

Bewaring lelie

Diverse aspecten tijdens de bewaring van leliebollen

Hans Kok en Hans van Aanholt

© 2005 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving 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, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V. is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.



Projectnummer: 330281

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Bloembollen

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2, Lisse
: Postbus 85, 2160 AB Lisse
Tel. : 0252 - 46 21 21
Fax : 0252 - 46 21 00
E-mail : info.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

SAMENVATTING.....	7
1 EFFECT SPOELEN OP OPNAME ONTSMETTINGSVLOEISTOF DOOR LEVERBARE LELIEBOLLEN	11
1.1 Inleiding	11
1.2 Materiaal en methode.....	11
1.3 Proefresultaten.....	11
1.4 Conclusie	12
2 EFFECT ONTSMETTEN LEVERBARE LELIES D.M.V. SCHUIMEN OP BROEIKWALITEIT	15
2.1 Inleiding	15
2.2 Materiaal en methode.....	15
2.3 Proefresultaten.....	16
2.4 Conclusie en discussie	19
3 ONTSMETTING VAN LEVERBARE LELIEBOLLEN.....	21
3.1 Inleiding	21
3.2 Materiaal en methode.....	21
3.3 Onderzoek in 2000	22
3.3.1 resultaten.....	22
3.4 Onderzoek in 2001	24
3.4.1 Resultaten.....	24
3.5 Onderzoek in 2002.....	26
3.5.1 Resultaten.....	26
3.5.2 Conclusies en discussie	29
4 INVLOED ROOIDATUM EN BEWARING OP VORSTSCHADE TIJDENS DE LANGE BEWARING.	31
4.1 Inleiding	31
4.2 Onderzoek in 1996.....	31
4.2.1 Materiaal en methode.....	31
4.2.2 Resultaten.....	32
4.2.3 Conclusie en discussie	36
4.3 Onderzoek in 1997.....	36
4.3.1 Materiaal en methode.....	36
4.3.2 Resultaten.....	37
4.3.3 Conclusie	39
4.4 Onderzoek in 1998.....	40
4.4.1 Materiaal en methode.....	40
4.4.2 Proefresultaten	40
4.4.3 Conclusie en discussie	46
4.5 Onderzoek in 1999.....	47
4.5.1 Materiaal en methode.....	47
4.5.2 Proefresultaten	47
4.5.3 Conclusie en discussie	54
4.6 Osmolaliteit.....	55
4.6.1 Materiaal en methode.....	55
4.6.2 Resultaten.....	55
4.6.3 Conclusie en discussie	57

5	EFFECT OOGSTTIJDSTIP EN RUSTBREKING OP SUIKERPERCENTAGE EN VORSTSCHADE	59
5.1	Inleiding	59
5.2	Onderzoek in 2000	59
5.2.1	Materiaal en methode.....	59
5.2.2	Proefresultaten	60
5.2.3	Conclusie en discussie	65
5.3	Onderzoek in 2001	66
5.3.1	Materiaal en methode.....	66
5.3.2	Proefresultaten	67
5.3.3	Conclusie en discussie	76
5.4	Onderzoek in 2002	77
5.4.1	Materiaal en methode.....	77
5.4.2	Proefresultaten	78
5.4.3	Conclusie en discussie	88
5.5	Onderzoek in 2003	90
5.5.1	Materiaal en methode.....	90
5.5.2	Proefresultaten	90
5.5.3	Conclusie en discussie	103
5.6	Onderzoek in 2004	104
5.6.1	Materiaal en methode.....	105
5.6.2	Proefresultaten	105
5.6.3	Conclusies	116
6	SUIKERPERCENTAGE FRANSE BOLLEN	119
6.1	Inleiding	119
6.2	Onderzoek 2002	119
6.2.1	Materiaal en methode.....	119
6.2.2	Proefresultaten	119
6.2.3	Conclusie en discussie	122
6.3	Onderzoek in 2003	122
6.3.1	Materiaal en methode.....	122
6.3.2	Proefresultaten	123
6.3.3	Conclusie en discussie	125
7	VERLOOP SUIKERPERCENTAGE TIJDENS INVRIEZEN	127
7.1	Inleiding	127
7.2	Materiaal en methode.....	127
7.3	Resultaten	127
7.4	Conclusie en discussie	129
8	EFFECT ONTDOOI-TEMPERATUUR EN VENTILATIE OP DE TEMPERATUUR IN HET VULMIDDEL TIJDENS HET ONTDOOIEN VAN LELIE	131
8.1	Inleiding	131
8.2	Materiaal en methode.....	131
8.3	Resultaten	132
8.4	Conclusie en discussie	134
9	WARMWATERBEHANDELING VAN LEVERBARE LONGIFLORUMS EN LA HYBRIDEN	135
9.1	Inleiding	135
9.2	Materiaal en methode.....	135
9.3	Resultaten	136
9.4	Conclusies	137

10	SCHUBTIJDSTIP NAJAARSSCHUBBEN BIJ ORIENTALS.....	139
10.1	Inleiding.....	139
10.2	Materiaal en methode.....	139
10.3	Resultaten.....	140
10.4	Conclusies + discussie.....	141
11	BEWARING ORIENTALBOLLEN IN ULO VOOR ZOMERSCHUB	143
11.1	Inleiding.....	143
11.2	Onderzoek in 2000	143
11.2.1	Materiaal en methode	143
11.2.2	Resultaten	143
11.2.3	Conclusies.....	144
11.3	Onderzoek in 2001	144
11.3.1	Materiaal en methode	144
11.3.2	Resultaten	144
11.3.3	Conclusies.....	146
11.4	Onderzoek in 2002	146
11.4.1	Materiaal en methode	146
11.4.2	Resultaten	146
11.4.3	Conclusies en discussie.....	148
12	EFFECT WORTELSNIJDEN OP TAKKWALITEIT LEVERBARE LELIES.....	149
12.1	Inleiding.....	149
12.2	Onderzoek in 1998	149
12.2.1	Materiaal en methode	149
12.2.2	Resultaten	150
12.2.3	Conclusies en discussie.....	151
12.3	Onderzoek in 2000	151
12.3.1	Materiaal en methode	151
12.3.2	Resultaten	152
12.3.3	Conclusies en discussie.....	154

Bij de verwerking van de proef is gebruik gemaakt van statistische technieken. Hierdoor is het mogelijk na te gaan in hoeverre er sprake is geweest van een betrouwbaar effect van de toegepaste behandelingen. Onder iedere tabel staat de Lsd (Least significant difference) vermeld. Als het verschil tussen behandelingen kleiner is dan de Lsd is het verschil onbetrouwbaar. Als er geen betrouwbaar verschil is tussen de behandelingen staat er ns wat betekent dat de verschillen niet significant zijn.

Samenvatting

Effect spoelen op opname ontsmettingsvloeistof door leverbare leliebollen

In een oriënterende proef is bevestigd dat de opname van ontsmettingsmiddel direct na het spoelen gering is. Indien de bollen na het spoelen niet eerst over een 'uitdruipbandje' gaan of op een andere manier het aanhangende vocht kwijt raken neemt het vloeistofniveau van het ontsmettingsbad zelfs toe.

Indien de bollen worden teruggedroogd (praktijk: worden verwerkt) alvorens de ontsmetting wordt uitgevoerd, dan is de opname van vloeistof uit het ontsmettingsbad beduidend hoger (5% van bolgewicht). Uit een enquête over 'bedrijfsorganisatorische maatregelen om *Penicillium* tegen te gaan' die in 1998 werd gehouden onder lelietelers is wel vast komen te staan dat het effect van ontsmetten direct na het spoelen op de bestrijding van *Penicillium* gering is. Wellicht dat dit gegeven, in combinatie met de geringe opname van vloeistof door (klets)natte bollen, een indicatie is dat de effectiviteit van het ontsmetten direct na het spoelen gering is.

Effect ontsmetten leverbare lelies dmv schuimen op de broeikwaliteit

Het gebruik van uitvloeier F15 tijdens de bolontsmetting van lelies kan leiden tot schade in de broeierij. De mate van schade is afhankelijk van de cultivar. In de Aziatische cultivar Dreamland werd geen schade gevonden na ontsmetting van de bollen in F15 in combinatie met ontsmettingsmiddelen. Bij de Oriëntals Star Gazer en Mona Lisa trad veel schade op na een ontsmetting van de bollen in ontsmettingsmiddelen waaraan het schuimmiddel F15 was toegevoegd. Bij Star Gazer werden er minder knoppen aangelegd. Door de ontsmetting kwamen er veel misvormde knoppen voor waardoor het aantal goede knoppen lager werd. Ook het takgewicht en daarmee de stevigheid van de takken waren lager bij samenvoegen van een combinatie van ontsmettingsmiddel en schuimmiddel F15. Hoe later de bollen werden ontsmet des te groter was de schade.

Ontsmetting van leverbare leliebollen

Leliebroeiers moeten de hoeveelheid gebruikte middelen voor bolontsmetting opgeven aan MPS om voor MPS-A bloemen in aanmerking te komen. Leliebroeiers worden geconfronteerd met zeer uiteenlopende hoeveelheden werkzame stof die tijdens de bolontsmetting door preparatiebedrijven gebruikt worden variërend van 30 tot 82 kg/ha. Het ontsmettingsadvies bevat 15 kg/ha werkzame stof. De effectiviteit van ontsmettingsrecepten voor leverbare lelies van zeven verschillende preparatiebedrijven werden vergeleken met het advies recept. Deze recepten verschillen sterk in hoeveelheid werkzame stof en kosten. De beste *Penicillium*bestrijding werd verkregen met het ontsmettingsrecept van het preparatiebedrijf met de minste hoeveelheid actieve stof. Het adviesrecept, 0,25% Shirlan + 0,2% Sportak + 0,04% Admire was doeltreffend, milieuvriendelijk en kostenbesparend. Het is te overwegen om voor *Penicillium*gevoelige cultivars en voor bollen die lang bewaard gaan worden de concentratie Sportak in de combinatie te verhogen naar 0,3%.

Ook werd onderzocht of bollen bestemd voor opplant in de eerste helft van het jaar wel ontsmet moeten worden. Gebleken is dat het percentage niet ontsmette bollen met *Penicillium* opliep naarmate de bollen langer in het ijs zaten. De mate van aantasting verschilde per jaar en per cultivar. Het niet-ontsmetten van bollen bestemd voor broei in de eerste helft van het jaar zal altijd een risico blijven omdat van te voren niet bekend is in welke mate *Penicillium* zal optreden. Het is te overwegen om leliecultivars waarvan bekend is dat ze niet gevoelig zijn voor *Penicillium* niet te ontsmetten.

De invloed van rooitijdstip en duur van koudebehandeling voor invriezen op de kans op vorstschade en takkwaliteit. Het suikerpercentage als maat voor de kans op vorstschade. (1996 t/m 2004).

Leliebollen worden in het najaar gerooid en een aantal weken koud bewaard (2 of 5 °C) voordat ze ingevroren worden ten behoeve van jaarrond bloementeel. Tijdens het invriezen kunnen kwaliteitsverlies en vorstschade optreden.

In de eerste jaren van dit onderzoek zijn de invloed van het rooitijdstip en de duur van de koudebehandeling op vorstschade en takkwaliteit onderzocht in vertegenwoordigers van de leliegroepen aziaten, oriëntals en

longiflorums. Voor alle lelies gold dat (te) vroeg rooien een grotere kans op vorstschade en een slechtere takkwaliteit gaf dan laat rooien. De koude bewaring in de cel voorafgaand aan het invriezen kan de natuurlijke kou in de grond vervangen en is dus essentieel voor vroeg gerooide lelies. Het optimale rooitijdstip varieerde per leliegroep.

Een simulatie van transport bij hogere temperaturen door enkele dagen 17°C te geven na een koudebehandeling van 6 weken verhoogde de kans op vorstschade.

Vanaf 1997 t/m 1999 is gezocht naar fysiologische parameters voor het bepalen van het optimale rooitijdstip en de koudebehoefte voor invriezen om vorstschade te voorkómen. Het hormoon Abscisinezuur (ABA) bleek een goede indicator voor rust in lelies, maar de methode om het ABA-gehalte te bepalen is te kostbaar om praktisch toe te passen. De osmotische waarde van spruitsap bleek een goede maat voor het voorspellen van vorstschade. Uit ander onderzoek bleek dat sucrose de belangrijkste component van de osmotische waarde was en dient als anti-vries. In het vervolgonderzoek is daarom steeds het suikerpercentage van spruiten bepaald met behulp van een refractometer. De refractometerwaarde, de brekingsindex ('Brix'), van spruitsap bleek een goede maat voor de kans op vorstschade: hoe hoger de brekingsindex op het moment van invriezen des te lager de kans op vorstschade. In proeven waarbij het rooitijdstip én de duur van de koudebehandeling gevarieerd zijn bleek dat laat gerooide bollen een kortere koudebehandeling nodig hadden dan vroeg gerooide bollen. Brix-metingen toonden aan dat dit samenhang met het opbouwen van suikers tijdens kou in de grond of in de cel. Als de bollen teveel kou kregen daalde het suikerpercentage en nam de kans op vorstschade (en een verminderde takkwaliteit) juist toe. Dit is belangrijke informatie voor telers, bewaarders, exporteurs en broeiers. Veel bedrijven geven lelies een standaard hoeveelheid koude voor invriezen. Nu blijkt dat veel bollen op die manier teveel kou krijgen. De Brix-meting is een goed instrument om de optimale lengte van de koudebehandeling en het moment van invriezen te bepalen. Een hoog suikerpercentage ging echter niet altijd samen met de beste takkwaliteit. Hier bleek toch het rooitijdstip erg belangrijk. Te vroeg of te laat rooien gaf altijd een mindere takkwaliteit: korter, lichter en minder knoppen. Zijn lelies op een onjuist tijdstip gerooid, dan zal de takkwaliteit dus slechter zijn, maar geldt nog steeds dat de optimale koudebehoefte en invriesmoment voor die lelies bepaald kunnen worden aan de hand van het suikerpercentage.

Tijdens de bewaring in ijs nam het suikerpercentage af en wanneer dit onder een bepaalde waarde kwam trad er vorstschade op. Deze suiker-ondergrens varieerde per cultivar en per jaar.

In Frankrijk geteelde bollen worden vaak erg laat gerooid en krijgen een lange koudebehandeling met het oog op het lange, warme groeiseizoen. Het type proeven, zoals hierboven geschetst, met Franse bollen, toonde echter aan dat die lange koudebehandeling vaak niet terecht is. Het suikerpercentage was vlak na de oogst (in ieder geval in jaren met lage grondtemperaturen in de herfst in Frankrijk) op zijn hoogst en nam af tijdens de koudeperiode, wat de koudebehandeling de kans op vorstschade juist deed toenemen. Ook voor Franse bollen is de suikermeting dus het uitgelezen instrument om de koudeduur en het invriesmoment te bepalen.

De effecten van rooitijdstip, koudebehandeling en invriesmoment en de relatie met suiker zijn ook onderzocht in nieuwe lelie-hybride-groepen zoals LA, LO, OA en OT. De nieuwe hybriden vertoonden dezelfde trends als de 'oude' leliegroepen, maar ook hier verschilden de optimale rooitijdstippen, koudebehoeften per cultivar en per jaar.

Effect ontdooitemperatuur en ventilatie op de temperatuur in het vulmiddel tijdens het ontdooien van lelie

Er was geen effect van de ontdooitemperatuur en ventilatie op de temperatuur in het vulmiddel tijdens het ontdooien. De concentratie CO₂ loopt in de kisten op tijdens het ontdooien van de bollen. Bij het ontdooien bij hogere temperaturen kan de CO₂ concentratie bij dichte zakken oplopen tot 10 maal de concentratie bij opgevouwen zakken. Hoewel grote verschillen zijn gevonden in CO₂-concentratie varieerde de takkwaliteit niet betrouwbaar tussen de behandelingen.

Warmwaterbehandeling van leverbare longiflorums en LA-hybriden

Een warmwaterbehandeling van 2 uur bij zowel 39 als 41°C tegen bladaaltjes bij leverbare leliebollen van de Longiflorum Snow Queen en de LA-hybride Donau werd goed verdragen. Het beste kooktijdstip was vanaf 4 weken na het rooien tot het moment van invriezen (8 weken na rooien). Een warmwaterbehandeling uitgevoerd na het invriezen voor het planten werd door beide cultivars verdragen zowel bij 39 als bij 41°C.

Gemiddeld over beide cultivars moet rekening worden gehouden met 10% blinde takken door bloemknopverdroging.

Schubtijdstip najaarsschubben bij Oriëntals

Leliebollen gaan na het rooien suikers opbouwen in de spruiten. Zowel het suikerpercentage van de schubben als dat van de spruiten loopt op onder invloed van de bewaring bij 2°C. Voor het schubben is het van belang dat de schubben een zo hoog mogelijk suikerpercentage hebben omdat dit een hogere opbrengst geeft.

Het is niet bekend of er suikers van de schubben naar de leliespruiten gaan. In dit onderzoek werden bollen direct na rooien geschubd of na 14 dagen. In schubbollen loopt na rooien zowel in de spruit als in de schubben het suikerpercentage op. De stijging in suikerpercentage is vergelijkbaar. Er zijn geen suikerpercentages bepaald in schubben die direct na rooien werden geschubd en als schub 2 weken zijn bewaard bij 2°C tot het moment dat de temperatuurbehandeling van de schubben werd gestart.

Daarom is het niet bekend of er suikers van de schubben naar de spruiten gaat wat vervolgens ten koste gaat van de opbrengst, immers hoe hoger het suikerpercentage van de schubben des te hoger de opbrengst. In dit eenmalig uitgevoerde onderzoek was de opbrengst van de direct na rooien geschubde lelies hoger dan de opbrengst van de schubbollen die 14 dagen na rooien werden geschubd.

Bewaring Oriëntalbollen in ULO voor zomerschub

Gedurende drie jaren is het effect van de bewaarmethode van schubbollen (ijs of ULO) in zomerschubben onderzocht. In sommige jaren was het suikerpercentage van de bollen die in ULO werden bewaard hoger dan het suikerpercentage van de bollen die in ijs werden bewaard. De bewaarmethode had geen significant effect op het aantal slapers. Wel gaf ULO-bewaring iets meer geoogste bolletjes (5%). Dit verschil was niet altijd significant. In de drie proeven kwamen überhaupt weinig slapers voor. Mogelijk is het positieve effect van ULO bewaring groter in situaties waar meer slapers voorkomen.

Effect wortelsnijden op takkwaliteit leverbare lelies

Het inkorten van bolwortels bij leverbare lelies kan de kwaliteit in de broeierij schaden. In dit onderzoek had Star Gazer meer last van bladverbranding na het inkorten van de wortels. Vivaldi had minder goede knoppen door bloemknopverdroging. Deze problemen waren bij zomerplantingen het grootst en kwamen zowel op potgrond als in de volle grond voor.

1 EFFECT SPOELEN OP OPNAME ONTSMETTINGSVLOEISTOF DOOR LEVERBARE LELIEBOLLEN

1.1 Inleiding

Veel leverbare leliebollen worden gespoeld. In de meeste gevallen door de kweker bij de oogst, in sommige gevallen door de exporteur om aan de fytosanitaire eisen van bepaalde landen te kunnen voldoen. Er zijn leliebedrijven die na het spoelen de bollen afdouchen met ontsmettingsmiddel tegen *Penicillium* in het verdere verwerking-traject. Naast arbeidstechnische bezwaren (de al ontsmette bollen moeten nog worden verwerkt) is het maar de vraag in hoeverre kletsnatte bollen ontsmettingsvloeistof (kunnen) opnemen. Ook bij de exportbedrijven worden veel bollen direct na het spoelen ontsmet. Dit gebeurt vaak in één werkgang zodat hier de bollen ook nat zijn op het moment van ontsmetten.

1.2 Materiaal en methode

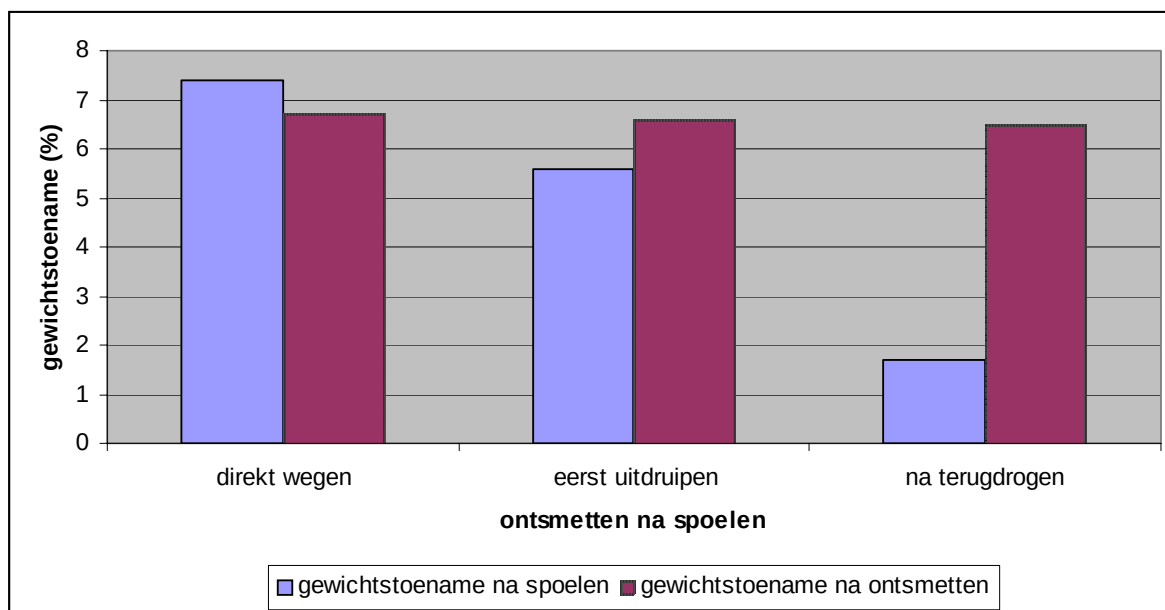
In deze oriënterende proef is voor één cultivar nagegaan wat de vloeistof-opname is van droge en natte bollen door verschillende spoel-ontsmettings-trajecten te vergelijken met elkaar. Om er zeker van te zijn dat alle bollen dezelfde voorbehandeling hebben gekregen zijn de bollen gespoeld, alvorens de proef werd uitgevoerd.

Er zijn zakjes met 25 bollen op gelijk gewicht gebracht (1160 gram) waarna de diverse behandelingen werden toegepast. De vraag is of gespoelde natte bollen nog wel in staat zijn om ontsmettingsvloeistof op te nemen. Na de ontsmetting werden de bollen gewogen.

Cultivar en zift	: Connecticut King 14-16
Behandeling	: - spoelen, direct ontsmetten - spoelen, aanhangend water afschudden, ontsmetten - spoelen, aanhangend water afschudden, 2 uur bij 20°C, ontsmetten
Ontsmetten	: Dompelen in water gedurende 15 minuten
Datum	: 12 november 1997
Proefplaats	: LBO, Lisse

1.3 Proefresultaten

In Grafiek 1.1 is de procentuele gewichtstoename (= vloeistofopname) weergegeven.



Grafiek 1.1 Procentuele gewichtstoename van 25 bollen 'Connecticut King' onder invloed van spoelen en ontsmetten al dan niet met tussentijds terugdrogen.

De bollen namen direct na het spoelen, in kletsnatte toestand, 7.4% van hun gewicht aan water mee/op uit het spoelbassin. Indien de bollen direct na het spoelen kletsnat in het ontsmettingsbad gaan en vervolgens na eventjes uitdruipen worden gewogen is de gewichtstoename van 7.4% afgenomen tot 6.7%. Dit houdt in dat een deel van het aanhangende water dat na het spoelen met de bollen meekomt in het ontsmettingsbad achterblijft. In de praktijk is dit ook waargenomen; er zijn bedrijven die na het spoelen direct ontsmetten en vervolgens het vloeistofniveau in het ontsmettingbad zagen stijgen in plaats van afnemen.

Om dit tegen te gaan wordt vaak een 'uitdruipbandje' en/of (daarboven) een ventilator gebruikt om het aanhangende water kwijt te raken. Veel van het aanhangende vocht wordt op deze wijze afgevoerd (5.6% gewichtstoename ten opzichte van 7.4% zonder uitdruipen).

De uiteindelijke gewichtstoename na ontsmetten is bij alle behandelingen evengroot (6.7%).

Bij de behandeling met uitdruipbandje hebben de bollen uiteindelijk 1.1% (6.7 - 5.6) uit het ontsmettingbad opgenomen.

Om de opname van ontsmettingsvloeistof te vergroten zijn de bollen na het spoelen gedurende 1 uur bij 20°C bewaard. Door dit (geforceerd) terugdrogen is de hoeveelheid vocht die is opgenomen tijdens het spoelen beperkt gebleven tot 1.7% van het oorspronkelijke bolgewicht.

Aangezien de gewichtstoename na ontsmetten bij alle behandelingen gelijk was (6.7%) hebben de bollen bij deze behandeling 5% vloeistof uit het ontsmettingsbad opgenomen (6.7 - 1.7).

1.4 Conclusie

In dit oriënterende proefje is bevestigd dat de opname van ontsmettingsmiddel direct na het spoelen gering is. Indien de bollen na het spoelen niet eerst over een 'uitdruipbandje' gaan of op een andere manier het aanhangende vocht kwijt raken neemt het vloeistofniveau van het ontsmettingsbad zelfs toe.

Indien de bollen worden teruggedroogd (praktijk: worden verwerkt) alvorens de ontsmetting wordt uitgevoerd, dan is de opname van vloeistof uit het ontsmettingsbad beduidend hoger (5% van bolgewicht).

In deze proef is niet naar de effectiviteit van de ontsmettingsmethode(n) gekeken. In hoeverre de opname

van vloeistof uit het ontsmettingsbad een maat is voor de effectiviteit is niet bekend.

Uit een enquête over 'bedrijfsorganisatorische maatregelen om *Penicillium* tegen te gaan' die werd gehouden onder lelietelers is wel vast komen te staan dat het ontsmetten direct na het spoelen (vóór het verwerken) geen bijdrage levert aan het voorkomen van *Penicillium*. Wellicht dat dit gegeven, in combinatie met de geringe opname van vloeistof door (klets)natte bollen, een indicatie is dat de effectiviteit van het ontsmetten direct na het spoelen gering is.

2 EFFECT ONTSMETTEN LEVERBARE LELIES D.M.V. SCHUIMEN OP BROEIKWALITEIT

2.1 Inleiding

Schuimen is een nieuwe milieuvriendelijke manier van ontsmetten die in de praktijk vooral wordt toegepast bij de ontsmetting van plantgoed. In 1997 is op enkele bedrijven, bij zowel tulpen als lelies, schade geconstateerd in de broeierij. Het betrof hier leverbare bollen die door middel van schuimen waren ontsmet. In dit onderzoek is nagegaan of het schuimmiddel schade doet aan de broeikwaliteit van lelies. Tevens is nagegaan op het tijdstip van schuimen van invloed is op de broeikwaliteit. De proef is uitgevoerd met de Oriëntals 'Star Gazer', 'Mona Lisa' en de Aziaat 'Dreamland'. Van 'Star Gazer' is bekend dat deze cultivar de knoppen pas na het planten in de kas aanlegt; de cultivar 'Mona Lisa' heeft de knoppen al grotendeels aangelegd bij de oogst. 'Dreamland' is in het onderzoek meegenomen omdat deze cultivar een nogal open neus heeft; hierdoor kan het (schuim)middel eenvoudig tot in de spruit doordringen.

2.2 Materiaal en methode

De proef is uitgevoerd met 3 cultivars; aangezien de cultivars nogal verschillen zijn de resultaten per cultivar apart verwerkt.

Cultivars	: - 'Dreamland' - 'Mona Lisa' - 'Star Gazer'	
Bolmaat	: 14-16	
Ontsmetting	: 0,25% fluazinam (Shirlan) + 0,04% imidacloprid (Admire)	
Bewaring	: 0,5°C	
Dompeling	: - onbehandeld (water) - 3% schuim-middel F15 - 0,25 fluazinam (Shirlan) + 0,2% prochloraz (Sportak EW) - 3% schuim-middel + 0,25 fluazinam (Shirlan) + 0,2% prochloraz (Sportak EW)	
Dompelduur	: - 'Dreamland' en 'Mona Lisa': 15 minuten + 15 minuten uitdruipen - 'Star Gazer': 6 uur + 15 minuten uitdruipen Dreamland Star Gazer/Mona Lisa	
Toepassing dompeling	: - week 47 - week 50 week 50 - week 2 week 2 - week 6 week 6 - week 10	
Inpakmedium	: - 'Star Gazer' en 'Mona Lisa': Finn Peat - 'Dreamland' : Potgrond	
Bewaring	: 0,5 °C	
Plantdatum	: week 10, direct na laatste ontsmetting begin maart 1998	
Proefplaats	: LBO, Lisse	

2.3 Proefresultaten

DREAMLAND

Bij de Aziatische cultivar 'Dreamland' zijn geen betrouwbare verschillen opgetreden tussen de diverse behandelingen. Het gewas groeide voorspoedig op en in de kas zijn geen standsverschillen waargenomen. Wel kwam er wat bladverbranding voor. Dit was over alle behandelingen gelijk; ongeveer 40% van de takken had enige vorm van bladverbranding.

Tabel 2.1. Takkwaliteit van 'Dreamland', gemiddeld over de verschillende ontsmettingen en toepassingstijdstippen.

Kwaliteit per tak	
Aangelegde knoppen	12.0
Verdroogde knoppen	1.9
Knopval	1.0
Aantal goede knoppen	9.1
Taklengte (cm)	103
Takgewicht (g)	151
Stevigheid (g/cm)	1.5
Aantal kasdagen	67

De verschillen tussen de verschillende ontsmettingen en de tijdstippen waarop deze ontsmettingen zijn uitgevoerd bleken niet statistisch betrouwbaar. Er was wel een tendens waarneembaar dat over het algemeen de takken de meeste knoppen hadden en het meest stevig waren indien de ontsmetting was uitgevoerd in week 50 of in week 2.

STAR GAZER

Hoewel het gewas voorspoedig opgroeide zijn er bij de Oriëntal 'Star Gazer' wel enkele betrouwbare verschillen gevonden tussen het regulier ontsmetten en schuimen. In de kas zijn er weinig standsverschillen waargenomen. Wel was in enkele behandelingen de knopbezetting statistisch betrouwbaar wat lager. Bij Star Gazer is geen betrouwbaar verschil gevonden tussen het toepassen van de ontsmetting in week 50 of later, tot zelfs in week 10.

Tabel 2.2. Invloed van de ontsmettingswijze en de knopbezetting bij 'Star Gazer', gemiddeld over de tijdstippen van toepassing

Ontsmetting	aantal knoppen per tak
Water	5.2
3% Schuim F15	5.0
0,25% Shirlan + 0,2% Sportak EW	5.4
3% Schuim + 0,25% Shirlan + 0,2% Sportak EW	4.6
LSD (0,05)	0.43

Ontsmetting door middel van schuimen heeft geen betrouwbare invloed op de knopbezetting; in combinatie met ontsmettingsmiddelen is er wél een betrouwbaar lagere knopbezetting bij 'Star Gazer'.

Opvallend is dat de combinatie van (de gebruikte) ontsmettingsmiddelen en het schuimmiddel meer schadelijk is dan schuimmiddel of ontsmettingsmiddelen afzonderlijk.

Misvormde knoppen, knopval en knopverdroging kwamen niet voor bij 'Star Gazer'; het aantal knoppen dat is aangelegd en uiteindelijk als goede knop uitgroeide was gelijk. De ontsmetting heeft blijkbaar effect op de knopaanleg en niet op de verdere uitgroei van de knoppen.

Ook het takgewicht werd nadelig beïnvloed door een combinatie van schuim en ontsmettingsmiddelen. Daarnaast had ook het toepassingstijdstip betrouwbare invloed op het takgewicht.

Tabel 2.3 Invloed van ontsmettingswijze en toepassingstijdstip op takgewicht (g) bij 'Star Gazer'.

Ontsmetting ↓	Weeknummer →	50	2	6	10
Water		109	119	123	115
3% schuim F15		121	123	117	111
0,25% Shirlan + 0,2% Sportak EW		114	124	125	119
3% Schuim + 0,25% Shirlan + 0,2% Sportak EW		116	120	105	105
LSD (0,05)		10,8			

Indien na week 2 wordt ontsmet neemt de kans op schade toe; in week 2 is geen betrouwbaar verschil in takgewicht tussen ontsmetten met of zonder toevoeging van schuim gevonden. Indien later wordt ontsmet (week 6 en 10) blijft het takgewicht betrouwbaar lager als schuim wordt toegevoegd aan de ontsmettingsmiddelen. Het takgewicht neemt in deze weken ook af als alleen schuim wordt toegepast, maar dit effect is niet betrouwbaar.

De verdere takkwaliteit veranderde niet betrouwbaar onder invloed van de ontsmetting en/of het toepassingstijdstip.

Tabel 2.4. Takkwaliteit van 'Star Gazer', gemiddeld over de ontsmettingen en het toepassingstijdstip

Getoetste parameter	
Verdroogde knoppen	geen
Misvormde knoppen	geen
Knopval	geen
Bladverbranding	geen
Taklengte (cm)	78
Stevigheid (g/cm)	1.5
Kasdagen	105

Samengevat neemt de knopbezetting af indien de ontsmettingsmiddelen in combinatie met schuim worden toegediend, ongeacht het toepassingstijdstip (tabel 2.2.).

Het takgewicht vanaf week 2 neemt af onder invloed van ontsmetten in combinatie met schuim. Vóór week 2 toegepast zijn er geen betrouwbare verschillen in takgewicht waargenomen, indien na week 2 wordt ontsmet in combinatie met een schuimmiddel blijft het takgewicht betrouwbaar achter bij een ontsmetting zonder schuimmiddel. De overige parameters die mede de takkwaliteit bepalen werden niet beïnvloed door toepassing van schuim bij het ontsmetten van 'Star Gazer'.

MONA LISA

'Mona Lisa' is in deze proef meegenomen omdat deze cultivar bekend staat als een gevoelige cultivar met betrekking tot ontsmettingen; schade aan knoppen is snel zichtbaar. Zelfs een ontsmetting in geadviseerde combinaties, zonder extra toevoegingen, is niet geheel zonder schade gebleken in deze proef. Uit tabel 2.5. valt op te maken dat het aantal misvormde knoppen bij een ontsmetting in Shirlan en Sportak EW betrouwbaar hoger is. De misvormingen uitten zich in kierknoppen en 'kraaienbekjes'.

Verder heeft een ontsmetting toegepast door middel van dompelen geen invloed gehad op het aantal aangelegde knoppen, aantal verdroogde knoppen en knopval. Het aantal goede knoppen, is betrouwbaar lager door het hoge aantal misvormde knoppen.

Tabel 2.5. Invloed van de ontsmetting op de knopkwaliteit bij 'Mona Lisa', gemiddeld over de tijdstippen van toepassing.

Ontsmetting	Aantal knoppen				
	aan-gelegd	Verdr.	knop val	Misv.	goed
Water	4.3	0.04	0.05	0.9	3.3
3% Schuim F15	4.0	0.38	0.45	1.7	1.5
0,25% Shirlan + 0,2% Sportak EW	4.2	0.02	0.13	2.4	1.6
3% Schuim + 0,25% Shirlan + 0,2% Sportak EW	4.0	0.50	0.33	1.9	1.2
LSD (0,05)	0.18	0.175	0.17	0.57	0.53

Toepassen van een schuimmiddel heeft een duidelijk negatieve invloed op het aantal aangelegde knoppen, het aantal verdroogde knoppen en de knopval ten opzichte van de behandelingen waaraan geen schuimmiddel is toegevoegd. Het is opvallend dat het aantal misvormde knoppen bij de geschuimde objecten lager is dan de ontsmetting zonder schuim. Mede daardoor is het aantal goede knoppen alleen betrouwbaar hoger bij het onbehandelde object (water).

Naast de verschillende ontsmettingen heeft ook het toepassingsstijdstip duidelijk invloed op de knopkwaliteit bij 'Mona Lisa'. Het hoogste aantal goede knoppen wordt verkregen indien in week 3 of in week 6 de ontsmetting is toegepast (zie tabel 3.6).

Tabel 2.6. Relatie tussen het ontsmettingstijdstip en de knopkwaliteit bij 'Mona Lisa', gemiddeld over de ontsmettingen.

Toepassingstijdstip	aangelegde knoppen	verdroogde knoppen	knop val	misvormde knoppen	goede knoppen
week 50	4.2	0.26	0.33	2.0	1.6
week 2	4.1	0.05	0.06	1.5	2.5
week 6	4.2	0.25	0.19	1.6	2.1
week 10	4.1	0.36	0.38	1.9	1.5
LSD (0,05)	n.s.	0.175	0.172	n.s.	0.53

Indien eerder (week 50) of later (week 10) wordt ontsmet is het aantal goede knoppen per tak betrouwbaar lager. Dit verschil wordt hoofdzakelijk veroorzaakt door het aantal verdroogde knoppen en de knopval. het aantal aangelegde knoppen en het aantal misvormdeknoppen per tak verschilden niet betrouwbaar. De verschillende ontsmettingen hebben ook effect op de taklengte en het takgewicht en de daarmee samenhangende stevigheid van de plant.

Tabel 2.7. Invloed van de ontsmetting en de taklengte, takgewicht en stevigheid bij 'Mona Lisa', gemiddeld over de tijdstippen van toepassing.

Ontsmetting	taklengte (cm)	takgewicht (g)	stevigheid (g/cm)
Water	56	83	1.47
3% Schuim F15	51	71	1.37
0,25% Shirlan + 0,2% Sportak EW	53	74	1.40
3% Schuim + 0,25% Shirlan + 0,2% Sportak EW	50	63	1.27
LSD (0,05)	3.3	5.3	0.08

Bij de taklengte is alleen het onbehandelde object (water) betrouwbaar langer. Alle overige ontsmettingen

hebben effect op de lengtegroei van de tak, waarbij de schuimbehandelingen iets korter lijken te blijven dan de ontsmetting zonder toevoeging van schuim.

Bij het takgewicht zijn de verschillen groter; niet-ontsmetten heeft veruit de zwaarste takken, water met schuim en ontsmetten zonder schuim verschillen niet betrouwbaar van elkaar. Indien het schuimmiddel aan de ontsmettingsmiddelen wordt toegevoegd is het takgewicht betrouwbaar lager.

De stevigheid van de tak is alleen bij een combinatie van schuim en ontsmettingsmiddel betrouwbaar minder, de overige behandelingen verschillen niet betrouwbaar van elkaar.

Samengevat kan worden gesteld dat 'Mona Lisa' (zeer) gevoelig is voor ontsmetten. De kans op schade is groot, ook met ontsmetting volgens het standaard advies. Dompeling in water zonder toevoegingen gaf betrouwbaar de beste takkwaliteit.

Toepassing van alleen schuim deed schade, echter niet betrouwbaar meer dan een standaardontsmetting. Indien schuim aan de ontsmetting werd toegevoegd was de schade betrouwbaar groter.

Het toepassingstijdstip heeft ook invloed op de schade bij 'Mona Lisa'. Toegepast in week 2 of 6 gaf de minste schade; in week 50 en 10 was de schade betrouwbaar groter.

2.4 Conclusie en discussie

Algemeen

- Het optreden van schade als gevolg van het toevoegen van schuim F15 bij de ontsmetting was erg cultivar-afhankelijk.
- Indien laat (week 10) werd ontsmet nam de kans op schade toe.

'Dreamland'

- Bij 'Dreamland' is geen schade opgetreden als gevolg van de ontsmettingen en/of de toepassing van schuim F15.
- De 'open neus' van 'Dreamland' heeft daardoor geen (extra) invloed op het optreden van schade als gevolg van ontsmetten (al dan niet met schuim F15)

'Star Gazer'

- Bij 'Star Gazer' was wel enige schade te zien; het aantal knoppen werd betrouwbaar lager bij een combinatie van schuim F15 en ontsmettingsmiddelen.
- Het takgewicht nam bij 'Star Gazer' alleen betrouwbaar af indien in week 6 of 10 werd ontsmet in combinatie met schuim F15.

'Mona Lisa'

- Alleen het dompelen in water is zonder schade gebleven; het aantal goede knoppen was daar met gemiddeld 3.3 het dubbele van de overige behandelingen.
- Ontsmetten in Shirlan en Sportak EW (advies) gaf betrouwbaar meer misvormde knoppen (kierknoppen, kraaiebekjes)
- Schuimmiddel F15 gaf, al dan niet in combinatie met ontsmettingsmiddelen betrouwbaar meer verdroogde knoppen en knopval dan de behandelingen zonder schuim F15.
- Het aantal goede knoppen was, gemiddeld over de ontsmettingen, het hoogst indien deze werd uitgevoerd in week 2 of week 6.
- Het takgewicht en de stevigheid namen betrouwbaar af indien aan de ontsmettingsmiddelen het schuim F15 werd toegevoegd.

Discussie

Aangezien er bij de Aziaat Dreamland geen betrouwbare verschillen zijn gevonden tussen reguliere ontsmetting of schuimen lijkt het dat de open neus van 'Dreamland' geen (extra) invloed heeft op het al dan niet optreden van schade als gevolg van schuimen.

Bij de Oriëntal Star Gazer, die zijn knoppen pas na planten in de kas aanlegd werden minder knoppen aangelegd als de bollen werden ontsmet in een combinatie van ontsmettingsmiddel en schuim. Dit bleek ook het geval bij de Oriëntal Mona Lisa, een cultivar die op het moment van rooien al met de knopaanleg bezig is. Blijkbaar wordt de knopaanleg geïriteerd door een ontsmetting in schuim, al dan niet in combinatie met ontsmettingsmiddel. Zowel een vroege (week 50) als een late ontsmetting (week 10) is schadelijk voor de knopbezetting van Mona Lisa. Wellicht is de spruit in week 50 nog niet voldoende in rust en reageerd daarom negatief op de uitgevoerde ontsmetting. Vervolgens is de spruit in week 10 waarschijnlijk al zo actief dat een ontsmetting op dat moment ook schadelijk is voor de verdere knopontwikkeling.

3 ONTSMETTING VAN LEVERBARE LELIEBOLLEN

3.1 Inleiding

Vanaf 1 januari 2000 moeten leliebroeiers de bolontsmetting opgeven aan MPS om voor MPS-A bloemen in aanmerking te komen. Een bolontsmetting van het leverbaar is erop gericht om *Penicillium* groei te voorkomen die ontstaat na lange bewaring in het ijs. Door de preparatiebedrijven worden verschillende bolontsmettingen gebruikt met zeer uiteenlopende hoeveelheden werkzame stof. Het ontsmettingsadvies zoals het LBO heeft geformuleerd in 1994 wordt door geen enkel bedrijf gebruikt, hoogstens als aanvulling op de middelen die al werden gebruikt. Het bedrijfsleven stelt niet zonder deze middelen te kunnen omdat de lelies maximaal een jaar in het ijs worden bewaard en dan nog vrij moeten zijn van *Penicillium*. De broeiers verenigd in LTO Lelie vroegen zich af of verse bollen die in de periode januari t/m maart geplant worden ontsmet moeten worden. Ook vroegen de broeiers zich af of de gebruikte hoeveelheden bolontsmettingsmiddel niet omlaag kan van de bollen die langere tijd worden bewaard. Gedurende drie jaren werden de bolontsmettingsrecepten die in de praktijk door 7 preparatiebedrijven gebruikt worden vergeleken met het LBO ontsmettingsadvies. Na een jaar in het ijs te zijn bewaard werd de *Penicillium* aantasting beoordeeld. Ten tijde van het onderzoek werd de praktijk uitgenodigd om van de resultaten kennis te nemen. Ook werd onderzocht hoe lang niet-ontsmette bollen vrij blijven van *Penicillium*.

3.2 Materiaal en methode

De bollen werden gerooid op het moment dat het gewas voldoende was afgestorven. Na het rooien werden de bollen geschoond en gespoeld waarbij de oude stengelresten en de stengelbollen werden verwijderd. Om de kans op aantasting door *Penicillium* te vergroten werden de bollen beschadigd door de bollen in een gaasbak enkele malen heen en weer te bewegen. Deze beschadiging van de bollen veroorzaakt wondjes aan de buitenzijde van de schubben waarop de altijd aanwezige *Penicillium* schimmel de bol kan infecteren. Om de infectiekans te vergroten hebben de bollen na het beschadigen een nacht in de schuur staan uitdrogen. Daarna werden de bollen ontsmet en ingepakt in potgrond en gedurende 8 weken bewaard bij 2°C. Daarna werden de lelies ingevroren. Na een jaar bewaring in het ijs werden de bollen in de eerste week van januari ontdooid. Na het ontdooien werd de aantasting door *Penicillium* gescoord. Een deel van de bollen werd niet ontsmet. Deze bollen werden verder op dezelfde manier bewaard en ingevroren als de bollen die wel werden ontsmet. Tijdens de bewaring in het ijs werden iedere maand bollen ontdooid en werd de mate van aantasting door *Penicillium* beoordeeld. Als van een bol een enkele schub door *Penicillium* was aangetast werd dit licht ziek genoemd. Een dergelijke bol kan na opplant nog een goede tak voortbrengen. Een matig zieke bol heeft meerdere schubben die zijn aangetast door *Penicillium*. Een matig aangetaste bol zal een mindere takkwaliteit geven. Een zwaar aangetaste bol is een bol waarvan de bolbodem door *Penicillium* is aangetast en meerdere schubben. Een zwaar aangetaste bol zal na opplant geen lelietak geven.

Bolontsmetting

Cultivar en zift	: - Oriental 'Mero Star' 14-16 - Aziaat 'Vivaldi' 14-16 - Longiflorum 'Snow Queen' 14-16
<i>Penicillium</i> besmetting na het rooien	: niet
Bolontsmetting na rooien (15 minuten)	: - water - 0,25% Shirlan + 0,2% sportak + 0,04% admire (lbo)

	advies 1)
	- 0,5% captan + 0,2 % sportak + 0,04% admire (lbo advies 2)
	- 1% Allure + 0,04% admire (lbo advies 3)
	- ontsmetting prep. bedrijf 1
	- ontsmetting prep. bedrijf 2
	- ontsmetting prep. bedrijf 3
	- ontsmetting prep. bedrijf 4
	- ontsmetting prep. bedrijf 5
	- ontsmetting prep. bedrijf 6
	- ontsmetting prep. bedrijf 7
Bewaring na rooien	: 8 wk 2°C in vulmiddel
Invriesdatum	: januari
Beoordelingsdatum	: 1 jaar na invriezen in januari
Invriestemperatuur	: - Oriental 'Mero Star' -1°C - Aziaat 'Vivaldi' -2°C - Longiflorum 'Snow Queen' -1°C
Proefplaats	: PPO, Lisse

Van iedere cultivar werden bollen niet ontsmet. Iedere maand werden bollen van deze niet-ontsmette behandeling ontdooit en beoordeeld op *Penicillium* aantasting.

De ontsmettingen verschilden per preparatiebedrijf. De hoeveelheid werkzame stof is berekend per Ha. Hierbij is uitgegaan van 50 bollen per m² en 4 trekken per jaar. Dit betekent 500.000 bollen per Ha. In totaal 2.000.000 bollen per jaar per Ha. Er gaan 320 bollen in een kist, dus 6250 kisten per jaar per Ha. Een kist neemt 1 liter ontsmettingsvloeistof op. Met deze uitgangspunten is de opname van werkzame stof berekend.

3.3 Onderzoek in 2000

3.3.1 resultaten

Bolontsmetting

Tabel 3.3.1 Het ontsmettingsrecept per preparatiebedrijf en de hoeveelheid actieve stof per Ha leliebollen

Herkomst ontsm. advies	Bolontsmetting (percentage middel)								Kg werkzame stof
	Shirlan 500 g/l	Captan 546 g/l	Allure 330 + 105 g/l	Mirage 450 + 120 g/l	Sportak 450 g/l	Carb. 50%	Aaterra 700 g/l	Admire 70%	
controle									0
Bedrijf 1	0,25			1,2 plus		0,4		0,04	66,6
Bedrijf 2	0,25	1,0		0,2 elan				0,04	49,3
Bedrijf 3	0,25		1,0			0,3		0,04	46,1
Bedrijf 4		1,0			0,2	0,2	0,05	0,04	49,9
Bedrijf 5	0,25				0,3	0,4		0,05	30,9
Bedrijf 6	0,25	1,0		0,4 elan		0,4		0,04	67,4
Bedrijf 7	0,25	1,0	1,0			0,4		0,04	81,6
PPO advies 1	0,25				0,2			0,04	15,2
PPO advies 2		0,5			0,2			0,04	24,4
PPO advies 3			1,0					0,04	28,9

Er zijn grote verschillen in hoeveelheid actieve stof tussen de verschillende preparatiebedrijven. Het 1^e ontsmettingsadvies van PPO scoort met 15,2 kg/Ha het laagst in hoeveelheid actieve stof. Bedrijf nr. 7 scoort het hoogst met 81,6 kg/Ha actieve stof.

Tabel 3.3.2 De invloed van de bolontsmetting op het percentage gezonde en licht zieke bollen van Mero Star na een jaar in het ijs.

Bedrijf	gezond %	Licht ziek %
Controle	60	40
Bedrijf 1	100	0
Bedrijf 2	93	7
Bedrijf 3	100	0
Bedrijf 4	100	0
Bedrijf 5	100	0
Bedrijf 6	100	0
Bedrijf 7	100	0
PPO advies 1	100	0
PPO advies 2	100	0
PPO advies 3	100	0

De aantasting door *Penicillium* was erg licht. De niet-ontsmette controlebehandeling was voor 40% licht ziek. De overige behandelingen waren nagenoeg vrij van *Penicillium*.

Tabel 3.3.3 De invloed van de bolontsmetting op het percentage gezonde en licht zieke bollen van Vivaldi na een jaar in het ijs.

Bedrijf	gezond %	Licht ziek %
Controle	87	13
Bedrijf 1	97	3
Bedrijf 2	100	0
Bedrijf 3	100	0
Bedrijf 4	100	0
Bedrijf 5	100	0
Bedrijf 6	100	0
Bedrijf 7	100	0
PPO advies 1	100	0
PPO advies 2	100	0
PPO advies 3	100	0

De aantasting door *Penicillium* was erg licht. De niet-ontsmette controlebehandeling was voor 87% licht ziek. De overige behandelingen waren nagenoeg vrij van *Penicillium*.

Tabel 3.3.4 De invloed van de bolontsmetting op het percentage gezonde en licht zieke bollen van Snow Queen na een jaar in het ijs.

Bedrijf	gezond %	Licht ziek %
Controle	46	54
Bedrijf 1	100	0
Bedrijf 2	97	3
Bedrijf 3	83	17
Bedrijf 4	100	0
Bedrijf 5	97	3
Bedrijf 6	100	0
Bedrijf 7	100	0
PPO advies 1	97	3
PPO advies 2	87	13
PPO advies 3	90	10

De niet-ontsmette controle was voor 54% licht ziek. Er zat weinig verschil in aantasting door *Penicillium*

tussen de verschillende bedrijven. Het ontsmettingsadvies van het PPO scoorde qua *Penicillium*bestrijdende werking vergelijkbaar met de ontsmettingen van de 7 verschillende preparatiebedrijven.

Geen bolontsmetting

Vanaf januari tot en met mei werd iedere maand de mate aantasting door *Penicillium* gescoord. De bollen waren voor het invriezen niet ontsmet.

Tabel 3.3.5 De invloed van het achterwege laten van een bolontsmetting voor het invriezen op het verloop van het percentage door *Penicillium* aangetaste bollen per cultivar in de tijd.

Beoordeling datum	Mero Star		Vivaldi		Snow Queen	
	Gezond	Penicillium	Gezond	Penicillium	Gezond	Penicillium
07-01-2001	100	0	100	0	100	0
02-02-2001	100	0	100	0	90	10
01-03-2001	100	0	100	0	100	0
04-04-2001	100	0	100	0	90	10
04-05-2001	90	10	90	10	*	*

*=niet waargenomen

De aantasting door *Penicillium* was zeer licht in deze proef. Na 5 maanden bewaring in het ijs waren maximaal 10% van de bollen licht aangetast door *Penicillium*.

3.4 Onderzoek in 2001

3.4.1 Resultaten

Mero Star

Tabel 3.4.1 De invloed van de bolontsmetting op het percentage gezonde bollen en bollen met *Penicillium*aantasting van Mero Star na een jaar bewaring in het ijs.

Bedrijf	% gezond	% licht	% matig	% zwaar
Controle	3	7	33	57
Bedrijf 1	97	3	0	0
Bedrijf 2	100	0	0	0
Bedrijf 3	100	0	0	0
Bedrijf 4	97	0	0	3
Bedrijf 5	100	0	0	0
Bedrijf 6	100	0	0	0
Bedrijf 7	100	0	0	0
PPO advies 1	100	0	0	0
PPO advies 2	100	0	0	0
PPO advies 3	97	3	0	0
LSD	10	ns	ns	4

De niet-ontsmette controlebehandeling was matig tot zwaar door *Penicillium* aangetast. Door de bollen voor het inpakken te ontsmetten werd de aantasting door *Penicillium* tot maximaal 3% gereduceerd. Hierbij was er geen verschil tussen de verschillende ontsmettingen.

Vivaldi

Tabel 3.4.2 De invloed van de bolontsmetting op het percentage gezonde bollen en bollen met *Penicillium*aantasting van Vivaldi na een jaar in het ijs.

Bedrijf	% gezond	% licht	% matig	% zwaar
Controle	10	13	17	60
Bedrijf 1	90	10	0	0
Bedrijf 2	77	20	3	0
Bedrijf 3	60	27	13	0
Bedrijf 4	66	27	7	0
Bedrijf 5	94	3	3	0
Bedrijf 6	80	17	3	0
Bedrijf 7	76	7	17	0
PPO advies 1	87	13	0	0
PPO advies 2	60	27	13	0
PPO advies 3	66	27	7	0
LSD	10	ns	ns	4

De niet-ontsmette controlebehandeling was matig tot zwaar door *Penicillium* aangetast. Een bolontsmetting voor het inpakken reduceerde het percentage door *Penicillium* aangetaste bollen. Hierbij was weinig verschil tussen de verschillende ontsmettingen. Het hoogste percentage gezonde bollen was te vinden in de behandeling die ontsmet was volgens het recept van bedrijf 1, 5 of het PPO-advies 1.

Snow Queen

Tabel 3.4.3 De invloed van de bolontsmetting op het percentage gezonde bollen en bollen met *Penicillium*aantasting van Snow Queen na een jaar in het ijs.

Bedrijf	% gezond	% licht	% matig	% zwaar
Controle	27	40	30	3
Bedrijf 1	77	20	3	0
Bedrijf 2	30	43	27	0
Bedrijf 3	70	20	10	0
Bedrijf 4	10	40	47	3
Bedrijf 5	90	10	0	0
Bedrijf 6	44	43	13	0
Bedrijf 7	63	27	7	3
PPO advies 1	77	23	0	0
PPO advies 2	30	40	30	0
PPO advies 3	43	50	7	0
LSD	10	ns	ns	4

De niet-ontsmette controlebehandeling was licht tot matig door *Penicillium* aangetast. Door de bollen voor het inpakken te ontsmetten daalde het percentage door *Penicillium* aangetaste bollen m.u.v. de behandeling die ontsmet was volgens het recept van bedrijf 2, 4 of volgens het PPO advies 2. Het hoogste percentage gezonde bollen was te vinden in de behandeling die ontsmet was volgens het recept van bedrijf 1, 3, 5 of in het PPO advies 1.

De bollen die waren ontsmet in het ontsmettingrecept van bedrijf 5 waren betrouwbaar het gezonds.

Geen bolontsmetting

Vanaf januari tot en met mei werd iedere maand de mate aantasting door *Penicillium* gescoord. De bollen die hiervoor werden gebruikt zijn voor het inpakken *niet* ontsmet.

Tabel 3.4.4 De invloed van het achterwege laten van een bolontsmetting voor het invriezen op het verloop van het percentage door *Penicillium* aangetaste bollen per cultivar in de tijd.

Datum beoordeling	Mero Star	Vivaldi	Snow Queen
02-01-2001	0	0	0
01-02-2001	0	0	0
01-03-2001	0	0	30
04-04-2001	10	0	10
02-05-2001	30	30	30
06-06-2001	60	50	30
03-07-2001	40	70	0
31-07-2001	70	80	60
04-09-2001	40	90	80
01-10-2001	70	100	100
01-11-2001	70	90	100
04-12-2001	70	90	90

In de eerste week van mei werden de eerste bollen met licht *Penicillium* aangetroffen in Mero Star en Vivaldi. In Snow Queen werden de eerste bollen met licht *Penicillium* begin maart al aangetroffen. Bollen die licht door *Penicillium* zijn aangetast kunnen een goede lelietak produceren. Het niet-ontsmetten van de bollen heeft in deze proef een klein risico op *Penicillium* gegeven als de bollen in maart of april afgebroeid worden.

3.5 Onderzoek in 2002

3.5.1 Resultaten

Mero Star

Tabel 3.5.1 De invloed van de bolontsmetting op het percentage gezonde bollen en bollen met *Penicillium* aantasting van mero star na een jaar bewaring in het ijs.

Mero Star	% gezond	% licht	% matig	% Zwaar
Controle	0	0	20	80
Bedrijf 1	33	30	33	3
Bedrijf 2	56	30	13	0
Bedrijf 3	67	17	13	3
Bedrijf 4	77	17	7	0
Bedrijf 5	80	13	7	0
Bedrijf 6	70	27	3	0
Bedrijf 7	90	3	7	0
PPO advies 1	63	30	7	0
PPO advies 2	77	23	0	0
PPO advies 3	60	13	23	3
LSD	20	14	12	4

De niet-ontsmette controlebehandeling was matig tot zwaar door *Penicillium* aangetast. Alle ontsmette

behandelingen waren aanzienlijk minder aangetast door *Penicillium*. De bollen die in ontsmettingsrecept van preparatiebedrijf 7 en 5 werden ontsmet waren het gezondst. Er was weinig verschil in effectiviteit van de ontsmettingsrecepten van preparatiebedrijf 4, 6 en PPO advies 2. Van alle ontsmettingen waren de bollen het ziekst na ontsmetting in het ontsmettingsrecept van preparatiebedrijf 1. Er was weinig verschil in effectiviteit van de ontsmettingsrecepten van preparatiebedrijf 2, 3, PPO advies 1 en 2.

Vivaldi

Tabel 3.5.2 De invloed van de bolontsmetting op het percentage gezonde bollen en bollen met *Penicillium*aantasting van vivaldi na een jaar in het ijs.

Vivaldi	gezond	licht	matig	Zwaar
Controle	63	17	20	0
Bedrijf 1	100	0	0	0
Bedrijf 2	100	0	0	0
Bedrijf 3	100	0	0	0
Bedrijf 4	100	0	0	0
Bedrijf 5	100	0	0	0
Bedrijf 6	100	0	0	0
Bedrijf 7	100	0	0	0
PPO advies 1	97	3	0	0
PPO advies 2	100	0	0	0
PPO advies 3	100	0	0	0
LSD	20	14	12	4

De niet-ontsmette controlebehandeling was licht tot matig door *Penicillium* aangetast. Door de bollen voor het inpakken te ontsmetten waren alle bollen nagenoeg vrij van *Penicillium* na een jaar bewaring in het ijs. Hierbij was geen verschil tussen de verschillende ontsmettingen.

Snow Queen

Tabel 3.5.3 De invloed van de bolontsmetting op het percentage gezonde bollen en bollen met *Penicillium*aantasting van snow queen na een jaar in het ijs.

Snow Queen	gezond	licht	matig	Zwaar
Controle	57	30	13	0
Bedrijf 1	100	0	0	0
Bedrijf 2	100	0	0	0
Bedrijf 3	100	0	0	0
Bedrijf 4	100	0	0	0
Bedrijf 5	100	0	0	0
Bedrijf 6	100	0	0	0
Bedrijf 7	100	0	0	0
PPO advies 1	100	0	0	0
PPO advies 2	100	0	0	0
PPO advies 3	100	0	0	0
LSD	20	14	12	4

De niet-ontsmette controlebehandeling was licht tot matig door *Penicillium* aangetast. Door de bollen voor het inpakken te ontsmetten waren alle bollen vrij van *Penicillium* na een jaar bewaring in het ijs. Hierbij was geen verschil tussen de verschillende ontsmettingen.

De bollen die in het ontsmettingsrecept van preparatiebedrijf 4 waren ontsmet hadden last van schade. In Snow Queen uitte zich dit in de vorm van ingezonken kleine ronde vlekjes op de bollen. De bollen van Mero Star en Vivaldi waren anders (grauwer) van kleur dan de overige bollen.

Geen bolontsmetting

Vanaf januari tot en met mei werd iedere maand de mate van aantasting door *Penicillium* gescoord. De bollen die hiervoor werden gebruikt zijn voor het inpakken *niet* ontsmet. Deze bollen werden niet beschadigd zoals in de ontsmettingsproef. Iedere maand werden bollen ontdooid en op *Penicillium* gescoord. Hierdoor kan het zijn dat de ene maand een bepaald percentage bollen ziek zijn en een maand later weer gezond.

Tabel 3.5.4 De invloed van het achterwege laten van een bolontsmetting voor het invriezen op het verloop van het percentage door *Penicillium* aangetaste bollen per cultivar in de tijd.

Datum beoordeling	Mero Star	Vivaldi	Snow Queen
10-01-2002	0	0	0
05-02-2002	0	0	0
04-03-2002	0	0	0
04-04-2002	60	20	20
02-05-2002	100	0	10
04-06-2002	80	0	0
03-07-2002	100	0	0
12-08-2002	100	0	10
04-09-2002	100	0	0
01-10-2002	100	10	0
05-11-2002	100	0	0
03-12-2002	100	10	0

In de eerste week van april werden de eerste bollen met licht *Penicillium* aangetroffen in Vivaldi en Snow Queen. In de maanden erna werden nagenoeg geen bollen met *Penicillium* meer aangetroffen. Mero Star had het hoogste percentage ziek (zie tabel 3.5.6).

Tabel 3.5.5 De invloed van de bolontsmetting op het percentage gezonde bollen en bollen met *Penicillium* aantasting van mero star na een jaar bewaring in het ijs.

Mero Star	% gezond	% licht	% matig	% Zwaar
10-01-2002	100	0	0	0
05-02-2002	100	0	0	0
04-03-2002	100	0	0	0
04-04-2002	40	60	0	0
02-05-2002	0	70	30	0
04-06-2002	20	50	30	0
03-07-2002	0	0	80	20
12-08-2002	0	20	50	30
04-09-2002	0	20	60	20
01-10-2002	0	0	40	60
05-11-2002	0	20	40	40
03-12-2002	0	10	40	10

Begin mei had 60 procent van de bollen licht *Penicillium*. Een maand later was 100% van de bollen door *Penicillium* aangetast. Van de 100% was 30 procent matig ziek. Naarmate het monster later in de bewaarperiode werd waargenomen nam de ernst van de *Penicillium* aantasting toe.

Bollen die licht door *Penicillium* zijn aangetast kunnen een goede lelietak produceren. Het niet-ontsmetten van de bollen heeft in deze proef in Vivaldi en Snow Queen een klein aanvaardbaar risico gegeven op *Penicillium*. In Mero Star was het risico aanvaardbaar tot en met opplant begin april. Begin mei was in deze proef 30% van de bollen matig door *Penicillium* aangetast.

3.5.2 Conclusies en discussie

De verschillende ontsmettingsrecepten gerangschikt in werking tegen *Penicillium* gemiddeld over de drie jaren en drie cultivars.

Ontsmetting	% gezonde bollen	Kg Werk- zame stof/ha	Shirlan	Captan	Allure	Mirage	Sportak	Carben- dazim
Bedrijf 5	96	31	0,25				0,3	0,4
Bedrijf 7	92	82	0,25	1	1			0,4
Advies	91	15	0,25				0,2	
Bedrijf 6	88	67	0,25	1		0,4 elan 1,2 plus		0,4
Bedrijf 1	88	67	0,25					0,4
Bedrijf 3	87	46	0,25		1			0,3
Bedrijf 2	84	49	0,25	1		0,2 elan		
Bedrijf 4	78	50		1			0,2	0,2
Niet ontsmet	40	0						

In alle ontsmettingsbaden zat 0,04% admire, Bedrijf 4 gebruikte ook nog 0,05% Aaterra

Bolontsmetting

- Gemiddeld over de drie jaren was de niet-ontsmette controle behandelingen na een jaar bewaring in ijs voor 60% door *Penicillium* aangetast. De mate van aantasting verschilde per cultivar en per jaar.
- De beste resultaten werden behaald met het recept van bedrijf 5, een bolontsmetting in 0,25% Shirlan + 0,3% prochloraz + 0,4% carbendazim waaraan 0,04% Admire voor de luisbestrijding werd toegevoegd.
- De verschillen tussen de overige ontsmettingen waren klein, tussen de 78 en 92% gezonde bollen.
- Het advies was na ontsmettingsrecept van bedrijf 5 samen met 7 het best. Het verschil tussen bedrijf 5 en het advies is dat bedrijf 5, 0,1% meer sportak en 0,4% carbendazim gebruikt. Van carbendazim is bekend dat het niets doet tegen *Penicillium*.

Geen bolontsmetting

- Het niet-ontsmetten van bollen bestemd voor broei in de eerste helft van het jaar geeft een klein (aanvaardbaar) risico op door *Penicillium* aangetaste bollen tot en met opplant begin april.
- Opplantingen na begin april gaf in Mero Star een risico op matig zieke bollen.
- Het niet-ontsmetten van de bollen gaf in Vivaldi en Snow Queen in deze proef geen tot maximaal 20% door *Penicillium* aangetaste bollen.

Discussie

Het is goed mogelijk gebleken om met weinig middel een goede *Penicillium*bestrijding te realiseren. De bollen die in het ontsmettingsrecept van het bedrijf met de minste hoeveelheid actieve stof werden ontsmet hadden de beste bestrijding van *Penicillium*.

Het niet-ontsmetten van bollen bestemd voor broei in de eerste helft van het jaar zal altijd een risico blijven omdat van te voren niet bekend is in welke mate *Penicillium* zal optreden. Het is te overwegen om leliecultivars waarvan bekend is dat ze niet gevoelig zijn voor *Penicillium* niet te ontsmetten. Deze niet-ontsmette bollen moeten in de eerste helft van het jaar afgebroeid worden. Langer bewaren geeft meer risico op een aantasting door *Penicillium* hetgeen zal resulteren in kwaliteitsverlies in de broeierij.

De bollen die in het ontsmettingsrecept van bedrijf 4 waren ontsmet hadden het laatste jaar last van schade. In Snow Queen uitte zich dit in de vorm van ingezonken kleine ronde vlekjes op de bollen. De bollen van Mero Star en Vivaldi waren grauwer van kleur dan de overige bollen. Omdat het ontsmettingsrecept van

bedrijf 4 als enige het middel Aaterra bevat zou het zo kunnen zijn dat een combinatie van Aaterra met andere middelen mogelijk iets agressiever zijn voor de bol. Aaterra is vanaf 2001 in een vloeibare formulering op de markt. De jaren ervoor was het een poeder.

4 INVLOED ROOIDATUM EN BEWARING OP VORSTSCHADE TIJDENS DE LANGE BEWARING.

4.1 Inleiding

Het moment waarop leliebollen worden geoogst verschilt per lelietype. De Longiflorums worden in september geoogst, de Aziaten in oktober en de Oriëntals in november-december. Na het rooien krijgen de bollen een koude bewaring van 6 à 8 weken bij 2 à 5°C. Na de koude bewaring worden de bollen ingevroren. De Aziaten worden ingevroren bij -2°C, de Longiflorums en Oriëntals bij -1°C.

Bij bewaring van lelies in ijs kan vorstschade ontstaan. Vorstschade kan zich op verschillende manieren uiten. Bij een ernstige beschadiging gaat de spruit verloren en komt de plant niet boven de grond. Ook is het mogelijk dat het groeipunt is beschadigd en dat er 'rozetplanten' ontstaan. Deze 'rozetplanten' komen wel boven de grond maar strekken niet verder en vormen geen knoppen. Lichtere vormen van vorstschade laten een plant van normale grootte zien, waarbij de onderste bladeren zijn misvormd met daarboven een kaal stuk (soms verdikte) stengel. Verder naar de top vertoont de plant geen symptomen en bloeit hij normaal. Bij zeer lichte vorstschade groeien de planten normaal uit, maar de bladeren kunnen een iets afgeronde en ingesnoerde top hebben. Van 1996 t/m 1999 werd onderzoek gedaan naar de oorzaak van vorstschade. Daarbij werd verondersteld dat er een aantal factoren is dat invloed heeft op het ontstaan van vorstschade: het oogsttijdstip en daarmee samenhangend de mate van rijpheid, de mate van rust en de koudebehandeling voor invriezen. Deze aspecten werden in verschillende jaren onderzocht.

In 1996 werd onderzocht wat de invloed van de rooidatum en de bewaaromstandigheden zijn op het optreden van vorstbeschadiging, paragraaf 4.2

Om het effect van tijdelijke temperatuurverhoging tijdens de 2°C-bewaring op de takkwaliteit te onderzoeken werd een deel van de bollen na de 2°C-bewaring gedurende 2 dagen bij 17°C bewaard (transport-simulatie van teler naar exporteur) voordat ze werden ingevroren.

In 1997 werd onderzocht wat het effect is van gevarieerde oogsttijdstippen en bewaartemperaturen op de invriesbaarheid van lelie, paragraaf 4.3

Een leliegewas dat geoogst wordt als het voldoende afgerijpt is zal op het moment van rooien in rust zijn. In de praktijk wordt daarna 6-8 weken 2°C gegeven om de rust te breken. Nadat de rust is gebroken, worden de lelies ingevroren om spruitstrekking tegen te gaan.

In 1998 en 1999 werd onderzocht wat het effect is van oogsttijdstip en grondtemperatuur op rustbreking en vorstschade gedurende (lange) bewaring van lelie, paragraaf 4,4, 4,5 en 4,6.

In 1998 en 1999 zijn bij verschillende oogst- en invriestijdstippen het ABA-gehalte het suikerpercentage en het osmotische potentiaal gemeten. Door de gegevens te vergelijken met de kwaliteit in de afbroei wordt getracht om parameters te vinden welke het afrijpen en mate van 'rust' bij lelie kunnen beschrijven.

4.2 Onderzoek in 1996

4.2.1 Materiaal en methode

Om het effect van het rooitijdstip en een tijdelijke temperatuurverhoging tijdens de 2°C-bewaring op de takkwaliteit te onderzoeken werden bollen op verschillende tijdstippen gerooid en bij 2°C bewaard. Na 2 en na 6 weken bewaring bij 2°C-bewaring werden de bollen gedurende 2 dagen bij 17°C bewaard (transport-simulatie van teler naar exporteur) voordat ze werden ingevroren.

Na het rooien zijn de bollen gespoeld, ontsmet en direct ingepakt in Finnpeat. Vervolgens zijn de bollen bij diverse temperatuur-regimes bewaard.

Cultivar	: 'Le Rêve' 14-16
Rooidatum	: - 17 oktober 1995 - 14 november 1995 - 6 december 1995
Ontsmetting	: 10 minuten dompelen in 0,25% fluazinam (o.a. Shirlan) + 0,2% prochloraz (o.a. Sportak EW)
Inpakmedium	: Finn-peat
Bewaring vóór invriezen invriezen	: - 2 wkn 2°C - 2 wkn 2°C + 2 dgn 17°C - 2 wkn 2°C + 2 dgn 17°C + 4 wkn 2°C - 6 wkn 2°C - 6 wkn 2°C + 2 dgn 17°C
Temperatuur invriezen	: 8 wkn -2°C, daarna -1°C
Planttijdstip	: 4 september 1996
Proefplaats	: LBO, Lisse

4.2.2 Resultaten

Op het eerste rooitijdstip, 17 oktober 1995, was het gewas 70% afgestorven. De stelen zaten al redelijk los in de bol. Er zijn enige fusarium-planten waargenomen, verder was het een gezonde partij. Op het tweede rooitijdstip, 14 november 1995, was het gewas visueel 100% afgestorven. Op het laatste rooitijdstip, 6 december 1995, zaten de stelen geheel los. Tussen het eerste en het tweede oogsttijdstip waren de bollen behoorlijk gegroeid. Tussen het tweede en het derde oogsttijdstip was nauwelijks verschil in bolgroei.

Bodemtemperatuur

De bodemtemperatuur kan een effect hebben op het tijdstip van afsterving van een gewas. In tabel 4.2.1. is te zien dat de bodemtemperatuur in 1995 beduidend hoger is geweest dan in 1994. Vooral de in oktober geoogste bollen (week 42) kwamen uit 'warme' grond en waren door het vroege oogsttijdstip in combinatie met deze hogere grondtemperatuur nog niet volledig afgestorven. In week 46 daalde de bodemtemperatuur onder 9°C.

Tabel 4.2.1. De bodemtemperatuur in °C gemeten (10 cm onder het maaiveld) van week 37 tot en met week 49 in de jaren 1993, 1994, 1995 op proefbedrijf 'De Noord'. (gemiddelde temperatuur van 1 week).

Jaar	Week												
	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
1993	12,6	13,3	11,4	12,0	9,6	5,3	4,3	4,4	6,0	1,3	0,0		
1994	13,4	14,0	13,2	11,6	10,4	10,0	10,0	10,2	10,2	9,8	9,8		
1995	16,0	14,9	13,2	14,5	14,4	12,3	11,3	9,5	9,9	7,7	8,2	4,8	3,3

Alleen de laat geoogste bollen (6 december) hebben in 1995 enige koude in de grond gehad wat in combinatie met een afgestorven gewas fysiologisch een rustbrekend effect kan hebben op de ontwikkeling van de spruit.

Bij oogst waren alle bollen in hetzelfde (bladvormende) stadium. In tabel 5.2.2. is de spruitlengte weergegeven direct na de oogst en bij opplanten.

Tabel 4.2.2. De spruitlengte (in cm) bij oogst en na bewaring gedurende 6 weken 2°C en 2 dagen 17°C onder invloed van de rooidatum in 1995.

Oogstdatum	spruitlengte bij oogst	bewaring	spruitlengte bij planten
27 oktober	1,4 cm	2w2	2,2
		2w2+2d17	2,8
		6w2	3,3
		6w2+2d17	3,6
14 november	2,5 cm	2w2	3,9
		2w2+2d17	3,7
		6w2	4,0
		6w2+2d17	3,4
6 december	3,1 cm	2w2	
		2w2+2d17	
		6w2	3,5
		6w2+2d17	4,3

Naarmate de bollen later werden geoogst was de spruit langer. Het stadium veranderde visueel niet; bij alle oogstdata was de spruit in het bladvormende stadium. Bij het invriezen was het stadium waarin de spruit zich bevond niet veranderd.

Bij opplanten, 4 september 1996, was bij de in oktober en november geoogste bollen enige schade te zien in de vorm van verkleurde/verdroogde blaadjes.

De bloem was op het moment van planten alleen aangelegd in de bollen welke in november waren geoogst en vervolgens 2 weken 2°C hebben gehad, al dan niet gevolgd door 2 dagen 17°C. Alle overige behandelingen waren nog in het bladvormende stadium op het moment van planten.

Tussen de rooitijdstippen bestond verschil in opkomst waarneembaar.

De in oktober geoogste bollen kwamen na 16 dagen op, in november geoogst na 12 dagen, en in december geoogste bollen kwamen na 10 dagen boven.

Tussen de verschillende temperatuur-behandelingen was geen verschil in opkomst. Het verschil in opkomst resulteerde in een betrouwbaar hoger aantal kasdagen naarmate vroeger werd geoogst: (oktober 82 kasdagen, november 80 kasdagen, december 78 kasdagen).

Een deel van de planten kwam niet op als na de bewaring bij 2°C nog 2 dagen 17°C werd gegeven (tabel 4.2.3). Bij vroege oogst gevolgd door een bewaring van zowel 2 als 6 weken 2°C heeft 2 dagen 17°C een sterk negatieve invloed gehad op het aantal opgekomen planten. In november is de opkomst alleen negatief beïnvloed door een bewaring van 2 weken 2°C en 2 dagen 17°C.

Alle in december geoogste bollen kwamen op, ongeacht de temperatuursbehandeling direct na de oogst.

Tijdelijke onderbreking van de bewaring bij 2°C met 2 dagen 17°C had bij geen van de oogsttijdstippen een ander effect dan continu 6 weken 2°C. Blijkbaar 'merkt' de bol weinig van een tijdelijke onderbreking van de 2°C-behandeling. (Zie tabel 4.2.3)

Tabel 4.2.3. Het aantal opgekomen takken en de kwaliteit van de opgekomen takken onder invloed van de rooidatum en de bewaring. (n = 20).

Bewaring	Takken	rooidatum		
		17 oktober	14 november	6 december
2w2°C	niet opgekomen	2,5	0,0	0,0
	rozet-vorm	2,0	0,0	0,0
	veilbaar	15,5	20,0	20,0
2w2°C + 2d17°C	niet opgekomen	4,5	6,0	0,0
	rozet-vorm	7,0	0,5	0,0
	veilbaar	8,5	13,5	20,0
2w2°C + 2d17°C + 4w2°C	niet opgekomen	0,0	0,0	0,5
	rozet-vorm	0,0	0,0	0,0
	veilbaar	20,0	20,0	19,5
6w2°C	niet opgekomen	0,5	0,0	0,0
	rozet-vorm	0,0	0,0	0,0
	veilbaar	19,5	20,0	20,0
6w2°C + 2d17°C	niet opgekomen	10,0	0,0	0,0
	rozet-vorm	1,0	0,0	0,0
	veilbaar	9,0	20,0	20,0

Rozet-planten, planten die niet strekken en geen bloem geven, kwamen alleen voor in de oktober geoogste bollen die slechts 2 weken 2°C kregen, waarbij de toevoeging van 2 dagen 17°C voor meer rozet-planten zorgde. In de overige behandelingen m.u.v. de behandeling die 6w2°C + 2d17°C kregen kwamen geen rozet-planten voor.

Volledig blinde takken zijn in deze proef niet voorgekomen. Het aantal 'veilbare takken' (aantal takken met minimaal 1 goede knop) is daardoor beduidend hoger dan vorig jaar. Afgezien van de bollen die in oktober zijn geoogst ligt het aantal veilbare takken op bijna 100%.

De kwaliteit van de veilbare takken is in onderstaande tabellen weergegeven.

Tabel 4.2.4. Percentage takken met visuele vorstbeschadiging onder invloed van de rooidatum en de bewaring.

Bewaring	17 oktober	14 november	6 december
2w2°C	75	33	5
2w2°C + 2d17°C	91	59	10
2w2°C + 2d17°C + 4w2°C	28	10	5
6w2°C	36	0	8
6w2°C + 2d17°C	53	25	10
LSD rooidatum * behandeling (excl. okt)	20,6		(14,4)

Vorstbeschadiging kan zich uiten van iets ingezonken bladpunten, tot verstoorde opbouw van de plant of een onregelmatige bladopbouw en zelfs kale stukken stengel. Extreme vormen van vorstbeschadiging (rozetten) zijn apart opgenomen in tabel 4.2.3. De mate van vorstbeschadiging is verder niet uitgesplitst in gradaties.

Het vroeg oogsten vergroot de kans op vorstbeschadiging, waarbij de toevoeging van 2 dagen 17°C na de bewaring een negatieve invloed heeft (in november betrouwbaar). Het tijdelijk onderbreken van de bewaring door 2 dagen 17°C te geven gaf geen extra vorstbeschadiging.

Tabel 4.2.5. Takgewicht (g) onder invloed van de rooidatum en de bewaring.

Bewaring	27 oktober	14 november	6 december
2w2°C	39	61	72
2w2°C + 2d17°C	34	63	67
2w2°C + 2d17°C + 4w2°C	54	70	75
6w2°C	45	67	70
6w2°C + 2d17°C	49	64	71
LSD rooidatum * behandeling (excl. okt)	7,7		(7,3)

Het takgewicht nam toe naarmate de bollen later zijn geoogst. Het is opvallend dat de "standaard", 6 weken 2°C bij alle oogsttijdstippen een lager takgewicht heeft dan de behandeling waarbij tussendoor 2 dagen 17°C is gegeven. Bij in oktober gerooide bollen was dit zelfs betrouwbaar.

Bij bollen gerooid in oktober heeft het onderbreken van de koude met 2 dagen 17°C een betrouwbaar positieve invloed op het aantal goede knoppen terwijl bij november en december geoogste bollen geen reactie is waargenomen op het tijdelijk verhogen van de temperatuur.

Tabel 4.2.6. Aantal goede knoppen per tak onder invloed van de rooidatum en de bewaring.

Bewaring	27 oktober	14 november	6 december
2w2°C	1,4	2,7	3,6
2w2°C + 2d17°C	0,5	2,8	3,3
2w2°C + 2d17°C + 4w2°C	2,8	3,6	3,8
6w2°C	2,1	3,6	3,9
6w2°C + 2d17°C	2,3	3,4	3,9
LSD rooidatum * behandeling (excl. Okt.)	0,62		
LSD behandeling			(0,31)
LSD rooidatum			(0,20)

Het aantal goede knoppen per tak dat is gevormd was sterk afhankelijk van de oogstdatum; naarmate later werd geoogst was het aantal knoppen per tak hoger (zie tabel 4.2.6.). Het oogsten in oktober had bij alle behandelingen een laag aantal knoppen tot gevolg, waarbij opviel dat 2 dagen 17°C na 2 weken 2°C desastreuze gevolgen had voor het aantal goede knoppen per tak. Bij 6 weken bewaring bij 2°C had 2 dagen 17°C veel minder invloed. Het is opvallend dat bij in november geoogste bollen de reactie op 2 dagen 17°C veel minder invloed had.

De taklengte is niet veel beïnvloed door de behandelingen, alleen de (te) vroeg gerooide bollen gaven lichtere takken. Hoewel niet betrouwbaar gaf een onderbreking van de bewaring met 2 dagen 17°C bij bij alle oogsttijdstippen de langste takken. Over het algemeen is het effect van de behandelingen op de taklengte niet erg groot.

Tabel 4.2.7. Taklengte (cm) onder invloed van de rooidatum en de bewaring.

Bewaring	27 oktober	14 november	6 december
2w2°C	58	77	76
2w2°C + 2d17°C	57	79	75
2w2°C + 2d17°C + 4w2°C	68	81	82
6w2°C	62	79	81
6w2°C + 2d17°C	67	77	79
LSD rooidatum	3,2		
behandeling (excl. Okt verschillen niet betrouwbaar)	7,1		

De resultante van takgewicht en taklengte is een maat voor de 'stevigheid'.

De stevigheid van de takken (takgewicht/taklengte) nam betrouwbaar toe naarmate de bollen later worden geoogst. (0,7 g/cm in oktober, 0,8 g/cm in november, en 0,9 g/cm wanneer in december is geoogst.

4.2.3 Conclusie en discussie

- De effecten van het oogsttijdstip zijn groter dan de effecten van de temperatuurbehandelingen. Vooral in oktober geoogste bollen hadden een mindere takkwaliteit tot gevolg en reageerden heftiger op de temperatuur-behandelingen dan de bollen die in november en december zijn geoogst.
- Voor de getoetste parameters gold dat hoe later geoogst hoe beter de takkwaliteit was in de broeierij.
- Een nabehandeling met 17°C werkt vorstschade in de hand, ook het aantal goede knoppen is minder. Op het takgewicht en taklengte heeft het nauwelijks invloed.
- De stevigheid van de takken nam toe naarmate later werd geoogst.
- Het gewas reageerde niet altijd op het geven van 2 dagen 17°C als onderbreking van 6 weken 2°C. Vorstbeschadiging en totaal aantal veilbare takken werden nauwelijks beïnvloed, terwijl het takgewicht wel hoger was indien de bewaring werd onderbroken door 2 dagen 17°C.

Discussie

Hoe later de bollen van Le Rêve werden gerooid, des te beter was de takkwaliteit in de kas. Een transportsimulatie gegeven door 2 dagen bij 17°C te bewaren aan het einde van de koude bewaring van 2 of 6 weken bij 2°C verhoogde de kans op vorstschade. De kans op schade was het grootste in de vroeg gerooiden bollen. Een transportsimulatie gegeven door 2 dagen bij 17°C te bewaren als tijdelijke onderbreking van de koude bewaring van 6 weken bij 2°C had geen effect.

4.3 Onderzoek in 1997

In dit onderzoek werd onderzocht of het mogelijk is om de rustbrekings-behandeling van 6-8 weken 2°C achterwege te laten met als doel om de bollen beter in rust te houden met minder kans op vorstschade. Dit onderzoek werd uitgevoerd met bollen die vroeg en laat werden geoogst. Naast uitwendige plantparameters is dit jaar ook de fysiologische parameter Abscisinezuur (ABA)-gehalte van bolweefsel bepaald.

4.3.1 Materiaal en methode

Na het oogsten van de bollen zijn de bollen gedurende 7 weken bij 2°C of 17°C bewaard. Vervolgens is de spruitlengte gemeten voordat de bollen werden ingevroren.

Cultivar	:	- 'Star Gazer' 14-16 - 'Connecticut King' 14-16
Rooidatum	:	- 17 oktober 1996 - 29 november 1996
Ontsmetting	:	10 minuten dompelen in 0,25% fluazinam (Shirlan) + 0,2% prochloraz (Sportak EW) + 0,04% Imidacloprid (Admire)
Inpakmedium	:	Finn-peat (Star Gazer) Potgrond (Connecticut King)
Bewaring vóór invriezen	:	- 7 wkn 2°C - 7 wkn 17°C
Temperatuur invriezen	:	8 wkn -2°C, daarna -1°C (Star Gazer) -2°C (Connecticut King)
Planttijdstip	:	18 maart 1997

Proefplaats : LBO, Lisse

4.3.2 Resultaten

In tabel 4.3.1. is de spruitlengte na 7 weken bewaring weergegeven onder invloed van de bewaring direct na de oogst.

Tabel 4.3.1. Effect van het oogsttijdstip en de bewaartemperatuur op de spruitontwikkeling gedurende 7 weken bewaring bij 2° of 17°C bij 'Star Gazer' en 'Casa Blanca'.

cultivar	rooitijdstip	7 weken bewaring bij	spruitlengte (mm)
Star Gazer	vroeg (17 oktober)	2°C	19.2 ± 1.3
		17°C	24.2 ± 2.1
	laat (29 november)	2°C	25.8 ± 1.5
		17°C	40.0 ± 4.0
Connecticut King	normaal (17 oktober)	2°C	26.5 ± 1.5
		17°C	32.8 ± 3.2

De spruitlengte van vroeg gerooide en bij 2°C bewaarde Star Gazer was het kleinst (19,2 mm). Bij 2°C was de spruit nauwelijks in staat om te strekken. Bij 17°C, een temperatuur waarbij wel strekking mogelijk is, was de groei maar gering (± 5 mm). Dit zou kunnen inhouden dat de bollen bij een bewaring van 17°C enigszins in rust blijven. Bij laat gerooide bollen, die al wat in kou in de grond hadden gehad en waar mogelijk dus de rust al gebroken was, was bij 2°C iets meer strekking opgetreden dan bij vroeg gerooide bollen. Mogelijk waren deze spruiten op het rooitijdstip al iets langer (in het vervolgonderzoek zal de lengte van de spruit ook op het rooitijdstip bepaald worden). De spruitlengte van de laat gerooide bollen, bij 17°C bewaard, toont aan dat in deze bollen de rust gebroken was en dat de strekking bij 17°C goed verloopt (vergelijk met 17°C, vroeg gerooid).

Samengevat kan uit tabel 5.3.1. geconcludeerd worden dat de vroeg gerooide bollen nog in rust waren en de laat gerooide bollen in mindere mate.

Bij 'Connecticut King', in oktober gerooid na afsterven van de plant, was de spruit na bewaring bij 17°C slechts weinig langer dan na bewaring bij 2°C. Bij 'Star Gazer' was 17°C wel een geschikte temperatuur voor strekking. Dit wijst erop dat de bollen van Connecticut King bij het rooien mogelijk in rust waren en dat deze rust niet (of nauwelijks) gebroken is tijdens de bewaring bij 17°C.

Opkomstsnelheid en bloemkwaliteit

De opkomstsnelheid (het aantal dagen tot 100% opkomst) van 'Star Gazer' en 'Connecticut King', van verschillende rooitijdstippen en bewaard bij verschillende temperaturen, is weergegeven in tabel 4.3.2.

Tabel 4.3.2. Effect van oogsttijdstip en bewaartemperatuur op de opkomstsnelheid en het aantal goede knoppen bij 'Star Gazer' en 'Connecticut King'.

cultivar	rooitijdstip	bewaring	100% opkomst (dagen)	goede knoppen per tak
Star Gazer	vroeg	2°C	20.3 ± 0.5	3.9 ± 0.9 ^a
		17°C	29.7 ± 0.5	3.0 ± 0.9 ^b
	laat	2°C	20.0 ± 0.0	3.7 ± 0.8 ^a
		17°C	29.7 ± 0.9	0.5 ± 0.7 ^c
Connecticut King	normaal	2°C	24.0 ± 0.0	8.9 ± 1.4 ^d
		17°C	26.3 ± 1.7	4.5 ± 2.7 ^e

In de voorgaande tabel was aan de spruitlengte (gedeeltelijk) te zien dat het rooitijdstip effect had op de rustbreking (neiging tot strekking). De echte rustbreking is pas te zien bij de opkomst omdat dan alle bollen bij de ideale temperatuur groeien. Uit tabel 4.2.4.2. blijkt dat de 2°C behandeling wel degelijk tot

rustbreking heeft geleid want de opkomst van de 2°C behandelde bollen was veel sneller dan van 17°C behandelde bollen (een verschil van 9 dagen bij 'Star Gazer'). Opvallend was dat het rooitijdstip geen invloed had op de opkomstsnelheid.

De opkomstsnelheid, van 'Star Gazer', van beide 2°C behandelingen (vroeg en laat) en beide 17°C behandelingen was identiek! Dit was anders dan verwacht. De verwachting was dat de bij 17°C bewaarde bollen van de vroege rooidatum trager zouden opkomen dan van de late rooidatum, waar de bollen al wat kou in de grond hadden gehad. Hierbij moet echter opgemerkt worden dat deze parameter (het aantal dagen tot 100% opkomst) niets zegt over de lengte van de spruiten die op dat moment al boven de grond waren. In feite zegt deze parameter alleen iets over het tijdstip van opkomst van "de laatste bol". Uit visuele waarnemingen na opkomst bleek echter dat de spruitstrekking van vroeg gerooide bollen langzamer verliep dan bij de laat gerooide bollen. De spruiten uit de vroeg gerooide bollen en bewaard bij 17°C waren erg ongelijk van lengte. De spruiten van de laat gerooide bollen (bewaard bij 2°C en 17°C) en de vroeg gerooide bollen (bewaard bij 2°C) waren veel gelijkmatiger van lengte. Dit verschil was op het oogsttijdstip nog aantoonbaar. Het verschil in groeisnelheid na opkomst is echter niet kwantitatief bepaald, dus niet aantoonbaar.

Bij 'Connecticut King' was het verschil in aantal dagen tot 100% opkomst gering (gemiddeld 2-3 dagen). Hier was echter het verschil in strekkingssnelheid van de spruiten boven de grond eveneens erg duidelijk. Op het moment dat de laatste bol van de 17°C behandeling boven kwam, was de 2°C behandeling gemiddeld 10-20 cm langer dan de 17°C behandeling (schatting). Ook hier zijn de groeisnelheden niet exact bepaald.

Bloemknopkwaliteit

Bij 'Star Gazer' was te zien (tabel 4.3.2) dat de bollen, bewaard bij 17°C, betrouwbaar minder goede knoppen hadden dan de bollen die bewaard waren bij 2°C. Vooral bij de laat gerooide bollen, bewaard bij 17°C was de bloemkwaliteit erg slecht. De oudere knoppen, van de laat gerooide bollen en bewaard bij 17°C, hadden afwijkende vormen. Enkele jongere knoppen waren wel goed van vorm.

Aan het aantal goede bloemknoppen bij 'Connecticut King' was ook te zien (tabel 4.3.2) dat de bollen die bewaard waren bij 2°C (die dus rustbreking hebben gehad), betrouwbaar meer goede bloemknoppen per stengel hadden, dan de bollen bewaard bij 17°C.

Uit deze resultaten blijkt dat de koude behandeling kennelijk niet alleen noodzakelijk is voor een goede opkomst en een snelle strekking, maar ook voor de bloemkwaliteit.

ABA-gehalte in leliebollen

In onderstaande tabellen 4.3.3 en 4.3.4. zijn de resultaten te zien van de ABA-gehalten in de buitenste-, binnenste-schubben en de spruit van de leliebollen, gerooid op verschillende tijdstippen en bewaard bij verschillende temperaturen. Van het hormoon abscisinezuur is bekend dat het een rol speelt bij rust.

Tabel 4.3.3. Effect van oogsttijdstip en bewaartemperatuur op het ABA-gehalte in binnenschubben en buitenschubben bij 'Star Gazer'.

rooitijdstip	bewaring	onderdeel	ABA-gehalte (pmol) per gram versgewicht. (pmol)
vroeg	2°C	buitenschub	5
		binnenschub	12
		spruit	124
	17°C	buitenschub	20
		binnenschub	84
		spruit	1449
laat	2°C	buitenschub	11
		binnenschub	10
		spruit	320
	17°C	buitenschub	29
		binnenschub	40
		spruit	255

Tabel 4.3.4. Effect van oogsttijdspit en bewaar temperatuur op het ABA-gehalte in binnenschubben en buitenschubben bij 'Connecticut King'.

rooitijdspit	bewaring	onderdeel	ABA-gehalte per gram versgewicht (pmol)
normaal	2°C	buitenschub	6
		binnenschub	13
		spruit	79
	17°C	buitenschub	17
		binnenschub	28
		spruit	112

In de tabellen 4.3.3. en 4.3.4. is te zien dat het ABA-gehalte (pmol per gram versgewicht bolmateriaal) in de buitenste schubben het laagst was over alle behandelingen. Het gehalte ABA was hoger in de binnenste schubben en duidelijk het hoogst in de spruit. Het gehalte ABA in de binnenste en buitenste schubben moet met de nodige voorzichtigheid beoordeeld worden omdat de metingen in enkelvoud zijn uitgevoerd. Er is niets bekend van de variatie tussen de monsters van één behandeling. Daarom kan uit deze gegevens niet geconcludeerd worden dat bijvoorbeeld het verschil in het spuitmateriaal van 'Star Gazer', laat gerooid en bewaard bij 2°C (320 pmol) en bewaard bij 17°C (255 pmol) ook werkelijk een verschil is.

Het beeld, dat het ABA-gehalte in de spruit altijd duidelijk hoger is dan in de buitenste schubben bij de verschillende behandelingen, is wel steeds gelijk. Dit geeft aan dat het met de spreiding mogelijk meevalt. Het ABA-gehalte in de spruit van de vroeg gerooiden bollen, bewaard bij 2°C (124 pmol) en van de laat gerooiden bollen (bewaard bij 2°C en 17°C; respectievelijk 320 en 255 pmol) was gelijk. Maar wat wel duidelijk verschillend lijkt, is dat er in het spuitmateriaal van 'Star Gazer', vroeg gerooid en bewaard bij 17°C meer ABA (1449 pmol) aanwezig was. Ook was het ABA-gehalte in de binnenste schubben van deze bollen hoger dan bij de andere behandelingen. Van deze bollen was de rust dan ook niet door koude gebroken. Bij de andere behandelingen heeft er wel rustbreking plaatsgevonden door koude.

Bij 'Connecticut King' is een gering verschil te zien. Het ABA-gehalte in de spruit, binnenste en buitenste schubben (respectievelijk 17, 28 en 112 pmol) van de bollen bewaard bij 17°C was hoger dan de bollen die bewaard zijn bij 2°C (respectievelijk 6, 13 en 79 pmol). Dit suggereert dat de bollen, bewaard bij 17°C en dus geen rustbreking (kou) hebben gehad, meer in rust waren dan de bollen die wel rustbreking (bewaard waren bij 2°C) hadden gehad. Samenvattend kan worden gesteld dat het ABA-gehalte in de spruiten van leliebollen lijkt te correleren met het rustniveau: bollen in rust hebben een hoog ABA-gehalte.

4.3.3 Conclusie

- Een bewaring van de bollen na het rooien bij 17°C resulteerde in een tragere opkomst en een lager aantal goede knoppen in vergelijking met bewaring bij 2°C.
- Een bewaring van de bollen bij 17°C resulteerde in minder goede knoppen. Kennelijk is koude niet alleen belangrijk voor rustbreking maar ook voor bloemaanleg.
- Het ABA-gehalte is in de spruit hoger dan in de binnenste en buitenste schubben.
- De vroeg gerooiden bollen die bij 17°C werden bewaard na rooien en dus geen koude behandeling hebben gehad hadden het hoogste ABA-gehalte in de spruiten.
- Het ABA-gehalte correleert met rust in lelies. De bepaling is echter te kostbaar om ooit praktisch toe te passen.

4.4 Onderzoek in 1998

4.4.1 Materiaal en methode

In 1998 werd de mogelijkheid onderzocht om bollen, die meer kou in de grond hebben gehad, een kortere koude periode te geven dan bollen van zeer vroeg tot zeer laat wekelijks geoogst. Het onderzoek is uitgevoerd met drie cultivars uit de verschillende leliegroepen.

Op het moment van oogsten en invriezen werd het ABA gehalte, het suikerpercentage en het osmotische potentiaal in de bollen bepaald. De resultaten worden behandeld in paragraaf 4.6

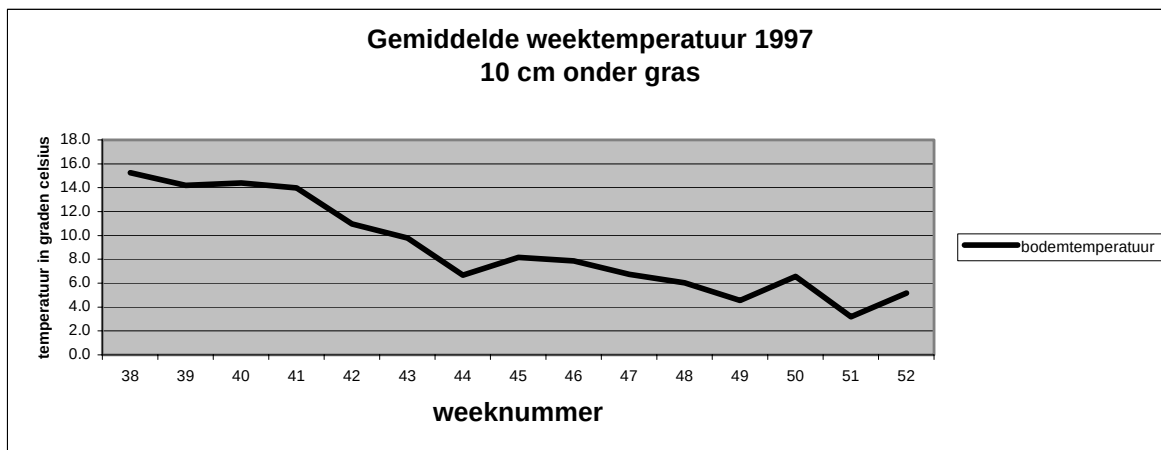
Cultivar	:	'Star Gazer'	14-16
	:	'Snow Queen'	16-18
	:	'Connecticut King'	14-16
Oogsttijdstip	:	'Star Gazer' wekelijks vanaf week 38 t/m week 50 (13x)	
	:	'Snow Queen' en 'Connecticut King' : wekelijks vanaf week 36 t/m week 46 (11x)	
Ontsmetting	:	0,25% fluazinam (Shirlan) + 0,2% prochloraz (Sportak EW)+ 0,04% admire	
Inpakmedium	:	finnpeat (Star Gazer)	
	:	potgrond (Connecticut King en Snow Queen)	
Invriezen	:	- direct na oogst	
	:	- na 6 weken 2°C (Connecticut King en Snow Queen)	
	:	- na 8 weken 2°C (Star Gazer)	
Invriestemperatuur	:	-1°C (Star Gazer)	
	:	-2°C (Connecticut King en Snow Queen)	
Plantdatum	:	18 augustus (week 34)1998	
Proefplaats	:	LBO, Lisse	

4.4.2 Proefresultaten

Wekelijks werden 60 bollen van elke cultivar in de betreffende bolmaat gerooid. Per oogstdatum werd op het moment van invriezen de spruitlengte en het stadium van de spruit vastgelegd. 20 bollen werden gebruikt voor latere opplant in de kas, de overige bollen werden gebruikt voor diverse bepalingen voor het invriezen.

In het verslag wordt melding gemaakt van kransbloei en rosetplanten. Kransbloei is het verschijnsel waarbij de knoppen vanuit een punt groeien. Dit verschijnsel is bekend van 'te' vroeg gerooide partijen. Rosetplanten zijn planten die een roset van blad maken op een korte stengel. Er worden geen knoppen gevormd. Rosetplanten zijn een gevolg van extreme vorstschade.

In de volgende grafiek staat de bodemtemperatuur vanaf week 38 vermeld 10 cm onder gras weergegeven.



'Star gazer'

Voor het invriezen en voor het opplanten na bewaring in het ijs werd de spruitlengte bepaald.

Tabel 4.4.1 De gemiddelde spruitlengte (n=5) in mm. op het moment van rooien, invriezen en planten.

Rooidatum weeknummer	Voor het invriezen (1997)		Bij het planten (week 34 1998)	
	direct invriezen	na 8 wk 2°C	direct invriezen	na 8 wk 2°C
38	7	13,5	30,2	22,6
39	8	13,5	30,2	27,2
40	14	18	34,6	32,4
41	14	18,5	33	34,4
42	16	21	40,2	33
43	20	23	39	34,8
44	20	25	41,4	37,8
45	23	25,5	39	42,6
46	24	25,5	41,4	30,6
47	24,5	27,5	35,8	39
48	25	28,5	40	38,4
49	25	28	40,6	37,8
50	25	28	36,2	38,2
52	25	29	38,4	40,6

Naarmate later gerooid wordt nam de spruitlengte toe tot week 47. Later rooien dan week 47 liet geen toename van de spruitlengte zien. Door de bollen na het rooien 8 weken bij 2°C te bewaren nam de spruitlengte toe. Tijdens de bewaring in het ijs nam de spruitlengte toe zowel van de direct ingevroren bollen als van de bollen die voor het invriezen 8 weken 2°C hebben gehad. Op alle rooidata is het stadium van de spruit bekeken. Op alle tijdstippen verkeerde de spruit in het bladvormende stadium ook op het moment van planten.

Op het moment van de oogst is het aantal kasdagen en de kwaliteit van de takken bepaald. Het aantal kasdagen was gemiddeld over alle rooidata 107 dagen. Er was alleen een effect van de bewaring op het aantal kasdagen. Het aantal kasdagen van de direct ingevroren bollen was 106 dagen. Het aantal kasdagen van de behandelingen die werden invroren na 8 weken 2°C was 108 dagen. Alle geplante bollen kwamen op. Er werden geen misvormde planten aangetroffen.

Tabel 4.4.2 De taklengte(cm) en het takgewicht(g) o.i.v. de oogstdatum en het invriestijdstip.

Rooidatum weeknummer	Taklengte		Takgewicht	
	direct invriezen	na 8 wk 2°C invriezen	direct invriezen	na 8 wk 2°C invriezen
38	60	68	43	48
39	62	70	44	52
40	65	67	48	56
41	67	73	53	58
42	70	75	58	70
43	76	80	65	71
44	81	75	72	67
45	74	79	59	64
46	77	78	71	73
47	81	77	75	63
48	77	77	64	62
49	78	78	68	71
50	85	82	73	74
52	81	84	66	67
Lsd	6,2		7,8	

De takken van de eerste 2 rooidata waren het kortste en het laagst in gewicht. Naarmate later werd gerooid namen de taklengte en het takgewicht toe. Als er werd gerooid tot en met week 43 was er een positief effect op de taklengte en het takgewicht van 8 weken 2°C te zien. Deze toename was echter alleen betrouwbaar in week 38 en 39 voor wat betreft de lengte en in week 42 en 47 voor wat betreft het gewicht. Als na week 44 werd gerooid leken de taklengte en het takgewicht niet meer toe te nemen waarbij het niet van belang was of de bollen 8 weken 2°C voor het invriezen kregen.

Tabel 4.4.3 Het percentage takken met bladverbranding, het aantal goede knoppen per tak en de stevigheid van de tak o.i.v. de oogstdatum gemiddeld over beide behandelingen.

Rooidatum weeknummer	% takken met bladverbranding *	stevigheid van de takken(=gew/lengte)	aantal goede knoppen per tak
38	77 (4,7)	0,72	1,5
39	82 (2,4)	0,73	1,6
40	59 (2,7)	0,78	1,5
41	50 (2,6)	0,79	2,2
42	31 (2,0)	0,88	2,2
43	48 (2,3)	0,87	2,2
44	50 (2,2)	0,89	2,4
45	32 (1,5)	0,80	2,5
46	30 (1,6)	0,93	2,3
47	39 (1,5)	0,88	2,5
48	30 (1,1)	0,82	2,1
49	23 (1,6)	0,89	2,6
50	48 (1,4)	0,88	2,6
52	25 (1,3)	0,81	2,5
Lsd	27,6 (0,9)	0,1	0,4

* = Tussen haakjes het gemiddelde aantal blaadjes met bladverbranding per aangetastte tak

Het aantal takken met bladverbranding was het hoogst in de takken die in week 38 waren gerooid. Naarmate later werd gerooid nam het aantal takken met bladverbranding en de mate van verbranding af. Ten opzichte van week 38 waren er betrouwbaar minder takken met bladverbranding, waren de takken steviger en waren er meer goede knoppen per tak wanneer na week 40 werd gerooid. Er was geen effect van 8 weken 2°C voor het invriezen op het aantal takken met bladverbranding of stevigheid van de takken. Gemiddeld over alle rooidata waren er betrouwbaar 0,3 knoppen meer na 8 weken 2°C voor het invriezen.

'Snow Queen'

Tabel 4.4.4 De gemiddelde spruitlengte (n=5) in mm. op het moment van rooien, invriezen en planten.

Rooidatum weeknummer	Voor het invriezen (1997)		Bij het planten (week 34 1998)	
	direct invriezen	na 6 wk 2°C	direct invriezen	na 6 wk 2°C
36	4,5	5	7	8
37	4,5	6	15,2	18
38	5,5	7	13,8	18,2
39	8	10,5	13	15,2
40	11	14	14,6	15,8
41	*	*	*	*
42	16	21	21,6	22,4
43	*	*	*	*
44	27	29	28	24
45	*	*	*	*
46	25	34	31,4	36,2
47	*	*	*	*
48	37	40,5	34	39,2

* =niet waargenomen

Naarmate later werd gerooid nam de spruitlengte toe. Door de bollen na het rooien 6 weken bij 2°C te bewaren nam de spruitlengte toe. Tijdens de bewaring in het ijs nam de spruitlengte toe zowel in de direct na rooien ingevroren bollen als in de bollen die voor het invriezen 6 weken 2°C hebben gehad. Op alle rooidata is ook het stadium van de spruit bekeken. Op alle tijdstippen verkeerde de spruit in het bladvormende stadium ook op het moment van planten.

De verschillen in opkomst waren groot. Er kwam geen enkele tak op van de bollen die waren gerooid tot en met week 44 en zonder koude waren ingevroren. Op het moment van de oogst is het aantal kasdagen en de kwaliteit van de takken bepaald. De behandelingen die waren gerooid van week 36 t/m week 44 en vervolgens direct zijn ingevroren zijn in het verslag niet meegenomen omdat er geen opkomst was.

Tabel 4.4.5 Het aantal geoogste takken (10 per bak geplant), de taklengte (cm), het takgewicht (g), het aantal goede knoppen en het aantal kasdagen o.i.v. de rooidatum en 6 weken 2°C voor het invriezen.

Rooiweek 6wk2°C	aantal geoogste takken (n=10)*	Taklengte in cm	Takgewicht in grammen	Aantal goede knoppen per tak	Kasdagen
46 niet	3	111	151	2,8	110
48 „	8	123	149	2,8	104
36 wel	10	114	114,5	2,3	106,5
37 „	9,5	111	119,1	2,5	104
38 „	10	118	147	2,8	101,5
39 „	10	106	122	2,7	101,5
40 „	10	104	134	2,7	99,5
42 „	10	114	152	3	99
44 „	10	124	171	3,2	98,5
46 „	9,5	117	153	2,7	100,5
48 „	8	124	163	3,3	103
Lsd	1,48	ns	ns	ns	2,2

* uitval werd veroorzaakt door bevriezing van de bollen

In week 44 werden bij het rooien bollen gevonden met doorwas. Dit geeft een verhoogde kans op vorstschade en penbreuk bij het planten. De bollen met doorwas zijn in de broeierij niet meegenomen. Naarmate later werd gerooid nam het aantal kasdagen af tot en met week 44, daarna werd het aantal

kasdagen weer hoger. Koude voor het invriezen was erg van belang voor het aantal opgekomen takken als werd geroid in week 36 t/m week 46. Als in week 48 werd geroid was een koudebehandeling voor het invriezen niet van belang. Kennelijk hadden die bollen in grond voldoende kou gehad. Het effect van de rooidatum op de taklengte en het takgewicht was niet betrouwbaar. Toch is de tendens aanwezig dat de planten langer en zwaarder werden naarmate later werd geroid ongeacht de koudebehandeling voor het invriezen. Als de bollen in week 42 t/m 48 werden geroid was de lengte en het gewicht het hoogst. Week 44 was de laatste rooidatum waarop geen bollen met doorwas werden geroid. De plantkwaliteit was goed als niet voor week 38 werd geroid en niet na week 44 waarbij de bollen een koudebehandeling van 6 weken 2°C kregen voor het invriezen.

'Connecticut King'

Tabel 4.4.6 De gemiddelde spruitlengte (5 spruiten gemeten) in mm. op het moment van rooien, invriezen en planten.

Rooidatum weeknummer	Voor het invriezen (1997)		Bij het planten (week 34 1998)	
	direct invriezen	na 6 wk 2°C	direct invriezen	na 6 wk 2°C
36	6,6	6,5	11,8	10,4
37	6	7	12,6	10,6
38	10,5	10,5	13,6	12,2
39	11	13	14	13,6
40	15,5	16	14	18,5
41	19,2	19	17,2	16,6
42	18,5	21,5	19,6	20,8
43	19	22	21	23
44	23	25	22	22,8
45	23	24,5	24,8	23,8
46	23,5	25	22,6	19,8
48	23,5	26,5	27,2	24,5

Naarmate later geroid wordt nam de spruitlengte toe tot week 44 zowel in de bollen die direct waren ingevroren als in de bollen die na het rooien 6 weken bij 2°C hebben gehad voor het invriezen. Later rooien dan week 44 liet bij beide invriestijdstippen geen toename van de spruitlengte zien. Tijdens de bewaring in het ijs nam de spruitlengte ook toe t/m week 39 in de direct ingevroren bollen als in de bollen die voor het invriezen 6 weken 2°C hadden gehad. Op alle rooidata is ook het stadium van de spruit bekeken. Dat verkeerde in het bladvormende stadium ook op het moment van planten.

Tabel 4.4.7 Het aantal goede geoogste takken (10 per bak opgeplant) o.i.v. de rooidatum en de invriesdatum

Invries- tijdstip	Oogstweek											
	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	48
direct na rooien	1,5	2,5	6	7,5	7	4,5	2	2,5	9	9,5	9	10
na 6 wk 2°C	4,5	9	10	10	10	10	9	10	10	9,5	10	10

De niet geoogste takken waren rosetplanten, planten met vorstschade, takken met broeikoppen, misvormde of niet opgekomen takken.

Wanneer tot en met week 43 direct na het rooien werd ingevroren kwamen er weinig goede takken op. Opvallend was de toename in het aantal goede takken uit bollen geroid in de weken 38, 39 en 40. Hier is geen verklaring voor.

Vanaf week 44 waren 9 of meer van de 10 takken goed als er direct na het rooien werd ingevroren. Als de bollen wel een koudebehandeling kregen na het rooien ging dit alleen fout als in week 36 werd geroid. Als na week 36 werd geroid en de bollen koude kregen voor het invriezen werden in de broei 9 of meer goede

takken geoogst. Het wel of niet bewaren van de bollen gedurende 6 weken bij 2°C voor het invriezen was niet van invloed op de taklengte en de takstevigheid, het aantal kasdagen en het aantal goede knoppen. Gemiddeld over alle rooidata werden er 0,9 knoppen meer aangelegd en waren de takken 5 gram zwaarder o.i.v. de koudebehandeling.

Tabel 4.4.8 De invloed van de oogstweek op de taklengte (cm), het takgewicht (g), de takstevigheid, het aantal aangelegde en –goede knoppen en het aantal kasdagen gemiddeld over de invriestijdstoppen.

Oogstweek	Tak-lengte	Tak-gewicht	Tak-stevigheid lengte/gew	Aantal aangelegde knoppen	Aantal goede knoppen	Kasdagen
36	86	71	0,8	8,6	3,9	79,5
37	81	63	0,8	7,2	1,8	79,1
38	96	89	0,9	9,0	5,3	79,3
39	102	103	1	9,1	6,2	79,5
40	99	100	1	9,9	6,8	79,8
41	108	113	1	8,6	6,4	81
42	105	101	1	9,1	6,5	81,3
43	111	128	1,2	9,5	7,9	82
44	111	115	1	8,9	7,4	79,5
45	109	110	1	7,6	6,6	79,3
46	110	118	1,1	7,6	7	78,5
48	109	115	1,1	7,9	7,2	79
Lsd	5	12,8	0,1	1,2	1,6	1,6

De taklengte, het takgewicht en het aantal goede knoppen namen toe tot week 41. Op de latere rooidata bleef de taklengte, het takgewicht en het aantal goede knoppen gelijk met enkele uitzonderingen die beter dan wel slechter zijn. De kans is groot dat dit werd veroorzaakt door variatie van het materiaal. Naarmate later werd gerooid nam de stevigheid van de takken toe. Het aantal aangelegde knoppen was het hoogst als gerooid werd in week 38 t/m week 44. Als na week 44 werd gerooid werden er minder knoppen aangelegd. Het aantal goede knoppen was het hoogst als in week 40 of later werd gerooid. Door bloemverdroging en knopmisvorming was het aantal goede knoppen lager dan het aantal aangelegde knoppen. Het aantal kasdagen was het hoogst als in week 41, 42 of 43 werd gerooid maar verschilde niet meer dan 2 a 3 dagen t.o.v. de overige rooidata. De gemiddelde plantkwaliteit was het beste als werd gerooid vanaf week 41 t/m week 44.

Tabel 4.4.9 Het percentage geoogste takken met kransbloei o.i.v. de rooidatum.

Oogstweek	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	48
perc. kransbloei	100	90	98	93	100	100	100	74	37	14	22	13
Lsd	20											

Het percentage takken met kransbloei werd sterk beïnvloed door de rooidatum. Het percentage takken met kransbloei was het hoogst wanneer gerooid werd in week 36 t/m week 42. Later rooien liet een afname van het percentage takken met kransbloei zien. Er was geen effect van 6 weken 2°C voor het invriezen op het percentage takken met kransbloei.

Tabel 4.4.10 Het percentage geoogste takken met bladverbranding o.i.v. de oogstdatum en de bewaring voor het invriezen.

Beh/Oogstweek	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	48
direct invriezen	100	100	69	94	65	92	83	100	63	59	78	25
na 6 wk 2°C invriezen	88	83	95	75	70	65	39	40	35	32	20	25

Ook het percentage takken met bladverbranding was erg hoog in de vroeg gerooide bollen. Vanaf rooiweek 38 was het percentage over de hele linie lager, maar met een grote variatie en uitschieten naar boven. Het effect van 6 weken 2°C voor het invriezen liet gemiddeld over alle roodata een sterke afname van het percentage takken met bladverbranding zien. Deze was gemiddeld 77% na direct invriezen en 56% na 6 weken 2°C voor het invriezen. Alleen in week 38 en 40 was er een toename van het percentage takken met bladverbranding. In week 42, 43 en 46 was de afname betrouwbaar.

4.4.3 Conclusie en discussie

‘Star Gazer’

- De bollen kwamen tijdens de broei voor 100% op ongeacht de rooidatum en het invriestijdstip.
- Rooien na week 43 gaf geen toename van de taklengte en het takgewicht.
- Een bewaring van 8 weken 2°C voor het invriezen liet tot en met week 43 een positief effect op de taklengte en het takgewicht zien. Er was geen effect van 8 weken 2°C voor het invriezen in vergelijking met direct na rooien invriezen wanneer de bollen na week 43 werden gerooid.
- T.o.v. de in week 38 gerooide bollen hadden de vanaf week 40 gerooide bollen betrouwbaar minder takken met bladverbranding, stevigere takken en meer goede knoppen per tak.
- De gemiddelde plantkwaliteit was het best als de bollen na week 44 werden gerooid waarbij het niet van belang was of de bollen direct na rooien werden ingevroren of na 8 weken 2°C.

‘Snow Queen’

- Er kwam geen enkele bol op van de bollen die waren gerooid voor week 45 en zonder koude waren ingevroren.
- De gemiddelde plantkwaliteit was het best als niet voor week 38 werd gerooid en niet na week 44 waarbij de bollen een koudebehandeling van 6 weken 2°C kregen voor het invriezen.

‘Connecticut King’

- De bollen die werden gerooid vanaf week 41 t/m week 44 gaven in de kas de beste plantkwaliteit.
- Het direct na rooien invriezen van bollen die na week 43 werden gerooid had geen negatief effect op het aantal opgekomen takken in de kas.
- De bollen die vanaf week 36 werden gerooid en na een bewaring van 6 weken bij 2°C werden ingevroren hadden in de kas 90% of meer goede takken.
- Het wel of niet bewaren van de bollen gedurende 6 weken bij 2°C voor het invriezen was niet van invloed op de taklengte en de stevigheid van de takken, het aantal kasdagen en het aantal goede knoppen.
- Naarmate de bollen later werden gerooid nam het aantal takken met kransbloei af.
- Het effect van bewaring van de bollen gedurende 6 weken bij 2°C voor het invriezen was gemiddeld over alle roodata na opplant in de kas een afname van het percentage takken met bladverbranding.
- Het aantal opgekomen planten en de gemiddelde plantkwaliteit was het beste als werd gerooid vanaf week 41 t/m week 44 waarbij 6 weken 2°C voor het invriezen werd gegeven.

Discussie

In Star Gazer was er geen effect van de bewaring van de bollen gedurende 8 weken bij 2°C voor het invriezen of direct na het rooien invriezen. Bij Snow Queen echter bevroren alle bollen die direct na rooien werden ingevroren ongeacht de rooidatum. Een koude bewaring van 6 weken bij 2°C voor het invriezen was van belang om geen vorstschade te krijgen. In Connecticut King kwam er eveneens volop vorstschade voor in de bollen die werden gerooid in week 36 t/m week 43 en direct na rooien werden ingevroren. In Star Gazer nam de takkwaliteit in de kas toe naarmate de bollen later werden gerooid. De takkwaliteit in de kas veranderde niet meer als de bollen begin november of later werden geoogst. De plantkwaliteit van Snow

Queen was het beste van de bollen die werden gerooid tussen half september en eind oktober. De bollen die vanaf eind oktober werd gerooid hadden last van doorwas. De plantkwaliteit van Connecticut King was het beste van de bollen die in oktober werden gerooid.

4.5 Onderzoek in 1999

4.5.1 Materiaal en methode

Dit onderzoek is een herhaling van het onderzoek in 1998. Het onderzoek werd uitgebreid met de Aziatische cultivar Vivaldi. De proefopzet werd verder niet aangepast.

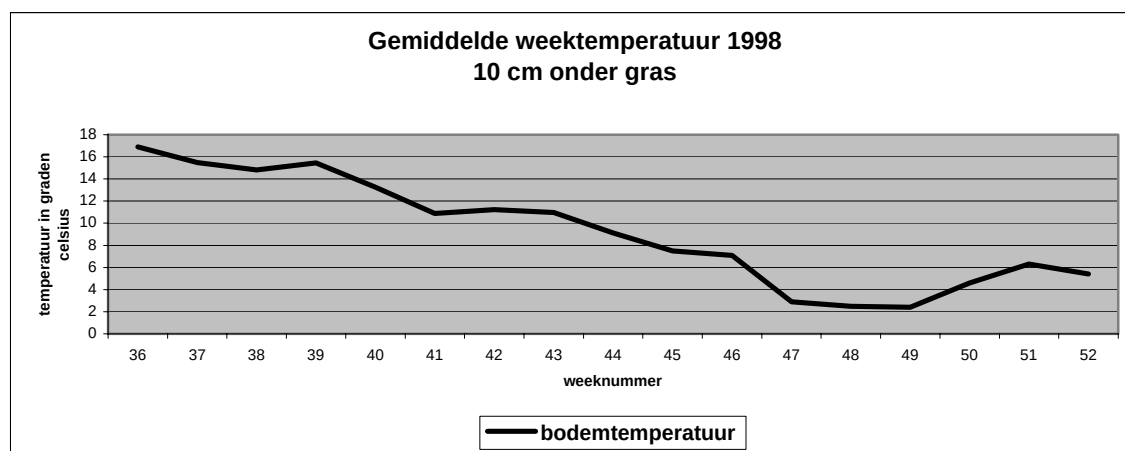
Op het moment van oogsten en invriezen werden het suikerpercentage en het osmotische potentiaal in de bollen bepaald. Suikerpercentage en de daarvan afgeleide parameter (osmolaliteit) hebben mogelijk een rol in de bescherming tegen vorstschade. De resultaten worden behandeld in paragraaf 4.6

Vanaf week 36 werden de eerste bollen gerooid. Van 'Connecticut King' waren niet voldoende bollen in de maat 14-16 beschikbaar, daarom is van deze cultivar bolmaat 13-15 gebruikt. Op ieder roottijdstip werden 60 bollen in de betreffende bolmaat gerooid. 20 bollen die gebruikt werden voor opplant in augustus zijn op gelijk gewicht gemaakt. De overige bollen werden gebruikt voor diverse bepalingen voor het invriezen. In het verslag wordt melding gemaakt van kransbloei en rosetplanten. Kransbloei is het verschijnsel waarbij de knoppen vanuit één punt groeien. Dit is bekend van 'te' vroeg gerooide partijen. Rosetplanten zijn planten die een roset van blad maken op een korte stengel. Er worden geen knoppen gevormd. Dit is een gevolg van vorstschade

Cultivar en zift	: 'Star Gazer' 14-16 : 'Snow Queen' 14-16 : 'Connecticut King' 13-15 : 'Vivaldi' 14-16
Oogsttijdstip 1998	: 'Star Gazer' vanaf week 38 t/m week 2 (9x) : 'Snow Queen' vanaf week 36 t/m week 44 (6x) : 'Connecticut King' vanaf week 36 t/m week 2 (11x) : 'Vivaldi' vanaf week 36 t/m week 48 (7x)
Ontsmetting	: 0,25% fluazinam (Shirlan) + 0,2% prochloraz (Sportak EW) + 0,04% admire gedurende 15 minuten.
Inpakmedium	: finnpeat (Star Gazer) potgrond (Connecticut King, Snow Queen en Vivaldi)
Invriezen	: - direct na oogst - na 6 weken 2°C (Connecticut King, Snow Queen en Vivaldi) na 8 weken 2°C (Star Gazer)
Invriestemperatuur	: -1°C (Star Gazer) -2°C (Connecticut King, Snow Queen en Vivaldi)
Plantdatum	: week 28 1999
Proefplaats	: LBO, Lisse

4.5.2 Proefresultaten

Tijdens de teelt werd de bodemtemperatuur gemeten 10 cm onder maaiveld.



‘Star Gazer’

Voor het invriezen en voor het opplanten na bewaring in het ijs werd de spruitlengte bepaald.

Tabel 4.5.1. De gemiddelde spruitlengte (n=5) in mm, op het moment van rooien, invriezen en planten.

Rooiweek	Voor het invriezen (1998)		Bij het planten (week 28 1999)	
	direct invriezen	na 8 wk 2°C	direct invriezen	na 8 wk 2°C
38	9,4	11,8	21,4	15,8
40	16,3	17,4	27,2	23,4
42	19	20,8	35,5	25,8
44	24,8	25	28	31,2
46	27,6	26,6	28,4	28,2
48	28,8	27,8	29,4	29
50	27,6	26,6	27,4	29,8
52	27,4	28,2	27,6	32,6
2	27,8	29,2	32,2	35,2

Naarmate later werd gerooid nam de spruitlengte toe tot week 48. Vanaf week 48 nam de spruitlengte niet meer toe. Door de bollen 8 weken bij 2°C te bewaren voor het invriezen nam de spruitlengte iets in lengte toe met uitzondering van week 46, 48 en 50. De spruitlengte van de direct na rooien ingevroren lelies nam tijdens de bewaring in ijs meer toe dan van de bollen die 8 weken bij 2°C werden bewaard voor het invriezen. Dit verschil was bij de latere rooidata niet meer aanwezig. Op alle tijdstippen verkeerde de spruit in het bladvormende stadium ook op het moment van planten.

De bollen van alle behandelingen kwamen op. Er was wel een effect van de behandelingen op het aantal takken met kransbloei.

Tabel 4.5.2. Het aantal takken met kransbloei o.i.v. de rooidatum en de bewaring voor het invriezen (N=10).

Rooiweek	direct invriezen	na 8 wk 2°C
38	8,5	5
40	6,5	0,5
42	5,5	1
44	0	5
46	0,5	1
48	0	0
50	1	1
52	1	1,5
2	1	2,5
LSD	1,9	1,9

Het aantal takken met kransbloei was het hoogste in de vroegst gerooide bollen en nam af naarmate later werd gerooid. Door de bollen 8 weken 2°C voor het invriezen te geven nam het aantal takken met kransbloei af tot en met week 42. Het aantal takken met kransbloei werd na week 44 niet betrouwbaar beïnvloed door 8 weken 2°C voor het invriezen.

De plantkwaliteit werd niet beïnvloed door de bollen direct na rooien in te vriezen of na 8 weken 2°C. Er was wel een effect van de rooidatum.

Tabel 4.5.3. De invloed van de rooidatum op de taklengte(cm), het takgewicht(g) en het aantal goede knoppen gemiddeld over de invriestijdstoppen.

Rooiweek	Taklengte	Takgewicht	Aantal goede knoppen
38	47	40	2,5
40	55	51	3
42	51	44	2,3
44	57	55	2,9
46	62	64	3,3
48	60	60	3,1
50	59	55	3,1
52	60	58	2,8
2	60	56	2,8
LSD	3,7	7,8	0,4

De takken van de vroegste rooidatum waren het kortst en het lichtst. De taklengte en het takgewicht namen toe tot en met week 46. Rooien na week 46 gaf geen significante afname van de taklengte maar wel van het takgewicht in week 50. Het aantal goede knoppen was het laagst als in week 38 of in week 42 werd gerooid en het hoogst als gerooid werd tussen week 44 en 50.

Tabel 4.5.4. Het aantal kasdagen o.i.v. de rooidatum en de bewaring voor het invriezen.

Rooiweek	direct invriezen	na 8 wk 2°C
38	77	76
40	77	78
42	78	79
44	75	78
46	78	75
48	77	77
50	76	78
52	78	78
2	76	76
LSD	2	2

Het aantal kasdagen was gemiddeld over alle behandelingen 77 dagen. Er zat veel variatie in kasdagen en

er was geen trend te herkennen.

‘Snow Queen’

Tabel 4.5.5. De gemiddelde spruitlengte (n=5) in mm. op het moment van rooien, invriezen en planten.

Rooiweek	Voor het invriezen (1998)		Bij het planten (week 28 1999)	
	direct invriezen	na 6 wk 2°C	direct invriezen	na 6 wk 2°C
36	4	4,2	12,8 (80%rot)	13,6
37	6,4	*	10,6 (100% rot)	13,2
38	9	9,4	9,8 (60%rot)	14,2
40	18	20,4	16,4 (60%rot)	23,4
42	20,2	19,6	27,6 (40%rot)	37,8
44	40	50	33,8 (60%rot)	28,2

Naarmate later werd gerooid nam de spruitlengte toe. Door 6 weken 2°C voor het invriezen te geven nam de spruitlengte iets verder toe. De grootste toename was te zien bij de laatste rooidatum. Tijdens de bewaring in het ijs nam de spruitlengte eveneens toe zowel in de direct ingevroren bollen als in de bollen die voor het invriezen 6 weken bij 2°C werden bewaard. Meer dan 60% van de spruiten van de bollen die direct na het rooien werden ingevroren was verrot. Dit was niet het geval als de bollen 6 weken 2°C kregen voor het invriezen. Op alle tijdstippen verkeerde de spruit in het bladvormende stadium ook op het moment van planten.

Net als vorig jaar waren de verschillen in opkomst groot. Rooien in week 36, 37 of 38 en direct invriezen gaf geen opkomst. Als in week 40, 42 of 44 werd gerooid en zonder koude werd ingevroren kwamen respectievelijk 3, 3 en 7 van de 10 planten op.

Tabel 4.5.6. De invloed van de rooidatum en het invriestijdstip op de taklengte(cm), het takgewicht(g), het aantal goede knoppen en het aantal kasdagen.

Rooiweek		Taklengte	Takgewicht	Aantal goede knoppen	Kasdagen
	6wk2°C				
36	niet	*	*	*	*
37	„	*	*	*	*
38	„	*	*	*	*
40	„	69	48	1	101
42	„	78	61	1	90
44	„	69	63	1,7	79
36	wel	78	78	2,5	82
37	„	81	76	2,2	84
38	„	84	75	2,2	85
40	„	75	70	2	79
42	„	71	75	1,5	78
44	„	66	44	1	76
LSD		ns	ns	0,8	16,3

* = bevroren

De taklengte en het takgewicht werden niet beïnvloed door de oogstdatum. De bewaring voor het invriezen was wel van invloed op de taklengte en het takgewicht. De taklengte en het takgewicht was gemiddeld over alle rooidata respectievelijk 75 cm en 56 gram als direct werd ingevroren en respectievelijk 82 cm en 85 gram als na 6 weken 2°C werd ingevroren.

Het aantal goede knoppen en het aantal kasdagen werden beïnvloed door de bewaring voor het invriezen. Als in week 40 of later werd gerooid dan nam het aantal kasdagen o.i.v. een bewaring 6 weken 2°C voor het invriezen af en het aantal knoppen toe. Werd in week 44 gerooid dan werd het aantal kasdagen 11 dagen langer o.i.v. 6 weken 2°C voor het invriezen. Het aantal knoppen van beide invriestijdstippen was

gelijk als in week 44 gerooid werd.

'Connecticut King'

Tabel 4.5.7. De gemiddelde spruitlengte (n=5) in mm. op het moment van rooien, invriezen en planten.

Rooiweek	Voor het invriezen (1998)		Bij het planten (week 28 1999)	
	direct invriezen	na 6 wk 2°C	direct invriezen	na 6 wk 2°C
36	11	10,8	13,2	13,2
37	11,8	*	15,4	14,2
38	13,4	15,2	18	18
40	17,8	19	23,2	22,6
42	20,8	20	26	24,6
44	25	24,8	28,6	27,2
46	28	27,8	27,8	28,8
48	27	25,6	29,4	28
50	26,2	25	25,4	27,4
52	27	28,4	28,4	31,8
02	31,2	31,4	37,8	40,4

Naarmate later werd gerooid nam de spruitlengte toe tot week 46. Later rooien dan week 46 liet geen toename van de spruitlengte zien met uitzondering van week 2. Blijkbaar was in week 2 de rust doorbroken en was de spruit al weer aan het strekken. Ook de bodemtemperatuur was toen iets hoger dan in november. Een bewaring voor het invriezen van 6 weken bij 2°C was niet van invloed op de spruitlengte m.u.v. week 38 en 40 waar een kleine lengtetoe name van de spruit was te zien. Tijdens de bewaring in het ijs nam de spruitlengte iets toe. Op alle tijdstippen verkeerde de spruit in het bladvormende stadium (ook op het moment van planten).

Tijdens de broei waren er goede planten waarneembaar, rosetplanten en planten met kransbloei.

Tabel 4.5.8. Het aantal geoogste planten, het aantal rosetplanten en het aantal planten met kransbloei per bako.i.v. de rooidatum en de bewaring (10 planten per bak geplant).

Rooiweek	Aantal goede planten		Aantal rosetplanten		Aantal planten met kransbloei	
	direct invriezen	na 6 wk 2°C	direct invriezen	na 6 wk 2°C	direct invriezen	na 6 wk 2°C
36	9	10	1	0	8	8,5
37	9,5	10	0	0	7,5	8,5
38	10	10	0	0	9,5	10
40	3	10	7	0	2	8,5
42	2	10	8	0	1	4,5
44	10	10	0	0	0	0,5
46	10	10	0	0	0	0
48	10	10	0	0	0	0
50	10	10	0	0	0	0
52	10	10	0	0	0	0
02	10	10	0	0	0	0
LSD	0,7		0,9		2,3	

Het aantal goede planten was laag en het aantal rosetplanten was hoog als direct na de oogst in week 40 en 42 werd ingevroren. Waarom dit in week 40 en 42 voorkwam is niet duidelijk. Kransbloei kwam het meest voor in de vroeg gerooidde bollen tot week 44. Na week 44 kwam kransbloei niet meer voor. Door 6 weken 2°C te geven kwamen er meer takken met kransbloei voor wanneer in week 40 en 42 werd gerooid. Dit was niet het geval op de overige rooitijdstippen.

De taklengte, het takgewicht en het aantal goede knoppen werden niet beïnvloed door de bewaring

gedurende 6 weken bij 2°C voor het invriezen. De rooidatum was wel van invloed.

Tabel 4.5.9. De invloed van de rooidatum op de taklengte(cm), het takgewicht(g) en het aantal goede knoppen gemiddeld over beide invriestijdstippen.

Rooiweek	Taklengte	Takgewicht	Aantal goede knoppen
36	89	86	6,8
37	92	92	7,0
38	93	96	7,4
40	98	109	7,2
42	95	93	6,6
44	92	97	7,2
46	96	102	7,4
48	94	99	7,5
50	89	83	6,4
52	91	87	6,2
02	93	84	5,6
LSD	5,3	14,3	0,8

De resultaten waren wisselend, mogelijk veroorzaakt door de omstandigheden op het moment van rooien. Van de vroegste en de laatste rooidata was de kwaliteit veelal iets minder. Gemiddeld genomen kan worden gesteld dat de plantkwaliteit goed was als werd gerooid van week 38 t/m week 48. Het aantal kasdagen was gemiddeld 59. Het rooitijdstip en de bewaring voor het invriezen waren van invloed op het aantal kasdagen.

Tabel 4.5.10 Het aantal kasdagen o.i.v. de rooidatum en de bewaring voor het invriezen.

Rooiweek	direct invriezen	na 6 wk 2°C
36	61	58
37	58	60
38	58	60
40	63	60
42	62	61
44	59	59
46	59	58
48	57	59
50	59	58
52	59	58
02	59	59
LSD	2	

Net als de plantkwaliteit zijn de resultaten van het aantal kasdagen wisselend. Trendmatig resulteerde een bewaring gedurende 6 weken bij 2°C in een verkorting van het aantal kasdagen, enkele behandelingen uitgezonderd.

'Vivaldi'

Tabel 4.5.11 De gemiddelde spruitlengte (n=5) in mm. op het moment van rooien, invriezen en planten.

Rooiweek	Voor het invriezen (1998)		Bij het planten (week 28 1999)	
	direct invriezen	na 6 wk 2°C	direct invriezen	na 6 wk 2°C
36	10	11,6	9,4 (100% rot)	12,8
38	11	13,8	12,2 (60% rot)	15,8
40	14,4	16,4	18,8	16,4
42	17,4	20	21	19,4
44	20,6	19,8	22,6	23
46	21,6	20,8	24	22,6
48	21,4	22,4	22,2	22,2

Een groot aantal van de bollen die in week 36 en 38 direct na rooien werden ingevroren waren bij het planten in week 28 verrot. Door een koude bewaring van 6 weken 2°C voor invriezen bevroren de bollen niet tijdens invriezen. Naarmate later werd gerooid nam de spruitlengte toe tot week 44. Door de bollen 6 wk 2°C na het rooien te geven nam de spruitlengte toe tot week 44. Tijdens de bewaring in het ijs nam de spruitlengte iets toe. Gelijktijdig met het bepalen van de spruitlengte is ook het stadium van de spruit bekeken. Op alle tijdstippen verkeerde de spruit in het bladvormende stadium.

Tabel 4.5.12 Het aantal goede- en rosetplanten o.i.v. de rooidatum en de bewaring (per bak van 10 planten).

Rooiweek	Aantal goede planten		Aantal rosetplanten	
	direct invriezen	na 6 wk 2°C	direct invriezen	na 6 wk 2°C
36	0	10	0,4	0
38	0	10	0,4	0
40	4	10	1,5	0
42	9,5	10	0,5	0
44	10	10	0	0
46	10	10	0	0
48	10	10	0	0
LSD	3,3		0,6	

Er kwam tijdens de broei geen enkele bol op als de bollen in week 36 of 38 werden gerooid en direct waren ingevroren. Rooien vanaf week 44 en direct invriezen gaf in de broei 100% opkomst. Uitval werd veroorzaakt door vorstschade waardoor de bollen in het geheel niet opkwamen of rosetplanten vormden. Als na het rooien 6 weken 2°C werd gegeven kwamen de bollen tijdens de broei allemaal op ongeacht het rooitijdstip.

Tabel 4.5.13 Het aantal planten met kransbloei (per bak van 10 planten) o.i.v. de rooidatum gemiddeld over de invriestijdstippen.

oogstweek	36	38	40	42	44	46	48	LSD
aantal planten	7,9	9,4	8,1	7,8	2,3	0,8	0,5	1,5

Het aantal takken met kransbloei was het hoogste in de vroeg gerooide bollen. Als in week 46 of 48 werd gerooid kwamen nagenoeg geen takken met kransbloei meer voor.

Tabel 4.5.14 De taklengte(cm), het takgewicht(g), het aantal goede knoppen en het aantal kasdagen o.i.v. de rooidatum en het invriestijdstip.

Rooiweek 6 wk 2°C	Taklengte	Takgewicht	Aantal goede knoppen	Kasdagen
36 niet	*	*	*	*
38 „	*	*	*	*
40 „	87	81	5,2	61
42 „	86	105	5,5	59
44 „	86	126	4,9	56
46 „	92	132	5,4	57
48 „	89	124	5,5	57
	76	85	5,3	56
36 wel				
38 „	75	94	4,8	58
40 „	94	122	5,6	58
42 „	90	120	5,0	57
44 „	88	114	5,0	58
46 „	84	108	5,4	59
48 „	88	117	5,5	58
LSD	7,2	16,2	ns	1

In bollen die geen kou hebben gehad voor invriezen nam het takgewicht duidelijk toe, naarmate later gerooid werd. Na week 46 echter nam het gewicht weer af. Op taklengte was er geen effect van rooidatum in de bollen die geen kou hebben gehad voor invriezen.

In de bollen die wél kou hebben gehad nam de taklengte, het takgewicht toe naarmate de bollen later werden gerooid. Het optimum lag rond rooien in week 40/42. Er was geen effect van de rooidatum en de bewaring op het aantal goede knoppen.

In de bollen die geen kou hebben gehad voor invriezen nam het aantal kasdagen af naarmate later werd gerooid. In de bollen die wel kou hebben gehad was geen lijn te herkennen.

4.5.3 Conclusie en discussie

‘Star Gazer’

- De bollen kwamen tijdens de broei voor 100% op ongeacht de rooidatum en het invriestijdstip.
- De plantkwaliteit was het best als in week 46 of 48 werd gerooid. Direct invriezen na rooien of een koudebehandeling van 8 weken 2°C voor het invriezen waren niet van belang.

‘Snow Queen’

- Te vroeg rooien en direct invriezen was desastreus voor de bollen.
- Een bewaring van 6 weken bij 2°C voor het invriezen was voor alle rooidata van belang om in de broei 100% opkomst te krijgen.
- Een bewaring van 6 weken bij 2°C voor het invriezen resulteerde gemiddeld over alle rooidata in een langer en zwaarder gewas.
- Het rooitijdstip was niet van invloed op de plantkwaliteit.

‘Connecticut King’

- Om in de broei 100% opkomst te krijgen was een bewaring van 6 weken bij 2°C voor het invriezen van belang voor rooidatum week 36 t/m week 42. De bollen die later werden gerooid hadden in de grond blijkbaar al voldoende rustbreking gehad waardoor 6 weken 2°C voor invriezen niet noodzakelijk was.
- De plantkwaliteit was het beste als in week 44 t/m 48 werd gerooid. 6 weken 2°C voor het invriezen

was niet van belang.

'Vivaldi'

- Te vroeg rooien en direct invriezen was desastreus voor de bollen.
- Om in de broei 100% opkomst te krijgen was een bewaring van 6 weken bij 2°C voor het invriezen van belang voor rooidatum week 36 t/m week 42. De bollen die later werden gerooid hadden in de grond blijkbaar al voldoende rustbreking gehad waardoor 6 weken 2°C voor invriezen niet noodzakelijk was.
- Als direct na het rooien werd ingevroren was de plantkwaliteit het beste als in week 44 t/m 48 werd gerooid. Als de 6 weken 2°C voor het invriezen kregen was de plantkwaliteit het beste als in week 40 t/m 44 werd gerooid.
- Als kransbloei in de broei niet mag voorkomen dan is rooidatum week 46 t/m 48 optimaal.

Discussie

Net als in de vorige proef was er in deze proef in Star Gazer geen effect van de bewaring van de bollen gedurende 8 weken bij 2°C voor het invriezen in vergelijking met direct invriezen. De plantkwaliteit was het beste als de bollen in de tweede helft van november werden gerooid.

In Snow Queen bevroren alle bollen die direct na rooien werden ingevroren ongeacht de rooidatum. Dit was in de vorige proef ook het geval. Een koude bewaring van 6 weken bij 2°C voor het invriezen was voor alle rooidata van belang om geen vorstschade te krijgen.

Ook in Connecticut King kwamen de resultaten in beide proefjaren overeen. Een bewaring van de bollen gedurende 6 weken bij 2°C voor invriezen was van belang voor de bollen die werden gerooid van begin september tot eind oktober. De plantkwaliteit in de kas was goed van de bollen die in oktober en november werden gerooid.

In Vivaldi was er een verhoogde kans op vorstschade in de bollen die in september en oktober werden gerooid en direct na rooien werden ingevroren. De algehele takkwaliteit was het beste van de bollen die in oktober werden gerooid. Er kwamen echter wel takken voor met kransbloei. Kransbloei kwam niet voor in de takken van de bollen die in de tweede helft van november werden gerooid.

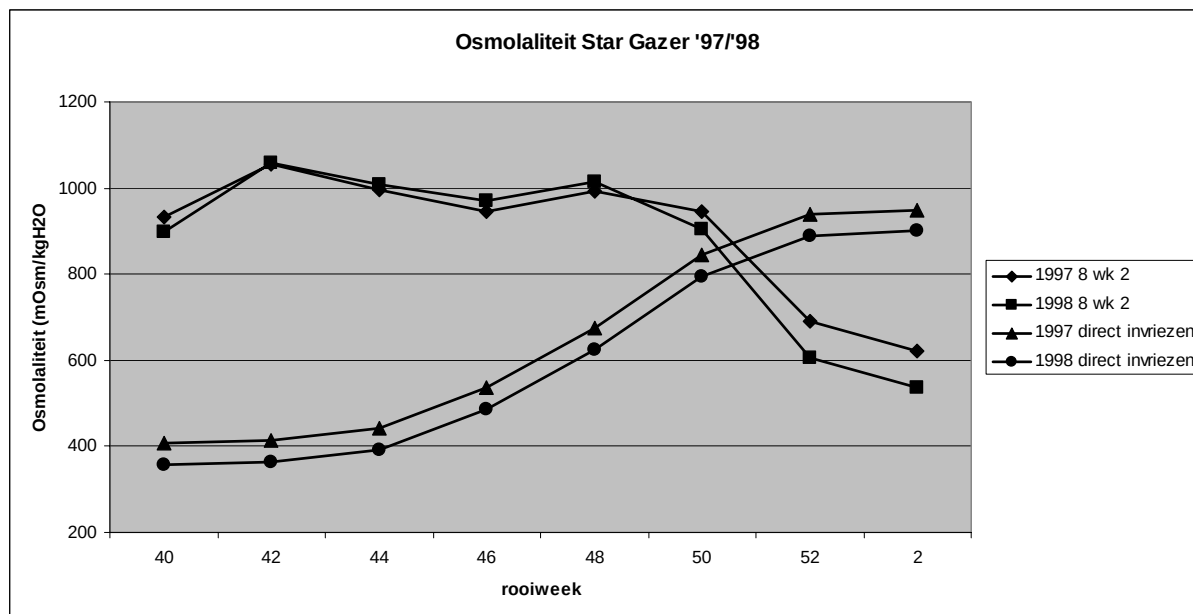
4.6 Osmolaliteit

4.6.1 Materiaal en methode

Een van de parameters die werd gemeten met als doel een "invriesbaarheids"-toets te ontwikkelen was de osmolaliteit. De osmolaliteit is een maat voor alle opgeloste suikers en zouten. Van alle behandelingen uit de proeven die beschreven staan in paragraaf 4.4 en 4.5 werd de osmolaliteit bepaald. In de volgende drie grafieken staat de osmolaliteit weergegeven per cultivar op het moment van rooien van de bollen en op het moment van invriezen.

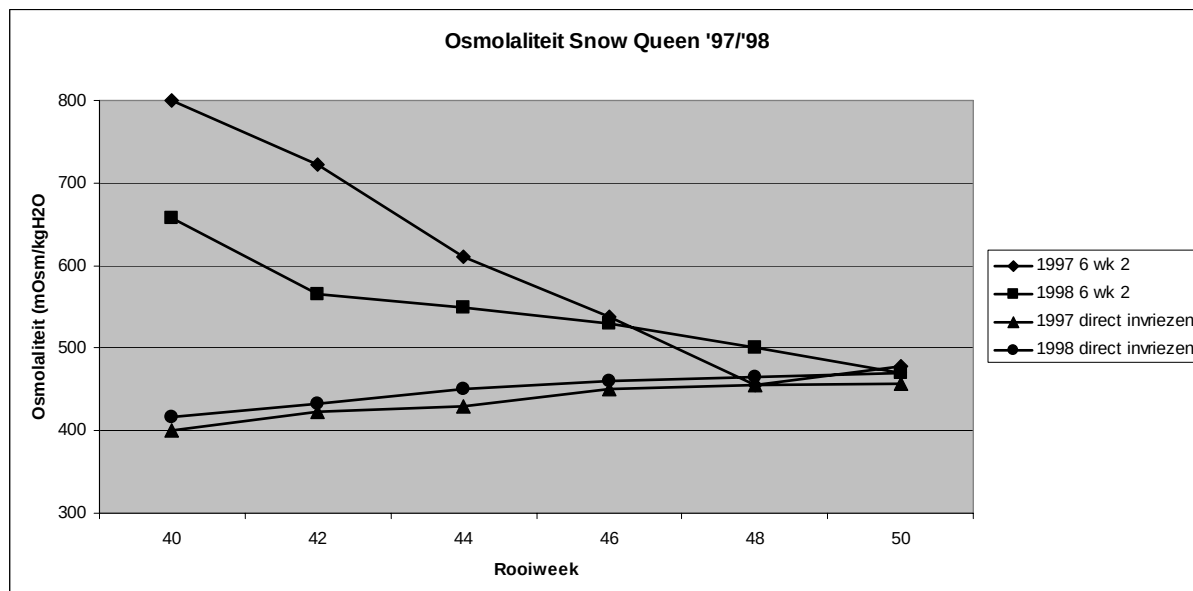
4.6.2 Resultaten

Grafiek 4.6.1 De invloed van de rooiweek en de bewaring bij 2°C op de osmolaliteit van Star Gazer in 1997 en 1998.



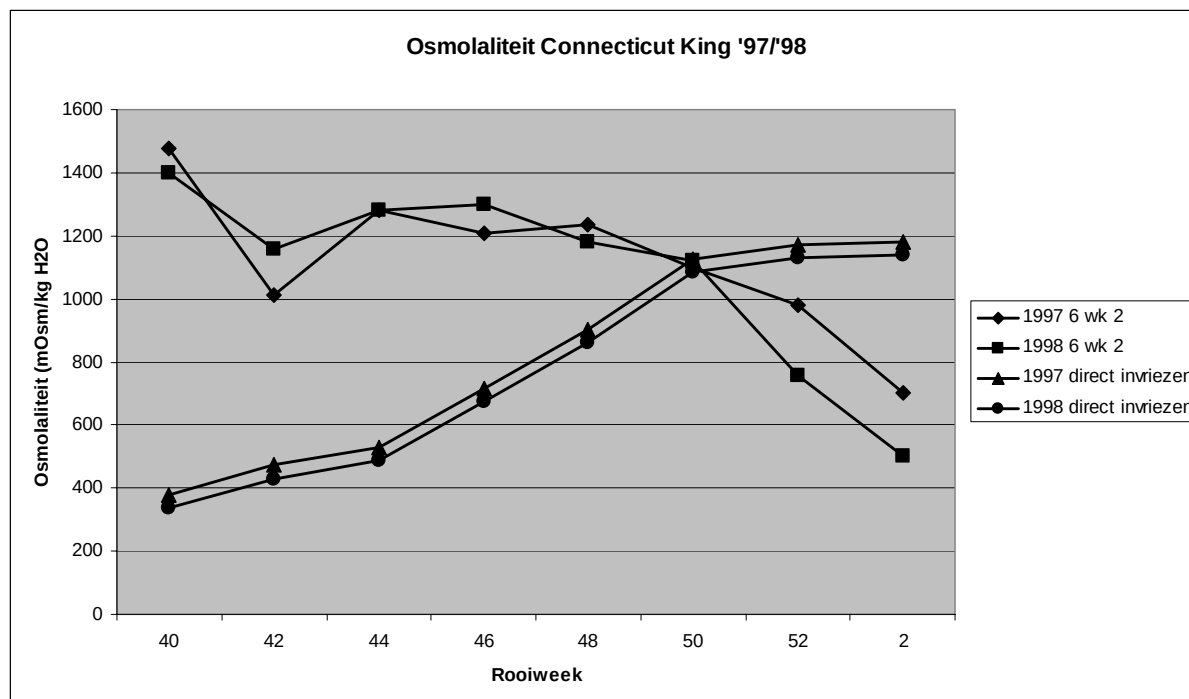
In bovenstaande grafiek is te zien dat de osmolaliteit van de direct na rooien ingevroren bollen toeneemt naarmate de bollen later werden gerooid. In week 52 en week 2 stabiliseert de osmotische waarde. Door een koudebehandeling van 8 weken bij 2°C steeg de osmotische waarde van de bollen die werden gerooid in week 40 t/m 48. De bollen die later werden gerooid en 8 weken bij 2°C kregen na rooien hadden een lagere osmotische waarde die lager werd naarmate de bollen later werden gerooid.

Grafiek 4.6.2 De invloed van de rooiweek en de bewaarduur op de osmolaliteit van Snow Queen in 1997 en 1998.



De bollen die in week 40 werden gerooid en direct na rooien werden ingevroren hadden de laagste osmotische waarde. Naarmate de bollen later werden gerooid nam de waarde iets toe. Net als bij Star Gazer nam bij Snow Queen onder invloed van bewaring van de bollen gedurende 6 weken bij 2°C de osmotische waarde toe. Echter hoe later de bollen werden gerooid des te kleiner werd de toename in osmolaliteit door de koudebehandeling.

Grafiek 4.6.3 De invloed van de rooiweek en de bewaarduur op de osmolaliteit van Connecticut King in 1997 en 1998.



De osmolaliteit van Connecticut King en Star Gazer lijken het meest op elkaar. De osmolaliteit van de bollen van Connecticut King namen toe naarmate de bollen later werden gerooid. In week 50, 52 en week 2 stabiliseert de osmotische waarde. Door een koudebehandeling van 6 weken bij 2°C steeg de osmotische waarde van de bollen die werden gerooid in week 40 t/m 48. De bollen die later werden gerooid en 6 weken bij 2°C kregen na rooien hadden een lagere osmotische waarde die lager werd naarmate de bollen later werden gerooid.

4.6.3 Conclusie en discussie

Bij Star Gazer en Connecticut King nam de osmolaliteit van spruitsap toe naarmate later werd geoogst. Ook bij het geven van kunstmatige kou (in de cel) werd de osmolaliteit verhoogd.

Een leliebol die op tijd wordt gerooid krijgt na het rooien een koudebehandeling van 6 tot 8 weken bij 2°C. Als de bollen dan worden ingevroren hebben ze de minste kans op vorstschade tijdens de langdurige bewaring. Als de bollen later worden gerooid kan de koudebehandeling worden verkort omdat de bollen in de grond al een deel van de koude hebben gehad. Als deze koudebehandeling achterwege wordt gelaten en de bollen worden direct na rooien ingevroren treedt er vorstschade op na bewaring in het ijs.

Het onderbreken van de koudebehandeling van 6 weken 2°C met een bewaring gedurende 2 dagen bij 17°C heeft geen bevroering of uitval van bollen tot gevolg gehad. Alleen bij de vroegst gerooidde bollen was het takgewicht in de kas hoger na een tijdelijke onderbreking van de koude behandeling met 2 dagen bij 17°C. Een verklaring hiervoor is niet te geven. Wanneer 2 dagen 17°C aan het einde van de koudebehandeling van 6 weken bij 2°C werd gegeven trad vorstschade bij de vroeg gerooidde bollen op.

Een bewaring van de bollen na het rooien bij 17°C in plaats van bij 2°C resulteerde in een tragere opkomst en een lager aantal goede knoppen in vergelijking met bewaring bij 2°C. Kennelijk is koude niet alleen belangrijk voor rustbreking maar ook voor bloemaanleg.

De rooidatum van de bollen is van belang voor de takkwaliteit in de kas. Over het algemeen gold; hoe later de bollen werden gerooid des te beter was de takkwaliteit in de kas.

Het ABA-gehalte was in de spruit hoger dan in de binnenste en buitenste schubben. Het ABA-gehalte

correleerde met rust in lelies. De bepaling is echter te kostbaar om ooit praktisch toe te passen. In het najaar van 1999 werden enkele leliespruiten met een plantenpers uitgeperst. Van het plantensap werd de suikerwaarde met behulp van een fractometer gemeten. Het bleek goed mogelijk om het suikerpercentage in de spruiten te meten. Onder invloed van de bewaring bij 2°C veranderde de suikerwaarde. Hieraan zal de komende jaren in onderzoek aandacht worden besteed.

Discussie

Bij alle 3 onderzochte cultivars bleek de osmolaliteit in laat gerooide monsters door een koudebehandeling van 6 of 8 weken juist te dalen. Hiermee wordt de kans op vorstschade verhoogd. Dit bleek niet uit de resultaten in dit hoofdstuk, maar hierbij moet opgemerkt worden dat in dit onderzoek de bollen niet zolang ingevroren zijn als in de praktijk vaak gebeurt (tot 1 jaar). Bij langere invriesperiodes kan een koudebehandeling van 6 tot 8 weken vóór invriezen van laat gerooide bollen zeer riskant zijn. Suikers en zouten in de bol fungeren als antivries. Hoe hoger de suikerwaarde des te hoger het niveau van antivries.

5 EFFECT OOGSTTIJDSTIP EN RUSTBREKING OP SUIKERPERCENTAGE EN VORSTSCHADE

5.1 Inleiding

In de winter van 1999 is gezien dat osmolaliteit van laat gerooide lelie door een koudebehandeling van 6 tot 8 weken daalt. Hiermee neemt de kans op vorstschade na langdurige bewaring in ijs toe. Uit niet getoond onderzoek blijkt dat suiker (sucrose) de belangrijkste component van de osmolaliteit vormt. Suiker is mogelijk te meten met refractometer (brekingsindex). In dit onderzoek is de relatie tussen brekingsindex en kans op vorstschade (beide als functie van rooitijdstip) onderzocht.

In 2000 werden bollen van de Oriëntal Star Gazer, de Aziaten Connecticut King en Vivaldi en de Longiflorum Snow Queen opgeplant. In het najaar werden de bollen vanaf week 36 wekelijks gerooid tot en met week 48 en 52 afhankelijk van de cultivar. Na rooien werden de bollen direct ingevroren of na een bewaarduur van 6 tot 8 weken bij 2°C afhankelijk van de cultivar. Zowel bij rooien als bij het invriezen werd het suikerpercentage van de spruiten gemeten. Na een half jaar bewaring in ijs werden de bollen ontdooid en werd weer het suikerpercentage gemeten. De bollen werden afgebroeid en de kwaliteit in de kas werd onderzocht.

In 2001 en 2002 werden bollen van drie cultivars uit drie verschillende groepen op diverse tijdstippen gerooid. Op ieder rooitijdstip na verschillende bewaarduren werd de brekingsindex (brix) van perssap van de spruit bepaald. De bollen werden op verschillende tijdstippen ingevroren. Na een half jaar bewaring in ijs werd de brix gemeten en de kwaliteit in de broeierij onderzocht. Doel van dit onderzoek was het nagaan van de minimale brix die leliebollen moeten hebben op het moment van invriezen om vorstschade tijdens de bewaring te voorkomen.

De laatste jaren komen er steeds meer nieuwe soortkruisingen op de markt. Van deze soorten is niet bekend of ze reageren op de temperatuurbehandelingen vergelijkbaar als Oriëntals, Aziaten en Longiflorums. In 2003 werden leliebollen van de volgende nieuwe soortkruisingen beproeft: OT Orania, LA Samur, LO Sea Treasure, OA First Crown. De bollen werden in 2003 op diverse tijdstippen gerooid en na verschillende bewaarduren in 2004 opgeplant. Op ieder rooitijdstip, bij invriezen en bij opplant werd het suikerpercentage van de spruiten bepaald. Omdat het lelies zijn uit groepen waarvan nog weinig bekend is werden de bollen niet te diep ingevroren. Doel van dit onderzoek is te onderzoeken of de lelies uit de nieuwe groepen vergelijk zijn met de bestaande groepen of dat ze anders reageren.

5.2 Onderzoek in 2000

5.2.1 Materiaal en methode

De brekingsindex van perssap van leliespruiten komt sterk overeen met het suikerpercentage in de spruit (sucrosegehalte). Waar in het hieronder beschreven onderzoek suikerpercentages genoemd worden is dit gemeten als brekingsindex.

Cultivar	: 'Star Gazer'
	'Snow Queen'
	'Connecticut King'

	'Vivaldi'
Ziftmaat	: 14-16
Plantdatum	: maart 1999
Oogsttijdstip in 1999	: 'Star Gazer' vanaf wk 36 t/m wk 52 (9x) 'Snow Queen' vanaf wk 36 t/m wk 48 (7x) 'Connecticut King' vanaf wk 36 t/m wk 48 (7x) 'Vivaldi' vanaf wk 36 t/m wk 48 (7x)
Ontsmetting	: 15 min. in 0,25% fluazinam (Shirlan)+0,2% prochloraz (Sportak EW)+0,04% admire
Inpakmedium	: finnpeat (Star Gazer) potgrond (Con. King, Snow Queen en Vivaldi)
Invriestijdstip	: - direct na de oogst - na 6 wk 2°C (Con. King, Snow Queen en Vivaldi) - na 8 wk 2°C (Star Gazer)
Invriestemperatuur	: -1°C (star Gazer) -2°C (Con. King, Snow Queen en Vivaldi)
Plantdatum	: week 28 2000
Proefplaats	: LBO, Lisse

5.2.2 Proefresultaten

De resultaten worden per cultivar behandeld.

Star Gazer

De brekingsindex van perssap van leliespruiten komt sterk overeen met het suikerpercentage in de spruit (sucrosegehalte). Waar in het hieronder beschreven onderzoek suikerpercentages genoemd worden is dit gemeten als brekingsindex.

Tabel 5.3.1 De invloed van de rooidatum en de koudebehandeling op het suikerpercentage voor invriezen en bij planten

Oogstweek in 1999	Suikerpercentage voor invriezen		Suikerpercentage voor planten	
	Direct na rooien invriezen	8 weken 2°C voor invriezen	Direct na rooien invriezen	8 weken 2°C voor invriezen
40	*	*	14,9	12,9
42	*	23,1	14,2	15,5
44	13,9	22,5	13,9	15,8
46	14,6	24,9	14,9	16,9
48	17,7	25,1	14,2	14,8
50	20,1	19	12,9	15,6
52	*	*	13,4	15,9

* = niet waargenomen

Hoe later de bollen werden gerooid des te hoger werd het suikerpercentage. Door de bollen voor het invriezen 8 weken 2°C te geven werd het suikerpercentage hoger, tót rooiweek 50. Als bollen in week 50 gerooid werden was een koude periode van 8 weken 2°C voor het invriezen te lang waardoor het suikerpercentage al weer aan het zakken was. In vergelijking met het suikerpercentage voor invriezen zijn in die bollen die 8 weken 2°C voor het invriezen kregen alle suikerpercentages voor het planten gezakt. De suikerpercentages van de bollen die direct na rooien werden ingevroren waren niet of nauwelijks gezakt tot oogstweek 48. Vanaf oogstweek 48 was het suikerpercentage gezakt tijdens de bewaring in ijs.

Alle behandelingen kwamen voor 100% op. Gemiddeld over alle behandelingen duurde het 15 dagen voordat alles opkwam.

Tabel 5.3.2 Invloed van de oogstweek en de koudebehandeling op de taklengte, het aantal goede knoppen het takgewicht en het aantal kasdagen.

Oogstweek	Taklengte	Aantal knoppen	takgewicht	Kasdagen
40	66	3,2	72	77
42	71	3,4	81	77
44	71	3,4	82	77
46	74	3,7	91	77
48	75	3,3	89	75
50	73	3,3	87	77
52	76	3,2	89	76
LSD	2,7	ns	6,8	ns

Naarmate de bollen later werden gerooid waren de takken langer, zwaarder in de broeierij. Het aantal goede knoppen leek het hoogst als de bollen in week 46 werden gerooid. Door de bollen 8 weken 2°C te geven voor het invriezen waren de takken gemiddeld over alle rooidata enkele cm's langer (niet getoond).

Tabel 5.3.3 Invloed van de oogstweek op het percentage takken met bladverbranding.

Oogstweek	Direct na rooien invriezen	8 weken 2°C voor invriezen
40	35	0
42	15	10
44	27	0
46	20	0
48	5	5
50	0	0
52	5	0
LSD	16	

Naarmate de bollen later werden gerooid nam het percentage takken met bladverbranding af. Door de bollen 8 weken 2°C te geven voor het invriezen nam het percentage takken met bladverbranding af.

Snow Queen

Tabel 5.3.4 De invloed van de rooidatum en de koudebehandeling op het suikerpercentage voor invriezen en bij planten

Oogstweek in 1999	Suikerpercentage voor invriezen		Suikerpercentage voor planten	
	Direct na rooien invriezen	6 weken 2°C voor invriezen	Direct na rooien invriezen	6 weken 2°C voor invriezen
40	11,3	17,4	9,6	11,8
42	12,6	16,9	12,4	11,6
44	13,9	14,7	9,3	10,6

Hoe later de bollen werden gerooid des te hoger werd het suikerpercentage. Door de bollen voor het invriezen 6 weken 2°C te geven werd het suikerpercentage hoger. Deze stijging werd lager naarmate de bollen later werden gerooid. Voor het planten waren de suikerpercentages lager.

De bollen die in week 36 en 38 werden gerooid waren niet groot genoeg om te gebruiken. Omdat de groei tegenviel is uiteindelijk bolmaat 12-14 gebruikt. De bollen die in week 46 en 48 gerooid werden konden niet meer gebruikt worden vanwege het feit dat de bollen 100% last had van doorwas.

Tabel 5.3.5 De invloed van de rooiweek en de koudebehandeling op het aantal dagen tot 50 en 100% opkomst.

Oogstweek	Direct na rooien invriezen		6 weken 2°C voor invriezen	
	50%	100%	50%	100%
40	15,7	18	10,5	13,5
42	12,5	14	10	14
44	13	16,4	9,5	12
LSD	1,4	2,2	1,4	2,2

Door de bollen later te rooien of voor het invriezen 6 weken bij 2°C te bewaren kwamen de bollen later in de kas sneller op (50% opkomst). De rooidatum was niet van invloed op het moment dat het aantal dagen tot 100% opkomst.

Tabel 5.3.6 De invloed van de rooiweek en de koudebehandeling op het opkomstpercentage

Oogstweek	Direct na rooien invriezen	6 weken 2°C voor invriezen
40	50	95
42	100	100
44	95	100
LSD	0,9	

De bollen die direct na het rooien in week 40 werden ingevroren waren voor 50% doodgevroren. Door de bollen voor het invriezen 6 weken bij 2°C te bewaren hadden minder bollen last van bevrozing.

Het geven van 6 weken 2°C voor invriezen was niet van invloed op de taklengte en het takgewicht. De rooidatum bleek wel van invloed.

Tabel 5.3.7 De invloed van de oogstweek op de taklengte, het aantal goede knoppen en het takgewicht

Oogstweek	Taklengte	Aantal goede knoppen	Takgewicht
40	101	2,2	126
42	99	2,4	132
44	107	2,8	145
LSD	2,9	0,3	7,6

De takken werden langer en zwaarder en hadden meer goede knoppen naarmate later werd gerooid.

Tabel 5.3.8 De invloed van de koudebehandeling op de taklengte, het aantal goede knoppen en het takgewicht

	Direct na rooien invriezen	6 weken 2°C voor invriezen	LSD
Taklengte	104	101	Ns
Aantal goede knoppen	2,3	2,6	0,28
takgewicht	127	141	ns

Het aantal goede knoppen was betrouwbaar hoger als de bollen 6 weken 2°C kregen voor het invriezen.

Tabel 5.3.9 De invloed van de koudebehandeling op het aantal kasdagen

Oogstweek	Direct na rooien invriezen	6 weken 2°C voor invriezen
40	79	70,5
42	71	70
44	75	72
LSD	3,7	

Het aantal kasdagen was lager naarmate later werd gerooid of de bollen 6 weken 2°C kregen voor het

invriezen.

Vivaldi

In Vivaldi is geen suiker gemeten voor het invriezen.

Tabel 5.3.10 De invloed van de rooidatum en de koudebehandeling op het suikerpercentage bij planten

Oogstweek in 1999	Suikerpercentage voor planten	
	Direct na rooien invriezen	6 weken 2°C voor invriezen
36	12,5	12,1
38	12,6	12,4
40	12,8	13,4
42	13,2	13,7
44	13,9	13,1
46	12,1	13,5
48	13,2	13,7

Naarmate de bollen later werden gerooid was het suikerpercentage hoger voor het planten. Door de bollen 6 weken 2°C te geven voor invriezen verschilde het suikerpercentage bij planten niet of nauwelijks van de bollen die direct na rooien werden ingevroren.

Het opkomstpercentage van alle behandelingen was 100%.

Tabel 5.3.11 De invloed van de rooidatum en de koudebehandeling op het aantal dagen tot 50% opkomst

Oogstweek	Direct na rooien invriezen	6 weken 2°C voor invriezen
36	12,5	9
38	10,5	9
40	10	11,5
42	9	10,5
44	8,5	10,5
46	11	11,5
48	10	11,5
LSD	1,7	

Tot week 46 kwamen de lelies sneller op naarmate de bollen later werden gerooid. Tot rooiweek 40 kwamen de bollen nog sneller op door de bollen 6 weken 2°C te geven voor invriezen. 14 dagen na planten was het opkomstpercentage 100% ongeacht de behandeling.

Het geven van 6 weken 2°C voor invriezen was niet van invloed op de taklengte. De rooidatum bleek wel van invloed.

Tabel 5.3.12 De invloed van de rooidatum op de taklengte

Oogstweek	Taklengte
36	85
38	90
40	93
42	97
44	98
46	101
48	100
LSD	4,1

Naarmate de bollen later werden gerooid nam de taklengte toe.

Tabel 5.3.13 De invloed van de rooidatum en de koudebehandeling op het takgewicht, het aantal goede knoppen en het aantal kasdagen

Oogstweek	takgewicht		Aantal goede knoppen		kasdagen	
	Direct na rooien invriezen	6 weken 2°C voor invriezen	Direct na rooien invriezen	6 weken 2°C voor invriezen	Direct na rooien invriezen	6 weken 2°C voor invriezen
36	109	91	6	4,3	53,5	63
38	115	101	5,7	3,9	53,5	51,5
40	127	126	5,7	7,5	53	55,5
42	136	136	5,9	6,2	54,5	55
44	126	139	5,4	6,3	53,5	56
46	145	150	6,7	6,7	56	57,5
48	142	148	5,9	6,7	56	57
LSD	14		0,9		2,3	

Het takgewicht nam toe naarmate de bollen later werden gerooid. Het effect van 6 weken 2°C voor invriezen op het takgewicht was wisselend. Als de bollen in week 36 en 38 werden gerooid resulteerde 6 weken 2°C voor invriezen in een lager takgewicht. Werden de bollen in week 40 en 42 gerooid dan was een koudebehandeling voor invriezen niet van invloed op het takgewicht. Werden de bollen later gerooid (week 44, 46 en 48) dan werden de takken zwaarder door 6 weken 2°C voor invriezen.

Van de bollen die in week 36 en 38 werden gerooid was het aantal goede knoppen lager als de bollen 6 weken 2°C kregen voor invriezen. De bollen die vanaf week 40 werden gerooid hadden een hoger of vergelijkbaar aantal knoppen door 6 weken 2°C voor het invriezen. Het aantal goede knoppen was het hoogst in de bollen die in week 40 werden gerooid en 6 weken 2°C kregen voor invriezen. Het aantal kasdagen was het hoogst van de bollen die in week 46 en 48 gerooid werden. 6 weken 2°C voor invriezen resulteerde in een iets hoger aantal kasdagen behalve rooiweek 38. Hier was het aantal kasdagen lager als 6 weken 2°C voor invriezen werd gegeven.

Connecticut King

Tabel 5.3.14 De invloed van de rooidatum en de koudebehandeling op het suikerpercentage bij planten

Oogstweek in 1999	Suikerpercentage voor invriezen		Suikerpercentage voor planten	
	Direct na rooien invriezen	6 weken 2°C voor invriezen	Direct na rooien invriezen	6 weken 2°C voor invriezen
40	11,8	27,2	13,2	13,9
42	13,2	27,1	15,3	12,7
44	14,6	26,2	18,3	14
46	16,2	25,7	14,6	13,9
48	22,4	26,6	17,2	13,9

Hoe later de bollen werden gerooid des te hoger het suikerpercentage werd. Door de bollen voor het invriezen 6 weken 2°C te geven werd het suikerpercentage hoger. Het suikerpercentage van de bollen die in week 40, 42 en 44 werden gerooid en direct werden ingevroren was tijdens de bewaring in ijs toegenomen. De suikerpercentages van de bollen die in week 46 en 48 werden gerooid en direct ingevroren zijn tijdens de bewaring in ijs lager geworden. De suikerpercentages van de bollen die 6 weken 2°C kregen voor invriezen zijn gezakt tijdens de bewaring in ijs.

Tabel 5.3.15 De invloed van de oogstweek op het aantal dagen tot 50% opkomst gemiddeld over wel of geen koeling voor invriezen.

Aantal dagen tot 50% opkomst	oogstweek					LSD
	40	42	44	46	48	
	12	11,5	11,8	10,8	9,8	1,4

Hoe later de bollen werden gerooid des te sneller kwamen de lelies op in de kas. Wel of niet koude voor het

invriezen was hierbij niet van invloed. Na 14 dagen was de opkomst 100%. Hierbij was geen verschil tussen de behandelingen.

Tabel 5.3.16 De invloed van de rooidatum en de koudebehandeling op de taklengte

Oogstweek	Direct na rooien invriezen	6 weken 2°C voor invriezen
40	103	105
42	105	106
44	106	105
46	108	106
48	103	109
LSD	3	

Naarmate de bollen later gerooid en direct ingevroren na rooien was er een tendens dat de taklengte in de broeierij toe nam tot week 48. Na rooiweek 48 waren de takken weer korter. Bewaring van de bollen gedurende 6 weken bij 2°C voor invriezen was niet van invloed op de taklengte mv rooiweek 48. De bollen die in week 48 werden gerooid en na 6 weken 2°C werden ingevroren hadden langere takken in de broeierij dan dezelfde bollen die direct na rooien werden ingevroren.

De oogstweek bleek niet van invloed op het takgewicht en het aantal goede knoppen. Het wel of niet koude geven voor het invriezen wel. Gemiddeld over alle rooiweken was het takgewicht na direct invriezen 118 gram en na 6 weken 2°C voor invriezen 126 gram. Het aantal goede knoppen was na direct invriezen 7 en na 6 weken 2°C voor invriezen 7,6.

Tabel 5.3.17 De invloed van de oogstweek op het aantal goede knoppen gemiddeld over wel of geen koeling voor invriezen.

Aantal goede knoppen	oogstweek					LSD
	40	42	44	46	48	
	7,8	8	6,8	6,8	7,1	0,8

Het aantal goede knoppen van de bollen die in week 42 gerooid werden was het hoogst. Het aantal kasdagen werd niet beïnvloed door de behandelingen. Gemiddeld over alle behandelingen was het aantal kasdagen 59.

5.2.3 Conclusie en discussie

Star Gazer

- Hoe later de bollen werden gerooid des te hoger het suikerpercentage van de spruiten was.
- In de bollen die werden gerooid van week 40 t/m week 48 nam het suikerpercentage van de spruiten toe als na bewaring van de bollen gedurende 8 weken bewaring bij 2°C. Het suikerpercentage van de bollen die in week 50 werden gerooid veranderde niet door een bewaring van de bollen gedurende 8 weken bewaring bij 2°C.
- Vorstschade kwam in geen van de behandelingen voor.
- Naarmate de bollen later werden gerooid waren de takken langer en zwaarder en nam het aantal takken met bladverbranding af.
- 8 weken 2°C voor invriezen gaf langere takken en minder bladverbranding

Snow Queen

- Hoe later de bollen werden gerooid des te hoger het suikerpercentage van de spruiten was.
- Bollen die in week 40 en 42 werden gerooid en gedurende 6 weken bij 2°C werden bewaard voor invriezen vertoonden een hoger suikerpercentage in de spruiten.
- Het suikerpercentage van de bollen die in week 44 werden gerooid verandere nauwelijks na een

bewaring van de bollen gedurende 6 weken bij 2°C voor invriezen.

- Bollen die in week 40 werden geroid en direct na rooien werden ingevroren vielen voor 50% uit door vorstschade. Door de bollen 6 weken bij 2°C te bewaren voor invriezen werd bevroering van de bollen nagenoeg voorkomen.
- De takken werden langer en zwaarder en hadden meer goede knoppen naarmate de bollen later werden geroid.
- 6 weken bij 2°C voor invriezen gaf meer goede knoppen en een lager aantal kasdagen.

Vivaldi

- Naarmate de bollen later werden geroid nam het suikerpercentage van de spruiten voor planten iets toe.
- Het suikerpercentage van de bollen die voor invriezen gedurende 6 weken bij 2°C werden bewaard verschilde na een half jaar bewaring in ijs niet of nauwelijks van het suikerpercentage van de bollen die direct na rooien werden ingevroren.
- Het opkomstpercentage van de bollen in de kas was 100%, vorstschade kwam niet voor.
- Naarmate de bollen later werden geroid waren de takken in de broeierij langer en zwaarder.

Connecticut King

- Hoe later de bollen werden geroid des te hoger werd het suikerpercentage van de spruiten.
- Het suikerpercentage van de spruiten nam toe in de bollen die na rooien gedurende 6 weken bij 2°C werden bewaard.
- Het opkomstpercentage in de kas was 100%, vorstschade kwam niet voor.
- Hoe later de bollen werden geroid des te sneller kwamen de lelies op in de kas.
- Bewaring van de bollen gedurende 6 weken bij 2°C voor invriezen gaf meer goede knoppen en een hoger taggewicht in de broeierij.

Discussie

Vorstschade is alleen voorgekomen in een enkel geval in de vroegst geroidde bollen. Door een koude behandeling van de bollen voor invriezen was vorstschade te voorkomen. De takkwaliteit nam toe naarmate de bollen later werden geroid. Er is in geen van de behandelingen vorstschade waargenomen in de bollen die het laatst werden geroid en na een koude bewaring bij 2°C werden ingevroren.

5.3 Onderzoek in 2001

In 2000 werden de bollen op verschillende tijdstippen geroid en na rooien direct of na een bewaring van 6 tot 8 weken 2°C afhankelijk van de cultivar ingevroren. In 2001 en in 2002 werden de bollen op verschillende tijdstippen geroid en direct ingevroren of na 2, 4, 6, 8, 10 of 12 weken bewaring bij 2°C ingevroren. Doel van beide proeven was het bepalen van de minimale brix die leliebollen moeten hebben om vorstschade tijdens de bewaring tegen te gaan.

5.3.1 Materiaal en methode

Cultivar	: 'Star Gazer' 'Vivaldi' 'Snow Queen'
Zift	: 8-10
Plantdatum	: maart 2000
Oogsttijdstip in 2000	: SG week 40, 42, 44, 46 en 48 Vi week 36, 38, 40, 42 en 44 SQ week 37, 38, 39, 40 en 41

Invriezen .. weken na rooien	: 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 weken
Bewaartemperatuur tussen rooien en invriezen	: 2°C
Inpakmedium	: SG in finnpeat Vi en SQ in potgrond
Invriestemperatuur alle cultivars	: -2°C
Bepaling refractometerwaarde	: - bij invriezen - bij opplant in de kas
Proeflocatie	: PPO, Lisse
Plantdatum	: week 28 2001
Bolmaat	: Star Gazer en Vivaldi 14-16, Snow Queen 12-14
Proeflocatie	: PPO, Lisse

5.3.2 Proefresultaten

Omdat in Star Gazer in voorgaande proeven nooit vorstschade is gezien na een bewaring in ijs bij -1°C werd besloten deze cultivar in te vriezen bij -2°C. Snow Queen werd om dezelfde reden ook bij -2°C ingevroren. Snow Queen en Vivaldi werden op 10 juli in de kas geplant, en Star Gazer werd op 11 juli geplant.

De resultaten worden per cultivar behandeld.

Zowel voor het invriezen als voor het planten een half jaar later werden de spruitlengte en de suikerwaarde van de spruiten gemeten.

Iedere suikermeting is een gemiddelde van 2 maal vijf spruiten.

Star Gazer

Tabel 5.3.1 De spruitlengte (cm) voor het invriezen.

Rooiweek	Aantal weken bewaring voor invriezen						
	0	2	4	6	8	10	12
40	1,8	1,6	1,5	1,9	2	2	2
42	2,2	2,1	2,4	2,4	2,3	2,5	2,5
44	2,3	2,6	2,6	2,4	2,3	2,5	2,3
46	2,7	2,8	2,8	2,6	2,7	2,7	2,6
48	2,9	3	2,8	2,8	2,7	2,8	2,7

De spruitlengte van de bollen nam toe naarmate de bollen later werden gerooid. Van rooiweek 40 en 42 nam de spruitlengte toe met de bewaarduur bij 2°C voor het invriezen. Dit was niet meer het geval als de bollen in week 44, 46 of 48 werden gerooid.

Tabel 5.3.2 De suikerwaarde voor het invriezen.

Rooiweek	Aantal weken bewaring voor invriezen						
	0	2	4	6	8	10	12
40	11	14,7	22,1	20,5	23,9	24,6	24,7
42	11,8	13,5	16,9	18	22,1	23,8	25
44	11,6	12	16	20,8	22,2	25,5	25,1
46	10,2	13,3	17,8	20,4	22,3	21	21,6
48	13,1	16,3	18,3	23	23,4	20,3	21,1

Bij het rooien van de bollen was de suikerconcentratie in de spruiten laag. De suikerconcentratie was het hoogste op de laatste rooidatum. O.i.v. kou loopt de suikerconcentratie in de spruiten op. De maximale suikerwaarden verschillen per rooiweek. Als in week 40, 42 of 44 werd gerooid werd na 10 tot 12 weken koude de maximale suikerconcentratie behaald. De bollen die in week 46 en 48 werden gerooid behaalden na respectievelijk 8 en 6 weken koude de maximale suikerconcentratie. Daarna was zelfs sprake van enige daling (zoals ook in vorige jaren is gezien). De bollen kunnen het best worden ingevroren als de

suikerconcentratie op zijn hoogst is.

Tabel 5.3.3 De spruitlengte (cm) voor het planten.

Rooiweek	Aantal weken bewaring voor invriezen						
	0	2	4	6	8	10	12
40	0	1,9	1,8	2,1	2,1	1,9	2,0
42	0	2,8	2,6	2,5	2,6	2,4	2,5
44	0	0	2,4	2,5	2,5	2,5	2,2
46	0	2,9	2,7	2,6	2,9	2,6	2,8
48	0	2,8	2,9	2,8	2,9	2,7	2,8

Tijdens de bewaring in het ijs is de spruitlengte afhankelijk van de behandeling 0 tot 3 mm toegenomen.

Tabel 5.3.4 De suikerwaarde voor het planten.

Rooiweek	Aantal weken bewaring voor invriezen						
	0	2	4	6	8	10	12
40	bevoren	12,9	19,9	16,3	16,2	21,5	18,1
42	bevoren	11,7	13,7	17,8	18,6	19,5	17,6
44	bevoren	bevoren	15,6	16,9	22,9	19,5	19,4
46	bevoren	14,5	18,6	20,8	19,8	17,5	18,8
48	bevoren	13,9	20,3	20,9	15	18,3	14,2

Wat opvalt, is dat de spruiten bevroren zijn als de suikerconcentratie voor het invriezen lager dan 12 tot 13% was. Op het moment dat de suikerconcentratie van bollen in het ijs beneden de 12% komt worden er zichtbaar ijskristallen gevormd met bevroren als gevolg.

Er was een groot effect van de rooiweek en de bewaarduur op het percentage geoogste takken.

Tabel 5.3.5 De invloed van de rooiweek en de bewaarduur op het percentage geoogste takken.

Rooiweek	Aantal weken bewaring voor invriezen						
	0	2	4	6	8	10	12
40	0	55	100	100	100	100	100
42	0	85	65	100	100	100	95
44	15	0	70	100	100	100	100
46	0	70	100	100	100	100	100
48	40	100	100	100	100	100	100
LSD	32						

Het gedeelte dat niet werd geoogst was bevroren, had een rozet plant gevormd of was blind (geen bloem). Mede als gevolg van het invriezen bij -2°C zijn er verschillen te zien die waarschijnlijk niet gezien waren als de bollen bij -1°C waren ingevroren.

Tijdens de bewaring in het ijs zakte de suikerwaarde. Van de behandelingen die bij het invriezen een suikerwaarde hadden van 12% of lager zijn alle bollen bevroren. De behandelingen die een suikerwaarde hadden tussen de 12 en 17% is een deel bevroren. Van de behandelingen waarvan de suikerwaarde bij invriezen hoger was dan 17% is niets bevroren.

Tabel 5.3.6 De invloed van de rooiweek en de bewaarduur op het percentage takken met vorstschade.

Rooiweek	Aantal weken bewaring voor invriezen						
	0	2	4	6	8	10	12
40	0	0	0	0	0	0	0
42	0	0	20	0	0	0	0
44	5	26	60	0	0	0	0
46	0	30	35	0	0	0	10
48	15	50	0	0	0	0	25
LSD	22						

Opvallend is het om te zien dat er ook vorstschade voorkwam in die behandelingen die in week 46 en 48 zijn gerooid en 12 weken koude hebben gehad voor het invriezen. Deze bollen hadden voor het invriezen een suikerwaarde van 21%. Door de lange koudeperiode was het suikerpercentage over de top heen. Als het suikerpercentage gaat zakken gaat de spruit strekken. Ook al waren de suikerpercentages redelijk hoog zowel voor invriezen als voor planten, toch trad er vorstschade op in 10 tot 25% van de planten.

Tabel 5.3.7 De invloed van de rooiweek en de bewaarduur op de taklengte (cm).

Roiweek	Aantal weken bewaring voor invriezen							gem.
	0	2	4	6	8	10	12	
40	0	53	63	62	58	59	57	58
42	0	62	56	59	66	66	66	62
44	57	65	72	65	67	68	66	66
46	0	68	71	70	69	70	68	69
48	75	76	69	72	70	73	70	72
LSD	7,7							2,9

Gemiddeld over alle bewaarduren was er een effect van de rooiweek op de taklengte. Zoals eerder gevonden nam de taklengte toe naarmate later werd gerooid. Als vroeg werd gerooid nam de taklengte toe naarmate meer kou werd gegeven. Hoe later werd gerooid des te minder kou de bollen nodig hadden om een voldoende lange tak te maken. Er kan wel geconcludeerd worden dat een hoge suikerwaarde niet automatisch betekent dat dan de takken langer worden. De takken die het langst waren (rooiweek 48, 0 en 2 weken koude) zijn ingevroren met een suikerpercentage van 13 en 16%. Een deel van deze behandeling was zelfs bevroren.

Het aantal aangelegde knoppen werd beïnvloed door de rooiweek en de bewaarduur van de bollen.

Tabel 5.3.8 De invloed van de rooiweek op het aantal aangelegde knoppen

Aantal aangelegde knoppen	Roiweek					LSD
	36	38	40	42	44	
	3,7	3,3	3,6	3,5	3,6	0,2

Van de bollen die in week 36 werden gerooid was het aantal aangelegde knoppen het hoogst en van de bollen die in week 38 werden gerooid was het aantal aangelegde knoppen het laagst. Er was geen verschil in aantal aangelegde knoppen tussen rooien in week 40, 42 of 44.

Tabel 5.3.9 De invloed van de bewaarduur op het aantal aangelegde knoppen

Aantal aangelegde knoppen	Bewaarduur							LSD
	0	2	4	6	8	10	12	
	3,2	3,5	3,6	3,6	3,7	3,6	3,5	0,2

Direct invriezen resulteerde in het laagste aantal knoppen. Het aantal aangelegde knoppen was het hoogst als de bollen gedurende 8 weken werden bewaard voor het invriezen.

Het aantal goede knoppen was lager dan het aantal aangelegde knoppen. Dit werd veroorzaakt door bloemknopverdroging.

Tabel 5.3.10 De invloed van de rooiweek en de bewaarduur op het aantal goede knoppen

Roiweek	Aantal weken bewaring voor invriezen						
	0	2	4	6	8	10	12
40	0	3,6	3,5	3,5	3,2	3,4	3,1
42	0	2,8	2,6	2,6	3,2	3,1	3,2
44	2,3	3,4	3,9	3,7	3,6	3,3	3,4
46	0	3,4	3,7	3,4	3,5	3,7	3,6
48	3,4	3,5	3,5	3,6	3,4	3,6	3,2
LSD	0,5						

Trendmatig was het aantal goede knoppen hoog als minimaal 2 tot 4 weken koude werd gegeven voor het invriezen. Als in week 42 werd gerooid moest minimaal 8 weken koude gegeven worden voor voldoende goede knoppen. Het aantal goede knoppen van de bollen die in week 48 werden gerooid was al hoog genoeg in de direct ingevroren bollen. Een bewaarduur van 12 weken voor het invriezen resulteerde in een afname van het aantal goede knoppen in deze behandeling.

De lengte van de knoppen werd niet beïnvloed door de rooidata en bewaar duren. Gemiddeld over alle behandelingen was de lengte van de knoppen 10 cm.

Tabel 5.3.11 De invloed van de rooiweek en de bewaarduur op het takgewicht (g).

Roiweek	Aantal weken bewaring voor invriezen						
	0	2	4	6	8	10	12
40	42	52	57	61	55	56	57
42	41	51	49	49	59	62	64
44	47	68	74	75	72	70	70
46	59	73	72	76	73	73	68
48	69	73	71	76	71	73	73
LSD	8,9						

Bovenstaande tabel bevestigt wat al bekend was namelijk dat de takken zwaarder worden naarmate de bollen later werden gerooid. Hoe later werd gerooid des te minder kou de bollen nodig hadden om een voldoende zware tak te produceren.

Tabel 5.3.12 De invloed van de bewaarduur op het percentage takken met bladverbranding

	Bewaarduur							LSD
	0	2	4	6	8	10	12	
Bladverbr.	17,5	10,4	2	7	2	3	3	9,1

Het percentage takken met bladverbranding was het hoogst in de bollen die direct of na 2 weken koeling werden ingevroren. Tussen de overige bewaarduren zat geen verschil in bladverbranding.

Tabel 5.3.13 De invloed van de rooiweek en de bewaarduur op het aantal kasdagen.

Roiweek	Aantal weken bewaring voor invriezen						
	0	2	4	6	8	10	12
40	95	95	88,5	91,5	93,5	93,5	93,5
42	92	87	97,5	90	85,5	88,5	88,5
44	92,5	89,5	91,5	87	89	88	89
46	89,5	87,5	89,5	86	86	87	87
48	87,5	87	87,5	85,5	86,5	84,5	84,5
LSD	3,5						

Naarmate de bollen later werden gerooid en langer koude kregen voor het invriezen nam het aantal kasdagen af.

Vivaldi

Tabel 5.3.14 De spruitlengte (cm) voor het invriezen.

Roiweek	Aantal weken bewaring voor invriezen						
	0	2	4	6	8	10	12
36	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7
38	1	1,1	0,9	1	1	1,1	1
40	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4
42	1,6	1,6	1,6	1,6	1,8	1,8	1,8
44	1,8	1,9	1,9	2	2	2	2

De spruitlengte nam toe naarmate de bollen later gerooid werden. Tijdens de bewaring van de bollen bij 2°C nam de spruitlengte niet of nauwelijks toe.

Tabel 5.3.15 De suikerwaarde voor het invriezen.

Rooiweek	Aantal weken bewaring voor invriezen						
	0	2	4	6	8	10	12
36	11,4	16,4*	26,9	*	22,1	*	*
38	11,2	16,4	23,5	24,1	26,7	28,5	30,9
40	12,3	18,1	25,3	25,9	28,4	24,4	28,4
42	10,8	15,8	20,1	22,2	23,3	23,6	25,7
44	12,4	20,7	21,2	22,8	25,5	25,7	25,3

* = geen suiker gemeten

Omdat de spruiten van de bollen die in week 36 gerooid werden zo klein waren lukte het niet altijd om voldoende vocht uit de spruit te persen voor een suikermeting. De gevonden suikerwaarden van rooiweek 36 bestaan veelal uit één meting en zijn daardoor niet betrouwbaar.

De suikerwaarde van de bollen nam in geringe mate toe naarmate later werd gerooid. Het suikerpercentage van de spruiten nam toe met de bewaarduur bij 2°C. Voor alle rooidata geldt dat na 8 tot 12 weken koude het hoogste suikerpercentage werd bereikt. In tegenstelling tot wat in eerdere proeven werd geconstateerd, leidde een langere koudebehandeling in laatgerooidde bollen hier niet tot een daling van het suikerpercentage.

Tabel 5.3.16 De spruitlengte (cm) voor het planten.

Rooiweek	Aantal weken bewaring voor invriezen						
	0	2	4	6	8	10	12
36	1,3	1,5	1,6	1,1	1,1	1,1	1,4
38	1,7	1,7	1,2	1,2	1,3	1,3	1,3
40	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,9
42	1,9	2	2	1,9	1,9	1,9	1,9
44	2,2	2,2	2,3	2,3	2,2	2,3	2,2

Tijdens de bewaring in het ijs nam de spruitlengte iets toe. Afhankelijk van de behandeling is de spruitlengte met 1 tot maximaal 7 mm toegenomen. De grootste toename in spruitlengte was te zien bij de bollen die in week 36 en 38 gerooid werden en 0,2 of 4 weken koude kregen voor het invriezen.

Tabel 5.3.17 De suikerwaarde voor het planten.

Rooiweek	Aantal weken bewaring voor invriezen						
	0	2	4	6	8	10	12
36	15,3	13,5	14,2	17,2	16,8	17,7	14
38	15,1	14,2	15,4	16,7	16,6	18,4	17,1
40	15,9	17,4	17	17,7	14,7	18,4	17,3
42	15,2	15,6	14,9	15,8	17,1	16	16,8
44	15,6	17,4	16,2	15,2	14,3	15,1	15,9

Het laagste suikerpercentage bij het planten was 13,5%. De bollen van alle rooidata die direct na rooien werden ingevroren hadden op dat moment een suikerpercentage van maximaal 12% (zie tabel 15). Het is opvallend om te zien dat deze bollen die direct zijn ingevroren bij het planten een suikerpercentage van 15% hadden na een half jaar bewaring in ijs. Een mogelijke verklaring is dat het minimaal twee weken duurt voordat de bollen daadwerkelijk ingevroren zijn en dat die koude behandeling heeft geleid tot een hoger suikerpercentage.

Alle behandelingen kwamen voor 100% op en vorstschade werd niet geconstateerd. Op het moment dat de takken in het veilstadium waren werden de takken geoogst en werd de takkwaliteit bepaald.

De taklengte en het takgewicht werden beïnvloed door de rooiweek en de taklengte werd beïnvloed door de

bewaarduur voor het invriezen. Naarmate later werd gerooid namen de taklengte en het takgewicht toe.

Tabel 5.3.18 De invloed van de rooiweek op de taklengte en het takgewicht gemiddeld over de bewaarduur voor het planten

	Roiweek					LSD
	36	38	40	42	44	
Taklengte	80,6	90,9	95,4	97,1	98,8	2,6
Takgewicht	98,7	128,5	157,5	154,8	162,2	6,3

Net als Star Gazer reageerde Vivaldi ook op de rooidatum met langere zwaardere takken naarmate de bollen later werden gerooid.

Tabel 5.3.19 De invloed van de bewaarduur op de taklengte gemiddeld over de rooiweek

	Bewaarduur							LSD
	0	2	4	6	8	10	12	
Taklengte	89,4	92,2	92,8	93,5	93,5	94,8	91,5	3

Gemiddeld over alle rooiweken nam de taklengte toe tot een bewaarduur van 6 weken. Na een bewaarduur van 12 weken nam de taklengte weer af.

Tabel 5.3.20 De invloed van de rooiweek en bewaarduur op het aantal goede knoppen.

Roiweek	Bewaarduur							LSD
	0	2	4	6	8	10	12	
36	5,9	5,5	5,5	6,4	5,9	6	5,1	0,7
38	6,3	6,7	6,2	7,2	6,9	5,9	6,1	
40	6,4	7,7	8	8	7,9	7,6	7	
42	6,6	6,2	6,1	6,3	7,4	7,4	6,5	
44	5,9	6,1	6	6	6,9	6,2	6,4	

De vroegst gerooide bollen hadden het laagste aantal goede knoppen. Naarmate er later werd gerooid waren er meer goede knoppen. De laatst gerooide bollen hadden weer minder goede knoppen. Het aantal goede knoppen was het hoogst van de bollen die in week 40 zijn gerooid en die 4, 6 of 8 weken koude hebben gehad voor het invriezen. Het aantal goede knoppen was het laagst in de bollen die in week 36 gerooid zijn.

De lengte van de knoppen werd niet beïnvloed door de rooidata en bewaarduren. Gemiddeld over alle behandelingen was de lengte van de knoppen 6,1 cm.

Er was wel een effect van de rooidata en bewaarduren op het percentage takken dat last had van kransbloei. Kransbloei is het verschijnsel waarbij alle knoppen vanuit een punt komen in tegenstelling tot een normale trosopbouw waarbij de knoppen verspreid over de stengel voorkomen.

Tabel 5.3.21 De invloed van de rooiweek en bewaarduur op het percentage takken met kransbloei.

Roiweek	Bewaarduur							LSD
	0	2	4	6	8	10	12	
36	85	70	65	65	55	60	90	19,2
38	65	90	35	20	20	65	55	
40	80	15	5	0	20	15	25	
42	30	60	45	25	5	10	15	
44	0	0	0	0	0	5	0	

Kransbloei kwam het meeste voor bij de bollen die in week 36 gerooid zijn. Naarmate de bollen later werden gerooid nam het percentage takken met kransbloei af. Er kwam nagenoeg geen kransbloei voor als de bollen in week 44 gerooid werden. Bij de bollen die in week 36,38 en 40 was het percentage takken met kransbloei het laagst als de bollen 4 tot 8 weken koeling kregen voor het invriezen. Als de bollen in week 42

werden gerooid was het percentage takken met kransbloei het laagst als de bollen 10 tot 12 weken koeling kregen voor het invriezen.

Tabel 5.3.22 De invloed van de rooiweek en bewaarduur op het aantal kasdagen.

Roiweek	Bewaarduur							LSD
	0	2	4	6	8	10	12	
36	59	58,5	58	60,5	60,5	62	58	1,7
38	59	58,5	60	62	61,5	60	61,5	
40	59	62	62,5	62,5	62	62,5	62	
42	59	59	59,5	61	61	62	61	
44	59	59,5	59,5	59,5	60,5	60	59,5	

Het effect van de behandelingen op het aantal kasdagen was erg gering en variabel. Het verschil tussen de snelste en de traagste behandeling bedroeg 4,5 dag.

Snow Queen

Tabel 5.3.23 De spruitlengte (cm) voor het invriezen.

Roiweek	Aantal weken bewaring voor invriezen						
	0	2	4	6	8	10	12
37	0,7	0,8	0,7	0,8	0,9	0,9	0,9
38	0,8	1,1	1	1,3	0,8	1,2	1,4
39	1,4	1,4	1,3	1,2	1,6	1,3	1,6
40	1,8	2	1,9	2,1	2	2,6	2,3
41	2,5	2,6	2,4	2,6	1,9	2,4	2,4

De spruitlengte nam toe naarmate de bollen later werden gerooid.

Tabel 5.3.24 De suikerwaarde voor het invriezen.

Roiweek	Aantal weken bewaring voor invriezen						
	0	2	4	6	8	10	12
37	10,6	15,1	20	20,1	20,8	23,6	24,8
38	12,3	12,7	17	17,7	24	20,9	18,3
39	9,3	12,7	16,9	19,2	18	19,4	21
40	8	12,1	15,9	13,5	16,1	15,9	18,8
41	8,7	9,1	13,4	14,5	17,7	17,1	17,3

Er zat geen lijn in de suikerwaarde bij het rooien. Het totale rooi-traject was hier ook slechtst 4 weken. De suikerwaarde was het hoogste van de bollen die in week 38 werden gerooid.

De suikerwaarde van de spruiten nam toe met de bewaarduur van de bollen. Het tijdstip waarop de hoogste waarde werd bereikt verschilde per rooiweek. De bollen die in week 37 en 38 werden gerooid bereikten na 10 weken koeling de maximale suikerwaarde. De bollen die in week 39 en 40 werden gerooid bereikten na 12 weken koeling de maximale suikerwaarde en de bollen die in week 41 werden gerooid zaten na 8 weken koeling op hun top.

Tabel 5.3.25 De spruitlengte (cm) voor het planten.

Roiweek	Aantal weken bewaring voor invriezen						
	0	2	4	6	8	10	12
37	bevoren	1,4	0,8	0,9	1,1	1,2	1,5
38	bevoren	1,9	1	1,3	1,6	1,3	1,6
39	bevoren	bevoren	1,2	1,5	2,1	2	1,8*
40	bevoren	2	2,4	2,2	2,2	2,5	2,7
41	bevoren	2,7	2,8	2,5	2,8	2,9	3,1

* = een deel van de bollen zijn bevroren

Tijdens de bewaring in ijs is de spruitlengte toegenomen. De bollen die direct na rooien werden ingevroren zijn tijdens de bewaring in ijs allemaal bevroren.

Tabel 5.3.26 De suikerwaarde voor het planten.

Rooiweek	Aantal weken bewaring voor invriezen						
	0	2	4	6	8	10	12
37	bevroren	12,3	12,2	13,6	13,6	12,6	12
38	bevroren	10,6	12	14,6	13,5	13,4	13,2
39	bevroren	bevroren	14,2	12,3	12,1	12	11,1
40	bevroren	13,6	12,8	11,2	13,4	11,9	11,4
41	bevroren	9,4	10,2	13	10,9	9,8	11,6

Omdat de bollen bij -2°C zijn ingevroren is een deel van de bollen eerder bevroren dan het geval zou zijn geweest als de bollen bij -1°C waren ingevroren. Als het gaat om het aantonen van de relatie tussen het suikerpercentage en de kans op vorstschade is deze opzet dus geslaagd.

De bollen die bij het invriezen een suikerwaarde van 12,7% of lager hadden zijn allemaal bevroren. Een uitzondering hierop waren de bollen die in week 38, 40 en 41 zijn gerooid en twee koeling hadden gehad voor het invriezen. Deze hadden bij het invriezen respectievelijk een suikerwaarde van 12,7 12,1 en 9,1%. Bij het planten was de suikerwaarde van deze behandelingen resp 10,6 13,6 en 9,4. In de laatste twee behandelingen is het suikerpercentage tijdens de bewaring zelfs gestegen. Een verklaring is hiervoor niet te geven.

Tabel 5.3.27 De invloed van de rooiweek en de bewaarduur op het percentage geoogste takken (0 betekent geen takken geoogst)

Rooiweek	Aantal weken bewaring voor invriezen						
	0	2	4	6	8	10	12
37	0	100	45	100	100	100	95
38	0	100	100	100	100	100	100
39	10	0	80	95	95	100	50
40	0	100	100	100	100	100	85
41	0	100	100	95	100	95	100
LSD	10,7						

Uitval werd veroorzaakt door bevroering of blinde takken.

Algemeen kan worden gesteld dat bevroering op kan treden op het moment dat de suikerwaarde onder de 13% zakt. Vooral de bollen die in week 39 werden gerooid hadden veel last van uitval. Ook bij Snow Queen bleek een erg lange koudebehandeling (12 weken) de kans op vorstschade te verhogen.

Tabel 5.3.28 De invloed van de rooiweek en de bewaarduur op de taklengte in cm (0 betekent geen takken geoogst)

Rooiweek	Aantal weken bewaring voor invriezen						
	0	2	4	6	8	10	12
37	0	101	98	105	111	113	112
38	0	101	112	113	119	113	111
39	107	0	114	109	114	111	110
40	0	110	109	112	104	111	112
41	0	111	105	108	106	111	110
LSD	7						

Als de bollen in week 37 werden gerooid dan was minimaal 8 weken koeling nodig voor voldoende lange takken. Als de bollen in week 38 of 40 werden gerooid dan werd na 4 weken koeling al voldoende taklengte verkregen. De bollen die in week 40 of 41 werden gerooid hadden aan 2 weken koeling al genoeg om voldoende taklengte te krijgen.

Tabel 5.3.29 De invloed van de rooiweek op het aantal goede knoppen gemiddeld over de bewaarduur.

	Roiweek					LSD
	37	38	39	40	41	
knoppen	2,3	2,5	2,5	2,6	2,5	0,2

Het aantal goede knoppen was het laagst in de bollen die in week 37 werden gerooid. Tussen de overige rooidata zat geen verschil in aantal goede knoppen.

Tabel 5.3.30 De invloed van de bewaarduur op het aantal goede knoppen gemiddeld over de rooiweek

Aantal goede Knoppen	Bewaarduur							LSD
	0	2	4	6	8	10	12	
	*	2,4	2,2	2,6	2,6	2,3	2,3	0,2

Het aantal goede knoppen was het hoogste als de bollen na het rooien gedurende 6 tot 8 weken werden bewaard voor het invriezen.

Tabel 5.3.31 De invloed van de rooiweek en de bewaarduur op de knoplengte in cm (0 betekent geen takken geoogst)

Roiweek	Aantal weken bewaring voor invriezen						
	0	2	4	6	8	10	12
37	0	13,7	11,9	14,2	12,9	12,8	11,8
38	0	14,1	13,3	13,3	12	12	13,3
39	12,6	0	12,5	14,3	13,1	13,2	13,1
40	0	13,4	13,8	13,2	13,9	13,4	13,7
41	0	13	14,6	14	13,2	12,2	14,1
LSD	1,2						

Gemiddeld over alle bewaarduren nam de knoplengte toe als de bollen later werden gerooid. De optimale bewaarduur verschilde per rooidatum. De knoppen waren het langst als de bewaarduur van de bollen 6 of 8 weken is geweest.

Tabel 5.3.32 De invloed van de rooiweek en de bewaarduur op het takgewicht in grammen (0 betekent geen takken geoogst)

Roiweek	Aantal weken bewaring voor invriezen						
	0	2	4	6	8	10	12
37	0	111	84	124	123	120	115
38	0	119	118	131	135	113	119
39	144	0	116	133	132	128	121
40	0	123	136	130	131	130	123
41	0	128	139	128	124	121	130
LSD	18,1						

Gemiddeld over alle bewaarduren werden de takken zwaarder naarmate de bollen later werden gerooid. Als de bollen in week 37,38 of 39 werden gerooid dan was het takgewicht het hoogste als de bewaarduur 6 of 8 weken was geweest. Als de bollen in week 40 of 41 werden gerooid dan was een bewaarduur van 4 weken optimaal.

Tabel 5.3.33 De invloed van de rooiweek en de bewaarduur op het aantal kasdagen (0 betekent geen takken geoogst)

Roiweek	Aantal weken bewaring voor invriezen						
	0	2	4	6	8	10	12
37	0	83	96,5	80,5	90	91	91,5
38	0	82	88,5	85	93,5	95,5	90
39	82	0	94,5	81,5	87	83	89
40	0	85	82,5	85,5	80,5	86	86,5
41	0	83,5	78,5	84	83,5	88,5	83,5
LSD	5,6						

Het aantal kasdagen verschilde per rooidatum en bewaarduur. Gemiddeld over alle behandelingen was het aantal kasdagen het kortst van de laatste twee rooiweken. De invloed van de bewaarduur op het aantal kasdagen was niet duidelijk.

5.3.3 Conclusie en discussie

Algemeen

- De takken waren in de kas langer en zwaarder naarmate de bollen later werden gerooid.
- Onder invloed van een bewaring van de bollen bij 2°C liep het suikerpercentage van de spruiten op.
- Naarmate de bollen later zijn gerooid werd tijdens de bewaring bij 2°C eerder het maximale suikerpercentage behaald.
- Als de bollen in de grond al een aantal weken kou hadden gehad leidde een koudebehandeling van 10 of 12 weken zelfs tot een lager suikerpercentage. Hier dient de praktijk terdege rekening mee te houden.
- Een hoog suikerpercentage bij het invriezen betekent echter niet automatisch een goede takkwaliteit.
- Hoe meer koude werd gegeven hoe langer en zwaarder de takken en des te minder bladverbranding in de kas.

Star Gazer

- Als het suikerpercentage bij het invriezen $\leq 13\%$ was bevroren de bollen naar een bewaring van 6 maanden bij -2°C
- Als de bollen bij het invriezen een suikerpercentage hadden tussen de 12 en de 18% viel tijdens de teelt in de kas een deel van de bollen uit doordat rozetplanten of blinde takken werden gevormd. Het gedeelte dat niet uitviel had last van vorstschade.
- Als de bollen over het maximale suikerpercentage heen waren en weer gingen zakken trad er hergroei op. Ook al was het suikerpercentage redelijk hoog bij het invriezen (21%) toch trad er dan vorstschade op.
- Hoe later de bollen werden gerooid des te langer en zwaarder de takken werden en des te hoger het aantal goede knoppen. Hoe later werd gerooid des te eerder werd het maximale suikerpercentage bereikt.
- Als de bollen slechts 0 tot 2 weken koude kregen voor het invriezen resulteerde dit in een toename van het percentage takken met bladverbranding in de kas.

Vivaldi

- Bij alle rooidata is het suikerpercentage in het ijs toegenomen in de bollen die direct na het rooien zijn ingevroren.
- In geen van de behandelingen is uitval door vorstschade waargenomen.
- Hoe later de bollen werden gerooid des te langer en zwaarder de takken werden.
- Gemiddeld over alle rooidata waren de takken het langst als de bewaarduur 6 tot 10 weken was geweest.

- Het aantal goede knoppen was het hoogst in de bollen die in week 40 werden gerooid.
- Hoe later de bollen werden gerooid des te minder takken last hadden van kransbloei.
- Als de bollen vroeger werden gerooid dan was het aantal takken met kransbloei het laagst als de bollen voor het invriezen 6 tot 8 weken werden bewaard.

Snow Queen

- Als het suikerpercentage bij het invriezen $\leq 13\%$ was bevroren de bollen na een bewaring van 6 maanden bij -2°C
- Naarmate de bollen later gerooid werden was er minder koude nodig om voldoende lange takken te krijgen.
- Het aantal goede knoppen was het hoogst in de bollen die 6 tot 8 weken werden bewaard voor het invriezen.
- Gemiddeld over alle bewaarduren werden de takken zwaarder en nam het aantal kasdagen af naarmate de bollen later werden gerooid.

Discussie

Naarmate de bollen later gerooid werden hebben ze minder koude nodig voor een goede kwaliteit en een geringe kans op vorstschade. Het suikerpercentage in de spruit bleek een goede indicator voor dit fenomeen.

5.4 Onderzoek in 2002

5.4.1 Materiaal en methode

Bij het invriezen werd de spruitlengte gemeten en het suikerpercentage van de spruit en van de schubben bepaald. Bij het planten na een een half jaar bewaring in ijs werd weer het suikerpercentage van de spruiten bepaald. Om meer kans te hebben op vorstschade en de relatie met het suikerpercentage aan te tonen werd ook Star Gazer bij -2°C ingevroren. De spruitlengtes en de suikerpercentages zijn gemiddeldes van 2 maal 5 spruiten. Op 15 juli 2002 werd de proef geplant.

Cultivar	: 'Star Gazer' 'Vivaldi' 'Snow Queen'
Zift	: 8-10
Plantdatum	: maart 2000
Oogsttijdstip in 2000	: SG week 44, 46 en 48 Vi week 40, 42 en 44 SQ week 38, 39 en 40
Aantal weken 2°C voor invriezen	: 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12 weken
Inpakmedium	: SG in finnpeat Vi en SQ in potgrond
Invriestemperatuur	: alle cultivars bij -2°C
Bepaling refractometerwaarde	: - bij invriezen - bij opplant in de kas
Plantdatum	: week 30 2002
Bolmaat	: 14-16
Aantal herhalingen	: 2
Aantal bollen per herhaling	: 10 bollen per kist

5.4.2 Proefresultaten

De gegevens worden per cultivar behandeld.

Star Gazer

Tabel 5.4.1 De invloed van de rooi datum en de bewaarduur op de spruitlengte (mm) bij invriezen en planten.

Aantal weken 2°C voor invriezen	Rooiweek in 2001					
	44		46		48	
	Bij invr.	Bij planten	Bij invr.	Bij planten	Bij invr.	Bij planten
0	24,9	*	26,6	29,3	27,1	31,6
2	25,2	27,2	26,3	30,4	28,3	30,5
4	23,9	27,7	27	29,7	28,8	30,7
6	25	28,3	27,4	31	29	30,9
8	25,4	27,8	26,2	27,4	28,5	29,6
10	24,2	27,1	25,9	28,5	28,5	30,3
12	25,2	26,8	25,6	27,1	28,9	31,1

* = bevroren

Naarmate de bollen later werden gerooid nam de spruitlengte toe. De bewaring bij 2°C was niet van invloed op de spruitlengte. Tijdens de bewaring in ijs nam de spruitlengte iets toe. Er was geen verschil in lengtetoe name van de spruit tussen de verschillende rooidata.

Tabel 5.4.2 De invloed van de rooi datum en de bewaarduur op het suikerpercentage van de spruit (mm) bij invriezen en bij planten.

Aantal weken 2°C voor invriezen	Rooiweek in 2001					
	44		46		48	
	Bij invr.	Bij planten	Bij invr.	Bij planten	Bij invr.	Bij planten
0	12,3	*	12,7	12,2	13,7	11,8
2	13,7	12,3	14,7	14,6	17,1	15,6
4	19,4	15,2	18,3	14,4	19,1	18,0
6	19	16,1	20,3	14,4	20,7	16,1
8	21,1	16,7	23,2	17,2	22,8	17,8
10	22,7	17,1	25,9	16,1	22,5	15,8
12	22,6	16,9	25,6	15,8	20,6	16,2

* = bevroren

Naarmate de bollen langer bij 2°C werden bewaard voor invriezen nam de suikerwaarde van de spruiten toe. Tijdens de bewaring in ijs nam de suikerwaarde van de spruiten af. De bollen, waarvan de spruiten bij het invriezen een suikerpercentage van 12%, hadden bevroren tijdens de bewaring in ijs. De daling in suikerwaarde tijdens de bewaring in ijs was het grootst bij de bollen die het langst werden bewaard voor invriezen.

Tabel 5.4.3 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het suikerpercentage van de schubben (mm) bij invriezen en bij planten.

Aantal weken 2°C voor invriezen	Rooiweek in 2001					
	44		46		48	
	Bij invr.	Bij planten	Bij invr.	Bij planten	Bij invr.	Bij planten
0	20,4	*	20,7	*	24,7	*
2	22,6		24,3		26	
4	27,8		27,3		25	
6	27,8		26,2		30,3	
8	26		30,2		31,2	
10	29,8		25,5		29,7	
12	28,7		26,2		29,1	

* = niet waargenomen

Het suikerpercentage van de schubben was hoger dan dat van de spruiten. Ook nam het suikerpercentage van de schubben toe met de bewaarduur. Een nadeel van het suikerpercentage als parameter voor vorstschade van de schubben is dat de variatie erg groot is. Bij het planten werd er *Penicillium* waargenomen op de bollen die in week 44 werden gerooid en direct na rooien werden ingevroren. In deze behandeling was 40% van de bollen matig tot zwaar aangetast door *Penicillium*. In de overige behandelingen kwam nagenoeg geen *Penicillium* voor.

Bij opkomst van de lelies in kas was er een effect te zien van de rooidata en de bewaarduur op het aantal dagen tot 100% opkomst.

Tabel 5.4.4 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het aantal dagen tot 100% opkomst bij Star Gazer

Rooi Week	Bewaarduur bij 2°C voor invriezen							Gem
	0	2	4	6	8	10	12	
44	*	*	13	11	11	11	14	8,5
46	*	11	13	13	13	15	14	11
48	14	14	14	15	15	15	14	14,2
Gem	4,5	8,3	13,2	12,7	13	14	14	

* = bevroren

Het effect van de rooiweek gemiddeld over alle bewaarduren is niet significant. De Lsd van de bewaarduur gemiddeld over alle rooiweken is 1,7. De interactie tussen rooiweek en bewaarduur is 5,2.

De bollen die in week 44 werden gerooid en direct of na 2 weken werden ingevroren en de bollen die in week 46 werden gerooid en direct werden ingevroren kwamen als gevolg van bevroering niet op na planten. Vooral deze behandelingen verschilden significant van de wel opgekomen behandelingen. Tussen de wel opgekomen behandelingen bestond geen betrouwbaar verschil in aantal dagen tot 100% opkomst.

Tabel 5.4.5 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het bloeipercentage bij Star Gazer

Rooi Week	Bewaarduur bij 2°C voor invriezen							Gem
	0	2	4	6	8	10	12	
44	*	*	100	100	100	100	100	71
46	*	100	100	100	100	100	100	86
48	90	100	100	100	100	100	100	99
Gem	30	67	100	100	100	100	100	

* = bevroren

De Lsd van de rooiweek gemiddeld over alle bewaarduren is 5,1. De Lsd van de bewaarduur gemiddeld over alle rooiweken is 7,8. De interactie tussen rooiweek en bewaarduur is 23,2.

De bollen die in week 44 werden gerooid en direct of na 2 weken werden ingevroren en de bollen die in week 46 werden gerooid en direct werden ingevroren kwamen niet op na planten. Het suikerpercentage van de spruiten van deze behandelingen was bij het planten om en nabij de 12% (tabel 2). Het was opvallend dat de in week 48 gerooide bollen die direct zijn ingevroren wel normaal opkwamen ondanks dat het suikerpercentage bij planten onder de 12% was.

Tijdens de teelt in de kas werd het aantal dagen tot 100% opkomst waargenomen. Na de oogst werd de kwaliteit van de takken bepaald.

In tabel 6 t/m 10 staat de takkwaliteit weergegeven.

Tabel 5.4.6 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op de taklengte bij Star Gazer

Rooi Week	Bewaarduur bij 2°C voor invriezen							Gem
	0	2	4	6	8	10	12	
44	*	*	65	64	68	65	65	65
46	*	65	66	65	64	66	66	65
48	72	65	66	67	67	67	69	68
Gem	72	65	66	65	66	66	67	

* = bevroren

Het effect van de rooiweek gemiddeld over alle bewaarduren is niet significant. De Lsd van de bewaarduur gemiddeld over alle rooiweken is 4,7. De interactie tussen rooiweek en bewaarduur is niet significant.

De duur van de bewaring voor invriezen was van invloed op de taklengte. De takken waren het langst in de in week 48 gerooide bollen die direct na rooien werden ingevroren. Hiervoor kan geen verklaring gegeven worden. Bij Star Gazer was er geen significant effect van de rooiweek op de taklengte.

Tabel 5.4.7 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het takgewicht bij Star Gazer

Rooi Week	Bewaarduur bij 2°C voor invriezen							Gem
	0	2	4	6	8	10	12	
44	*	*	80	77	87	78	83	81
46	*	73	76	81	73	80	80	77
48	81	83	82	86	88	84	92	85
Gem	81	78	79	81	83	81	85	

* = bevroren

De Lsd van de rooiweek gemiddeld over alle bewaarduren is 6,2. De Lsd van de bewaarduur gemiddeld over alle rooiweken is 9,5. De interactie tussen rooiweek en bewaarduur is niet significant.

Zowel de bewaarduur als de rooidatum was van invloed op het takgewicht. Het takgewicht was het hoogst in de laatst gerooide bollen. De bollen die 12 weken werden bewaard voor invriezen hadden het hoogste takgewicht.

Tabel 5.4.8 De invloed van de rooidatum op het gewicht per cm gemiddeld over de bewaarduur bij Star Gazer

Rooi Week	Bewaarduur bij 2°C voor invriezen							Gem
	0	2	4	6	8	10	12	
44	*	*	1,23	1,21	1,29	1,20	1,28	1,24
46	*	1,11	1,15	1,26	1,14	1,22	1,21	1,18
48	1,13	1,27	1,24	1,29	1,32	1,25	1,34	1,26
Gem	1,11	1,16	1,21	1,25	1,25	1,22	1,21	

* = bevroren

De Lsd van de rooiweek gemiddeld over alle bewaarduren is 0,05. De Lsd van de bewaarduur gemiddeld over alle rooiweken is 0,07. De interactie tussen rooiweek en bewaarduur is niet significant.

De stevigheid uitgedrukt in gewicht per cm was het hoogst in de bollen die in week 48 werden gerooid. De takken waren het stevigst in de bollen die 6 en 8 weken werden bewaard bij 2°C voor invriezen. Eerder of later invriezen resulteerde in slappere takken.

Tabel 5.4.9 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het aantal goede knoppen bij Star Gazer

Rooi Week	Bewaarduur bij 2°C voor invriezen							Gem
	0	2	4	6	8	10	12	
44	*	*	3,5	3,4	3,9	3,8	4,2	3,8
46	*	3,4	3,3	3,5	3,2	3,5	3,5	3,4
48	3,2	3,4	3,7	3,8	3,7	3,8	3,9	3,6
Gem	3,2	3,4	3,5	3,6	3,6	3,7	3,8	

* = bevroren

De Lsd van de rooiweek gemiddeld over alle bewaarduren is 0,3. De Lsd van de bewaarduur gemiddeld over alle rooiweken is 0,46. De interactie tussen rooiweek en bewaarduur is niet significant.

Het aantal goede knoppen was het hoogst in de bollen die in week 44 werden gerooid en nam toe naarmate de bollen langer werden bewaard bij 2°C voor invriezen.

Tabel 5.4.10 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het aantal kasdagen bij Star Gazer

Rooi Week	Bewaarduur bij 2°C voor invriezen							Gem
	0	2	4	6	8	10	12	
44	*	*	83	82	83	83	85	83
46	*	80	82	82	81	83	83	82
48	85	83	82	83	83	85	83	83
Gem	85	82	83	82	82	84	84	

* = bevroren

De Lsd van de rooiweek gemiddeld over alle bewaarduren is 1,2. De Lsd van de bewaarduur gemiddeld over alle rooiweken is 1,8. De interactie tussen rooiweek en bewaarduur is 3,1.

Het aantal kasdagen was het laagst in de bollen die in week 46 werden gerooid en na 2 weken werden ingevroren. Gemiddeld over alle rooidata was het aantal kasdagen het kortst in de bollen die na 4, 6 of 8 weken werden ingevroren. Eerder of later invriezen resulteerde in meer kasdagen.

Vivaldi

Er werd geen *Penicillium* op de bollen waargenomen bij het planten.

Tabel 5.4.11 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op de spruitlengte (mm) bij invriezen en bij planten.

Aantal weken 2°C voor invriezen	Rooiweek in 2001					
	40		42		44	
	Bij invr.	Bij planten	Bij invr.	Bij planten	Bij invr.	Bij planten
0	12,5	15,9	15,8	19,5	18,2	21,5
2	13,6	16,4	17,1	19	18,4	22,1
4	12,6	16,5	17	19,5	18,9	21,5
6	13,6	15,8	17,3	19,2	20,3	21,2
8	14,1	17	17,5	20,3	18,4	22,3
10	16,5	15,9	16,2	20	18,9	21,8
12	14,4	17,7	16,6	19,4	18,3	22,4

Naarmate de bollen later werden gerooid nam de spruitlengte toe. De bewaring bij 2°C was niet van invloed op de spruitlengte. Tijdens de bewaring in ijs nam de spruitlengte iets toe. De lengtetoe name van de

spruiten in ijs werd groter naarmate de bollen later werden gerooid.

Tabel 5.4.12 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het suikerpercentage van de spruit (mm) bij invriezen en bij planten.

Aantal weken 2°C voor invriezen	Rooiweek in 2001					
	40		42		44	
	Bij invr.	Bij planten	Bij invr.	Bij planten	Bij invr.	Bij planten
0	9,9	11	11,3	13,4	11,9	14,3
2	13,1	15,2	14,3	13,7	15,6	12,8
4	20,6	15,1	18,4	14,9	16,4	13,9
6	23,9	15,4	21	14,2	19,1	16,7
8	23	15,3	23,4	15,4	22,5	13,7
10	24,4	14,2	21,3	13	22,2	15,0
12	23,8	15,2	24,4	14,8	22,3	13,2

Naarmate de bollen langer bij 2°C werden bewaard voor invriezen nam de suikerwaarde van de spruiten toe. Tijdens de bewaring in ijs nam de suikerwaarde van de spruiten af. Het was opvallend dat de spruiten, die bij invriezen een suikerpercentage lager dan 12% hadden, niet bevroren tijdens de bewaring in ijs. Het suikerpercentage nam zelfs toe tijdens de bewaring in ijs. Een mogelijke verklaring is dat het ongeveer twee weken duurt voordat de bollen in ijs zitten en dat ten tijde van deze periode het suikerpercentage gestegen is. De daling in suikerwaarde tijdens de bewaring in ijs was het grootst bij de bollen die het langst bij 2°C werden bewaard voor het invriezen.

Tabel 5.4.13 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het suikerpercentage van de schubben (mm) bij invriezen en bij planten.

Aantal weken 2°C voor invriezen	Rooiweek in 2001					
	40		42		44	
	Bij invr.	Bij planten	Bij invr.	Bij planten	Bij invr.	Bij planten
0	*	*	20,5	*	20,3	*
2	22,9		21,8		23,1	
4	23,8		24,7		25,3	
6	24,9		27,5		27,1	
8	27,7		26		24,7	
10	25,2		22,5		24,6	
12	24,9		28,7		26,5	

* = niet waargenomen

Het suikerpercentage van de schubben was hoger dan dat van de spruiten. Ook nam het suikerpercentage van de schubben toe met de bewaarduur. Het suikerpercentage van de schubben vertoonde meer spreiding dan het suikerpercentage van de spruiten.

In tabel 14 t/m 20 staat de takkwaliteit weergegeven.

Tabel 5.4.14 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het aantal dagen tot 100% opkomst bij Vivaldi

Rooi Week	Bewaarduur bij 2°C voor invriezen							Gem
	0	2	4	6	8	10	12	
40	*	20	18	24	23	18	19	20
42	21	17	21	17	16	16	19	18
44	15	16	16	16	14	19	17	16
Gem	18	17	18	19	18	17	18	

* = bevroren

De Lsd van de rooiweek gemiddeld over alle bewaarduren is niet significant. De Lsd van de bewaarduur gemiddeld over alle rooiweken is 1,7. De interactie tussen rooiweek en bewaarduur is 5,2.

Er was geen effect van de rooiweek op het aantal dagen tot 100% opkomst. Tendensmatig nam het aantal kasdagen af als later werd geroid. De interactie tussen rooiweek en bewaarduur was wel betrouwbaar. Hoewel er grote verschillen waren in aantal dagen tot 100% opkomst viel er geen duidelijke lijn te herkennen.

Tabel 5.4.15 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het bloeipcentage bij Vivaldi

Roi Week	Bewaarduur bij 2°C voor invriezen							Gem
	0	2	4	6	8	10	12	
40	*	95	100	100	95	100	100	98
42	90	100	95	100	100	100	100	98
44	75	90	95	100	100	100	100	94
Gem	55	95	97	100	98	100	100	

* = bevroren

De Lsd van de rooiweek gemiddeld over alle bewaarduren is 5,1. De Lsd van de bewaarduur gemiddeld over alle rooiweken is 7,8. De interactie tussen rooiweek en bewaarduur is 23,2.

De bollen die in week 40 werden geroid moesten minimaal 4 weken bij 2°C worden bewaard om tijdens de bewaring niet te bevriezen. De bollen die in week 42 en 44 werden geroid moesten respectievelijk 2 en 6 weken bij 2°C worden bewaard om tijdens de bewaring niet te bevriezen.

Tabel 5.4.16 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op de taklengte bij Vivaldi

Roi Week	Bewaarduur bij 2°C voor invriezen							Gem
	0	2	4	6	8	10	12	
40	*	78	80	77	76	75	76	77
42	78	84	82	80	81	80	83	81
44	78	81	85	80	80	81	83	81
Gem	78	81	83	79	79	79	81	

* = bevroren

De Lsd van de rooiweek gemiddeld over alle bewaarduren is niet significant. De Lsd van de bewaarduur gemiddeld over alle rooiweken is 4,7. De interactie tussen rooiweek en bewaarduur is niet significant.

Hoewel niet betrouwbaar waren de takken het kortst in de bollen die in week 40 werden geroid. De takken waren betrouwbaar langer in de bollen die 4 weken na het rooien werden ingevroren in vergelijking met de direct na rooien ingevroren bollen. Tussen de overige behandelingen bestond geen betrouwbaar verschil in taklengte.

Tabel 5.4.17 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het takgewicht bij Vivaldi

Roi Week	Bewaarduur bij 2°C voor invriezen							Gem
	0	2	4	6	8	10	12	
40	0	102	99	101	100	97	96	99
42	105	115	111	107	104	109	93	106
44	104	112	115	104	113	101	111	109
Gem	105	110	108	104	106	103	100	

* = bevroren

De Lsd van de rooiweek gemiddeld over alle bewaarduren is 6,2. De Lsd van de bewaarduur gemiddeld over alle rooiweken is 9,5. De interactie tussen rooiweek en bewaarduur is niet significant.

De takken van de bollen die in week 40 werden geroid waren het lichtst. Het takgewicht was significant hoger in de bollen die 2 weken na rooien werden ingevroren in vergelijking met het takgewicht van de bollen 12 weken na rooien werden ingevroren. Tussen de overige behandelingen bestond geen betrouwbaar verschil in takgewicht.

Tabel 5.4.18 De invloed van de rooidatum op het gewicht per cm gemiddeld over de bewaarduur bij Vivaldi

Rooi Week	Bewaarduur bij 2°C voor invriezen							Gem
	0	2	4	6	8	10	12	
40	*	1,30	1,24	1,3	1,32	1,29	1,26	1,29
42	1,32	1,37	1,35	1,33	1,28	1,37	1,11	1,3
44	1,32	1,39	1,34	1,31	1,41	1,26	1,34	1,33
Gem	1,32	1,35	1,31	1,31	1,34	1,3	1,24	

* = bevroren

De Lsd van de rooiweek gemiddeld over alle bewaarduren is 0,05. De Lsd van de bewaarduur gemiddeld over alle rooiweken is 0,07. De interactie tussen rooiweek en bewaarduur is niet significant.

De stevigheid uitgedrukt in gewicht per cm was het hoogst in de bollen die in week 44 werden gerooid. De takken waren het stevigst in de bollen die 2 weken werden bewaard bij 2°C voor invriezen en het slapt in de bollen die 12 weken na rooien werden ingevroren.

Tabel 5.4.19 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het aantal goede knoppen bij Vivaldi

Rooi Week	Bewaarduur bij 2°C voor invriezen							Gem
	0	2	4	6	8	10	12	
40	*	5,9	5,8	5,9	5,1	5	4,9	5,4
42	6,4	5,9	6,2	5,3	5,2	5,1	6	5,7
44	6,2	6,3	5,8	5,4	5	6,3	5,9	5,8
Gem	4,2	6	5,9	5,5	5,1	5,4	5,6	

* = bevroren

De Lsd van de rooiweek gemiddeld over alle bewaarduren is 0,3. De Lsd van de bewaarduur gemiddeld over alle rooiweken is 0,46. De interactie tussen rooiweek en bewaarduur is niet significant.

Het aantal goede knoppen was het laagst in de bollen die in week 40 werden gerooid. Er was geen verschil in aantal knoppen tussen rooiweek 42 en 44. Gemiddeld over alle rooiweken was het aantal goede knoppen het hoogst van de takken waarvan de bollen 2 tot 4 weken na rooien werden ingevroren. Er was geen effect van de rooidatum en de invriesdatum op de knoplengte.

Tabel 5.4.20 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het aantal kasdagen bij Vivaldi

Rooi Week	Bewaarduur bij 2°C voor invriezen							Gem
	0	2	4	6	8	10	12	
40	*	64	63	64	63	62	62	63
42	64	65	64	61	61	61	64	63
44	62	61	62	61	60	62	63	62
Gem	63	63	63	62	61	62	63	

* = bevroren

De Lsd van de rooiweek gemiddeld over alle bewaarduren is 1,2. De Lsd van de bewaarduur gemiddeld over alle rooiweken is 1,8. De interactie tussen rooiweek en bewaarduur is 3,1.

Gemiddeld over alle drie rooiweken was het aantal kasdagen het laagst van de bollen die 8 weken na rooien werden ingevroren. Het verschil tussen de snelste en de traagste behandeling was bij Vivaldi 5 dagen in deze proef.

Snow Queen

Tabel 5.4.21 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op de spruitlengte (mm) bij invriezen en bij planten.

Aantal weken 2°C voor invriezen	Rooiweek in 2001					
	38		39		40	
	Bij invr.	Bij planten	Bij invr.	Bij planten	Bij invr.	Bij planten
0	9,9	*	12,2	*	12,6	*
2	11	18,9	11,3	19,6	16,7	21,7
4	12,1	14	14,4	15,6	19,1	23,5
6	9,7	11,6	15,4	15,8	16,6	23,7
8	11,2	14,8	15,3	16,8	19,6	21,4
10	13,4	15,4	18,3	18,6	20,3	24,3
12	14,7	15,9	19,7	20,4	22,9	25,6

* = bevroren

Naarmate de bollen later werden gerooid en langer werden bewaard voor invriezen nam de spruitlengte toe. Tijdens de bewaring in ijs nam de spruitlengte iets toe. Er was geen verschil in toename van spruitlengte tussen de rooidata en bewaarduren.

Tabel 5.4.22 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het suikerpercentage van de spruit (mm) bij invriezen en bij planten.

Aantal weken 2°C voor invriezen	Rooiweek in 2001					
	38		39		40	
	Bij invr.	Bij planten	Bij invr.	Bij planten	Bij invr.	Bij planten
0	9,8	*	11,3	*	9,5	*
2	12,5	11	11,3	13,2	12	11,2
4	15,1	13,2	16,2	12,4	14,8	12,5
6	18,4	13,1	18,3	12,3	15,8	10,8
8	17,8	12,1	18,6	12,9	15,1	11,9
10	19,1	13,3	17,4	12,6	14,2	9,7
12	15,8	12,6	16,2	10,8	13,3	9,8

* = bevroren

Er was geen verschil in suikerpercentage tussen de drie rooidata. Het hele rooi-traject duurde hier echter slechts 3 weken (ivm doorwas). Naarmate de bollen langer bij 2°C werden bewaard voor invriezen nam de suikerwaarde van de spruiten toe. Tijdens de bewaring in ijs nam de suikerwaarde van de spruiten af. De bollen waarvan de spruiten bij het invriezen een suikerpercentage lager dan 12% hadden bevroren tijdens de bewaring in ijs. De daling in suikerwaarde tijdens de bewaring in ijs verschilde niet tussen de rooidata en bewaarduren. De bollen die in week 40 werden gerooid en 10 of 12 weken werden bewaard voor het invriezen hadden bij het planten een suikerpercentage van 10% en waren nog niet bevroren.

Tabel 5.4.23 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het suikerpercentage van de schubben (mm) bij invriezen en bij planten.

Aantal weken 2°C voor invriezen	Rooiweek in 2001					
	38		39		40	
	Bij invr.	Bij planten	Bij invr.	Bij planten	Bij invr.	Bij planten
0	13,6	*	14	*	*	
2	16,3		13,8		18,1	
4	18,9		20,4		19,4	
6	18,8		22,3		21,3	
8	21,6		21,7		19,4	
10	20,6		20,5		20,1	
12	20		19,7		19,3	

* = niet waargenomen

Het suikerpercentage van de schubben was hoger dan dat van de spruiten. Ook nam het suikerpercentage van de schubben toe met de bewaarduur. Het suikerpercentage van de schubben vertoonde bij Snow Queen minder spreiding dan bij Star Gazer en Vivaldi.

Bij het planten was er *Penicillium* te zien op de bollen. De bollen werden gescoord op aantasting en werden ingedeeld in gezond, licht, matig of zwaar ziek. Omdat een lichtzieke bol maximaal enkele zieke schubben heeft en een goede lelietak kan produceren werden de gezonde en licht zieke bollen bij elkaar genomen en als gezond aangemerkt. De matig en zwaar zieke bollen werden als ziek aangemerkt.

Tabel 5.4.24 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het percentage bollen met *Penicillium* bij Snow Queen bij planten.

Aantal weken 2°C voor invriezen	rooiweek		
	38	39	40
0	100	100	80
2	35	5	65
4	0	5	0
6	0	0	0
8	0	0	0
10	0	5	0
12	5	0	0
Lsd	1,8		

De direct of 2 weken na rooien ingevroren bollen hadden veel last van *Penicillium* bij het planten. In tabel 25 t/m 31 staat de takkwaliteit weergegeven.

Tabel 5.4.25 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het aantal dagen tot 100% opkomst bij Snow Queen

Rooi Week	Bewaarduur bij 2°C voor invriezen							Gem
	0	2	4	6	8	10	12	
38	*	16	14	16	14	13	16	15
39	*	14	15	14	14	12	13	14
40	16	16	13	13	15	15	12	14
Gem	16	15	14	14	14	13	14	

* = bevroren

De lsd van de rooiweek gemiddeld over alle bewaarduren is niet significant. De lsd van de bewaarduur gemiddeld over alle rooiweken is 1,7. De interactie tussen rooiweek en bewaarduur is 5,2.

De direct en 2 weken na rooien ingevroren bollen deden er het langst over om op te komen in de kas. De rooidatum was niet van invloed op de snelheid van opkomst in de kas.

Tabel 5.4.26 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het bloeipercentage bij Snow Queen

Rooi Week	Bewaarduur bij 2°C voor invriezen							Gem
	0	2	4	6	8	10	12	
38	*	80	100	100	100	100	60	90
39	*	100	100	100	100	100	100	100
40	70	45	100	85	100	95	100	85
Gem	70	75	100	95	100	98	87	

* = bevroren

De Lsd van de rooiweek gemiddeld over alle bewaarduren is 5,1. De Lsd van de bewaarduur gemiddeld over alle rooiweken is 7,7. De interactie tussen rooiweek en bewaarduur is 23,2.

De bollen die in week 38 werden gerooid moesten minimaal 4 weken bij 2°C worden bewaard om tijdens de bewaring niet te bevriezen. De bollen die in week 39 en 40 werden gerooid moesten respectievelijk 2 en 4 weken bij 2°C worden bewaard om tijdens de bewaring niet te bevriezen.

Tabel 5.4.27 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op de taklengte bij Snow Queen

Roi Week	Bewaarduur bij 2°C voor invriezen							Gem
	0	2	4	6	8	10	12	
38	*	105	112	120	119	110	116	114
39	*	113	123	115	123	114	120	118
40	111	124	111	118	123	119	116	117
Gem	111	114	115	117	122	115	117	

* = bevroren

De Lsd van de rooiweek gemiddeld over alle bewaarduren is niet significant. De Lsd van de bewaarduur gemiddeld over alle rooiweken is 4,7. De interactie tussen rooiweek en bewaarduur is niet significant.

De takken waren het kortst in de bollen die direct na rooien werden ingevroren. De taklengte nam toe met de bewaarduur tot 8 weken bewaring. Langer bewaren voor invriezen resulteerde in kortere takken.

Tabel 5.4.28 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het takgewicht bij Snow Queen

Roi Week	Bewaarduur bij 2°C voor invriezen							Gem
	0	2	4	6	8	10	12	
38	*	116	135	137	145	141	148	137
39	*	143	145	143	145	150	147	147
40	121	146	135	148	139	126	130	135
Gem	121	135	138	143	143	139	142	

* = bevroren

De Lsd van de rooiweek gemiddeld over alle bewaarduren is 6,2. De Lsd van de bewaarduur gemiddeld over alle rooiweken is 9,5. De interactie tussen rooiweek en bewaarduur is niet significant.

Het takgewicht was het hoogst in de bollen die in week 39 werden gerooid. Het takgewicht was het laagst in de bollen die direct na rooien werden ingevroren. Het takgewicht nam toe met de bewaarduur tot 6 weken bewaring.

Tabel 5.4.29 De invloed van de rooidatum op het gewicht per cm gemiddeld over de bewaarduur bij Snow Queen

Roi Week	Bewaarduur bij 2°C voor invriezen							Gem
	0	2	4	6	8	10	12	
38	*	1,10	1,20	1,15	1,22	1,29	1,27	1,20
39	*	1,27	1,18	1,25	1,18	1,31	1,23	1,24
40	1,10	1,17	1,22	1,25	1,13	1,06	1,12	1,15
Gem	1,10	1,18	1,20	1,21	1,17	1,22	1,21	

* = bevroren

De Lsd van de rooiweek gemiddeld over alle bewaarduren is 0,05. De Lsd van de bewaarduur gemiddeld over alle rooiweken is 0,07. De interactie tussen rooiweek en bewaarduur is niet significant.

De stevigheid uitgedrukt in gewicht per cm was het hoogst in de bollen die in week 42 werden gerooid. De stevigheid van de takken nam toe met de bewaarduur tot 6 weken bewaring. Er was geen verschil in stevigheid tussen 6, 8, 10 of 12 weken bewaring voor invriezen.

Tabel 5.4.30 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het aantal goede knoppen bij Snow Queen

Rooi Week	Bewaarduur bij 2°C voor invriezen							Gem
	0	2	4	6	8	10	12	
38	*	2,3	2,7	2,7	3,1	3	3,1	2,8
39	*	2,7	2,8	2,9	2,7	3,2	2,9	2,9
40	1,7	2,3	2,5	2,5	2,5	2,1	2,3	2,3
Gem	1,7	2,4	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	

* = bevroren

De lsd van de rooiweek gemiddeld over alle bewaarduren is 0,2. De lsd van de bewaarduur gemiddeld over alle rooiweken is 0,3. De interactie tussen rooiweek en bewaarduur is 0,8.

Het aantal goede knoppen was het hoogst van de bollen die in week 38 of 39 werden gerooid. Het aantal goede knoppen nam toe met de bewaarduur tot 10 weken bewaring.

Tabel 5.4.31 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het aantal kasdagen bij Snow Queen

Rooi Week	Bewaarduur bij 2°C voor invriezen							Gem
	0	2	4	6	8	10	12	
38	*	84	84	93	84	79	86	85
39	*	81	89	80	86	80	82	83
40	85	93	79	80	86	85	80	84
Gem	85	86	84	84	85	81	83	

* = bevroren

De lsd van de rooiweek gemiddeld over alle bewaarduren is 1,2. De lsd van de bewaarduur gemiddeld over alle rooiweken is 1,8. De interactie tussen rooiweek en bewaarduur is 3,1.

Er was veel variatie in aantal kasdagen. Het aantal kasdagen van de in week 38 gerooiden bollen was het laagst na 10 weken bewaring voor invriezen. Van de in week 39 gerooiden bollen was het aantal kasdagen het laagst na een bewaarduur van 6 of 10 weken. De in week 40 gerooiden bollen hadden het laagste aantal kasdagen na een bewaarduur van 4 weken.

5.4.3 Conclusie en discussie

Star Gazer

- Naarmate de bollen later werden gerooid of langer bij 2°C werden bewaard voor invriezen nam het suikerpercentage van de spruiten en de schubben iets toe.
- Het suikerpercentage van de schubben is hoger dan dat van de spruiten.
- Een nadeel van het suikerpercentage als parameter voor vorstschade van de schubben is dat de variatie erg groot is.
- Het suikerpercentage van de schubben was moeilijk meetbaar omdat het samengeperste schubweefsel te stroperig is.
- De bollen waarvan de spruiten bij het invriezen een suikerpercentage van 12% hadden bevroren tijdens de bewaring in ijs.
- Het takgewicht was het hoogst na een bewaarduur van de bollen van 6 tot 12 weken.
- De bollen die 12 weken werden bewaard voor invriezen hadden het hoogste takgewicht.
- De stevigheid uitgedrukt in gewicht per cm was het hoogst in de bollen die in week 48 werden gerooid.
- De takken waren het stevigst in de bollen die 6 en 8 weken werden bewaard bij 2°C voor invriezen.
- Het aantal goede knoppen was het hoogst in de bollen die in week 44 werden gerooid en nam toe naarmate de bollen langer werden bewaard bij 2°C voor invriezen.

- Gemiddeld over alle rooidata was het aantal kasdagen het kortst in de bollen die na 4, 6 of 8 weken werden ingevroren.

Vivaldi

- Het suikerpercentage van de spruiten was het laagst in de bollen die in week 40 werden gerooid. Het suikerpercentage van de spruiten in de bollen die in week 42 en 44 werden gerooid verschilde niet of nauwelijks.
- Het suikerpercentage van de spruiten en schubben nam toe naarmate de bollen langer bij 2°C werden bewaard voor invriezen en was optimaal na een bewaarduur van 6 tot 8 weken bij 2°C.
- Net als in Star Gazer was in Vivaldi het suikerpercentage van de schubben hoger dan van de spruiten. Ook was de variatie van het suikerpercentage in de schubben groter dan in de spruiten.
- De takken waren betrouwbaar langer in de bollen die 4 weken na het rooien werden ingevroren in vergelijking met de direct na rooien ingevroren bollen.
- Het takgewicht was gemiddeld over de drie rooidata het laagst in de bollen die 12 weken na rooien werden ingevroren.
- De stevigheid uitgedrukt in gewicht per cm was het hoogst in de bollen die in week 44 werden gerooid en die 2 weken werden bewaard bij 2°C voor invriezen.
- Het aantal goede knoppen was het laagst in de bollen die in week 40 werden gerooid.
- Gemiddeld over alle rooiweken was het aantal goede knoppen het hoogst in de takken waarvan de bollen 2 tot 4 weken na rooien werden ingevroren.
- Gemiddeld over alle drie de rooiweken was het aantal kasdagen het laagst in de bollen die 8 weken na rooien werden ingevroren.

Snow Queen

- Er was geen verschil in suikerpercentage tussen de drie rooidata.
- Naarmate de bollen na rooien langer werden bewaard bij 2°C voor invriezen nam het suikerpercentage van de spruiten en schubben toe.
- Na een bewaarduur van 12 weken bij 2°C weken nam het suikerpercentage van de spruiten iets af.
- De direct of 2 weken na rooien ingevroren bollen hadden veel last van *Penicillium* bij het planten.
- De taklengte nam toe met de bewaarduur na rooien tot 8 weken. Langer bewaren resulteerde in kortere takken.
- Het takgewicht en het gewicht per cm nam toe met de bewaarduur tot 6 weken bewaring.
- Het aantal goede knoppen nam toe met de bewaarduur tot 10 weken bewaring.

Discussie

Het suikerpercentage van de schubben vertoonde dezelfde lijn als het suikerpercentage van de spruiten. Het suikerpercentage van de schubben is echter zeer moeilijk te meten omdat samengeperst schubweefsel erg stroperig is. Ook vertoonde het suikerpercentage van schubben meer variatie dan het suikerpercentage van spruiten en is daarom minder geschikt als parameter voor het bepalen van de invriesbaarheid. In alle drie de cultivars nam het suikerpercentage van de spruiten toe tot een suikerplafond na bewaring van de bollen bij 2°C. Voor alle drie de cultivars geldt dat het zoeken van het suikerplafond de minste kans op uitval door vorstschade geeft. Wanneer het suikerpercentage van de spruiten zakt onder de 12% is er kans op bevrozing. In dit onderzoek trad geen vorstschade op in de bollen die het laatste werden gerooid en het langste werden bewaard voor invriezen. Binnen de bewaarduren zijn er kleine verschillen in takkwaliteit. In algemene zin kan niet worden gesteld dat bollen met het hoogste suikerpercentage na afbroei in de kas de zwaarste en langste takken met de meeste goede knoppen geven.

5.5 Onderzoek in 2003

Omdat in voorgaand onderzoek nooit ernstige vorstschade optrad in de laatst gerooide bollen die het langst werden bewaard voor het invriezen werd in dit onderzoek na drie roodata de bewaarduur voor invriezen verlengd tot 16 weken. De bollen werden later opgeplant waardoor de bewaring in ijs langer duurde en de kans op vorstschade toenam.

5.5.1 Materiaal en methode

Voor het invriezen werd het suikerpercentage van de spruiten en van de schubben bepaald.

Cultivar en zift	: 'Star Gazer' 8-10 'Vivaldi' 8-10 'Snow Queen' 8-10
Plantdatum plantgoed	: maart 2002
Oogsttijdstip 2002	: SG week 44, 46, en 48 Vi week 40, 42, 44 SQ week 39, 40, en 41
Invriezen .. weken na rooien	: 0, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 of 16 weken
Inpakmedium	: SG in finnpeat Vi en SQ in potgrond
Invriestemperatuur	: alle cultivars celtemperatuur -2°C
Bepaling refractometerwaarde	: - bij invriezen - bij opplant in de kas
Ontsmetting voor invriezen	: 10 min. 0,25% shirlan + 0,2% sportak + 0,04% Admire
Plantdatum leverbaar	: 10 november 2003
Bolmaat	: 14-16
Kastemperatuur	: 14/20°C dag/nacht
Belichting	: van 01.00 tot 17.00 uur
Proeflocatie	: PPO, Lisse

5.5.2 Proefresultaten

Op 7 november 2003 zijn de bollen ontdooid bij 9°C. Op 10 november zijn de bollen geplant en bij 9°C voorgetrokken. Op 20 november zijn de kisten in de kas geplaatst. De resultaten worden per cultivar behandeld.

Star Gazer

Tabel 5.5.1 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het suikerpercentage en de spruitlengte (mm) van de spruiten.

Bewaarduur bij 2°C voor invriezen	Rooiweek					
	44		46		48	
	Brix	Spruitlengte	Brix	spruitlengte	Brix	spruitlengte
0	12,4	22,6	13,4	25,2	14,7	29,8
2	13,1	22,9	15,5	26,9	15,9	27,4
4	20,4	23,6	19,7	24,5	20,2	27,3
6	22	22,6	20,5	25,5	21,4	26,8
8	21,6	23	22,4	25,4	21,1	26,3
10	22,3	22,8	24,8	25,8	21,3	27,3
12	20	24,2	22,5	24,1	19,7	28,3
14	22,6	24,3	21,1	26,6	19,5	26,8
16	21,5	23,9	18,1	28,2	18,1	29,9

Het suikerpercentage van de spruiten nam toe met de rooiweek en de bewaarduur. Na een bewaarduur van 6 tot 8 weken werd het suikerplafond bereikt. Hoe later werd gerooid des te hoger het suikerpercentage van de spruit was. Met het afnemen van de suikerconcentratie vanaf 12, 14 of 16 weken na het rooien, afhankelijk van de rooidatum nam de spruitlengte toe. In tegenstelling tot vorig jaar is het suikerpercentage nu ook bij rooiweek 46 zakkend door meer weken kou voor invriezen.

Tabel 5.5.2 Invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het suikerpercentage van de schubben.

Bewaarduur bij 2°C voor invriezen	Rooiweek		
	44	46	48
0	20,4	26,5	23,7
2	23,2	24,2	29,1
4	24,7	23,6	28,5
6	27,1	30	29,2
8	27,7	30,8	27,3
10	31,6	30,9	31,8
12	31,1	28,9	30,1
14	30,5	29,6	28
16	30	30,3	29,2

Het suikerpercentage van de schubben was moeilijk te meten. De schubben waren erg stroperig en de sappers was moeilijk te reinigen na iedere meting. De suikermeting van de lelieschubben kwam niet altijd overeen met de meting van de lelieschubben. Na een bewaarduur van 6 tot 10 weken werd het suikerplafond in de schubben bereikt. Voor het planten werd weer het suikerpercentage van de leliespruiten gemeten.

Tabel 5.5.3 Invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het suikerpercentage van de spruiten bij het planten.

Bewaarduur bij 2°C voor invriezen	Rooiweek		
	44	46	48
0	*	*	*
2	14,3	*	14,7
4	13,3	14,8	15,2
6	15	16,6	16,3
8	17,1	15,4	15
10	14,7	14,8	13,7
12	13,3	14,8	15,4
14	15,5	13,9	15,2
16	12,8	14,6	14,2

* = bevroren

Bollen waarvan de spruiten voor het invriezen een suikerpercentage lager dan 15% hadden zijn bevroren. Bollen bevroren als het suikerpercentage onder de 12% zakte en waren dan niet meer te meten. Genoemde percentages zijn een gemiddelde. Dit betekent dat er ook lagere percentages voorkomen dan in de tabel staat vermeld. Lagere suikerpercentages betekent weer dat er meer kans is op vorstschade zoals in tabel 5 te lezen is. Na opkomst van het gewas werd het bloeipercentage bepaald.

Tabel 5.5.4 Invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het bloeipercentage.

Bewaarduur bij 2°C voor invriezen	Rooiweek		
	44	46	48
0	*	*	*
2	*	*	45
4	95	95	100
6	100	95	100
8	100	100	100
10	100	100	100
12	100	100	95
14	100	95	100
16	80	100	100
LSD	16		

* = bevroren

De bloeipercentages zijn geheel te verklaren met de suikerpercentages voor invriezen. Bollen waarvan de spruiten voor het invriezen een suikerpercentage lager dan 15% hadden zijn bevroren. Bollen bevroren als het suikerpercentage tijdens de bewaring in ijs onder de 12% zakt.

Tabel 5.5.5 Invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het percentage planten met vorstschade.

Bewaarduur bij 2°C voor invriezen	Rooiweek		
	44	46	48
0	*	*	*
2	*	*	10
4	0	65	15
6	0	0	85
8	0	0	0
10	0	30	0,5
12	10	0	10
14	0	0	0
16	65	40	0
LSD	24		

* = bevroren

Tijdens de teelt in de kassen had een aantal takken bladeren met vorstschade. Deze vorstschade kwam voornamelijk voor bij bollen die te veel of te weinig koude hebben gehad voor planten.

Tabel 5.5.6 Invloed van de rooidatum en de bewaarduur op de taklengte

Bewaarduur bij 2°C voor invriezen	Rooiweek		
	44	46	48
0	*	*	*
2	*	*	73
4	67	82	80
6	70	78	80
8	73	80	75
10	80	79	83
12	79	79	75
14	79	75	73
16	77	78	69
LSD	5,7		

* = bevroren

De optimale taklengte was afhankelijk van de bewaarduur voor invriezen en verschilde per rooidatum. De in week 44 gerooide bollen hadden de langste takken na een bewaarduur van 10 tot 14 weken. De in week 46 gerooide bollen hadden de langste takken na een bewaarduur van 4 tot 16 weken koeling en de bollen gerooid in week 48 hadden de langste takken na een bewaarduur van 4 tot 10 weken koeling. De bollen die in week 48 werden gerooid en 16 weken kou kregen voor invriezen hadden kortere takken. Dit correleert met het suikerpercentage.

Tabel 5.5.7 Invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het taggewicht

Bewaarduur bij 2°C voor invriezen	Rooiweek		
	44	46	48
0	*	*	*
2	*	*	79
4	58	79	87
6	71	86	82
8	74	85	83
10	87	87	89
12	86	81	81
14	81	79	73
16	71	68	62
LSD	11,5		

* = bevroren

Net als de taklengte was het hoogste taggewicht ook afhankelijk van de bewaarduur en verschilde per rooidatum. De in week 44 gerooide bollen hadden de zwaarste takken na een bewaarduur van 10 tot 12 weken. De in week 46 gerooide bollen hadden de zwaarste takken na een bewaarduur van 4 tot 14 weken en na rooiweek 48 waren de takken het zwaarst na een bewaarduur van 2 tot 12 weken. Voor alle rooidata gold dat de takken lichter werden als de bollen voor invriezen extreem lang koude kregen. Dit correleert met het suikerpercentage.

Tabel 5.5.8 Invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het gewicht per cm

Bewaarduur bij 2°C voor invriezen	Rooiweek		
	44	46	48
0	*	*	*
2	*	*	1,1
4	0,9	1	1,1
6	1	1,1	1
8	1	1,1	1,1
10	1,1	1,1	1,1
12	1,1	1	1,1
14	1	1	1
16	0,9	0,9	0,9
LSD	0,1		

* = bevroren

Hoe hoger het gewicht per cm taklengte, des te steviger waren de stengels. De stevigheid van de stengels werd beïnvloed door de bewaarduur en verschilde per rooiweek. De in week 44 gerooide bollen waren het stevigst na een bewaarduur van 10 tot 12 weken. De in week 46 gerooide bollen waren het stevigst na een bewaarduur van 6 tot 10 weken en de in week 48 gerooide bollen waren het stevigst na een bewaarduur van 2 tot 12 weken. Voor alle rooidata gold dat de takken minder stevig waren als de bollen voor invriezen extreem lang koude kregen. Dit correleert met het suikerpercentage.

Tabel 5.5.9 Invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het aantal aangelegde knoppen

Bewaarduur bij 2°C voor invriezen	Rooiweek		
	44	46	48
0	*	*	*
2	*	*	2,3
4	2,6	2,9	2,8
6	2,9	2,9	2,9
8	2,9	3,1	3,1
10	3,4	3,2	3,2
12	3,3	3	3
14	3,1	2,7	2,4
16	2,7	2,6	2,4
LSD	0,4		

* = bevroren

Het aantal aangelegde knoppen werd beïnvloed door de bewaarduur en verschilde per rooidatum. In de in week 44 gerooide bollen werd na een bewaarduur van 10 tot 14 weken de meeste knoppen aangelegd. In de in week 46 gerooide bollen was het aantal aangelegde knoppen het hoogst na een bewaarduur van 8 tot 12 weken en van de in week 48 gerooide bollen werden de meeste knoppen aangelegd na een bewaarduur van 6 tot 12 weken. Niet alle aangelegde knoppen kwamen tot ontwikkeling. Een deel van deze knoppen viel uit door bloemknopverdroging. In tabel 10 staat het aantal goede knoppen vermeld. Voor alle rooidata gold dat er minder knoppen werden aangelegd als de bollen voor invriezen extreem lang koude kregen. Dit correleert met het suikerpercentage.

Tabel 5.5.10 Invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het aantal goede knoppen

Bewaarduur bij 2°C voor invriezen	Rooiweek		
	44	46	48
0	*	*	*
2	*	*	2,3
4	2,4	2,8	2,8
6	2,9	2,9	2,9
8	2,9	3,1	3,1
10	3,3	3,2	3,2
12	3,3	2,9	3
14	3	2,7	2,4
16	2,7	2,5	2,4
LSD	0,5		

* = bevroren

Het aantal goede knoppen werd ook beïnvloed door de bewaarduur en verschilde per rooidatum. In de in week 44 gerooide bollen hadden de takken na een bewaarduur van 6 tot 14 weken de meeste goede knoppen. In de in week 46 gerooide bollen hadden de takken het hoogste aantal goede knoppen na een bewaarduur van 4 tot 12 weken en van de in week 48 gerooide bollen was het aantal goede knoppen het hoogst na een bewaarduur van 4 tot 12 weken. Voor alle rooidata gold dat de takken minder goede knoppen hadden als de bollen voor invriezen extreem lang koude kregen. Dit correleert met het suikerpercentage.

Tabel 5.5.11 Invloed van de rooidatum en de bewaarduur op de knoplengte

Bewaarduur bij 2°C voor invriezen	Rooiweek		
	44	46	48
0	*	*	*
2	*	*	10,4
4	10	10,2	10,2
6	10	9,5	9,3
8	10,5	10,5	10,4
10	10	10,1	10,1
12	9,9	10,1	10,1
14	10,2	9,6	10,4
16	10,2	9,9	9,8
LSD	0,9		

* = bevroren

De knoppen van de bollen die in week 48 werden gerooid en na een bewaarduur van 6 weken werden ingevroren hadden de kortste knoppen. Tussen de overige behandelingen zat geen verschil in knoplengte. In de kas leek het erop dat de takken waarvan de bollen in week 44 werden gerooid en 10 tot 12 weken werden bewaard het minste last hadden van bladverbranding. Bij de oogst werd het aantal blaadjes met bladverbranding geteld. Hierbij werd geen onderscheid gemaakt in de mate van bladverbranding.

Tabel 5.5.12 Invloed van de bewaarduur op het percentage verbrande takken en het gemiddelde aantal verbrande blaadjes per verbrande tak.

Bewaarduur bij 2°C voor invriezen	% verbrande takken	Aantal verbr blaadjes
0	*	0
2	7	2
4	65	3
6	57	1,9
8	60	2,9
10	67	2,6
12	53	2,8
14	52	3
16	78	3,8
LSD	2,1	1,2

* = bevroren

Het effect van de bewaarduur op het aantal takken met bladverbranding was niet erg duidelijk. Na een bewaarduur van 2 weken werden de laagste percentages takken met bladverbranding gevonden. Gemiddeld over de drie rooiweken werden vervolgens de laagste percentages takken met bladverbranding gevonden na een bewaarduur van de bollen van 12 tot 14 weken. Het hoogste percentage takken met bladverbranding werd gevonden na een bewaarduur van de bollen van 16 weken. De mate van bladverbranding was ook het zwaarst na een bewaarduur van de bollen van 16 weken. De resultaten zijn in tegenstelling met eerdere proeven, waar juist minder bladverbranding optrad naarmate later geroid en minder kou gegeven werd.

Tabel 5.5.13 Invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het aantal kasdagen tot 50% bloei.

Bewaarduur bij 2°C voor invriezen	Roiweek		
	44	46	48
0	0	0	0
2	0	0	113
4	109	111	115
6	111	110	112
8	112	111	111
10	111	112	113
12	110	112	113
14	116	110	112
16	115	111	113
LSD	3,1		

In de in week 44 gerooiden bollen was de trekduur het kortst na een bewaarduur van de bollen van 4 tot 12 weken. In de in week 46 gerooiden bollen was de trekduur het kortst na een bewaarduur van de bollen van 4 tot 16 weken en van de in week 48 gerooiden bollen was de trekduur het kortst na een bewaarduur van de bollen van 6 tot 16 weken.

Vivaldi

Tabel 5.5.14 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het suikerpercentage van de spruiten en de spruitlengte (mm).

Bewaarduur bij 2°C voor invriezen	Rooiweek					
	40		42		44	
	spruit	spruitlengte	spruit	spruitlengte	spruit	spruitlengte
0	8,5	12,7	9,3	15,6	9,6	19,8
2	13,3	12,7	15,1	16,1	15,6	18,2
4	17,7	12,9	17,6	15,6	20,2	18,5
6	21,2	13,8	21,4	16,2	22,8	17,7
8	22	14,1	22,6	16,6	19,5	18,3
10	25,3	13,4	22,5	16,8	22,9	18,4
12	22	14,9	22,7	17,6	23,3	19,2
14	19,9	16,9	17,7	19	20,1	19,7
16	16,4	16,8	16,9	20,7	16,7	23,4

Het suikerpercentage van de bollen nam heel iets toe naarmate later werd gerooid. Het rooi-traject was ook erg kort (4 weken). Het suikerpercentage van de spruiten nam toe met de bewaarduur. De bollen die in week 40 werden gerooid bereikten na 10 weken het suikerplafond. De bollen die in week 42 werden gerooid bereikten na 8 weken het suikerplafond en de bollen die in week 44 werden gerooid bereikten na 6 weken het suikerplafond. Op alle rooidata nam na een bewaarduur van 14 en 16 weken het suikerpercentage af. Door het strekken van de spruit verdunt het suiker uit.

Tabel 5.5.15 Invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het suikerpercentage van de schubben.

Bewaarduur bij 2°C voor invriezen	Rooiweek		
	40	42	44
0	17,1	20,5	20,6
2	23,3	25,2	23,5
4	23,2	25,7	27,7
6	25,3	24,6	25,2
8	26,5	26,9	26,7
10	25,3	26,3	27,1
12	25,7	26,4	25,8
14	25	28	26,9
16	25,3	25	25,2

Net als in Star Gazer was het suikerpercentage in de schubben van Vivaldi moeilijk te meten. De suikermeting van de lelieschubben kwam niet altijd overeen met de meting van de spruiten. Na een bewaarduur van 8 weken werd het suikerplafond in de schubben van de bollen die in week 40 en 42 werden gerooid bereikt. Na een bewaarduur van 4 weken werd het suikerplafond bereikt in de schubben van de bollen die in week 44 werden gerooid. Voor het planten werd weer het suikerpercentage van de leliespruiten gemeten.

Tabel 5.5.16 Invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het suikerpercentage van de spruiten bij het planten.

Bewaarduur bij 2°C voor invriezen	Rooiweek		
	40	42	44
0	11,7	11,5	*
2	13,9	11,4	11,5
4	12,1	10	11,7
6	10,4	11,3	10,1
8	11,9	11,5	12,6
10	9,1	11,4	9,4
12	10,5	12,4	11,2
14	12,3	9,7	10,2
16	10,4	11,6	11,4

* = niet te meten i.v.m. bevroering van de spruiten

In tegenstelling tot Star Gazer bevroren bij Vivaldi de bollen niet die bij invriezen een suikerpercentage lager dan 15% hadden. Alleen de bollen die in week 48 werden gerooid en ingevroren bevroren tijdens het invriezen.

Deze bollen hadden bij het invriezen een suikerpercentage van 9,6%. Het effect van het suikerpercentage bij opplant op de bloeipercentage was niet eenduidig (tabel 5.5.17). Bollen die in week 42 werden gerooid en direct werden ingevroren hadden bij opplant een suikerpercentage van 11,5%. Het bloeipercentage van deze behandeling was 0%, terwijl 6, 8, of 10 weken bewaring een vergelijkbaar suikerpercentage had bij opplant maar voor 100% bloeide. Een mogelijke verklaring voor deze waarneming is dat de direct bij rooien ingevroren bollen een laag suikerpercentage hadden bij invriezen en al vrij snel in het ijs op een suikerpercentage van 11,5% zaten met bevroering tot gevolg. De bollen die 6, 8 of 10 weken werden bewaard voor invriezen hebben de grootste periode in het ijs hoge suikerwaarden gehad en alleen de laatste weken een suikerpercentage van 11,5%. Deze periode is te kort geweest om vorstschade te geven.

Tabel 5.5.17 Invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het bloeipercentage.

Bewaarduur bij 2°C voor invriezen	Rooiweek		
	40	42	44
0	5	0	0
2	100	100	100
4	95	100	100
6	100	100	100
8	100	100	100
10	100	100	100
12	100	100	100
14	100	95	100
16	100	100	100
LSD	ns		

Het bloeipercentage van de bollen die gelijk na het rooien werden ingevroren was gemiddeld 2%. Van de overige behandelingen was het bloeipercentage 98% of hoger.

Tijdens de teelt in de kas werden takken met kransbloei waargenomen. Kransbloei is het verschijnsel waarbij vanuit 1 punt drie of meer knoppen groeien. Bij een normale bloemtros is dit niet het geval. Kenmerkend voor kransbloei is dat er meer knoppen aangelegd worden. Omdat kransbloei een vorm van misvorming is zijn deze takken niet gemeten en gewogen. Er was een effect van de rooiweek en in mindere mate van de bewaarduur op het percentage takken met kransbloei.



Linker tak met kransbloei, rechter tak normale bloemtros

Tabel 5.5.18 De invloed van de rooiweek en de bewaarduur op het percentage takken met kransbloei.

Bewaarduur bij 2°C voor invriezen	Roiweek		
	40	42	44
0	0	*	*
2	90	75	15
4	80	70	0
6	65	50	0
8	80	80	0
10	90	35	0
12	80	40	0
14	70	35	0
16	25	15	0
LSD	22		

* = bevroren

De takken van de bollen die in week 40 en 42 werden gerooid hadden het meeste last van kransbloei. Na een bewaarduur van 16 weken vormden de bollen op beide rooidata het laagste percentage takken met kransbloei. De bollen die in week 44 werden gerooid en minimaal 4 weken werden bewaard voor invriezen vormden nagenoeg geen takken met kransbloei.

Tabel 5.5.19 De invloed van de bewaarduur op de taklengte, het takgewicht, het gewicht per cm, het aantal goede knoppen en de knoplengte gemiddeld over de drie rooidata.

Bewaarduur bij 2°C voor invriezen	Taklengte	Takgewicht	Gewicht per cm tak	Aantal goede knoppen	Knoplengte
0	68	73	1	2,3	3,2
2	97	115	1,2	4,8	5,8
4	103	127	1,2	4,2	5,8
6	101	123	1,2	4,4	5,7
8	104	127	1,2	4,5	5,8
10	100	131	1,3	4,4	5,8
12	103	133	1,3	4,2	5,8
14	101	125	1,2	4,1	5,5
16	102	125	1,2	4,9	5,7
lsd	5,7	15,2	0,12	0,7	0,5

De takken waren het langst, het zwaarst en het stevigst na een bewaarduur van 4 tot 16 weken. De takken

vormden het hoogste aantal goede knoppen die ook het langst waren na een bewaarduur van 2 tot 16 weken. Het aantal kasdagen was gemiddeld 89. Er was geen effect van rooidatum en invriestijdstip op het aantal kasdagen.

Snow Queen

Tabel 5.5.20 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het suikerpercentage van de spruiten en de spruitlengte (mm).

Bewaarduur bij 2°C voor invriezen	Rooiweek					
	39		40		41	
	spruit	spruitlengte	spruit	spruitlengte	spruit	spruitlengte
0	10,8	10,6	10,6	9,4	8,6	14,4
2	12,5	11,7	13	10,9	12,1	14,7
4	16,3	11,9	16	12,3	14,3	15,2
6	17,7	11,5	18,1	15,4	15,7	18,2
8	17,8	12,6	17,7	14,2	16,6	18,6
10	18,3	13,9	17,4	15	14,6	18,1
12	15,2	16,8	15,3	16,3	12,6	21,5
14	14,8	18	13	21,9	12,5	23,9
16	15,5	19,4	12,6	26,7	12,1	27,5

Het suikerpercentage van de spruit verschilde niet bij het rooien in week 39 en week 40. Het verschil in rooiweken is maar 2 weken en is zo gekozen vanwege de kans op doorwas bij latere rooidata. In week 41 was het suikerpercentage zelfs iets lager wat mogelijk veroorzaakt is door spreiding. Het suikerpercentage van de spruiten nam toe met de bewaarduur. De bollen die in week 39 werden gerooid bereikten na 10 weken het suikerplafond. De bollen die in week 40 werden gerooid bereikten na 6 weken het suikerplafond en de bollen die in week 41 werden gerooid bereikten na 8 weken het suikerplafond. Op alle rooidata nam na een bewaarduur van 12,14 en 16 weken het suikerpercentage af. Door het strekken van de spruit verdunt het suiker uit.

Tabel 5.5.21 Invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het suikerpercentage van de schubben.

Bewaarduur bij 2°C voor invriezen	Rooiweek		
	39	40	41
0	10,8	16,1	14,9
2	16,4	16,9	19,1
4	20,9	20,6	19,1
6	21,7	22,4	18,9
8	21,6	21,1	19,9
10	21,2	20,1	21,6
12	21,2	21,8	20
14	20,4	20,4	15,3
16	20,7	14,7	17,7

Net als in Star Gazer en Vivaldi was het suikerpercentage in de schubben van Snow Queen moeilijk te meten. De suikermeting van de lelieschubben kwam niet altijd overeen met de meting van de leliespruiten. Na een bewaarduur van 6 weken werd het suikerplafond in de schubben van de bollen die in week 39 en 40 werden gerooid bereikt. Na een bewaarduur van 10 weken werd het suikerplafond bereikt in de schubben van de bollen die in week 41 werden gerooid. Voor het planten werd weer het suikerpercentage van de leliespruiten gemeten.

Tabel 5.5.22 Invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het suikerpercentage van de spruiten bij het planten.

Bewaarduur bij 2°C voor invriezen	Rooiweek		
	39	40	41
0	0	0	12,9
2	11,1	10,6	0
4	10,4	11,7	12,7
6	9,9	12,1	11,3
8	11,3	12	11,3
10	10,3	12	9,1
12	11	8,8	9,8
14	0	7,4	9,7
16	5,3	9,6	0

De suikerpercentages bij planten laten waarden zien < 10%. De kans is groot dat hier bevroren bollen gemeten zijn die op het moment van de meting een glazig uiterlijk hadden. Alle suikerwaarden zitten op waardes die aanleiding geven tot bevriezen. In de volgende tabel worden de bloeippercentages weergegeven.

Tabel 5.5.23 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het bloeippercentage en tussen haakjes het percentage planten met vorstschade

Bewaarduur bij 2°C voor invriezen	Rooiweek		
	39	40	41
0	5 (5)	*	55
2	60 (15)	45 (5)	5
4	100	70 (10)	75 (5)
6	85	40 (5)	70 (20)
8	95	85	85 (25)
10	45 (10)	95 (10)	100
12	100 (10)	30 (15)	75 (5)
14	45 (10)	60 (10)	95
16	10	60 (10)	20 (10)
LSD bloeippercentage	36		

* = bevroren

Voor Snow Queen was de invriestemperatuur van -2°C te diep en de plantdatum te laat om geen vorstschade te krijgen. Dit heeft geresulteerd in veel bevroren bollen. Voornamelijk de bollen die te kort of te lang zijn bewaard voor het invriezen, bevroren tijdens de bewaring in ijs. Door de lage bloeippercentages kan het zijn dat de beste bollen die niet bevroren ook een betere takkwaliteit gaven dan de takken die wel zijn bevroren. Hierdoor is het niet juist om conclusies te trekken over de takkwaliteit. In de volgende tabellen wordt de takkwaliteit weergegeven waarbij de behandelingen die voor 85% of meer bloeiden in vet zijn aangegeven. Er worden geen conclusies getrokken vanwege de variabele bloeippercentages.

Tabel 5.5.24 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op de taklengte

Bewaarduur bij 2°C voor invriezen	Rooiweek		
	39	40	41
0	99	*	105
2	103	104	89
4	101	104	97
6	98	112	110
8	107	99	110
10	108	107	100
12	101	104	103
14	101	106	101
16	110	103	87
LSD	8,7		

* = bevroren

Tabel 5.5.25 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het takgewicht

Bewaarduur bij 2°C voor invriezen	Rooiweek		
	39	40	41
0	122	*	138
2	144	149	182
4	119	142	132
6	126	162	125
8	119	136	125
10	142	128	131
12	121	145	125
14	118	137	130
16	151	123	127
LSD	25		

* = bevroren

Tabel 5.5.26 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het gewicht per cm

Bewaarduur bij 2°C voor invriezen	Rooiweek		
	39	40	41
0	1,2	*	1,3
2	1,4	1,4	2
4	1,2	1,4	1,4
6	1,3	1,5	1,1
8	1,1	1,4	1,1
10	1,3	1,2	1,3
12	1,2	1,4	1,2
14	1,2	1,3	1,3
16	1,4	1,2	1,5
LSD	0,2		

* = bevroren

Het aantal aangelegde knoppen was vergelijkbaar met het aantal goede knoppen. In de volgende tabel wordt alleen het aantal goede knoppen vermeld.

Tabel 5.5.27 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op het aantal goede knoppen

Bewaarduur bij 2°C voor invriezen	Rooiweek		
	39	40	41
0	2	*	2,7
2	2,9	3,2	2
4	2,3	2,7	2,3
6	2,8	2,8	2,5
8	2,4	2,7	2,3
10	2,8	2,9	3
12	2,8	2,3	2,4
14	2,5	3,4	2,9
16	4	2,5	1,8
LSD	0,5		

* = bevroren

Tabel 5.5.28 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op de knoplengte (mm)

Bewaarduur bij 2°C voor invriezen	Rooiweek		
	39	40	41
0	12,1	*	12,1
2	12,2	12,8	10,4
4	12,2	12,3	12,2
6	12,9	11,8	11,8
8	12,5	13,2	12,2
10	10,6	12	12,8
12	12,5	12,8	12,3
14	11,6	12	12,7
16	13,7	11,9	12,6
LSD	1,4		

* = bevroren

Tabel 5.5.29 De invloed van de rooidatum en de bewaarduur op de trekduur

Bewaarduur bij 2°C voor invriezen	Rooiweek		
	39	40	41
0	118	*	110
2	109	107	111
4	109	108	108
6	106	112	112
8	109	106	114
10	114	110	104
12	109	111	107
14	112	111	105
16	114	115	110
LSD	56		

* = bevroren

5.5.3 Conclusie en discussie

Star Gazer

- Op alle drie rooidata werd na een bewaarduur van 6 tot 8 weken het suikerplafond in de spruiten bereikt.
- Bollen die bij invriezen een suikerpercentage lager dan 15% hadden waren bij het planten bevroren.
- Bollen van de cultivar Star Gazer bevroren in het ijs als het suikerpercentage onder de 12% zakte.

- De beste takkwaliteit verschildte per rooiweek.
 - In rooiweek 44 was een bewaarduur van de bollen van 10 tot 12 weken voor invriezen optimaal.
 - In rooiweek 46 en 48 was een bewaarduur van de bollen van 6 tot 10 weken voor invriezen optimaal.

Vivaldi

- Het suikerpercentage van de bollen nam iets toe naarmate de bollen later werden gerooid.
- De spruiten van de bollen, die in week 40, 42 of 44 werden gerooid, bereikten na respectievelijk 10, 8 en 6 weken het suikerplafond.
- Bij Vivaldi mag het aantal weken kou in de grond dus in mindering gebracht worden op het aantal koudeweken in de cel.
- Bollen die bij invriezen een suikerpercentage lager dan 10% hadden waren bij het planten bevroren.
- Bollen van de cultivar Vivaldi bevroren als in het ijs het suikerpercentage onder de 12% zakte. Het is niet bekend hoe lang de bollen in het ijs deze suikerwaarde moeten hebben gehad om vorstschade te krijgen.
- De beste takkwaliteit werd behaald na een bewaarduur van de bollen van 4 tot 12 weken voor invriezen ongeacht de rooiweek.
- De takken van de bollen die in week 40 en 42 werden gerooid hadden in de kas het meeste last van kransbloei. Het optimale rooitijdstip was week 44.

Snow Queen

- De spruiten van de bollen die in week 39, 40 of 41 werden gerooid bereikten na respectievelijk 10, 6 en 8 weken het suikerplafond.
- Omdat de periode van invriezen bij -2°C te lang is geweest zijn veel bollen bevroren. Door de lage bloeipercentsages worden geen uitspraken gedaan over de takkwaliteit.

Discussie

Tijdens de koudebehandeling voor invriezen neemt het suikergehalte toe tot een maximale waarde (het suiker 'plafond'). Op het moment dat dat bereikt is kunnen de bollen het best ingevroren worden (met de kleinste kans op vorstschade). Als na het bereiken van het suikerplafond nog langer koud bewaard wordt, gaat het suikergehalte juist weer dalen en neemt de kans op vorstschade juist toe.

In deze proef was dat het geval na 14 tot 16 weken koude. Suiker is dus een goede parameter voor kans op vorstschade en algehele takkwaliteit als functie van rooiweek en koudebehandeling.

5.6 Onderzoek in 2004

De laatste 3 jaren is gebleken dat de osmotische potentiaal en de suikerwaarde van de bollen verandert o.i.v. de rooidatum en de bewaring van de bollen bij 2°C. De suikerwaarde is met behulp van een refractometer goed te meten. De suikerwaarde is een maat voor de invriesbaarheid van de bollen. Tot nu toe zijn steeds bekende cultivars uit groepen van de Aziaten, Oriëntals en Longiflorums onderzocht. Het is niet bekend hoe nieuwe kruisingsproducten (hybriden) tussen de 'oude' groepen zich gedragen wat betreft koudebehoefte, rooitijdstip, suikerpercentage etc. Om die reden zijn nu 4 nieuwe hybride groepen onderzocht. Iedere cultivar werd op 3 tijdstippen gerooid. Op ieder rooitijdstip en na verschillende bewaarduren, werd de suikerconcentratie bepaald. De bollen werden op verschillende tijdstippen ingevroren. Omdat het lelies zijn uit groepen waarvan nog weinig bekend is werden de bollen niet te diep ingevroren. Na een half jaar bewaring in het ijs werd weer de suikerconcentratie gemeten. De bollen werden opgeplant in de kas om de kwaliteit in de broeierij te beoordelen.

5.6.1 Materiaal en methode

Teeltproef 2003

Cultivar	: OT Orania LA Samur LO Sea Treasure OA First Crown
Zift	: 8-10
Plantdatum	: 1 april 2003
Oogsttijdstip	: OT Orania, week 47, 49 en 51 LA Samur, week 42, 44 en 46 LO Sea Treasure, week 42, 44 en 46 OA First Crown, week 44, 46 en 48
Aantal weken 2°C na rooien	: 0, 4, 8, 12 weken
Ontsmetting na rooien	: 10 min in 0,25% Shirlan + 0,2% sportak + 0,04% admire
Inpakmedium	: - finnpeat, potgrond
Invriestemperatuur	: -1°C
Bepaling refractometerwaarde	: - bij invriezen - bij opplant in de kas

Broeioproef in 2004

Plantdatum	: week 28 2004
Bolmaat	: Samur, Sea Treasure en First Crown 14-16 Orania 16-18
Kastemperatuur	: 15-16°C
Plantdatum	: 4 augustus 2004
Aantal bollen per kist van 40x60 cm	: 14-16, 10 bollen per kist, gelijk gewicht 16-18, 8 bollen per kist, gelijk gewicht
Belichting	: geen
Proeflocatie	: PPO, Lisse

5.6.2 Proefresultaten

Op het moment van rooien van de bollen in 2003 werd de mate van afsterving bepaald (tabel 1).

Tabel 5.6.1 De mate van afsterving per cultivar op het moment van rooien.

Cultivar	1 ^e rooiweek	2 ^e rooiweek	3 ^e rooiweek
OT Orania	5%	40%	100%
LA Samur	95%	100%	100%
LO Sea Tresure	50%	60%	100%
OA First Crown	80%	95%	100%

Orania was nog vrij groen op het moment dat de eerste bollen werden gerooid. Deze cultivar stierf als laatste af in week 51. Samur en First Crown stierven als eerste af. Op de eerste rooidatum waren beide cultivars al bijna afgestorven. De tweede rooidata waren beide gewassen voor 95 en 100% afgestorven. De cultivar Sea Treasure zat qua afsterving tussen beide cultivars in.

Zowel voor invriezen als voor het planten werd de spruitlengte en het suikerpercentage van de spruiten bepaald.

Op 3 augustus werden de bollen uit het ijs gehaald en ontdooit bij 20°C. Op 4 augustus werden de ontdooide bollen bij 2°C gezet tot het planten op 10 augustus.

De resultaten worden per cultivar behandeld.

LA Samur

Tabel 5.6.2 De invloed van de rooiweek en de bewaring op het suikerpercentage voor het invriezen.

rooiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen			
	0	4	8	12
Week 42	8,9	13,6	16,5	14,2
Week 44	9,4	15,1	17,7	13,9
Week 46	11,0	15,6	13,3	12,5
Lsd	1,7			

Hoe later de bollen werden gerooid des te hoger het suikerpercentage van de spruiten werd. Door de bewaring van de bollen bij 2°C nam het suikerpercentage van de spruiten toe. De bollen die in week 42 en 44 werden gerooid bereikten na 8 weken bewaring het hoogste suikerpercentage. De bollen die in week 46 werden gerooid bereikten na 4 weken bewaring al het hoogste suikerpercentage. Na het bereiken van het hoogste suikerpercentage nam het suikerpercentage af als de bollen langer werden bewaard bij 2°C voor het invriezen.

Tabel 5.6.3 De invloed van de rooiweek en de bewaring op het suikerpercentage voor het planten.

rooiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen			
	0	4	8	12
Week 42	16,1	17,4	13,4	14,3
Week 44	15,3	14,3	13,0	13,8
Week 46	15,9	13,4	13,9	12,1
Lsd	3,3			

De bollen die direct na rooien werden ingevroren met een laag suikerpercentage hadden na een half jaar bewaring in het ijs een hoog suikerpercentage. Omdat het enkele weken kan duren voordat de bollen na invriezen daadwerkelijk in het ijs zitten is de kans groot dat het suikerpercentage in die periode is toegenomen.

Geen van de bollen had een suikerpercentage lager dan 12% waardoor vorstschade niet is opgetreden.

Tabel 5.6.4 De invloed van de rooiweek en de bewaring op de lengte van de spruiten (cm) voor het invriezen.

rooiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen			
	0	4	8	12
Week 42	1,7	2,0	2,0	2,7
Week 44	2,0	2,1	2,3	2,9
Week 46	2,3	2,5	2,9	3,5
Lsd	1			

Hoe later de bollen werden gerooid des te langer werden de spruiten. Tijdens de bewaring bij 2°C voor het invriezen nam de spuitlengte toe. Dit gold voor alle roodata.

Tabel 5.6.5 De invloed van de rooiweek en de bewaring op de lengte van de spruiten (cm) voor het planten.

rooiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen			
	0	4	8	12
Week 42	1,8	1,8	2,4	3,0
Week 44	2,0	2,1	2,4	3,7
Week 46	2,4	2,7	2,8	5,0
Lsd	0,4			

Tijdens de bewaring in het ijs bleef de spruitlengte gelijk in de behandelingen die 0, 4 of 8 weken bij 2°C werden bewaard voor het invriezen. De spruitlengte van de bollen die gedurende 12 weken werden bewaard bij 2°C voor het invriezen nam toe tijdens de bewaring in ijs. Dit was ook te zien aan het suikerpercentage van de spruiten dat laag was op het moment van planten. De kans was groot dat deze bollen bevroren waren geweest als de bollen dieper waren ingevroren.

Tabel 5.6.6 De invloed van de rooiweek en de bewaring op het aantal dagen tot 50% opkomst.

Roiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen			
	0	4	8	12
Week 42	9	9	7	7
Week 44	8	8	8	6
Week 46	7	7	7	5
Lsd	1,1			

De bollen die het langst bij 2°C werden bewaard voor het invriezen kwamen na het planten in de kas het snelst op. Deze bollen waren bij het invriezen al over het suikerplafond heen waardoor er tijdens de bewaring in ijs al spruitgroei optrad. Na opplant kwamen deze bollen sneller op.

Tabel 5.6.7 De invloed van de rooiweek gemiddeld over de bewaring op het bloeipercantage, de taklengte (cm), het takgewicht (g) en het gewicht per cm (g).

	rooiweek			Lsd
	42	44	46	
Bloei %	100	100	99	3,7
Taklengte	100	99	97	0,5
Gewicht	170	159	146	6,9
Gew/cm.	1,7	1,6	1,5	0,06

Er was geen effect van de rooiweek op het bloeipercantage. Er was wel een effect op de taklengte en het takgewicht en de stevigheid van de takken. De taklengte en het takgewicht en daarmee de stevigheid namen af naarmate de bollen later werden gerooid.

Tabel 5.6.8 De invloed van de bewaring gemiddeld over de rooiweken op het bloei percentage, de taklengte (cm), het takgewicht (g) en het gewicht per cm (g).

	Koude weken				Lsd
	0	4	8	12	
Bloei %	98	100	100	99	ns
Taklengte	100	101	99	96	2,5
Gewicht	168	169	153	144	7,9
Gew/cm.	1,7	1,7	1,5	1,5	0,07

Het bloeipercantage was het laagst in de direct ingevroren bollen. De takken waren het kortst in de bollen die het langst werden bewaard voor invriezen. Het takgewicht was het hoogste en de takken waren het stevigst in de direct na rooien- en de 4 weken na rooien ingevroren bollen. Het takgewicht werd lager als de bollen langer dan 4 weken werden bewaard voor het invriezen. De takken waren het minst stevig in de bollen die 8 en 12 weken bij 2°C werden bewaard voor het invriezen.

Tabel 5.6.9 De invloed van de rooiweek en de bewaring op het aantal goede knoppen.

rooiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen				Lsd
	0	4	8	12	
Week 42	8,0	7,9	5,9	6,5	0,6
Week 44	7,1	6,5	6,8	6,0	
Week 46	6,6	6,2	6,2	4,3	

Omdat er geen uitval van bloemknoppen voorkwam is het aantal aangelegde knoppen gelijk aan het aantal

goede knoppen.

Het aantal goede knoppen verschilde per rooiweek en bewaarduur. Opvallend was dat op alle rooidata de bollen het hoogste aantal knoppen hadden als de bollen direct na rooien werden ingevroren. Naarmate de bollen later werden gerooid nam het aantal knoppen af. De resultaten zijn in tegenstelling met de eerdere resultaten van de cultivars Star Gazer en Vivaldi. In de in week 42 gerooide bollen hadden de bollen die langer dan 4 weken werden bewaard voor invriezen een lager aantal knoppen. In de in week 44 en 46 gerooide bollen hadden de bollen die 12 weken werden bewaard voor het invriezen de laagste aantallen knoppen.

Tabel 5.6.10 De invloed van de rooiweek en de bewaarduur op het aantal kasdagen.

Roiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen				Lsd
	0	4	8	12	
Week 42	69	69	62	62	2,3
Week 44	69	64	66	62	
Week 46	65	61	64	59	

Het aantal kasdagen was het grootst in de bollen die direct na rooien werden ingevroren. Hoe meer koude de bollen voor het invriezen hebben gehad des te lager het aantal kasdagen was.

LO Sea Treasure

Tabel 5.6.11 De invloed van de rooiweek en de bewaring op het suikerpercentage voor het invriezen.

Roiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen			
	0	4	8	12
Week 42	10,0	16,4	20,8	16,9
Week 44	12,0	17,4	20,4	19,2
Week 46	12,1	18,9	18,4	19,1
Lsd	1,7			

Op het moment van rooien was het suikerpercentage het hoogste van de bollen die in week 44 en 46 werden gerooid. Van de in week 42 en 44 gerooide bollen werd na een bewaring van 8 weken het hoogste suikerpercentage bereikt. Na een bewaarduur van 12 weken was het suikerpercentage betrouwbaar lager. De bollen die in week 46 werden gerooid bereikten na een bewaring van 4 weken al het hoogste suikerpercentage. Dit suikerpercentage bleef na 8 en 12 weken op hetzelfde niveau.

Tabel 5.6.12 De invloed van de rooiweek en de bewaring op het suikerpercentage voor het planten.

Roiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen			
	0	4	8	12
Week 42	15,6	19,8	11,0	14,3
Week 44	18,3	20,4	14,8	15,5
Week 46	17,2	13,6	15,4	13,4
Lsd	3,2			

Op het moment van planten hadden de bollen die in week 42 en 44 werden gerooid en voor het invriezen 4 weken werden bewaard het hoogste suikerpercentage. De bollen die in week 46 werden gerooid en direct na rooien werden ingevroren hadden bij planten het hoogste suikerpercentage. Van de in week 42 gerooide bollen hadden de bollen die 8 weken werden bewaard voor invriezen bij planten het laagste suikerpercentage. Dit is mogelijk het effect van spreiding. Van de bollen die in week 44 werden gerooid hadden de bollen die 8 en 12 weken werden bewaard voor invriezen de laagste suikerpercentages voor planten. Van de bollen die in week 46 werden gerooid hadden de bollen die 4, 8 en 12 weken werden bewaard voor invriezen bij planten de laagste suikerpercentages.

Tabel 5.6.13 De invloed van de rooiweek en de bewaring op de lengte van de spruiten (cm) voor het invriezen.

Roiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen			
	0	4	8	12
Week 42	1,9	1,9	1,9	1,8
Week 44	1,9	2,0	2,1	2,2
Week 46	2,3	2,2	2,3	2,5
Lsd	1,9			

De bollen die in week 42 en 44 werden gerooid hadden een spruitlengte van 1,9 cm. De spruitlengte nam niet toe door bewaring van de in week 42 gerooiden bollen bij 2°C. De bollen die in week 46 werden gerooid hadden een spruitlengte van 2,3 cm. Bewaring van de in week 44 en 46 gerooiden bollen bij 2°C had een toename van de spruitlengte tot gevolg.

Tabel 5.6.14 De invloed van de rooiweek en de bewaring op de lengte van de spruiten (cm) voor het planten.

Roiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen			
	0	4	8	12
Week 42	1,7	1,8	3,2	2,1
Week 44	2,1	2,3	2,3	2,3
Week 46	2,3	2,7	2,4	3,2
Lsd	0,9			

De spruitlengte van de in week 42 gerooiden bollen die 8 weken bij 2°C werden bewaard voor het invriezen was langer dan de spruitlengte van de bollen die 12 weken werden bewaard voor invriezen. Dit is spreiding, immers de spruiten krompen niet na 8 weken. De spruitlengtes van de bollen die in week 44 werden gerooid namen iets toe tijdens de bewaring. Van de bollen die in week 46 werden gerooid nam de spruitlengte het meeste toe in de bollen die 12 weken bij 2°C werden bewaard voor het invriezen.

Tabel 5.6.15 De invloed van de rooiweek en de bewaring op het aantal dagen tot 50% opkomst.

Roiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen			
	0	4	8	12
Week 42	9	8	6	8
Week 44	8	8	8	8
Week 46	8	7	8	6
Lsd	1,1			

De behandelingen met de laagste suikerpercentages voor het planten en de langste spruiten bij het planten kwamen het snelst boven de grond. Tussen de overige behandelingen bestond geen verschil in opkomst.

Tabel 5.6.16 De invloed van de rooiweek gemiddeld over de bewaring op het bloei percentage, de taklengte (cm), het takgewicht (g) en het gewicht per cm (g).

	rooiweek			Lsd
	42	44	46	
Bloei %	99	100	99	3,7
Taklengte	95	96	97	0,5
Takgewicht	134	136	133	6,9
Gew/cm.	1,4	1,4	1,4	0,06

De bollen die in week 42 werden gerooid gaven de kortste takken. De takken werden langer naarmate later werd gerooid. Er was geen effect van de rooiweek op het bloei percentage, het takgewicht en het gewicht per cm.

Tabel 5.6.17 De invloed van de bewaring gemiddeld over de rooiweken op het bloei percentage, de taklengte (cm), het takgewicht (g) en het gewicht per cm (g).

	Aantal weken 2°C voor invriezen				Lsd
	0	4	8	12	
Bloei %	99	100	100	99	ns
Taklengte	97	96	95	97	2,5
Takgewicht	130	135	136	136	7,9
Gew/cm.	1,3	1,4	1,4	1,4	0,07

Er was geen effect van het aantal weken 2°C voor invriezen op het bloeipcentage, de taklengte, het takgewicht. Het gewicht per cm was het laagst in de bollen die direct na rooien werden ingevroren.

Tabel 5.6.18 De invloed van de rooiweek en de bewaring op het aantal goede knoppen.

Roiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen			
	0	4	8	12
Week 42	4,4	4,4	5,1	4,3
Week 44	4,6	4,2	4,3	4,3
Week 46	4,3	4,9	4,2	5,0
Lsd	0,6			

Omdat er geen uitval van bloemknoppen voorkwam is het aantal aangelegde knoppen gelijk aan het aantal goede knoppen. De behandelingen met de laagste suikerpercentages en de langste spruiten voor het planten hadden het grootste aantal goede knoppen. Deze behandelingen kwamen na opplant 1 à 2 dagen sneller boven dan de overige behandelingen. Deze behandelingen waren verder in ontwikkeling en hebben daardoor de aanleg van knoppen positief beïnvloed. Tussen de overige behandelingen zat geen betrouwbaar verschil in aantal goede knoppen.

Tabel 5.6.19 De invloed van de rooiweek en de bewaarduur op het aantal kasdagen.

Roiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen			
	0	4	8	12
Week 42	86	84	80	84
Week 44	84	84	85	84
Week 46	85	82	84	81
Lsd	2,3			

De behandelingen met de laagste suikerpercentages voor het planten hadden het laagste aantal kasdagen. Tussen de overige behandelingen zat geen betrouwbaar verschil in aantal kasdagen. Kransbloei is het verschijnsel waarbij alle knoppen vanuit een punt groeien. In onderstaande tabel staat het aantal takken dat met drie of meer knoppen vanuit een punt groeiden.

Tabel 5.6.20 De invloed van de rooiweek en de bewaarduur op het aantal planten met kransbloei (n=10).

Roiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen			
	0	4	8	12
Week 42	1	1	9	2
Week 44	3	3	2	3
Week 46	4	9	3	8
Lsd	1,2			

De behandelingen met de laagste suikerpercentages voor het planten hadden het hoogste aantal takken met kransbloei. Tussen de overige behandelingen zaten kleine verschillen in aantal takken met kransbloei.

AO First Crown

Tabel 5.6.21 De invloed van de rooiweek en de bewaring op het suikerpercentage voor het invriezen.

Roiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen			
	0	4	8	12
Week 44	12,1	16,9	21,5	20,7
Week 46	13,8	18,6	19,9	19,8
Week 48	16,1	19,6	21,3	19,0
Lsd	1,7			

Hoe later de bollen werden gerooid des te hoger het suikerpercentage van de spruiten was. Op alle rooiweken nam het suikerpercentage toe door bewaring van de bollen bij 2°C. De bollen die in week 42 en 44 werden gerooid bereikten na 8 tot 12 weken het suikerplafond. De bollen die in week 46 werden gerooid bereikten na 8 weken het suikerplafond.

Tabel 5.6.22 De invloed van de rooiweek en de bewaring op het suikerpercentage voor het planten.

Roiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen			
	0	4	8	12
Week 44	19,2	20,3	15,0	15,2
Week 46	21,8	15,8	14,2	14,7
Week 48	15,4	12,7	15,2	15,0
Lsd	3,2			

Het suikerpercentage was bij planten in alle behandelingen hoger dan 12%. In geen van de behandelingen is vorstschade waargenomen.

Tabel 5.6.23 De invloed van de rooiweek en de bewaring op de lengte van de spruiten (cm) voor het invriezen.

Roiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen			
	0	4	8	12
Week 44	2,4	2,8	2,6	2,7
Week 46	2,5	2,8	2,6	2,8
Week 48	2,6	2,8	2,7	2,8
Lsd	1,9			

Tabel 5.6.24 De invloed van de rooiweek en de bewaring op de lengte van de spruiten (cm) voor het planten.

Roiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen			
	0	4	8	12
Week 44	2,8	2,6	2,9	2,7
Week 46	2,6	2,9	2,9	3,1
Week 48	3,0	3,0	3,0	3,2
Lsd	1,9			

De spuitlengte bij invriezen en planten was het kortste in de behandelingen die direct na rooien werden ingevroren. Door een bewaring bij 2°C voor invriezen nam de spuitlengte iets toe.

Tabel 5.6.25 De invloed van de rooiweek en de bewaring op het aantal dagen tot 50% opkomst.

Roiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen			
	Weken na rooien			
	0	4	8	12
Week 44	8	9	7	8
Week 46	7	7	7	7
Week 48	7	7	7	7
Lsd	1,1			

De bollen die in week 44 werden gerooid kwamen iets later op dan de bollen die in week 46 en 48 werden gerooid met uitzondering van de bollen die 8 weken bij 2°C werden bewaard voor invriezen. Deze behandeling kwam net zo snel op als de bollen die in week 46 en 48 werden gerooid.

Tabel 5.6.26 De invloed van de rooiweek gemiddeld over de bewaring op het bloeipcentage, taklengte (cm), gewicht (g) en gewicht /cm (g).

	rooiweek			Lsd
	44	46	48	
Bloei %	99	96	99	3,7
Taklengte	91	91	88	0,5
Takgewicht	117	118	111	6,9
Gew/cm.	1,3	1,3	1,3	0,06

Er was geen effect van de rooiweek op het bloeipcentage.

De takken waren het langste en het zwaarste in de bollen die in week 44 of 46 werden gerooid. Er was geen effect van de rooiweek op het gewicht per cm.

Tabel 5.6.27 De invloed van de bewaring gemiddeld over de rooiweken op het bloei percentage, de taklengte (cm), het takgewicht (g) en het gewicht /cm (g).

	Koude weken				Lsd
	0	4	8	12	
Bloei %	100	98	97	98	ns
Taklengte	90	89	89	91	2,5
Takgewicht	113	115	115	119	7,9
Gew/cm.	1,3	1,3	1,3	1,3	0,07

Er was geen effect van de bewaarduur op het bloeipcentage en de taklengte. Het gewicht van de takken nam toe met de bewaring. Er was geen effect van de bewaring op het gewicht per cm.

Tabel 5.6.28 De invloed van de rooiweek en de bewaarduur op het aantal goede knoppen.

Roiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen			
	Weken na rooien			
	0	4	8	12
Week 44	5,7	4,6	5,8	6,0
Week 46	5,3	5,5	5,3	5,8
Week 48	5,2	5,4	5,5	5,1
Lsd	0,6			

De takken die in week 44 werden gerooid hadden het laagste aantal goede knoppen als de bollen na 4 weken bewaring werden ingevroren. Het aantal knoppen van de bollen die in week 46 en 48 werden gerooid werd niet beïnvloed door de bewaarduur.

Tabel 5.6.29 De invloed van de rooiweek en de bewaarduur op het aantal kasdagen.

Roiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen			
	0	4	8	12
Week 44	66	64	63	63
Week 46	63	63	63	62
Week 48	62	63	60	63
Lsd	2,3			

Het aantal kasdagen van de bollen die in week 44 werden gerooid was het hoogste in de bollen die direct na rooien werden ingevroren en het laagst in de bollen die na een bewaarduur van 8 en 12 weken bij 2°C werden ingevroren. Het aantal kasdagen in de bollen die in week 46 werden gerooid werd niet beïnvloed door de bewaarduur voor invriezen. In de bollen die in week 48 werden gerooid was het aantal kasdagen het kortst in de bollen die 8 weken werden bewaard voor invriezen.

Tabel 5.6.30 De invloed van de rooiweek en de bewaarduur op het aantal planten met knoppen met misvorming van de knoppen (N=10).

Roiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen			
	0	4	8	12
Week 44	4	4	2	2
Week 46	4	3	3	3
Week 48	4	3	3	2
Lsd	1,2			

De cultivar First Crown had last van knopmisvormingen wat tot uiting kwam in de vorm van knoppen die waren vergroeid met de bracteola waardoor de knoppen krom trokken. Dit verschijnsel kwam in alle behandelingen voor, echter het minst in de in week 44 gerooidde bollen die na 8 of 12 weken werden ingevroren en in de in week 48 gerooidde bollen die na 12 weken werden ingevroren. Tussen de overige behandelingen bestond geen verschil.

Orania

Tabel 5.6.31 De invloed van de rooiweek en de bewaring op het suikerpercentage voor het invriezen.

Roiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen			
	0	4	8	12
Week 47	14,6	17,1	16,4	14,4
Week 49	15,6	18,1	15,0	13,4
Week 51	18,9	17,0	15,8	11,6
Lsd	1,7			

Hoe later de bollen werden gerooid des te hoger het suikerpercentage van de spruiten was. In alle rooiweken nam het suikerpercentage toe door bewaring van de bollen bij 2°C. De bollen die in week 47 en 49 werden gerooid bereikten na 4 weken het suikerplafond. De bollen die in week 51 werden gerooid hadden bij binnenkomst de hoogste suikerwaarde.

Tabel 5.6.32 De invloed van de rooiweek en de bewaring op het suikerpercentage voor het planten.

Roiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen			
	0	4	8	12
Week 47	15,4	12,7	15,2	15
Week 49	13,5	9,9	13,8	9,7
Week 51	12,7	14,4	12,3	10,2
Lsd	3,2			

Het suikerpercentage was van alle behandelingen die in week 47 werden gerooid kennelijk hoog genoeg (>12%) om geen vorstschade te krijgen. De bollen die in week 49 werden gerooid en na 4 of 12 weken werden ingevroren hadden de laagste suikerwaarde bij planten van alle bollen die in week 49 werden gerooid. Van de bollen die in week 51 werden gerooid hadden de bollen die na 12 weken werden ingevroren de laagste suikerwaarde.

Tabel 5.6.33 De invloed van de rooiweek en de bewaring op de lengte van de spruiten (cm) voor het invriezen.

Roiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen			
	0	4	8	12
Week 47	2,5	2,8	2,9	2,9
Week 49	2,7	2,9	3,0	3,6
Week 51	2,5	3,0	3,1	3,8
Lsd	1,9			

De spuitlengte was het langst in de bollen die in week 49 werden gerooid. Omdat spruiten niet krimpen, moet dit spreiding zijn. De spuitlengte nam in alle behandelingen toe met de bewaring voor invriezen.

Tabel 5.6.34 De invloed van de rooiweek en de bewaring op de lengte van de spruiten (cm) voor het planten.

Roiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen			
	0	4	8	12
Week 47	3,1	9,2	2,9	6,3
Week 49	3,3	3,0	3,7	8,3
Week 51	8,0	3,5	8,8	4,6
Lsd	1,9			

De lengte van de spruiten was bij planten aanzienlijk groter dan bij invriezen. Er was geen duidelijke lijn te herkennen. Een aantal behandelingen had extreem lange spruiten (8 à 9 cm). Dit betrof de bollen die in week 47 werden gerooid en na 4 weken werden ingevroren, de bollen die in week 49 werden gerooid en na 12 weken werden ingevroren en de bollen die in week 51 werden gerooid en direct of na 8 weken werden ingevroren. Deze lange spruiten zijn niet te verklaren aan de hand van het suikerpercentage voor invriezen of voor planten.

Tabel 5.6.35 De invloed van de rooiweek en de bewaarduur op het aantal dagen tot 50% opkomst

Roiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen			
	0	4	8	12
Week 47	7	3	8	5
Week 49	7	7	7	4
Week 51	4	7	4	6
Lsd	1,1			

Er zat geen lijn in het aantal dagen tot 50% opkomst. Het aantal dagen tot 50% opkomst was zeer variabel.

Tabel 5.6.36 De invloed van de rooiweek op het bloeipcentage, de taklengte (cm), het takgewicht (g) en het gewicht /cm (g).

	rooiweek			Lsd
	47	49	51	
Bloei %	92	97	94	3,7
Taklengte	123	124	120	0,5
Takgewicht	161	168	164	6,9
Gew/cm.	1,3	1,4	1,4	0,06

Het bloeipercantage was het laagst in de bollen die in week 47 werden gerooid en het hoogste van de bollen die in week 49 werden gerooid. Het bloeipercantage van de bollen die in week 51 werden gerooid lag daar precies tussenin. De takken waren het langste en het zwaarst in de bollen die in week 49 werden gerooid. De takken waren het stevigst in de bollen die in weken 49 of 51 werden gerooid.

Tabel 5.6.37 De invloed van de bewaring voor invriezen op het bloeipercantage, de taklengte (cm), het takgewicht (g) en het gewicht /cm (g).

	Koude weken				Lsd
	0	4	8	12	
Bloei %	92	97	94	93	ns
Taklengte	123	123	124	119	2,5
Takgewicht	163	167	167	160	7,9
Gew/cm.	1,3	1,4	1,3	1,3	0,07

Er was geen significant effect van de bewaarduur op het bloeipercantage. Uitval kwam voor als gevolg van bevrozing van de bollen. De takken waren het kortst van de bollen die 12 weken na rooien werden ingevroren. 12 weken kou is dus teveel. Tussen de overige bewaringen zat geen verschil in taklengte. Het takgewicht was het hoogste van de bollen die na 4 of 8 weken werden ingevroren. De takken van de bollen die na 4 weken bewaring werden ingevroren waren het stevigste.

Tabel 5.6.38 De invloed van de rooiweek en de bewaring op het aantal goede knoppen.

Roiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen				Lsd
	0	4	8	12	
Week 47	5,6	5,1	6,3	5,4	0,6
Week 49	6,0	6,5	6,7	6,5	
Week 51	6,7	6,4	6,4	6,1	
Lsd	0,6				

Het aantal goede knoppen verschilde per rooidatum en bewaarduur. In de bollen die in week 47 werden gerooid was het aantal goede knoppen het hoogste na een bewaarduur van 8 weken. Het aantal goede knoppen van de bollen die in week 49 werden gerooid was het hoogste na een bewaarduur van 4, 8 of 12 weken. De bollen die in week 51 werden gerooid hadden na opplant in de kas het hoogste aantal goede knoppen als de bollen direct na rooien werden ingevroren.

Tabel 5.6.39 De invloed van de rooiweek en de bewaring op het aantal misvormde knoppen.

Roiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen				Lsd
	0	4	8	12	
Week 47	0,4	0,8	0,3	0,7	0,14
Week 49	0,5	0,4	0,4	0,7	
Week 51	0,9	0,5	0,7	0,7	
Lsd	0,14				

Orania had last van misvormde knoppen. Dit waren knoppen die waren vergroeid met het schutblad (bracteola) en daardoor krom groeide. Knopmisvormingen kwamen voor in vrijwel alle behandelingen. Er is geen duidelijke relatie met de behandelingen te vinden.

Tabel 5.6.40 De invloed van de rooiweek en de bewaring op het aantal kasdagen.

Roiweek	Aantal weken 2°C voor invriezen				Lsd
	0	4	8	12	
Week 47	77	70	75	72	2,3
Week 49	74	75	74	68	
Week 51	68	76	68	74	
Lsd	2,3				

Het aantal kasdagen van de bollen die in week 47 werden gerooid was het laagste in de bollen die na 4 of na 12 weken werden ingevroren. De bollen die in week 49 werden gerooid hadden het laagste aantal kasdagen als de bollen 12 weken na rooien werden ingevroren. De bollen die in week 51 werden gerooid hadden de minste kasdagen als ze direct of na 8 weken werden ingevroren.

5.6.3 Conclusies

- Voor alle bollen gold: hoe later de bollen werden gerooid des te hoger het suikerpercentage van de spruiten en des te langer de spruiten werden.
- Door de bewaring van de bollen bij 2°C voor het invriezen namen het suikerpercentage van de spruiten en de spruitlengte toe.
- Het moment waarop het suikerplafond werd bereikt verschilde per cultivar en per rooidatum.
- Geen van de suikerpercentages is tijdens de bewaring zo laag geworden dat dit uitval door bevroering tot gevolg had.
- De optimale gewaskwaliteit verschilde per rooiweek, per bewaarduur en per cultivar, bij latere rooidata geven langere koudebehandeling een slechtere kwaliteit.

LA Samur

- De bollen, die direct na rooien werden ingevroren of eerst 4 weken bij 2°C werden bewaard, hadden ongeacht de rooiweek bij planten de hoogste suikerwaarden.
- De bollen, die direct na rooien werden ingevroren, hadden na een half jaar bewaring in ijs de hoogste suikerpercentages bij planten.
- Omdat het veelal enkele weken duurt voordat de bollen in het ijs zitten, is het goed mogelijk dat deze bollen hoge suikerpercentages hadden voordat de spruiten daadwerkelijk in het ijs zaten.
- De takkwaliteit was het best in de bollen die half oktober (week 42) werden gerooid.
- In week 42 was het gewas voor 95% afgestorven.
- Vorstschade kwam in geen van de behandelingen voor.
- Lettend op het optimale rooitijdstip lijkt de LA Samur op een Aziaat. Voor wat betreft de koudebehoefte lijkt Samur niet op een Longiflorum, niet op een Oriëntal en niet op een Aziaat. Opmerkelijk verschil was dat op alle rooidata de bollen die direct na rooien werden ingevroren in de kas het hoogste aantal goede knoppen hadden.

LO Sea Treasure

- De hoogste suikerwaarde voor invriezen werd behaald na een bewaarduur van 4 tot 12 weken bij 2°C gemiddeld over de rooiweken.
- De bollen die direct na rooien of na 4 weken bewaring bij 2°C werden ingevroren hadden voor planten de hoogste suikerwaarden.
- De optimale gewaskwaliteit hadden de bollen die in de eerste helft van november (week 44 en 46) werden gerooid.
- In week 44 was het gewas voor 60% afgestorven en in week 46 voor 100%.
- Er was geen effect van de bewaarduur voor invriezen op de takkwaliteit in de kas.
- Vorstschade kwam in geen van de behandelingen voor.
- Lettend op het optimale rooitijdstip lijkt de LO Sea Treasure veel op een Oriëntal. De koudebehoefte komt overeen met die van de andere lelies.

OA First Crown

- In de bollen, die in week 44 en 46 werden gerooid, werd de hoogste suikerwaarde voor invriezen behaald na een bewaarduur van 8 tot 12 weken bij 2°C. De bollen die in week 48 werden gerooid behaalden na een bewaarduur van 4 tot 12 weken de hoogste suikerwaarden.
- Voor het planten hadden de bollen, die in week 44 en 46 werden gerooid, de hoogste suikerwaarden na

een bewaarduur bij 2°C voor invriezen van 0 tot 4 weken. De bollen, die in week 48 werden gerooid hadden voor planten dezelfde suikerwaarde ongeacht de bewaarduur.

- De optimale gewaskwaliteit hadden de bollen, die in de eerste helft van november (week 44 en 46) werden gerooid. In week 46 was het gewas voor 90% afgestorven en in week 48 voor 100%.
- De optimale bewaarduur was 4 tot 12 weken gemiddeld over de rooiweken.
- Lettend op het optimale rooitijdstip lijkt de OA First Crown veel op een Oriëntal. De koudebehoefte komt overeen met die van de andere lelies.

OT Orania

- Hoe later de bollen werden gerooid des te hoger het suikerpercentage was.
- De bollen, die in week 47 werden gerooid, behaalden na 4 tot 8 weken bewaring bij 2°C de hoogste suikerwaarden, de bollen die in week 49 werden gerooid behaalde na 4 weken de hoogste waarde en de bollen die in week 51 werden gerooid behaalden na 0 tot 4 weken de hoogste suikerwaarden.
- Voor het planten was er weinig verschil in suikerpercentage.
- De optimale gewaskwaliteit hadden de bollen die in de eerste week van december (week 49) werden gerooid. In week 49 was het gewas voor 40% afgestorven.
- De optimale bewaarduur van de bollen bij 2°C voor planten was 4 tot 8 weken gemiddeld over de rooiweken.
- Lettend op het optimale rooitijdstip lijkt de OT Orania nog het meest op de Oriëntals. De koudebehoefte komt overeen met die van de andere lelies.

6 SUIKERPERCENTAGE FRANSE BOLLEN

6.1 Inleiding

De laatste jaren is gebleken dat het suikerpercentage van bollen een maat is voor de invriesbaarheid van leverbare leliebollen. Hoe hoger het suikerpercentage van de leliespruiten voor het invriezen des te minder kans op vorstschade tijdens de bewaring in ijs. Al het onderzoek is gedaan met Hollandse bollen. Het is niet bekend hoe Franse bollen die later worden gerooid dan de Hollandse bollen reageren. Door de hoge bodemtemperaturen sterven Franse bollen later af en worden daarom ook later gerooid. Het aantal weken 2°C dat gegeven wordt voor het invriezen verschilt per preparatiebedrijf. Gemiddeld genomen worden de bollen 6 weken bewaard bij 2°C bewaard voor het invriezen. In een tweetal proeven is onderzocht hoe het suikerpercentage van Franse bollen verloopt na diverse bewaarduren en wat de relatie is met vorstschade en overige kwaliteitsparameters.

6.2 Onderzoek 2002

6.2.1 Materiaal en methode

De lelies werden in week 2 in 2002 Frankrijk gerooid. Op 24 januari 2002 (week 4) kwamen de bollen bij PPO binnen. Bij binnenkomst werden de bollen afgeteld en werd de proef ingezet. De bollen werden verschillende uren bij 2°C bewaard vóór het invriezen. Na de koudebehandeling voor het invriezen werd het suikerpercentage van de spruiten en de spruitlengte gemeten. Op 14 juli werden de bollen ontdooid en werd wederom het suikerpercentage van de spruiten en de spruitlengte gemeten. Tijdens de teelt in de kas werd de gewasstand beoordeeld. Op het moment dat de takken in het veilstadium waren werden ze geoogst en werd de taklengte, het takgewicht en het aantal goede knoppen en de kasperiode bepaald.

Cultivar (zift 14-16)	: - Star Gazer - Sorbonne - Miami - Simplon
Bewaarduur na rooien	: 2, 4, 6, 8, 10 of 12 weken bij 2°C
Herkomst bollen	: Frankrijk
Ontsmetting voor invriezen	: standaard door praktijk
Bewaarmedium bollen	: finn peat
Invriestemperatuur	: -1°C (ruimtetemperatuur)
Plantdatum	: 15 juli 2002
Proefplaats	: PPO, Lisse

6.2.2 Proefresultaten

In december 2001 is er een langdurige vorstperiode geweest in Frankrijk. Vanaf 8 december zakte de temperatuur onder 0°C. De vorstperiode heeft tot 23 december aangehouden waarbij temperaturen tot min 6°C zijn waargenomen.

Tabel 6.2.1 De spruitlengte (mm) en het suikerpercentage van de spruit bij invriezen en bij planten van Star Gazer.

Aantal weken na rooien invriezen	Bij invriezen		Bij planten	
	Spruitlengte	% suiker spruit	Spruitlengte	% suiker spruit
2	31,4	19,7	35,2	16,2
4	30,9	18,2	36,1	15,1
6	35,9	17,7	34,2	13,8
8	36,5	13,7	36,4	15,6
10	39,9	11,3	36,5	14,7
12	54,8	8,1	37,8	13,7

Naarmate de bollen van Star Gazer langer werden bewaard voor invriezen nam de spruitlengte toe en het suikerpercentage van de spruiten af. Kennelijk was onder invloed van de lage bodemtemperaturen het maximale suikerpercentage al bij rooien bereikt. Bij het planten enkele maanden later was de spruitlengte van de bollen, die 2 en 4 weken na rooien werden ingevroren verder toegenomen. De spruitlengte was onveranderd of lager in de bollen die later dan 4 weken na rooien werden ingevroren. Het suikerpercentage van de spruiten was lager geworden in de bollen die 2, 4 of 6 weken na rooien werden ingevroren. Bij de bollen die 8 weken na rooien werden ingevroren lag het omslagpunt. De bollen die 8, 10 of 12 weken na rooien werden ingevroren hadden een hoger suikerpercentage bij het planten dan bij invriezen.

Tabel 6.2.2 De spruitlengte (mm) en het suikerpercentage van de spruit bij invriezen en bij planten van Sorbonne

Aantal weken na rooien invriezen	Bij invriezen		Bij planten	
	Spruitlengte	% suiker spruit	Spruitlengte	% suiker spruit
2	32,1	14,6	36,8	11,2
4	33,2	14,4	35,6	11,7
6	34,3	11,5	35,5	11,9
8	37,8	10,6	38,4	9,8
10	40,6	11,3	37,3	11,1
12	52,4	8,7	43,4	11

Naarmate de bollen van Sorbonne langer werden bewaard voor invriezen nam de spruitlengte toe en het suikerpercentage van de spruiten af. Ook hier was kennelijk was onder invloed van de lage bodemtemperaturen het maximale suikerpercentage al bij rooien bereikt. Bij het planten enkele maanden later was de spruitlengte verder toegenomen in de bollen die 2, 4, 6 of 8 weken na rooien werden ingevroren. De spruitlengte was lager in de bollen die 10 of 12 weken na rooien werden ingevroren. Het suikerpercentage van de spruiten was lager geworden in de bollen die 2 of 4 na rooien werden ingevroren. Bij de overige behandelingen was er geen verschil in suikerpercentage bij invriezen en bij planten met uitzondering van de bollen die 12 weken na rooien werden ingevroren. Hiervan was het suikerpercentage hoger bij het planten. Bij Star Gazer weten we dat de bollen bevroren of dat er vorstschade optreedt als het suikerpercentage onder de 12% zakt. Bij Sorbonne was er geen vorstschade te zien als de bollen een suikerpercentage van 10% hadden bij het planten.

Tabel 6.2.3 De spruitlengte (mm) en het suikerpercentage van de spruit bij invriezen en bij planten van Simplon

Aantal weken na rooien invriezen	Bij invriezen		Bij planten	
	Spruitlengte	% suiker spruit	Spruitlengte	% suiker spruit
2	27,9	15,4	38,9	10,5
4	30,9	16,5	38,5	13,2
6	33,7	16,9	35,1	12,2
8	35,7	13,1	44,1	11,6
10	42,7	11,2	48,2	11,5
12	46	10,6	55,7	10,4

Naarmate de bollen van Simplon langer werden bewaard voor invriezen nam de spruitlengte toe. Het suikerpercentage van de spruiten nam toe tot en met 6 weken bewaring en nam af naarmate de bollen langer werden bewaard voor invriezen. Bij het planten enkele maanden later was de spruitlengte verder toegenomen in alle behandelingen. Het suikerpercentage van de spruiten was lager geworden in de bollen die 2, 4, 6 of 8 weken na rooien werden ingevroren. De bollen die 10 of 12 weken na rooien werden ingevroren hadden bij het planten een suikerpercentage dat vergelijkbaar was met het suikerpercentage bij invriezen. Net als bij Sorbonne was bij Simplon ook hier geen vorstschade te zien als de bollen een suikerpercentage van 10% hadden bij het planten.

Tabel 6.2.4 De spruitlengte (mm) en het suikerpercentage van de spruit bij invriezen en bij planten van Miami

Aantal weken na rooien invriezen	Bij invriezen		Bij planten	
	Spruitlengte	% suiker spruit	Spruitlengte	% suiker spruit
2	37,7	12,5	36,8	11,3
4	34,8	13,7	37,6	12,3
6	35	12,5	38,3	11,4
8	35,5	12,8	39,4	10,8
10	37,3	10,9	40,8	10,3
12	43,6	8,4	41,8	10,7

De spruitlengte van Miami voor invriezen nam pas toe als de bollen 12 weken werden bewaard voor invriezen. Het suikerpercentage van de spruiten bleef tot en met 8 na rooien onveranderd en werd lager na een bewaarduur van 10 of 12 weken. Kennelijk was ook hier onder invloed van de lage bodemtemperatuur het maximale suikerpercentage al bij het rooien bereikt. Bij het planten enkele maanden later was de spruitlengte min of meer vergelijkbaar met de spruitlengte bij invriezen. Het suikerpercentage van de spruiten was in alle behandelingen iets lager geworden m.u.v. de bollen die 12 weken werden bewaard voor het invriezen. In deze behandeling was het suikerpercentage iets gestegen tijdens de bewaring in het ijs. Net als bij Sorbonne en Simplon was bij Miami ook geen vorstschade te zien als de bollen een suikerpercentage van 10% hadden bij het planten.

Er was geen uitval van bollen bij het planten. Tijdens de teelt in de kas waren er geen opvallende verschillen te zien in gewasstand. Op het moment dat de takken in het veilstadium waren werden de lelies geoogst en werd de takkwaliteit bepaald. Er was geen effect van het invriestijdstip op de taklengte, het takgewicht het gewicht per cm, de knoplengte en het aantal kasdagen. Gemiddeld over alle vier de cultivars was er wel een effect van het invriestijdstip op het aantal aangelegde en goede knoppen.

Tabel 6.2.5 De invloed van de bewaarduur voor invriezen op het aantal aangelegde knoppen gemiddeld over alle cultivars.

Aantal knoppen	Aantal weken 2°C voor invriezen					
	2	4	6	8	10	12
	3,6	3,8	3,7	3,8	3,5	3,2
LSD	0,23					

Er was geen verschil in aantal aangelegde knoppen tussen de bollen die 2, 4, 6 of 8 weken na rooien werden ingevroren. Het aantal aangelegde knoppen was lager in de bollen die 10 of 12 weken na rooien werden ingevroren.

Tabel 6.2.6 De invloed van de bewaarduur voor invriezen op het aantal goede knoppen gemiddeld over alle cultivars.

Aantal knoppen	Aantal weken 2°C voor invriezen					
	2	4	6	8	10	12
	3,1	3,3	3,2	3,2	3,3	2,8
LSD	0,3					

Uitval van bloemknoppen werd veroorzaakt door vroege bloemknopverdroging en knopmisvorming. De bewaarduur was niet van invloed op vroege bloemknopverdroging en knopmisvorming. Het aantal goede knoppen was het laagst in de bollen die 12 weken na rooien werden ingevroren. Tussen de overige behandelingen bestond geen verschil.

Star Gazer had last van bladverbranding. De bewaarduur voor invriezen was van invloed op het aantal verbrande takken en de mate van bladverbranding.

Tabel 6.2.7 De invloed van de bewaarduur voor invriezen op het percentage takken met bladverbranding en het aantal verbrande bladeren per verbrande tak bij Star Gazer.

	Aantal weken 2°C voor invriezen						LSD
	2	4	6	8	10	12	
% verbrande takken	23	33	17	32	47	37	7,3
Aantal verbrande blaadjes	1	2,5	2,4	1,6	2,4	2,4	0,53

De resultaten waren erg variabel. Het kleinste aantal takken met bladverbranding kwam voor bij de bollen die 2 of 6 weken na rooien werden ingevroren. de mate van bladverbranding uitgedrukt in aantal blaadjes per verbrande tak was het laagst van de bollen die 2 weken na rooien werden ingevroren.

6.2.3 Conclusie en discussie

- De meeste bollen waren als gevolg van de vorstperiode in december in Frankrijk al over het suikerplafond heen en waren aan het zakken met hun suikerwaarde bij binnenkomst in week 2.
- In tegenstelling tot wat we weten bij Star Gazer was er bij Sorbonne, Simplon en Miami geen vorstschade te zien als de bollen bij planten een suikerpercentage van 10% hadden.
- Er was geen effect van het invriestijdstip op de taklengte, het takgewicht het gewicht per cm, de knoplengte en het aantal kasdagen
- Gemiddeld over alle cultivars was het aantal aangelegde knoppen van de bollen die 10 of 12 weken na rooien werden ingevroren lager.

Discussie

In Frankrijk geteelde bollen verschillen niet zo sterkt van de Nederlandse bollen als vaak gedacht wordt, zeker als het najaar in Frankrijk koud is. Het standaard geven van 6 tot 8 weken koude leidt tot kwaliteitsverlies en is dus erg onverstandig. De suikerbepaling is een goed instrument om de koudebehoefte en het invriesmoment van Franse bollen vast te stellen.

6.3 Onderzoek in 2003

6.3.1 Materiaal en methode

Dit onderzoek is een herhaling van het onderzoek in 2002 met een aantal andere cultivars. Op 5 februari, 2 weken na rooien kwamen de bollen binnen bij PPO. Na verschillende bewaarduren bij 2°C werden de bollen ingevroren bij -2°C. Vanaf 6 oktober werden de bollen van -2 naar -1°C gebracht. Dit in verband met de late plantdatum van de bollen en de groter wordende kans op vorstschade. Op 7 november werden de bollen ontdooid en op 11 november werd de proef geplant. Tijdens de teelt in de kas werd het bloeipcentage bepaald. Na de oogst van de takken werd de lengte gemeten, de takken werden gewogen en het aantal knoppen werd geteld. De stevigheid van de takken werd uitgedrukt in gewicht per cm. Het aantal kasdagen van planten tot oogst werd bepaald.

Cultivar (zift 14-16)	: - Siberia - Casablanca - Alma Ata - Sorbonne
Herkomst bollen	: Frankrijk
Rooidatum	: 2 ^e en 3 ^e week januari 2003
Bewaarduur na rooien	: 2, 4, 6, 8, 10 of 12 weken bij 2°C
Ontsmetting voor inpakken	: standaard door praktijk
Bewaarmedium bollen	: finn peat
Bewaring	: - ijs bij -2°C
Plantdatum	: week 40, 2003
Proefplaats	: PPO, Lisse

6.3.2 Proefresultaten

Iedere twee weken tot maximaal 12 weken na rooien werd het suikerpercentage van de bollen gemeten en werden de bollen ingevroren bij -2°C.

Tabel 6.3.1 De invloed van de bewaarduur bij 2°C op het suikerpercentage voor het invriezen

Cultivar	2	4	6	8	10	12
Alma Ata	17,5	18,6	19,1	15,8	14,3	13,7
Casablanca	15,3	16,5	15,9	14	13,5	12,1
Siberia	19,6	20,2	20,3	18,8	16,6	13,6
Sorbonne	15,8	15,1	17,4	15,6	14,3	12,5

Bij alle vier cultivars nam het suikerpercentage enigszins toe tot en met 6 weken 2°C en nam af naarmate de bollen langer werden bewaard voor invriezen. Het suikerpercentage was het laagst na een bewaarduur van 12 weken 2°C voor invriezen.

Op het moment dat de bollen werden ingevroren en het suikerpercentage werd gemeten werd de spruitlengte bepaald.

Tabel 6.3.2 De invloed van de bewaarduur bij 2°C op de spruitlengte (mm) voor het invriezen

Cultivar	2	4	6	8	10	12
Alma Ata	33	34	35	36	38	47
Casablanca	34	36	35	37	41	46
Siberia	33	35	33	33	35	39
Sorbonne	33	35	34	35	35	37

De spruitlengte bleef min of meer gelijk tot een bewaarduur van 6 à 8 weken 2 voor invriezen. Langer bewaren resulteerde in een toename van de spruitlengte. In tabel 1 was te zien dat het suikerpercentage ging zakken na een bewaarduur van 8, 10 of 12 weken bewaring. In tabel 2 is te zien dat dit samengaat met een toename van de spruitlengte. De bollen zijn dus uit rust en de hergroei is gestart. Na een half jaar bewaring in ijs werden de bollen ontdooid en werd weer het suikerpercentage en de spruitlengte gemeten.

Tabel 6.3.3 De invloed van de bewaarduur bij 2°C op het suikerpercentage bij planten

Cultivar	2	4	6	8	10	12
Alma Ata	10,5	11,1	11	11,6	10	8,1
Casablanca	11,8	10,4	11,2	9,7	9,4	8,8
Siberia	13,3	11,7	13,2	12,3	12,4	11,4
Sorbonne	11	10,2	10,4	9,9	10	9,7

De suikerpercentages verschillen niet veel voor het invriezen. De bollen met het laagste suikerpercentage zijn toch de bollen die 8, 10 of 12 weken werden bewaard voor het invriezen. De bollen van de cultivars

Casablanca en Siberia die 4 weken werden bewaard voor invriezen hebben een lagere suikerwaarde dan 2 of 6 weken bewaarde bollen. Dit is in het verleden wel vaker gezien, een verklaring hiervoor is niet te geven.

Tabel 6.3.4 De invloed van de bewaarduur bij 2°C op de spruitlengte (mm) bij planten

Cultivar	2	4	6	8	10	12
Alma Ata	48	53	41	43	50	52
Casablanca	52	71	45	47	53	60
Siberia	41	62	37	39	43	46
Sorbonne	41	58	36	39	41	41

In de bollen van alle cultivars die 2 of 6 weken werden bewaard voor invriezen werden kortere spruiten waargenomen dan in de bollen die 4 weken werden bewaard voor invriezen. De spruitlengtes van de bollen die 4 weken werden bewaard voor invriezen waren aanzienlijk langer en weken daarmee af van de 2 en 6 weken bewaarde bollen. De spruitlengtes van alle vier de cultivars waren het kortst in de bollen die 6 weken werden bewaard voor het invriezen. Naarmate de bollen langer werden bewaard voor invriezen nam de spruitlengte bij planten toe.

Tabel 6.3.5 De invloed van de bewaarduur bij 2°C op het bloeipercantage

Cultivar	2	4	6	8	10	12	LSD
Alma Ata	98	98	100	98	90	28	26,4
Casa Blanca	80	45	50	78	25	25	
Siberia	98	78	100	98	78	55	
Sorbonne	100	88	100	95	43	23	

Het bloeipercantage verschilde sterk per cultivar. In Alma Ata was het bloeipercantage het hoogste in de bollen die 2, 4, 6 of 8 weken werden bewaard voor het invriezen. De bollen die 10 of 12 weken werden bewaard hadden het laagste bloeipercantage, de meeste takken met vorstschade (tabel 6). Vorstschade in Alma Ata correspondeert met een suikerpercentage van 10% of lager bij het planten.

In Casablanca was het bloeipercantage het hoogst in de bollen die 2 of 8 weken werden bewaard voor invriezen. Als langer dan 8 weken kou werd gegeven voor invriezen leek het bloeipercantage wel te dalen. De relatie met suikerpercentage voor invriezen was niet erg duidelijk. Na opplant bleek Casa Blanca een partij bollen die zwaar aangetast was door Leliemozaïekvirus (LMoV). Het is niet bekend in hoeverre dit van invloed is geweest op de resultaten.

In Siberia was het bloeipercantage het laag in de bollen die 4 weken werden bewaard voor invriezen. Dit is waarschijnlijk een uitbijter. De echte daling in bloeipercantage zet pas in na 8 weken bewaring voor invriezen. Dit kwam overeen met een suikerpercentage van rond de 12% bij planten. In Sorbonne was het bloeipercantage het laagste in de bollen die 10 of 12 weken werden bewaard voor het invriezen. Dit kwam overeen met een suikerpercentage lager dan 10% bij het planten. Een deel van de opgekomen takken had last van vorstschade wat tot uiting kwam in de vorm van misvormde bladeren.

Tabel 6.3.6 De invloed van de bewaarduur van de bollen bij 2°C op het percentage takken met vorstschade

Cultivar	2	4	6	8	10	12	LSD
Alma Ata	5	0	5	8	55	28	22
Casablanca	8	0	17	40	13	13	
Siberia	0	0	0	10	38	26	
Sorbonne	0	0	0	5	15	8	

Het percentage takken met vorstschade vertoonde een duidelijke relatie met het aantal koudeweek. In grote lijnen komt tabel 6.3.6 overeen met tabel 6.3.5. De takken die werden gevormd in behandelingen met lage bloeipercantages hadden last van vorstschade.

Tabel 6.3.7 De invloed van de bewaarduur van de bollen bij 2°C op de taklengte, het takgewicht, het gewicht per cm, het aantal 'goede' knoppen en het aantal kasdagen.

	2	4	6	8	10	12	LSD
Taklengte	91	84	92	92	89	90	4
Takgewicht	91	69	96	93	90	90	9,4
Gew/cm	1,0	0,8	1,0	1,0	1,0	1,0	0,07
Aant aangelegde knoppen	2,5	2,2	2,7	2,7	2,6	2,5	0,2
Goede knoppen *	2,4	1,9	2,7	2,7	2,5	2,4	0,2
kasdagen	111	110	111	112	113	112	1,1

* = uitval door bloemverdroging

Gemiddeld over alle cultivars waren de takken het langste, het zwaarste en het stevigst met het hoogste aantal goede knoppen na een bewaarduur van de bollen voor invriezen van 6 tot 8 weken. Na een bewaarduur van de bollen van 4 weken waren genoemde parameters het laagste. De resultaten die werden behaald na een bewaarduur van 4 weken wijken sterk af van datgene wat verwacht zou worden. Een verklaring voor deze afwijking kan niet gegeven worden.

6.3.3 Conclusie en discussie

- Voor alle cultivars gold dat na een bewaarduur van de bollen van 6 weken bij 2°C voor invriezen het hoogste suikerpercentage werd behaald.
- De spruitlengte bij planten was het laagst in de bollen die 6 weken bij 2°C werden bewaard voor invriezen.
- De bloeipercentsages na opplant waren het hoogst in de bollen die 6 weken bij 2°C werden bewaard voor invriezen, m.u.v. de cultivar Casablanca. Casablanca was zwaar aangetast door LMoV en reageerde anders dan de overige drie cultivars.
- Gemiddeld over alle cultivars waren de takken het langst, het zwaarst en het stevigst met het hoogste aantal goede knoppen na een bewaarduur van de bollen voor invriezen van 6 tot 8 weken.
- Bij Alma Ata en Sorbonne kwam vorstschade voor als het suikerpercentage bij planten lager was dan 10% en bij Siberia kwam vorstschade voor als het suikerpercentage bij planten lager was dan 11,7%.

Discussie

Als tijdens de laatste fase van de teelt een vorstperiode optreedt waarbij de temperatuur op bolniveau onder de 0°C zakt wordt dat door de bollen ervaren als invriezen. Als de bollen vervolgens worden gerooid en na verwerking bij 2°C worden bewaard zakt het suikerpercentage in plaats van dat het stijgt. Bollen met een dergelijke voorgeschiedenis zijn niet geschikt voor lange bewaring, omdat het risico op vorstschade te groot is, zeker als de invriestemperatuur nog lager is dan in het onderzoek werd aangehouden. Het suikerpercentage van bollen die geen vorstperiode hebben gehad tijdens de teelt steeg na het rooien. In dit onderzoek werd na een bewaarduur van 6 weken bij 2°C het suikerplafond bereikt. Een bewaarduur van 6 weken bij 2°C voor invriezen gaf een half jaar later na opplant in de kas de minste uitval en de hoogste bloeipercentsages. De takkwaliteit van deze behandeling was de beste. Ook bij de Franse bollen trad tijdens de bewaring vorstschade op als het suikerpercentage van de bollen onder de 12% zakte.

7 VERLOOP SUIKERPERCENTAGE TIJDENS INVRIEZEN

7.1 Inleiding

De laatste jaren is duidelijk geworden dat suiker in leliespruiten functioneert als antivries. Hoe hoger het suikerpercentage bij invriezen, hoe beter de bollen beschermd zijn tegen vorst. Het is niet bekend hoe het suikerpercentage verloopt in het ijs. In deze proef is het verloop van het suikerpercentage maandelijks gemeten.

7.2 Materiaal en methode

De cultivar Vivaldi en Snow Queen zijn op 23 oktober gerooid op het LBO in Lisse.

Op 27 oktober werden de bollen ingepakt en bij 2°C gezet tot het invriezen. D

De cultivar Mero Star werd 12 december ontvangen van de handel. Op 13 december werden de bollen ingepakt en bij 2°C gezet tot het invriezen.

Iedere maand werd de spruitlengte en het suikerpercentage van de spruiten gemeten. Alle bollen werden ingevroren op het moment dat het suikerplafond werd bereikt. Het gevonden suikerwaarden worden per cultivar in een grafiek weergegeven. Het gefitte verloop (verwachte verloop) van de lijn wordt weergegeven door de polynoom. De conclusies in het verslag hebben betrekking op de gefitte lijn.

Cultivar en zift	: - Oriental 'Mero Star' 14-16 - Aziaat 'Vivaldi' 14-16 - Longiflorum 'Snow Queen' 14-16
Bewaring na rooien	: 8 wk 2°C in vulmiddel
Invriesdatum	: Mero Star, 9 februari 2001 Vivaldi, 13 december 2000 Snow Queen, 13 december 2000
Invriestemperatuur	: Oriental 'Mero Star' -1°C - Aziaat 'Vivaldi' -2°C - Longiflorum 'Snow Queen' -1°C
Beoordelingsdatum	: iedere maand in 2001
Proefplaats	: PPO, Lisse

7.3 Resultaten

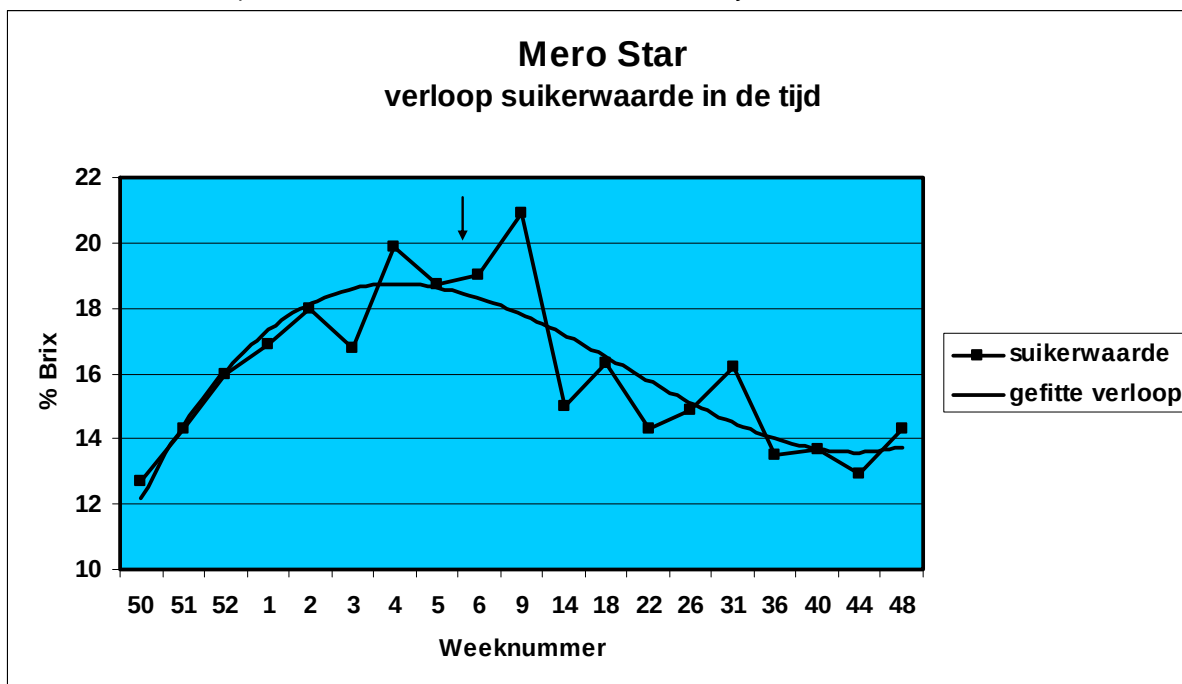
Tabel 7.1 De ontwikkeling van de spruitlengte (cm) in de tijd.

Weeknummer	Mero Star	Vivaldi	Snow Queen
1	3,4	1,8	3,1
9	3,3	1,8	2,7
18	3,3	2	2,9
26	3,4	2	2,7
36	3,5	2	3,2
44	3,8	2,1	2,8

Er was veel variatie in spruitlengte tussen de verschillende data. In alle cultivars was te zien dat de

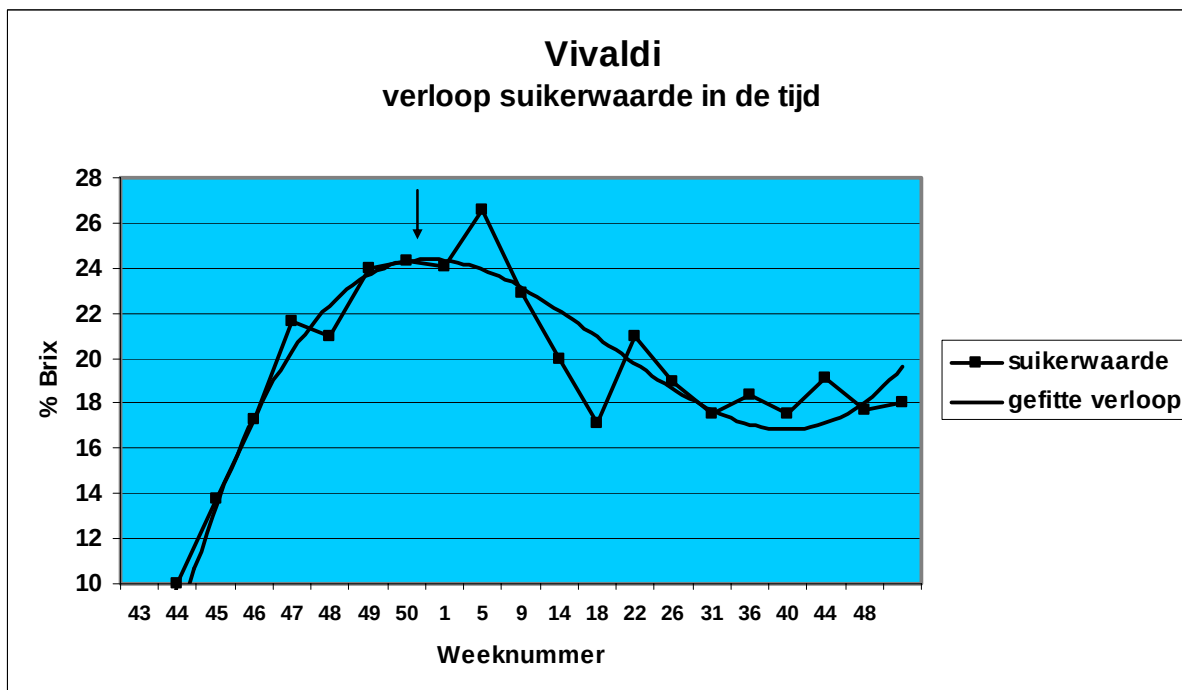
spruitlengte iets toenam in de tijd.

Grafiek 1. Het verloop van de suikerwaarde van Mero Star in de tijd.



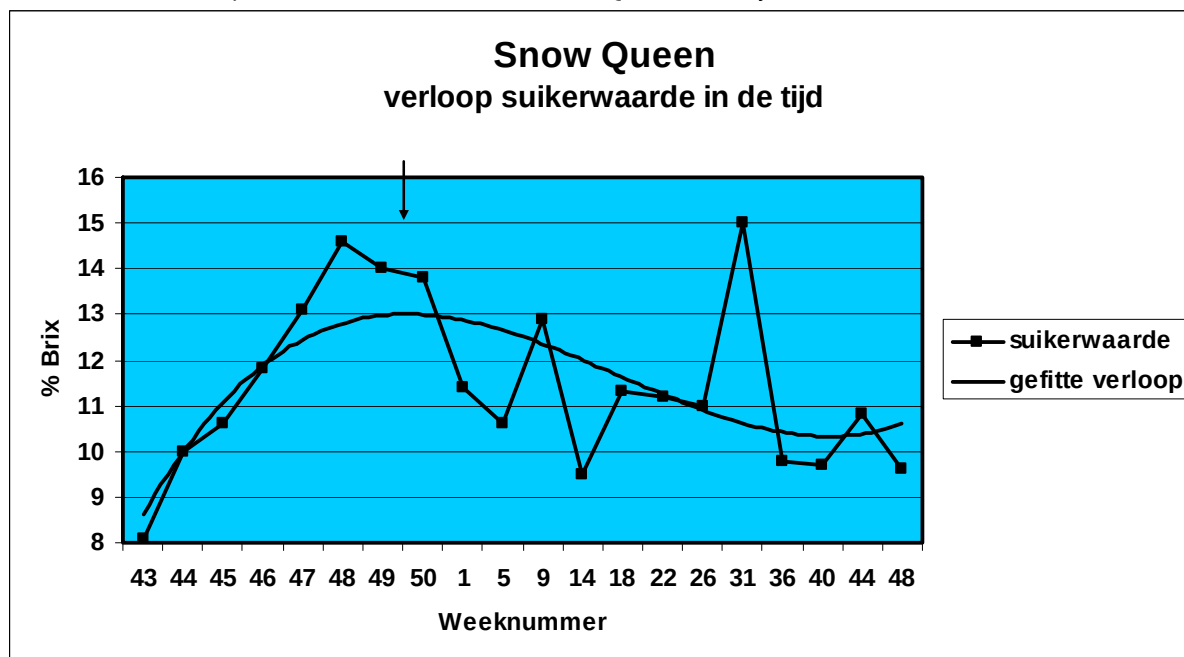
In Mero Star nam het suikerpercentage toe tot week 4. In week 5 en 6 bleef het suikerpercentage op hetzelfde niveau van ongeveer 19% (=suikerplafond). In week 6 werden de bollen ingevroren. Het pijltje in de tabel geeft het tijdstip van invriezen aan. Tijdens de bewaring in het ijs zakt de suikerconcentratie van de bollen. Begin december (week 48) lag het suikerpercentage nog op 13 tot 14%.

Grafiek 2. Het verloop van de suikerwaarde van Vivaldi in de tijd.



In Vivaldi nam het suikerpercentage toe tot week 49 en bleef vervolgens 2 weken stabiel op ongeveer 24% (=suikerplafond). In week 50 werden de bollen ingevroren. Tijdens de bewaring in het ijs zakte het

suikerpercentage. Begin december (week 48) lag het suikerpercentage nog op 18%.
Grafiek 3. Het verloop van de suikerwaarde van Snow Queen in de tijd.



Het suikerpercentage nam toe tot week 48 en bleef vervolgens 2 weken stabiel op 13% (=suikerplafond). In week 50 werden de bollen ingevroren. Tijdens de bewaring in het ijs zakt het suikerpercentage. Vanaf week 14 worden enkele bollen met bevroren spruiten gezien. Het suikerpercentage was vanaf dat moment ongeveer 10%. Naarmate de bollen langer in het ijs zaten werden meer bollen met bevroren spruiten gezien. De hoge waarde rond week 31 is een afwijkend monster. In tabel 7.1 is te zien dat 90% van de bollen van dit monster bevroren waren.

Tabel 7.1 Het percentage bevroren spruiten van Snow Queen in de tijd

Weeknummer	% bevroren spruiten
14	30
18	30
22	30
26	20
31	90
36	20
40	80
44	60
48	60

7.4 Conclusie en discussie

- Tijdens de bewaring bij 2°C nam het suikerpercentage van de spruiten in alle cultivars toe.
- Tijdens de bewaring in het ijs zakte het suikerpercentage van de spruiten van alle drie cultivars.
- In Snow Queen werden bevroren spruiten gezien als het suikerpercentage tijdens de bewaring in ijs onder de 12% zakt.

Discussie

Tijdens de bewaring bij 2°C nam het suikerpercentage in de spruiten toe naar het suikerplafond. Gedurende twee weken bleef het suikerpercentage stabiel. De Aziaat Vivaldi bereikte met 24% de hoogste

suikerwaarde. De Oriëntal Mero Star en de Longiflorum Snow Queen bereikte waarden van respectievelijk 19 en 13%. Het feit dat Vivaldi het hoogste suikerpercentage bereikte komt overeen met het feit dat Aziaten minder gevoelig zijn voor vorstschade. Aziaten worden ingevroren bij -2°C. De Oriëntal Mero Star en de Longiflorum Snow Queen bereikte minder hoge suikerwaarden dan de Aziaat Vivaldi. Beide lelies worden daarom ook minder diep ingevroren dan de Aziaten.

Tijdens de bewaring in ijs zakt de suikerwaarde. Het suikerpercentage van Vivaldi en Mero Star is begin december nog voldoende hoog om geen vorstschade te krijgen. Het suikerpercentage van Snow Queen is begin december onder de 11% gezakt en er worden volop bollen met bevroren spruiten waargenomen.

8 EFFECT ONTDOOITEMPERATUUR EN VENTILATIE OP DE TEMPERATUUR IN HET VULMIDDEL TIJDENS HET ONTDOOIEN VAN LELIE

8.1 Inleiding

In de praktijk worden leverbare lelies vaak ontdooit in de kas. Het komt voor dat de zakken tijdens het ontdooien niet worden opengemaakt. Tijdens het ontdooien van lelies is waargenomen dat de temperatuur in de kisten boven de omgevingstemperatuur kan stijgen. Hierdoor zal de bol actiever zuurstof gaan verbruiken waardoor de zuurstofconcentratie zakt en de CO₂-concentratie oploopt. De verwachting is dat dit kwaliteitsverlies tot gevolg zal hebben. In deze proef is nagegaan wat de invloed is van het ontdooien van lelies bij diverse temperaturen en het wel en niet openen van de leliezakken is op de takkwaliteit in de kas. Tijdens het ontdooien werd de CO₂-concentratie in de zakken gemeten.

8.2 Materiaal en methode

'Connecticut King' is half oktober 1996 geoogst en bewaard bij 0,5°C.

12 november zijn de bollen ingepakt in potgrond. Op 16 december zijn de bollen van 0,5°C naar de -2°C-cel gegaan.

'Star Gazer' is 19 december gespoeld, ontsmet en ingepakt in Finn-peat. Vervolgens zijn de bollen bewaard bij 2°C tot 14 januari. Daarna zijn de bollen gedurende 6 weken naar -2°C gegaan. De verdere bewaring vanaf 25 februari vond plaats bij -1°C.

Voordat de bollen werden ingevroren zijn thermo-koppels in de kisten gelegd. Op deze manier is de produkt-temperatuur geregistreerd tijdens het ontdooien.

26 mei zijn de behandelingen uit de koeling gehaald en bij 5°C en 20°C geplaatst om te ontdooien. Tijdens het ontdooien is de CO₂-concentratie gemeten in de kisten. Hierbij is verschil gemaakt tussen het wel en niet ontdooien van de zakken bij hoge en lagere temperaturen. Dit onderzoek werd uitgevoerd met de Oriëntal Star Gazer en de Aziaat Connecticut King. Van beide cultivars werd de takkwaliteit in de kas beoordeeld.

Cultivar	: - 'Star Gazer' 14/16 - 'Connecticut King' 14/16
Ontsmetting	: 0,25% fluazinam (Shirlan) + 0,2% prochloraz (Sportak EW) + 0,04% imidacloprid (Admire)
Vulmiddel	: - Finn Peat (Star Gazer) - Potgrond (Connecticut King)
Ontdooitemperatuur	: - 5°C - 20°C
Ventilatie	: - zakken open tijdens ontdooien - zakken dicht tijdens ontdooien
Herhalingen	: 4
Opplantdata	: ontdooien bij 5°C, 30 mei 1997 ontdooien bij 20°C, 2 juni 1997
Proefplaats	: LBO, Lisse

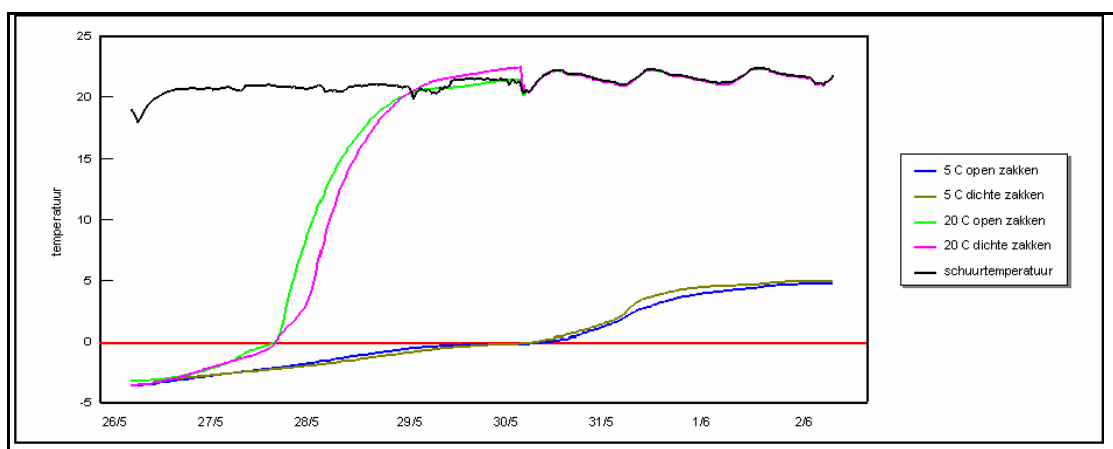
8.3 Resultaten

Er werd een grote afwijking geregistreerd tussen de ingestelde en actuele temperatuur van de koelcellen. Dit varieerde van +0,5 tot -3,4°C in afzonderlijke kisten. Doordat 'Star Gazer' een langere periode niet ingevroren is geweest was enige spruitgroei aanwezig op het moment van planten (2-3 cm boven de bol). 'Connecticut King' had geen spruitgroei boven de bol op moment van ontdooien.

Tabel 8.1. Effect van temperatuur en openvouwen van de zakken op de CO₂-concentratie in de kist tijdens het ontdooien van de bollen

Cultivar	Temperatuur	Open vouwen	% CO ₂ op 30/5	% CO ₂ op 2/6
Star Gazer	5°C	ja	0,07	0,09
Star Gazer	5°C	nee	0,09	0,32
Star Gazer	20°C	ja		0,26
Star Gazer	20°C	nee		2,40
Con. King	5°C	ja	0,12	0,60
Con. King	5°C	nee	0,18	0,90
Con. King	20°C	ja		0,24
Con. King	20°C	nee		2,20
Schuur	20°C		0,04	0,04

Uit tabel 8.1 blijkt dat het CO₂-gehalte toenam bij het ontdooien van de bollen; zowel bij 'Star Gazer' als bij 'Connecticut King'. Indien de zakken dicht bleven werd de CO₂-concentratie in de kist beduidend hoger, vooral wanneer de ingevroren bollen bij hogere temperaturen werden neergezet. Wanneer de zakken bij deze hoge temperaturen dicht blijven werd de CO₂-concentratie bijna 10x hoger dan bij geopende zakken (door beperkingen aan de meetapparatuur zijn de gevonden waarden slechts indicatief).

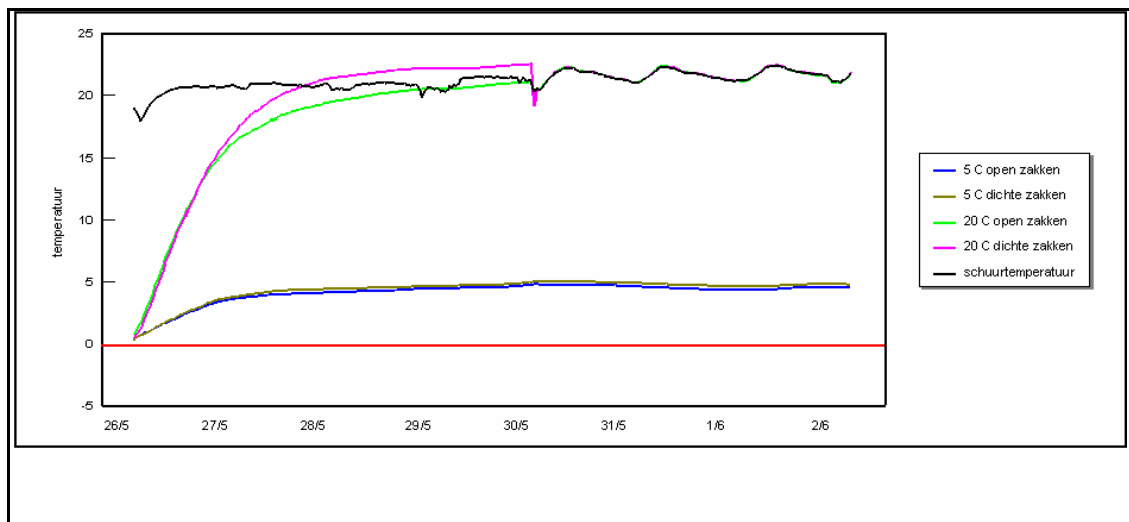


Grafiek 8.1. Temperatuurverloop tijdens ontdooien van 'Connecticut King' onder invloed van omgevingstemperatuur en ventilatie in de kist

In grafiek 8.1. valt af te lezen dat de temperatuur in de kisten met de dichte zakken uiteindelijk hoger wordt

dan de omgevingstemperatuur. Hoewel niet ernstig was er sprake van enige broei bij de ontdooitemperatuur 20°C . Indien de zakken werden opgevouwen kwam de produkttemperatuur niet boven de omgevingstemperatuur. Ondanks de (erg) lage bewaartemperatuur van -3,4°C is er bij Connecticut King' geen vorstschade waargenomen.

Bij 'Star Gazer' zijn de bollen na bewaring bij -2°C teruggezet bij effectief +0,5°C .



Grafiek 8.2. Temperatuurverloop tijdens opwarmen van 'Star Gazer' onder invloed van omgevingstemperatuur en ventilatie in de kist .

Bij 'Star Gazer' loopt de temperatuur in de dichte zakken hoger op dan in de kisten met de opgevouwen zakken (zie grafiek 8.2). Omdat de spruiten al 'los' waren (2-3 cm boven de bol) ontwikkelden zij in de dichtgevouwen kisten waarschijnlijk (meer) warmte die niet kon worden afgevoerd. De warmte kan ook ontstaan door 'broei' van microorganismen in het vochtige vulmiddel. Doordat deze bollen niet eerst ontdooit hoeften te worden is de gewenste produkttemperatuur veel sneller bereikt. De 5°C objecten hadden bij 'Star Gazer' na ruim 1 dag de gewenste temperatuur, terwijl dit bij 'Connecticut King' (wel ingevroren) ruim 6 dagen duurde.

De bollen zijn opgeplant in de kas. De bollen die bij 20°C zijn ontdooit stonden eerder boven. Tijdens de kasperiode zijn geen verschillen in groei waargenomen tussen de behandelingen.

Tabel 8.2. Effect van temperatuur en openvouwen van de zakken op de takkwaliteit bij 'Star Gazer' en 'Connecticut King'

cultivar	temp	open	tak- lengte	tak- gewicht	goede knoppen	verdroogde knoppen	% blad- verbranding
Star Gazer	5°C	ja	78	80.0	2.8	0.5	10
Star Gazer	5°C	nee	78	82.3	3.1	0.3	10
Star Gazer	20°C	ja	72	79.2	3.2	0.2	8
Star Gazer	20°C	nee	72	76.0	3.0	0.2	2
Con. King	5°C	ja	80	83.4	7.4	0.6	0
Con. King	5°C	nee	81	94.7	8.4	0.3	0
Con. King	20°C	ja	81	91.7	8.3	0.5	0
Con. King	20°C	nee	80	84.7	7.0	0.8	0

De gevonden verschillen in takkwaliteit in tabel 8.2 zijn statistisch niet betrouwbaar. Wel bleef bij ontdooien bij 20°C met de zakken niet opengevouwen bij zowel 'Star Gazer' als 'Connecticut King' het takgewicht wat achter. Dit zou het gevolg kunnen zijn van de hogere CO₂ –gehalten tijdens ontdooien.

8.4 Conclusie en discussie

- De concentratie CO₂ liep in de kisten op tijdens het ontdooien van de bollen.
- Dit kan het gevolg zijn van de ademhaling van de bollen, maar ook van microorganismen in het vochtige vulmiddel.
- Bij het ontdooien bij hogere temperaturen kon de CO₂ concentratie bij dichte zakken oplopen tot 10 maal de concentratie bij opengevouwen zakken.
- Doordat 'Star Gazer' niet bevroren was, en (daardoor) de spruit al 'los' was kan de gevonden waarde aan CO₂ hoger zijn geweest dan bij bevroren bollen.
- Hoewel grote verschillen zijn gevonden in CO₂ -concentratie varieerde de takkwaliteit tussen de behandelingen niet significant.
- De (extreem) lage bewaar temperatuur van -3,4°C heeft bij 'Connecticut King' geen vorstschade te zien gegeven. Dit is opmerkelijk.

Discussie

Ontdooien in gesloten zakken leidt niet tot broei. De temperatuur was slechtst 2 à 3 graden hoger dan in open zakken. Dit kan het gevolg zijn van de ademhaling van de bollen, maar ook van microorganismen in het vochtige vulmiddel. In gesloten zakken kan het CO₂ –gehalte oplopen tot meer dan 2%. Dit zou een effect op de uiteindelijke takkwaliteit kunnen hebben. De verschillen in takkwaliteit waren echter niet significant.

9 WARMWATERBEHANDELING VAN LEVERBARE LONGIFLORUMS EN LA HYBRIDEN

9.1 Inleiding

Er zijn in 1999 in de broeierij veel partijen longiflorums opgeplant die met bladaaltjes waren besmet. Uit navraag bleek dat veel longiflorumtelers hun plantgoed niet meer kookten. Degenen die wel kookten, hanteerden een temperatuur waarbij bladaaltjes niet werden bestreden. De reden om niet meer te koken is dat er na een w.w.b. meer leverbare dubbelneuzen worden geoogst. Als in de toekomst Temik zou gaan verdwijnen is de kans groot dat er meer leverbare partijen geoogst worden die met bladaaltjes zijn besmet. Besmet materiaal levert geen vermarktbaar product op in de broei. Uit onderzoek bleek dat het mogelijk is de bollen een w.w.b. te geven. Van 1990 t/m 1992 is op het LBO onderzoek gedaan naar het koken van leverbare lelies. Dit onderzoek is gedaan met één Oriëntal en enkele Aziatische lelies. Hieruit bleek dat een w.w.b. door de lelies goed wordt verdragen mits op het juiste tijdstip (6 weken na de oogst) toegepast. Wel neemt de kans op vorstschade na een w.w.b. toe in Oriëntals. Een w.w.b. na het ontdooien had bij Aziaten geen negatieve invloed op de takkwaliteit, bij Oriëntals wel. In dit onderzoek werd gekeken hoe Longiflorums en LA-hybriden reageren op een w.w.b zowel voor als na invriezen omdat niet bekend is wat dit voor gevolgen heeft voor de broeikwaliteit.

9.2 Materiaal en methode

De proef werd op meerdere tijdstippen gekookt waarbij werd gezocht naar het kooktijdstip met de minste schade. De proef werd in herhalingen gekookt. Op 2 februari werd de eerste planting geplant en op 27 juli de 2^e planting. 1 dag voor planten werd de behandeling; *na invriezen* gekookt. Tijdens de teelt werd het aantal dagen tot 50% opkomst bepaald. Op het moment van de oogst werd de takkwaliteit bepaald.

Cultivar, zift en rooidatum	: - 'Snow Queen' 14-16, 7-10-99 - 'LA-hybride Donau' 14-16, 14-10-99
Kooktijdstip	: - 2 wk na oogst - 4 wk na oogst - 6 wk na oogst - 8 wk na oogst - na invriezen
Bewaring tot invriezen	: 0,5°C
Warmwaterbehandeling (geen formaline)	: - niet (droog/natte controle) - 2 uur 39°C - 2 uur 41°C
Ontsmetting voor invriezen	: 15 minuten in 0,25%Shirlan 546 g/l (fluazinam 500 g/l) + 0,2% prochloraz 450 g/l (o.a. Sportak ew)
Tijdstip invriezen	: 8 weken na oogst
Invriestemperatuur	: -1°C
Plantdatum	: - 2 februari 2000 - 27 juli 2000
Proefplaats	: LBO, Lisse

9.3 Resultaten

Op 27 juli had de cultivar Donau veel last van spruitvorming (6 tot 8 cm). De invriestemperatuur van -1°C is te laag geweest voor Donau. Snow Queen had in mindere mate last van spruitvorming.

Gemiddeld over alle behandelingen kwam Snow Queen in februari en juli na respectievelijk 14 en 4 dagen boven en Donau na respectievelijk 12,8 en 4 dagen. Door het koken was de opkomst 1 tot 2 dagen eerder.

Plantdatum 2 februari

Omdat de takkwaliteit van Snow Queen en Donau niet significant verschilden zijn ze gemiddeld. Het opkomstpercentage was gemiddeld over alle behandelingen 98%. Er was geen verschil in opkomst tussen de behandelingen.

Tabel 9.1 De takkwaliteit na opplant in februari o.i.v. de w.w.b. gemiddeld over beide cultivars

WWB	Tijdstip W.W.B. na oogst	Taklengte	Aantal aangelegde knoppen	Goede knoppen *	Takgewicht	Kasdagen
Geen droog	-	103	3,4	3,1	144	94
2 uur 39°C	na 2 wk	108	3,3	3	159	94
„	na 4 wk	109	3,7	3,3	167	93
„	na 6 wk	114	3,5	3,3	167	93
„	na 8 wk	108	3,3	3	156	93
Geen water	-	101	3	2,8	138	94
2 uur 41°C	na 2 wk	114	3,1	2,8	157	97
„	na 4 wk	115	3,3	2,9	160	95
„	na 6 wk	113	3,4	3	162	95
„	na 8 wk	119	3,6	3,5	174	94
LSD		2,2	0,27	0,14	4,5	0,7

* Uitval door bloemverdroging.

Door de bollen te koken werden de takken langer en zwaarder tijdens de broei. Zowel een warmwaterbehandeling van 39 als 41°C werd door de bollen goed verdragen. Het aantal aangelegde knoppen nam toe als de bollen 4, 6 of 8 weken na rooien werden gekookt. Het aantal kasdagen werd 1 dag lager als 4 tot 6 weken na rooien bij 39°C werd gekookt. Door de warmwaterbehandeling groeide het gewas sneller werd langer en zwaarder en er werden meer knoppen aangelegd. Een snelgroeïend gewas kan leiden tot bloemknopverdroging doordat de beworteling naar verhouding achterblijft. Dit verschijnsel werd in deze proef niet waargenomen. In deze proef bleef de bloemknopverdroging beperkt. Het beste kooktijdstip was vanaf 4 weken na het rooien tot het moment van invriezen (8 weken na rooien). Hierbij werd zowel 2 uur 39 als 41°C goed verdragen.

Plantdatum 27 juli

Tabel 9.2 De takkwaliteit na opplant in juli o.i.v. het tijdstip van de w.w.b. gemiddeld over beide cultivars.

WWB	Tijdstip W.W.B. na oogst	% Opkomst **	Taklengte	Aantal knoppen	Goede knoppen *	Tak gewicht	Kasdagen
Geen droog	-	100	98	2,3	2	110	60
2 uur 39°C	na 2 wk	86	95	2,4	2,2	104	60
„	na 4 wk	98	100	2,4	2,2	115	60
„	na 6 wk	98	102	2,6	2,3	116	60
„	na 8 wk	100	99	2,6	2,2	112	61
Geen water	-	97	96	2,4	2,3	109	59
2 uur 41°C	na 2 wk	98	89	2,2	1,9	94	58
„	na 4 wk	100	94	2,2	1,9	101	61
„	na 6 wk	100	99	2,6	2,2	108	60
„	na 8 wk	98	97	2,4	2	105	62
2 uur 39°C	Na invriezen	87	101	3	2	111	63
2 uur 41°C	„	94	100	2	2	106	64
LSD			2,2	0,27	0,14	4,5	0,7

* Uitval door bloemknopverdroging

** Uitval door blinde takken

Koken 2 weken na het rooien, ongeacht de temperatuur, resulteerde in kortere lichtere takken. Koken bij 41°C, 2 weken na rooien, gaf minder aangelegde en goede knoppen in de kas. Dit was niet te zien in de februariplanting. De resultaten van het koken vanaf 4 weken na rooien van de juliplanting kwam op hoofdlijnen overeen met die van de februariplanting. Ook in die planting kan het beste worden gekookt vanaf 4 weken na het rooien tot het moment van invriezen (8 weken na rooien). Hierbij werd zowel 2 uur 39 als 41°C goed verdragen. Het aantal kasdagen werd enkele dagen langer door 4,6 of 8 weken na rooien bij 41°C te koken. Bij Snow Queen werden ook knoppen waargenomen die krommer waren dan normaal. Deze knoppen kwamen echter in alle behandelingen voor en hadden geen relatie met het koken.

De laatste 2 behandelingen in tabel 9.2 geven de resultaten weer van koken bij 39 en 41°C na het invriezen. Afhankelijk van de kooktemperatuur geeft dit 6 tot 13% blinde takken. De taklengte en het takgewicht werden niet beïnvloed door het koken op dit tijdstip. Het aantal aangelegde knoppen was betrouwbaar hoger na 2 uur 39°C. Door bloemknopverdroging was het aantal goede knoppen betrouwbaar lager na beide kooktemperaturen. Het aantal kasdagen werd enkele dagen langer als na het invriezen werd gekookt. Beide kooktemperaturen werden na het invriezen goed verdragen en zijn een goede methode om met bladaaltjes besmette partijen die in het ijs zitten voor het planten te behandelen.

9.4 Conclusies

- Een warmwaterbehandeling van 2 uur bij zowel 39 als 41°C werd door beide cultivars goed verdragen.
- Het beste kooktijdstip was vanaf 4 weken na het rooien tot het moment van invriezen (8 weken na rooien)
- Een warmwaterbehandeling van 39 en 41°C uitgevoerd na het invriezen voor het planten werd door beide cultivars verdragen. Gemiddeld moet rekening worden gehouden met 10% blinde takken door bloemknopverdroging.
- Vorstschade werd in geen van beide cultivars waargenomen.

10 SCHUBTIJDSTIP NAJAARSSCHUBBEN BIJ ORIENTALS

10.1 Inleiding

Leliebollen bouwen na het rooien suikers op in de spruiten. Zowel het suikerpercentage van de schubben als dat van de spruiten loopt op onder invloed van de bewaring bij 2°C. Voor het schubben is het van belang dat de schubben een zo hoog mogelijk suikerpercentage hebben omdat dit een hogere opbrengst geeft. Het is niet bekend of er suikers van de schubben naar de leliespruiten gaan. Het een en ander kan invloed hebben op het optimale schubmoment. In dit onderzoek werden bollen direct na rooien of na 14 dagen geschubd. De schubben en de schubbollen werden vanaf rooien tot het starten van de temperatuurbehandeling van de schubben bij 2°C bewaard. Op diverse momenten werd het suikerpercentage van de schubben en de spruiten gemeten. Na rooien werd de schubopbrengst bepaald.

10.2 Materiaal en methode

Op 16 november werd de helft van de bollen geschubd. Zowel schubbollen als schubben werden samen bij 2°C bewaard tot 3 december (2 weken later), de datum waarop de schubben in de temperatuur werden gezet. De ene behandeling werd 2 dagen na rooien op 16 november geschubd, en de andere op 3 december. Op een aantal tijdstippen werden van de schubbollen de spuitlengte en het suikerpercentage van spruit en schubben gemeten. Op 5 mei werden de schubbolletjes uitgezeefd, geteld en gewogen en op 6 mei werd de proef geplant. Tijdens de teelt op het veld werd het aantal blaadjes en steeltjes geteld. Op 18 november werd de proef gerooid en werd de opbrengst bepaald. De geoogste bolletjes werden gesplitst in aantal bolletjes < bolmaat 4 en aantal > bolmaat 4.

Cultivar en zift	: - 'Marco Polo' 18/- - 'Pompei' 18/- - 'Casa Blanca' 18/-
Rooidatum schubbollen	: 14 november 2001
Schubdatum	: - schubben op 16 nov. en schubben bewaren bij 2°C - schubbollen bewaren bij 2°C en schubben op 3 dec.
Inzet temperatuurbehandeling	: 4 december 2001
Temperatuurbeh	: 12 wk 23 + 2 wk 17 + 9 wk 5°C
Vulmiddel	: vermiculite
Ontsmetting schubben	: 15 min in 1% captan + 0,4% carbendazim + 0,04% Admire
Plantdatum	: 6 mei 2002, PPO Lisse

10.3 Resultaten

Tabel 10.1 Het verloop van de spruitlengte en het suikerpercentage van de schubbollen in de tijd.

Cultivar	Datum	suikerpercentage		
		spruitlengte	spruit	Schub
Marco Polo	19-11	26,6	10,8	20
	28-11	34	13,7	25,8
	4-12	37,5	15,1	22,6
	11-12	29	15,1	26,5
Pompei	19-11	35,3	10,3	21
	28-11	37,5	15,2	25,8
	4-12	39	12,6	24
	11-12	35,5	18,6	28
Casa Blanca	19-11	33	13,8	24,2
	28-11	32,5	16,8	25,9
	4-12	35	16,4	24,3
	11-12	32,5	18,7	30,7

Het suikerpercentage van zowel de spruit als van de schubben liep op in de tijd. In alle drie de cultivars bereikten de schubben een hoger suikerpercentage dan de spruiten. Pompei en Casa Blanca bereikte hogere suikerwaarden dan Marco Polo. Er is geen suiker gemeten van schubben die 2 dagen na rooien werden geschubd en als schubben werden bewaard bij 2°C tot de start van de temperatuurbehandeling.

Tabel 10.2 De invloed van de bewaarmethode van de schubben op de schubopbrengst gemiddeld over de cultivars.

Bewaarmethode	Aantal schubbolletjes	Totaal gewicht	Gewicht per bolletje
Schubbollen	76	202	2,7
Schubben	99	209	2,1
LSD	9,7	ns	0,3

Na bewaring van schubben werden meer bolletjes gevormd dan na bewaring van schubbollen. Omdat het oogstgewicht na beide bewaarmethoden hetzelfde was waren de bolletjes van de schubben lager in gewicht. Alle gevormde bolletjes werden geplant.

Tijdens de teelt werd het aantal steeltjes en blaadjes geteld.

Tabel 10.3 De invloed van de bewaarmethode op het aantal steeltjes per cultivar op 4 juli

Cultivar	Bewaarmethode	
	Schubben	Schubbollen
Casablanca	18	21
Marco Polo	39	31
Pompei	51	33
LSD	9	

Bij Casa Blanca werden er meer steeltjes gevormd na bewaring van de schubbollen terwijl bij Pompei meer steeltjes werden gevormd na bewaring van de schubben. Bij Marco Polo was er geen significant verschil in aantal steeltjes tussen beide bewaarmethoden.

Gemiddeld over de drie cultivars was er een effect van de bewaarmethode op het aantal blaadjes op 4 juli. Na bewaring van de schubben werden er 37 blaadjes gevormd, na bewaring van de schubbollen werden er 26 blaadjes gevormd.

Tabel 10.4 De invloed van de bewaarmethode op het aantal bolletjes < 4

Bewaarmethode	Aantal bolletjes < 4	Totaal gewicht < 4	Gewicht per bolletje < 4
Schubbollen	37	15	0,4
Schubben	43	20	0,6
LSD	ns	3,8	0,2

Bewaring van de schubben resulteerde in de oogst van meer bolletjes en een hoger oogstgewicht en gemiddeld gewicht per bol dan bewaring van de schubbollen.

Tabel 10.5 De invloed van de bewaarmethode op het aantal bolletjes > 4

Bewaarmethode	Aantal bolletjes < 4	Totaal gewicht > 4	Gewicht per bolletje > 4
Schubbollen	63	618	9,9
Schubben	79	725	9,3
LSD	8	90	Ns

Bewaring van de schubben resulteerde in de oogst van meer bolletjes en een hoger totaal oogstgewicht. Er was geen verschil in gewicht per geoogst bolletje.

10.4 Conclusies + discussie

- Direct schubben na de oogst en bewaring van de schubben bij 2°C tot de start van de temperatuurbehandeling (3 weken later) resulteerde in vergelijking met bewaring van de schubbollen bij dezelfde temperatuur in een hogere opbrengst.

Discussie

In schubbollen loopt na rooien zowel in de spruit als in de schubben het suikerpercentage op. De stijging in suikerpercentage is vergelijkbaar. Er zijn geen suikerpercentages bepaald in schubben die direct na rooien werden geschubd en als schub 2 weken zijn bewaard bij 2°C tot het moment dat de temperatuurbehandeling van de schubben werd gestart. Daarom is het niet bekend of er suikers van de schubben naar de spruiten gaat wat vervolgens ten koste gaat van de opbrengst, immers hoe hoger het suikerpercentage van de schubben des te hoger de opbrengst. Uiteindelijk was de opbrengst hoger als de schubbollen direct na rooien werden geschubd en als schub bij 2°C bewaard werden ipv als schubbol.

11 BEWARING ORIENTALBOLLEN IN ULO VOOR ZOMERSCHUB

11.1 Inleiding

Uit onderzoek is duidelijk geworden dat langdurige bewaring van leverbare leliebollen onder ULO-condities een betere kwaliteit lelies geeft in vergelijking met bewaring onder standaardomstandigheden. De vraag die zich nu voordoet is of een kwaliteitsverbetering ook behaald kan worden met schubbollen die een half jaar in het ijs onder ULO-omstandigheden worden bewaard om vervolgens in augustus te schubben. Gedurende een drietal jaren werden schubbollen in ijs en onder ULO-condities bewaard tot het moment van schubben. De ULO-bewaring werd uitgevoerd door CNB te Bovenkarspel.

De cultivars Pompei, Casa Blanca en Mero Star werden in de periode 2000 t/m 2002 getest.

Lelieschubben kunnen na opplant last hebben van zogenaamde slapers. Slapers zijn bolletjes die na opplant niet bovenkomen. Tijdens de teelt werd onderzocht of de bewaring van invloed is op het aantal steeltjes en blaadjes, dat opkomt. Na rooien wordt de opbrengst bepaald en het aantal slapers.

11.2 Onderzoek in 2000

11.2.1 Materiaal en methode

Op 23 april was de temperatuurbehandeling van de schubben afgelopen en waren de schubben klaar om geplant te worden. De schubben werden uit de vermiculite gezeefd. Vervolgens werd het aantal bollen geteld en werden de schubben gewogen. Op 24 april werd de proef geplant. Tijdens de teelt op het veld werd het aantal steeltjes geteld als maat voor de groei. In november werd de proef gerooid en werd de opbrengst bepaald.

Cultivar en zift	: - 'Pompei' 18/- - 'Casa Blanca' 16-18 - 'Mero Star' 16-18
Bewaring	: - standaard LBO bij -1°C - ULO bij CNB te Bovenkarspel
Bolontsmetting voor invriezen	: 15 min in 0,25% Shirlan+ 0,3% prochloraz + 0,04% Admire
Invriesdatum	: 17 januari 2000
Datum in ULO	: 15 februari 2000
Datum uit ULO	: 28 augustus 2000
Schubdatum	: 6 september 2000
Temperatuurbehandeling	: 16 wk 23 + 4 wk 17 + 12 wk 5°C
Plantdatum	: 24 april 2001 (week 16)
Proeflocatie	: PPO, Lisse

11.2.2 Resultaten

Gemiddeld over alle cultivars was er een effect van de bewaring op het gemiddelde gewicht per schubbol.

Tabel 11.2.1 De invloed van de bewaring van de schubbollen op het aantal gevormde schubbollen, het totale gewicht (g) en het gewicht per schubbol (g).

	IJS (Standaard)	ULO	LSD
Aantal schubbolletjes	170	159,8	ns
Totaal gewicht	308	325	ns
Gew/schubbol	1,8	2,0	0,2

Tendensmatig was het aantal gevormde bollen groter als de schubbollen in ijs werden bewaard tot het schubben maar statistisch was dit verschil niet betrouwbaar. Het totale oogstgewicht was tendensmatig hoger als de schubbollen in ULO werden bewaard tot het schubben. Door een lager aantal bolletjes en een hoger totaalgewicht was het gemiddelde gewicht per bolletje hoger als de schubbollen in ULO werden bewaard tot het schubben.

Er was geen effect van de bewaring op het aantal steeltjes op het veld. Er was geen enkel effect van de bewaring van de schubbollen op de opbrengst, zoals blijkt uit tabel 11.2.2.

Tabel 11.2.2 De invloed van de bewaring op het aantal geoogste bollen, het totale oogstgewicht (g) en het gemiddelde gewicht per bol (g) gemiddeld over de drie cultivars.

	IJS (Standaard)	ULO	LSD
Aantal schubbolletjes	178	179	Ns
Totaal gewicht	1833	1772	Ns
Gew/schubbol	10,4	9,7	Ns

Er was geen uitval van bollen tijdens de teelt. Er werden meer bolletjes geoogst dan er werden geplant (zie tabel 11.2.1 en 11.2.2). Dit betekent dat er na planten nog nieuwe bolletjes op de schubben werden gevormd. Slapers kwamen niet voor.

11.2.3 Conclusies

- Door een lager aantal bolletjes en een hoger totaal gewicht was het gemiddelde gewicht per bolletje hoger als de schubbollen in ULO werden bewaard tot het schubben.
- Er was geen effect van de bewaring van de schubbollen op de opbrengst.

11.3 Onderzoek in 2001

11.3.1 Materiaal en methode

In 2001 werd de cultivar Mero Star vervangen door Marco Polo. Op 26 januari werden de bollen ingevroren. Voor het invriezen werd het suikerpercentage van de spruiten gemeten. Half februari werden de bollen naar het CNB gebracht waar ze verder werden bewaard in ULO.

Op 25 augustus werden de bollen ontdooid en wederom werd het suikerpercentage van de spruiten gemeten. Op 28 augustus werden de bollen geschubd en werden de schubben in de warmte gebracht. Op 15 april 2002 werden de schubben geplant. Op 14 november werd de proef gerooid. Het aantal bolletjes groter dan bolmaat 4 werd geteld en gewogen.

11.3.2 Resultaten

Tabel 11.3.1 Het suikerpercentage van de spruiten voor- en na invriezen.

Cultivar	Voor invriezen 23 januari 2001	Na invriezen 27 augustus 2001		LSD
		IJS	ULO	
Casablanca	19,3	16,3	19	ns
Marco Polo	12,8	12,6	16,2	
Pompeï	13,7	13,1	14,4	
Gemiddeld	15,3	14	16,5	1

Het suikerpercentage van Casablanca was het hoogst bij invriezen. Na bewaring in ijs of ULO was het suikerpercentage het hoogst van de in ULO bewaarde bollen. Wat ook opviel is dat het suikerpercentage van Marco Polo en Pompeï hoger was na het invriezen dan voor het invriezen. Dit werd mogelijk veroorzaakt door een stijging van het suikerpercentage tot het moment dat de bollen daadwerkelijk in het ijs zitten. Dit duurde ongeveer 2 weken.

Tabel 11.3.2 De invloed van de bewaring op het aantal gevormde bolletjes, het totale gewicht (g) en het gemiddelde gewicht per bol (g) na het schubben bij het planten.

Cultivar	Bewaring		LSD
	IJS	ULO	
Casablanca aantal bollen totaal gewicht gew/bol	207 408 2	212 411 1,9	Ns
Marco Polo aantal bollen totaal gewicht gew/bol	266 405 1,5	219 421 1,9	Ns
Pompeï aantal bollen totaal gewicht gew/bol	195 437 2,3	184 429 2,4	Ns
Gemiddeld aantal bollen totaal gewicht gew/bol	223 417 1,9	205 420 2,1	Ns

Zoals in bovenstaande tabel is te zien was er geen significant effect van de bewaring op het aantal gevormde bolletjes en het gewicht. Tendensmatig werden er wel weer meer bolletjes gevormd na bewaring van de bollen in het ijs en waren de gevormde bolletjes zwaarder na bewaring van de bollen in ULO.

Tijdens de teelt op het veld was er een effect te zien van de bewaring op het aantal steeltjes. Gemiddeld over de drie cultivars was het aantal steeltjes per veldje van de in ijs bewaarde schubbollen 109 en van de in ULO bewaarde schubbollen 90. De bewaring was niet van invloed op het aantal blaadjes. Gemiddeld over de drie cultivars was het aantal blaadjes per veldje van de in ijs bewaarde schubbollen 90 en van de in ULO bewaarde schubbollen 95. Als het totale aantal opgekomen steeltjes en blaadjes wordt verminderd met de aantallen bollen die geplant werden (zie tabel 11.3.2) dan zijn na ijs bewaring 24 bollen niet opgekomen en na ULO bewaring 20 bollen. Er is geen effect van de bewaring van de schubbollen op het aantal niet opgekomen bolletjes (slapers).

Tabel 11.3.3 De invloed van de bewaring van de schubbollen op het aantal geoogste bolletjes per cultivar.

Bewaring schubbollen	Cultivar		
	Casa Blanca	Marco Polo	Pompeï
IJS	191	216	170
ULO	197	182	171
LSD	24,4		

Het effect van de bewaring op het aantal gerooide bolletjes verschilde per cultivar.

Bij de cultivar Marco Polo was het aantal bolletjes het hoogst van de schubbollen die in ijs werden bewaard.

Bij de overige cultivars was er geen verschil in aantal geoogste bolletjes tussen beide bewaarmethoden.

Tabel 11.3.4 De invloed van de bewaring van de schubbollen op het gemiddelde gewicht per geoogst bolletjes per cultivar.

Bewaring schubbollen	Cultivar		
	Casa Blanca	Marco Polo	Pompeï
IJS	9,6	8,8	14,5
ULO	8,8	9,8	12,5
LSD	1,7		

Bij Pompei was het gewicht per bol het hoogst van de bolletjes waarvan de schubbollen in ijs werden bewaard. Bij de overige cultivars zat er geen verschil in bolgewicht tussen beide bewaringen.

11.3.3 Conclusies

- Het suikerpercentage van de schubbollen was het hoogst van de in ulo bewaarde bollen.
- Er was geen effect van de bewaring van de schubbollen op het aantal gevormde bolletjes.
- Het aantal steeltjes tijdens de teelt op het veld was het hoogst van de in ijs bewaarde schubbollen.
- Na het rooien bleek bij de cultivar Marco Polo het aantal bolletjes het hoogst van de behandeling waarvan de schubbollen in ijs werden bewaard.
- Na het rooien bleek bij de cultivar Pompei het gewicht per bolletjes het hoogst van de behandeling waarvan de schubbollen in ijs werden bewaard.
- Er was geen effect van de bewaring op het aantal slapers.

11.4 Onderzoek in 2002

11.4.1 Materiaal en methode

In 2002 werd met dezelfde cultivars gewerkt. Op 30 augustus werden de schubbollen uit de bewaring gehaald. Op 2 september werden de bollen geschubd en werd de proef ingezet. Op 3 september werd het suikerpercentage van de spruiten gemeten.

Op 14 april werden de bolletjes uitgezeefd en werd de opbrengst bepaald en op 15 april werden de bolletjes geplant. Tijdens de teelt op het veld werd het aantal steeltjes en blaadjes geteld. Op 2 december werd de proef gerooid. Na het rooien werd de opbrengst bepaald.

11.4.2 Resultaten

Tabel 11.4.1 De invloed van de bewaring van de schubbollen op het suikerpercentage van de spruiten.

Bewaring zomerschubbollen	Cultivar		
	Marco Polo	Pompeï	Casa Blanca
IJS	13,4	12,2	14,5
ULO	13,3	15,4	16,6

Het suikerpercentage op het moment van schubben was hoger van Pompeï en Casa Blanca na bewaring van de schubbollen in ULO. Bij Marco Polo verschilde het suikerpercentage niet tussen beide bewaarmethoden.

Gemiddeld over alle drie de cultivars werden er meer bolletjes gevormd na bewaring van de schubbollen in ULO dan na bewaring van de schubbollen in ijs. Na bewaring van de schubbollen in ULO waren er 217 bolletjes gevormd en na bewaring in ijs waren 203 bolletjes gevormd (zie tabel 11.4.2). Er was geen effect van de bewaring op het gewicht (zie tabel 11.4.3).

Tabel 11.4.2 De invloed van de bewaring van de schubbollen op het aantal bolletjes

Bewaring schubbollen	Cultivar		
	Casa Blanca	Marco Polo	Pompeï
IJS	195	203	211
ULO	215	220	217

Niet significant

Tabel 11.4.3 De invloed van de bewaring van de schubbollen op het gemiddelde gewicht per gevormde bol

Bewaring schubbollen	Cultivar		
	Casa Blanca	Marco Polo	Pompeï
IJS	2,9	1,8	2,5
ULO	2,6	1,6	2,5

Niet significant

Er was geen effect van de bewaring van de schubbollen op het aantal steeltjes en blaadjes (zie tabel 11.4.4).

Tabel 11.4.4 De invloed van de bewaring van de schubbollen op het aantal steeltjes en blaadjes tijdens de teelt op het veld

Bewaring schubbollen	Cultivar		
	Casa Blanca	Marco Polo	Pompeï
Aantal steeltjes			
IJS	100	117	75
ULO	97	126	63
Aantal blaadjes			
IJS	62	58	55
ULO	83	62	58

Niet significant

Tabel 11.4.5 De invloed van de bewaring van de schubbollen op het aantal niet opgekomen bolletjes (slapers)

Bewaring schubbollen	Cultivar		
	Casa Blanca	Marco Polo	Pompeï
IJS	33	28	81
ULO	35	32	96

Niet significant

Pompeï had het hoogste aantal niet opgekomen bolletjes. Bij alle drie cultivars was er geen effect van de bewaring op het aantal niet opgekomen bolletjes.

Er was geen effect van de bewaring van de schubbollen op het aantal gerooide bolletjes en het gewicht per gerooide bol (zie tabel 11.4.6).

Tabel 11.4.6 De invloed van de bewaring van de schubbollen op het totale aantal gerooide bollen, het totaal oogstgewicht en het gemiddeld gewicht per bol.

Cultivar	IJS			ULO		
	Totaal aantal	Totaal gewicht	Gemiddeld gewicht	Totaal aantal	Totaal gewicht	Gemiddeld gewicht
Casa Blanca	213	2064	9,8	221	2080	9,5
Marco Polo	194	1521	7,9	206	1664	8,1
Pompeï	183	1444	7,9	190	1232	6,5
LSD	ns					

Er was geen effect van de bewaring van de schubbollen op het percentage niet gerooide bolletjes (geplant – geoogst). Gemiddeld over de cultivars werd na bewaring van de schubbollen in ijs 23% niet geoogst en na bewaring in ULO werd 25% niet geoogst.

11.4.3 Conclusies en discussie

- Het suikerpercentage op het moment van schubben was hoger van Pompeï en Casa Blanca na bewaring van de schubbollen in ULO.
- Er was geen effect van de bewaring van de schubbollen op het aantal gevormde bolletjes en het bolgewicht.
- Tijdens de teelt op het veld was er geen effect van de bewaring van de schubbollen op het aantal steeltjes, blaadjes en niet opgekomen bolletjes.
- Er was geen effect van de bewaring van de schubbollen op de opbrengst.

Discussie

Gedurende drie jaren is het effect van de bewaarmethode van schubbollen (ijs of ULO) in zomerschubben onderzocht. Gemiddeld over de drie jaren gaf ULO-bewaring gaf iets meer geoogste bolletjes (5%). Dit verschil was niet altijd significant. Ook was er geen effect van de bewaring van de schubbollen op het aantal niet opgekomen en niet geoogste bolletjes (slapers). Mogelijk is het positieve effect van ULO bewaring groter in situaties waar meer slapers voorkomen.

12 EFFECT WORTELSNIJDEN OP TAKKWALITEIT LEVERBARE LELIES

12.1 Inleiding

Gezonde lelies beschikken tijdens de oogst over aanzienlijke hoeveelheden bolwortels. Deze wortels geven problemen bij het sorteren, verwerken en ontsmetten van de lelies. Indien de bolwortels na de oogst kunnen worden verwijderd zou dit de verwerking van de lelies vereenvoudigen. Tevens zou het ontsmettingsbad minder verontreinigd worden indien met minder wortels kan worden volstaan. Echter ook het (machinaal) planten zou een stuk eenvoudiger gaan als (een deel van) de bolwortels kan worden gemist.

12.2 Onderzoek in 1998

12.2.1 Materiaal en methode

In 1998 is, naast het effect van beperking van de wortellengte ook nagegaan in hoeverre het verwijderen van de bolwortels effect heeft op de takkwaliteit in de broeierij.

In een eerdere proef is nagegaan wat het effect van de wortellengte was. In dit onderzoek stond het aantal bolwortels centraal; hoeveel vitale bolwortels van dezelfde lengte (12 cm) zijn minimaal nodig om zonder kwaliteitsverlies een goede tak te kweken.

De bollen waren afkomstig uit een praktijkpartij en hadden een goede wortelkwaliteit. De wortels zijn 7 januari per behandeling (handmatig) op de verschillende lengten gebracht. In onderstaande tabel 12.2.1. is weergegeven hoeveel wortelmateriaal per 10 bollen is verwijderd. Na het planten van de lelies in de kas werd het aantal dagen tot 50% opkomst bijgehouden. Op het moment dat de takken in het veilstadium waren zijn ze geoogst en werd de takkwaliteit bepaald.

Tabel 12.2.1. Gewicht van het aantal verwijderde wortels per 10 bollen, uitgesplitst per behandeling

wortellengte (cm)	aantal hoofdwortels	gewicht verwijderde wortels (g)
0 cm	0	32.0
4 cm	5-8	24.6
8 cm	5-8	14.3
12 cm	5-8	8.0
controle	5-8	0.0
12 cm	1	37.3
12 cm	2	32.0
12 cm	3	27.3
12 cm	4	23.0
12 cm	5	19.0

Bij het verwijderen van de wortels zijn de minst vitale wortels verwijderd; hierdoor hadden alle bollen een goede en gelijkwaardige wortelkwaliteit. De bollen zijn na het wortelsnijden ontsmet, ingepakt en bewaard bij 0,5°C. 20 januari zijn de bollen ingevroren bij -1°C tot het moment van planten. De bollen zijn 10 augustus bij 2°C gezet om te ontdooien. 11 augustus zijn de (deels ontdooide) bollen bij 9°C gezet waarna op 12 augustus de volledig ontdooide bollen zijn geplant. De kastemperatuur was ingesteld op 15°C waarbij

werd afgelucht bij 17°C.

Cultivar	:	- 'Star Gazer' 14-15 (Oriëntal)
Ontsmetting	:	0,25% fluazinam (Shirlan) + 0,2% prochloraz (Sportak EW) + 0,04% imidacloprid (Admire)
Lengte wortels	:	- 0 cm - 4 cm - 8 cm - 12 cm - geen wortels afgesneden (controle)
Aantal wortels	:	- 1 wortel van 12 cm - 2 wortels van 12 cm - 3 wortels van 12 cm - 4 wortels van 12 cm - 5 wortels van 12 cm
Substraat	:	standaard potgrond
Plantdatum	:	13 augustus 1998
Proefplaats	:	LBO, Lisse

12.2.2 Resultaten

In de kas groeide het gewas rustig op. Door de gematigde temperaturen met veel bewolking in augustus en september is het klimaat in de kas nooit extreem geweest. Door dit gunstige kasklimaat is direct na het planten niet het uiterste gevegd van de bollen en konden de (nog aanwezige) wortels tijdens de start voldoende vocht opnemen voor een vlotte ontwikkeling van de stengelwortels.

In de kas waren niet veel verschillen te zien tussen de diverse behandelingen; wel was er een verschil waarneembaar tussen de herhalingen; deze verschillen zijn toe te wijzen aan de plaats in de kas en hebben door loting binnen de herhalingen geen verdere invloed gehad op de behandelingen. (zie tabel 12.2.2.)

Tabel 12.2.2. Effect van wortelsnijden op het percentage takken met bladverbranding, de opkomstsnelheid, de trekduur, het takgewicht, de taklengte, de stevigheid en het aantal goede knoppen, bij 'Star Gazer'.

wortel lengte (cm)	hoofd wortels (per bol)	bladverbranding (%)	opkomst snelheid (dagen)	trekduur (dagen)	takgewicht (g)	taklengte (cm)	stevigheid (g/cm)	goede knoppen (per tak)
0 cm	0	14	17	102	61	77	0.79	2.5
4 cm	5-8	14	14	99	66	76	0.87	2.7
8 cm	5-8	22	16	100	70	80	0.87	3.1
12 cm	5-8	13	16	99	70	80	0.87	2.7
controle		17	17	102	66	79	0.82	2.8
12 cm	1	24	16	101	65	76	0.85	2.6
12 cm	2	27	16	99	71	81	0.87	2.7
12 cm	3	21	17	97	68	78	0.88	2.7
12 cm	4	21	15	96	70	82	0.85	2.8
12 cm	5	26	10	99	71	81	0.87	2.4
LSD (p=0.05)		26.4	6.3	4.8	7.1	4.6	0.055	0.46

Geen van de behandelingen was betrouwbaar verschillend van de controle. Alleen het object waarbij alle wortels werden verwijderd tendeerde naar een wat lichtere takkwaliteit.

12.2.3 Conclusies en discussie

In deze proef zijn geen negatieve effecten gezien van het verwijderen of inkorten van de bolwortels bij leverbare bollen 'Star Gazer'.

In een eerdere proef is evenmin schade ondervonden van het wortels inkorten bij 'Star Gazer'. In die proef is wel schade ondervonden bij het inkorten van 'Connecticut King' en 'Snow Queen'. Deze resultaten kunnen dus niet generaliserend over het assortiment worden gebruikt. Veel zal, naast mogelijke cultivar-effecten, afhangen van de (kas)klimaatcondities en de beschikbaarheid van water en nutriënten tijdens de eerste weken na planten. Omdat deze omstandigheden op het moment van inkorten (bij oogst en verwerking) niet bekend zijn is moeilijk in te schatten of het inkorten van de wortels mogelijk schade kan veroorzaken. Daarbij komt dat bij ingekorte wortels de broeier geen controle meer heeft op de 'gezondheid' van de wortels; waren de wortels van de geleverde bollen voordat ze werden ingekort gezond en 10-15 cm lang, of is er slechts een klein stukje afgehaald omdat de wortels maar matig waren ontwikkeld door bijvoorbeeld een Pythium-aantasting.

Uitgaande van deze proef lijkt het verwijderen van wortels goed mogelijk bij leverbare bollen. Wel moet worden gerealiseerd dat er geen extreem kasklimaat is geweest en de bollen zijn gegroeid op een goed substraat (potgrond).

12.3 Onderzoek in 2000

12.3.1 Materiaal en methode

In 2000 werd in een afsluitende proef de bolwortels ingekort tot tot een lengte van 4 of 8 cm. Dit onderzoek werd uitgevoerd met de Oriëntals Star Gazer en Casa Blanca, de Longiflorum Snow Queen en de Aziaat Vivaldi. Van de controlebehandeling werden geen bolwortels verwijderd. De bollen werden in de zomer in de kas opgeplant in de volle grond en op potgrond

Na het planten van de lelies in de kas werd het aantal dagen tot 50% opkomst bijgehouden. Op het moment dat de takken in het veilstadium waren zijn ze geoogst en werd de takkwaliteit bepaald.

Cultivar en zift	: 'Star Gazer' 14-15 'Casablanca' 16-18 'Snow Queen' 14-16 'Vivaldi' 14-16 'Salmon Classic' 14-16
Wortellengte	: - niets verwijderen (controle) - 4 cm laten zitten - 8 cm laten zitten
Substraat	: potgrond volle grond (kasgrond)
Ontsmetting	: 15 min in 0,25% fluazinam (Shirlan) + 0,2% prochloraz (Sportak EW) + 0,04% imidacloprid (Admire)
Bewaring	: wortelsnijden, ontsmetten, inpakken in finn peat en 6 weken bewaren bij 2°C
Invriestemperatuur	: 'Star Gazer' en 'Casa Blanca' -1°C 'Snow Queen' -2°C 'Vivaldi' -2°C 'Salmon Classic' -2°C
Plantdatum	: 5 juli 2000
Proefplaats	: PPO, Lisse

12.3.2 Resultaten

Bij het inkorten van de bolwortels werd de wortellengte per cultivar bepaald.

Tabel 12.3.1 De wortellengte per cultivar

Cultivar	Wortellengte
Casablanca	18 tot 23 cm
Salmon Classic	13 tot 18 cm
Snow Queen	8 tot 23 cm
Star Gazer	10 tot 15 cm
Vivaldi	10 tot 15 cm

Er was geen effect van het afsnijden van de bolwortels op de opkomst. Er was wel een effect van het substraat op de opkomst.

Tabel 12.3.2 Het effect van het substraat op het aantal dagen tot 50% opkomst per cultivar.

Substraat	Cultivar					
	Casablanca	Salmon Classic	Snow Queen	Star Gazer	Vivaldi	Gemiddeld
Potgrond	5,1	6,3	10,9	8,2	11,2	8,4
Vollegrond	4,3	5,1	8,8	6,4	7,8	6,5
LSD	1,8					

Er was een verschil in gewasreactie op de opkomst. Bij Casablanca en Salmon Classic was het verschil in opkomst tussen potgrond en volle grond 1 dag, bij Snow Queen en Star Gazer 2 dagen en bij Vivaldi 3 dagen, alle ten gunste van potgrond. Gemiddeld over alle cultivars kwamen de lelies op potgrond ongeveer 2 dagen later op.

Het aantal dagen tot 100% opkomst werd ook waargenomen. Er was geen verschil in aantal dagen tot 100% opkomst tussen de wortellengtes en de substraten. De verschillen die bij 50% opkomst zijn waargenomen waren verdwenen op het moment van 100% opkomst.

Er was geen effect van het afsnijden van de bolwortels op de taklengte en het takgewicht. Er was wel een effect van het substraat op de taklengte en het takgewicht.

Tabel 12.3.3 Het effect van het substraat op de taklengte en het takgewicht per cultivar

	Cultivar										LSD
	Casablanca		Salmon Classic		Snow Queen		Star Gazer		Vivaldi		
	Pot grond	volle grond	Pot grond	volle grond	Pot grond	volle grond	Pot grond	volle grond	Pot grond	volle grond	
Taklengte	104	87	88	79	99	98	69	59	92	87	6,5
Takgewicht	160	121	130	103	121	103	76	56	103	85	10,6

De takken waren duidelijk langer en zwaarder als ze op potgrond werden geteeld. Gemiddeld over alle cultivars was de taklengte en het takgewicht op potgrond respectievelijk 90 cm en 118 gram en in de volle grond 82 cm en 93 gram. Er was wel een verschil tussen de cultivars. Er was geen significant verschil in taklengte tussen beide substraten van de cultivars Snow Queen en Vivaldi. Het takgewicht was van alle cultivars betrouwbaar hoger als op potgrond werd geteeld.

Gemiddeld over alle cultivars was er geen hoofdeffect van het afsnijden van de bolwortels op het aantal aangelegde knoppen. Er was wel een effect van het verwijderen van de wortels en het substraat waarop werd geplant bij de cultivar Vivaldi.

Tabel 12.3.4 Het effect van het afsnijden van de bolwortels en het substraat op het aantal aangelegde knoppen van Vivaldi

Behandeling	Substraat	
	Potgrond	Volle grond
niets verwijderen	5,3	4,6
8 cm laten zitten	4,4	4,8
4 cm laten zitten	5,0	3,8
LSD	0,54	

Op potgrond was het aantal goede knoppen betrouwbaar lager als de wortellengte werd ingekort tot 8 cm. In de volle grond werden betrouwbaar minder knoppen aangelegd als de bolwortels werden ingekort tot een lengte van 4 cm.

Het aantal goede knoppen (aantal aangelegde knoppen – verdroogd) werd beïnvloed door de wortellengte en het substraat. De reactie verschilde per cultivar.

Tabel 12.3.5 Het effect van het afsnijden van de bolwortels en het substraat op het aantal goede knoppen.

Cultivar	Wortellengte	Substraat		LSD
		Potgrond	Volle grond	
Casablanca	alles laten zitten	4,3	3,8	0,6
	8 cm laten zitten	4,3	3,7	
	4 cm laten zitten	3,9	3,3	
Salmon Classic	alles laten zitten	4,3	4,2	
	8 cm laten zitten	4,5	4,1	
	4 cm laten zitten	4,6	4,1	
Snow Queen	alles laten zitten	1,4	1,6	
	8 cm laten zitten	1,1	1,6	
	4 cm laten zitten	1,5	1,6	
Star Gazer	alles laten zitten	3	2,6	
	8 cm laten zitten	3,4	2,5	
	4 cm laten zitten	3	2,9	
Vivaldi	alles laten zitten	5,3	4,6	
	8 cm laten zitten	4,4	4,8	
	4 cm laten zitten	4,9	3,8	

Het aantal goede knoppen was op potgrond hoger dan in de volle grond m.u.v. de cultivar Snow Queen. Gemiddeld over alle cultivars was het aantal goede knoppen op potgrond 3,6 en in de volle grond 3,3. Bij Casablanca was het aantal goede knoppen tendensmatig minder als de wortellengte tot 4 cm werd ingekort. Bij Salmon Classic, Snow Queen en Star Gazer was geen effect zichtbaar van het inkorten van de wortels op het aantal goede knoppen. Bij Vivaldi was het aantal goede knoppen zowel op potgrond als in de volle grond betrouwbaar minder als de wortellengte werd ingekort tot respectievelijk 8 en 4 cm.

De cultivar Star Gazer had last van verbrande takken. Deze werd negatief beïnvloed door het inkorten van de bolwortels en het substraat waarop werd geteeld.

Tabel 12.3.6 Het effect van het afsnijden van de bolwortels en het substraat op het percentage takken met bladverbranding van Star Gazer.

Wortellengte	Substraat	
	Potgrond	Volle grond
alles laten zitten	3,3	6,3
8 cm laten zitten	3,7	6,3
4 cm laten zitten	6,7	10,4

In de volle grond hadden de takken meer last van bladverbranding. Als de wortels werden ingekort tot 4 cm was het percentage verbrande takken het hoogst.

Het aantal kasdagen werd niet beïnvloed door het inkorten van de bolwortels of door het substraat.

12.3.3 Conclusies en discussie

- De takken waren duidelijk langer en zwaarder en hadden meer (goede)knoppen als ze op potgrond werden geteeld.
- Bij Vivaldi was het aantal goede knoppen zowel op potgrond als in de volle grond betrouwbaar minder als de wortellengte werd ingekort tot respectievelijk 8 en 4 cm.
- Bij Star Gazer was het percentage takken dat last had van bladverbranding hoger als de wortels werden ingekort tot een lengte van 4 cm.

Discussie

Het inkorten van bolwortels bij leverbare lelies schaadt de kwaliteit in de broeierij. Bij Star Gazer, Casa Blanca, Snow Queen en Salmon Classis had het inkorten van de wortels geen nadelig effect op de takkwaliteit. Wel vertoonde Star Gazer meer bladverbranding en had Vivaldi minder goede knoppen door bloemknopverdroging. Deze problemen waren bij zomerplantingen het grootst en kwamen zowel op potgrond als in de volle grond voor. Na planten loopt de spruit van de leliebol uit, waarbij reserves worden aangesproken. Tegen de tijd dat de knoppen gaan uitgroeien is de behoefte aan water en voeding groot. Door het inkorten van de bolwortels mist de plant een deel van haar wateropnemend vermogen, wat resulteert in meer bladverbranding bij Star Gazer en minder goede knoppen door bloemverdroging bij Vivaldi. Door de wat tragere groei treden geen tekorten op in de plant. Cultivars die gevoelig zijn voor bloemknopverdroging, zoals Brunello en Navona, zullen mogelijk hetzelfde reageren.

Publicaties

Schouten, E.T.J.; Aanholt, J.Th.M. van; Gude, H.

Het kan vriezen en het kan dooien; oorzaak vorstbeschadiging bij lelies moeilijk te analyseren.

Bloembollencultuur 108(1997)19: 40-41

Vakblad voor de Bloemisterij 52(1997)42: 112-113

Vakwerk 71(1997)37: 12-13.

Gude, H.; Kok, B.J.; Aanholt, J.T.M. van; Dijkema, M.H.G.E.; Schouten, E.T.J.; Verbruggen, J.; Hal, L.A.M. van; Franssen, J.M.

Vorstschade in lelies; simpele suikerbepaling maat voor invriesbaarheid.

Bloembollencultuur 111(2000)8: 40-41

Vakblad voor de Bloemisterij 55(2000)17: 56-57

Vakwerk 74(2000)15: 34-35

Kok, B.J.; Aanholt, A.Th.M.

Warmwaterbehandeling leverbare longiflorums en LA-hybriden goed mogelijk

Bloembollencultuur 121(2001)20: 36

Vakwerk 75(2001)40: 11

Kok, B.J.; Aanholt, J.T.M. van

Leverbare lelie: wortel'shaven' voor planten leidt tot kwaliteitsverlies

Bloembollencultuur 121(2001)22: 23

Vakblad voor de Bloemisterij 56(2001)44: 47

Vakwerk 75(2001)42: 27

Oogst 14(2001)42: 63

Kok, B.J.; Gude, H.

Suikerpercentage leliespruit bepaalt invriesbaarheid

Bloembollencultuur 121(2001)26: 12-13

Vakwerk 75(2001)49: 30-31

Oogst 14(2001)

Kok, B.J.; Aanholt, J.T.M. van

Bolontsmetting leverbare lelies

BBV (2003)12:12-13