

Verslag bloemknopopening Freesia
Proefnr. 3302-2

Ing. E.Ch. Sytsema-Kalkman
mei 1988

1. Inleiding
 2. Proef 1
 3. Proef 2
 4. Proef 3
 5. Discussie
 6. Conclusie
- Literatuur

1. Inleiding

Het aantal bloemknoppen van Freesia dat openkomt tijdens het vaasleven is vaak klein en daardoor is de houdbaarheid kort. Uit eerder onderzoek blijkt dat Freesia gevoelig is voor droge bewaring en ethyleen.

Het bloeipercentage van Freesia die blootgesteld is geweest aan ethyleen is lager (+ 15% = 1 à 2 bloemen), het aantal bloemen dat tegelijkertijd openstaat is kleiner en het aantal misvormde bloemen is groter dan van Freesia die niet blootgesteld is geweest aan ethyleen (Woltering, 1980). Voorbehandeling met zilverthiosulfaat (STS) heeft geen tot weinig effect. Het bloeipercentage van de voorbehandelde takken ligt 0 tot 20% hoger (0 tot 2 bloemen meer open) dan van de niet voorbehandelde takken (Sytsema 1984, 1986, Spikman, 1986).

Deze wisselende effecten van voorbehandeling met zilverthiosulfaat komen bij meer bloemisterijgewassen voor. Inzicht in de factoren die hierbij een rol spelen is dan ook van belang. Meer inzicht kan tevens bijdragen tot meer kennis van 'houdbaarheidsbepalende' factoren.

Het is waarschijnlijk dat behalve ethyleen ook de beschikbare hoeveelheid suikers een belangrijke rol speelt bij de bloemknopopening van Freesia. Een zeer hoge suikerconcentratie direct na de oogst toegediend verbetert volgens Woodson (1987) de bloemknopopening en de houdbaarheid. Bij gladiolen bevordert voorbehandeling met een zeer hoge suikerconcentratie de knopopening alleen als dit gebeurt onmiddellijk na het afsnijden. Na droge bewaring is er geen effect meer van een 'suiker-pulse' tenzij dit gebeurt in combinatie met gibberellinen (Rao, 1986).

Bij anjers vertragen cytokininen de veroudering en verminderen de ethyleengevoeligheid en ethyleenproductie (Cook, 1985).

Bij Freesia wordt het vaasleven verlengd en het bloeipercentage verhoogd door voorbehandeling met de cytokinine benzyladenine (Sytsema, 1986).

In de hierna beschreven proeven is geprobeerd vast te stellen welke factoren de wisselende resultaten van voorbehandeling met zilverthiosulfaat veroorzaken en op welke manier de bloemknopopening bevorderd kan worden door:

proef 1: te bepalen of verschillen in effect veroorzaakt worden door variatie in opgenomen hoeveelheid zilverthiosulfaat.

proef 2: na te gaan of correlaties bestaan tussen de werking van zilverthiosulfaat en watergehalte en/of osmotische potentiaal van de bloemknoppen bij aanvang van voorbehandeling.

proef 3: te bepalen of er interacties bestaan tussen de voorbehandeling met zilverthiosulfaat, suiker en gibberellinen of cytokininen.

2. Proef 1.

Opzet

De experimenten zijn uitgevoerd met hoofdtakken van Freesia 'Ballerina'. De hoofdtakken zijn op verschillende data geoogst namelijk: 27 januari, 3 februari, 11 februari, 3 maart en 11 maart. Na de oogst zijn de takken voorbehandeld door ze elk apart in een buis in een vaste hoeveelheid vloeistof (0,5 of 0,25 ml) met een verschillende hoeveelheid zilverthiosulfaat

(0 tot 0,64 mmol STS) te zetten totdat alle vloeistof opgezogen was. Daarna zijn de takken in water gezet totdat de totale opnameduur 24 uur was. In één experiment is aan de verschillende hoeveelheden zilverthiosulfaat 1000 ppm Triton X-100 toegevoegd.

Tevens zijn takken in water (controle) of in een oplossing van 0,2 mmol STS gezet gedurende 24 uur. In twee experimenten zijn de takken gedurende 24 uur voorbehandeld met 0,2 mmol AgNO_3 of met 1,6 mmol $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, in één experiment zijn de takken gedurende 24 uur voorbehandeld met 1000 ppm Triton X-100 (uitvloeier) of met 3000 ppm hydroxychinolinesulfaat (HQS, een bactericide). De voorbehandelingen vonden plaats in de uitbloeiruimte bij 20°C, 60% r.v., 12 uur licht/donker, 1,5W/m².

Na de voorbehandeling ondergingen de takken, ingehoesd, een transport-simulatie van 24 uur droog in een doos bij 17°C. Na een herstelperiode van 4 uur in water bij 5°C zijn de takken in een vaas gezet in de uitbloeiruimte bij 20°C, 60% r.v., 12 uur licht/donker, 1,5W/m².

Elke tak stond apart in een vaasje.

Tijdens het vaasleven zijn de volgende waarnemingen gedaan:

- openkomen derde bloem
- uitbloei derde bloem
- uitbloei laatste goed openkomende bloem
- aantal goed ontwikkelde bloemen
- totaal aantal knoppen

De behandelingen staan schematisch weergegeven in tabel 1.

Tabel 1. Schematisch overzicht van de behandelingen in de verschillende experimenten in proef 1

nr. behandeling	27-1	3-2	11-2	3-3	11-3
1 water	+	+	+	+	+
2 0,02 mmol STS	+	+	+	+	+
3 0,04 mmol STS	+	+	+	+	+
4 0,08 mmol STS	+	+	+	+	+
5 0,16 mmol STS	+	+	+	+	+
6 0,32 mmol STS	-	-	+	+	+
7 0,64 mmol STS	-	-	+	+	+
8 0,2 mmol STS	+	+	+	+	+
9 0,08 mmol STS + Triton X100	-	-	-	-	+
10 0,16 mmol STS + Triton X100	-	-	-	-	+
11 0,32 mmol STS + Triton X100	-	-	-	-	+
12 0,2 mmol AgNO ₃	-	+	+	-	-
13 1,6 mmol Na ₂ S ₂ O ₃	-	+	+	-	-
14 1000 ppm Triton X100	-	-	-	+	-
15 3000 ppm HQS	-	-	-	+	-

nr. 2 t/m 7 en 9 t/m 11: opname totdat alle vloeistof (0,25 ml) opgezogen is, daarna in water, totale opnametijd 24 uur

nr. 1, 8 en 12 t/m 15: voorbehandelingsduur 24 uur

+ = waarneming

- = geen waarneming

Resultaten

Het vaasleven is gemeten vanaf het moment dat de takken na de herstelperiode in de vaas gezet zijn tot het moment dat de laatste goed ontwikkelde bloem uitgebloeid was.

De bloeiduur van de derde bloem is gemeten vanaf het moment dat de derde bloem open kwam tot het moment dat deze uitgebloeid was.

In de tabellen 2, 3, 4, 5 en 6 staan de resultaten vermeld.

Uit de tabellen 2 t/m 6 blijkt dat voorbehandeling met zilverthiosulfaat in alle gevallen een positief effect had op het vaasleven.

De hoeveelheid zilver die minimaal opgenomen moet worden om het vaasleven significant te verbeteren wisselt van oogstdatum tot oogstdatum. In sommige gevallen is een opname van 4 of 8 µg zilver voldoende (tabel 4 en 5), soms nog minder (tabel 2 en 3), soms is een opname van 16 µg zilver te weinig (tabel 6).

Ook de hoeveelheid zilver die opgenomen moet worden om het bloeipercentage significant te verbeteren wisselt van oogstdatum tot oogstdatum. In de meeste gevallen is een opname van 0,5 µg zilver voldoende om een hoger bloeipercentage te verkrijgen.

Opvallend is dat opname van 1 µg zilver in alle experimenten een lager bloeipercentage geeft dan opname van 0,5 of 2 µg of meer zilver.

In figuur 1 is per behandeling het bloeipercentage weergegeven voor de verschillende oogstdata en in figuur 2 het vaasleven.

Uit figuur 1 blijkt dat het bloeipercentage groter is naarmate meer in het voorjaar geoogst is. Uit figuur 2 blijkt dat het vaasleven nauwelijks beïnvloed wordt door de oogstdatum. Ook bij vergelijking van de tabellen 2 t/m 6 blijkt dit.

In figuur 3 en 4 is het verloop van bloeiduur, vaasleven en bloeipercentage in de tijd weergegeven.

Vergelijking van de behandelingen 1,2,3,4,5 en 8 in de tijd leverde geen significant verschil in bloeiduur op.

Wat betreft het vaasleven waren de niet voorbehandelde takken van oogstdatum 3 februari significant slechter houdbaar dan de niet voorbehandelde takken van de andere oogstdata, de takken die 4 µg zilver opgenomen hadden van oogstdatum 3 maart waren significant slechter houdbaar dan van oogstdatum 27 januari, met de andere oogstdata was er geen verschil. Bij de andere 4 behandelingen (opname 0,5 µg, 1 µg, 2 µg zilver en voorbehandeling met 0,2 mmol STS) waren de verschillen niet significant (tabel 7).

Wat betreft het bloeipercentage bestond er significant verschil tussen de takken geoogst op 27 januari, 3 februari en 11 februari, vergeleken met de takken geoogst op 3 maart en 11 maart. De takken van deze laatste twee oogstdata hadden een significant hoger bloeipercentage (alle zes behandelingen) dan de takken van de eerste drie oogstdata (tabel 8).

Uit tabel 9 blijkt dat er een grote variatie zit in opnamesnelheid van de voorbehandelingsvloeistof tussen de takken onderling (per oogstdatum) en tussen de verschillende oogstdata.

Conclusie

Voorbehandeling met zilverthiosulfaat had in alle experimenten een positieve invloed op vaasleven en bloeipercentage.

De grootte van het effect wisselde van oogstdatum tot oogstdatum.

Een zeer kleine hoeveelheid zilver (0,5 µg) bleek soms al voldoende om het bloeipercentage te verhogen, een iets grotere hoeveelheid zilver (meer dan 8 µg) was voldoende om zowel het vaasleven als het bloeipercentage te verhogen.

Om voldoende zilver in de bloemen te krijgen moet rekening gehouden worden met de opnamesnelheid van de voorbehandelingsvloeistof.

Tabel 2. Bloeiduur van de derde bloem en vaasleven van de tak in dagen gemiddeld, aantal knoppen per tak gemiddeld en bloeipercentage van takken geoogst 27 januari

nr. behandeling	opgenomen hoev. zilver	bloeiduur 3 ^e bloem	vaasleven tak	aantal knoppen	bloei%
1 water	-	3,0 B	8,2 C	10,6	40,9 C
2 0,02 mmol STS	0,5 µg	3,7 A	9,4 B	10,9	54,0 AB
3 0,04 mmol STS	1 µg	3,7 A	9,3 B	11,3	46,3 BC
4 0,08 mmol STS	2 µg	3,9 A	9,5 B	10,8	47,9 AB
5 0,16 mmol STS	4 µg	3,9 A	11,2 A	11,1	58,2 A
8 0,2 mmol STS	70 µg	4,0 A	11,2 A	9,9	59,1 A
LSD		0,68	1,23		12,55

Tabel 3. Bloeiduur van de derde bloem en vaasleven van de tak in dagen gemiddeld, aantal knoppen per tak gemiddeld en bloeipercentage van takken geoogst 3 februari

nr. behandeling	opgenomen hoev. zilver	bloeiduur 3 ^e bloem	vaasleven tak	aantal knoppen	bloei%
1 water	-	3,8	6,8 D	10,0	34,4 C
2 0,02 mmol STS	0,5 µg	3,8	8,3 C	9,7	47,9 A
3 0,04 mmol STS	1 µg	3,6	7,2 CD	10,9	39,5 B
4 0,08 mmol STS	2 µg	4,1	10,6 B	10,7	56,5 A
5 0,16 mmol STS	4 µg	3,8	10,6 B	10,0	52,3 AB
8 0,2 mmol STS	84,7 µg	4,0	12,4 A	9,9	60,8 A
12 0,2 mmol AgNO ₃	-	3,6	9,3 BC	9,2	50,1 A
13 1,6 mmol Na ₂ S ₂ O ₃	-	3,5	8,2 CD	10,6	40,5 BC
LSD			1,56		13,4

Tabel 4. Bloeiduur van de derde bloem en vaasleven van de tak in dagen gemiddeld, aantal knoppen per tak gemiddeld en bloeipercentage van takken geoogst 11 februari

nr. behandeling	opgenomen hoev zilver	bloeiduur 3 ^e bloem	vaasleven tak	aantal knoppen	bloei%
1 water	-	3,6	7,4 E	10,1	37,2 DE
2 0,02 mmol STS	0,5 µg	3,7	8,6 DE	10,9	45,1 BCDE
3 0,04 mmol STS	1 µg	3,3	7,8 E	10,7	33,1 E
4 0,08 mmol STS	2 µg	3,5	9,2 CDE	10,1	46,9 BCD
5 0,16 mmol STS	4 µg	3,5	10,1 BCD	10,6	47,8 BCD
6 0,32 mmol STS	8 µg	3,7	11,2 AB	10,9	53,0 ABC
7 0,64 mmol STS	16 µg	4,0	10,9 ABC	11,0	57,1 AB
8 0,2 mmol STS	74,3 µg	3,8	12,0 A	9,7	65,8 A
12 0,2 mmol AgNO ₃	-	3,6	8,4 DE	8,4	47,5 BCD
13 1,6 mmol Na ₂ S ₂ O ₃	-	3,4	9,2 CDE	10,2	43,1 CDE
LSD			1,81		13,6

Tabel 5 . Bloeiduur van de derde bloem en vaasleven van de tak in dagen gemiddeld, aantal knoppen per kam gemiddeld en bloeipercentage van takken geoogst 3 maart

nr. behandeling	opgenomen hoev. zilver	bloeiduur vaasleven			aantal knoppen	bloei%
		3 ^e bloem	tak			
1 water	-	3,3 A	8,5 CD		9,3	65,0 C
2 0,02 mmol STS	0,5 µg	3,2 AB	9,7 BC		8,7	83,4 AB
3 0,04 mmol STS	1 µg	3,6 A	9,4 BC		8,4	78,3 AB
4 0,08 mmol STS	2 µg	3,3 A	9,6 BC		10,1	86,3 AB
5 0,16 mmol STS	4 µg	3,3 A	9,5 BC		8,3	92,7 AB
6 0,32 mmol STS	8 µg	3,7 A	9,9 AB		8,3	92,4 AB
7 0,64 mmol STS	16 µg	3,7 A	11,2 A		8,5	93,3 AB
8 0,2 mmol STS	62 µg	3,7 A	11,2 A		8,4	96,5 A
14 1000 ppm Triton X100	-	3,1 AB	7,8 DE		8,7	63,5 C
15 3000 ppm HQS	-	2,6 B	7,1 E		9,8	54,5 C
LSD		0,7	1,37			16,4

Tabel 6. Bloeiduur van de derde bloem en vaasleven van de tak in dagen gemiddeld, aantal knoppen per tak gemiddeld en bloeipercentage van takken geoogst 11 maart

nr. behandeling	opgenomen hoev. zilver	bloeiduur vaasleven			aantal knoppen	bloei%
		3 ^e bloem	tak			
1 water	-	2,9 B	8,0 D		10,3	74,9 DE
2 0,02 mmol STS	0,5 µg	3,1 B	8,1 D		9,8	80,0 BCDE
3 0,04 mmol STS	1 µg	2,9 B	8,1 D		10,4	76,0 CDE
4 0,08 mmol STS	2 µg	3,1 B	9,6 BC		9,7	86,9 ABCD
5 0,16 mmol STS	4 µg	3,2 AB	9,8 BC		10,1	88,5 ABC
6 0,32 mmol STS	8 µg	3,1 B	10,4 B		10,5	86,9 ABCD
7 0,64 mmol STS	16 µg	3,3 AB	10,2 B		10,0	90,5 AB
8 0,2 mmol STS	62 µg	3,7 A	11,7 A		10,2	92,6 A
9 0,08 mmol STS + Triton X100		3,0 B	8,0 D		9,8	74,1 E
10 0,16 mmol STS + Triton X100		3,0 B	7,8 D		9,9	72,6 E
11 0 32 mmol STS + Triton X100		3,0 B	8,8 CD		9,9	82,6 ABCDE
LSD		0,6	1,07			12,5

Tabel 7. Vaasleven in dagen gemiddeld per oogstdatum

nr. behandeling	27-1	3-2	11-2	3-3	11-3
1 water	8,2	6,8	7,4	8,5	8,0
2 0,02 mmol STS	9,4	8,3	8,6	9,7	8,1
3 0,04 mmol STS	9,3	8,2	7,8	9,4	8,1
4 0,08 mmol STS	9,5	10,6	9,2	9,6	9,6
5 0,16 mmol STS	11,2	10,6	10,1	9,5	9,8
8 0,2 mmol STS	11,2	12,4	12,0	11,2	11,7

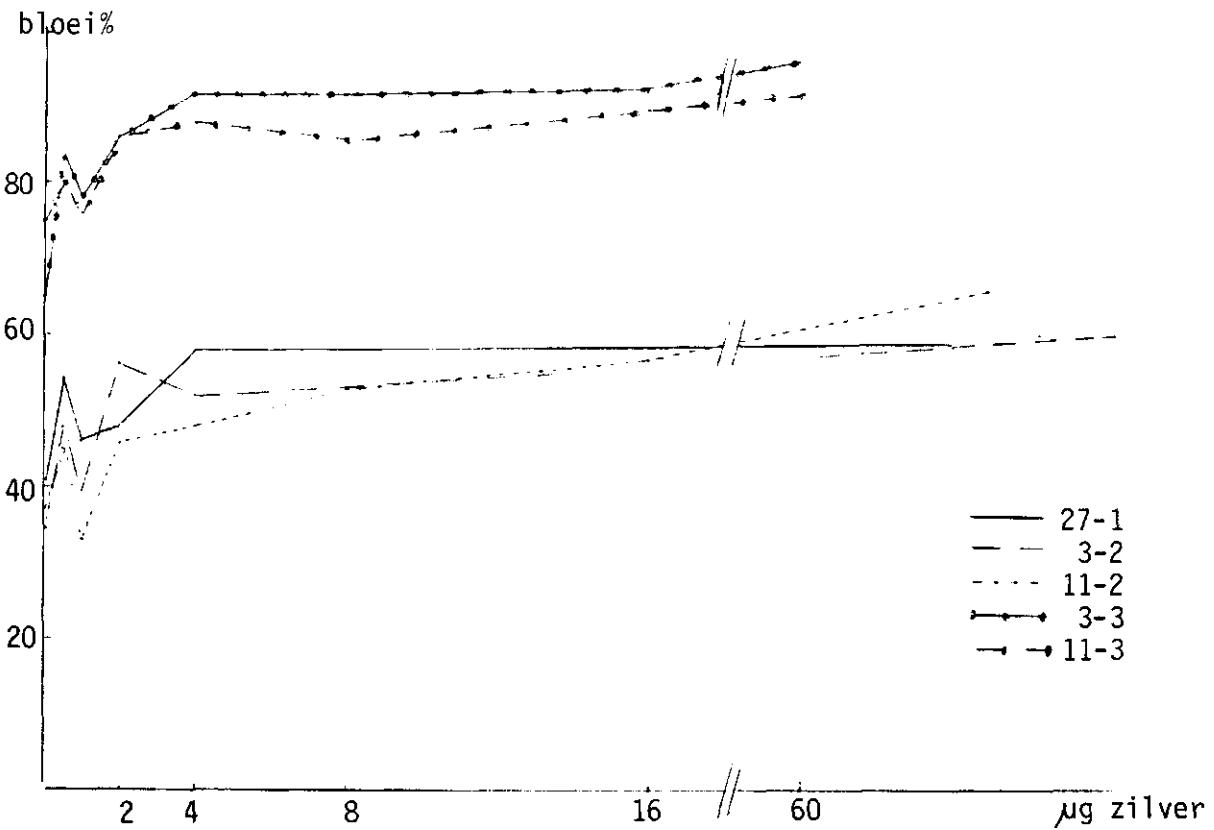
Tabel 8. Bloeipercentage per oogstdatum

nr. behandeling	27-1	3-2	11-2	3-3	11-3
1 water	40,9	34,4	37,2	65,0	74,9
2 0,02 mmol STS	54,0	47,9	45,1	83,4	80,0
3 0,04 mmol STS	46,3	39,5	33,1	78,3	76,0
4 0,08 mmol STS	47,9	56,5	46,9	86,3	86,9
5 0,16 mmol STS	58,2	52,3	47,8	92,7	88,5
8 0,2 mmol STS	59,1	60,8	65,8	96,5	92,6

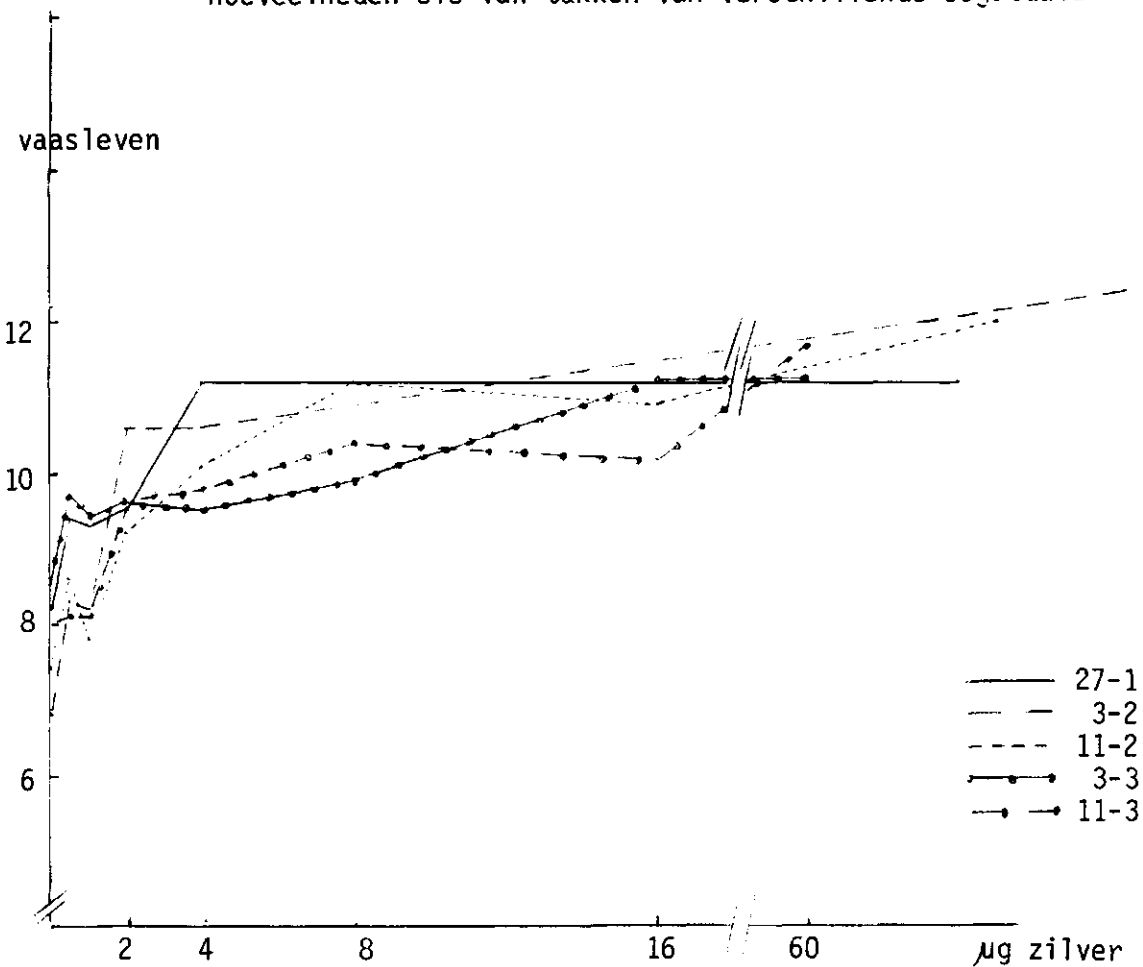
Tabel 9. Opnameduur (in uren) van zilverthiosulfaat per tak per oogstdatum

oogstdatum	27-1	3-2	11-2	3-3	11-3
hoev. toegdiende vloeistof in ml	0,5	0,5	0,25	0,25	0,25
opnameduur in uur	4-7,5	3-8	1-1,5	1-1,5	1-6

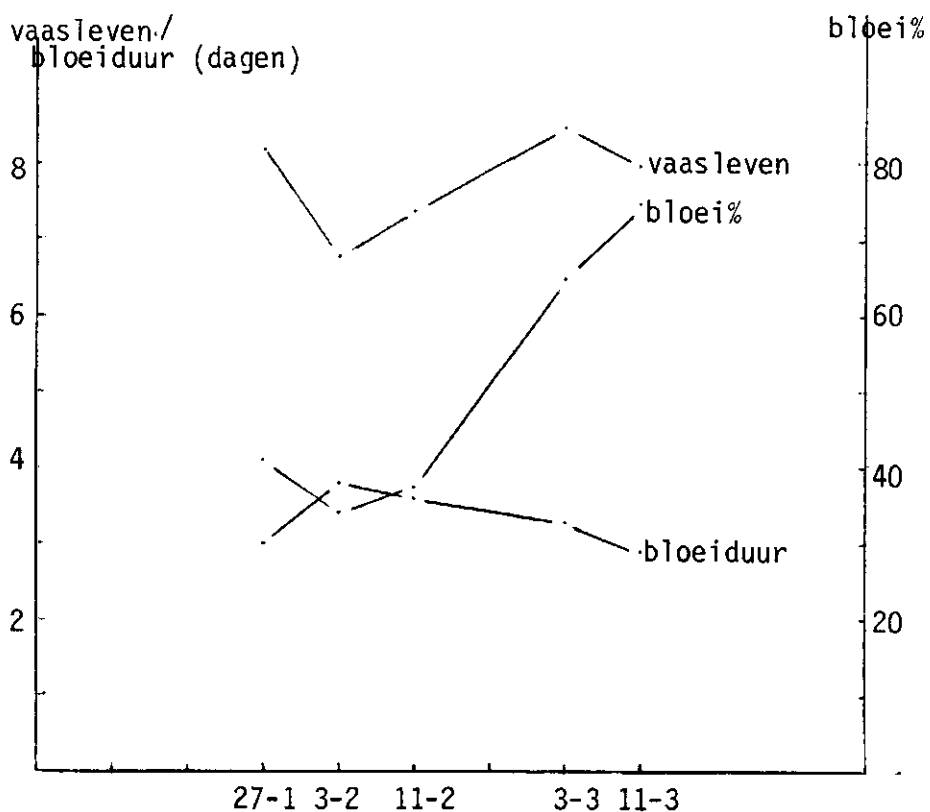
Figuur 1. Bloeipercentage na voorbehandeling met verschillende hoeveelheden STS van takken van verschillende oogstdata



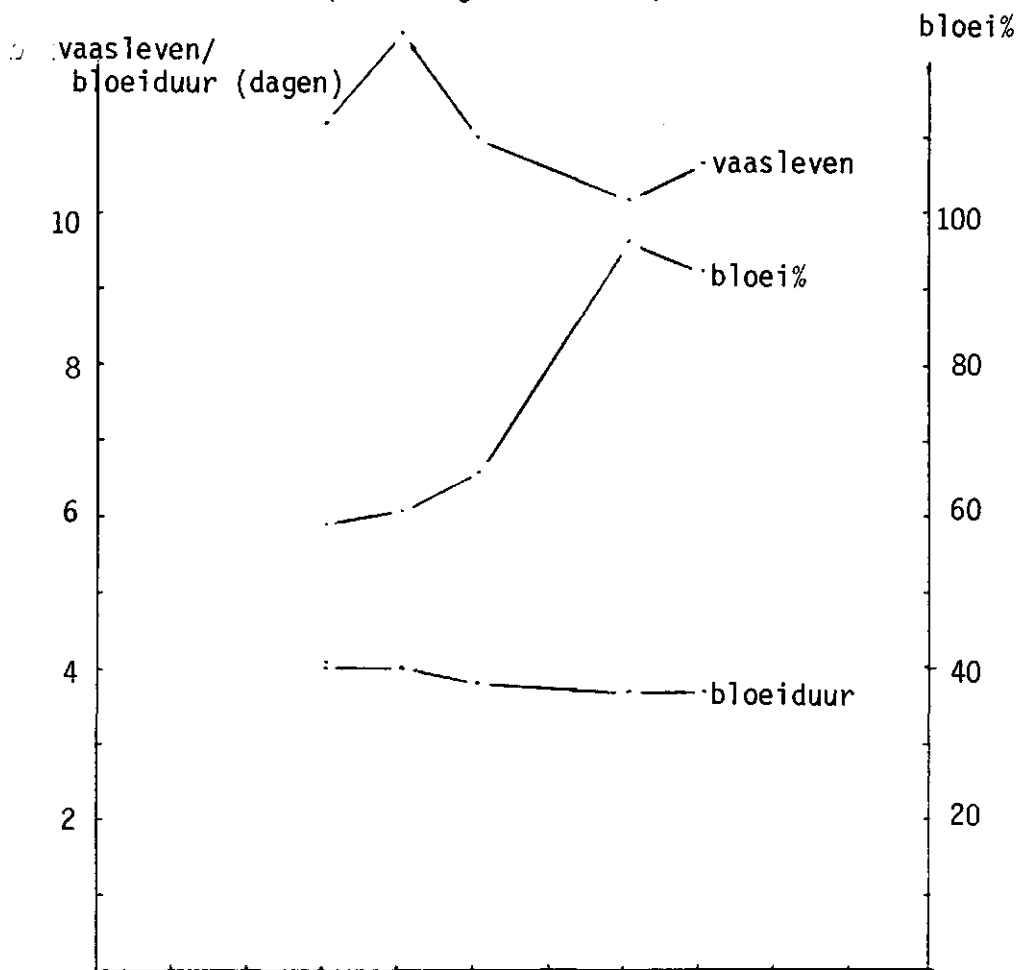
Figuur 2. Vaasleven in dagen gemiddeld na voorbehandeling met verschillende hoeveelheden STS van takken van verschillende oogstdata



Figuur 3. Verloop van bloeiduur van de derde bloem, vaasleven van de tak en bloeipercentage van niet voorbehandelde takken in de tijd



Figuur 4. Verloop van bloeiduur van de derde bloem, vaasleven van de tak en bloeipercentage van met 0,2 mmol STS voorbehandelde takken in de tijd



3. Proef 2.

Opzet.

Na de oogst en voor de voorbehandeling is van de eerste bloemknop van de kam het relatief watergehalte (RWG) en osmotische waarde bepaald. Het relatief watergehalte is als volgt bepaald: nadat het versgewicht is bepaald is de knop in water in een gesloten petrischaal gelegd, na 6 uur is opnieuw het versgewicht bepaald, waarna de knop 2 dagen in de droogstoof bij 80°C is gedroogd.

$$\text{Relatief watergehalte (RWG)} = \frac{\text{versgewicht} - \text{drooggewicht}}{\text{versgewicht na verzadiging} - \text{drooggewicht}} \times 100\%$$

In een aantal gevallen is ook nog de waterpotentiaal bepaald aan de tak. De takken zijn ingehoesd en voorbehandeld met water of zilverthiosulfaat 0,2 mmol gedurende 4 uur bij 5°C, daarna hebben ze een transportsimulatie van 24 uur droog bij 17°C ondergaan. Na een herstelperiode van 2 uur in water bij 5°C zijn de takken in de vaas gezet in water bij 20°C, 60% r.v., 12 uur licht/donker, 1,5W/m².

Tijdens het vaasleven zijn de volgende waarnemingen gedaan:

- openkomen eerste bloem
- uitbloei laatste goed openkomende bloem
- totaal aantal knoppen
- aantal goed ontwikkelde bloemen

Resultaten

In tabel 10 staan de resultaten vermeld.

In figuur 5 en 6 zijn de resultaten grafisch weergegeven.

Bij de hoofdtakken lijkt er geen relatie te bestaan tussen de osmotische waarde en relatief watergehalte van de eerste knop aan de tak en het vaasleven (al dan niet na voorbehandeling met STS). Er lijkt wel een relatie te bestaan tussen osmotische waarde en bloeipercentage.

Er is geen verschil in osmotische waarde en relatief watergehalte tussen takken van verschillende oogstdata van één teler. Van dezelfde oogstdatum is wel verschil in osmotische waarde, relatief watergehalte en houdbaarheid tussen de takken van twee verschillende telers; van teler A is de houdbaarheid van de takken significant langer en het relatief watergehalte significant lager dan van de takken van teler B (tabel 11a).

Ook bij de haken lijkt er geen relatie te bestaan tussen osmotische waarde en relatief watergehalte van de eerste knop aan de tak en het vaasleven, wel tussen osmotische waarde en bloeipercentage.

Er is tussen de drie oogstdata wel significant verschil in relatief watergehalte en soms in houdbaarheid, bloeipercentage en osmotische waarde (tabel 11b). Van de voorbehandelde takken was de houdbaarheid van de 15-2 geogste takken significant korter en het bloeipercentage significant hoger dan van de 18-11 geogste takken. Het relatief watergehalte was significant lager naarmate later geogst werd; de osmotische waarde was van de takken geogst op 18-11 significant hoger dan van de takken geogst op 15-2.

Het aantal waarnemingen was echter te klein (bovendien zijn de waarnemingen niet aan dezelfde tak gedaan) om een goede uitspraak te doen over het al dan niet bestaan van relaties tussen osmotische waarde/RWG/vaasleven/bloeipercentage.

Conclusie

Er lijkt geen correlatie te bestaan tussen watergehalte en osmotische waarde van de eerste bloemknop en het vaasleven, wel tussen osmotische waarde en bloeipercentage.

Tabel 10a. Houdbaarheid (dagen), bloeipercentage (%), relatief watergehalte (=RWG, %), osmotische waarde (osmol/kg) en waterpotentiaal (bar) van hoofdtakken van verschillende oogstdata

		26-10	14-1	8-3	8-3
		teler B	teler B	teler A	teler B
water	houdbaarheid	9,4 ± 1,4	7,4 ± 0,8	12,2 ± 1,4	8,5 ± 1,6
	bloeiperc.	70,9 ± 6,8	50,6 ± 5,5	83,7 ± 14,6	90,4 ± 9,8
STS	houdbaarheid	11,3 ± 1,6	10,4 ± 0,8	14,0 ± 0,8	10,1 ± 1,2
	bloeiperc.	79,8 ± 9,4	78,1 ± 10,2	99,2 ± 2,4	100
RWG		64,4 ± 4,1	65,2 ± 4,7	53,0 ± 2,5	63,5 ± 8,1
osmotische waarde		0,453 ± 0,03	0,437 ± 0,04	0,475 ± 0,03	0,462 ± 0,02
waterpotentiaal		-2,4 ± 0,4	-2,6 ± 0,4		

Tabel 10b. Houdbaarheid (dagen), bloeipercentage (%), relatief watergehalte (=RWG, %), osmotische waarde (osmol/kg) en waterpotentiaal (bar) van haken van verschillende oogstdata

		18-11	14-1	15-2
water	houdbaarheid	7,1 ± 1,6	6,3 ± 1,2	6,9 ± 0,6
	bloeiperc.	47,4 ± 19,1	70,1 ± 13,4	100 ± 0
STS	houdbaarheid	9,3 ± 1,1	8,7 ± 1,2	7,3 ± 0,9
	bloeiperc.	63,3 ± 14,8	94,6 ± 9,0	100 ± 0
RWG		76,2 ± 8,0	65,2 ± 4,7	56,8 ± 3,7
osmotische waarde		0,520 ± 0,05	0,437 ± 0,04	0,467 ± 0,02
waterpotentiaal		-1,8 ± 0,6	-2,5 ± 0,6	

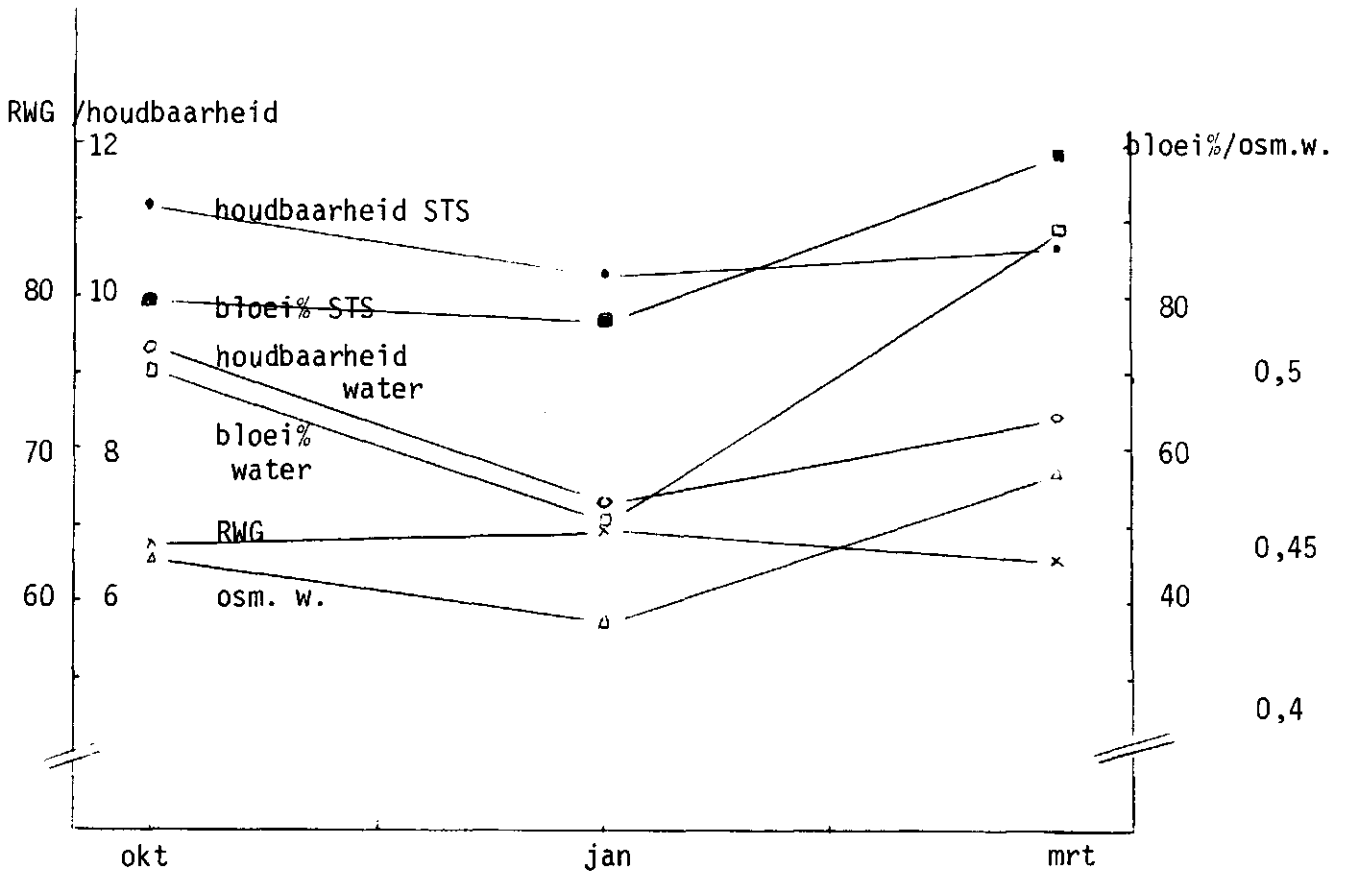
Tabel 11a. Houdbaarheid in dagen en bloeipercentage van met STS voorbehandelde takken, relatief watergehalte (%) en osmotische waarde (osmol/kg) van hoofdtakken van verschillende oogstdata

	oktober	januari	maart	LSD	
	teler B	teler B	teler A	teler B	
houdbaarheid	11,3 B	10,4 B	14,0 A	10,1 B	1,3
bloeiperc.	79,8 B	78,1 B	99,2 A	100 A	9,2
RWG	64,4 A	65,2 A	53,0 B	63,5 A	5,7
osm.waarde	0,453 AB	0,437 B	0,474 A	0,460 AB	0,03

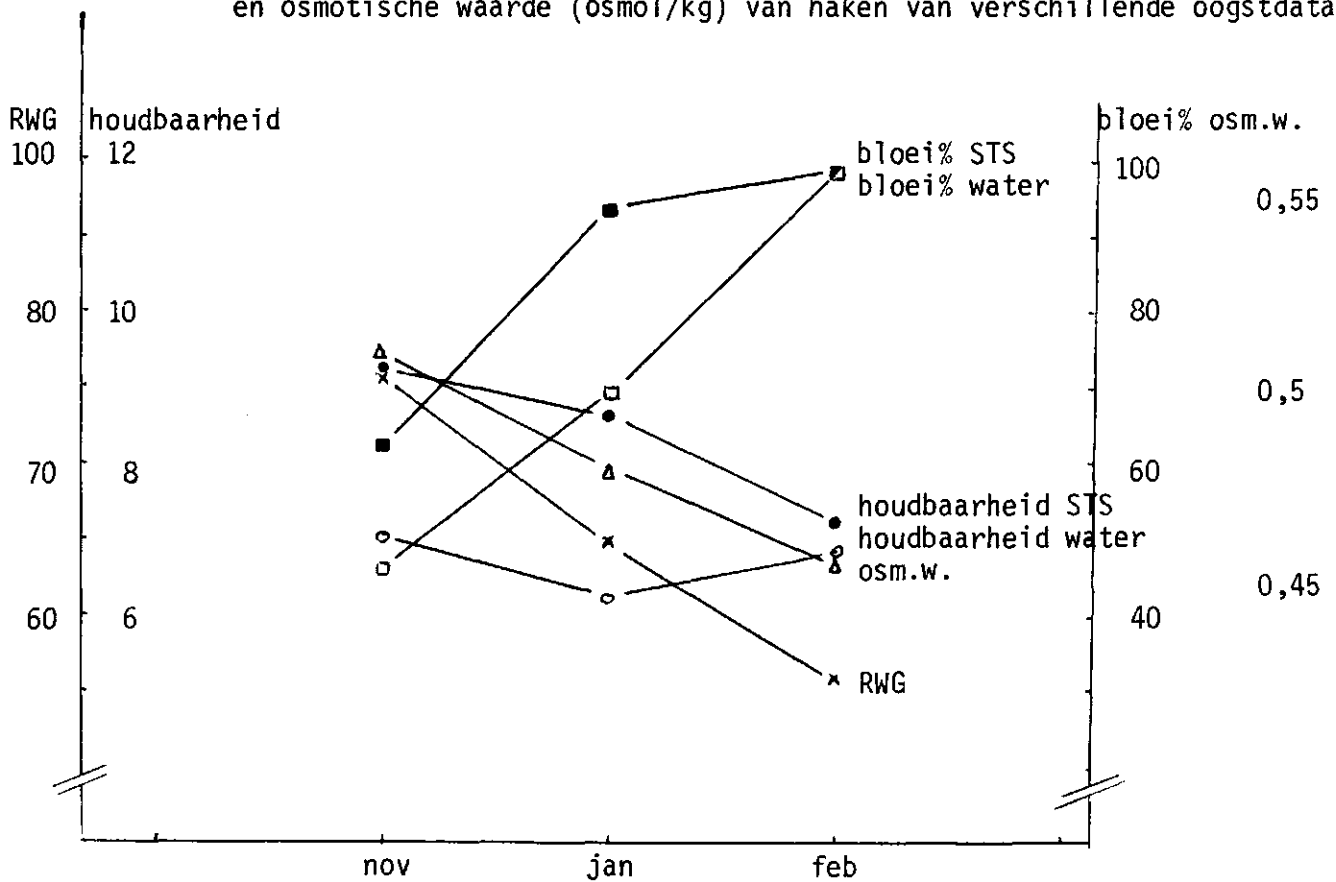
Tabel 11b. Houdbaarheid in dagen en bloeipercentage van met STS voorbehandelde takken, relatief watergehalte en osmotische waarde (osmol/kg) van haken van verschillende oogstdata

	november	januari	februari	LSD
houdbaarheid	9,3 A	8,7 A	7,3 B	1,0
bloeiperc.	63,3 B	94,6 A	100 A	9,4
RWG	76,2 A	65,2 B	56,8 C	5,3
osm.waarde	0,520 A	0,437 AB	0,467 B	0,03

Figuur 5. Houdbaarheid(dagen), bloeipercentage, relatief watergehalte (%) en osmotische waarde (osmol/kg) van hoofdtakken van verschillende oogstdata



Figuur 6. Houdbaarheid(dagen), bloeipercentage, relatief watergehalte (%) en osmotische waarde (osmol/kg) van haken van verschillende oogstdata



4. Proef 3.

De experimenten zijn uitgevoerd met hoofdtakken of haken van Freesia 'Ballerina'.

Na de oogst zijn de takken ingehoed en voorbehandeld bij 5°C gedurende 4 uur (tenzij anders vermeld). Na de voorbehandeling ondergingen de takken een transportsimulatie van 24 uur droog in een doos bij 17°C. Na een herstelperiode van 2 uur in water bij 5°C zijn de takken in de vaas in water gezet in de uitbloeiruimte bij 20°C, 60% r.v., 12 uur licht/donker, 1,5W/m².

Elke tak stond apart in een vaasje.

Tijdens het vaasleven zijn de volgende waarnemingen gedaan:

- openkomen eerste bloem
- openkomen derde bloem
- uitbloei derde bloem
- uitbloei laatste goed openkomende bloem
- aantal goed ontwikkelde bloemen
- totaal aantal knoppen

4.1. Experiment 1.

Opzet.

Hoofdtakken van 'Ballerina' zijn 26 oktober geoogst. Een gedeelte van de takken is direct voorbehandeld bij 5°C gedurende 4 uur. Deze takken zijn vervolgens na een transportsimulatie en een herstelperiode in de vaas in water gezet. Het andere gedeelte van de takken heeft eerst een transportsimulatie gehad, waarna ze voorbehandeld zijn gedurende 4 uur bij 5°C en vervolgens in de vaas in water gezet zijn.

De behandelingen waren als volgt:

1. water
2. STS 0,2 mmol
3. GA₃ 50 ppm
4. GA₃ 250 ppm
5. suiker 2,5%
6. suiker 5%
7. STS 0,2 mmol + suiker 2,5%
8. GA₃ 50 ppm + suiker 2,5%
9. STS 0,2 mmol + GA₃ 50 ppm
10. STS 0,2 mmol + GA₃ 50 ppm + suiker 2,5%
11. BA 50 ppm
12. STS 0,2 mmol + BA 50 ppm

De behandelingen 1 tot en met 10 zijn uitgevoerd zowel voor als na de transportsimulatie, behandeling 11 en 12 alleen voor de transportsimulatie.

Resultaten.

In tabel 12 is de houdbaarheid in dagen gemiddeld tot uitbloei van de derde bloem en van de kam, gemiddeld aantal knoppen per kam en bloeipercantage vermeld van de verschillende behandelingen.

In tabel 13 is de invloed van verschillende behandelingen weergegeven op de houdbaarheid.

- Het tijdstip van behandeling (voor of na de transportsimulatie) had geen significant effect
- voorbehandeling met STS had in alle gevallen een significant positief effect
- voorbehandeling met GA₃ had alleen een significant negatief effect op de houdbaarheid van de kam en het bloeipercentage
- voorbehandeling met 2,5% en 5% suiker had geen significant effect
- voorbehandeling met BA had alleen een significant positief effect op de houdbaarheid tot uitbloei van de derde bloem

Conclusie

Om de houdbaarheid te verbeteren kunnen de takken voorbehandeld worden met STS of BA. Om het bloeipercentage te verhogen kunnen de takken voorbehandeld worden met STS.

Voorbehandeling met GA₃ verkort de houdbaarheid en verlaagt het bloeipercentage. Het tijdstip van behandelen en toedienen van suiker was niet van invloed op verlenging van het vaasleven of verhoging van het bloeipercentage.

Tabel 12. Houdbaarheid in dagen gemiddeld tot uitbloei derde bloem en uitbloei kam, gemiddeld aantal knoppen per kam en bloeipercentage na een voorbehandeling voor of na de transportsimulatie

beh.nr	hbh bloem ³		hbh kam		aant. knoppen		bloei%	
	voor	na	voor	na	voor	na	voor	na
1	4,3	4,4	9,4	8,8	9,3	9,0	70,9	68,7
2	4,5	4,9	11,3	13,4	9,4	10,2	79,8	86,4
3	4,5	4,4	9,3	9,4	9,7	9,6	70,2	71,0
4	4,2	4,7	9,0	8,4	9,8	9,1	68,2	67,0
5	4,4	4,0	10,5	9,5	9,0	9,3	79,9	76,2
6	3,9	4,4	9,1	10,0	9,3	9,4	77,4	75,8
7	4,8	4,6	12,5	13,1	19,7	10,0	85,6	85,2
8	4,3	3,8	8,5	9,1	9,9	9,3	64,7	75,1
9	4,9	4,2	11,4	11,8	9,6	9,6	81,2	82,3
10	4,9	4,8	10,9	11,6	9,1	8,6	77,7	85,1
11	4,9	-	9,6	-	9,2	-	69,8	-
12	5,5	-	12,6	-	9,6	-	83,3	-

Tabel 13. Invloed van verschillende behandelingen op houdbaarheid en bloeipercentage

	tijdstip van behandelen		LSD
	voor	na	
hbh bloem3	4,5	4,4	-
hbh kam	10,2	10,5	-
bloei%	75,6	77,3	-
	- STS	+ STS	LSD
hbh bloem3	4,5 B	4,9 A	0,2
hbh kam	9,5 B	11,7 A	0,6
bloei%	71,1 B	81,5 A	3,6
	- GA ₃	+ GA ₃	LSD
hbh bloem3	4,5	4,5	-
hbh kam	11,1 A	10,3 B	0,5
bloei%	79,1 A	75,9 B	2,6
	- suiker	+ suiker	LSD
hbh bloem3	4,5	4,5	-
hbh kam	10,6	10,7	-
bloei%	77,1	78,1	-
	- BA	+ BA	LSD
hbh bloem3	4,4 B	5,2 A	0,4
hbh kam	10,4	11,1	-
bloei%	75,4	76,6	-

4.2. Experiment 2

Opzet

Haken van 'Ballerina' zijn geoogst op 18 november. De takken zijn voorbehandeld gedurende 4 uur of 24 uur bij 5°C. Na een transportsimulatie en een herstelperiode zijn de takken in de vaas gezet.

De behandelingen waren als volgt:

voorbehandeling	vaasinhoud
1 water	water
2 water	GA ₃ 5 ppm
3 water	BA 5 ppm
4 water	suiker 2,5%
5 water	STS 0,02 mmol
6/23 STS 0,2 mmol	water
7/24 suiker 5%	water
8 suiker 25%	water
9/25 GA ₃ 50 ppm	water
10 GA ₃ 250 ppm	water
11/26 BA 50 ppm	water
12/27 STS 0,2 mmol + suiker 5%	water

voorbehandeling	vaasinhoud
13 STS 0,2 mmol + suiker 25%	water
14/28 STS 0,2 mmol + GA ₃ 50 ppm	water
15 STS 0,2 mmol + GA ₃ 250 ppm	water
16/29 STS 0,2 mmol + BA 50 ppm	water
17/30 STS 0,2 mmol + GA ₃ 50 ppm + suiker 5%	water
18 STS 0,2 mmol + GA ₃ 250 ppm + suiker 5%	water
19/31 STS 0,2 mmol + GA ₃ 50 ppm + suiker 25%	water
20 STS 0,2 mmol + GA ₃ 250 ppm + suiker 25%	water
21/32 STS 0,2 mmol + BA 50 ppm + suiker 5%	water
22 STS 0,2 mmol + BA 50 ppm + suiker 25%	water

STS = zilverthiosulfaat

BA = benzyladenine

GA₃ = gibberellazuur

voorbehandelingsduur van de behandelingen 6 tot en met 22 was 4 uur
voorbehandelingsduur van de behandelingen 1 tot en met 5 en 23 tot met 32
was 24 uur

Resultaten

In tabel 14 is de houdbaarheid tot uitbloei derde bloem en houdbaarheid van de kam in dagen gemiddeld, gemiddeld aantal knoppen per kam en bloeipercentage weergegeven.

- In tabel 15 is de invloed van de verschillende behandelingen weergegeven
- een lange voorbehandelingsduur (24 uur) had een significant positief effect op houdbaarheid tot uitbloei derde bloem en houdbaarheid van de kam, de voorbehandelingsduur was niet van invloed op het bloeipercentage
 - voorbehandeling met STS had een significant positief effect
 - voorbehandeling met 5% suiker had geen significant effect
 - voorbehandeling met 25% suiker had een significant negatief effect op de houdbaarheid tot uitbloei derde bloem, een significant positief effect op de houdbaarheid van de kam
 - voorbehandeling met GA₃ had geen significant positief effect
 - voorbehandeling met BA had een significant positief effect op de houdbaarheid tot uitbloei derde bloem en op de houdbaarheid van de kam en een significant negatief effect op het bloeipercentage
 - als vaasmiddel had suiker een significant positieve invloed op de houdbaarheid van de kam en het bloeipercentage
 - als vaasmiddel had BA een significant positieve invloed op de houdbaarheid tot uitbloei van de derde bloem en op de houdbaarheid van de kam
 - als vaasmiddel hadden STS en GA₃ geen significant effect

Conclusie

Om de houdbaarheid te verlengen kunnen de takken voorbehandeld worden met STS en/of BA en/of 25% suiker, waarbij een lange voorbehandeling betere resultaten oplevert dan een korte voorbehandeling.
Het bloeipercentage kan alleen verhoogd worden door voorbehandeling met STS of door gebruik van suiker in de vaas.
Door gebruik van BA of suiker als vaasmiddel kan de houdbaarheid eveneens verlengd worden.

Tabel 14. Houdbaarheid in dagen gemiddeld tot uitbloei derde bloem en van de kam, gemiddeld aantal knoppen per kam en bloeipercentage

beh.nr.	hbh bloem3	hbh kam	aantal knoppen	bloei%
1	6,3	7,1	8,1	47,4
2	6,5	7,4	8,7	44,9
3	7,7	10,8	8,3	49,4
4	6,3	10,3	8,1	65,0
5	6,0	8,7	7,6	57,7
6	6,4	9,3	7,9	63,3
7	5,8	7,2	8,0	52,4
8	5,6	9,4	8,3	64,2
9	6,5	7,3	6,8	58,6
10	5,6	7,0	7,8	52,8
11	7,5	8,4	8,1	44,4
12	6,7	8,1	7,9	60,4
13	5,5	10,9	8,5	72,9
14	6,0	9,9	8,1	65,4
15	6,5	9,4	7,5	68,6
16	8,4	9,7	8,4	56,8
17	6,8	9,5	7,7	62,4
18	6,4	10,7	8,5	65,5
19	6,0	8,0	8,1	53,2
20	6,0	9,8	8,7	62,1
21	7,8	9,8	8,3	53,1
22	7,6	11,5	9,1	64,5
23	6,7	9,2	7,0	65,4
24	6,6	8,2	7,3	55,8
25	6,2	8,1	7,6	56,6
26	7,6	8,1	7,5	44,2
27	6,8	10,1	8,1	63,1
28	7,2	10,4	7,6	64,8
29	8,6	10,8	7,5	61,3
30	6,6	9,5	7,3	61,9
31	6,2	9,2	8,2	61,6
32	8,3	11,2	7,2	63,2

Tabel 15a. Invloed van de verschillende voorbehandelingen op houdbaarheid en bloeipercentage

	4 uur	24 uur	LSD	
hbh bloem3	6,8 B	7,1 A	0,3	
hbh kam	8,8 B	9,5 A	0,6	
bloei%	57,0	59,8	-	
	- STS	+ STS	LSD	
hbh bloem3	6,2 B	6,6 A	0,3	
hbh kam	7,7 B	9,7 A	0,5	
bloei%	53,3 B	64,6 A	5,3	
	0 ppm GA ₃	50 pm GA ₃	250 ppm GA ₃	LSD
hbh bloem3	6,2	6,3	6,1	
hbh kam	8,9	8,7	9,2	
bloei%	61,0	59,9	62,2	
	- BA	+ BA	LSD	
hbh bloem3	6,2 B	7,8 A	0,5	
hbh kam	8,9 B	9,9 A	0,9	
bloei%	61,0 A	53,9 B	6,7	
	0% suiker	5% suiker	25% suiker	LSD
hbh bloem3	6,7 A	6,7 A	6,1 B	0,4
hbh kam	9,1 B	9,1 B	9,9 A	0,6
bloei%	60,3	58,8	62,8	-

Tabel 15b. Invloed van verschillende vaasmiddelen op houdbaarheid en bloeipercentage

	water	GA ₃	BA	suiker	STS	LSD
hbh bloem3	6,3 B	6,5 B	7,7 A	6,3 B	6,0 B	1,1
hbh kam	7,1 B	7,4 B	10,8 A	10,3 A	8,7 B	1,8
bloei%	47,4 B	44,9 B	49,4 B	65,0 A	57,7 AB	14,6

4.3. Experiment 3

Opzet

Op 14 januari zijn de hoofdtakken en haken geoogst. De takken zijn voorbehandeld gedurende 4 uur en na een transportsimulatie en een herstelperiode in de vaas gezet. De behandelingen waren als volgt:

- 1 water
- 2 STS 0,2 mmol
- 3 BA 10 ppm
- 4 BA 50 ppm
- 5 BA 100 ppm
- 6 GA₃ 50 ppm
- 7 GA₃ 250 ppm
- 8 GA₃ 500 ppm
- 9 STS 0,2 mmol + BA 10 ppm
- 10 STS 0,2 mmol + BA 50 ppm
- 11 STS 0,2 mmol + BA 100 ppm
- 12 STS 0,2 mmol + GA₃ 50 ppm
- 13 STS 0,2 mmol + GA₃ 250 ppm
- 14 STS 0,2 mmol + GA₃ 500 ppm
- 15 STS 0,2 mmol + BA 10 ppm + suiker 25%
- 16 STS 0,2 mmol + BA 50 ppm + suiker 25%
- 17 STS 0,2 mmol + BA 100 ppm + suiker 25%
- 18 STS 0,2 mmol + GA₃ 50 ppm + suiker 25%
- 19 STS 0,2 mmol + GA₃ 250 ppm + suiker 25%
- 20 STS 0,2 mmol + GA₃ 500 ppm + suiker 25%
- 21 STS 0,2 mmol + suiker 25%

STS = zilverthiosulfaat

BA = benzyladenine

GA₃ = gibberellazuur

Resultaten

In tabel 16 zijn de houdbaarheid tot uitbloei derde bloem en houdbaarheid van de kam gemiddeld in dagen, gemiddeld aantal knoppen per kam en bloeipercentage weergegeven.

In tabel 17 is de invloed van verschillende behandelingen weergegeven.

- voorbehandeling met STS had bij de hoofdtakken en haken een significant positief effect, zowel op houdbaarheid als op bloeipercentage
- voorbehandeling met suiker had bij de hoofdtakken en haken een significant negatief effect op de houdbaarheid tot uitbloei derde bloem en van de kam en alleen bij de hoofdtakken een significant positief effect op het bloeipercentage, bovendien gaf de hoge concentratie suiker schade aan de stelen (insnoering) voor zover deze in de oplossing stonden
- voorbehandeling met GA₃ had geen effect
- voorbehandeling met BA 10-100 ppm had een significant positief effect op de houdbaarheid tot uitbloei derde bloem zowel bij hoofdtakken als haken. voorbehandeling met BA 100 ppm had bovendien een significant positief effect op bloeipercentage bij haken.
- de beste resultaten zijn gevonden na voorbehandeling met STS + BA

Conclusie

Om de houdbaarheid te verbeteren en het bloeipercentage te verhogen kunnen de takken voorbehandeld worden met zilverthiosulfaat. Ook voorbehandeling met een hogere concentratie BA had een positief effect. Voorbehandeling met GA₃ had geen effect en voorbehandeling met suiker een negatief effect.

Tabel 16. Houdbaarheid in dagen gemiddeld tot uitbloei van de derde bloem en van de kam, gemiddeld aantal knoppen per kam en bloeipercentage

beh.nr	hbh bloem3		hbh kam		aant. knoppen		bloei%	
	tak	haak	tak	haak	tak	haak	tak	haak
1	4,0	4,1	7,4	6,3	12,3	7,5	50,6	70,1
2	4,0	4,6	10,4	8,7	10,7	7,1	78,1	94,6
3	5,0	4,2	7,8	7,3	11,4	7,8	50,2	77,7
4	4,9	4,7	10,7	8,3	10,8	7,7	69,2	81,7
5	4,9	4,4	11,5	9,9	11,0	7,9	67,6	93,3
6	4,2	4,1	7,8	6,8	11,4	7,2	57,9	80,2
7	4,1	4,2	7,8	7,0	11,2	8,3	56,8	73,4
8	4,2	4,2	7,9	7,7	10,6	8,9	59,3	72,1
9	5,5	4,9	11,2	8,8	10,3	7,4	77,2	86,3
10	5,4	5,0	12,1	10,7	10,2	8,6	80,2	89,3
11	5,8	5,5	12,3	10,9	9,9	7,8	76,4	95,6
12	4,5	4,0	9,8	9,5	10,3	8,8	76,2	84,8
13	4,6	4,7	10,9	9,2	10,4	7,4	83,0	92,7
14	4,6	4,4	10,4	9,0	11,4	8,0	69,5	91,4
15	4,8	4,5	10,9	9,8	10,3	8,9	83,4	92,2
16	5,1	5,2	10,4	9,7	9,2	8,2	82,6	86,8
17	5,3	4,7	11,7	8,7	10,0	7,4	86,6	91,9
18	4,2	4,2	10,4	8,2	10,8	8,3	81,3	85,9
19	4,4	4,1	10,1	7,6	9,8	7,6	88,4	88,1
20	4,3	4,1	9,1	8,5	8,6	8,0	84,4	90,1
21	4,6	4,3	10,1	8,3	9,0	7,4	86,8	95,0

Tabel 17. Invloed van verschillende behandelingen op houdbaarheid en bloeipercentage

		0 ppm BA	10 ppm BA	50 ppm BA	100 ppm BA	LSD
hbh bloem3	tak	4,2 B	5,1 A	5,1 A	5,3 A	0,4
	haak	4,3 B	4,5 A	5,0 A	4,9 A	-
hbh kam	tak	9,3 C	10,0 C	11,1 B	11,8 A	0,7
	haak	7,8 B	8,6 B	9,6 A	9,8 A	-
bloei%	tak	71,8 AB	70,3 B	77,3 A	76,9 AB	6,6
	haak	86,6 B	85,4 B	85,9 B	93,6 A	-

		0 ppm GA ₃	50 ppm GA ₃	250 ppm GA ₃	500 ppm GA ₃
hbh bloem3	tak	4,2	4,3	4,4	4,4
	haak	4,3	4,1	4,3	4,2
hbh kam	tak	9,3	9,3	9,6	9,1
	haak	7,8	8,2	7,9	8,4
bloei%	tak	71,8	71,8	76,1	71,1
	haak	86,6	83,7	84,7	84,5

		- STS	+ STS	LSD
hbh bloem3	tak	4,5 B	4,9 A	0,2
	haak	4,3 B	4,7 A	-
hbh kam	tak	8,7 B	11,0 A	0,4
	haak	7,6 B	9,5 A	-
bloei%	tak	58,8 B	77,2 A	3,8
	haak	78,3 B	90,7 A	-

		- suiker	+ suiker	LSD
hbh bloem3	tak	4,9 A	4,7 B	0,2
	haak	4,7 A	4,4 B	-
hbh kam	tak	11,0 A	10,4 B	0,4
	haak	9,5 A	8,7 B	-
bloei%	tak	77,2 B	84,8 A	3,8
	haak	90,7	90,0	-

4.4. Experiment 4

Opzet

Hoofdtakken van 'Ballerina' zijn geoogst bij 2 telers op 8 maart. Na de oogst zijn de takken gedurende 4 uur voorbehandeld bij 5°C. Na een transportsimulatie en een herstelperiode zijn de takken in de vaas gezet. De behandelingen waren als volgt:

- 1 water
- 2 STS 0,2 mmol
- 3 BA 25 ppm
- 4 BA 50 ppm
- 5 BA 100 ppm
- 6 BA 200 ppm
- 7 suiker 5%
- 8 suiker 10%
- 9 suiker 5% + boorzuur 250 ppm
- 10 suiker 10% + boorzuur 250 ppm
- 11 STS 0,2 mmol + BA 25 ppm
- 12 STS 0,2 mmol + BA 50 ppm
- 13 STS 0,2 mmol + BA 100 ppm
- 14 STS 0,2 mmol + BA 200 ppm
- 15 STS 0,2 mmol + BA 25 ppm + suiker 5%
- 16 STS 0,2 mmol + BA 50 ppm + suiker 5%
- 17 STS 0,2 mmol + BA 100 ppm + suiker 5%
- 18 STS 0,2 mmol + BA 200 ppm + suiker 5%
- 19 STS 0,2 mmol + BA 25 ppm + suiker 5% + boorzuur 250 ppm
- 20 STS 0,2 mmol + BA 50 ppm + suiker 5% + boorzuur 250 ppm
- 21 STS 0,2 mmol + BA 100 ppm + suiker 5% + boorzuur 250 ppm

- 22 STS 0,2 mmol + BA 200 ppm + suiker 5% + boorzuur 250 ppm
23 HQS 200 ppm + suiker 20%

STS = zilverthiosulfaat

BA = benzyladenine

HQS = hydroxychinolinesulfaat

Resultaten

In tabel 18 is van de verschillende behandelingen de houdbaarheid in dagen gemiddeld tot uitbloei van de derde bloem en van de kam, gemiddeld aantal knoppen per kam en bloeipercentage vermeld. In tabel 19 is de invloed van de verschillende behandelingen weergegeven op de houdbaarheid.

- voorbehandeling met STS had zowel bij teler A als bij teler B een significant positief effect
- de met STS voorbehandelde takken van teler B waren significant minder goed houdbaar dan de niet voorbehandelde (=water) takken van teler A
- zowel bij teler A als bij teler B had toevoegen van hogere concentraties BA aan water of STS een significant positief effect
- voorbehandeling met suiker had zowel bij teler A als bij teler B geen significant effect
- toevoegen van boorzuur had een (niet altijd significant) negatief effect
- de takken van teler A waren significant beter dan van teler B
- voorbehandeling met HQS + suiker had weinig effect (geen significant verschil met voorbehandeling water)

Conclusie

Voorbehandeling met zilverthiosulfaat verbetert de houdbaarheid en verhoogt het bloeipercentage, ook de bloeiduur van de individuele bloem wordt verlengd.

Het toevoegen van suiker en boorzuur had geen positief effect, het toevoegen van BA in hogere concentraties had wel een positief effect. Er bestond duidelijk verschil tussen de telers, de herkomstinvloed was groter dan bijvoorbeeld de invloed van een voorbehandeling met zilverthiosulfaat.

Tabel 18. Houdbaarheid in dagen gemiddeld tot uitbloei van de derde bloem en van de kam, aantal knoppen per kam gemiddeld, bloeipercentage bloeiduur van de derde bloem in dagen gemiddeld van teler A en B

beh	hbh bloem 3		hbh kam		aant. knoppen		bloeï%		bloeïd.bl 3	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
1	4,8	3,2	12,2	8,5	12,9	10,2	83,7	90,4	2,0	1,5
2	4,8	3,7	14,0	10,1	12,6	10,4	99,2	99,0	2,1	2,0
3	4,7	3,5	12,6	8,7	12,5	10,2	87,9	91,3	2,2	1,7
4	5,0	3,6	12,8	9,2	13,1	11,1	85,8	91,4	2,4	2,0
5	5,0	3,8	13,1	8,0	12,7	10,1	88,2	86,3	2,5	2,2
6	5,1	3,8	12,0	10,0	13,1	10,5	74,2	94,7	2,1	1,9
7	4,6	3,4	12,5	9,4	13,4	10,5	81,8	93,3	1,9	1,7
8	4,4	3,2	12,4	9,7	12,4	10,9	89,0	96,4	1,8	1,4
9	4,2	3,0	12,2	9,2	12,5	10,2	88,3	99,1	1,9	1,5
10	4,4	3,1	10,7	9,2	12,1	10,2	79,1	96,9	2,0	1,4
11	4,8	4,2	13,4	10,6	13,0	10,5	91,9	100	2,6	2,3
12	5,6	4,1	14,3	11,3	12,9	11,0	92,5	100	3,0	2,3
13	5,9	3,9	15,0	10,4	13,0	9,8	90,8	99,0	2,9	2,3
14	5,2	4,1	14,5	11,1	13,0	10,4	93,5	99,0	2,7	2,3
15	4,9	3,8	14,3	10,3	12,8	10,7	97,9	100	2,6	2,2
16	5,4	4,0	13,9	11,2	13,0	10,8	91,3	100	2,5	2,3
17	5,1	3,8	14,6	11,5	13,1	11,0	95,0	100	2,5	2,1
18	5,6	4,1	13,6	11,4	13,5	10,6	84,7	99,0	2,9	2,3
19	4,9	4,0	14,2	10,2	13,1	10,5	95,5	98,2	2,5	2,3
20	5,1	3,8	14,5	10,8	13,1	10,6	94,8	100	2,6	2,2
21	5,4	4,1	14,2	10,8	12,9	10,4	90,9	100	2,9	2,3
22	4,5	4,1	12,7	10,6	12,5	10,8	89,1	97,3	1,8	2,4
23	5,4	3,0	13,6	9,8	12,2	10,5	91,7	98,0	2,6	1,3

Tabel 19. Invloed van de behandelingen per teler op houdbaarheid en bloeipercentage

	- STS		+ STS		LSD
	A	B	A	B	
hbh bloem3	4,9 B	3,6 B	5,3 A	4,0 A	0,22
hbh kam	12,5 B	8,9 B	14,2 A	10,7 A	0,44
bloeï%	84,0 B	90,8 B	93,6 A	99,4 A	3,48
bloeïd. bl.3	2,2 B	1,9 B	2,7 A	2,2 A	0,16

	- suiker		+ suiker		LSD
	A	B	A	B	
hbh bloem3	5,3	3,9	5,1	3,8	-
hbh kam	13,9	10,4	13,8	10,8	-
bloeï%	90,5	97,7	90,1	98,5	-
bloeïd. bl.3	2,6	2,1	2,5	2,1	-

	- boorzuur		+ boorzuur		LSD
	A	B	A	B	
hbh bloem3	5,0	3,7	4,8	3,7	-
hbh kam	13,6 A	10,6	13,1 B	10,2	0,40
bloeï%	89,9	98,1	89,6	98,7	-
bloeïd. bl.3	2,4	2,0	2,3	2,0	-

teler A

	0 ppm BA	25 ppm BA	50 ppm BA	100 ppm BA	200 ppm BA	LSD
hbh bloem3	4,8 B	5,0 B	5,0 B	5,2 AB	5,6 A	0,5
hbh kam	12,4 C	13,0 BC	13,0 BC	13,9 AB	14,8 A	0,9
bloei%	85,8	87,0	86,7	92,2	92,1	-
bloeid. bl.3	2,1 B	2,5 A	2,1 B	2,8 A	2,8 A	0,3

teler B

	0 ppm BA	25 ppm BA	50 ppm BA	100 ppm BA	200 ppm BA	LSD
hbh bloem3	3,4 B	3,7 AB	3,7 AB	4,1 A	4,0 A	0,5
hbh kam	8,6 B	8,6 B	10,1 A	11,0 A	10,8 A	0,9
bloei%	90,9 BC	88,8 C	96,8 AB	100 A	99,1 A	7,2
bloeid. bl.3	1,6 B	2,1 A	2,0 A	2,3 A	2,3 A	0,3

	teler A	teler B	LSD
hbh bloem3	5,0 A	3,7 B	0,2
hbh kam	13,4 A	10,1 B	0,4
bloei%	89,8 B	97,9 A	5,2
bloeid. bl.3	2,4 A	2,0 B	0,15

5. Discussie.

Voorbehandeling met STS leidde in alle gevallen tot verlenging van het vaasleven en verhoging van het bloeipercentage.

Het vaasleven en bloeipercentage worden wel beïnvloed door de hoeveelheid opgenomen zilver. Deze invloed wisselt van oogstdatum tot oogstdatum. Om de houdbaarheid te verbeteren lijkt opname van tenminste 8 μg zilver noodzakelijk, minder dan 8 μg zilver geeft meestal geen of te weinig verlenging van het vaasleven. Opname van een veel grotere hoeveelheid zilver (60-70 μg) geeft soms nog wel verbetering van het vaasleven. De hoeveelheid opgenomen zilver had soms wel, soms geen invloed op het bloeipercentage. Opvallend is dat de opname van 1 μg zilver vaak minder goede resultaten gaf (wat betreft vaasleven en bloeipercentage) dan 0,5 μg of 2 of meer μg zilver.

Het lijkt erop dat verschillen in effect van voorbehandeling met STS niet zozeer veroorzaakt worden door variaties in opgenomen hoeveelheid zilver als wel door andere factoren: uitgangsmateriaal, teeltomstandigheden. De hoeveelheid opgenomen zilver (0,5 - 16 μg) was voor alle oogstdata gelijk, terwijl er toch verschillen bestaan in vaasleven en bloeipercentage tussen de verschillende oogstdata.

Bij vergelijking van de oogstdata blijkt dat de bloeiduur gemiddeld wat korter wordt (niet significant) naarmate meer in het voorjaar geoogst wordt, het bloeipercentage is veel hoger (wel significant), de houdbaarheid van de tak wordt nauwelijks beïnvloed.

Aannemende dat de bloeiduur van alle bloemen zich gedraagt als die van de derde bloem, zal in het voorjaar bij een vrijwel gelijkblijvende bloeiduur en een hoger bloeipercentage de sierwaarde (aantal tegelijk open bloemen) groter zijn.

Zowel bij hoofdtakken als bij haken lijkt er geen relatie te bestaan tussen relatief watergehalte of osmotische waarde van de eerste bloemknop en het vaasleven, wel tussen osmotische waarde en bloeipercentage.

Het aantal waarnemingen was echter te klein (bovendien zijn de waarnemingen niet aan dezelfde takken gedaan) om een goede uitspraak te kunnen doen over het al dan niet bestaan van relaties tussen osmotische waarde/RWG/vaasleven/bloeipercentage.

In vervolproeven moeten de waarnemingen zoveel mogelijk aan dezelfde tak gedaan worden om goed de relaties te kunnen vaststellen.

Bij de hoofdtakken was er geen verschil tussen de oogstdata wat betreft relatief watergehalte en osmotische potentiaal, bij de haken was dit verschil er wel. Van de haken werd de houdbaarheid van voorbehandelde takken in de loop van de tijd slechter, het bloeipercentage hoger, relatief watergehalte en osmotische waarde lager.

De reactie van hoofdtakken en haken in het seizoen is niet gelijk; hiermee moet in proeven rekening gehouden worden.

Gepoogd is nog de osmotische waarde van de tweede en volgende bloemknop te bepalen. De hoeveelheid vloeistof die hieruit geperst kon worden was echter te weinig voor een meting. Bij een zeer rauw geoogste tak is de eerste bloemknop soms te weinig ontwikkeld om voldoende vloeistof te krijgen voor een meting.

Zilverthiosulfaat had in alle experimenten een positief effect op de houdbaarheid en het bloeipercentage, zij het dat dit effect klein is (1-3 dagen houdbaarheidsverlenging, 10 - 30% meer bloemen open). Dit komt niet geheel overeen met wat Spikman (1986) en Sytsema (1984,1986) vonden; namelijk in een aantal proeven geen effect.

Alhoewel suiker tijdens het vaasleven een positief effect had had het toevoegen van suiker aan water of aan zilverthiosulfaat tijdens de voorbehandeling geen of een negatief effect. Door hoge concentraties suiker (25%) trad beschadiging aan de steelondereinden op voorzover deze in de vloeistof hadden gestaan. Evenals bij gebruik als vaasmiddel had voorbehandeling met gibberellazuur geen of een negatief effect. Voorbehandeling met benzyladenine had evenals bij gebruik als vaasmiddel in veel gevallen wel effect. Verlenging van het vaasleven was voornamelijk een gevolg van een langere bloeiduur van de individuele bloemen. De bloemknopopening werd enigszins bevorderd. De optimale concentratie lijkt tussen de 50 en 100 ppm BA te liggen; dit komt overeen met hetgeen Sytsema (1986) vond.

In één experiment is gepoogd een positief effect te vinden van toedienen van boorzuur en suiker. Volgens Aarts beïnvloedt boorzuur de verdeling van suiker in de bloem. Door een betere verdeling van de suiker onder invloed van boorzuur werd de houdbaarheid van anjers gunstig beïnvloed. De werkzame concentratie lag echter vaak vlakbij de toxische concentratie.

Bij Freesia had toediening van boorzuur een enigszins negatief effect wat waarschijnlijk het gevolg is geweest van een te hoge concentratie.

De herkomst (teeltwijze) heeft grote invloed op houdbaarheid en bloeipercentage zoals uit experiment 4 bleek. Het herkomsteffect was van grotere betekenis dan het voorbehandelingseffect.

Het verdient aanbeveling in volgende proeven na te gaan of de invloed van de herkomst door het seizoen heen steeds groot is, welke factor (grond-/ruimtetemperatuur, licht, CO₂, r.v., knol-/kraalgroote, etc) verantwoordelijk is voor deze invloed en of er een parameter te vinden is om kwaliteitsverschillen ten gevolge van herkomst vast te stellen bij individuele bloemen.

6. Conclusie

Voorbehandeling met zilverthiosulfaat had een positief effect op houdbaarheid en bloeipercentage mits de hoeveelheid opgenomen zilver tenminste 8 µg was. Door toevoeging van benzyladenine werd de bloeiduur van de individuele bloem verlengd, waardoor tevens de houdbaarheid van de kam verlengd werd. Toevoegen van suiker of gibberellazuur had geen of een negatief effect.

Bij gebruik als vaasmiddel hadden alleen suiker en benzyladenine een positief effect op houdbaarheid en/of bloeipercentage.

De herkomst (teeltwijze) bepaalt voor een groot deel het uiteindelijke vaasleven en bloeipercentage.

Er lijkt geen relatie te bestaan tussen watergehalte/osmotische potentiaal en het vaasleven, wel tussen osmotische potentiaal en bloeipercentage.

Literatuur

Aarts, J.F.T. 1957

Over de houdbaarheid van snijbloemen.

Meded. Landbouw Hogeschool Wageningen 57:1-62

Cook, D., M. Rasch and W. Eisinger 1985

Regulation of ethylene biosynthesis and action in cut carnation flower senescence by cytokinins

J. Amer. Soc. Hort. Sci. 110 (1): 24-27

Rao, J.V.R. and H.Y. Mohan Ram 1986

Water stress induced requirement of gibberellic acid or flower bud growth and opening of gladiolus

Journ. of Plant Physiol. 122:181-186

Spikman, G. 1986

The effect of water stress on ethylene production and ethylene sensitivity of Freesia inflorescences

Acta Hort. 181:135-140

Sytsema, W. en K.G. Elfering-Koster 1984

Voorbehandeling van Freesia

Proefstation v.d. Bloemisterij rapport no. 17

Sytsema, W. 1986

Post-harvest treatment of Freesia with silverthiosulphate and cytokinins

Acta Hort. 181:439-442

Woodson, W.R. 1987

Postharvest handling of bud-cut Freesia flowers

Hortscience 22(3):456-458