



Invloed van het geconditioneerd bewaren van knollen op de teeltduur van Freesia

Gerrit Heij, Nico van Mourik & Caroline Labrie

© 2008 Wageningen, Wageningen UR Glastuinbouw

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, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Wageningen UR Glastuinbouw



Projectnummer PT: 12245

Projectnummer PPO: 3241710600

Wageningen UR Glastuinbouw

Adres : Violierenweg 1, 2665 MV Bleiswijk
: Postbus 20, 2665 ZG Bleiswijk
Tel. : 0317 - 48 56 06
Fax : 010 - 522 51 93
E-mail : glastuinbouw@wur.nl
Internet : www.glastuinbouw.wur.nl

Inhoudsopgave

	pagina
Abstract	1
Samenvatting	3
1 Inleiding	5
1.1 Probleemstelling	5
1.2 Doel	5
2 Materiaal en methode	7
2.1 Teeltgegevens	7
2.2 Waarnemingen	8
3 Resultaten	9
4 Discussie	19
5 Conclusies	21
6 Referenties	23
Bijlage I Wortelontwikkeling	1 p.
Bijlage II Plantlengte	2 pp.

Abstract

Teeltduurverkorting en een betere kasruimtebenutting in de teelt van Freesia is wenselijk. Indien grondkoeling in de kas niet meer noodzakelijk zou zijn, zou dit een mobiel systeem vereenvoudigen. Hiervoor is in dit onderzoek het aantal weken droge 14 °C voorbehandeling gevarieerd en vervolgens het aantal weken geplante 13 °C voorbehandeling. Beiden in een geconditioneerde ruimte. Hierna zijn de planten met dan wel zonder grondkoeling in de kas geplaatst in de zomerperiode. Uit dit onderzoek blijkt dat al na een voorbehandeling van vier weken de grondkoeling in de kas geen effect meer heeft op teeltduur, knopontwikkeling of kwaliteit. De voorbehandelingen zorgen voor een verkorting van de teeltduur tot soms 34 dagen, maar dit gaat ten koste van takgewicht, lengte en kwaliteit. Ook konden geen haken worden geoogst. Waarschijnlijk moet de oorzaak van dit kwaliteitsverlies gezocht worden in de hoge temperatuur in de periode kort na het in de kas zetten van de jonge planten.

Samenvatting

Inleiding

Teeltduurverkorting zonder vermindering van kwaliteit is wenselijk. In een eerder onderzoekproject over reductie van de teeltduur van de kasteelt van freesia (Raaphorst en Heij, 2005), bleek dat bij bewaring van geplante freesia in containers in een geconditioneerde ruimte bij 14 °C de periode van in de kas plaatsen tot eerste bloei (van de hoofdtak) verkort werd ten opzichte van de traditionele teelt. In de teelt van potfreesia worden de knollen gedurende een aantal weken na preparatie geconditioneerd bewaard bij 14 °C om aanleg van de knop te stimuleren. Er wordt dan een plant verkregen met korte bladeren. Mogelijk geeft deze droge conditionering van knollen in combinatie met een geconditioneerd bewaren van geplante freesiaknollen in containers een optimale combinatie van plantomvang en teeltduur in de kas.

Naast de teeltduurverkorting is er ook de vraag of freesia teelttechnisch gezien mobiel geteeld kan worden. Als in de voorgestelde combinatie van droog bewaren van freesiaknollen gevolgd door een periode van geplant bewaren in een geconditioneerde ruimte de knop al enige tijd is aangelegd, is mogelijk grondkoeling niet meer noodzakelijk. Indien grondkoeling niet meer noodzakelijk is, is een mobiel teeltsysteem eenvoudiger te realiseren. Een mobiel systeem kan bijdragen aan een betere kasruimtebenutting en arbeidshouding. Het doel van dit onderzoek is dan ook om te bepalen wat de mogelijkheden zijn om freesia in een mobielsysteem te kunnen telen en kasruimtebenutting te optimaliseren.

Methode

Van drie freesia-cultivars zijn knollen, na de gebruikelijke warme preparatieperiode, 2, 3, 4 of 5 weken droog bewaard in een geconditioneerde ruimte bij 14 °C. Hierna zijn de knollen geplant in platte containers (hoogte 10 cm) gevuld met perlite. Per Deze containers, aan de bodemzijde geperforeerd, zijn in cellen geplaatst. In de cellen is een TL-verlichting verticaal gemonteerd, zodat alle lagen met containers en planten voldoende energie ontvangen om de planten groen te laten worden. Deze containers zijn na het planten voor 2 of 4 weken in een op 13 °C geconditioneerde ruimte geplaatst. Deze behandeling wordt de 'natte' behandeling genoemd. Na deze voorbehandeling zijn de containers in de kas geplaatst op bedden. Bij zes bedden is de bodemtemperatuur op 13 °C gehouden. Bij de overige acht bedden is de natuurlijke bodemtemperatuur aangehouden.

Als controle en extra voorbloeibehandeling zijn knollen van de drie cultivars na 5 en 6 weken droog bewaren bij 14 °C in de kas geplant. Na de periode van 'droog' bewaren en na de periode van 'nat' bewaren zijn monsters uit de partijen genomen ter bepaling van het knopstadium. Vanaf begin september zijn de eerste freesia's geoogst.

Resultaten en conclusies

Na een voorbehandeling van 4 weken (2 weken droog 14°C, 2 weken nat 13°C) of langer heeft grondkoeling in de kas geen effect meer op teeltduur, knopontwikkeling of kwaliteit. Het achterwege laten van grondkoeling in de kas ter vereenvoudiging van een mobiel systeem lijkt door middel van aangepaste voorbehandeling dus haalbaar.

Wat betreft wortelontwikkeling is bij cultivars Ambassador en Gold River de ontwikkelde wortel na hooguit 3 weken droog voorbehandelen bij 14°C nog werkbaar. Silver Beach geeft na 5 weken droog voorbehandelen nog nauwelijks wortelontwikkeling.

Bij de behandelingen met 4 weken geplant in de cel bewaren, waren bij alle cultivars de bloemknoppen goed ontwikkeld. Wat ook bleek tijdens de oogst. De teeltduur vanaf uitplanten in de kas tot oogst van de eerste tak is na een voorbehandeling van 4 weken nat bewaren sneller (34 dagen) dan 2 weken nat bewaren (50 dagen). Met deze snelle teelten lijkt 4-5 teelten per jaar wat betreft snelheid haalbaar. De teeltduur vanaf start voorbehandeling tot oogst eerste tak is echter na een voorbehandeling van 4 weken nat bewaren juist langzamer (87 dagen) dan 2 weken nat bewaren (83 dagen). Voor ruimtebenutting en energiegebruik zijn hier dus afwegingen te maken.

De oogstperiode was ongeveer 8 dagen bij 4 weken nat bewaren en ongeveer 15 dagen bij 2 weken nat bewaren. Opmerkelijk is dat bij vrijwel alle behandelingen de ontwikkeling van de hoofdtak zo snel ging en met een korte stengellengte en mede daardoor ook een vroegtijdig oogsttijdstip, dat er nauwelijks haken geoogst zijn. Bovendien waren de hoofdstengel en de kam met knoppen van lage kwaliteit. De stengels waren kort (vaak <50 cm) of krom en de kam met knoppen was sterk gedrukt. Plantlengte is niet beïnvloedt door lengte droge voorbehandeling, maar wel door geplante voorbehandeling. De planten die 4 weken geplant bewaard zijn waren veel langer (ca. 33 cm) dan

de planten die 2 weken geplant bewaard zijn (ca. 10cm). Takgewicht lag vaak onder de 20 gram. Waarschijnlijk moet de oorzaak van dit kwaliteitsverlies gezocht worden in de hoge temperatuur in de periode kort na het in de kas zetten van de containers. Waarschijnlijk is de kwaliteit in ander jaargetijden dan ook beter. De zwaarste takken waren bij 2 weken droog en 2 weken nat bewaren (m.u.v. Silver Beach). Langere voorbehandelingen gaven meestal lagere takgewichten.

Om deze voorbehandelingen in de praktijk jaarrond toepasbaar te maken, dient zeker in de zomer kwaliteit van de takken verbeterd te worden. Afhankelijk van de teeltstrategie dient ook de oogstbaarheid van haken mogelijk te zijn. Mogelijkheden liggen o.a. in het verhogen van het lichtniveau in de geconditioneerde ruimte, lagere plantdichtheden en het verlagen van de temperatuur in de kas, bijvoorbeeld middels luchtbevochtiging. Realisatie van het streefbeeld van 4 a 5 teelten per jaar, met ca 600 takken per m² per jaar en een takgewicht van minimaal 19 gram per tak, is in dit onderzoek weliswaar nog niet gerealiseerd, maar lijkt gezien de verkregen resultaten wel degelijk haalbaar.

1 Inleiding

1.1 Probleemstelling

Teeltduurverkorting zonder vermindering van kwaliteit is wenselijk. In een eerder onderzoekproject over reductie van de teeltduur van de kasteelt van freesia (Raaphorst en Heij, 2005), bleek dat bij bewaring van geplante freesia in containers in een geconditioneerde ruimte bij 14 °C de periode van in de kas plaatsen tot eerste bloei (van de hoofdtak) verkort werd ten opzichte van de traditionele teelt. In de teelt van potfreesia worden de knollen gedurende een aantal weken na preparatie geconditioneerd bewaard bij 14 °C om aanleg van de knop te stimuleren. Er wordt dan een plant verkregen met korte bladeren. Mogelijk geeft deze droge conditionering van knollen in combinatie met een geconditioneerd bewaren van geplante freesiaknollen in containers een optimale combinatie van plantomvang en teeltduur in de kas.

In het gemelde onderzoek zijn de freesiaknollen in een donkere ruimte bewaard. Dit had tot gevolg dat de jonge planten geen bladgroen hadden aangemaakt en daardoor wit van kleur waren. Belichting in de cel zorgt ervoor dat er wel bladgroen wordt aangemaakt. De planten kunnen dan ook direct doorgaan met assimileren zodra ze in de kas geplant worden.

Naast de teeltduurverkorting is er ook de vraag of freesia teelttechnisch gezien mobiel geteeld kan worden. Als in de voorgestelde combinatie van droog bewaren van freesiaknollen gevolgd door een periode van geplant bewaren in een geconditioneerde ruimte de knop al enige tijd is aangelegd, is mogelijk grondkoeling in de kas niet meer noodzakelijk. Indien grondkoeling in de kas niet meer noodzakelijk is, is een mobiel teeltsysteem eenvoudiger te realiseren. Een mobiel systeem kan bijdragen aan een betere kasruimtebenutting en arbeidshouding. Derhalve zullen de geconditioneerde knollen, waarvan de knoppen gedeeltelijk en/of volledig zijn aangelegd, uitgeplant worden met en zonder grondkoeling. Het streven is om uiteindelijk meerdere teelten (4 - 5) per jaar te realiseren, met de verwachting van 600 takken per m² per jaar met een minimaal gewicht van 19 gram per tak. Dit in combinatie met een maximale kasruimte benutting en een betere arbeidshouding. Berekeningen aan de uitkomsten van dit project moeten de mogelijkheden aangeven voor de haalbaarheid hiervan.

1.2 Doel

Het onderzoeken van de teelttechnische mogelijkheden om freesia in een mobiel systeem te kunnen telen zonder bodemkoeling, door toepassing van natte en droge voorbehandeling van de knollen.

2 Materiaal en methode

2.1 Teeltgegevens

Het onderzoek is verricht met de drie cultivars die in voorgaand onderzoek (417.17086) gebruikt werden, namelijk Silver Beach (herkomst Royal van Zanten), Gold River (herkomst Van den Bos) en Ambassador (herkomst Hofland/Wüllfinghoff).

Droge voorbehandeling

De knollen zijn 2, 3, 4 en 5 weken droog bewaard in een geconditioneerde ruimte bij 14 °C, nadat de knollen een preparatieperiode van ongeveer 16 weken (30°C) ondergaan hebben. Het resultaat van de ontwikkeling van de wortel na 2, 3, 4 of 5 weken droog bewaren is op de foto vastgelegd.

Geplante voorbehandeling

Na deze droge bewaring zijn de knollen geplant in platte containers (50 bij 30 cm, hoogte 10 cm) gevuld met perlite. Per container zijn 24 knollen geplant. Omgerekend is de plantdichtheid daarmee 160 knollen per netto m². Deze containers, aan de bodemzijde geperforeerd, zijn in cellen geplaatst bij Wageningen UR Glastuinbouw. In de cellen is een TL-verlichting verticaal gemonteerd, zodat alle lagen met containers en planten voldoende energie ontvangen om de planten groen te laten worden. Deze containers zijn na het planten voor 2 of 4 weken in een op 13 °C geconditioneerde ruimte geplaatst. Deze behandeling wordt in dit rapport de 'natte' behandeling genoemd.

Kasperiode

Na deze 2 of 4 weken geplante geconditioneerde bewaring zijn de containers in de kas geplaatst op bedden (grote substraatbakken). Bij zes bedden is de bodemtemperatuur op 13 °C gehouden. Bij de andere zes bedden en de twee randbedden is de natuurlijke bodemtemperatuur aangehouden. Van iedere behandeling is de ene helft van de containers in bedden met bodemkoeling geplaatst en de andere helft in bedden zonder grondkoeling.

Als controle en extra voorbloeibehandeling zijn knollen van de drie cultivars na 5 en 6 weken droog bewaren bij 14 °C in de kas geplant. Deze hebben dus niet de 13 °C behandeling in geplante vorm ontvangen. In Tabel 1 wordt een overzicht van de voorbehandelingen van de freesiaknollen vermeld.

Tabel 1. Overzicht per behandeling van de voorbehandelingen.

Behandeling	Voorbehandeling		Totale periode bij 13 of 14 °C	
	aantal weken droog 14°C	aantal weken nat 13 °C	in weken	in dagen
1	2	2	4	28
2	2	4	6	42
3	3	2	5	35
4	3	4	7	49
5	4	2	6	42
6	4	4	8	56
7	5	2	7	49
8	5	4	9	63
9	5	0	5	35
10	6	0	6	42

Nb. droog = alleen de knol; nat = geplant in container.

Na de periode van 'droog' bewaren en na de periode van 'nat' bewaren zijn er monsters uit de partijen genomen ter bepaling van het knopstadium.

Op 26 juli 2005 zijn alle containers vanuit de cel in de kasruimte geplaatst. De knollen met een voorbehandeling van bijvoorbeeld 9 weken zijn dus 5 weken eerder bij 14C geplaatst dan de knollen met een voorbehandeling van 4 weken, zodat alle behandelingen tegelijk in de kasruimte konden worden geplaatst.

2.2 Waarnemingen

Het onderzoek is begeleid door de heren L. van der Hoek, P. van Os, H. Pronk, B. Akerboom en T. Verhaar. Alle leden van de Werkgroep Freesia Mobiel en lid van de Landelijke Freesia Commissie van LTO-Groeiservice. Met de groep zijn de waarnemingen en de resultaten van het onderzoek besproken.

Waarnemingen die uitgevoerd zijn:

- bloemknoplengte als de planten in de kas geplaatst worden
- de lengte van de planten als de planten in de kasruimte geplaatst worden
- wortelontwikkeling van de knol, een aantal weken droog bewaren, vastgelegd op foto
- plantontwikkeling, een dag voor het in de kas brengen, vastgelegd op foto
- de eerste oogstdatum
- de oogstduur van de hoofdtakken
- de kwaliteit van de hoofdtak en de bloeiwijze
- het gewicht van de hoofdtak
- het aantal en gewicht van de haken

Tevens is waargenomen de temperatuur in de cel, de bodemtemperatuur in de containers en de onderdelen van het kasklimaat.

3 Resultaten

De freesiaknollen van de drie cultivars zijn gedurende 2, 3, 4 of 5 weken droog in de cel bij 14 °C bewaard. Voor het uitplanten zijn foto's genomen van de ontwikkeling van de wortels van de knollen. Deze foto's worden in Bijlage I getoond.

Op 26 juli 2005 zijn de kleine containers vanuit de cel, waar de voorbehandeling in plaats vond, in de kas geplaatst in de bedden. Van de 14 bedden werden zes bedden aangesloten op het koelsysteem om de bodemtemperatuur op 13 °C te houden. Bij de andere zes bedden en de twee randbedden werd de natuurlijke bodemtemperatuur aangehouden.

Wortelvorming

Aan het einde van de droge bewaring, vlak voor de knollen geplant zijn, is de wortelvorming beoordeeld. Er zijn duidelijke verschillen te zien tussen de cultivars (zie foto's, Bijlage I). cv. Silver Beach geeft na 5 weken droge voorbehandeling nog nauwelijks een wortel en zal daarom bij een lange voorbehandeling van 5 weken nog zonder wortelbreuk geplant kunnen worden. Bij de cultivar Ambassador is de wortelvorming bij 2 tot 3 weken droge voorbehandeling nog werkbaar. Meer dan 3 weken droog voorbehandelen geeft bij Ambassador al een dermate lange wortel dat schade bij uitplanten aannemelijk is. Cv. Gold River heeft dezelfde resultaten als Ambassador. Ook bij deze cultivar zal het planten na 3 weken voorbehandelen minder gemakkelijk gaan door te lange wortels.

Bloemknoplenkte

Een dag voor de planten zijn overgeplaatst naar de kas, dus aan het einde van de geplante voorbehandeling, is de bloemknoplenkte bepaald. Dit was op 25 juli.

Tabel 2 geeft de resultaten van de bloemknoplenkte weer. Uit deze gegevens blijkt dat als de knollen langer droog bewaard blijven, de bloemknop meer ontwikkeld is. Dit wordt nog versterkt als de knollen 4 in plaats van 2 weken geplant bewaard worden. De verschillen in cultivar blijken vooral als 4 weken geplant bewaard wordt. Speciaal bij Silver Beach is de bloemknop langer.

Bij behandeling 1 (2 weken droog en 2 weken nat bewaren), is de bloemknopontwikkeling zonder visuele hulpmiddelen nog niet zichtbaar. Uiteindelijk zijn deze zonder grondkoeling in de kas wel tot bloei gekomen. Bij de voorbehandelingen met 4 weken geplant in de cel bewaren, waren bij alle cultivars de bloemknoppen goed ontwikkeld.

Tabel 2. Bloemknoplenkte (in mm) aan het einde van de voorbehandeling.

beh.	wkn droog	wkn nat	Gold River	Ambassador	Silver Beach	gem
1	2	2	0	0	0	0,0
3	3	2	3	0	0,5	1,2
5	4	2	3	4	0,5	2,5
7	5	2	6	0,5	8	4,8
		gem	3,0	1,1	2,3	

beh.	wkn droog	wkn nat	Gold River	Ambassador	Silver Beach	gem
2	2	4	11	5	13	9,7
4	3	4	11	5	21	12,3
6	4	4	7,5	9	29	15,2
8	5	4	5	13	26	14,7
		gem	8,6	8,0	22,3	

Plantlengte

Ook is op 25 juli de lengte van de bladeren gemeten. Deze data zijn geplaatst in Tabel 3. Het aantal weken droog voorbehandelen bij 14 °C heeft geen effect op de plantlengte. Zowel bij 2 als bij 4 weken geplant bewaren zijn er geen verschillen tussen 2, 3, 4 en 5 weken droog bewaren. Het aantal weken geplant voorbehandelen bij 13 °C heeft wel een groot effect op de plantlengte. De planten die 4 weken geplant bewaard zijn, waren ongeveer 3 tot 4 maal zolang als de planten die 2 weken geplant bewaard zijn. De lengten zijn dan respectievelijk ca. 10 cm en 33 cm. De verschillen tussen de cultivars zijn gering. Tevens zijn op 25 juli van iedere behandeling foto's genomen om de ontwikkeling van de planten zichtbaar te maken. Deze foto's worden getoond in Bijlage II.

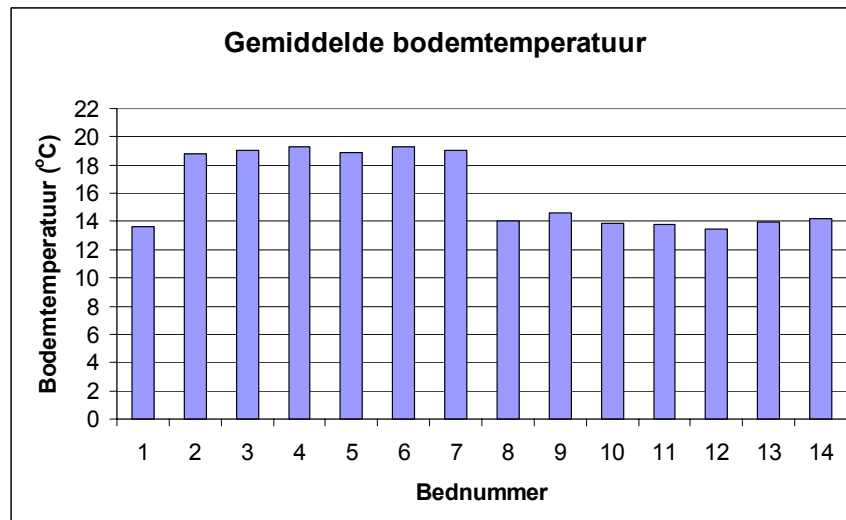
Tabel 3. Plantlengte (in cm) aan het einde van de voorbehandeling.

beh.	wkn droog	wkn nat	Gold River	Ambassador	Silver Beach	gem
1	2	2	9	4	7	6,7
3	3	2	12	9,5	8,5	10,0
5	4	2	11,5	8	9	9,5
7	5	2	11,5	10	10,5	10,7
		gem	11,0	7,9	8,8	

beh.	wkn droog	wkn nat	Gold River	Ambassador	Silver Beach	gem
2	2	4	34	32	35	33,7
4	3	4	37	30,5	31,5	33,0
6	4	4	41,5	26,5	31,5	33,2
8	5	4	34	32	32	32,7
		gem	36,6	30,3	32,5	

Bodemtemperatuur

Gedurende de teelt is de bodemtemperatuur van het substraat waargenomen. De gemiddelde temperatuur over de gehele teeltperiode per bed wordt gegeven in Figuur 1. Hier is duidelijk te zien dat de bedden twee tot en met zeven geen bodemkoeling hadden en de bedden acht tot en met dertien wel bodemkoeling hadden. De gemiddelde bodemtemperatuur, gemeten en berekend over de gehele teeltperiode, was bij de gekoelde bedden ongeveer 14 °C en bij de niet gekoelde bedden ongeveer 19 °C. Een gemiddeld verschil van ongeveer 5 °C. Opgemerkt moet worden dat de bedden 1 en 14 geen koeling hadden en in de proef niet mee deden, maar als randbedden functioneerden.



*Figuur 1. Gemiddelde bodemtemperatuur over de gehele teeltperiode per bed.
Met bodemkoeling: bed 2 t/m 7. Zonder bodemkoeling: bed 1 en 8 t/m 14.*

Teeltduur in de kas

In Tabel 4 worden de data gegeven in dagnummers van de eerste oogst per behandeling, zowel per cultivar als voor de bedden met en zonder koeling. Voor de berekening van de dagnummers is de gewone jaarkalender gebruikt, waarvoor geldt dat 1 januari dagnummer 1 is en daarom de plantdatum 26 juli dagnummer 207 is. Tevens zijn in deze tabel de data te zien van de behandelingen 9 en 10. Bij deze behandelingen zijn de knollen 5 en 6 weken droog in de cel bewaard bij 14 °C.

Op 26 juli zijn de containers in de kas geplaatst. De eerste bloemen zijn geoogst op 23 augustus, dus 27 dagen na plaatsing in de kas. Dit was bij cultivar Silver Beach. Ongeveer een week later volgden de eerste hoofdtakken van de cultivars Gold River en Ambassador. Dit resultaat is bereikt bij zowel de 2 als de 4 weken nat voorbehandelde knollen.

Indien de resultaten van de voorbehandelingen met elkaar worden vergeleken, komt naar voren dat een langere voorbehandeling de teeltduur in de kas verkort. De kortste teeltduur in de kas is met gemiddeld 30 dagen bij behandeling 8. De langste bij behandeling 1, maar dit is nog steeds vrij snel met gemiddeld 54 dagen. Dit teeltduurverkortende effect is echter sterker bij een verlenging van de droge voorbehandeling van 2 naar 3 weken, dan van 4 naar 5 weken. Nat bewaren gedurende 4 weken geeft gemiddeld een teeltduur van 34 dagen. Bij 2 weken nat bewaren is dit 50 dagen. Als de knollen 5 of 6 weken alleen droog en in zijn geheel niet nat bewaard worden is de teeltduur gemiddeld 48 dagen. Grondkoeling in de kas na de voorbehandelingen geeft geen teeltduurverkortening meer. Deze effecten gelden voor alle cultivars in deze proef. Verschil tussen de cultivars is dat Silver Beach iets sneller is dan Gold River en Ambassador.

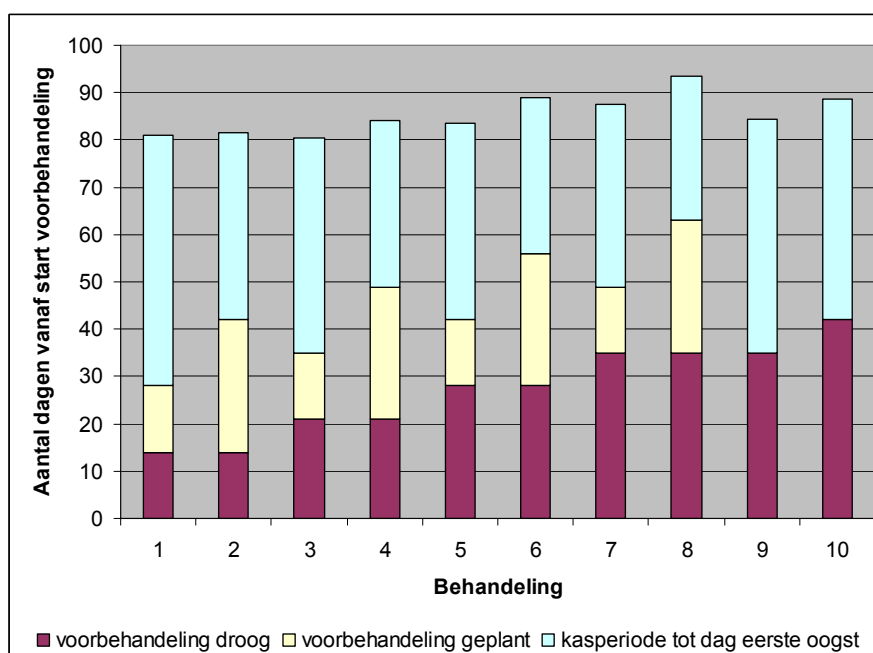
Tabel 4. *Dagnummer eerste oogstdatum (plantdatum 26 juli = 207).*

			Zonder grondkoeling				Met grondkoeling			
			Gold River	Ambassador	Silver Beach	gem	Gold River	Ambassador	Silver Beach	gem
beh	wkn droog	wkn nat								
1	2	2	269	263	252	261	265	262	250	259
3	3	2	256	255	248	253	256	252	248	252
5	4	2	250	250	244	248	251	251	244	249
7	5	2	245	248	241	245	248	249	242	246
	gem		255	254	246	252	255	254	246	252
9	5	0	259	262	251	257	259	259	251	256
10	6	0	255	255	249	253	256	256	249	254
			Gold River	Ambassador	Silver Beach	gem	Gold River	Ambassador	Silver Beach	gem
beh	wkn droog	wkn nat								
2	2	4	250	248	241	246	251	249	241	247
4	3	4	244	244	237	242	245	244	237	242
6	4	4	241	241	234	239	244	242	237	241
8	5	4	241	237	234	237	241	238	234	238
	gem		244	243	237	241	245	243	237	242
9 ¹	5	0	259	262	251	257	259	259	251	256
10	6	0	255	255	249	253	256	256	249	254

¹ Om de tabel eenvoudiger te kunnen lezen zijn de data van de behandelingen 9 en 10 tweemaal in de tabel opgenomen. Eenmaal voor de vergelijking met de behandelingen van 2 weken geplant (nat) bewaren en eenmaal voor de vergelijking van de behandelingen van 4 weken geplant bewaren.

Teeltduur vanaf start voorbehandeling

Indien het aantal weken voorbehandelen (droog en nat) in tijdsduur wordt opgeteld bij het aantal dagen in de kas, blijkt dat een langere voorbehandeling de totale teeltduur niet verkort. Dit is weergegeven in Figuur 2. Het zijn juist de kortste voorbehandelingen, die als eerste geoogst kunnen worden vanaf de start van de voorbehandeling (behandeling 1 t/m 3). Vanaf 3 weken droog bewaren, geeft langer droog bewaren ook een langere totale teeltduur. Vervolgens 4 weken nat bewaren geeft een iets langere totale teeltduur (87 dagen) ten opzichte van 2 weken nat bewaren (83 dagen). Ook op totale teeltduur geeft grondkoeling in de kas na de voorbehandelingen geen teeltduurverkortening meer en is daarom niet apart in de figuur weergegeven.



Figuur 2. Totaal aantal dagen vanaf start droge voorbehandeling tot dag van eerste oogst. Gemiddeld over cultivars en wel of geen grondkoeling.

Oogstduur

Uit de oogstgegevens is berekend hoeveel dagen de oogst van de hoofdtakken per behandeling duurde van de eerste tot de laatste hoofdtakken. De data per behandeling, per cultivar voor zowel de niet- als de gekoelde bedden staan in Tabel 5.

In zijn geheel geeft 4 weken nat bewaren met ongeveer 8 dagen duidelijk een kortere oogstduur dan 2 weken nat bewaren met ongeveer 15 dagen. Voor de lengte van de droge voorbehandeling komt vooral bij Ambassador naar voren dat een langere droge voorbehandeling een kortere oogstduur geeft. In vergelijking met andere cultivars heeft Gold River bij 2 weken droog en 4 weken nat bewaren duidelijk een langere oogstduur.

Na 2 weken nat bewaren zorgt grondkoeling nog voor een oogstduurverkorting van gemiddeld een week, maar na 4 weken nat bewaren is dit effect niet te zien. Vooral bij de knollen die alleen droog bewaard zijn (behandeling 9 en 10) is het versnellende effect van grondkoeling groot.

Tabel 5. Oogstduur hoofdtakken in dagen.

			Zonder grondkoeling				Met grondkoeling			
			Gold River	Ambassador	Silver Beach	gem	Gold River	Ambassador	Silver Beach	gem
beh	wkn droog	wkn nat								
1	2	2	20	45	11	25	15	18	12	15
3	3	2	35	25	8	23	14	17	9	13
5	4	2	27	13	15	18	12	8	8	9
7	5	2	14	8	11	11	9	8	9	9
	gem		24	23	11	19	13	13	10	12
9	5	0	42	44	18	35	14	17	14	15
10	6	0	32	32	17	27	10	14	11	12
			Gold River	Ambassador	Silver Beach	gem	Gold River	Ambassador	Silver Beach	gem
beh	wkn droog	wkn nat								
2	2	4	19	7	8	11	8	6	9	8
4	3	4	12	7	8	9	7	7	8	7
6	4	4	8	7	10	8	8	7	8	8
8	5	4	7	8	8	8	11	10	8	10
	gem		12	7	9	9	9	8	8	8
9 ¹	5	0	42	44	18	35	14	17	14	15
10	6	0	32	32	17	27	10	14	11	12

¹ Ook in deze tabel zijn ter vergelijking de data van de behandelingen 9 en 10 tweemaal weergegeven.

Gewicht hoofdtakken

Na het oogsten is ook het gewicht van de hoofdtakken bepaald. De gegevens van deze waarnemingen zijn gemeld in Tabel 6.

In vergelijking met traditionele teelt is het gewicht van de hoofdtakken in deze proef laag. De meeste hoofdtakken zijn lichter dan 20 gram. Voor Gold River en Ambassador werden de zwaarste hoofdtakken gevonden bij de kortere voorbehandelingen. Naarmate de voorbehandeling langer duurt, is het gewicht van de hoofdtak lager. Voor Gold River en Ambassador gaf 2 weken nat voorbehandelen ook zwaardere hoofdtakken dan 4 weken nat voorbehandelen. Bij Silver Beach is het gemiddeld gewicht lager dan bij de andere cultivars. Ook zijn bij Silver Beach de verschillen tussen behandelingen klein.

Grondkoeling na 2 weken nat voorbehandelen zorgde bij Gold River en Ambassador voor een lager takgewicht. Grondkoeling na 4 weken nat voorbehandelen had nauwelijks effect.

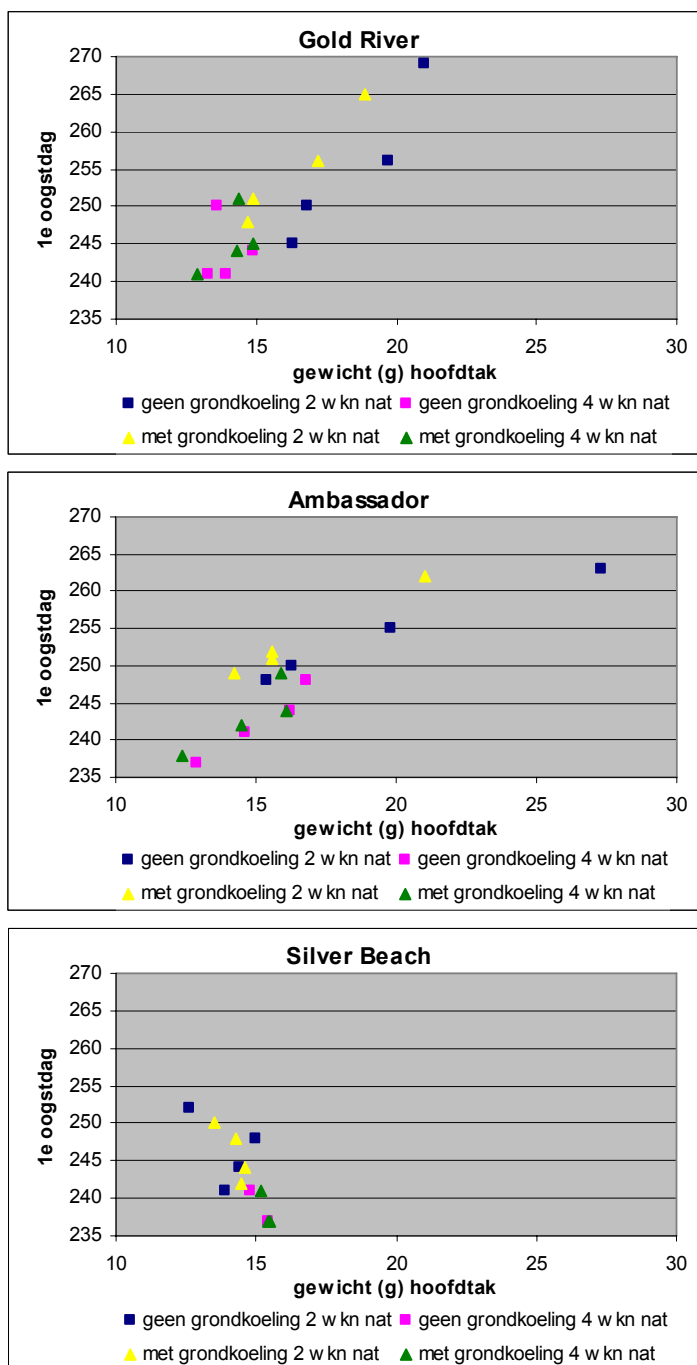
Tabel 6. Gemiddeld gewicht hoofdtak in gram per tak.

beh	wkn droog	wkn nat	Zonder grondkoeling				Met grondkoeling			
			Gold River	Ambassador	Silver Beach	gem	Gold River	Ambassador	Silver Beach	gem
1	2	2	21,0	27,3	12,6	20,3	18,9	21,0	13,5	17,8
3	3	2	19,7	19,8	15,0	18,2	17,2	15,6	14,3	15,7
5	4	2	16,8	16,3	14,4	15,8	14,9	15,6	14,6	15,0
7	5	2	16,3	15,4	13,9	15,2	14,7	14,2	14,5	14,5
	gem		18,5	19,7	14,0	17,4	16,4	16,6	14,2	15,8
9	5	0	22,5	21,8	14,3	19,5	16,2	15,4	13,8	15,1
10	6	0	21,2	17,8	14,3	17,8	14,3	13,3	14,4	14,0

beh	wkn droog	wkn nat	Gold River	Ambassador	Silver Beach	gem	Gold River	Ambassador	Silver Beach	gem
			Gold River	Ambassador	Silver Beach	gem	Gold River	Ambassador	Silver Beach	gem
2	2	4	13,6	16,8	14,8	15,1	14,4	15,9	15,2	15,2
4	3	4	14,9	16,2	15,4	15,5	14,9	16,1	15,4	15,5
6	4	4	13,9	14,6	14,7	14,4	14,3	14,5	15,5	14,8
8	5	4	13,3	12,9	13,4	13,2	12,9	12,4	14,5	13,3
	gem		13,9	15,1	14,6	14,5	14,1	14,7	15,2	14,7
9	5	0	22,5	21,8	14,3	19,5	16,2	15,4	13,8	15,1
10	6	0	21,2	17,8	14,3	17,8	14,3	13,3	14,4	14,0

Gewicht hoofdtak in relatie tot teeltduur

In Figuur 3 t/m 5 is per cultivar het gewicht van de hoofdtak uitgezet tegen de dag waarop de eerste takken geoogst zijn. Bij Gold River en Ambassador lijkt een tendens aanwezig waarbij een langere teeltduur een hoger gewicht van de hoofdtak geeft. Bij Silver Beach is deze tendens niet aanwezig. Bij Gold River en Ambassador is ook te zien dat de behandelingen die 2 weken ten opzichte van 4 weken nat voorbehandeld zijn, zowel een hoger takgewicht als een langere teeltduur hebben. Zoals al bij de bepaling van de takgewichten naar voren kwam, heeft grondkoeling alleen effect bij Gold River en Ambassador die 2 weken nat voorbehandeld zijn, waarbij grondkoeling een iets lager takgewicht geeft dan zonder grondkoeling.



Figuur 3 t/m 5. Gewicht hoofdtak in relatie tot teeltduur. Voor dagnummers is de gewone jaarkalender gebruikt, waarvoor geldt dat 1 januari dagnummer 1 is en daarom de plantdatum 26 juli dagnummer 207 is.

Plantlengte en geoogste haken

Door de korte teeltduur is ook de lengte van de plant kort in vergelijking met de traditionele teelt. Op moment van oogsten was de totale plantlengte vaak lager dan 50 cm. Om de maximale lengte te verkrijgen is op een speciale manier geoogst. Dit houdt in dat de plant in zijn geheel vlak boven de grond is afgesneden om de maximale lengte te verkrijgen. Hierdoor zijn met de hoofdtak ook alle bladeren meegeoogst en konden dus later geen haken meer worden geoogst.

In welke bedden dit gebeurd is, is weergegeven in Tabel 7. In deze tabel wordt aangegeven in welke bedden er wel haken (1) en in welke bedden er geen haken (0) geoogst zijn.

Bij Silver Beach konden alleen haken worden geoogst bij de kortste voorbehandelingen (behandeling 1, 3 en 9). Ook voor Ambassador konden alleen bij de kortste voorbehandelingen haken geoogst worden. Bij Gold River konden de meeste haken geoogst worden. Alleen bij de langste voorbehandeling (behandeling 8) konden geen haken worden geoogst voor Gold River. Grondkoeling na de voorbehandeling zorgt voor nog iets minder haken.

Tabel 7. Geen haken geoogst in bedden met 0, wel bij 1.

beh	wkn droog	wkn nat	Zonder grondkoeling			Met grondkoeling		
			Gold River	Ambassador	Silver Beach	Gold River	Ambassador	Silver Beach
1	2	2	1	1	1	1	1	0
3	3	2	1	1	0,5 ¹	1	0	0
5	4	2	1	0	0	1	0	0
7	5	2	1	0	0	1	0	0
9	5	0	1	1	0,5 ¹	1	0	0
10	6	0	1	1	0	1	0	0

beh	wkn droog	wkn nat	Gold River	Ambassador	Silver Beach	Gold River	Ambassador	Silver Beach
			Gold River	Ambassador	Silver Beach	Gold River	Ambassador	Silver Beach
2	2	4	1	0	0	1	0	0
4	3	4	1	0	0	1	0	0
6	4	4	1	0	0	1	0	0
8	5	4	0	0	0	0	0	0
9	5	0	1	1	0,5 ¹	1	0	0
10	6	0	1	1	0	1	0	0

¹ 0,5 betekent dat er wel haken zijn geoogst, maar zeer weinig.

Kwaliteit tak en bloeiwijze

Na de oogst en het bepalen van het gewicht per hoofdtak is ook de kwaliteit van de tak en de bloeiwijze bepaald. In Tabel 8 wordt per behandeling en per cultivar een waardering gegeven met een benoeming. Deze zijn: kromme tak, duimvorming en de aanwezigheid van haken en 'gladiool'. Gladiool betekent hier dat de kam met knoppen een verlengde is geworden van de hoofdtak, zodat de knoppen over een lang gedeelte van de hoofdtak verdeeld zijn en bovendien gestrekt in het verlengde van de tak. Dit kwam alleen voor bij de knollen die alleen droog voorbehandeld zijn (behandeling 9 en 10). Gold River had relatief veel duimen. In een herhaling van behandeling 10 bleek dat zich aan de hoofdtak extreem veel haken bevonden, als op een lengte van 50 cm gesneden werd.

Tabel 8. Kwaliteit hoofdtak per cultivar, per behandeling.

			Zonder grondkoeling			Met grondkoeling		
			Gold River	Ambassador	Silver Beach	Gold River	Ambassador	Silver Beach
beh	wkn droog	wkn nat				beh		
1	2	2	duim, krom	duimen	goede takken	1 red.tak, lichte d	red tak, duimpje	geen haken
3	3	2	wisselend	duimen	veel blad	3 duimen	geen haken	geen haken
5	4	2	duimen	geen haken	geen haken	5 duimen	geen haken	geen haken
7	5	2	duimen	geen haken	geen haken	7 duimen	geen haken	geen haken
9	5	0	duimen	gladiool	veel blad	9 gladiool	geen haken	geen haken
10	6	0	erg krom	duimen	geen haken	10 duimen	geen haken	geen haken
			Gold River	Ambassador	Silver Beach	Gold River	Ambassador	Silver Beach
beh	wkn droog	wkn nat				beh		
2	2	4	duimen	geen haken	geen haken	2 goede takken	geen haken	geen haken
4	3	4	goede takken	geen haken	geen haken	4 duimen	geen haken	geen haken
6	4	4	duimen	geen haken	geen haken	6 goede takken	geen haken	geen haken
8	5	4	geen haken	geen haken	geen haken	8 geen haken	geen haken	geen haken
9	5	0	gladiool	gladiool	veel blad	9 gladiool	geen haken	geen haken
10	6	0	gladiool	veel haken hoofdtak	geen haken	10 duimen	geen haken	geen haken

4 Discussie

Realisatie mobiel systeem

Uit dit onderzoek blijkt dat het bewaren van geplante freesia in een geconditioneerde ruimte het mogelijk maakt om de teelt in de kas zonder grondkoeling plaats te laten vinden. Alleen bij een voorbehandeling van 2 weken geplant bewaren heeft grondkoeling een verkorting van de oogstduur van een week als voordeel. Waarschijnlijk is dit voordeel kleiner dan de voordelen van het achterwege laten van grondkoeling in een mobiel systeem. Zonder grondkoeling is een mobiel systeem eenvoudiger te realiseren.

Teeltduur versus kwaliteit

Ten opzichte van de traditionele teelt kan met het droog en nat voorbehandelen van de knollen een enorme teeltversnelling bereikt worden. Afhankelijk van de voorbehandeling was de teeltduur in de kas slechts 34 tot 60 dagen. Teeltduur in de kas was het kortst bij planten die 4 weken geplant bewaard zijn. Opmerkelijk is dat indien het aantal weken voorbehandelen (droog en nat) in tijdsduur wordt opgeteld bij het aantal dagen in de kas, juist de voorbehandelingen van 2 weken nat bewaren eerder zijn (83 dagen) dan 4 weken nat bewaren (87 dagen). Voor ruimtebenutting en energiegebruik zijn hier dus afwegingen te maken.

Nadeel van de teeltmethode met voorbehandelingen is dat het gewicht en de kwaliteit van de hoofdtak laag is en er nauwelijks haken werden geoogst. Er is een tendens dat hoe langer de voorbehandeling duurt, hoe korter de teeltduur in de kas en hoe lager het gewicht van de hoofdtak is. Tijdens de oogst zijn de hoofdtakken gesneden op een lengte van 50 cm. Echter in veel proefvakken was dit niet mogelijk. In deze gevallen is de totale plant juist boven de grond afgesneden. Hierdoor konden geen haken meer worden geoogst. Omdat de planten met een geringe lengte gesneden werden, is ook het plantgewicht laag. Het minimale gewicht van de hoofdtak moet, gelet op de prijzen op de bloemenveilingen, ten minste 19 gram zijn. Met de begeleidingscommissie was dit minimale streefgewicht ook als uitgangspunt in het onderzoek gesteld. In de vakken met een voorbehandeling van 4 weken geplant bewaren voldeed geen enkele behandeling aan de gestelde gewichtsnorm.

Alleen bij de kortste voorbehandeling van 2 weken droog en 2 weken nat werd een gemiddeld gewicht boven de 20 gram behaald, met uitzondering van Silver Beach. De teeltduur in de kas is na deze voorbehandeling 60 dagen. Dit is de langste teeltduur in de kas van de onderzochte voorbehandelingen. In de winter zal de teeltduur nog wat langer zijn. Dit is echter nog steeds sneller dan in de traditionele teelt.

Haalbaarheid streefbeeld en vervolgonderzoek

Uitgaande van laatstgenoemde voorbehandeling lijken, afhankelijk van de cultivar, 4 tot 5 teelten per jaar met een minimaal gewicht boven de 19 gram haalbaar. Echter zal de kwaliteit van de takken nog wel verbeterd moeten worden. De oorzaak van het kwaliteitsverlies moet waarschijnlijk gezocht worden in de hoge temperatuur in de periode kort na het in de kas zetten van de containers. Omdat deze proef in de zomer is uitgevoerd, is de kwaliteit in de winter misschien al wel voldoende. Uitgaande van onderzoek van Mansour (1968) kan ook de hoge daglengte tijdens deze periode van invloed zijn geweest. In een vervolgonderzoek kon op moment van oogsten echter geen effect worden aangetoond van het verkorten van de daglengte gedurende verschillende plantstadia op takgewicht, aantal takken en teeltduur (Heij et al., 2008).

Er zijn meerdere mogelijkheden om de kwaliteit te verhogen:

- 1) Het verhogen van de lichtintensiteit gedurende de geplante voorbehandeling. In deze proef was de lichtintensiteit gedurende de voorbehandeling laag.
- 2) Het optimaliseren van het klimaat gedurende de periode in de kas. Verlaging van de kastemperatuur in de zomer zal na de knopaanleg meestal de teeltsnelheid verlagen en daarmee de plant de kans geven om gedurende een langere periode licht op te vangen. Hierdoor zullen de planten zwaarder worden. In het algemeen is celstrekking ook gevoelig voor temperatuur. Bij hoge temperaturen strekken cellen minder, hierdoor kunnen de planten korter blijven.

Het verlagen van de temperatuur in de kas om kwaliteit te verhogen gaat echter wel ten koste van de teeltduur. De vraag is nu of de verkorting in teeltduur die bereikt is met de voorbehandeling weer teniet wordt gedaan door de verlenging van de teeltduur door temperatuurverlaging die nodig is voor voldoende kwaliteit. Maar

waarschijnlijk is temperatuurverlaging in de winterperiode niet nodig, waardoor bijvoorbeeld 3 tot 4 teelten per jaar met voldoende kwaliteit haalbaar zijn. Dit zou dan nog steeds sneller zijn dan traditioneel. Om hier met meer zekerheid iets over te zeggen, zou vervolgonderzoek nodig zijn naar de voor kwaliteit benodigde temperatuurverlaging in de kas en het effect van die temperatuurverlaging op teeltduur. Een relatief goedkope manier om de temperatuur te verlagen is verneveling. In een proef met een relatief koele zomer, was de kastemperatuur gemiddeld 4°C lager met verneveling. Dit kan ook verbetering bieden van de fotosynthese door minder schermen (licht) en minder luchten (CO₂) (Raaphorst, 2007). Verneveling kan daarmee ook positief zijn voor de kwaliteit.

- 3) Het verlagen van de plantdichtheid is een mogelijkheid om het gemiddeld gewicht van de hoofdtakken omhoog te brengen, welke niet ten koste gaat van de teeltduur (Heij et al., 2008). Dit gaat echter wel ten koste van het aantal takken per m² per jaar. Uitgaande van 4 tot 5 teelten met 160 knollen per netto m² waarbij iedere knol een hoofdtak zou geven, zouden respectievelijk 640 tot 800 hoofdtakken per netto m² per jaar haalbaar zijn. Afhankelijk van de cultivar en oogstwijze komen daar dan de haken nog bij. Verlaging van de plantdichtheid naar bijvoorbeeld 100 of 120 knollen per netto m² ten behoeve van de kwaliteit, zou 400 tot 600 hoofdtakken per netto m² per jaar geven. Er worden bij lage plantdichtheid meer haken geoogst (Heij, 2008). Indien met 120 knollen per netto m² in plaats van 160 knollen per netto m² al voldoende kwaliteit behaald kan worden, is de streefwaarde van 600 takken per netto m² per jaar haalbaar.
- 4) Het selecteren van de juiste cultivar kan ook bijdragen aan kwaliteit. Uit de resultaten blijkt namelijk dat er grote cultivarverschillen zijn. In de periode na het onderzoek is veel discussie losgekomen tussen veredelaars, voorlichters, tuinders en onderzoekers. Maanden na het onderzoek melden sommige veredelaars dat er cultivars zijn die juist goed met uitgebreide voorbehandelingen snel geteeld kunnen worden. De vraag is dan welke cultivars dit zijn.

Om de juiste richting te bepalen is het goed om ook de niet-gepubliceerde internationale kennis en ervaring te achterhalen. Zoals onder welke condities in de VS (Californië) de potfreesia's geteeld worden en welke cultivars dan gebruikt worden. In een discussie met een Japanse freesiaakwerker bleek dat hij ook de knollen voorbehandelde, zowel droog als geplant, en dat hij goede takken oogstte. Een studie naar deze teeltwijze is zeer aanbevelenswaardig.

Samengevat

Dit onderzoek toont aan dat de potentie om het streefbeeld te realiseren zeker aanwezig is.

Vanwege de gerealiseerde korte teeltduur lijkt het streefbeeld om meerdere teelten (4 - 5) per jaar, met een mini-maal gewicht van 19 gram per tak haalbaar, afhankelijk van de cultivar. Alleen moet de kwaliteit dan wel verbeterd worden. Waarschijnlijk gaat verbetering van de kwaliteit wel ten koste van teeltduur of het aantal takken per m², waardoor het streefbeeld van 4 tot 5 teelten per jaar iets verder weg lijkt. Maar indien met behoud van de korte teeltduur alleen al door verlaging van de plantdichtheid van 160 naar 120 knollen per netto m² voldoende kwaliteit gerealiseerd kan worden, dan is de streefwaarde van 600 takken per netto m² per jaar van voldoende kwaliteit zeker haalbaar. Omdat grondkoeling in de kas met de voorbehandelingen niet nodig blijkt, kan al wel doormiddel van een mobiel systeem de kasruimte benutting gemaximaliseerd worden en de arbeidshouding verbeterd worden.

5 Conclusies

- Het streefbeeld van meerdere teelten (4-5) per jaar met 600 takken per m² van minimaal 19 gram is nog niet behaald vanwege de lage kwaliteit van de takken. De zeer korte teeltduur aangetoond in dit onderzoek, geeft aan dat het streefbeeld wel haalbaar is.
- Na een voorbehandeling van 4 weken (2 weken droog 14°C, 2 weken nat 13°C) of langer heeft grondkoeling in de kas geen effect meer op teeltduur, knopontwikkeling of kwaliteit. Het achterwege laten van grondkoeling in de kas ter vereenvoudiging van een mobiel systeem lijkt door middel van aangepaste voorbehandeling dus haalbaar.
- Bij cultivars Ambassador en Gold River is de ontwikkelde wortel na hooguit 3 weken droog voorbehandelen bij 14°C nog werkbaar. Silver Beach geeft na 5 weken droog voorbehandelen nog nauwelijks wortelontwikkeling.
- Teeltduur vanaf uitplanten in de kas tot oogst eerste tak is na een voorbehandeling van 4 weken nat bewaren sneller (34 dagen) dan 2 weken nat bewaren (50 dagen). Hiermee lijkt het streven van 4-5 teelten per jaar wat betreft snelheid haalbaar.
- Teeltduur vanaf start voorbehandeling tot oogst eerste tak is na een voorbehandeling van 4 weken nat bewaren juist langzamer (87 dagen) dan 2 weken nat bewaren (83 dagen).
- Oogstduur (vanaf de eerste tak) was ongeveer 8 dagen bij 4 weken nat bewaren en ongeveer 15 dagen bij 2 weken nat bewaren.
- Plantlengte niet beïnvloedt door lengte droge voorbehandeling, maar wel door geplante voorbehandeling. De planten die 4 weken geplant bewaard zijn waren veel langer (ca. 33 cm) dan de planten die 2 weken geplant bewaard zijn (ca. 10cm).
- De takken waren voor alle behandelingen kort en van lage kwaliteit. Takgewicht lag vaak onder de 20 gram. Ook zijn er nauwelijks haken geoogst. Mogelijk ligt dit in de winterperiode anders.
- Takken boven de 20 gram waren bij 2 weken droog en 2 weken nat bewaren (m.u.v. Silver Beach). Langere voorbehandelingen gaven meestal lagere takgewichten. Afhankelijk van de cultivar lijkt het streven van minimaal 19 gram per tak met meerdere teelten per jaar alleen bij deze voorbehandeling haalbaar.
- Om deze voorbehandelingen in de praktijk jaarrond toepasbaar te maken, dient zeker in de zomer de kwaliteit van de takken verbeterd te worden. Afhankelijk van de teeltstrategie dient ook de oogstbaarheid van haken mogelijk te blijven. Mogelijkheden liggen o.a. in het verhogen van het lichtniveau in de geconditioneerde ruimte, het verlagen van de temperatuur in de kas, plantdichtheid en cultivarkeuze.

6 Referenties

Raaphorst, M. & G. Heij, 2005.

Freesia op rolletjes. Economische evaluatie van een mobiele freesiateelt met voorbehandelde knollen.
Project 41717086. PPO Glastuinbouw, Naaldwijk.

Heij, G., N. van Mourik, F. van Leeuwen & C.W. Labrie, 2008.

Onderzoek daglengte in de teelt van Freesia. Project 3242002900.
Wageningen UR Glastuinbouw, Bleiswijk.

Mansour, B.M.M., 1968.

Effects of temperature and light on growth, flowering and corm formation in Freesia.
Promotie-onderzoek Wageningen UR.

Raaphorst, M., 2007.

Analyse aricokas bij Freesia. Klimaats- en productievergelijking bij vier Freesiatelers.
Wageningen UR Glastuinbouw, Bleiswijk.

Bijlage I

Wortelontwikkeling

Van verschillende cultivars de meest (links op foto) en minst (rechts op foto) ontwikkelde knollen na 2, 3, 4 of 5 weken droge bewaring bij 14°C (vlak voor uitplanten).



Bijlage II

Plantlengte

Ontwikkeling aan het einde van de voorbehandelingen voor verschillende cultivars. Eerst 2 tot 5 weken droog 14 °C (aantal weken zie onderschrift per foto), vervolgens geplant bij 13°C gedurende 2 weken (linker containers) of 4 weken (rechter containers).



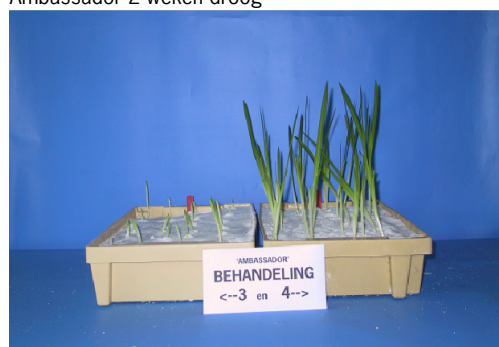
Gold River 2 weken droog



Ambassador 2 weken droog



Gold River 3 weken droog



Ambassador 3 weken droog



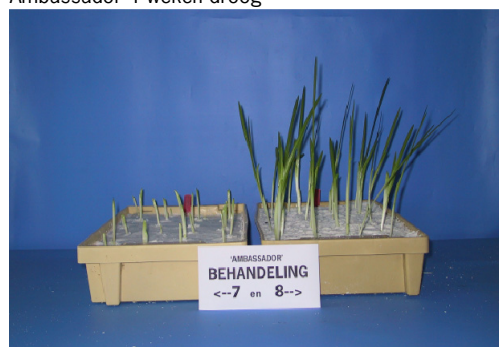
Gold River 4 weken droog



Ambassador 4 weken droog



Gold River 5 weken droog



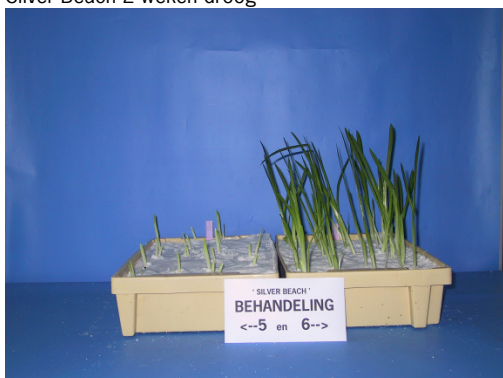
Ambassador 5 weken droog



Silver Beach 2 weken droog



Silver Beach 3 weken droog



Silver Beach 4 weken droog



Silver Beach 5 weken droog