



Bolpreparatie van amaryllis (*Hippeastrum*) voor de verre markt

Behandeling voor droogverkoop voor de USA en Japan

J.C. Doorduyn

© 2003 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.

Dit project is gefinancierd door:



Productschap Tuinbouw
Postbus 280
2700 AG Zoetermeer
Tel. 079 - 3470707



Projectnummer: 41703044

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Glastuinbouw

Adres : Kruisbroekweg 5, 2671 KT Naaldwijk
: Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk
Tel. : 0174 – 63 67 00
Fax : 0174 - 63 68 35
E-mail : infoglastuinbouw.ppo@wur.nl
Internet : www.ppo.dlo.nl

Inhoudsopgave

	pagina
SAMEVATTING.....	4
1 INLEIDING.....	5
1.1 Doel.....	5
2 USA.....	6
2.1 Proefopzet.....	6
2.1.1 Rassen.....	6
2.1.2 Temperatuurbehandelingen.....	6
2.1.3 Overige proefinformatie.....	6
2.1.4 Waarnemingen.....	8
2.2 Resultaten.....	10
2.2.1 Spruiten van de bollen.....	10
2.2.2 Uitstalduur.....	11
2.2.3 Aantal stelen per bol.....	11
2.2.4 Aantal kelken per steel.....	11
2.2.5 Trekduur (dagen tot begin bloei).....	12
2.2.6 Bladlengte bij begin bloei.....	12
2.2.7 Steellengte bij begin bloei.....	12
2.2.8 Blad/steel verhouding.....	13
2.2.9 Plantkwaliteit.....	13
2.2.10 Beworteling.....	13
2.3 Discussie en conclusie.....	14
3 JAPAN.....	15
3.1 Proefopzet.....	15
3.1.1 Rassen.....	15
3.1.2 Temperatuurbehandelingen.....	15
3.1.3 Overige proefinformatie.....	16
3.1.4 Waarnemingen.....	16
3.2 Resultaten.....	16
3.2.1 Spruiten van de bollen.....	16
3.2.2 Aantal stelen per bol.....	17
3.2.3 Aantal kelken per steel.....	18
3.2.4 Trekduur (dagen tot begin bloei).....	18
3.2.5 Bladlengte bij begin bloei.....	19
3.2.6 Steellengte bij begin bloei.....	19
3.2.7 Blad/steel verhouding.....	19
3.2.8 Plantkwaliteit.....	20
3.2.9 Beworteling.....	20
3.3 Discussie en conclusie.....	20
4 LITERATUUR.....	22

Samenvatting

Voor de droogverkoop van amaryllisbollen naar verre bestemmingen als de USA en Japan is voor elk afzonderlijk land onderzoek gedaan naar goede bolbehandelingen.

De eis is dat bollen tijdens een zo lang mogelijke uitstalperiode (van enkele tot 8 à 10 weken) in het grootwinkelbedrijf niet te ver mogen sprouiten en daarna bij de consument de bol goed in bloei komt.

USA proef

Na een preparatie behandeling variërend van 2 tot 12 weken 13°C waren er geen problemen met voortijdige bolspruiting. Dit ontstond pas tijdens de uitstalperiode bij 23°C.

Voor een lange uitstalperiode moeten de bollen minimaal een korte periode worden geprepareerd bij 13°C, rasafhankelijk 2 tot 4 weken. Dan nog variëren de grenzen van de uitstalperiode rasafhankelijk tot maximaal 4 à 8 weken.

Verkorting van de totale preparatie- en uitstalduur verlengt evenredig de trekduur en geeft kwalitatief een wat mindere plantopbouw.

Japan proef

Voor de Japan proef is, in tegenstelling tot wat gebruikelijk is, gestart met een rustbehandeling bij 5°C, al dan niet gevolgd door preparatie bij 13°C en geëindigd met een uitstaltemperatuur van maximaal 4 weken bij 23°C.

Vóór de start van de uitstalfase waren er geen problemen met voortijdige bolspruiting. Dit ontstond pas tijdens de uitstalperiode bij 23°C.

Bij de temperatuurcombinatie met 13°C had deze temperatuur een sterker effect op te snel sprouiten van de bollen tijdens de uitstalfase dan de 5°C. Tot 12 weken 5°C direct gevolg door de uitstaltemperatuur gaf geen problemen met te snelsprouiten van de bollen. Omdat de bollen niet meer dan 4 weken zijn uitgesteld kan geen uitspraak worden gedaan over langere uitstalduur na 5°C.

Algemeen

In zijn algemeen geldt dat het oprekken van de aanbod- cq uitstalperiode met enkele weken mogelijk is bij een lagere uitstaltemperatuur, van 14 à 18°C of dat de schappen periodiek worden aangevuld met bollen vanuit een bewaar ruimte met lage temperaturen. Dit blijkt echter bij veel grote retailers niet mogelijk te zijn.

De in beide onderzoeken gevonden behandelingen met een te snelle knopspruiting zijn uitstekend geschikt voor de professionele pottenbroeier.

Een screening van het belangrijkste sortiment ter ondersteuning van de afzet is meer noodzakelijk dan een ideale wens. Veredelaars doen er goed aan dit bij de selectiecriteria op te nemen en in een vroeg stadium de uitstalmogelijkheden voor potentiële droogverkoopprassen te testen.

1 Inleiding

Regelmatig zijn er klachten vanuit de handel op Amerika en Japan over amaryllis. Het betreft het te vroeg uitlopen van de bollen in de doosjes waardoor ze onverkoopbaar zijn en het niet of slecht bewortelen met als gevolg een kwalitatief slechte plant. Het leidt tot claims en omzetsderving bij alle schakels in de keten. Van amaryllis is op zich voldoende bekend om de bol in bloei te trekken; een temperatuurbehandeling van 8 à 12 weken 13-15°C geeft gegarandeerd een goed bloeieresultaat. (Dijkhuizen, 1975; Doorduyn, 1989 en 1994). De Hertogh (1996) adviseert 8 à 10 weken 9-13°C. Echter binnen de randvoorwaarden van het logistieke proces en verschillende uitstalcondities bij de detailhandel is er onvoldoende kennis over de juiste behandeling om voortijdige knopstrekking op het eindverkooppunt te voorkomen. Het wordt extra gecompliceerd, wanneer binnen een zending diverse rassen met verschil in rooidata, preparatiebehoefte en preparatieduur voorkomen.

Door bolonderzoek, op basis van simulatie van het logistieke proces, wordt het inzicht vergroot naar de juiste bolbehandeling voor de verschillende (verre) markten.

Het proefplan is voorbereid en vastgesteld met enkele telers de Landelijke amarylliscommissie van LTO Groeiservice en de voorzitter van groep 1 van de KBGBB.

In beide proeven is, gebruikmakend van bestaande kennis, gezocht naar een zo lang mogelijke uitstalperiode bij de detaillist, voorafgegaan door een toepasbare bolpreparatie tijdens de transportfase en een goede bloei bij de consument.

In hoofdstuk twee wordt de proef op de USA beschreven en in hoofdstuk drie de proef op Japan.

1.1 Doel

Een bolbehandeling afgestemd op het logistieke proces voor verre markten, met het doel een goed verkoopbare bol voor de detailhandel en een goed bloeieresultaat bij de consument.

2 USA

2.1 Proefopzet

2.1.1 Rassen

Tabel 1: 4 rassen, representanten van 4 groepen met verschil in veronderstelde preparatiebehoefte

ras	groep	spruitsnelheid	(ruwe schatting)	bolmaat	behandelingsnr.*
- 'Fairytale'	kleinbloemig	zeer snel	(na ca 2 à 4 wkn)	24/26	101 - 120
- 'Lady Jane'	dubbelbloemig	snel	(na ca 4 à 5 wkn)	26/28	201 - 220
- 'Orange Souvereign'	grootbloemig	redelijk snel	(na ca 6 à 7 wkn)	26/28	301 - 320
- 'Red Lion'	grootbloemig	traag	(na ca 8 à 10 wkn)	26/28	401 - 420

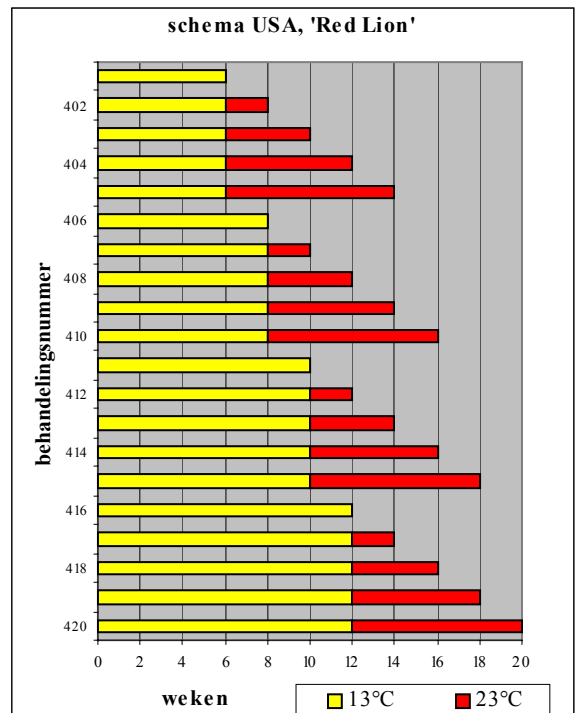
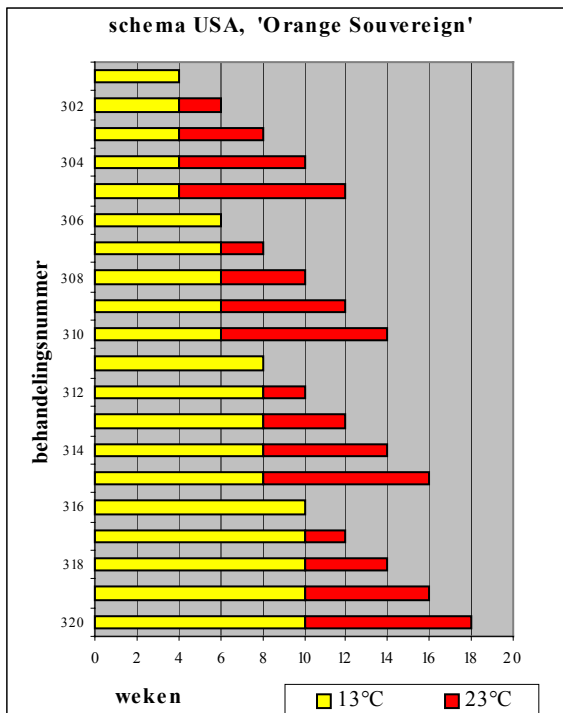
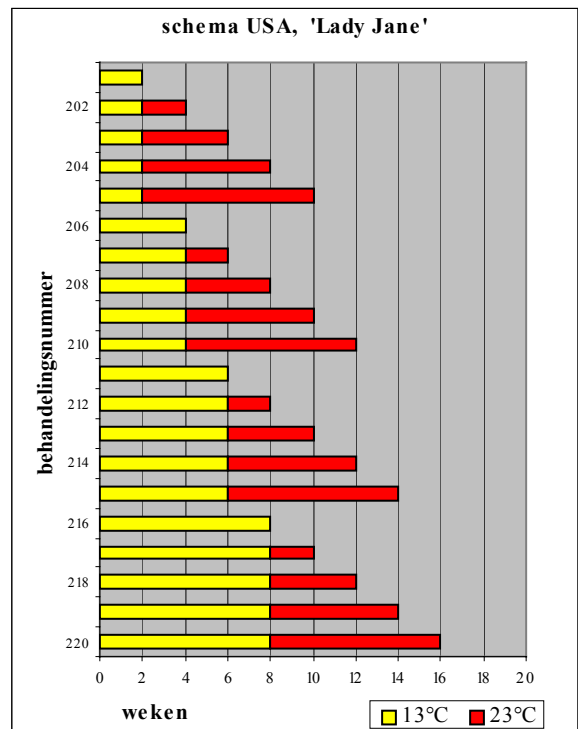
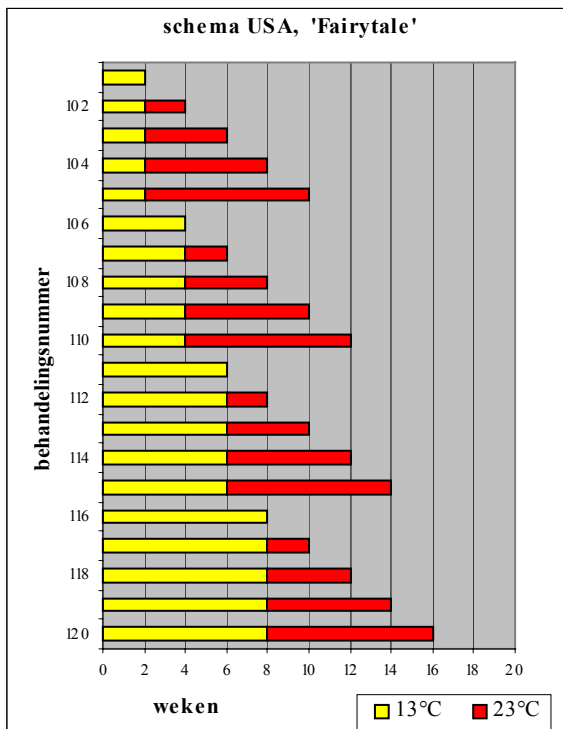
*behandelingsnummer wordt gebruikt bij de resultaten in de overzichtstabellen in bijlage 6a-d.

2.1.2 Temperatuurbehandelingen (zie figuur 1)

- start temperatuurbehandelingen in de cellen: week 33
- **13°C : preparatieduur** : - 'Fairytale' : 2, 4, 6 en 8 weken
- 'Lady Jane' : 2, 4, 6 en 8 weken
- 'Orange Souvereign' : 4, 6, 8 en 10 weken
- 'Red Lion' : 6, 8, 10 en 12 weken
- **23°C: uitstalduur** na de 13°C bij alle rassen : 0, 2, 4, 6 en 8 weken en
- daarna opplanten in de kas voor bloeiconrole
- behandelingen waar meer dan 10% van de bollen te ver zijn gespruit worden niet opgeplant.

2.1.3 Overige proefinformatie

- achtergrondinformatie over rootijdstip van de bollen en bloeibare knoppen (zie bijlage 1).
- spoelen: 2 weken voor het einde van de preparatie bij 13°C
- bollen opgeplant in 17 cm potten
- potgrond: Holland Potgrond 'standaard' : - 80% tuinturf
- 20% Baltisch veenmosveen fijn
- toevoeging per m³ 1 Kg PG mix (12+14+24) en 7 Kg kalk
- stooktemperatuur: 21°C en ventilatietemperatuur 24°C.



Figuur 1: Behandelingsschema USA per ras

2.1.4 Waarnemingen

Cellbehandelingen:

- temperatuur
- spruiten van de bol (foto 1):
 - bladpuntjes zichtbaar
 - knop zichtbaar, maar nog geen steel
 - meer dan 10% te ver gespruite bollen is niet acceptabel (criterium van exporthandel: als bloemknop volledig boven bolhals is met een stukje steel zichtbaar)



Foto 1: Bij de twee linker bollen zijn de knoppen boven de bol en ongeschikt voor droogverkoop. Bij de derde bol zijn twee knoppen zichtbaar maar is in dit stadium acceptabel voor droogverkoop. Bij de vierde bol is er geen spruiting van blad en knoppen.

Kasperiode:

- lengte van de eerste steel als de tweede knop zichtbaar is
 - bloeidatum (eerste bloem open)
 - trekduur (aantal dagen vanaf planten tot bloei)
 - blad- en steellengte bij begin bloei
 - aantal stelen per bol
 - aantal kelken per steel
 - blad/steel verhouding (zegt niets over de blad en steellengte)
- Criteria betreft de bladlengte in procenten (%) van de steellengte (foto 2):
- 9 = > 110%
 - 8 = 91 - 110%
 - 7 = 61 - 90%
 - 6 = 31 - 60%
 - 5 = 1 - 30%
 - 4 = geen blad
- plantkwaliteit (visuele beoordeling)
Visuele beoordeling, gebaseerd op plantlengte en blad steelverhouding
 - = onvoldoende
 - = acceptabel
 - = goed
 - = excellent
 - beworteling



Foto 2: Blad/steel verhouding.

De nummers corresponderen met de criteria zoals aangegeven in hoofdstuk 2.1.4 en met de resultaten van blad/steel verhouding weergegeven in de bijlagen 2a t/m 2d en 3a t/m 3d.

2.2 Resultaten

Alle gegevens zijn vastgelegd in tabellen per ras in bijlagen 2a t/m 2d. De belangrijkste resultaten worden in dit hoofdstuk weergegeven.

2.2.1 Spruiten van de bollen

Bij alle 13°C behandelingen zonder uitstalperiode trad er bij geen van de rassen blad- en knopspruiting op. Wanneer de 13°C behandeling werd gevolgd door een uitstalbehandeling bij 23°C was er een grotere kans op een begin van blad- en knopspruiting naarmate de beide behandelingen langer duurden.

'Lady Jane' en 'Orange Sovereign' zij het meest gevoelig voor het spruiten en 'Red Lion' het minst.

'Fairytale' spuit minder snel, maar als het begint gaat het sneller dan bij de andere rassen.

In onderstaande tabel zijn de percentages te ver gespruite (onverkoopbare) bollen weergegeven.

Tabel 2: Percentage te ver gespruite bollen na een aantal weken preparatie bij 13°C gevolgd door 0 tot 8 weken uitstalduur bij 23°C.

Ras	weken 13°C - ->	2	4	6	8	10	12
	weken 23°C						
'Fairytale'	0	0	0	0	0		
	2	0	0	0	0		
	4	0	0	0	0		
	6	0	0	0	100*		
	8	0	0	100	100		
'Lady Jane'	0	0	0	0	0		
	2	0	0	0	0		
	4	0	0	0	0		
	6	0	0	0	45		
	8	0	25	45	80		
'Orange Sovereign'	0		0	0	0	0	
	2		0	0	0	0	
	4		0	0	0	10	
	6		0	25	35	75	
	8		45	75	95	100	
'Red Lion'	0			0	0	0	0
	2			0	0	0	0
	4			0	0	0	0
	6			0	0	5	15
	8			0	5	15	30

*De grijs gemarkeerde cijfers zijn resultaten van behandelingen waarbij te veel bollen in de cel zijn gaan spruiten.

'Lady Jane' en 'Orange Sovereign' zijn de snelst spuitende rassen; bij 4 weken 13°C en 8 weken 23°C zijn al te veel bollen te ver uitgelopen en bij langer prepareren is dat al bij 6 weken 23°C. 'Fairytale' is trager met spruiten, maar als het uitlopen eenmaal begint gaat het sneller en gelijkmatiger dan bij de andere rassen. 'Red Lion' is in de combinatie van preparatie en uitstalduur het gunstigst en loopt minder snel uit.

In de twee volgende tabellen is de uitstalduur weergegeven.

2.2.2 Uitstalduur

Tabel 3: Aantal weken **maximale uitstalduur bij 23°C** na 2 tot 12 weken 13°C
(criterium: niet meer dan 10 % van de bollen is te ver uitgelopen)

Ras	weken 13°C --->	2	4	6	8	10	12
'Fairytale'		8	8	6	5	x ¹	x ¹
'Lady Jane'		8	7	6	5	x ¹	x ¹
'Orange Souvereign'		x ¹	6	5	4	4	x ¹
'Red Lion'		x ¹	x ¹	8	8	7	5

x¹ behandeling niet in de proef opgenomen

Het aantal weken in de uitstalperiode en geschikt voor verkoop van de bollen neemt af naarmate de behandelingsduur bij 13°C gevolgd door 23°C toeneemt. Bij een korte preparatieduur is een langere uitstalduur mogelijk. Er zijn rasverschillen: de langste uitstalduur is mogelijk met 'Red Lion', de kortste bij 'Orange Souvereign'.

Tabel 4: Minimale en maximale uitstalduur in weken bij 23°C voor een **acceptabele tot excellente plantkwaliteit** (kwaliteitscijfer 2-4) na 2 tot 12 weken 13°C

Ras	weken 13°C--->	2	4	6	8	10	12
'Fairytale'		2-8	0-6	0-6	0-4	x ¹	x ¹
'Lady Jane'		2-8	0-6	0-6	0-4	x ¹	x ¹
'Orange Souvereign'		x ¹	0-6	0-4	1-4	0-4	x ¹
'Red Lion'		x ¹	x ¹	0-8	0-8	0-7	0-5

x¹ behandeling niet in de proef opgenomen

Uitgaande van plantkwaliteit is er zowel een minimum als maximum aan de uitstalduur bij 23°C. Bij 2 à 3 weken preparatie is er een korte uitstalperiode vereist omdat zonder dat de planten te veel blad geven.

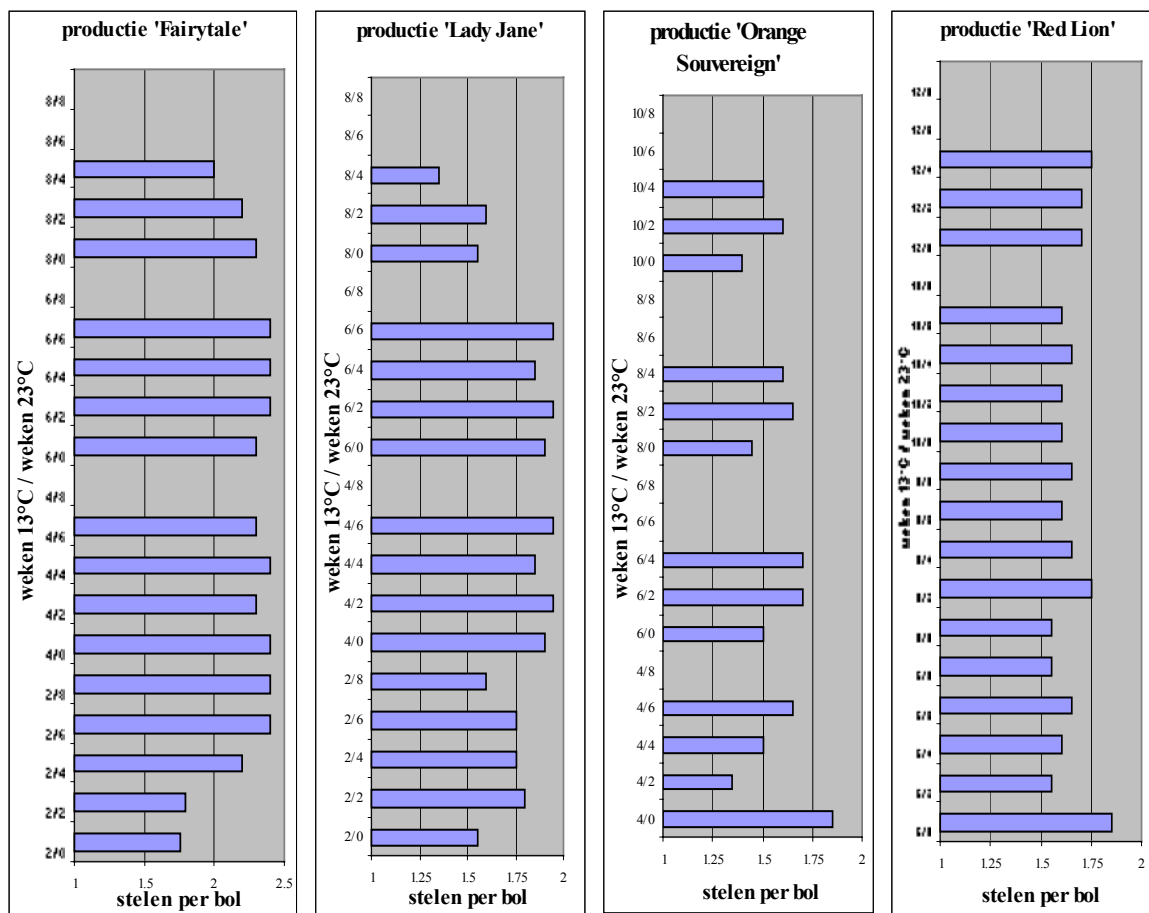
2.2.3 Aantal stelen per bol

Bij alle behandelingen, ook bij de kortste preparatie en uitstalduur, bloeiden de bollen met minimaal één steel (Figuur 2).

'Fairytale' gaf ruim 2 stelen per bol en de overige drie rassen op enkele uitzonderingen na minstens 1,5 steel per bol. Dit is bij 'Orange Souvereign' en 'Red Lion' iets minder dan op grond van de knopwaarnemingen bij het rooien werd verwacht, maar komt wel overeen met wat normaal van betreffende bolmaat kan worden verwacht. 'Lady Jane' bleef duidelijk achter bij de verwachtingen.

2.2.4 Aantal kelken per steel

Het aantal kelken per steel werd niet beïnvloed door de temperatuurbehandelingen. Het aantal kelken is al aangelegd tijdens de teelt voorafgaande aan de temperatuurbehandelingen. Wel zijn er duidelijke rasverschillen: 'Fairytale' gaf meest 4 à 5 kelken, 'Lady Jane' ca 3, 'Orange Souvereign' 4 à 5 en 'Red Lion' 2 à 3 kelken per steel. Dit komt overeen met de verwachtingen bij deze gebruikte bolmaat van jonge bollen.



Figuur 2: Aantal stelen per bol

2.2.5 Trekduur (dagen tot begin bloei)

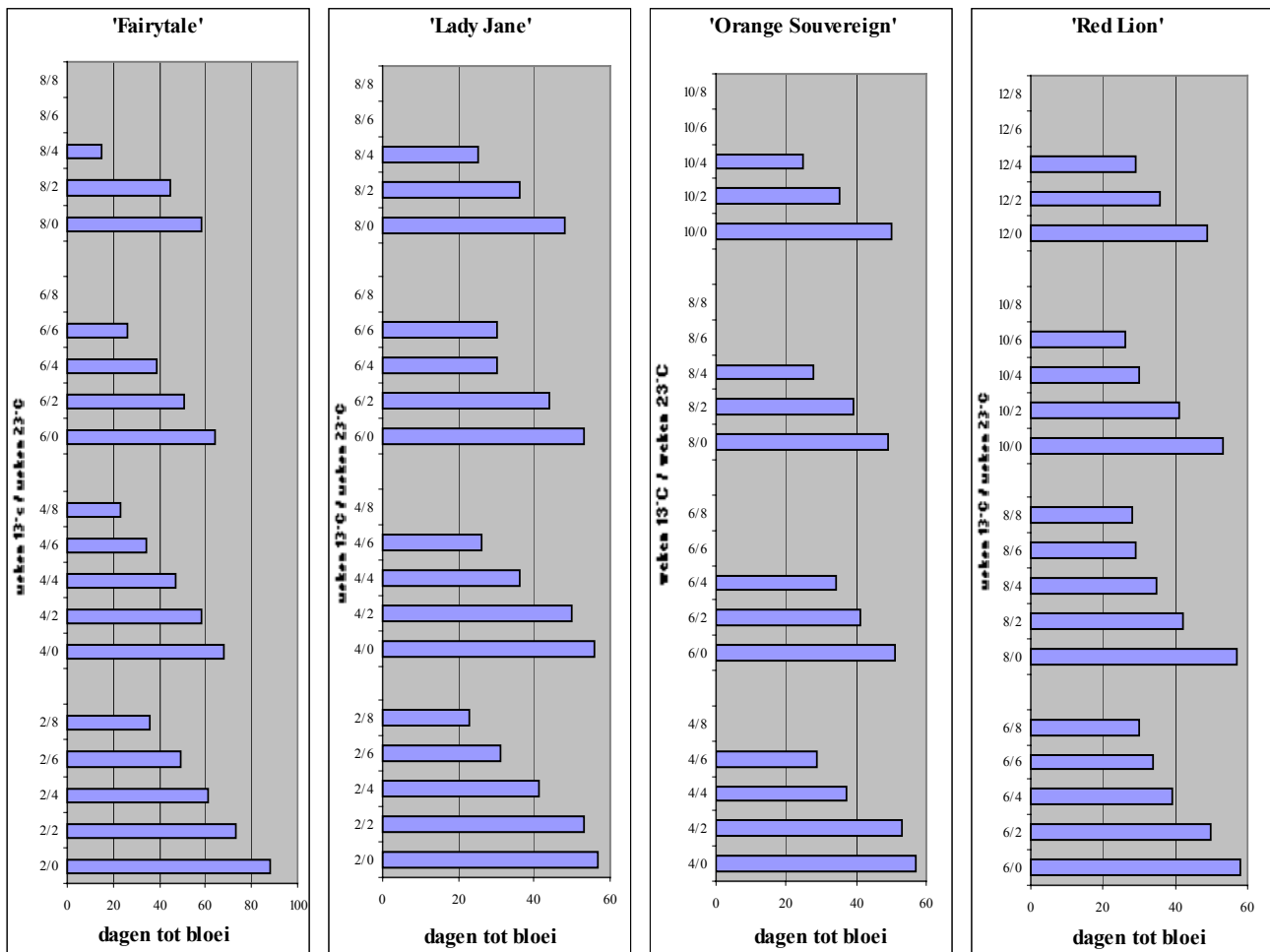
De trekduur was sterk afhankelijk van de voorafgaande preparatie behandeling en uitstalduur (Figuur 3). Voor een kleinbloemige was 'Fairytale' traag, en was vooral bij de korte behandelingen ook trager dan de overige rassen. De invloed van de temperatuur in de uitstalperiode op verkorting van de trekduur was groter dan die van de preparatie bij 13°C.

2.2.6 Bladlengte bij begin bloei

Naarmate de preparatieduur langer is neemt de bladlengte af. Dit geldt in veel sterkere mate voor de uitstalperiode, hoe langer deze is hoe korter het blad tot zelfs geen blad bij 'Fairytale'. Zonder uitstalperiode was het blad vaak even lang of langer dan de steellengte en oogt minder mooi.

2.2.7 Steellengte bij begin bloei

De invloed van de preparatie was gering; de steellengte nam iets af naarmate de preparatieduur langer was. Er waren ras verschillen: 'Lady Jane' gaf duidelijk kortere stelen bij langer prepareren, terwijl dit bij 'Red Lion' heel gering was. Dit zelfde geldt voor de invloed van de uitstalperiode.



Figuur 3: Dagen tot begin bloei

2.2.8 Blad/steel verhouding

Het effect van de preparatieperiode bij 13°C op de blad/steel verhouding is gering. Zonder uitstalperiode is het blad in verhouding tot de steellengte aan de lange kant. Naarmate de uitstalperiode bij 23°C langer is wordt het blad korter ten opzichte van de steel. Dit effect is sterker naarmate de preparatieperiode bij 13°C langer is. 'Fairytale' reageert heel sterk op 23°C met korter blad.

2.2.9 Plantkwaliteit

Een korte bewaarduur geeft een wat mindere plantkwaliteit vanwege steel- en bladlengte. In de meeste gevallen was een uitstalperiode van enkele weken gunstig. Bij 'Fairytale' gaf een lange uitstalperiode weinig blad waardoor de plant minder mooi oogde. 'Red Lion' gaf bij vrijwel alle behandelingen een goede plantkwaliteit.

2.2.10 Beworteling

De beworteling was over het algemeen goed. Alleen bij de behandelingen met weinig of geen blad kwam de beworteling moeizaam op gang en deed zich alleen voor bij 'Fairytale' met een lange uitstalperiode.

2.3 Discussie en conclusie

De proef is opgezet in nauw overleg met telers en een afgevaardigde van de KBGBB.

De temperatuurbehandelingen zijn conform de proefopzet uitgevoerd. Bij het spruiten is een door de KBGBB aangegeven criterium gehanteerd: meer dan 10% bollen met de knop boven de bol is niet acceptabel en deze zijn dan ook niet opgeplant.

Spruiten van de bollen

Aan het eind van alle 13°C behandelingen waren alle bollen bij de vier rassen in een goede verkoopconditie; bij de langste behandelingsduur waren wel blad- en knoppuntjes zichtbaar maar geen bollen met te ver uitgelopen knoppen.

Daarna, in de uitstalperiode, reageerden de rassen verschillend op de behandelingen. Een uitstalperiode tot 4 weken bij 23°C gaf, ongeacht de voorafgaande preparatieduur bij 13°C, geen problemen met bolspruiting. Een langere uitstalperiode tot 8 weken was mogelijk bij een korte preparatieduur van 2 à 3 weken bij 'Lady Jane' en 'Orange Sovereign', bij 'Fairytale' tot 4 weken en 'Red Lion' tot 8 weken 13°C.

Productie en kwaliteit

De bloei (aantal stelen en kelken) was wat er van de bolmaat mocht worden verwacht. Kwaliteit is een subjectief begrip en voor meerdere uitleg vatbaar; per afzetgebied zijn er ook verschillen in eisen die aan de amaryllisplant worden gesteld. Er is binnen redelijk ruime grenzen beoordeeld op de grootte van de plant, blad/steel verhouding en gezondheid.

Een zeer korte behandeling bij 13°C gaf vooral veel blad en was in enkele gevallen niet acceptabel. Een langere uitstalduur bij 23°C reduceert bladlengte en ook dat was in enkele gevallen niet acceptabel.

Deze kwaliteitsweging geeft nog enige beperking aan de minimale en maximale uitstalduur.

Voor een kleinbloemige amaryllis was het grootste ras 'Pamela' niet beschikbaar en viel de keus op het tweede ras in areaalgrootte: 'Fairytale'. Dit ras lijkt in de proef niet representatief te zijn voor de kleinbloemige amaryllis. Dit ras is trager dan 'Lady Jane' en 'Orange Sovereign' terwijl kleinbloemigen over het algemeen sneller of op zijn minst even snel zijn dan de twee voornoemde rassen.

Conclusie

De noodzakelijke temperatuurbehandeling bij amaryllis voor bloei leverde in combinatie met de temperatuur tijdens de uitstalperiode beperkingen op aan de duur van de uitstalperiode. Voordat de bollen werden overgezet naar de uitstaltemperatuur waren er geen problemen met te ver gespruite bollen. Een korte 13°C behandeling, rasafhankelijk 2 tot 4 weken, gaf de meeste speelruimte tijdens de uitstalperiode; de trekduur is dan wel langer en de plantkwaliteit wat minder. Rassen van het type 'Red Lion' geven de groothandel en detaillist de meeste speelruimte in de afzetperiode.

Verder oprekken van de uitstalperiode is mogelijk als de bollen bij een lagere temperatuur (13 à 18°C) worden uitgesteld of periodiek worden aangevuld vanuit een depot met lage temperaturen. Dit moet echter wel passen binnen de financiële marges en in de organisatie van de detaillist

Behandelingen met een snelle knopspruiting zijn uitstekend geschikt voor de professionele pottenbroeier.

Een screening van het belangrijkste sortiment ter ondersteuning van de afzet is meer noodzakelijk dan een ideale wens. Veredelaars doen er goed aan dit bij de selectiecriteria op te nemen en in een vroeg stadium de uitstalmogelijkheden voor potentiële droogverkooprassen te testen.

3 Japan

3.1 Proefopzet

3.1.1 Rassen

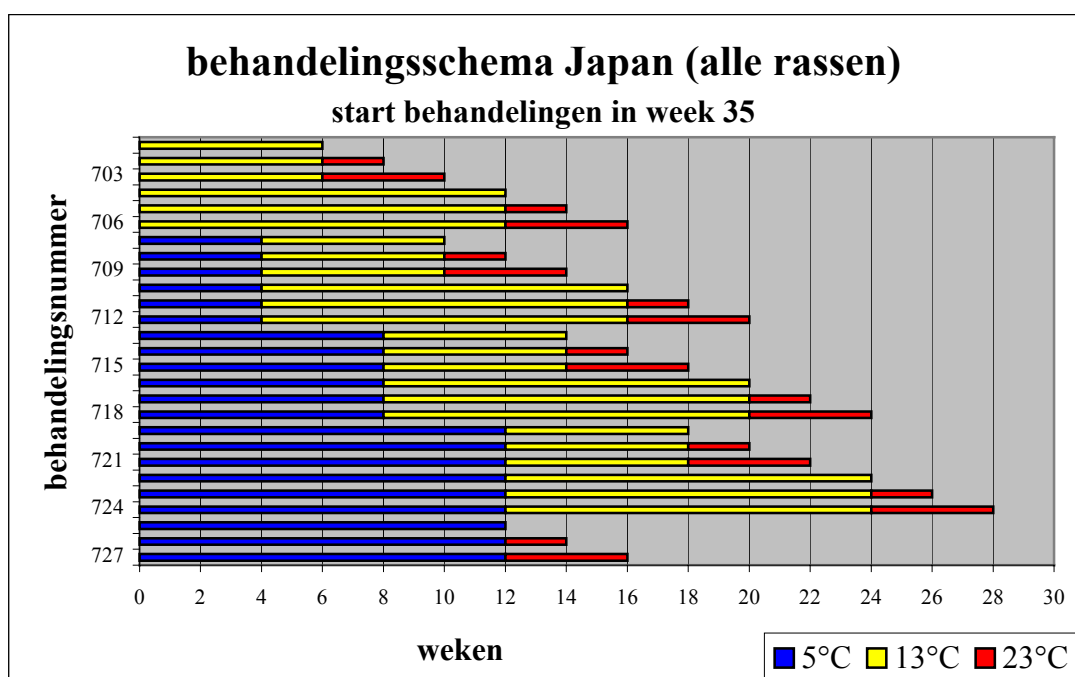
Tabel 5: 4 rassen, representanten van 4 groepen met verschil in veronderstelde preparatiebehoefte

ras	groep	spruitsnelheid	(ruwe schatting)	bolmaat	behandelingsnr.*
- 'Fairy Tale'	kleinbloemig	zeer snel	(na ca 2 à 4 wkn)	28/30	(501 – 527)
- 'Lady Jane'	dubbelbloemig	snel	(na ca 4 à 5 wkn)	30/32	(601 – 627)
- 'Orange Souvereign'	grootbloemig	redelijk snel	(na ca 6 à 7 wkn)	30/32	(701 – 727)
- 'Red Lion'	grootbloemig	traag	(na ca 8 à 10 wkn)	30/32	(801 – 827)

*behandelingsnummer wordt gebruikt bij de resultaten in de overzichtstabellen in bijlage 7a-d

3.1.2 Temperatuurbehandelingen (zie figuur 4)

- start temperatuurbehandelingen in de cellen: week 35
- voor alle rassen dezelfde duur van de temperatuurbehandelingen
- rustperiode bij 5°C : 0, 4, 6, 8 en 12 weken, gevolg door
- preparatieduur bij 13°C : 0, 6 en 12 weken, gevolg door
- uitstalduur bij 23°C : 0, 2 en 4 weken, en
- daarna opplanten in de kas voor bloeiconrole
- behandelingen waar meer dan 10% van de bollen te ver waren gespruit zijn niet opgeplant



Figuur 4: Behandelingsschema Japan

3.1.3 Overige proefinformatie

- achtergrondinformatie over rootijdstip van de bollen en bloeibare knoppen (zie bijlage 1)
- spoelen: 2 weken voor het einde van de preparatie bij 13°C
- bollen opgeplant in 17 cm potten
- potgrond: Holland Potgrond 'standaard' :
 - 80% tuinturf
 - 20% Baltisch veenmosveen fijn
 - toevoeging per m³ 1 Kg PG mix1 (12+14+24) en 7 Kg kalk
- stooktemperatuur: 21°C en ventilatietemperatuur 24°C

3.1.4 Waarnemingen

Zie bijl. USA, hoofdstuk 2.1.4

3.2 Resultaten

Alle gegevens zijn vastgelegd in tabellen per ras in bijlagen 3a t/m 3d . De belangrijkste resultaten worden in dit hoofdstuk weergegeven.

3.2.1 Spruiten van de bollen

Tijdens de temperatuurbehandelingen werd een begin van blad- en knopspruiting waargenomen. Zonder uitstalperiode begon dat meestal na de 15^e week van behandelen vooral bij de behandelingen met 12 weken 13°C.

Zodra bij alle behandelingen de bollen bij de uitstaltemperatuur van 23°C stonden, startte de blad- en knopspruiting. Bij de meeste behandelingen zette de bolspruiting niet door en bleef het bij zichtbare blad- en knoppuntjes.

In onderstaande tabel zijn de percentages te ver gespruite (onverkoopbare) bollen weergegeven.

Tabel 6: Percentage te ver gespruite bollen na een aantal weken bewaring bij 5°C, daarna preparatie bij 13°C en gevolgd door 0 tot 4 weken uitstalduur bij 23°C.

Ras	weken 5°C - ->	0	0	4	4	8	8	12	12	12
	weken 13°C - ->	6	12	6	12	6	12	6	12	0
	weken 23°C									
'Fairytale'	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	10	0	20*	0
	4	0	100	70	100	30	25	25	45	0
'Lady Jane'	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	80	0	15	0
	4	0	10	0	80	20	100	0	100	0
'Or. Souvereign'	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	90	0	70	0
	4	0	25	0	95	30	100	80	95	0
'Red Lion'	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	4	0	25	0	15	0	65	0	30	0

* De grijs gemarkeerde cijfers zijn resultaten van behandelingen waarbij te veel bollen in de cel zijn gaan spruiten.

Bij twee behandelingen waren er ongeacht de uitstalduur geen problemen met te veel gespruite bollen: 6 weken prepareren 13°C en 12 weken koelen bij 5°C.

Zonder uitstalduur bij 23°C waren bij alle behandelingen de bollen in een goede verkoopconditie.

Een uitstalduur van twee weken gaf bij enkele lange behandelingen problemen, uitgezonderd 'Red Lion'; 4 weken gaf bij de alle rassen problemen.

Het effect van 13°C op het spruiten van de bollen is veel groter dan 5°C, waarbij 12 weken 13°C ongeacht vooraf wel of geen 5°C bij een uitstalduur van 4 weken altijd problemen gaf en soms al bij 2 weken.

Tabel 7: Aantal weken **maximale uitstalduur bij 23°C** na 0 tot 12 weken 5°C en 6 tot 12 weken 13°C (criterium: niet meer dan 10 % van de bollen is te ver uitgelopen)

Ras	weken 5°C - ->	0	0	4	4	8	8	12	12	12
	weken 13°C - ->	6	12	6	12	6	12	6	12	0
'Fairytale'		4	3	3	3	3	1 *	2	1	4
'Lady Jane'		4	4	4	2	3	1	4	1.5	4
'Or. Souvereign'		4	3	4	2	3	0.5	3	0.5	4
'Red Lion'		4	3	4	3	4	2	4	3	4

* De behandelingen met een maximale uitstalduur van niet meer dan twee weken zijn grijs gearceerd.

Een langere totale bewaarduur verkort de uitstalperiode. Een periode van 12 weken 13°C heeft een sterker effect op de verkorting de uitstalduur dan 5°C. 'Red Lion' geeft de minste problemen van deze rassen.

Tabel 8: Minimale en maximale uitstalduur in weken bij 23°C voor een **acceptabele tot excellente plantkwaliteit** (kwaliteitscijfer 2 –4) na 0 tot 12 weken 5°C en 6 of 12 weken 13°C

Ras	weken 5°C - ->	0	0	4	4	8	8	12	12	12
	weken 13°C - ->	6	12	6	12	6	12	6	12	0
'Fairytale'		0-4	0-3	0-3	0-3	0-2*	0-1	0-2	0-1	0-4
'Lady Jane'		0-4	0-3	0-4	0-1	0-1	0-1	0-2	0	0-4
'Or. Souvereign'		0-4	0-3	0-4	0-2	0-3	<0,5	0-3	<0,5	0-4
'Red Lion'		0-4	0-3	0-4	0-3	0-4	0-2	0-4	0-3	0-4

* De behandelingen met een maximale uitstalduur van niet meer dan twee weken zijn grijs gearceerd.

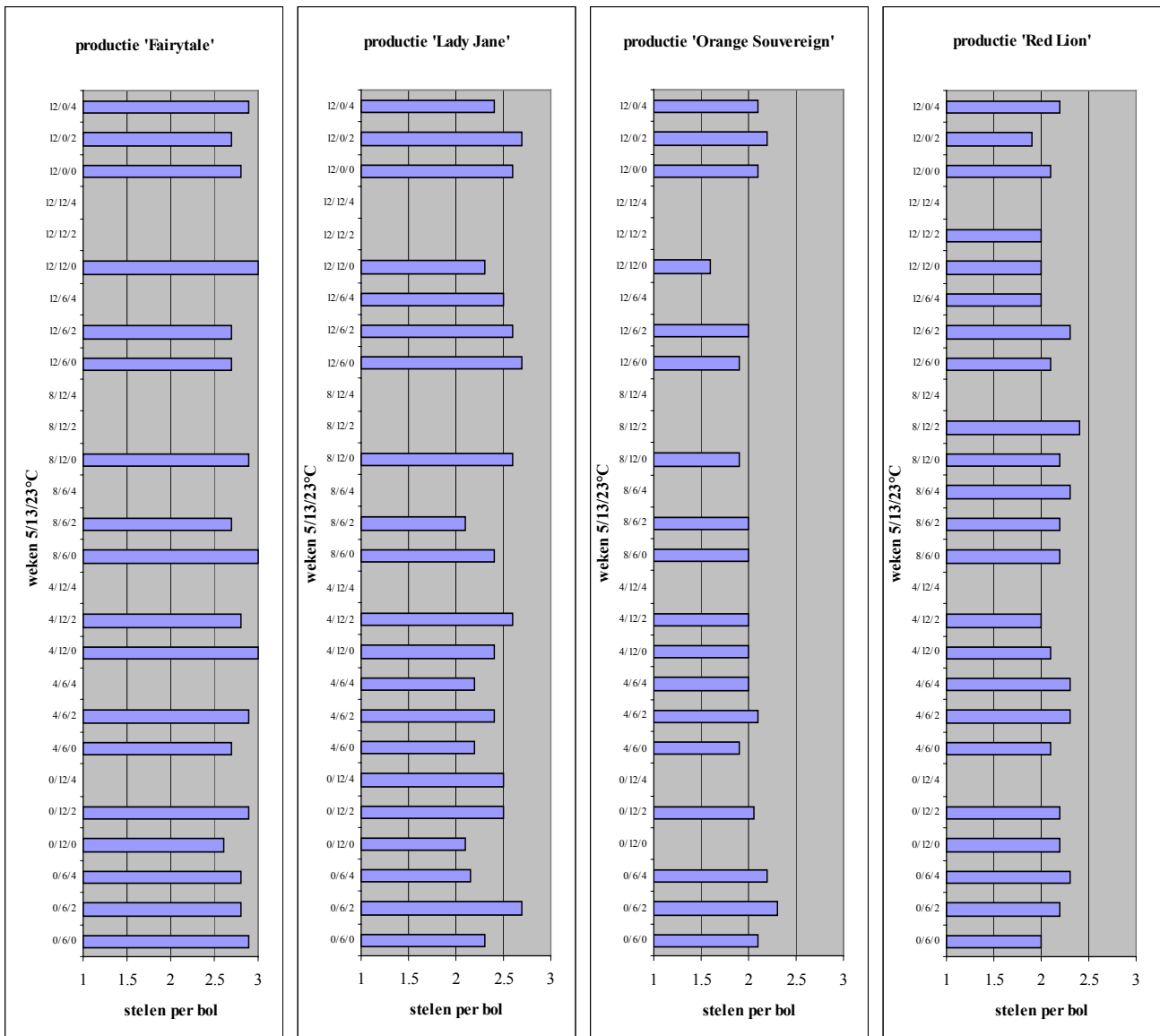
Omdat de behandeling van invloed kan zijn op de plantopbouw, is in deze tabel het effect op de plantkwaliteit meegewogen voor de minimale en maximale uitstalduur.

Zonder uitstalperiode is de plankwaliteit acceptabel tot excellent. Een korte bewaarperiode is gunstig en bij een langere bewaarperiode is bewaren bij 5°C gunstiger dan bij 13°C.

3.2.2 Aantal stelen per bol

Bij alle behandelingen, ook bij de kortste preparatie en uitstalduur, bloeiden de meeste bollen met twee stelen (Figuur 5).

Bij 'Fairytale' en 'Red Lion' komt dit overeen met wat op grond van de knopwaarnemingen bij het rooien werd verwacht; 'Lady Jane' en 'Orange Souvereign' blijven iets achter bij de verwachtingen. 'Orange Souvereign' haalde bij enkele behandelingen de twee stelen niet. 'Fairytale' gaf meestal 2,5 à 3 stelen per bol.



Figuur 5: Aantal stelen per bol

3.2.3 Aantal kelken per steel

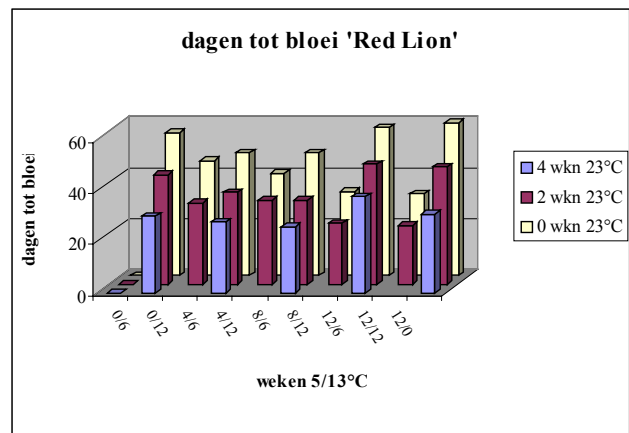
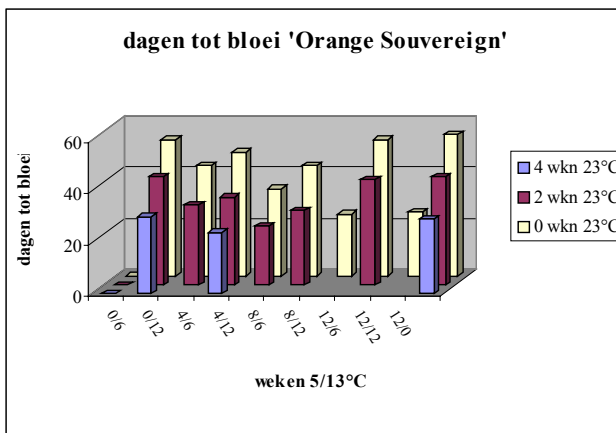
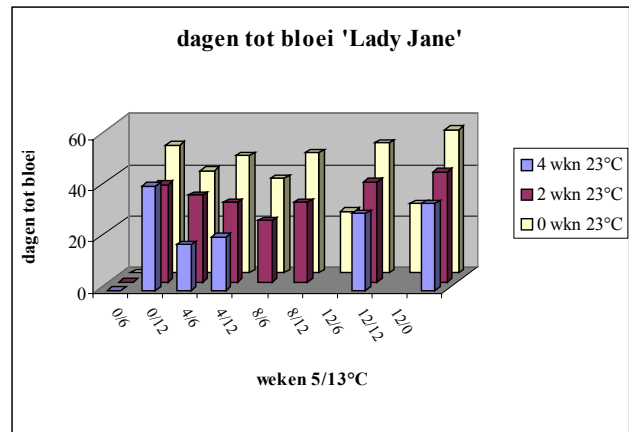
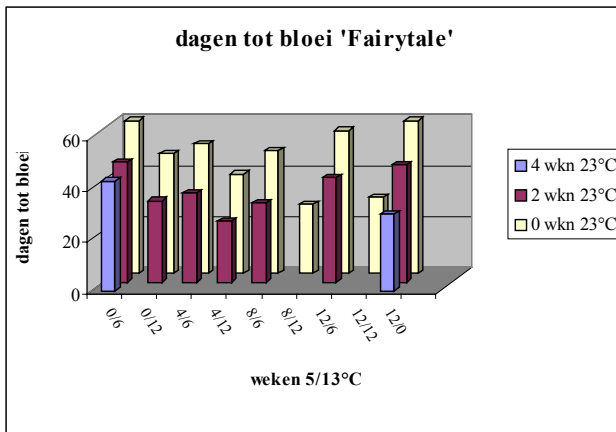
Het aantal kelken per steel werd niet beïnvloed door de temperatuurbehandelingen. Het aantal kelken is al aangelegd tijdens de teelt voorafgaande aan de temperatuurbehandelingen. Wel zijn er duidelijke rasverschillen: 'Fairytale' gaf meest 4 à 5 kelken, 'Lady Jane' meest 3 à 4, 'Orange Souvereign' 4 à 5 en 'Red Lion' 3 à 4 kelken per steel. Dit komt overeen met de verwachtingen bij deze gebruikte bolmaat.

3.2.4 Trekduur (dagen tot begin bloei)

De trekduur was sterk afhankelijk van de voorafgaande preparatie behandeling en uitstalduur (Figuur 6). Het aantal dagen was minder naarmate de totale behandelingsduur langer was.

Het effect van 13°C op het bloeitijdstip is sterker dan van 5°C. Het effect van de uitstaltemperatuur bij 23°C op verkorting van de trekduur was groter dan die van de preparatie bij de 5°C en 13°C.

De dagen bij de uitstaltemperatuur verkorten in dezelfde mate het aantal dagen tot bloei. Tussen de rassen waren er geen duidelijke verschillen. Voor een kleinbloemige amaryllis was 'Fairytale' traag.



Figuur 6: Dagen tot begin bloei

3.2.5 Bladlengte bij begin bloei

Bij een langere behandelingsduur wordt het blad korter. Dit geldt in het bijzonder voor de duur van de uitstalperiode; dit is ca 5 à 10 cm korter blad per week bij 23°C. Bewaren bij 5°C geeft lager blad dan bij dezelfde periode bij 13°C. Zonder uitstalperiode was het blad vaak even lang of zelfs iets langer dan de steellengte en oogt minder mooi.

3.2.6 Steellengte bij begin bloei

De invloed van de behandelingsduur op de steellengte was minder dan bij de bladlengte; de steellengte nam iets af naarmate de preparatieduur langer was. Er waren wel ras verschillen: 'Lady Jane' gaf duidelijk kortere stelen bij langer prepareren, terwijl dit bij 'Red Lion' heel gering was. Dit zelfde geldt voor de invloed van de uitstalperiode.

3.2.7 Blad/steel verhouding

Bij een korte bewaarduur is het blad vrijwel net zo lang als de steel. Langer bewaren geeft een betere verhouding met wat korter blad. Bij uitsluitend 5°C kan het blad langer zijn dan de steel. De uitstaltemperatuur bij 23°C reduceert de bladlengte en daarmee een betere stel/blad verhouding.

3.2.8 Plantkwaliteit

Uitgezonderd 'Lady Jane' was de plantkwaliteit bij alle behandelingen goed tot excellent. 'Lady Jane' bleef wat achter naarmate de bewaarduur langer was. Voor een belangrijk deel werd bij dit ras de mindere kwaliteit veroorzaakt door bollen met koprot.

3.2.9 Beworteling

De beworteling was bij alle behandelingen goed.

3.3 Discussie en conclusie

De proef is opgezet in nauw overleg met telers en een afgevaardigde van de KBGBB.

Vanwege de lange transportduur is gekozen voor een start met een 5°C bewaring. Deze behandeling wordt normaal bij amaryllis met succes toegepast **na** de preparatie bij 13°C om bij een lange bewaarduur verdere knopstrekking bij de geprepareerde bol tegen te gaan. Wel moeten de bollen na deze behandeling snel worden geplant als ze uit de cel komen omdat de knoppen dan snel gaan strekken. Deze behandeling is totaal ongeschikt voor de droogverkoop.

Een 5°C behandeling **vóór** de preparatie bij 13°C wordt in het amaryllisvak niet toegepast en dit leek een beproevenswaardige optie om droogverkoop op verre afstand goed te kunnen bedienen. Zuid Afrikaanse en Israëliëse bollen worden bij 9°C bewaard en getransporteerd; dit is echter al een knopstrekkingbehandeling.

De temperatuurbehandelingen zijn conform de proefopzet uitgevoerd. Bij het sprouiten is een door de KBGBB is aangegeven criterium gehanteerd: meer dan 10% bollen met de knop boven de bol is niet acceptabel en deze zijn dan ook niet opgeplant. De uitstalduur tot 4 weken, in tegenstelling tot de USA proef met 8 weken, is ook aangegeven door de KBGBB.

Spruiting

Zowel na de 5°C als combinatie van 5 en 13°C waren bij geen van de behandelingen de bollen te ver gespruit. Bij het begin van de uitstalperiode waren er hooguit blad- en knoppuntjes waarneembaar. Het echte sprouiten en te ver uitlopen van de bollen begon pas bij de uitstalperiode bij 23°C.

Tot een totale behandelingsduur van 12 à 14 weken was bij alle rassen een uitstalduur van 3 à 4 weken mogelijk. Over een nog langere uitstalduur kan bij deze temperatuurcombinaties geen uitspraak worden gedaan. De 5°C was nauwelijks van invloed op de verkorting van de uitstalduur; daarentegen verkortte een langere preparatie bij 13°C de uitstalduur. Een lange periode bij 5°C gevolgd door een korte 13°C periode of zelfs geen 13°C is gunstiger om het uitlopen van de bollen tegen te gaan vergeleken bij kort 5°C en lang bij 13°C.

Uitsluitend 5°C blijkt een goede preparatiebehandeling te zijn, mits gevolgd door enkele weken 23°C om een goede plantopbouw te krijgen. Wellicht zijn er goede mogelijkheden om langer dan 12 weken bij 5°C te bewaren.

De combinaties 8/8 en 8/12 (weken 5°C/13°C) waren verreweg het ongunstigst en niet geschikt voor een praktische toepassing.

Bij de rassen is 'Red Lion' trager met sprouiten dan de drie andere rassen.

Productie en kwaliteit

De bloei (aantal stelen en kelken) was wat er van de bolmaat mocht worden verwacht. Kwaliteit is een subjectief begrip en voor meerdere uitleg vatbaar; per afzetgebied zijn er ook verschillen in eisen die aan de amaryllisplant worden gesteld. Er is binnen redelijk ruime grenzen beoordeeld op de grootte van de plant, blad/steel verhouding en gezondheid.

De korte behandeling gaf vooral veel blad en was in enkele gevallen niet acceptabel. Bij uitsluitend 5°C zonder uitstalperiode was het blad meestal te lang. Bij alle behandelingen reduceerde de bladlengte naarmate de uitstalduur bij 23°C langer was. Planten met te weinig blad waren er niet.

Bij 'Lady Jane' was de kwaliteit van de planten meestal onvoldoende vanwege lichte aantastingen van koprot (Stagonospora). De oorzaak hiervan is dat de behandelingen zijn gestart kort na het rooien (8 dagen) en met name voor een 5°C behandeling waren (achteraf gezien) de bollen kennelijk niet voldoende gedroogd. Goed drogen na het rooien is een eerste vereiste en zeer zeker als de bollen daarna direct bij 5°C moeten worden bewaard.

Voor een kleinbloemige amaryllis was het grootste ras 'Pamela' niet beschikbaar en viel de keus op het tweede ras in areaalgrootte: 'Fairytale'. Dit ras lijkt in de proef niet representatief te zijn voor de kleinbloemige amaryllis zoals we die kennen. 'Fairytale' is trager dan 'Lady Jane' en 'Orange Sovereign', terwijl kleinbloemigen over het algemeen sneller of op zijn minst even snel zijn dan de twee voornoemde rassen.

Conclusie

De noodzakelijke temperatuurbehandeling bij amaryllis voor bloei leverde in combinatie met de temperatuur tijdens de uitstalperiode beperkingen op aan de duur van de uitstalperiode. Voordat de bollen werden overgezet naar de uitstaltemperatuur waren er geen problemen met te ver gespruite bollen.

Een bewaring bij 5°C heeft een sterker remmend effect op de knopspruiting dan behandelen bij de standaardtemperatuur van 13°C. De 5°C bewaring biedt perspectief in combinatie met een 2 tot 4 durende uitstalperiode bij 23°C. Een langere uitstalperiode was niet in de Japan proef opgenomen en daarover kan dus geen uitspraak worden gedaan. Wel kan worden gesteld dat verder oprekken van de uitstalperiode mogelijk is als de bollen bij een lagere temperatuur worden uitgesteld of periodiek worden aangevuld vanuit een bewaar ruimte met lage temperaturen. Dit moet echter wel passen binnen de financiële marges en in de organisatie van de detaillist.

Rasafhankelijk is er verschil in speelruimte. Rassen van het type 'Red Lion' geven de groothandel en detaillist de meeste speelruimte in de afzetperiode.

Behandelingen met een snelle knopspruiting zijn uitstekend geschikt voor de professionele pottenbroeier.

Een screening van het belangrijkste sortiment ter ondersteuning van de afzet is meer noodzakelijk dan een ideale wens. Veredelaars doen er goed aan dit bij de selectiecriteria op te nemen en in een vroeg stadium de uitstalmogelijkheden voor potentiële droogverkoopprassen te testen.

4 Literatuur

- Dijkhuizen, T., 1975. Bolonderzoek bij amaryllis (*Hippeastrum*) 1973 –1974. Rapport PBG-Naaldwijk, 9 pp + bijlagen
- Dijkhuizen, T., 1975. Rooitijd- en temperatuurproef bij amaryllis (*Hippeastrum*) 1973 –1974. Rapport PBG-Naaldwijk, 11 pp + bijlagen
- Doorduyn, J.C., 1989. Bolbehandeling amaryllis (*Hippeastrum*); preparatie afstemmen op potplant en droogverkoop. In: Bloembollen op pot. Internationaal Bloembollen Centrum, Hillegom. 31-37
- Doorduyn, J.C., 1994. Amaryllis (*Hippeastrum*), bewaarduur en –temperatuur van bollen voor het forceren als potplant. PBG Naaldwijk, intern verslag nr. 11;15 pp + bijlagen
- De Hertogh, A., 1996. Amaryllis (*Hippeastrum*) Cut flowers and potted plants. In: Holland Bulb Forcer's Guide. Section C – part 2, 7-16

Bijlage 1 Bolwaarneming voor de start van de behandelingen

USA

bolmaat 26/28 (Fairytale 24/26)

ras	rooidatum	bolgewicht (g)	bloei­bare knoppen (≥20mm)	verdroogde knoppen	
				≥20mm	<20mm
'Fairytale'	week 31	322	2.5	0.3	0.1
'Lady Jane'	week 31	310	2.3	0.1	0
'Orange Sovereign'	week 30	338	1.5	0.5	0.2
'Red Lion'	week 30	235	1.7	0.5	0.1

Japan

bolmaat 30/32 (Fairytale 28/30)

ras	rooidatum	bolgewicht (g)	bloei­bare knoppen (≥20mm)	verdroogde knoppen	
				≥20mm	<20mm
'Fairytale'	week 34	395	2.8	0.1	0.2
'Lady Jane'	week 35	461	3.1	0.1	0
'Orange Sovereign'	week 33	445	3.0	0.7	0
'Red Lion' **	week 33	370	2.0	0.4	0

** bij 2 van de 10 bollen koprot/kartelblad waargenomen

Bijlage 2a Resultaten USA ras 'Fairytale'

bolmaat: 26/28		101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	
start behandelingen: week 33																						
Behandeling																						
- weken 13°C		2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	8	8	8	8	8	8
- weken 23°C		0	2	4	6	8	0	2	4	6	8	0	2	4	6	8	0	2	4	6	8	8
- totale bewaarduur (weken)		2	4	6	8	10	4	6	8	10	12	6	8	10	12	14	8	10	12	14	16	16
plantweek		35	37	39	41	43	37	39	41	43	45	39	41	43	45	47	41	43	45	47	49	49
Celwaarnemingen																						
bolspruiting bij planten (%):																						
- blad		0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	100	100	100	0	50	100	100	100	100
- knoppen		0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	100	100	0	0	85	100	100	100
- te ver uitgelopen knoppen		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	100	100
Kaswaarnemingen																						
lengte steel 1 bij 2e zichtbaar		16	2	4	3	3	3	2	2	2	6	2	2	2	4		3	2	2			
gem. bloeidatum 1 ^e steel		25/11	23-11	26-11	27-11	29-11	19-11	23-11	25-11	27-11	30-11	29-11	1-12	2-12	3-12		7-12	8-12	22-11			
dagen tot begin bloei		88	73	61	49	36	68	58	47	34	23	64	51	39	26		58	45	15			
bladlengte bij begin bloei		66	39	33	5	0	59	50	39	18	0	62	56	44	18		59	53	27			
steellengte bij begin bloei		66	61	63	61	58	60	57	57	56	45	61	57	54	49		58	56	49			
aantal stelen per bol		1.75	1.75	2.2	2.35	2.4	2.35	2.3	2.4	2.3	2.35	2.25	2.4	2.4	2.35		2.25	2.2	2			
# kelken steel 1		4.2	4.6	4.2	4.2	4.4	4.1	4.1	4.2	4.2	4.4	4.2	4.1	4.1	4.1		4.1	4.2	4.1			
# kelken steel 2		4	4.6	4.1	4.2	4.3	4.4	4.4	4.2	4.2	4.2	4.2	4.3	4.3	4.4		4.5	4.3	4.2			
# kelken steel 3				5	5.4	5.9	4.6	4.3	4.9	5.3	5.1	4.2	4.6	5.1	5.4		4.6	5.3				
blad/steel verhouding		8	7	6	5	3	8	7	7	6	3	8	8	7	6		8	8	6			
plantkwaliteit		1	3	3	2	2	3	3	4	2	1	2	4	4	3		3	3	4			

de grijs gemarkeerde regel en kolommen zij de behandelingen met te ver uitgelopen knoppen in de cel; de bollen zijn niet meer opgeplant en in bloei getrokken

Bijlage 2b Resultaten USA ras 'Lady Jane'

bolmaat: 26/28																					
start celbehandelingen: week 33																					
nummer		201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
Behandeling																					
- weken 13°C		2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	8	8	8	8	8
- weken 23°C		0	2	4	6	8	0	2	4	6	8	0	2	4	6	8	0	2	4	6	8
- totale bewaarduur (weken)		2	4	6	8	10	4	6	8	10	12	6	8	10	12	14	8	10	12	14	16
plantweek		35	37	39	41	43	37	39	41	43	45	39	41	43	45	47	41	43	45	47	49
Celwaarnemingen																					
bolspruiting bij planten (%):																					
- blad		0	0	0	0	100	0	0	0	100	100	0	0	90	100	100	0	0	100	100	100
- knoppen		0	0	0	0	95	0	0	0	75	100	0	0	55	100	100	0	0	50	100	100
- te ver uitgelopen knoppen		0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	75	0	0	0	0	80
Kaswaarnemingen																					
lengte steel 1 bij 2e zichtbaar		30	21	16	16	17	10	8	12	8		15	10	11	11		19	8	11		
gem. bloeidatum 1 ^e steel		24-10	3-11	6-11	10-11	17-11	7-11	15-11	15-11	19-11		17-11	23-11	23-11	23-11		27-11	29-11	2-12		
dagen tot begin bloei		57	53	41	31	23	56	50	36	26		53	44	30	30		48	36	25		
bladlengte bij begin bloei		51	46	38	26	16	49	39	28	11		50	52	28	28		42	39	15		
steellengte bij begin bloei		46	48	47	46	41	51	40	46	34		46	51	42	42		45	47	31		
aantal stelen per bol		1.55	1.80	1.75	1.75	1.60	1.90	1.95	1.85	1.95		1.85	1.85	1.90	1.90		1.55	1.60	1.35		
# kelken steel 1		2.8	3.1	2.9	3.1	3.1	3.1	3.1	3.0	3.0		3.0	3.1	2.8	2.8		2.9	3.4	2.9		
# kelken steel 2		2.9	3.0	3.0	3.0	3.4	2.9	3.1	3.1	3.3		2.9	3.1	3.6	3.6		3.0	3.0	3.5		
# kelken steel 3																					
blad/steel verhouding		9	8	7	6	6	8	8	7	6		8	8	7	7		8	7	6		
plantkwaliteit		1	2	2	4	2	3	3	4	3		2	3	3	4		3	4	4		

de grijs gemarkeerde regel en kolommen zijn de behandelingen met te ver uitgelopen knoppen in de cel; de bollen zijn niet meer opgeplant en in bloei getrokken

Bijlage 2c Resultaten USA ras 'Orange Sovereign'

bolmaat: 26/28																					
start celbehandelingen: week 33																					
nummer		301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320
Behandeling																					
- weken 13°C		4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	8	8	8	8	8	10	10	10	10	10
- weken 23°C		0	2	4	6	8	0	2	4	6	8	0	2	4	6	8	0	2	4	6	8
- totale bewaarduur (weken)		4	6	8	10	12	6	8	10	12	14	8	10	12	14	16	10	12	14	16	18
plantweek		37	39	41	43	45	39	41	43	45	47	41	43	45	47	49	43	45	47	49	51
Celwaarnemingen																					
bolspruiting bij planten (%):																					
- blad		0	0	0	90	100	0	0	90	100	95	0	0	100	100	100	0	30	100	100	100
- knoppen		0	0	0	80	100	0	0	25	85	100	0	0	60	100	100	0	25	100	95	100
- te ver uitgelopen knoppen		0	0	0	0	45	0	0	0	25	75	0	0	0	35	95	0	0	10	75	100
Kaswaarnemingen																					
lengte steel 1 bij 2e zichtbaar		33	14	14	25		27	26	26			19	30	24			20	25	32		
gem. bloeidatum 1 ^e steel		8-11	8-11	16-11	22-11		16-11	20-11	27-11			28-11	2-12	5-12			13-12	12-12	17-12		
dagen tot begin bloei		57	43	37	29		51	41	34			49	39	28			50	35	25		
bladlengte bij begin bloei		51	54	43	30		53	56	43			57	50	28			56	45	31		
steellengte bij begin bloei		53	52	45	54		51	51	53			49	50	49			52	50	47		
aantal stelen per bol		1.85	1.35	1.50	1.65		1.50	1.70	1.70			1.45	1.65	1.60			1.40	1.60	1.50		
# kelken steel 1		4.3	4.1	4.1	4.2		4.1	4.6	4.2			4.3	4.4	4.4			4.3	4.1	4.2		
# kelken steel 2		4.7	4.5	4.7	4.7		4.5	5	4.7			4.3	4.4	4.7			4.6	4.9	4.9		
# kelken steel 3																					
blad/steel verhouding		8	8	8	7		8	8	7			9	8	6			8	7	7		
plantkwaliteit		2	2	2	4		2	2	4			1	3	3			3	3	4		

de grijs gemarkeerde regel en kolommen zijn de behandelingen met te ver uitgelopen knoppen in de cel; de bollen zijn niet meer opgeplant en in bloei getrokken

Bijlage 2d Resultaten USA ras 'Red Lion'

bolmaat: 26/28																						
start celbehandelingen: week 33																						
Behandeling	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420		
- weken 13°C	6	6	6	6	6	8	8	8	8	8	10	10	10	10	10	12	12	12	12	12		
- weken 23°C	0	2	4	6	8	0	2	4	6	8	0	2	4	6	8	0	2	4	6	8		
- totale bewaarduur (weken)	6	8	10	12	14	8	10	12	14	16	10	12	14	16	18	12	14	16	18	20		
plantweek	39	41	43	45	47	41	43	45	47	49	43	45	47	49	51	45	47	49	51	1		
Celwaarnemingen																						
bolspruiting bij planten (%):																						
- blad	0	0	0	50	85	0	0	0	90	95	0	0	70	100	100	0	25	100	100	100		
- knoppen	0	0	0	0	90	0	0	0	95	100	0	0	50	85	100	0	0	80	100	100		
- te ver uitgelopen knoppen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	15	0	0	5	15	30		
Kaswaarnemingen																						
lengte steel 1 bij 2e zichtbaar	20	25	9	11	8	10	16	17	17	19	17	16	23	21						20	34	23
gem. bloeidatum 1 ^e steel	23-11	29-11	2-12	11-12	21-12	6-12	5-12	12-12	20-12	2-1	16-12	18-12	21-12	31-12						27-12	27-12	3-1
dagen tot begin bloei	58	50	39	34	30	57	42	35	29	28	53	41	30	26						49	36	29
bladlengte bij begin bloei	54	52	43	36	33	59	52	36	29	29	63	48	33	27						52	43	40
steellengte bij begin bloei	52	52	50	50	50.1	53	50	46	52	52	52	48	48	47						48	46	48
aantal stelen per bol	1.85	1.55	1.60	1.65	1.55	1.55	1.75	1.65	1.60	1.65	1.60	1.60	1.65	1.60						1.70	1.70	1.75
# kelken steel 1	2.2	2.2	2.4	2.6	2.6	2.2	2.3	2.3	2.4	2.8	2.3	2.3	2.2	2.1						2.2	2.3	2.4
# kelken steel 2	2.9	2.7	3	2.8	2.5	2.8	2.9	3	3	2.4	2.7	2.8	4	2.7						2.6	2.6	2.6
# kelken steel 3																						
blad/steel verhouding	8	8	7	7	7	9	8	7	6	6	9	8	7	6						8	8	7
plantkwaliteit	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3						4	4	4

de grijs gemarkeerde regel en kolommen zij de behandelingen met te ver uitgelopen knoppen in de cel; de bollen zijn niet meer opgeplant en in bloei getrokken

Bijlage 3a Resultaten Japan ras 'Fairytale'

bolmaat: 30/32																											
start celbehandelingen:																											
week 36																											
nummer	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527
behandeling	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	8	8	8	8	8	8	12	12	12	12	12	12	12	12	12
weken 5°C	6	6	6	12	12	12	6	6	6	12	12	12	6	6	6	12	12	12	6	6	6	12	12	12	12	12	12
weken 13°C	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4
weken 23°C	6	8	10	12	14	16	10	12	14	16	18	20	14	16	18	20	22	24	18	20	22	24	26	28	12	14	16
totale bewaarduur (weken)	42	44	46	48	50	52	46	48	50	52	2	4	50	52	2	4	6	8	2	4	6	8	10	12	48	50	52
plantweek	0	30	100	0	100	100	0	30	100	0	100	100	0	100	100	100	100	100	5	100	100	80	100	100	0	100	100
Celwaarnemingen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
bolspruiting bij planten: (%)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- blad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- knoppen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- te ver uitgelopen blad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- te ver uitgelopen knoppen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kaswaarnemingen	3	2	3	3	4	4	2	2	2	4	3	3	3	3	3	2	2	2	3	4	4	3	3	3	6	3	3
lengte steel 1 bij 2e zichtbaar	19-12	17-12	18-12	14-1	13-1	4-1	2-1	4-1	2-1	4-2	2-2	24-1	27-1	48	31	19-2	27	27	21-2	19-2	22-3	28-1	27-1	26-1	61	46	30
bloeidatum	63	47	43	47	32	51	35	51	35	39	24	48	31	48	31	27	27	56	41	30	30	30	30	61	46	30	
dagen tot begin bloei	67	57	34	64	43	65	51	65	51	49	21	51	34	51	34	25	25	49	42	27	27	27	27	67	57	32	
bladlengte bij begin bloei	61	58	55	60	52	59	54	59	54	54	40	54	46	54	46	44	44	48	41	40	40	40	40	62	55	45	
steellengte bij begin bloei	2.9	2.8	2.8	2.6	2.9	2.7	2.9	2.7	2.9	3	2.8	3	2.7	3	2.7	2.9	2.9	2.7	2.7	3	3	3	2.8	2.7	2.9	2.9	
aantal stelen per bol	4.7	4.9	4.8	5.1	4.8	4.9	5.1	4.9	5.1	4.5	4.8	4.6	4.5	4.6	4.5	4.8	4.8	4.3	4.9	4.8	4.8	4.8	4.9	4.9	4.9	4.5	
# kelken steel 1	5.0	5.2	4.9	5.1	5	5.3	5.2	5.1	4.9	5.1	4.9	4.9	4.9	4.9	4.9	4.8	4.8	4.9	5.1	5.1	5.1	5.1	5.3	5.1	4.5	4.5	
# kelken steel 2	4.6	5.1	4.9	4.5	4.9	4.6	5.1	4.6	5.1	4.9	5.3	4.7	5.4	4.7	5.4	4.7	4.7	4.9	5.2	5.1	5.1	5.1	4.7	4.8	5.3	5.3	
# kelken steel 3	8	8	7	8	7	9	8	8	8	8	6	8	7	8	7	6	6	8	8	8	7	7	8	8	8	7	7
blad/steel verhouding	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	2	4	4	4	
plantkwaliteit																											

de grijs gemarkeerde regel en kolommen zijn de behandelingen met te ver uitgelopen knoppen in de cel; de bollen zijn niet meer opgeplant en in bloei getrokken

Bijlage 3b Resultaten Japan ras 'Lady Jane'

bolmaat: 30/32																													
start celbehandelingen: week 36																													
nummer	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627		
behandeling																													
weken 5°C	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	8	8	8	8	8	8	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
weken 13°C	6	6	6	12	12	12	6	6	6	12	12	12	6	6	6	12	12	12	6	6	6	6	12	12	12	12	12	12	
weken 23°C	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	
totale bewaarduur (weken)	6	8	10	12	14	16	10	12	14	16	18	20	14	16	18	20	22	24	18	20	22	24	26	28	12	14	16		
plantweek	42	44	46	48	50	52	46	48	50	52	2	4	50	52	2	4	6	8	2	4	6	8	10	12	48	50	52		
Celwaarnemingen																													
bolspruiting bij planten: (%)																													
- blad	0	60	100	0	100	100	0	100	100	65	100	100	0	95	100	100	100	100	100	100	85	85	100	60	100	100	0	80	100
- knoppen	0	0	60	0	10	100	0	55	100	15	100	100	0	100	100	100	100	100	100	0	65	100	55	100	100	0	0	85	
- te ver uitgelopen blad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	
- B78te ver uitgelopen knoppen	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	80	0	0	20	0	80	100	0	0	0	0	0	15	100	0	0	0	
Kaswaarnemingen																													
lengte steel 1 bij 2e zichtbaar	6	4	6	5	3	7	14	3	7	3	3	3	3	3	3	7	14	3	7	3	3	3	5	6	6	4	3		
bloeidatum	6-12	8-12	15-12	7-1	15-1	14-1	30-12	29-12	2-2	2-2	2-2	28-1	27-1	16-2	16-2	16-2	16-2	17-2	22-2	19-3	16-2	17-2	22-2	19-3	23-1	24-1	30-1		
dagen tot begin bloei	50	38	31	40	34	18	46	31	21	37	24	47	31	24	24	24	24	31	39	30	27	27	30	27	56	43	34		
bladlengte bij begin bloei	65	47	46	47	37	10	42	28	14	20	10	26	14	12	12	12	12	14	21	11	12	12	11	12	57	62	25		
steellengte bij begin bloei	52	48	48	40	36	24	44	35	26	22	16	33	21	26	26	26	26	21	22	19	22	22	19	22	45	34	28		
aantal stelen per bol	2.3	2.7	2.15	2.1	2.5	2.5	2.2	2.4	2.2	2.4	2.6	2.4	2.1	2.6	2.6	2.6	2.6	2.1	2.6	2.5	2.3	2.3	2.5	2.3	2.6	2.7	2.4		
# kelken steel 1	3	2.8	3.5	2.8	3.4	3	3.4	3.3	3.4	2.9	3.2	3.1	2.4	3	3	3	3	2.4	3	3	5.7	3.3	3	3	3.1	3	2.9		
# kelken steel 2	4.3	4.3	4.2	4.4	4.2	4	4	4.2	4.2	3.9	4	4.1	2.7	4	4	4	4	2.7	4.1	4.1	3.2	3.8	4.1	4.1	4.3	4	4.3		
# kelken steel 3	3.8	3.9	4	4	4	4.2	4.3	4.1	4	3.9	4.1	3.8	3.8	4	4	4	4	3.8	4.2	3.9	4	3.5	4.2	4.1	4	4.1	4		
blad/steel verhouding	9	8	8	9	8	6	8	7	5	8	7	7	7	6	6	6	6	7	8	8	5	5	5	5	9	9	7		
plantkwaliteit	2	3	3	3	3	1	3	4	2	2	1	2	1	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	2	3	2		

de grijs gemarkeerde regel en kolommen zij de behandelingen met te ver uitgelopen knoppen in de cel; de bollen zijn niet meer opgeplant en in bloei getrokken

Bijlage 3c Resultaten Japan ras 'Orange Souvereign'

bolmaat: 30/32																												
start celbehandelingen: week 36																												
nummer	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	
behandeling																												
weken 5°C	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	8	8	8	8	8	8	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
weken 13°C	6	6	6	12	12	12	6	6	6	12	12	12	6	6	6	12	12	12	6	6	6	12	12	12	12	12	12	12
weken 23°C	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0
totale bewaarduur (weken)	6	8	10	12	14	16	10	12	14	16	18	20	14	16	18	20	22	24	18	20	22	24	26	28	12	14	16	
plantweek	42	44	46	48	50	52	46	48	50	52	2	4	50	52	2	4	6	8	2	4	6	8	10	12	48	50	52	
Celwaarnemingen																												
bolspruiting bij planten: (%)																												
- blad	0	50	100	0	95	100	0	85	100	0	100	100	0	100	100	95	100	100	5	100	100	80	100	100	0	65	100	
- knoppen	0	0	85	0	75	100	0	10	95	0	100	100	0	80	100	90	100	100	0	40	100	60	100	100	0	15	90	
- te ver uitgelopen blad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	90	0	15	30	0	0	80	0	15	50	0	0	30	
- te ver uitgelopen knoppen	0	0	0	0	0	25	0	0	5	0	0	95	0	0	30	0	90	100	0	0	45	0	70	95	0	0	0	
Kaswaarnemingen																												
lengte steel 1 bij 2e zichtbaar	13	4	6	10	9		21	12	14	7	12		14	10		11		17	14		6			10	9	10		
bloeidatum	9-12	12-12	14-12	10-1	12-1		1-1	1-1	5-1	30-1	1-2	24-1	25-1		162		18-2	19-2		17-3				22-1	23-1	25-1		
dagen tot begin bloei	53	42	30	43	31		48	34	24	34	23	43	29		24		53	41		25			55	42	29			
bladlengte bij begin bloei	69	53	48	63	43		69	62	39	40	20	58	44		25		46	46		29			69	64	42			
steellengte bij begin bloei	53	51	48	52	49		52	48	49	44	41	47	43		46		49	46		41			48	47	42			
aantal stelen per bol	2.1	2.3	2.2	1.8	2.05		1.9	2.1	2	2	2	2	2		1.9		1.9	2		1.6			2.1	2.2	2.1			
# kelken steel 1	4	4.3	4.1	4.4	4.5		4.2	4	4.3	4.1	4.4	4.3	4.3		4.3		4.2	4.3		4.2			4.2	4.2	4.3			
# kelken steel 2	4.7	4.8	4.7	4.5	5.2		4.6	4.7	4.6	4.9	5.1	4.6	5.1		4.9		4.8	5.1		4.6			4.5	4.7	4.8			
# kelken steel 3	6	4.8	5.3		5		4		4	6		6			6		5.3			7			5	4.3	5			
blad/steel verhouding	9	8	8	9	7		9	9	7	8	6	9	8		6		8	8		7			9	9	4			
plantkwaliteit	2	3	4	3	4		3	3	4	4	3	4	4		4		4	4		4			2	4	4			

de grijs gemarkeerde regel en kolommen zij de behandelingen met te ver uitgelopen knoppen in de cel; de bollen zijn niet meer opgeplant en in bloei getrokken

Bijlage 3d Resultaten Japan ras 'Red Lion'

start celbehandelingen: week 36	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827
nummer																											
behandeling																											
weken 5°C	0	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4	4	8	8	8	8	8	8	12	12	12	12	12	12	12	12	12
weken 13°C	6	6	6	12	12	12	6	6	6	12	12	12	6	6	6	12	12	12	6	6	6	12	12	12	12	0	0
weken 23°C	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4	0	2	4
totale bewaarduur (weken)	6	8	10	12	14	16	10	12	14	16	18	20	14	16	18	20	22	24	18	20	22	24	26	28	12	14	16
plantweek	42	44	46	48	50	52	46	48	50	52	2	4	50	52	2	4	6	8	2	4	6	8	10	12	48	50	52
Celwaarnemingen																											
bolspruiting bij planten: (%)																											
- blad	0	25	100	0	90	100	0	80	95	0	100	100	0	100	95	100	100	100	15	85	100	25	100	100	0	75	100
- knoppen	0	20	90	0	55	100	0	15	85	0	90	100	0	40	100	15	95	100	0	55	100	5	100	100	0	0	50
- te ver uitgelopen blad	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
- te ver uitgelopen knoppen	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	65	0	0	5	0	0	30	0	0	0
Kaswaarnemingen																											
lengte steel 1 bij 2e	10	11	7	10	12		15	14	12	10	7		12	15	9	12	7		13	9	8	5	8		27	17	12
zichtbaar	12-12	13-12	14-12	12-1	13-1		1-1	3-1	9-1	5-2	11-1		29-1	29-1	4-2	25-2	2-3		23-2	25-2	2-3	24-3	29-3		28-1	27-1	27-1
bloeidatum	56	43	30	45	32		48	36	28	40	33		48	33	26	33	24		58	47	38	32	23		61	46	31
dagen tot begin bloei	59	43	27	45	29		56	47	25	32	13		46	46	16	24	14		37	31	17	25	17		61	56	46
bladlengte bij begin bloei	55	50	47	48	47		56	50	48	46	36		48	50	44	43	42		42	43	41	43	44		53	55	48
steellengte bij begin bloei	2	2.2	2.3	2.2	2.2		2.05	2.3	2.3	2.1	2		2.2	2.2	2.3	2.2	2.4		2.1	2.3	2	2	2		2.1	1.9	2.2
aantal stelen per bol	3.3	2.8	3	3.2	3.5		3.3	2.9	3.4	3.6	3.2		3.2	3.2	3.2	3.1	3.1		3.2	3.2	2.8	3	3.4		3.4	3.5	3.1
# kelken steel 1	3.9	3.8	4	3.9	3.7		3.9	3.4	3.7	3.8	3.6		3.9	3.8	3.6	3.8	3.4		3.8	3.8	3.8	3.8	3.4		3.8	3.8	4
# kelken steel 2	4	4	4	4	3.5		4	4	4	4	3.7		4	3.8	3.3	3.7	3.1		4	3.6	2	2	2		2	4	3.8
# kelken steel 3	8	7	6	8	6		8	8	6	7	6		8	8	6	6	6		7	7	6	6	6		9	8	8
blad/steel verhouding	3	4	4	4	4		3	4	4	4	4		4	4	4	4	4		4	4	4	4	4		3	4	4
plantkwaliteit																											

de grijs gemarkeerde regel en kolommen zijn de behandelingen met te ver uitgelopen knoppen in de cel; de bollen zijn niet meer opgeplant en in bloei getrokken