

cb

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
7
D
66

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS

Bepaling van bloeimogelijkheden van 10 amaryllisrassen
in septemberplanting bij 2 CO₂ niveaus.

J.C. Doorduyn

November 1989

Intern Verslag nr. 47

2216477

Inhoudsopgave

	Pag.
Samenvatting	1
1. Inleiding	2
2. Materiaal en methoden	3
2.1. Proeffactoren	3
2.1.1. Vroege bloei	3
2.1.2. CO ₂ behandeling	3
2.2. Klimaatregeling	4
2.3. Teeltmaatregelen	4
2.4. Teelttechnische voorzieningen	4
2.5. Waarnemingen	4
3. Resultaten	6
3.1. Klimaat	6
3.1.1. CO ₂	6
3.1.2. Ruimtetemperatuur	6
3.1.3. Grondtemperatuur	7
3.2. Bloei van het uitgangsmateriaal	7
3.3. Bladwaarnemingen	7
3.4. Bolwaarnemingen direct na het rooien en drogen	9
3.5. Bloeiresultaten	11
3.5.1. Bloei in de volle grond	11
3.5.2. Bloei als potplant	12
4. Discussie en conclusies	15
5. Dankwoord	17
6. Literatuur	18

Bijlagen

Samenvatting

Volgens de bollenhandel zijn de vroegste in Nederland geteelde amaryllisbollen onvoldoende betrouwbaar voor bloei voor de kerst. Voor deze vroege markt geeft men veelal de voorkeur aan Zuidafrikaanse bollen.

In een onderzoek waarbij vroeger dan gebruikelijk werd geplant (namelijk in september) en geroid (in juli) werden van 10 rassen leverbare bollen geteeld van plantgoed. Deze bollenteelt werd uitgevoerd met en zonder extra CO₂ toediening.

Na het rooien, drogen en prepareren van de bollen werden deze weer uitgeplant in de volle grond en als potplant ter beoordeling van de bloei.

Alle rassen, zowel zonder als met extra CO₂ geteeld, bloeiden in de maand november, dus royaal voor de kerst. Iedere bol leverde gemiddeld bijna 2 stelen. Tussen de rassen was er een maximaal verschil van 2 weken in begin bloei.

CO₂ toediening gaf 33% meer bolproductie. Bij dezelfde bolmaat was er geen verschil in bloei tussen de CO₂ behandelingen. De bolmaat was bepalend voor de bloei.

1. INLEIDING

Vanuit de markt, veelal via het I.B.C. in Hillegom, zijn signalen gekomen dat amaryllisbollen, veelal geroid in augustus en bestemd voor de vroege bloei (= vóór de kerst) niet altijd op tijd zouden bloeien. Ook het aantal stelen per bol zou niet altijd aan de verwachting voldoen.

Dezelfde signalen kwamen van Prof. A.A. den Hertogh (North Carolina State University) en werden door hem bevestigd middels een proefzending bollen, aan hem geleverd op verzoek van en door de amarylliscommissie van de N.T.S. (bijlage 1).

Aangezien de vroege markt een belangrijke markt is en overwegend wordt voorzien van Zuidafrikaanse bollen, werd gezocht naar een methode om wel betrouwbare Hollandse bollen voor de kerstbloei te kunnen leveren. Resultaten van de jaarrondopplantingproef amaryllis (Doorduyn 1989^a) boden voldoende aanknopingspunten om genoemde problemen te kunnen oplossen. Vroeger planten en langer telen dan gebruikelijk zou teelttechnisch een goede mogelijkheid kunnen zijn. Dit werd in een proef nagegaan. Met het oog op de afzet werden 10 rassen gebruikt, vertegenwoordigend alle kleurgroepen binnen het amaryllis assortiment. Bij praktijkwaarnemingen bij amaryllis waar geen CO₂ werd gedoseerd bleek de CO₂ concentratie te kunnen dalen tot onder 200 dpm. Een meerderheid van de amaryllis telers gebruikt(e) nog geen CO₂, en CO₂ onderzoek was al een jarenlange wens van de amarylliscommissie van de N.T.S. Daarom werd de proef voor de vroege bloei gecombineerd met 2 CO₂ behandelingen, namelijk wel en geen extra CO₂ toediening.

2. MATERIAAL EN METHODEN

2.1. Proeffactoren

2.1.1. Vroege bloei

2.1.1.1. Bollenteelt

- Plantdatum 23-09-1987
- Rooidatum 12-07-1988 } teeltduur 42 weken
- Rassen: 'Apple Blossom' 'Minerva'
- 'Christmas Gift' 'Orange Souvereign'
- 'Hercules' 'Red Lion'
- 'Liberty' 'Rilona'
- 'Ludwig Dazzler' 'Wonderland'
- Per afdeling (2) werden de rassen in 2-voud opgeplant.
- Herkomst plantmateriaal.
Plantgoed bollen waren niet uit voorraad leverbaar. Speciaal voor dit onderzoek werden medio juli bollen gerooid op verschillende bedrijven en aan het P.T.G. ter beschikking gesteld. Gestreefd werd naar bolmaat 16/18 maar dit bleek niet altijd mogelijk. De voorgeschiedenis van het uitgangsmateriaal en de gebruikte bolmaten zijn vermeld in bijlage 2 en 3.
- Bolbewaring voor het planten.
Na het rooien medio juli en drogen van de bollen, werden deze tot 11 september bij 13°C bewaard en daarna bij 23°C tot het uitplanten.

2.1.1.2. Bolbehandeling na de bollenteelt

- ± 1 week drogen bij 25 à 30°C, RV 60 à 70%;
- ± 10,5 week 13°C, RV ± 80%;
- ± 1,5 week 24°C, RV ± 90%.

2.1.1.3. Bloeicontrôle

- Vollegrondsteelt; plantdatum 11 oktober 1988. Per ras werden, op enkele uitzonderingen na, 4 bolmaten geplant, zoveel mogelijk 24 bollen per bolmaat.
- Potplantenteelt
 - . A: uitgevoerd op het P.T.G.; plantdatum 14 oktober 1988.
Per ras werden 8 bollen als potplant opgekweekt.
 - . B: uitgevoerd op de North Carolina State University te Raleigh, U.S.A. door Prof. A.A. den Hertogh.
Per ras werden 15 bollen naar de U.S.A. verzonden en aldaar in bloei getrokken als potplant ter beoordeling en demonstratie als vroeg bloeiende amaryllis.

2.1.2. CO₂ behandeling

- één afdeling zonder CO₂ dosering (303-1; 200 m²);
- één afdeling met CO₂ dosering (303-2; 200 m²);

- CO₂ voorziening
 - . centraal dosering
 - . zuivere CO₂

Er kon niet op een bepaald CO₂ niveau worden geregeld. De zuivere CO₂ werd gedoseerd bij hoger(e) lichtintensiteiten (midden op de dag) en wanneer er geventileerd moest worden. Via een schakelblok werd bijv. per uur één kwartier gedoseerd.

Vanwege uitgebreide werkzaamheden aan de verwarmingsinstallatie en vervanging van de CO₂ opslagtank, kon er vanaf de plantdatum tot 28 januari geen CO₂ worden gedoseerd.

2.2. Klimaatregeling

- Stooktemperatuur dag en nacht 17°C.
- Ventilatietemperatuur dag en nacht 25°C.
- Streefwaarde grondtemperatuur ± 22°C.
- Regelen van stoken en ventileren via analoge regelaar.
- Vastleggen klimaatgegevens (temperatuur en CO₂) via datalogger op de centrale computer (VAX).

2.3. Teeltmaatregelen

- Bolontsmetting bij de start van de proef.
Koken (warmwaterbehandeling) bij één uur 46°C en daaraan toegevoegd 0,2% Benlate. Tijdstip van koken na de 13°C en voor de 23°C behandeling. Direkt voor het planten één minuut dompelen in 0,15% Sportac en 0,4% Daconil.
- Plantafstand: 17 x 20 cm = 29.4 bollen/netto m².
- Grondafdekking met ± 0,5 cm houtmot.

2.4. Teelttechnische voorzieningen

- Steunmateriaal : één gaas per bed.
- Regenleiding : één leiding/3,20 m kap bovenin de kas;
één leiding/bed op de grond.
- CO₂ verdeling : zowel voor de rookgas CO₂ als de zuivere CO₂ per bed, resp. één CO₂-darm en één slangetje.
- Grondverwarming : 4 slangen (16/20) per 3.20 m kap.
- Bovengrondse verwarming: 5 x 51 mm doorsnede buizen per 3,20 m kap.

2.5. Waarnemingen

2.5.1. Klimaat

- CO₂ concentratie tussen 10.00 en 16.00 uur.
- Gemiddelde etmaal kasttemperatuur.
- Gemiddelde etmaal grondtemperatuur.

2.5.2. Gewaswaarnemingen

2.5.2.1. Bloei van het uitgangsmateriaal.

2.5.2.2. Bollenteelt

- Bladwaarnemingen bij het rooien (3 rassen):
 - . aantal bladeren
 - . bladlengte
 - . vers bladgewicht
 - . bladoppervlakte
- Bolwaarnemingen na het rooien en drogen:
 - . bolmaat (en bolomtrek)
 - . vers bolgewicht
 - . fusarium

2.5.2.3. Bloei in de volle grond

- Vollegrondsopplanting
 - . gem. aantal stelen per bol
 - . gem. aantal kelken per bol
 - . gem. aantal kelken per afzonderlijke steel*
 - . gem. lengte per afzonderlijke steel*
 - . gem. bloeidatum van de 1^e steel
 - . percentage bollen met 2 of meer stelen.

2.5.2.4. - Bloei als potplant (zowel op PTG als in de U.S.A.)

- . datum verkoopstadium (steel 30 cm; U.S.A.-norm)
 - bladlengte
 - percentage bollen met 2^e knop c.q. steel zichtbaar
- . bloeistadium (bloem op eerste steel gaat open)
 - bloeidatum
 - bladlengte
 - stengellengte
 - gem. aantal bloemen per afzonderlijke steel*
 - gem. aantal stelen per bol
 - waardering voor potplantkwaliteit.

* per afzonderlijke steel wil zeggen: de 1^e, 2^e en 3^e steel per bol.

3. RESULTATEN

3.1. Klimaat

3.1.1. CO₂

Het verloop van de CO₂ concentratie per decade, gemeten tussen 10.00 en 16.00 uur is weergegeven in tabel 1. Het betreft de periode waarin CO₂ kon worden gedoseerd (februari tot de rooidatum 12 juli). Zonder CO₂ dosering was de gemiddelde CO₂ concentratie ruim 300 dpm. De laagst gemeten waarden bij deze behandeling waren in februari tot begin april, de periode waarin niet of nauwelijks wordt geventileerd en er dus geen luchtuitwisseling met buiten plaatsvindt.

Bij de behandeling waar wel werd gedoseerd werden de hoogste concentraties gemeten in de periode februari tot begin april, de periode waarin weinig of niet wordt geventileerd. In de periode daarna is de gemiddelde CO₂ concentratie lager. De laagst gemeten waarden bij de doseerbehandeling komen voor in de periode na begin april en bereiken soms hetzelfde lage niveau als bij de behandeling zonder CO₂ dosering.

Tabel 1. Gemiddelde gerealiseerde CO₂ concentratie en laagst gemeten CO₂ concentratie per decade, gemeten tussen 10.00 en 16.00 uur, gedurende de CO₂ behandelingsperiode februari - begin juli.

1988		Zonder CO ₂ dosering		Met CO ₂ dosering	
maand	decade	gem.	laagst gemeten concentratie	gem.	laagst gemeten concentratie
Februari	1	315	219	981	672
	2	336	230	1274	699
	3	321	227	1469	1096
Maart	1	296	188	1460	964
	2	281	208	930	674
	3	282	182	1306	665
April	1	372	264	1345	647
	2	356	286	1045	411
	3	304	255	799	512
Mei	1	319	297	998	318
	2	325	308	498	342
	3	323	299	559	434
Juni	1	318	305	689	373
	2	323	295	720	297
	3	326	295	730	417
Juli	1	326	293	646	292

3.1.2. Ruimtetemperatuur

De gerealiseerde kasttemperatuur per decade is weergegeven in bijlage 4. Het gerealiseerde niveau lag binnen voor amaryllis aanvaardbare grenzen. Het gemiddelde temperatuurverschil tussen beide afdelingen was gering (0.6°C). De invloed hiervan op de proeffactoren is te verwaarlozen.

3.1.3. Grondtemperatuur

De gerealiseerde grondtemperatuur is eveneens weergegeven in bijlage 4. Gedurende de wintermaanden kostte het moeite om het gewenste niveau van $\pm 22^{\circ}\text{C}$ te handhaven a.g.v. veranderingen in het verwarmingssysteem. Het gemiddelde verschil tussen beide afdelingen is verwaarloosbaar klein (0.2°C) en is niet van invloed op de proeffactoren.

3.2. Bloei van het uitgangsmateriaal

Vanaf eind oktober tot eind november (4 tot 8 weken na het uitplanten) bloeide een deel van de amaryllisbollen. Hoewel dit niet van invloed is op de proeffactoren zijn de gegevens volledigheidshalve vastgelegd. De resultaten per ras en bolmaat zijn vermeld in bijlage 5.

3.3. Bladwaarnemingen bij het rooien

Op het tijdstip van rooien werden bij de rassen 'Apple Blossom', 'Red Lion' (H) en 'Rilona' bladwaarnemingen gedaan. De gegevens zijn van 12 planten per veld en konden in een variantie analyse worden getoetst (tabel 2).

Tabel 2. Aantal bladeren, bladlengte, vers bladgewicht, bladoppervlakte en LAI van 3 Hippeastrum rassen, geteeld zonder en met extra CO₂ dosering.

Ras	CO ₂ (1)	Aantal bladeren (2)	Bladlengte cm/blad (3)	Vers bladgewicht g/plant	Bladoppervlakte dm ² /plant	LAI (4)
Apple Blossom	-	5,5	118	313	23,1	6,8
	+	9,1	121	467	34,7	10,2
	gem.	7,3	120	390	28,9	8,5
Red Lion	-	10,0	122	531	34,9	10,3
	+	10,8	121	617	39,5	11,6
	gem.	10,4	122	574	37,2	10,9
Rilona	-	9,6	141	556	40,7	12,0
	+	12,9	156	863	60,6	17,8
	gem.	11,3	149	710	50,7	14,9

P-ras		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	
ras.CO ₂		0,011	0,001	0,015	0,016	
LSD-5% ras		1,14	3,5	91	6,24	
ras.CO ₂		2,00	10,2	199	12,90	

1. - zonder extra CO₂ dosering
+ met extra CO₂ dosering
2. aantal groene intact zijnde bladeren
3. gemiddelde lengte van het langste blad per plant
4. afgeleid van de bladoppervlakte bij 29,41 bollen per netto m².

3.3.1. Aantal bladeren

'Apple Blossom' is betrouwbaar lager dan de beide andere rassen. Het verschil tussen de CO₂ behandelingen is bij 'Red Lion' kleiner dan bij de andere rassen. Bij de 2 andere rassen was het CO₂ effect groot.

3.3.2. Bladlengte

'Rilona' is betrouwbaar langer dan de 2 andere rassen. Een CO₂ effect komt vooral bij 'Rilona' sterk naar voren.

3.3.3. Vers bladgewicht

Zonder extra CO₂ is 'Apple Blossom' betrouwbaar lager dan de overige 2 rassen die onderling niet betrouwbaar van elkaar verschillen. Met extra CO₂ is 'Red Lion' betrouwbaar lager dan 'Rilona'. Het verschil

tussen de 2 CO₂ behandelingen is bij alle rassen duidelijk aanwezig, maar is bij 'Rilona' groter dan bij de 2 andere rassen.

3.3.4. Bladoppervlakte en LAI

'Rilona' is betrouwbaar hoger dan de 2 andere rassen, waarbij 'Apple Blossom' betrouwbaar lager is dan 'Red Lion'. De verschillen tussen de rassen zijn met extra CO₂ groter dan zonder extra CO₂.

3.4. Bolwaarnemingen direct na het rooien en drogen

De resultaten zijn vermeld in tabel 3.

3.4.1. Bolmaat

De gemiddelde bolmaat bij het rooien zonder CO₂ dosering was 28,5 cm. Dit is een toename van 11,7 cm. Met CO₂ dosering was dat resp. 31,9 en 15,1 cm. Tussen de 2 CO₂ behandelingen was een verschil in 3,5 cm bol- omtrektoename ten gunste van CO₂ dosering. Het ras 'Christmas Gift' bleef in toename bij beide CO₂ behandelingen achter en reageerde minder op de CO₂ dosering dan de overige rassen. Bij 'Minerva' was de boltoename het sterkst.

3.4.2. Bolgewicht

Het bolgewicht vertoont sterke overeenkomst met de bolmaat. Bij de behandeling met CO₂ doseren waren de bollen gemiddeld 33,4% zwaarder dan zonder CO₂ doseren.

3.4.3. % Bollen < maat 24

Bolmaat 24/26 wordt veelal gehanteerd als minimum exportmaat. Bij beide CO₂ behandelingen was het percentage bollen < 24 laag. Zonder CO₂ dosering was dat percentage echter 2 keer zo hoog. Bij 'Christmas Gift' is het percentage aanmerkelijk hoger dan bij de andere rassen.

3.4.4. Gewicht klisters

Het gewicht aan gerooide klisters per bol was met CO₂ dosering bijna 2 keer zo hoog dan zonder CO₂ dosering. De verschillen tussen de rassen waren groot. Met name 'Apple Blossom' en 'Orange Souvereign' gaven een hoog klistergewicht.

Tabel 3. Oogstresultaten na het rooien en drogen van de bollen bij 10 hippeastrumrassen geteeld zonder (-) en met (+) extra CO₂ dosering (bolmaat in cm bolomtrek).

Ras	Gem. bolmaat geplan- na rooien en te bol- drogen maat		Gem. bolmaat toename		Gem. bolgewicht & bollen (g/bol) na rooien en drogen		Gem. bolgewicht & bollen < bolmaat 24		klistergewicht & bollen met (g/gerooide bol)		% bollen met fusarium	
	CO ₂ ⁻	CO ₂ ⁺	CO ₂ ⁻	CO ₂ ⁺	CO ₂ ⁻	CO ₂ ⁺	CO ₂ ⁻	CO ₂ ⁺	CO ₂ ⁻	CO ₂ ⁺	CO ₂ ⁻	CO ₂ ⁺
Apple Blossom	15,8	26,6	29,8	14,0	374	501	4,9	2,5	28	42	0	0
Christmas Gift	15,3	25,0	26,9	11,6	302	366	27,9	19,2	13	14	0	0
Hercules	16,5	28,1	31,4	14,9	389	529	2,0	0,5	1	4	0	0,5
Liberty	20,6	32,0	35,8	15,2	450	597	2,0	0	2	3	1	1
Ludwig Dazzler	16,7	28,3	30,8	14,1	382	493	4,5	0,6	8	12	40	19
Minerva	16,5	29,3	33,8	17,3	467	627	1,4	0	12	27	2,5	1
Orange Souvereign	16,8	29,8	33,0	16,2	462	631	2,2	0	21	33	3,1	4,2
Red Lion (H)	15,9	27,8	31,8	15,9	355	510	4,9	1,0	6	14	0	0
Rilona	18,7	30,4	33,7	15,0	461	608	1,5	2,0	2	7	0	0,5
Wonderland	15,5	27,4	31,7	16,2	400	525	8,5	1,8	0	1	0	0
Gemiddeld	16,8	28,5	31,9	15,1	404	539	6,0	2,8	9	16	4,7	2,6
Buiten proef:												
Red Lion (N)	13,4	28,8	33,2	19,8	442	575	2,0	0	2	6	0	0
Red Lion (B)	16,6	28,1	31,6	15,0	383	502	4,1	0,4	6	17	1,6	0

3.4.5. % Bollen met fusarium

Het percentage door fusarium aangetaste bollen was laag. Zonder CO₂ dosering was dit percentage gemiddeld ongunstiger met CO₂ dosering. Het ras 'Ludwig Dazzler' sprong negatief boven alle andere rassen uit.

3.5. Bloeiresultaten

3.5.1. Bloei in de volle grond

In bijlage 6 is een overzicht gegeven van het aantal geplante bollen per bolmaat, ras en CO₂ behandeling.

Tabel 4 geeft een samenvattend overzicht, gemiddeld over alle rassen, van gebruikte bolmaat en resultaten bij de oogst. De verschillen tussen beide CO₂ behandelingen bij alle waargenomen kenmerken bedragen niet meer dan enkele procenten. Gezien de opzet van de proef mag aan deze verschillen geen waarde worden toegekend.

Tabel 4. Gemiddeld gebruikte bolmaat en bloeiresultaten bij 2 CO₂ behandelingen; gemiddelde van 12 rassen.

	CO ₂ ⁻	CO ₂ ⁺
Gebruikte bolmaat	29,7	29,7
Aantal stelen per bol	2,10	2,03
Aantal kelken per bol	8,4	8,1
Aantal kelken op steel 1	3,6	3,6
2	4,3	4,3
3	4,2	4,4
Lengte steel 1	44,7	46,5
2	50,7	52,8
3	53,0	55,6
Dagen tot bloei 1 ^e steel	39	38
Gem. oogstdatum 1 ^e steel	19-11	18-11
% Bollen met ≥ 2 stelen	91,4	87,5

In de bijlagen 7 t/m 10 zijn de resultaten per ras weergegeven. Vroege bloei was het hoofddoel van deze proef. Alle rassen bloeiden in de maand november. Verschil tussen de CO₂ behandelingen was er niet. Tussen de rassen was er een maximaal verschil van 2 weken (tabel 5).

Tabel 5. Gemiddelde oogstdatum en aantal dagen vanaf planten tot oogsten van de 1^e steel per ras bij 2 CO₂ behandelingen.

	CO ₂ ⁺		CO ₂ ⁻	
	Bloeidatum	Dagen tot bloei	Bloeidatum	Dagen tot bloei
Apple Blossom	14-11	34	13-11	33
Christmas Gift	23-11	43	23-11	43
Ludwig Dazzler	22-11	42	20-11	40
Hercules	26-11	46	22-11	42
Liberty	14-11	34	13-11	33
Minerva	23-11	43	21-11	41
Orange Souvereign	13-11	33	16-11	36
Red Lion (H)	17-11	37	19-11	39
Rilona	23-11	43	23-11	43
Wonderland	12-11	32	11-11	31
Red Lion (N)	16-11	36	18-11	38
Red Lion (B)	16-11	36	16-11	36
Gemiddeld	19-11	39	18-11	38

3.5.2. Bloei als potplant

3.5.2.1. Proef op het P.T.G.

In tabel 6 zijn de resultaten weergegeven van de potamaryllis. Voor de vroege bloei bloeiden alle rassen royaal op tijd. Het verkoopstadium (U.S.A.-norm is een stengellengte van 30 cm) was bijna 2 weken voor de begin bloeidatum. Bij de meeste rassen was de 2^e knop bij het verkoopstadium zichtbaar. Bij de meeste rassen was de blad-steel verhouding in dat stadium goed. Bij 'Ludwig Dazzler' bleef de bladontwikkeling sterk achter in dit stadium. De meeste rassen hadden bij de bloei een goede blad : steel verhouding; bij 2 van de 3 'Red Lion' herkomsten was het blad eigenlijk te lang.

De meeste rassen bloeiden met 2 stelen. Uitzonderingen hierop waren 'Apple Blossom', 'Hercules' en 'Wonderland'. Alle planten werden beoordeeld op uiterlijke kwaliteit in een cijferreeks van 1 tot 4. Gemiddeld werd alles redelijk tot goed beoordeeld (3 à 4). In 5 van de 24 behandelingen was de spreiding in kwaliteit te groot.

Bloefresultaten van potamaryllis

Tabel 6

Plantdatum 14/10/1988

n = 8

cultivar	bol- maat	CO ₂ in voor- afgaande bollenteelt	+/ -	verkoopstadium		% van aantal 2 ^e stelen zichtbaar	bloei stadium		bloemen per steel		kwaliteit					
				datum	dagen		blad- lengte	blad- lengte	stengel- lengte	1 ^e %		2 ^e %				
Apple Blossom	28/30	-		4/11	21	24.3	38	31.3	52.5	4.6	100	5.7	38	-	3.3 (2-4)	
	28/30	+		6-11	23	25.3	0	37.3	57.9	4.9	100	4.7	38	-	3.1 (2-4)	
Christmas Gift	28/30	-		9-11	26	33.4	63	53.3	65.1	3.0	100	4.0	100	-	3.8 (3-4)	
	28/30	+		10-11	27	39.1	71	60.1	67.9	2.3	100	4.2	86	-	3.3 (3-4)	
Dazzler	30/32	-		7-11	24	10.9	100	23.9	64.1	3.4	100	4.1	100	4.3	38	3.4 (2-4)
	30/32	+		7-11	24	13.3	100	33.1	68.8	3.6	100	4.4	100	5.0	25	3.0 (3-3)
Hercules	30/32	-		2-11	31	24.1	25	45.6	63.6	5.4	100	6.0	13	-	3.5 (3-4)	
	30/32	+		1-11	25	34.0	38	51.9	66.5	5.0	100	5.5	75	-	3.8 (3-4)	
Liberty	30/34	+		2-11	19	22.9	88	34.9	56.3	3.1	100	4.1	100	4.0	13	3.6 (3-4)
	30/34	-		1-11	18	23.6	88	36.6	56.5	3.4	100	4.0	100	4.0	13	3.5 (3-4)
Minerva	28/30	(7)*	-	7-11	24	20.6	100	38.3	52.4	4.6	100	4.3	100	6.0	14	3.6 (3-4)
	30/32	(6)*	+	7-11	24	25.0	100	45.2	55.3	5.0	100	5.0	100	4.0	50	4.0 (4-4)
Orange Souvereign	30/38	(7)*	-	3-11	20	20.7	100	31.4	50.3	3.9	100	5.1	100	6.0	86	3.6 (3-4)
	36/38	(3)*	+	4-11	21	24.3	100	39.3	54.7	4.0	100	6.0	100	-	-	4.0 (4-4)
Red Lion (H)	30/32	-		14/11	31	28.3	88	41.1	54.1	3.1	100	4.0	100	3.0	25	3.5 (3-4)
	30/32	+		8-11	25	26.6	75	43.4	54.5	2.5	100	3.5	100	3.8	75	3.0 (1-4)
Red Lion (vN)	30/32	-		6-11	23	30.6	100	50.5	55.7	3.3	100	3.5	100	4.0	13	3.5 (3-4)
	30/32	+		8-11	25	30.0	100	53.7	55.3	2.7	100	4.0	100	3.8	57	3.7 (3-4)
Red Lion (B)	30/32	-		7-11	24	32.4	100	56.0	56.0	2.8	100	4.0	100	4.0	13	3.2 (3-4)
	30/32	+		7-11	24	31.6	100	56.4	55.0	3.1	100	3.8	100	3.0	13	3.5 (3-4)
Rilona	32/34	-		9-11	26	27.3	100	52.7	69.9	4.0	100	5.0	100	6.0	14	3.5 (3-4)
	32/34	+		11-11	28	27.4	50	57.3	75.1	4.4	100	4.9	88	-	-	3.5 (3-4)
Wonderland	30/32	-		5-11	22	17.0	50	25.3	52.4	3.6	100	4.2	75	-	-	2.8 (1-4)
	30/32	+		7-11	24	22.0	25	34.8	53.6	3.6	100	3.8	63	3.0	13	3.3 (3-4)

* aantal bollen

3.5.2.2. Proef in de U.S.A.

De uitwerking van deze gegevens zijn vermeld in biilage 11. De bollen werden 3 weken later geplant en hebben na de 13°C behandeling geen nabehandeling gehad bij 23 à 25°C.

'Minerva' en 'Orange Sovereign' deden niet mee in deze proef vanwege gebrek aan bollen.

Het verkoopstadium en bloeistadium verschilden bijna 2 weken en komt overeen met de proef op het P.T.G.

De bloei in de U.S.A. was t.o.v. de plantdatum ongeveer 2 weken later vergeleken met de proef op het P.T.G.

Het niet nabehandelen van de bollen bij 23 à 25°C in de U.S.A. is de belangrijkste verklaring voor het verschil. Het later planten en niet nabehandelen had echter wel tot gevolg dat 3 van de 10 rassen niet op tijd bloeiden. Voor het overige komen de resultaten redelijk goed overeen met de proef op het P.T.G.

Na de bloei werden de bollen beoordeeld op beworteling. De indruk was dat de beworteling bij de CO₂⁺ geteelde bollen beter was.

4. DISCUSSIE EN CONCLUSIES

4.1. Vroege bloei

Bloei voor de kerst was het hoofddoel van dit onderzoek. De proefopzet qua plant- en rooidata en teeltduur was gebaseerd op de uitkomsten van het onderzoek jaarrondopplanting (Doorduyn, 1989^a).

In de proef voor vroege bloei werd met 10 rassen de uitkomst bevestigd voor de jaarrondopplanting en aangetoond dat bloei voor de kerst van een breed sortiment in Holland geteelde bollen zeer goed mogelijk is. De langere groeiperiode en het de winter door telen zal een hogere kostprijs tot gevolg hebben. Wil deze teeltwijze een kans van slagen hebben dan zal de hogere kostprijs tot uitdrukking moeten komen in een hogere bolprijs.

Ten opzichte van de in deze proef gehanteerde rooi- en plantdatum is nog wel enige verschuiving mogelijk. Dit hangt echter af van ras, bolmaat en knopontwikkelingsstadium. Uitgaande van een teeltduur van 9 maanden en gebruik van grof plantgoed ($\geq 16/18$) zal er voor de vroege bloei tot begin november geplant kunnen worden. Bij klein plantgoed (10/12) zal er eerder dan eind september moeten worden geplant.

Voor de vroege bloei is ook van belang dat de bloeibare bollen na het rooien een goede temperatuurbehandeling krijgen, op tijd worden opgeplant en in bloei getrokken bij de juiste teeltcondities.

Dit wordt bevestigd door het verschil in uitkomst van de potplantenbloei in de U.S.A. en op het P.T.G. Bij het proefgedeelte in de U.S.A. bloeiden 3 van de 10 partijen niet op tijd, terwijl dit bij de bollen van dezelfde herkomst op het P.T.G. wel royaal het geval was. De conclusie van Den Hertogh dat deze rassen niet kunnen worden aanbevolen voor de vroege bloei is dan ook niet terecht.

Het belang van goede informatieverstrekking naar de afnemers in alle schakels van de afzetketen is op grond van deze ervaring, speciaal voor vroege amaryllis in de komende jaren hard nodig. Mede naar aanleiding van het onderzoek werd daartoe reeds een aanzet gegeven in juni 1989 voor bloembollen handelaren, waar zowel achtergrondinformatie als concrete adviezen werden gegeven (Doorduyn, 1989^b, 1989^c).

Niet alle rassen bloeiden met gemiddeld 2 stelen. Raseigenschappen spelen hierbij een belangrijke rol. Bij deze rassen is een grotere bolmaat bij de start aan te bevelen. In hoeverre bloemknopverdroging hierbij een rol heeft gespeeld werd in dit onderzoek niet nagegaan.

4.2. CO₂

Het effect nagaan van CO₂ bij amaryllis was een tweede doel van dit onderzoek. De uitvoering² hiervan werd op de meest simpele wijze gedaan met 2 behandelingen: wel en geen CO₂ doseren, waarbij het CO₂ gehalte niet kon worden geregeld.

Vanaf het begin tot aan het einde van de doseerperiode werden dermate grote verschillen in CO₂ concentratie gerealiseerd dat op grond hiervan een uitspraak over CO₂ effecten bij amaryllis mag worden gedaan. Het verschil in toename van bolmaat en -gewicht was dermate groot,

resp. 3,5 cm en 33%, dat de verklaring hiervoor in belangrijke mate mag worden toegeschreven aan de verschillen in gerealiseerde CO₂ concentratie. De verschillen waren mogelijk nog groter geweest wanneer er vanaf het begin van het onderzoek (september/oktober) CO₂ had kunnen worden gedoseerd in plaats van vanaf eind januari.

Vergelijk met andere bolgewassen is er niet, maar bij het knolgewas freesia werden verschillen ten gunste van CO₂ dosering in dezelfde orde van grootte gevonden (Doorduyn, 1989^d). CO₂ toediening was eveneens gunstig voor: het percentage bollen $\geq 24/26$, een hogere klistergewicht en een lager percentage bollen met fusarium. Bij 3 van de 10 rassen waar bladwaarnemingen werden gedaan op het moment van rooien, was het bladgewicht per plant hoger. Globaal genomen werd de meeropbrengst bij CO₂ doseren evenredig verdeeld over de bol en het blad. Bij het ras 'Apple Blossom' was er opvallend minder bladafsterving, waar het ras gevoelig voor is.

De bloieresultaten zijn per CO₂ behandeling in de meeste rassen gebaseerd op 3 bolmaten van vergelijkbare bolmaat.

De verschillen bij de bloei waren zeer gering: de produktie en het percentage bollen met 2 stelen was enkele procenten ongunstiger met CO₂ dosering in de voorgaande teelt.

Bij het aantal kelken per steel was er geen verschil, terwijl de steellengte enigszins gunstig werd beïnvloed door de CO₂ dosering. De verschillen zijn echter zo klein dat er gezien de proefopzet (enkelvoud) weinig waarde aan deze verschillen mag worden gehecht.

De verwachting was dat met extra CO₂ geteelde bollen bij een vergelijkbare bolmaat een lagere bloemproduktie zou geven. Er werd van uitgegaan dat extra CO₂ de knopontwikkelingssnelheid niet zou beïnvloeden en de vegetatieve groei wel, met als gevolg dat bij een vergelijkbare bolmaat de met extra CO₂ geteelde bollen minder of minder ver ontwikkelde koppen zou hebben. Deze veronderstelling werd in deze proef niet bevestigd op grond van de bloieresultaten. Een toenameverschil in bolmaat en -gewicht van resp. 3,5 cm en 33% bij de bollenteelt gaf slechts enkele procenten negatief verschil bij de bloei, uitgaande van dezelfde bolmaat.

De bolmaat was dus in belangrijke mate bepalend voor het bloieresultaat.

Hoewel de eerder genoemde veronderstelling niet werd bevestigd lijkt deze toch niet onaannemelijk. De uitkomst zou echter verklaard kunnen worden door iets meer knopverdroging bij de teelt zonder extra CO₂; dit werd echter niet nagegaan. Er zijn enkele aanknopingspunten voor een mogelijk verschil in knopverdroging:

- verschil in beworteling, geconstateerd door Den Hertogh;
- verschil in droge stof gehalte van de bol (meer bolreserves per knop bij bollen geteeld met extra CO₂);
- onder gunstige lichtomstandigheden bij geen CO₂ dosering is er mogelijk (extra) afname van het droge stof gehalte ten opzichte van wel CO₂ doseren. Deze afname vindt primair plaats in de buitenste bolrokken, waardoor geleidelijk één of enkele bolrokken verdwijnen en de bolmaat tijdelijk afneemt (Doorduyn, 1989^a).

De plaats van de oudste bloemknop komt dan dicht bij de buitenzijde van de bol en wordt daarmee gevoeliger voor knopverdroging.

De mogelijkheid dat verschil in CO₂ gehalte leidt tot verschil in knopontwikkelingssnelheid lijkt niet aannemelijk. De gerealiseerde temperaturen tussen de beide afdelingen met de 2 CO₂ behandelingen waren dermate klein dat dit niet van invloed kan zijn geweest op de knopontwikkeling.

CO₂ biedt goede perspectieven bij de teelt van amaryllis. De toepassingsmogelijkheden met centrale CO₂ dosering zijn goed, ook in de zomer omdat veelal nog grondverwarming nodig is om de gewenste grondtemperatuur te realiseren.

5. **Dankwoord**

Zonder de medewerking van velen was het niet mogelijk geweest deze proef te starten in september 1987.

Dank aan allen die hun medewerking hebben verleend:

- De heren A. Moerman en L. Vreugdenhil voor het organiseren van geschikt uitgangsmateriaal in een ongebruikelijke tijd van het jaar.
- De telers die het uitgangsmateriaal ter beschikking hebben gesteld.
- Rinse Elgersma voor het verzorgen van de proef.
- L. Vreugdenhil voor het spoelen en drogen van de bollen.
- A. Moerman voor het beschikbaar stellen van preparatiecel en verwerkingsruimte.

6. **Literatuur**

- Doorduyn, J.C. (1989^a). Jaarrondopplanting amaryllis (Hippeastrum) 1985-1988. Intern verslag nr. 24, Proefstation voor Tuinbouw onder Glas 1:15.
- Doorduyn, J.C. (1989^b). Groei en ontwikkeling van amaryllis (Hippeastrum). In: Bloembollen op pot, deel 1, uitgave I.B.C. Hillegom 24:30.
- Doorduyn, J.C. (1989^c). Bolbehandeling amaryllis (Hippeastrum). In: Bloembollen op pot, deel 1, uitgave I.B.C. Hillegom 31:37.
- Doorduyn, J.C. (1989^d). CO₂ en plantafstanden onderzoek bij freesia (1986). Intern verslag nr. 24, Proefstation voor Tuinbouw onder Glas 1:21.

Bijlage 1

AMARYLLIS - 5 (A-5)
Treatment 1
1986-87

Objective

To evaluate 2 bulb sizes of Dutch-grown Amaryllis for early forcing.

Materials

1. Cultivars - Apple Blossom (white/pink)

Hercules (pink)

Liberty (red)

Minerva (light red on white)

Orange Souvereign (orange)

Red Lion (red)

2. 26/28 cm (Bulb Size 1)

32/up cm (Bulb Size 2)

3. 10 bulbs per cultivar per bulb size

4. 120 - 6 inch standard pots

Experimental Procedures

1. Bulbs were specially treated in The Netherlands for early forcing.

a. Hercules, Liberty and Minerva (26/28 and 32/34 cm bulbs)

- (1) Planted 18/22 bulbs on December 11 to 19, 1985

- (2) Grown with 21-22°C ground temperature until harvested

- (3) Harvested 32 to 33 weeks after planting

- (4) Not preplant dipped

- (5) Dried for 8 days

- (6) Placed at 13°C on August 21, 1986. Relative humidity 80%.

b. Red Lion 26/28 and 32/34 cm

- (1) Scaled - November 1984

- (2) Plant size - 14/16 cm

- (3) Planted - December 23, 1986

- (4) Harvest - August 27, 1986

c. Orange Souvereign 26/28 and 32/34 cm

- (1) Plant size - 18/22 cm

- (2) Planted - December 19, 1985

- (3) Harvested August 8, 1986

d. Apple Blossom 26/28 and 32/34 cm

- (1) Plant size - 16/18 cm

- (2) Planted - December 8, 1986

- (3) Harvested - August 8, 1986

e. Red Lion, Orange Souvereign and Apple Blossom were all grown with 21-23°C

ground temperature for the entire growing period. Air temperature:
night (16°C)/day (19.5°C).

2. Date of arrival - November 14, 1986

3. Date of planting - November 17, 1986

4. Preplant dip - 15 minutes in Maneb (2 Tablespoons/gallon) and Zineb
(1 Tablespoon/gallon)

5. Forced at 17°C without bottom heat.

AMARYLLIS - 5 (A-5)
Treatment 2
1986-87

Objective

To evaluate 2 bulb sizes of Dutch-grown Amaryllis for late forcing.

Materials

1. Cultivars - Apple Blossom (white/pink)

Hercules (pink)

Liberty (red) - No date provided

Minerva (light red on white)

Orange Souvereign (orange)

Red Lion (red)

2. 26/28 cm (Bulb Size 1)

32/up cm (Bulb Size 2)

3. 10 bulbs per cultivar per bulb size

4. 120 - 6 inch standard pots

Experimental Procedures

1. Bulbs were specially treated in The Netherlands for late forcing.

a. Hercules (26/28 and 32/34 cm bulbs)

(1) Scaled - October 1984

(2) Planted 10/14 bulbs on January 15, 1986.

(3) Grown with 20-21°C ground temperature until harvested

(4) Harvested - September 15, 1986

(5) Washed immediately after harvest.

(6) Dried at 22/28°C until October 3, then 13°C.

b. Red Lion and Minerva (26/28 and 32/34 cm bulbs). Minerva was dipped in

The Netherlands.

(1) Scaled - October 1984

(2) Plant size - 12/14 cm

(3) Planted - January 1986

(4) Ground temperature - 21/22°C

(5) Harvest - second half of September 1986

(6) Washed immediately after harvest, dried at 25°C to October 2, then 13°C.

c. Orange Souvereign (26/28 and 32/34 cm bulbs)

(1) Scaled in 1984

(2) Plant size - 10/12 cm

(3) Planted - February 20, 1986

(4) Ground temperature - 20/21°C

(5) Harvested - last half of September 1986

(6) Washed immediately after harvest, dried at 23/25°C to October 8, then 13°C.

d. Apple Blossom (26/28 and 32/34 cm bulbs)

(1) Scaled - December 1984

(2) Plant size - 16/20 cm

(3) Planted - February 1, 1986

(4) Ground temperature - 20/21°C

(5) Harvested - second half of September 1986

(6) Washed immediately after harvest, dried at 23/25°C to October 2, then 13°C.

2. Date of arrival - February 2, 1987

3. Date of planting - February 3, 1987

4. Preplant dip - 15 minutes in Maneb (2 Tablespoons/gallon) and Zineb (1 Tablespoon/gallon)

5. Forced at 17°C (air temperature) without bottom heat.

Results

1. Apple Blossom

- a. Early Forcing - Was not satisfactory. Overall plant quality was poor to fair. A lack of leaves was the major problem. Bulb size did not make a difference.
- b. Late Forcing - Plants were good to excellent. They forced quickly and had good leaves. There was not a great difference between bulbs except the 32/34 cm bulbs had more flowers and more second stalks.

2. Hercules

- a. Early Forcing - Was not satisfactory. Took very long to force and overall quality was poor to fair.
- b. Late Forcing - The 32/34 were highly satisfactory and were rated good to excellent. The 26/28 cm was more variable, produced fewer flowers on the primary stalk and had no 2nd floral stalks.

3. Liberty

- a. Early Forcing - Was not satisfactory. Almost no leaves were present at time marketing or flowering.
- b. Late Forcing - Was not satisfactory due to large range of variability. Also, the number of flowers is low, even in the 32/34 cm bulbs.

4. Minerva

- a. Early Forcing - Was not satisfactory. Most plants were poor to fair in quality. Took long to force and leaves were short.
- b. Late Forcing - Most plants were good to excellent, but there were some fair quality plants. Leaf length is a problem. The 26/28 cm give very high floral bulb counts and 2nd floral stalks.

5. Orange Souvereign

- a. Early Forcing - Was not satisfactory. Most plants were poor to fair in quality. Leaf length was short.
- b. Late Forcing - Although general satisfactory, the plants were variable in quality. Short leaves and low flower number were problems.

6. Red Lion

- a. Early Forcing - Was not satisfactory. Took very long to force and had short leaves and a low floral bud count.
- b. Late Forcing - The 32/34 cm were most satisfactory but even this size had a few poor and fair quality bulbs.

1986/87

Trt. No.	Cultivar	Bulb Size	Marketing Stage		Flowering Stage		No. Flowers/Stalk		Rating					
			Date	Days	Date	Days	1st	2nd						
1	Apple Blossom	26/28	12/25	38	19.0	1/11	55	19.8	51.2	4.0	100	-	-	P - G
1		32/34	1/1	45	15.3	1/16	60	15.7	44.6	4.5	100	4.6	50	P - F
2		26/28	3/5	30	25.4	3/17	42	30.5	52.8	4.2	100	3.8	40	G - E
2		32/34	3/1	26	23.7	3/14	39	30.4	62.1	4.5	100	4.5	60	G - E
1	Hercules	26/28	1/21	65	15.6	2/5	80	16.7	52.5	4.9	100	-	-	P - G
1		32/34	1/6	50	16.8	1/23	67	17.2	45.9	5.9	100	5.6	30	P - F
2		26/28	3/6	31	26.8	3/18	43	29.9	53.9	4.8	100	-	-	P - E
2		32/34	3/2	27	28.9	3/14	39	36.9	56.9	5.6	100	5.4	90	G - E
1	Liberty	26/28	12/21	34	8.2	1/4	48	9.1	45.9	3.2	100	3.9	70	P
1		32/34	12/24	37	5.3	1/6	50	5.7	38.2	3.5	100	3.8	60	P
2		26/28	2/27	24	21.7	3/12	37	27.2	58.4	3.8	80	-	-	F - E
2		32/34	2/24	21	12.2	3/6	31	14.3	48.6	3.9	90	2.8	80	F - E
1	Minerva	26/28	1/14	58	14.8	1/30	74	15.6	46.8	4.5	100	5.0	50	P - F
1		32/34	1/11	55	7.6	1/27	71	8.6	37.5	4.6	100	4.4	70	P
2		26/28	3/14	39	19.4	3/26	51	26.4	55.5	4.7	100	4.3	70	F - E
2		32/34	3/17	42	18.0	3/29	54	21.1	50.6	4.7	100	4.6	100	P - E
1	Orange Sovereign	26/28	12/18	31	12.6	1/17	61	17.3	48.5	4.3	100	4.5	40	P - E
1		32/34	12/21	34	8.9	1/11	55	12.5	44.4	3.9	100	5.0	70	P - G
2		26/28	2/27	24	13.7	3/11	36	15.1	38.9	3.6	100	3.2	70	F - E
2		32/34	2/27	24	16.3	3/10	35	21.1	43.6	3.6	100	3.1	70	P - E
1	Red Lion	26/28	1/29	73	12.2	2/13	88	12.7	44.6	2.7	100	3.2	90	P - G
1		32/34	1/25	69	7.8	2/8	83	7.5	35.6	27	100	3.9	70	P - G
2		26/28	3/11	36	17.0	3/22	47	22.7	48.1	3.3	100	3.0	90	P - E
2		32/34	3/9	34	17.5	3/20	45	24.3	52.4	3.4	100	2.8	100	P - E

Bijlage 2

Voorgeschiedenis van het geleverde plantmateriaal (voor zover bekend).

- Apple Blossom : half februari 1987 geplant als klister
± half juli 1987 geroid (voor het onderzoek)
- Christmas Gift : februari 1986 vermeerderd d.m.v. dubbelschubben
mei 1986 dubbelschubben geplant
november 1986 geroid
maart 1987 geplant
± half juli 1987 geroid (voor het onderzoek)
- Hercules : begin januari 1986 vermeerderd d.m.v. dubbelschubben
begin april 1986 dubbelschubben geplant
half november 1986 geroid
2^e helft februari 1987 geplant (zift 10/12)
± half juli 1987 geroid (voor het onderzoek).
- Liberty : begin maart 1986 dubbelschubben geplant
eind oktober 1986 geroid
begin maart 1987 geplant
± 25 juli 1987
- Ludwig Dazzler : half mei 1986 geplant als klister
begin november 1986 geroid
22 december 1986 geplant
± half juli 1987 geroid (voor het onderzoek)
- Minerva : voorgeschiedenis onbekend
- Orange Sovereign : voorgeschiedenis onbekend
- Red Lion (H) : oktober/november 1985 vermeerderd d.m.v. dubbelschubben
februari 1986 dubbelschubben geplant
oktober/november 1986 geroid
± 20 februari 1987 geplant
± half juli 1987 geroid (voor het onderzoek)
- Rilona : oktober 1985 vermeerderd d.m.v. dubbelschubben
februari 1986 dubbelschubben geplant
20 oktober 1986 geroid
half november 1986 geplant
6 augustus 1987 geroid
- Wonderland : december 1985 vermeerderd d.m.v. dubbelschubben
april 1986 dubbelschubben geplant
? geroid
april 1987 geplant
± half juli 1987 geplant
- Buitenproef:
- Red Lion (N) : maart 1986 snijstukjes geplant
2^e helft november 1986 geroid. Daarna bewaard bij 5°C
tot ± half september 1987
- Red Lion (B) : voorgeschiedenis onbekend

Bijlage 3

Aantal geplante bollen per ras/bolmaat/veld

Ras	Bolmaat							Totaal Gem. aantal bolmaat bollen	
	12/14	14/16	16/18	18/20	20/22	22/24	24/26		
Apple Blossom		12	90					102	15,8
Christmas Gift		36	66					102	15,3
Hercules		12	54	36				102	16,5
Liberty			6	18	24	48	6	102	20,6
Ludwig Dazzler		24	30	42	6			102	16,7
Minerva		12	18	12	6			48	16,5
Orange Souvereign	6	9	9	12	9	3		48	16,8
Red Lion (H)		6	96					102	15,9
Rilona			18	30	54			102	18,7
Wonderland		24	78					102	15,5
<u>Buitenproef:</u>									
Red Lion (B)			27	72	24			133	16,6
Red Lion (N)	56	66	12					134	13,4

Bijlage 4

Gemiddelde gerealiseerde kas- en grondtemperatuur per decade en maand in 2 kas-
sen (met en zonder CO₂dosering).

1988/1989		Kastemperatuur				Grondtemperatuur			
Maand	Decade	Zonder CO ₂		Met CO ₂		Zonder CO ₂		Met CO ₂	
		Decade	Maand	Decade	Maand	Decade	Maand	Decade	Maand
September	3	*		*		21,3		21,5	
Oktober	1	20,0		21,9		21,7		21,9	
	2	20,4		19,7		21,3		22,5	
	3	19,9	20,1	18,7	19,2	21,3	21,4	22,6	22,4
November	1	17,5		17,1		20,3		21,0	
	2	17,3		17,0		20,0		20,6	
	3	17,3	17,4	16,9	17,0	20,4	20,2	20,6	20,7
December	1	17,1		16,6		20,3		20,7	
	2	17,8		17,0		20,5		20,2	
	3	18,3	17,7	17,2	16,9	20,2	20,3	19,7	20,2
Januari	1	17,6		17,4		19,1		19,2	
	2	18,4		18,0		20,0		20,0	
	3	19,1	18,4	18,3	17,9	21,3	20,1	20,0	19,7
Februari	1	19,0		18,1		21,7		20,2	
	2	19,1		18,5		21,1		22,5	
	3	17,8	18,6	17,5	18,0	20,7	21,1	22,1	21,6
Maart	1	19,7		18,4		21,6		20,3	
	2	19,3		18,2		21,6		20,4	
	3	19,5	19,5	18,7	18,4	22,2	21,8	22,5	21,1
April	1	21,6		20,4		23,3		23,0	
	2	23,0		21,9		24,1		23,9	
	3	21,4	22,0	23,4	21,9	22,4	23,3	23,2	23,4
Mei	1	22,8		21,7		23,6		24,3	
	2	25,0		23,8		24,2		25,0	
	3	20,6	22,6	19,9	21,6	22,2	23,3	22,5	23,9
Juni	1	20,8		20,8		21,4		21,8	
	2	22,6		22,3		22,6		23,0	
	3	21,8	21,7	21,6	21,6	22,6	22,2	22,8	22,5
Juli	1	21,4		21,1		22,4		22,4	
Gemiddeld		19,8		19,2		21,5		21,7	

* Geen waarnemingen

Bijlage 5

Aantal stelen per 100 bollen per bolmaat per kas enige weken na het uitplanten van het uitgangsmateriaal.

Ras	Bolmaat													
	12/14		14/16		16/18		18/20		20/22		22/24		24/26	
	-*	**	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+
Apple Blossom			0	4	1	3								
Christmas Gift			0	0	1	2								
Hercules			4	0	7	1	7	21						
Liberty					0	0	3	6	10	15	17	17	0	0
Ludwig Dazzler			0	6	33	36	81	80	92	75				
Minerva			0	0	0	0	0	0	8	0				
Orange Sovereign	8	0	17	11	44	22	96	88	100	100	117	92		
Red Lion (H)			17	8	10	22								
Rilona					11	3	33	42	77	72				
Wonderland			0	0	0	0								
<u>Buitenproef:</u>														
Red Lion (N)	9	21	32	19	50	25								
Red Lion (B)					60	53	82	86	83	79				

- zonder extra CO₂
+ met extra CO₂

Bijlage 6

Aantal geplante bollen voor bloeicontrôle per bolmaat, ras en CO₂ behandeling.

Ras	CO ₂	Aantal bollen						Totaal	
		24/26	26/28	28/30	30/32	32/34	34/36		36/38
Apple Blossom	-		24	24	23			71	
	+		24	24	24			72	
Christmas Gift	-	24	24	24	24			96	
	+	23	24	24	23			94	
Ludwig Dazzler	-			24	24	24		72	
	+			24	24	24		72	
Hercules	-			24	24	24		72	
	+			24	24	24		72	
Liberty	-			24	24	24		72	
	+			11	24	24		59	
Minerva	-				14	18		32	
	+				12	12		24	
Orange Sovereign	-			18	22	11		51	
	+			10	18	22		50	
Red Lion (H)	-			24	24	24		72	
	+			17	24	23		54	
Rilona	-			22	24	24	20	12	102
	+			11	18	18	22	24	93
Wonderland	-			24	24	12		60	
	+			24	23	24		71	
Red Lion (N)	-		24	24	24			72	
	+		24	24	24			72	
Red Lion (B)	-			24	24	24		72	
	+			24	24	24		72	

Bijlage 7

Productie (aantal stelen en kelken per bol) per ras bij 2 CO₂ behandelingen.

Ras	Stelen		Kelken	
	CO ₂ ⁻	CO ₂ ⁺	CO ₂ ⁻	CO ₂ ⁺
Apple Blossom	1,62	1,71	7,5	8,0
Christmas Gift	1,79	1,70	6,2	5,7
Ludwig Dazzler	2,31	2,39	8,9	9,2
Hercules	1,92	1,83	9,8	9,2
Liberty	2,21	2,11	8,3	8,2
Minerva	2,33	2,25	10,3	10,1
Orange Souvereign	2,30	2,20	10,5	10,4
Red Lion (H)	2,44	2,26	7,8	7,1
Rilona	2,07	2,06	9,5	9,3
Wonderland	1,83	1,83	7,1	7,1
Red Lion (N)	2,32	2,17	7,3	6,9
Red Lion (B)	2,32	2,01	7,8	6,5
Gemiddeld	2,10	2,03	8,4	8,1

Bijlage 8

Gemiddeld aantal kelken per 1^e, 2^e en 3^e steel per ras bij 2 CO₂ behandelingen.

Ras	Steel 1		Steel 2		Steel 3	
	CO ₂ ⁻	CO ₂ ⁺	CO ₂ ⁻	CO ₂ ⁺	CO ₂ ⁻	CO ₂ ⁺
Apple Blossom	4,5	4,4	4,7	5,1	4,0	3,0
Christmas Gift	3,1	2,9	3,8	3,9	4,0	4,1
Ludwig Dazzler	3,6	3,5	4,0	4,1	4,0	4,1
Hercules	5,0	4,8	5,3	5,1	-	6,0
Liberty	3,3	3,5	4,1	4,2	4,0	4,1
Minerva	4,3	4,3	4,6	4,8	4,4	4,3
Orange Souvereign	3,8	4,2	5,0	5,1	5,6	5,8
Red Lion (H)	2,5	2,6	3,6	3,6	3,7	3,6
Rilona	4,2	4,1	4,9	4,7	5,1	5,6
Wonderland	3,9	3,8	3,9	4,0	-	4,0
Red Lion (N)	2,7	2,7	3,4	3,6	3,7	3,7
Red Lion (B)	2,7	2,6	3,9	3,9	3,7	3,5
Gemiddeld	3,6	3,6	4,3	4,3	4,2	4,4

Bijlage 9

Gemiddelde lengte (cm) van steel 1, 2 en 3 per ras bij 2 CO₂ behandelingen.

Ras	Steel 1		Steel 2		Steel 3	
	CO ₂ ⁻	CO ₂ ⁺	CO ₂ ⁻	CO ₂ ⁺	CO ₂ ⁻	CO ₂ ⁺
Apple Blossom	43	40	47	43	28	35
Christmas Gift	48	52	52	57	50	60
Ludwig Dazzler	42	47	48	53	54	59
Hercules	50	54	57	58	-	57
Liberty	41	46	49	52	51	57
Minerva	38	43	44	50	55	53
Orange Souvereign	38	41	46	49	47	52
Red Lion (H)	44	47	52	54	54	56
Rilona	55	58	60	63	64	64
Wonderland	34	35	38	39	-	27
Red Lion (N)	46	44	52	52	55	55
Red Lion (B)	47	46	55	57	55	57
Gemiddeld	45	47	51	53	53	56

Bijlage 10

Percentage bollen met 2 of meer stelen per ras en 2 CO₂ behandelingen.

Ras	CO ₂ ⁻	CO ₂ ⁺
Apple Blossom	62	69
Christmas Gift	80	68
Ludwig Dazzler	94	96
Hercules	92	78
Liberty	100	96
Minerva	100	100
Orange Sovereign	99	100
Red Lion (H)	99	95
Rilona	96	94
Wonderland	83	82
Red Lion (N)	97	92
Red Lion (B)	97	88
Gemiddeld	91	88

Objective

To evaluate specially grown Dutch Amaryllis for Christmas flowering.

Materials

A. Cultivars - Bulbs per cultivar and \pm CO₂ growing environment.

A. Bulbs grown without additional CO₂:

PTG number	Cv. no.	Cultivar	Grown from bulb size (cm)	Number and bulb size (cm) shipped
101	1	'Apple Blossom'	16/18	15 x 28/30
102	2	'Christmas Gift'	16/18	15 x 30/32
103	3	'Ludwig's Dazzler'	18/20	15 x 30/32
104	4	'Hercules'	16/18	15 x 28/30
105	5	'Liberty'	20/22	15 x 32/34
106	6	'Red Lion' (N)	14/16	15 x 28/30
107	7	'Red Lion' (H)	16/18	15 x 30/32
108	8	'Red Lion' (B)	18/20	15 x 30/32
109	9	'Rilona'	16/18	6 x 32/34
			18/20	9 x 32/34
110	10	'Wonderland'	16/18	15 x 30/32

B. Bulbs grown with additional CO₂:

PTG number	Cv. no.	Cultivar	Grown from bulb size (cm)	Number and bulb size (cm) shipped
201	11	'Apple Blossom'	16/18	15 x 28/30
202	12	'Christmas Gift'	16/18	15 x 30/32
203	13	'Ludwig's Dazzler'	18/20	15 x 30/32
204	14	'Hercules'	16/18	15 x 28/30
205	15	'Liberty'	20/22	15 x 32/34
206	16	'Red Lion' (N)	14/16	15 x 28/30
207	17	'Red Lion' (H)	16/18	15 x 30/32
208	18	'Red Lion' (B)	18/20	15 x 30/32
209	19	'Rilona'	16/18	6 x 32/34
			18/20	9 x 32/34
210	20	'Wonderland'	16/18	15 x 30/32

B. Use 6 inch (15 cm) diameter standard depth pots.

C. When bulbs were available 5 reps of 3 bulbs each were planted per treatment.

Experimental Procedures

A. Dutch Growing Conditions.

1. Grown under greenhouse conditions with (+) and without (-) CO₂.
2. Planted - week 38, 1987.
3. Harvested - week 28, 1988.
4. Bulbs were dried for 7 to 9 days at 25-30°C with RH of 60-70%.
5. Bulbs stored at 13°C from 20 July until shipped.
6. Bulbs were washed directly after harvest and on 26 September, 1988, just prior to export.

B. Date of shipping - October 3, 1988.

C. Date of arrival - November 2, 1988 (30 days in transit).

D. Temperatures in transit. (Shipment had an automatic temperature recorder) - 2 days 15-20°C, 20 days at 10-13°C, then recorder stopped.

E. Date of planting - November 4, 1988.

F. Planting medium - Baccto Growing Mix.

G. Forced with 23°C bottom heat.

Results

1. Apple Blossom - Was in flower by Christmas, but had very short leaves. This is undesirable. Also, root rating was very low. There was no obvious CO₂ effect.
2. Christmas Gift - Just flowered for Christmas. Had acceptable leaf growth. Root growth was somewhat low, especially with the no CO₂ bulbs. There was no marked effect of CO₂.
3. Ludwig's Dazzler - Did not flower for Christmas. There was almost no leaf growth and root growth was somewhat low. Does not appear to be an early forcer. CO₂ bulbs flowered somewhat earlier.
4. Hercules - Did not flower for Christmas. Had acceptable leaf growth. Root growth was somewhat low, especially with the no CO₂ bulbs. CO₂ bulbs flowered somewhat earlier.
5. Liberty - Was in flower by Christmas, however, leaf growth was short. Root growth was somewhat low, especially with the no CO₂ bulbs. Except for root growth, there was no other marked CO₂ effect.
6. Red Lion (N) - Was in flower by Christmas. Had good roots and acceptable leaf growth. There was no marked effect of CO₂.
7. Red Lion (H) - Flowered a few days after Christmas. Had fair to good root growth. Leaf growth was somewhat short. Except for root growth, there was no marked CO₂ effect.
8. Red Lion (B) - Was in flower for Christmas. Leaves were a little short. Roots were good. There was no marked CO₂ effect.

9. Rilona - Was in flower for Christmas. Roots were somewhat low, especially with the no CO₂ bulbs. Leaves were short. Other than roots, there was no marked CO₂ effect.
10. Wonderland - Was in flower for Christmas. Roots were somewhat low. Also, leaves were either short or not emerged. There was no marked CO₂ effect.

Conclusions

The following cultivars have potential for Christmas flowering:

Cultivar	Main characteristics to improve
1. Apple Blossom	Roots and leaf growth
2. Christmas Gift	Roots
3. Liberty	Roots and leaf growth
4. Red Lion (N)	Leaf growth
5. Red Lion (B)	Leaf growth
6. Rilona	Roots and leaf growth
7. Wonderland	Roots and leaf growth

The following cultivars do not have potential for Christmas flowering:

Cultivar	Major deficiencies
1. Ludwig's Dazzler	Root growth, flowered late, no leaves
2. Hercules	Root growth, flowered late, no leaves
3. Red Lion (H)	Flowered a little late.

The principal CO₂ effect seems to be enhanced root growth. This could be due to a higher carbohydrate storage in these bulbs due to increased photosynthesis. Whether or not CO₂ is cost effective remains to be determined.

All data will need to be statistically analyzed.

