	7.0 a	10.0 a	8.1
hydratatiemiddel	4.1	7.9 b	12.3 b	7.9
snijbloemenvoedsel	4.2	8.0 b	14.5 c	8.2
l.s.d. 95%	1.2	0.6	2.0	2.1



Figuur 3-9: Botrytisaantasting (%) van vier rozencultivars na transportsimulatie van 12 dagen bij 2°C tijdens het vaasleven.

Tijdens het vaasleven werd de ontwikkeling van Botrytisaantasting gevolgd. In Figuur 3-9 is het verloop van de Botrytisaantasting per cultivar uitgezet als functie van het vaasleven. De 'Akito'-rozen waren voor het merendeel aangetast na transport. Deze aantasting groeide snel uit tot een stadium 3 waarbij het einde van het vaasleven is bereikt. Bij 'Grand Prix' werd de Botrytisinfectie na een aantal dagen vaasleven zichtbaar. Uiteindelijk bleek meer dan de helft van de bloemen te zijn aangetast. Van 'Frisco' en 'First Red' raakte maar een klein percentage aangetast. In Figuur 3-10 zijn de resultaten uit Tabel 3-1 en Tabel 3-2 gevisualiseerd. Uit deze figuur is duidelijk op te maken dat een droge of natte verpakking tijdens deze transportsimulatie weinig verschil in de lengte van het vaasleven na transport geeft. Met name bij 'Frisco' wordt het vaasleven na transport positief beïnvloed door het gebruik van hydratatiemiddel en snijbloemenvoedsel tijdens het vaasleven.



Figuur 3-10: vaasleven van vier rozencultivars na een droge of natte transportsimulatie van 12 dagen bij 2°C; de rozen staan op water, hydratatiemiddel of snijbloemenvoedsel tijdens het vaasleven.

3.2.4 Conclusies

Na droog transport van roos 'First Red', in augustus 2003, was het vaasleven met gemiddeld 10 dagen ruim voldoende. Deze manier van transport had een verkorting van het vaasleven met slechts anderhalve dag tot gevolg ten opzichte van niet-getransporteerde bloemen. Een hoge concentratie CO₂ leek Botrytisschade te beperken en gaf geen schade aan bloem, blad of steel. Tijdens de cultivartest, uitgevoerd in november 2003, was de kwaliteit van 'First Red' rozen minder dan tijdens de eerste screening. Na transport bleef ongeveer 7 dagen vaasleven over. 'Bianca' was zo slecht dat de bloemen niet op de vaas werden gezet. 'Akito', 'Grand Prix' en

'Frisco' hadden een vaasleven van respectievelijk 4, 8 en 12 dagen na transport. Droog of nat transport had weinig invloed op de duur van het vaasleven. Met name bij 'Frisco' werd het vaasleven na transport positief beïnvloed door het gebruik van hydratatiemiddel en snijbloemenvoedsel tijdens het vaasleven. De andere cultivars hadden na transport geen profijt van het gebruik van snijbloemenvoedsel tijdens het vaasleven. De waargenomen cultivareffecten zijn echter niet te scheiden van herkomsteffecten

Zettransport van rozen naar de VS is veelbelovend, maar stelt eisen aan cultivar, herkomst en seizoen.

4 Zomerbloemen

4.1 Lisianthus

4.1.1 Inleiding

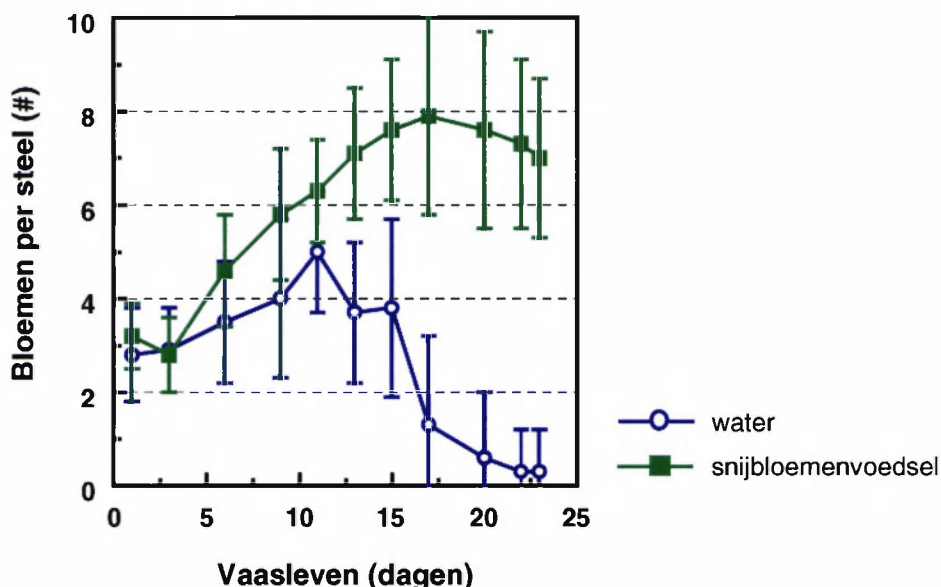
Lisianthus grandiflorum, of Eustoma grandiflora, staat voor de stuurgroep op de eerste plaats van de zomerbloemen. De snijbloem wordt jaarrond op de veilingen geleverd, maar de teelt in Nederland is voor een groot gedeelte nog seizoensgebonden.

Lisianthus is een Botrytisgevoelige bloem die ook problemen kan hebben met wateropname waardoor de toppen slap kunnen gaan hangen.

4.1.2 Eerste screening

Bij de eerste screening is het enkelbloemige ras 'Piccolo White' gebruikt. Deze screening werd gelijktijdig met roos en Celosia uitgevoerd. De opzet van de screening staat in Tabel 7-2 in Appendix 1. De uitvoering van de screening is al beschreven voor roos (3.2.2). De dozen, emmers en C.A.-containers werden met bloemen van de drie soorten gevuld.

Tijdens het vaasleven van het startmateriaal bleek dat Lisianthus 'Piccolo White' veel baat had bij het gebruik van snijbloemenvoedsel. Figuur 4-1 geeft aan dat het aantal goede bloemen per steel op water in ongeveer 11 dagen stijgt naar gemiddeld 5 bloemen. Daarna neemt het aantal mooie bloemen snel af. Deze stelen hebben een gemiddeld vaasleven van ongeveer 17 dagen. Bij stelen op snijbloemenvoedsel stijgt het aantal bloemen door naar gemiddeld 8 in ongeveer 17 dagen en neemt vervolgens iets af. Het vaasleven van deze bloemen was langer dan 25 dagen.

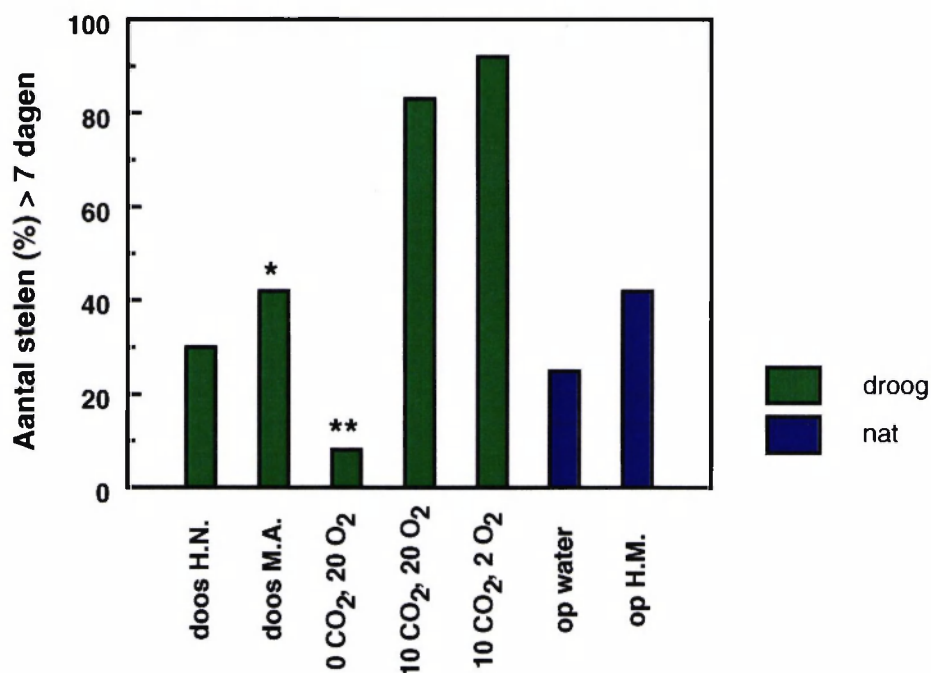


Figuur 4-1: gemiddeld aantal bloemen per steel met standaarddeviatie tijdens het vaasleven (dagen) van Lisianthus bloemen op water of snijbloemenvoedsel; deze bloemen hebben geen transportsimulatie ondergaan.



Figuur 4-2: effect van water (links) en snijbloemenvoedsel (rechts) op bloemontwikkeling van Lisianthus 'Piccolo White' tijdens het vaasleven; deze bloemen hebben geen transportsimulatie gehad.

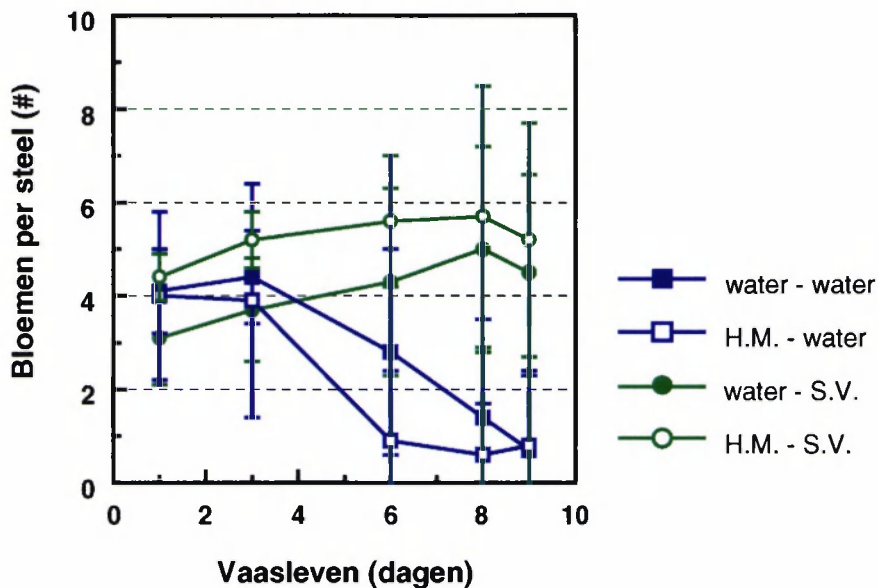
Na transport werden de bloemen gedurende 24 uur gehydrateerd en werden vervolgens op de vaas gezet. Figuur 4-3 geeft het percentage stelen weer met een vaasleven van meer dan 7 dagen na de diverse transportbehandelingen. De bloemen in de M.A.-verpakking en in de C.A.-container met lucht (0% CO₂, 20% O₂) kregen in ernstige mate schade als gevolg van Botrytisaantasting. In de C.A.-containers met 10% CO₂, waarbij de r.v. ook rond 100% moet zijn geweest trad geen Botrytisaantasting op.



Figuur 4-3: percentage stelen per behandeling van Lisianthus met een vaasleven langer dan 7 dagen, na transportsimulatie van 12 dagen bij 2°C onder verschillende transportomstandigheden; Botrytisaantasting: *) 40% en **) 90%.

Dit kan betekenen dat een hoge concentratie CO₂ de kieming van Botrytissporen verhindert ook al zijn de omstandigheden wat betreft r.v. gunstig voor Botrytisuïtgroei. De bloemen uit de C.A.-containers met 10% CO₂ hadden de beste kwaliteit.

Figuur 4-4 laat het aantal geopende bloemen per steel zien van droog getransporteerde bloemen tijdens het vaasleven. Bij het gebruik van snijbloemen voedsel gaan meer bloemen aan een steel open en blijven ze langer mooi, dan wanneer de stelen op water staan. Het gemiddeld aantal bloemen is wel lager dan bij niet-getransporteerde bloemen. Bij stelen die op water staan nam het aantal bloemen aan de steel na 4 dagen al af. De variatie tussen de stelen van één behandeling was groot. Het effect van hydratatiemiddel in plaats van water tijdens de hydratatieperiode is onduidelijk.



Figuur 4-4: aantal bloemen per steel tijdens het vaasleven van Lisianthus na transportsimulatie van 12 dagen bij 2°C en hydratatie op water of hydratatiemiddel en vaasleven op water of snijbloemenvoedsel.

4.1.3 Conclusie

Lisianthus ‘Piccolo White’ was na droog transport van uitstekende kwaliteit, mits snijbloemenvoedsel werd toegediend tijdens het vaasleven. Droog transport in een omgeving met hoge r.v. en 10% CO₂ gaf ook zonder snijbloemenvoedsel een goede kwaliteit snijbloem. Een hoge concentratie CO₂ leek Botrytisschade te beperken en gaf geen schade aan bloem, blad of steel.

Lisianthus ‘Piccolo White’ had veel baat bij gebruik van snijbloemenvoedsel tijdens het vaasleven. Meer knoppen gingen open en geopende bloemen behielden veel langer sierwaarde.

4.2 Delphinium

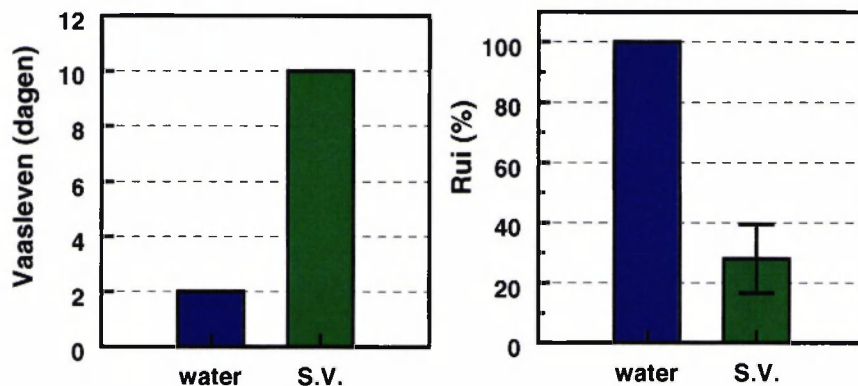
4.2.1 Inleiding

Ridderspoor of Delphinium, is een ethyleengevoelige bloem. Volgens VBN-voorschriften worden de bloemen voorbehandeld met zilver thiosulfaat (STS) om rui van de bloemen te voorkomen. Verder is de bloem vatbaar voor verwelking door vatverstopping en wordt het gebruik van snijbloemenvoedsel geadviseerd. Rijpheid op moment van oogst is een belangrijk punt: te rauwe bloemen gaan wel open maar verliezen hun intense kleur.

4.2.2 Eerste screening

De eerste screening is op beperkte schaal uitgevoerd, omdat van diverse kanten werd getwijfeld aan de geschiktheid van het product voor zeetransport. Voor het experiment zijn bloemen gebruikt van het dubbelbloemige ras 'Christel'. De opzet van de screening staat in Tabel 7-3 omschreven (Appendix 1).

De controle-bloemen werden op water of snijbloemenvoedsel in de uitbloeiruimte gezet. De stelen op water lieten tijdens de eerste twee dagen van het vaasleven alle bloemen vallen. De stelen op snijbloemenvoedsel lieten ongeveer een kwart van de bloemen vallen, maar de rest van de bloemen en knoppen zorgden voor een vaasleven van ongeveer 10 dagen, zoals te zien is in Figuur 4-5.



Figuur 4-5: vaasleven (dagen) en rui (%) van niet-getransporteerde Delphinium 'Christel' op water of snijbloemenvoedsel.

Na droog transport waren de bloemen slap en hingen de meeste toppen. De hydratatie op zowel water als hydratiemiddel loste dit voor een groot deel op. Tijdens het vaasleven viel 40 tot 60% van de bloemen en bleef er ongeveer 4 dagen vaasleven over.

Na nat transport, op water of hydratiemiddel, was het percentage rui tussen 50 en 80%. Het vaasleven na transport was met 2 tot 4 dagen onvoldoende.

4.2.3 Conclusie

Delphinium 'Christel' is niet geschikt voor langdurig transport bij 2°C. De bloemsoort biedt weinig perspectief en wordt niet verder opgenomen in het productonderzoek.

4.3 Celosia

4.3.1 Inleiding

Celosia is een kleine bloemsoort. Na een literatuursearch in de wetenschappelijke tijdschriften werd één artikel gevonden waarin Celosia argentea 'Forest Fire' in een houdbaarheidsexperiment is opgenomen. De conclusie van dat onderzoek was dat de bloeiwijze van deze Celosia-cultivar zwart werd na bewaring van meer dan 2 weken bij 2°C. Uit dat onderzoek bleek verder nog dat Celosia baat had bij STS en gevoelig bleek te zijn voor ethyleen.

Celosia caracas werd gebruikt voor de eerste screening van dit product.

4.3.2 Eerste screening

De eerste screening van Celosia werd gelijktijdig met roos en Lisianthus uitgevoerd. De opzet van de screening staat in Tabel 7-2 in Appendix 1. De uitvoering van de screening is al beschreven voor roos (3.2.2). De dozen, emmers en C.A.-containers werden met bloemen van de drie soorten gevuld.

De controle-bloemen hadden inderdaad een goed vaasleven, waarbij weinig verschil optrad tussen het gebruik van water of snijbloemenvoedsel in de vaas.

Na de transportsimulatie bleek dat de bloemen ernstige schade hadden opgelopen aan bloemen, stelen en bladeren. Deze schade was niet-omkeerbaar en voor alle behandelingen even ernstig. We nemen aan dat deze schade veroorzaakt is door de lange bewaring bij 2°C.

4.3.3 Conclusie

Celosia caracas is niet geschikt voor langdurig transport bij 2°C. De bloemsoort biedt weinig perspectief en wordt niet verder opgenomen in het productonderzoek.

5 Tussenstand

De conclusies van het productonderzoek tussen juli en december 2003 werd uitgevoerd, staat samengevat in onderstaande Tabel 5-1. Per bloemsoort wordt aangegeven welke transportbehandelingen perspectief bieden: ✓.

Tabel 5-1: samenvatting van de conclusies van het productonderzoek tot december 2003.

Bloemsoort	Cultivar/ kwekerij ^{*)}	Type transport			Opmerkingen
		droog	nat	C.A.	
Chrysanth	'Resolute'	✓		✓	spint
	'Reagan Sunny'	✓	✓	✓	trips
Roos	'Bianca'				
	'Akito'				
	'First Red'	✓	✓	✓	
	'Grand Prix'	✓	✓		
	'Frisco'	✓	✓		
Lisianthus	'Piccolo White'	✓		✓	
Delphinium	'Cristel'				
Celosia	caracas				

In 2004 wordt gestart met het onderzoek naar de voorjaarsbloemen, de nadruk zal daarbij liggen op tulp. Later in het seizoen wordt het vervolgonderzoek naar chrysanth, roos en Lisianthus verder vormgegeven. Eén van de onderzoeksvragen zal zijn, of de temperatuur bij droog transport verlaagd kan worden tot circa 0°C. Van de bloemsoorten die nog niet aanbod gekomen zijn wordt met de eerste screening gestart.

^{*)} Omdat de cultivars ieder van één kwekerij afkomstig waren, is het cultivar/kwekerij effect samengenomen

6 Literatuur

- Bertolini, P., E. Baralde, M. Mari, B. Trufelli en R. Lazzarin, 2003. Effects of long term exposure to high-CO₂ during storage at 0°C on biology and infectivity of *Botrytis cinerea* in red chichory. *Journal of Phytopathology*, 151, 201-207.
- Boerrigter, H.A.M. en Dr. Ir. A.-C. van Altvorst, 2003. Zeetransport snijbloemen: Adviezen en opvattingen van handelsbedrijven. Rapportnr. ...
- Hammer, P.E., S.F. Yang, M.S. Reis en J.J. Marois, 1990. Postharvest control of *Botrytis cinerea* infections on cut roses using fungistatic storage atmospheres. *Journal American Society of Horticultural Science*, 115 (1), 102-107.
- Hoogerwerf, S.W., E.P.W. Kets en J. Dijksterhuis, 2002. High-oxygen and high-carbon dioxide containing atmospheres inhibit growth of food associated moulds. *Letters in Applied Microbiology*, 35, 419-422.
- Janmaat, A.F., W.J. de Kogel en E.J. Woltering, 2001. Enhanced fumigant toxicity of *p*-cymene against *Frankliniella occidentalis* by simultaneous application of elevated levels of carbon dioxide. *Pest Management Science*, 58, 167-173.
- Marissen, N. 2003. Zoeken naar een alternatief voor methylbromide. *Vakblad voor de Bloemisterij*, 23, 46-47.
- Noling, J.W., 2002. The practical realities of alternatives to methyl bromide: concluding remarks. *Phytopathology*, 92 (12), 1373-1375.
- Nowak, J. an R.M. Rudnecki, 1990. Postharvest handling and storage of cut fowers, florists greens and potted plants. E.d A.A. Duncan, Timber Press, Oregon, U.S. ISBN 0-88192-156-4
- Redman, P.B., J.M. Dole, N.O. Maness and J.A. Anderson, 2002. Postharvest handling of nine specialty cut flower species. *Scientia Horticulturae*, 92, 293-303.
- Vaughan, M.J., 1988. The complet book of cut flower care. Timber Press, Oregon, U.S. ISBN 0-88192-112-2
- Vegter, B., 2003. Bossigheid houdt Nederlandse hypericum staande. *Vakblad voor de Bloemisterij*, 47, 42-43.

7 Bijlagen

Appendix 1 Proefopzet eerste screening

Praktische uitvoering

De bloemen worden bij de diverse kwekerijen besteld. De kwekerij levert de bloemen op de manier die voor hen gebruikelijk is bij aanvoer op de veiling. Met een vragenlijst worden de details van levering vastgelegd. Deze gegevens worden vertrouwelijk behandeld.

De transportsimulatie vindt plaats in R.V.-geregelde koelcellen en een koelcel voor 'controlled atmosphere'-behandelingen (C.A.). De behandelingen kunnen in vier categorieën worden ingedeeld:

1. Controle:

Ter controle van het startmateriaal worden bloemen zonder transportsimulatie op de vaas gezet.

2. Droog in een doos:

We gebruiken de AB9 luchtvaartdoos van Zwapak. De doos is op de kopse kanten voorzien van twee gaten. Er worden geen materialen toegevoegd ter voorkoming van mechanische schade. Er zijn twee folie-varianten:

- Bloemenhoes: de bloemen liggen gebost en gehoest met een *hot needle* folie in de doos (doos H.N.).
- M.A.-verpakking: van een M.A.-folie wordt een zak geseald die wordt dichtgeseald wanneer de bos bloemen erin ligt (doos M.A.).

3. Droog met C.A.:

De C.A.-behandelingen worden gegeven in roestvrijstalen vaten met een volume van 70 liter. Lucht met aangepaste kooldioxide- en zuurstofconcentratie wordt via een wasfles bevochtigd en met een flow van 500 ml door de container gestroomd. De gasconcentraties worden geanalyseerd met gaschromatograaf en gegevens worden gelogd. De stelen moeten tot 60 cm worden ingekort om in de C.A.-containers te passen.

4. Nat:

De bloemen staan gebost en gehoest met een *hot needle* folie in een veilingemmer op water of een transportmiddel.

Na de transportsimulatie van 12 dagen bij 2°C gaan de bloemen van alle behandelingen naar de uitbloeiruimte. De bloemen blijven daarbij ingehoest. De bloemen uit het droge transport worden gehydrateerd gedurende een etmaal, nadat ongeveer 5 cm van de stelen is geknipt. De hydratatie gebeurt op Chrysal professional 2 van Pokon&Chrysal of op water.

De kwaliteit na transport tijdens het vaasleven wordt bekeken in een uitbloeiruimte onder standaardcondities: 20°C, 60% r.v. en 12 uur $12\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ (Philips Cool white type.). De bloemen worden individueel op de vaas gezet. De bloemen staan op water of Chrysal Clear professional 3 van Pokon&Chrysal. De bloemen worden beoordeeld op onder andere bloemopening, Botrytisaantasting, bladkwaliteit en sierwaarde.

Opzet transportbehandelingen

In onderstaande tabellen staan de transport- en vaaslevenbehandelingen die zijn uitgevoerd bij de eerste screening van de bloemsoorten. In de tabellen worden de volgende afkortingen gebruikt:

- H.M.: hydratatie- en transportmiddel Chrysal Clear professional 2
- S.V.: snijbloemenvoedsel Chrysal Clear professional 3
- C.A.: ‘controlled atmosphere’
- M.A.: ‘modified atmosphere’-verpakking

Daarnaast wordt er in de tabellen gewerkt met kleur codering. Met lichtgroen worden de behandelingen aangegeven waarbij het gebruik van water als hydratatiemiddel wordt vergeleken met Chrysal professional 2. Met geel worden de behandelingen aangegeven waarbij het gebruik van snijbloemenvoedsel tijdens het vaasleven wordt vergeleken met leidingwater.

Tabel 7-1: eerste screening chrysant

Hoofd-behandeling	Variaties	Middel tijdens hydratatie	Middel tijdens vaasleven
Controle	n.v.t.		water
			S.V.
Droog	doos met bloemenhoes	water	water
		H.M.	water
		water	S.V.
		H.M.	S.V.
	doos met M.A.-folie	H.M.	water
Droog met C.A.	0% CO ₂ , 20% O ₂	H.M.	water
	5% CO ₂ , 20% O ₂	H.M.	water
	10% CO ₂ , 20% O ₂	H.M.	water
	0% CO ₂ , 2% O ₂	H.M.	water
	5% CO ₂ , 2% O ₂	H.M.	water
	10% CO ₂ , 2% O ₂	H.M.	water
Nat	fust 577 met water		water
	fust 577 met H.M.		water

De folie die werd gebruikt voor de M.A.-verpakking is een hoogwaterdoorlaatbare bioplastic die niet commercieel verkrijgbaar is.

Tabel 7-2: eerste screening roos, Lisianthus en Celosia

Hoofd-behandeling	Variaties	Middel tijdens hydratatie	Middel tijdens vaasleven
Controle	n.v.t.		water
			S.V.
Droog	doos met bloemenhoes	water	water
		H.M.	water
		water	S.V.
		H.M.	S.V.
	doos met M.A.-folie	H.M.	water
Droog met C.A.	0% CO ₂ , 20% O ₂	H.M.	water
	10% CO ₂ , 20% O ₂	H.M.	water
	10% CO ₂ , 2% O ₂	H.M.	water
Nat	fust 577 met water		water
	fust 577 met H.M.		water

De folie die werd gebruikt voor de M.A.-verpakking is een commercieel verkrijgbare folie.

Tabel 7-3: eerste screening Delphinium

Hoofd-behandeling	Variaties	Middel tijdens hydratatie	Middel tijdens vaasleven
Controle	n.v.t.		water
			S.V.
Droog	doos met bloemenhoes	water	water
		H.M.	water
		water	S.V.
		H.M.	S.V.
Nat	fust 599 met water		water
	fust 599 met H.M.		water

Appendix 2 Proefopzet cultivartest rozen

Inleiding

Het doel van dit experiment is om de kwaliteit van diverse rozencultivars te bepalen, nadat ze een transportketen van 12 dagen bij 2°C hebben doorlopen. Na de transportsimulatie is één dag voor hydratatie of voorwateren opgenomen waarbij de bossen ingehoesd in de uitbloeiruimte staan op hydratatiemiddel.

Bij de keuze van de rozencultivars zijn de opbrengstcijfers uit het Statistiekboek van de VBN 2002 gebruikt. Daarbij is gekeken naar de lijst 'productstatistiek per product, herkomst alle landen' waarbij onderscheid gemaakt wordt tussen grootbloemige en kleinbloemige rozen. De volgende cultivars zijn in de proef opgenomen:

1. First Red
2. Bianca
3. Grand Prix
4. Akito
5. Frisco

Bij controle-bloemen wordt de kwaliteit van het uitgangsmateriaal vastgesteld. De rozen staan op leidingwater of op Chrysal Clear professional 3. De Botrytisgevoeligheid van de diverse cultivars wordt bepaald door controle-bloemen ook bij 100% r.v. te zetten.

Tijdens het vaasleven staan de rozen op leidingwater, Chrysal Clear professional 3 of het hydratatiemiddel Chrysal professional 2.

Controle-bloemen

Per ras worden 72 bloemen op de vaas gezet, verdeeld over 3 behandelingen, iedere behandeling 6 rijtjes van 4 bloemen:

- Bij 60% r.v. op leidingwater
- Bij 60% r.v. op Chrysal Clear
- Bij 100% r.v. op Chrysal Clear

Transportbehandelingen

De bossen worden omgehoesd in *hot needle* folie met een breedte van 50 cm. De transportsimulatie duurt 12 dagen bij 2°C bij 80% r.v.:

- droog in een doos AB9, 3 herhalingen per cultivar
- nat op Chrysal professional 2 in container 577, 3 herhalingen per cultivar

Hydrateren en vaasleven

Na de transportsimulatie gaan de bloemen naar de uitbloeiruimte. De rozen uit de dozen worden na aanknippen op emmers met Chrysal professional 2 gezet met folie; de bloemen op de emmers komen er bij te staan.

Van zowel droog als nat transport zijn er 3 herhalingen. Per herhaling worden 24 bloemen willekeurig gekozen. Van deze 24 rozen gaan er 8 op water, 8 op Chrysal Clear en 8 op Chrysal professional 2. Tijdens het vaasleven worden de bloemen beoordeeld op bloemopening, Botrytisaantasting en bent-neck en slaphheid.

