

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
1
D
66

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

AMARYLLIS (HIPPEASTRUM)
BEWAARDUUR EN -TEMPERATUUR VAN BOLLEN VOOR HET FORCEREN ALS POTPLANT

J. C. DOORDUIN

JULI 1994

Intern verslag nr 11

2-216476

A
1
D
66

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS TE NAALDWIJK

AMARYLLIS (HIPPEASTRUM)
BEWAARDUUR EN -TEMPERATUUR VAN BOLLEN VOOR HET FORCEREN ALS POTPLANT

J. C. DOORDUIN

JULI 1994

Intern verslag nr 11

INHOUDSOPGAVE		Pagina
	Samenvatting	1
1.	Inleiding	2
2.	Korte bespreking proef 1	3
	2.1. Proefopzet	3
	2.2. Resultaten	4
3.	Korte bespreking proef 2	5
	3.1. Proefopzet	5
	3.2. Resultaten	6
4.	Proef 3	7
	4.1. Doel van de proef	7
	4.2. Proefopzet	7
	4.2.1. Behandelingen	7
	4.2.2. Herkomst uitgangsmateriaal	7
	4.2.3. Overige proefgegevens	8
	4.3. Waarnemingen	8
	4.3.1. Waarnemingsstadia	8
	4.3.2. Meetcriteria	8
	4.3.3. Beoordelingscriteria	9
5.	Resultaten	10
	5.1. Beschrijving resultaten	10
	5.1.1. Tweede knop zichtbaar	10
	5.1.2. Maximum verkoopstadium	10
	5.1.3. Bloeistadium eerste steel	11
	5.2. Weging van de belangrijkste criteria	12
6.	Discussie	13
	6.1. Proef 1	13
	6.2. Proef 2	13
	6.3. Proef 3	14
	6.4. Proef 1 - 3	14
7.	Conclusie	15
8.	Literatuur	15
9.	Dankwoord	15
	Bijlagen	

SAMENVATTING

In drie proeven werd onderzoek gedaan naar de bewaarduur en -temperatuur bij amaryllisbollen.

In de eerste twee proeven met bewaarduur en constante- en wisseltemperaturen werd nagegaan in hoeverre het mogelijk is de strekking van de tweede knop versneld te forceren en het bloeipercentage te verbeteren, met name bij bollen waarvan de tweede knop marginaal bloeibaar is. Bij enkele andere bolgewassen werden goede forceerervaringen gemeld wanneer tijdelijk hoge temperaturen werden toegepast.

Bij amaryllis kon dit niet betrouwbaar worden vastgesteld. Wel werden er plantkundig perspectief volle resultaten gevonden bij toepassing van wisseltemperaturen.

In een derde proef werden amaryllisbollen bij constante en wisseltemperaturen en een bewaarduurreeks behandeld.

Een bewaarduur van 8 weken is minimaal, 10 à 12 weken is duidelijk beter. De standaard temperatuur van 13 à 15°C bleef duidelijk achter bij 17°C en wisseltemperaturen. In deze derde proef werden de goede resultaten met de wisseltemperaturen uit de eerste twee proeven bevestigd.

Verder optimaliseren van de temperatuurbehandeling is gewenst, in het bijzonder de mogelijkheden van wisseltemperaturen.

De toepassing van de meest perspectiefvolle behandelingen moeten bij een breder sortiment worden getoetst.

1. INLEIDING

Sinds het onderzoek naar de optimale bolbewaring bij bloeibare amaryllisbollen begin jaren zeventig, is het standaard advies voor bolbewaring, zowel voor de snijbloem als potplant, ongewijzigd gebleven: 10 à 12 weken 13 à 15°C (Dijkhuizen en van Leeuwen, 1975; van Leeuwen en Buschman, 1991). Afhankelijk van rooidatum, gewenste bloeitijdstip en eindbestemming is bij behandeling voor potplant de variatie in bewaarduur en -temperatuur groter (Doorduyn, 1989-1). Al deze adviezen zijn gebaseerd op het niet meer geteelde ras 'Scarlet Globe' dat in ontwikkeling afwijkt van de huidige rassen, en op het in bloei trekken in de volle grond (Dijkhuizen, 1975-1 en 2).

Vanuit het bedrijfsleven kwamen er vragen over de bolpreparatie:

- is het mogelijk bij de pottenbroei de trekduur te bekorten dmv preparatie en tevens de strekking van de tweede knop zodanig te beïnvloeden dat deze snel na de eerste knop zichtbaar wordt?
- is het mogelijk bolmaten met een marginale tweede knop zodanig te behandelen dat een hoog percentage van deze tweede knop gaat strekken en bloeien?
- in hoeverre kan het standaardadvies nog als optimaal beschouwd worden voor het huidige sortiment?

Een hoger percentage planten met twee knoppen zichtbaar in het veilstadium is van grote invloed op het financiële eindresultaat; het prijsverschil tussen één en twee knoppen per bol is ca één gulden bij een bolprijs van 2 à 2.5 gulden.

Er zijn drie onderzoeken uitgevoerd. Per onderzoek is vooraf overleg geweest met W.J. de Munk van het LBO te Lisse.

In eerste twee onderzoeken, beperkt van opzet en waarnemingen, is ingegaan op de twee eerste vragen. Vervolgens is in een uitgebreide, derde proef ingegaan op de eerste en derde vraag.

In dit verslag wordt alleen ingegaan op de bollen met twee stelen.

De proefbehandelingen zijn gebaseerd op amaryllis onderzoek van Dijkhuizen (1975-1 en 2) en ervaringen van de Munk (1989) bij enkele andere bolgewassen. Dit laatste betreft het tijdelijk toepassen van hoge(re) temperaturen gevolgd door de standaard lage(re) temperaturen. Gevolg hiervan zou zijn dat endogeen ethyleen wordt opgewekt, resulterend in versnelde veroudering van met name de ca drie maanden jongere tweede knop, waardoor deze versneld zou kunnen gaan strekken.

Praktisch zou dit bij de potplanten broeiers moeten leiden tot een snellere broei met een hoger percentage tweede stelen in het verkoopstadium en een betere sturing van de planthabitus.

Bij de droogverkoop cq huisbroei zou het onderzoeksresultaat moeten leiden tot een verbetering van de bloeizekerheid en planthabitus; deze resultaten zijn echter moeilijk meetbaar en zullen slechts op lange(re) termijn zichtbaar worden.

In 1993 was de aanvoer en omzet in VBN verband 1.67 mio potten (+28%) met een veilingwaarde van 4.3 miljoen gulden (+26%).

2. KORTE BESPREKING PROEF 1

Amaryllis potplanten proef 1989/1990

Doel: Invloed boltemperatuur behandeling op de gelijktijdigheid van knopstrekking van spruitamaryllis

2.1. PROEFOPZET

Behandelingen: zie tabel met resultaten

Waarnemingen: - percentage bollen met tweede steel zichtbaar bij een lengte van de eerste steel van ≤ 25 cm. (25 cm is max. verkoopstadium voor teler ivm belading)

Proefplaats: - bolbewaring: bollencellen PTG
- potplantteelt: Kwekerij Liberto
Heenweg 2
's-Gravenzande

Kastemperatuur tijdens potplantteelt 20 à 22°C

Uitgangssituatie bollen

- ras: 'Orange Sovereign'
- herkomst: non-stop teelt van klisters, geplant ca. 15/10/1988
- rooidatum 2-11-1989
- gebruikte bolmaat: 26/28
- start temperatuurbehandeling: 15-11-1989
- bolbeschrijving bij start temperatuurbehandeling (n=48):
 - versbolgewicht (g/bol): 307
 - droog bolgewicht (g/bol): 53.8
 - droge stof percentage: 17.5
 - totaal aantal knoppen: 4.15
 - aantal knoppen >20 mm: 1.77
 - aantal verdroogde knoppen: 0.17
 - lengte (mm) knop: - 1: 42
 - 2: 28
 - 3: 9
 - 4: 3
 - 5: 1

2.2. RESULTATEN

PERCENTAGE BOLLEN MET TWEDE STEEL ZICHTBAAR BIJ EEN LENGTE VAN DE EERSTE STEEL <25CM

volg- nummer*	temperatuur- behandeling**		indeling(%) naar lengte le steel				
	weken			totaal	0-10	11-20	21-25
	23°C	15°C			cm	cm	cm
1	0	5	22	2	13	7	
2	0	10	27	2	15	10	
3	0	15	31	7	20	4	
4	0	20	34	3	19	12	
5	5	5	29	7	16	6	
6	5	10	53	21	28	4	
7***	10	5					
8***	10	10					
.....							
11	1 wkn 30°C + 9 wkn 15°C		76	14	36	26	
12	5 wkn 30°C + 5 wkn 15°C		44	8	16	20	
13***	3 dgn 40°C+9.5 wkn 15°C						
14***	(3 dgn 40°C+4.5 wkn 15°C)*2						
15	10 wkn 13/21°C (12+12 uur)		92	34	42	16	
16	10 wkn 13/40°C (20+ 4 uur)		86	40	30	16	

- * 1 t/m 8: behandeling in 2-voud, totaal 100 bollen
11 t/m 16: behandeling in enkelvoud, totaal 50 bollen
- ** - alle behandelingen werden uitgevoerd bij een RV van 80-85%
- na alle temperatuur behandelingen werd standaard een
behandeling gegeven van 2 weken 23°C bij een RV van 80-85%
- *** resultaten worden niet vermeld:
- behandelingen 7 en 8 waren na behandeling dermate ver
gespruit, dat slechts de helft van het aantal bollen
konden worden opgeplant.
- bij behandeling 13 en 14 waren bijna alle bollen aangetast
door bolrot (Fusarium).

Commentaar

En hoger percentage tweede stelen bij een lengte van de eerste steel ≤25 cm werd verkregen bij:

- een langere bewaarduur bij 15°C (gering effect)
- 9 à 10 weken 15°C, voorafgegaan door een hoge temperatuur:
5 weken 23°C of 1 week 30°C
- wisseltemperaturen (in deze proef het beste resultaat; boven de
theoretische verwachting van 77%)

Op het moment van tweede knop zichtbaar was de lengte van de eerste steel het kortst bij de behandelingen met wisseltemperaturen en 5w23°C/10w15°C.

3. KORTE BESPREKING PROEF 2

Amaryllis potplanten proef 1990/1991

Doel: Invloed boltemperatuur behandeling op de gelijktijdigheid van knopstrekking van spruitamaryllis

3.1. PROEFOPZET

Behandelingen: zie tabel met resultaten

Waarnemingen: - percentage bollen met tweede steel zichtbaar bij een lengte van de eerste steel van ≤ 25 cm
(25 cm is max. verkoopstadium voor teler ivm belading)

Proefplaats: - bolbewaring: bollencellen PTG
- potplantteelt: Kwekerij Liberto
Heenweg 2
's-Gravenzande

Kastemperatuur tijdens potplantteelt 20 à 22°C

Uitgangssituatie bollen

- ras: 'Orange Sovereign'
- rooidatum 23-7-1990
- gebruikte bolmaat: 24
- start temperatuurbehandeling: 2-8-1990
- bolbeschrijving bij start temperatuurbehandeling (n=64):
 - versbolgewicht (g/bol): 219
 - droog bolgewicht (g/bol): 32.5
 - drogestof percentage: 14.8
 - totaal aantal knoppen: 4.0
 - aantal knoppen >20 mm: 1.58
 - aantal knoppen >15 mm: 1.75
 - aantal verdroogde knoppen: 0.92
 - lengte (mm) knop: - 1: 38
 - 2: 21
 - 3: 7
 - 4: 2
- per behandeling 2 gaasbakken met 47 bollen per bak
- alle behandelingen werden uitgevoerd bij een RV van 75-85%
- na alle temperatuurbehandelingen werd standaard een behandeling gegeven van 1 á 2 weken 23°C bij een RV van 80-85%

3.2. RESULTATEN

PERCENTAGE BOLLEN MET TWEE STELEN ZICHTBAAR

volg- nr	temperatuur- temperatuurbehandeling	indeling (%) naar lengte le steel bij 2e knop zichtbaar					to- taal	% niet gebloeid
		<25 cm	0-10 cm	11-20 cm	21-25 cm	>25		
1	10 wkn 9°C	43	26	12	5	11	54	2
2	10 wkn 13°C	25	17	5	2	16	41	2
3	10 wkn 15°C	44	39	5	0	4	48	7
4	15 wkn 15°C	37	29	7	1	6	43	2
5	1 wk 25°C+9 wkn 15°C	48	26	18	4	8	56	3
6	2 wkn 25°C+8 wkn 15°C	31	19	11	1	14	45	4
7	5 wkn 25°C+5 wkn 15°C	27	16	9	2	13	40	1
8	0.5 wk 30°C+9.5 wkn 15°C	38	26	8	4	1	39	2
9	1 wk 30°C+9 wkn 15°C	26	18	6	2	12	38	6
10	2 wkn 30°C+8 wkn 15°C	17	7	3	7	21	38	5
11	0.5 wk 35°C+9.5 wkn 15°C	21	14	5	2	12	33	10
12	1 wk 35°C+9 wkn 15°C	24	16	6	2	10	34	6
13	2 wkn 35°C+8 wkn 15°C	19	11	6	3	16	34	3
14	10 wkn 13/21°C (12+12 uur)	15	5	9	1	40	55	1
15	15 wkn 13/21°C (12+12 uur)	18	0	7	11	46	64	3
16	10 wkn 9/21°C (12+12 uur)	36	32	4	0	21	57	1
17	15 wkn 9/21°C (12+12 uur)	30	7	18	5	21	50	3
18	10 wkn 9/25°C (12+12 uur)	33	21	8	4	20	53	1
19	15 wkn 9/25°C (12+12 uur)	24	10	7	7	24	48	3
20	10 wkn 13/40°C (20+4 uur)	21	14	5	2	24	45	3

Commentaar

De resultaten zijn erg wisselend en veel lijn valt er niet in te ontdekken. Ten aanzien van het percentage bollen met een zichtbare tweede knop bij een lengte van de eerste steel ≤ 25 cm het volgende:

- het percentage blijft achter tov de theoretische verwachting (58%).
- naarmate de voortemperatuur hoger en de bewaarduur hiervan langer was, nam het percentage af.
- de goede resultaten met de wisseltemperaturen in de eerste proef zijn niet bevestigd.

Ten aanzien van het totale bloeiresultaat zijn de wisseltemperaturen gunstiger dan de overige behandelingen.

2. KORTE BESPREKING PROEF 1

Amaryllis potplanten proef 1989/1990

Doel: Invloed boltemperatuur behandeling op de gelijktijdigheid van knopstrekking van spruitamaryllis

2.1. PROEFOPZET

Behandelingen: zie tabel met resultaten

Waarnemingen: - percentage bollen met tweede steel zichtbaar bij een lengte van de eerste steel van ≤ 25 cm. (25 cm is max. verkoopstadium voor teler ivm belading)

Proefplaats: - bolbewaring: bollencellen PTG
- potplantteelt: Kwekerij Liberto
Heenweg 2
's-Gravenzande

Kastemperatuur tijdens potplantteelt 20 à 22°C

Uitgangssituatie bollen

- ras: 'Orange Souvereign'
- herkomst: non-stop teelt van klisters, geplant ca. 15/10/1988
- rooidatum 2-11-1989
- gebruikte bolmaat: 26/28
- start temperatuurbehandeling: 15-11-1989
- bolbeschrijving bij start temperatuurbehandeling (n=48):
 - versbolgewicht (g/bol): 307
 - droog bolgewicht (g/bol): 53.8
 - droge stof percentage: 17.5
 - totaal aantal knoppen: 4.15
 - aantal knoppen >20 mm: 1.77
 - aantal verdroogde knoppen: 0.17
 - lengte (mm) knop: - 1: 42
 - 2: 28
 - 3: 9
 - 4: 3
 - 5: 1

2.2. RESULTATEN

PERCENTAGE BOLLEN MET TWEEDE STEEL ZICHTBAAR BIJ EEN LENGTE VAN DE EERSTE STEEL <25CM

volg- nummer*	temperatuur- behandeling**		indeling(%) naar lengte le steel	indeling(%) naar lengte le steel			
	weken			totaal	0-10	11-20	21-25
	23°C	15°C			cm	cm	cm
1	0	5	22	2	13	7	
2	0	10	27	2	15	10	
3	0	15	31	7	20	4	
4	0	20	34	3	19	12	
5	5	5	29	7	16	6	
6	5	10	53	21	28	4	
7***	10	5					
8***	10	10					
.....							
11	1 wkn 30°C + 9 wkn 15°C		76	14	36	26	
12	5 wkn 30°C + 5 wkn 15°C		44	8	16	20	
13***	3 dgn 40°C+9.5 wkn 15°C						
14***	(3 dgn 40°C+4.5 wkn 15°C)*2						
15	10 wkn 13/21°C (12+12 uur)		92	34	42	16	
16	10 wkn 13/40°C (20+ 4 uur)		86	40	30	16	

- * 1 t/m 8: behandeling in 2-voud, totaal 100 bollen
- 11 t/m 16: behandeling in enkelvoud, totaal 50 bollen
- ** - alle behandelingen werden uitgevoerd bij een RV van 80-85%
- na alle temperatuur behandelingen werd standaard een behandeling gegeven van 2 weken 23°C bij een RV van 80-85%
- *** resultaten worden niet vermeld:
- behandelingen 7 en 8 waren na behandeling dermate vergespruit, dat slechts de helft van het aantal bollen konden worden opgeplant.
- bij behandeling 13 en 14 waren bijna alle bollen aangetast door bolrot (Fusarium).

Commentaar

En hoger percentage tweede stelen bij een lengte van de eerste steel ≤25 cm werd verkregen bij:

- een langere bewaarduur bij 15°C (gering effect)
- 9 à 10 weken 15°C, voorafgegaan door een hoge temperatuur: 5 weken 23°C of 1 week 30°C
- wisseltemperaturen (in deze proef het beste resultaat; boven de theoretische verwachting van 77%)

Op het moment van tweede knop zichtbaar was de lengte van de eerste steel het kortst bij de behandelingen met wisseltemperaturen en 5w23°C/10w15°C.

3. KORTE BESPREKING PROEF 2

Amaryllis potplanten proef 1990/1991

Doel: Invloed boltemperatuur behandeling op de gelijktijdigheid van knopstrekking van spruitamaryllis

3.1. PROEFOPZET

Behandelingen: zie tabel met resultaten

Waarnemingen: - percentage bollen met tweede steel zichtbaar bij een lengte van de eerste steel van ≤ 25 cm
(25 cm is max. verkoopstadium voor teler ivm belading)

Proefplaats: - bolbewaring: bollencellen PTG
- potplantteelt: Kwekerij Liberto
Heenweg 2
's-Gravensande

Kastemperatuur tijdens potplantteelt 20 à 22°C

Uitgangssituatie bollen

- ras: 'Orange Sovereign'
- rooidatum 23-7-1990
- gebruikte bolmaat: 24
- start temperatuurbehandeling: 2-8-1990
- bolbeschrijving bij start temperatuurbehandeling (n=64):
 - versbolgewicht (g/bol): 219
 - droog bolgewicht (g/bol): 32.5
 - drogestof percentage: 14.8
 - totaal aantal knoppen: 4.0
 - aantal knoppen >20 mm: 1.58
 - aantal knoppen >15 mm: 1.75
 - aantal verdroogde knoppen: 0.92
 - lengte (mm) knop: - 1: 38
 - 2: 21
 - 3: 7
 - 4: 2
- per behandeling 2 gaasbakken met 47 bollen per bak
- alle behandelingen werden uitgevoerd bij een RV van 75-85%
- na alle temperatuurbehandelingen werd standaard een behandeling gegeven van 1 á 2 weken 23°C bij een RV van 80-85%

3.2. RESULTATEN

PERCENTAGE BOLLEN MET TWEE STELEN ZICHTBAAR

volg- nr	temperatuur- temperatuurbehandeling	indeling (%) naar lengte le steel bij 2e knop zichtbaar					to- taal	% niet gebloeid
		<25 cm	0-10 cm	11-20 cm	21-25 cm	>25		
1	10 wkn 9°C	43	26	12	5	11	54	2
2	10 wkn 13°C	25	17	5	2	16	41	2
3	10 wkn 15°C	44	39	5	0	4	48	7
4	15 wkn 15°C	37	29	7	1	6	43	2
5	1 wk 25°C+9 wkn 15°C	48	26	18	4	8	56	3
6	2 wkn 25°C+8 wkn 15°C	31	19	11	1	14	45	4
7	5 wkn 25°C+5 wkn 15°C	27	16	9	2	13	40	1
8	0.5 wk 30°C+9.5 wkn 15°C	38	26	8	4	1	39	2
9	1 wk 30°C+9 wkn 15°C	26	18	6	2	12	38	6
10	2 wkn 30°C+8 wkn 15°C	17	7	3	7	21	38	5
11	0.5 wk 35°C+9.5 wkn 15°C	21	14	5	2	12	33	10
12	1 wk 35°C+9 wkn 15°C	24	16	6	2	10	34	6
13	2 wkn 35°C+8 wkn 15°C	19	11	6	3	16	34	3
14	10 wkn 13/21°C (12+12 uur)	15	5	9	1	40	55	1
15	15 wkn 13/21°C (12+12 uur)	18	0	7	11	46	64	3
16	10 wkn 9/21°C (12+12 uur)	36	32	4	0	21	57	1
17	15 wkn 9/21°C (12+12 uur)	30	7	18	5	21	50	3
18	10 wkn 9/25°C (12+12 uur)	33	21	8	4	20	53	1
19	15 wkn 9/25°C (12+12 uur)	24	10	7	7	24	48	3
20	10 wkn 13/40°C (20+4 uur)	21	14	5	2	24	45	3

Commentaar

De resultaten zijn erg wisselend en veel lijn valt er niet in te ontdekken. Ten aanzien van het percentage bollen met een zichtbare tweede knop bij een lengte van de eerste steel ≤ 25 cm het volgende:

- het percentage blijft achter tov de theoretische verwachting (58%).
- naarmate de voortemperatuur hoger en de bewaarduur hiervan langer was, nam het percentage af.
- de goede resultaten met de wisseltemperaturen in de eerste proef zijn niet bevestigd.

Ten aanzien van het totale bloeiresultaat zijn de wisseltemperaturen gunstiger dan de overige behandelingen.

4. PROEF 3

4.1. DOEL VAN DE PROEF

Doel: Invloed bewaarduur en -temperatuur op aantal stelen per bol, broeisnelheid en habitus van spruitamaryllis.

4.2. PROEFOPZET

4.2.1. *Behandelingen*

- Bewaarduur (weken) : 4, 6, 8, 10 en 12
- Bewaartemperatuur (°C): 9, 11, 13, 15, 17, 19, 9/21 en 13/21
- . Na de temperatuur behandeling volgde nog een nabehandeling van 23°C van 1 à 2 weken

<u>Behandelingsduur</u>	<u>Dagen 23°C</u>	<u>Plantdatum</u>
4 weken	14	4 november
6 weken	14	18 november
8 weken	14	2 december
10 weken	11	13 december*
12 weken	7	23 december*

* kortere nabehandeling vanwege vakantie en werkdrukke rondom de Kerst

4.2.2. *Herkomst uitgangsmateriaal*

Ras: 'Orange Souvereign'

December 1989 : Vermeerdering door dubbelschubben
Dubbelschubben geprepareerd bij 28 à 30°C in vermiculite

April 1990 : Dubbelschubben geplant in opkweeksetjes bij plantenkweker

Eind september 1990: De opgekweekte planten in de kas uitgeplant

13 september 1991 : Bollen gerooid en 8 dgn gedroogd bij 25à 30°C
Na het sorteren van de bollen deze klaargemaakt voor de proef

23 september 1991 : Gestart met de temperatuurbehandelingen

Bolbeschrijving bij start temperatuur-behandeling (n=48):

Gebruikte bolmaat: 26/28

- versbolgewicht (g/bol) : 309
- totaal knoppen (incl. verdroogde): 5.22
- aantal knoppen >20 mm : 1.96
- aantal verdroogde knoppen : 0.33
- lengte (mm) knop: - 1: 44
- 2: 32
- 3: 12
- 4: 5
- 5: 1

4.2.3. Overige proefgegevens

- Outillage: - Bolbehandeling: bollencellen PTG
 - Kasbehandeling: kas 209, teelttabletten
- Potsubstraat: mengsel van tuinturf, zweeds veenmosven en duitse turfstrooiselbrokjes
- Potmaat: 16 cm
- Watervoorziening: potten constant in laagje water
- Kastemperatuur: 22^oC
- Eerste oppotdatum: 4 november 1991

4.3. WAARNEMINGEN

4.3.1. Waarnemingsstadia:

- 1 - moment 2^e knop zichtbaar
 - . datum 2^e knop zichtbaar
 - . lengte 1^e steel
 - . aantal bladeren
 - . bladlengte
- 2 - max. verkoopstadium: 1^e steel 25 cm
 - . datum 1^e steel 25 cm
 - . aantal bladeren
 - . bladlengte
 - . lengte 2^e steel
- 3 - bloeistadium
 - . datum 1^e bloem open
 - . lengte 1^e steel
 - . lengte 2^e steel
 - . aantal bladeren
 - . bladlengte
 - . aantal kelken op de 1^e steel

4.3.2. Meetcriteria

De bollen zijn geplant met de top van de bolhals gelijk met of tot max. enkele centimeters boven de bovenkant van de pot

- steellengte:
 - . bij stadium lengte tweede knop zichtbaar en eerste knop 25 cm, is gemeten vanaf bovenkant pot tot aan de top van de bloemknop
 - . bij het bloeistadium is gemeten vanaf bovenkant pot tot aan de top van de steel waar de afzonderlijke bloemsteeltjes zich splitsen
- bladlengte:
 - van de bovenkant van de pot tot aan de top van het langste blad
- bloeistadium:
 - begin bloei op moment dat de eerste bloem openspringt
- aantal kasdagen:
 - aantal dagen in de kas vanaf planten tot het meetmoment van het betreffende stadium

4.3.3. Beoordelingscriteria

* Stadium tweede knop zichtbaar

- b1 - percentage bollen met een lengte van de eerste steel ≤ 25 cm;
hoe hoger het percentage des te beter het is
- b2 - aantal kasdagen; hoe lager, des te interessanter voor de teler
- b3 - lengte eerste steel; hoe korter des te beter het is
- bladlengte
- b4 - blad liefst korter dan steel, max. 5 cm langer (% bollen)

* Max. verkoopstadium, lengte eerste steel 25 cm

- percentage bollen met 2 stelen; hoe hoger, hoe beter
- aantal kasdagen tot lengte eerste steel 25 cm;
hoe minder, hoe beter
- bladlengte;
- blad liefst korter dan le steel, max. 5 cm langer (% bollen)
- weinig of geen blad is mindere kwaliteit
- lengte tweede steel

* Bloeistadium eerste steel

- percentage bollen met twee stelen; hoe hoger hoe beter
- b5 - lengte eerste steel; korter is beter
- bladlengte
- b6 - blad liefst korter dan le steel, max. 5 cm langer (% bollen)
- lengte tweede steel; korter en dus latere bloei dan eerste steel
- aantal dagen vanaf planten tot bloei; hoe minder hoe beter
- aantal bloemen op de eerste steel; vier tot max. zes kelken

Van deze beoordelingscriteria zijn de zes belangrijkste (b1-b6) geselecterd vanuit de optiek van de teler. Vier daarvan hebben direct betrekking op het broeieresultaat op de kwekerij (b1-b4) en twee op het eindprodukt bij de konsument (b5-b6). De nummering is in volgorde van belangrijkheid en deze criteria zullen worden gebruikt om vanuit alle behandelingen de beste te selecteren.

De blad steel-steel verhouding is belangrijk en kan per waarnemings-tijdstip verschillend zijn. Dit kenmerk is daarom twee keer opgenomen bij de belangrijkste beoordelingscriteria als b4 en b6.

5. RESULTATEN

Het betreft uitsluitend de resultaten van de bollen die met meer dan één steel gebloeid hebben.

In 5.1. paragraaf 1-3 worden de resultaten van de waargenomen kenmerken per waarnemingsstadium vermeld.

In 5.2 worden de best scorende resultaten van de beoordelingscriteria (zie 4.3.3) in een tabel weergegeven.

In de bijlagen worden de resultaten cijfermatig vermeld; in bijlage 1 t/m 3 per waargenomen kenmerk in een aparte tabel en in bijlage 4 per bewaarduur.

5.1. BESCHRIJVING VAN DE RESULTATEN

5.1.1. *Resultaten van de bollen met de tweede knop zichtbaar, waarbij de lengte van de eerste steel korter of gelijk aan 25 cm.*

- * *Percentage bollen met de tweede knop zichtbaar* (bijlage 1, tabel 1)
Kort bewaren bij een lagere temperatuur en langer bewaren bij 17°C en wisseltemperaturen geven de hoogste bloeipercntages; 15°C en 19°C geven betrouwbaar lagere percentages.
- * *Aantal kasdagen* (bijlage 1, tabel 2)
De invloed van de temperatuur is afhankelijk van de bewaarduur. Een langere bewaarduur bij hogere en wisseltemperaturen bekort het aantal kasdagen.
- * *Lengte van de eerste steel* (bijlage 1, tabel 3)
Geen duidelijke effecten waargenomen.
- * *Bladlengte* (bijlage 1, tabel 4 en 5)
Een langere bewaarduur geeft korter blad en ook een hogere bewaarduur geeft korter blad. Deze lijn is echter niet bij alle behandelingen gelijk. Lang bewaren bij hogere temperaturen geeft de hoogste percentages bollen met een goede blad - steel verhouding.
- * *Aantal bladeren* (bijlage 1, tabel 6)
Bij lagere temperaturen en wisseltemperaturen komen in het algemeen meer bladeren voor.

5.1.2. *Resultaten op het maximum verkoopstadium*

- * *Percentage bollen met twee stelen* (bijlage 2, tabel 7)
Kort bewaren bij een lagere temperatuur en een langere bewaring bij hogere en wisseltemperaturen geven de hoogste bloeipercntages; 15 en 19°C geven betrouwbaar lagere percentages. (dezelfde resultaten als bij *percentage bollen met tweede knop zichtbaar* in 5.1.1.)
- * *Aantal kasdagen* (bijlage 2, tabel 8)
Een langere bewaarduur bij hogere en wisseltemperaturen (vooral 13/21) verkort het aantal kasdagen.
- * *Bladlengte* (bijlage 2, tabel 9 en 10)
Invloed van de temperatuur is afhankelijk van de bewaarduur. Een langere bewaarduur bij hogere temperaturen en wisseltemperaturen geeft korter blad en de gunstigste blad - steel verhouding.

- * *Aantal bladeren* (bijlage 2, tabel 11)
Bij een langere bewaarduur of hoge temperatuur, vooral 19°C, neemt het het aantal bladeren af. Bij wisseltemperaturen geen invloed van bewaarduur op temperatuur.
- * *Lengte tweede steel* (bijlage 2, tabel 12)
Invloed van bewaarduur op temperatuur is gering. Bij lage temperaturen neemt de steellengte iets af bij een langere bewaarduur; bij de hogere temperaturen en wisseltemperaturen neemt de steellengte toe bij een langere bewaarduur.

5.1.3. *Resultaten bij het bloeistadium van de eerste steel.*

- * *Percentage bollen met twee stelen* (bijlage 3, tabel 13)
Een kortere bewaarduur bij lagere temperaturen en een langere bewaarduur bij hogere en wisseltemperaturen geven de hoogste percentages bollen met twee stelen. Omdat deze percentages zijn van alle bollen die met twee stelen hebben gebloeid, zijn ze minstens gelijk of hoger dan de percentages bij 5.1.2. en 5.1.1.
- * *Lengte eerste steel* (bijlage 3, tabel 14)
Er is een gering temperatuur effect waarbij de steel iets langer wordt naarmate de bewaartemperatuur hoger is.
- * *Bladlengte* (bijlage 3, tabel 15 en 16)
Naarmate de bewaarduur langer en de bewaartemperatuur hoger is, zijn de bladeren korter. Bij wisseltemperaturen neemt de bladlengte af naarmate de bewaarduur langer is. Gunstige blad - steel verhoudingen komen voor bij de langere bewaarduur en hogere en wisseltemperaturen.
- * *Aantal bladeren* (bijlage 3, tabel 17)
Er zijn geen betrouwbare interacties. Bij een hogere temperatuur neemt het aantal bladeren iets af; bij een langere bewaarduur neemt het aantal bladeren iets toe. Het minste blad komt voor bij 19°C.
- * *Lengte tweede steel* (bijlage 3, tabel 18)
De invloed van de bewaarduur op de lengte van de tweede steel is per bewaartemperatuur verschillend. Bij een lagere temperatuur neemt de lengte af bij een langere bewaarduur; bij hogere temperaturen en wisseltemperaturen is dat net andersom.
- * *Aantal dagen dagen tot bloei* (bijlage 3, tabel 19)
Bij een langere bewaarduur en een hogere temperatuur en wisseltemperaturen neemt het aantal dagen tot bloei af. Dit effect is sterker bij de hogere en wisseltemperaturen.
- * *Aantal kelken op de eerste steel* (bijlage 3, tabel 20)
Er is geen invloed van bewaarduur en -temperatuur op het aantal kelken.

5.2. WEGING VAN DE BELANGRIJKSTE CRITERIA

Van de in 4.3.3. onder b1 tot b6 genoemde criteria zijn de best scorende behandelingen met het corresponderende cijfer opgenomen in onderstaande tabel 1.

Volledigheidshalve nog eens de gehanteerde beoordelingskenmerken:

1-4: Stadium tweede knop zichtbaar; eerste steel niet langer dan 25 cm

- 1 - Percentage bollen met een lengte van de eerste steel ≤ 25 cm;
Het percentage bollen met twee stelen weegt het zwaarst vanwege de invloed op de opbrengst.
- 2 - Aantal kasdagen
Het aantal kasdagen is van invloed op de ruimtebenutting.
- 3 - Lengte eerste steel
Hoe korter de eerste steel des te meer speelruimte is er in het afzetkanaal.
- 4 - Verhouding blad - steellengte; blad max. 5 cm langer (% bollen)
De blad - steel verhouding bepaalt de habitus.

5 en 6: Bloeistadium

- 5 - Lengte eerste steel
Een korte steel is gewenst vanwege de geringere kans van omvallen van de plant (minder topzwaar bij bloei)
- 6 - Verhouding blad - steellengte; blad max. 5 cm langer (% bollen)
De blad - steel verhouding bepaalt de habitus.

TABEL 1: Overzicht van de best scorende beoordelingscriteria

<u>TEMPERATUUR</u>	<u>9</u>	<u>11</u>	<u>13</u>	<u>15</u>	<u>17</u>	<u>19</u>	<u>9/21</u>	<u>13/21</u>
<u>DUUR</u>								
4 WEKEN	1 3	1 3	1	34	3	346	3	3
6 WEKEN	1 3	1 3	1 34	3		346	1 3	3
8 WEKEN	1 3	1 3	34	34	346	46	1 3	1234
10 WEKEN	1	1 3	34	34	12346	346	1 346	12346
12 WEKEN		3	34	346	12346	346	12346	12346

N.B. Bij de steellengte bij de bloei waren er geen betrouwbare verschillen tussen de behandelingen, derhalve zijn er in de bovenstaande tabel geen scores van vermeld.

De gunstigste scores komen voor bij 8 weken 13/21°C en 10 en 12 weken 17°C, 9/21°C en 13/21°C.

De lagere bewaartemperaturen, 9 en 11°C, scoren goed op bloeipercentage en steellengte, maar laten het duidelijk afweten vanwege het te lange blad.

Bij 13 en 15°C scoort de blad - steel verhouding goed bij de broeier, maar is het percentage bollen met een tweede knop onvoldoende.

Bij 19°C is het percentage bollen met een tweede knop te laag, maar scoort de blad - steel verhouding op het eerste gezicht goed. Hoewel er geen duidelijke criteria voor zijn was de bladlengte tov de eerste steel bij deze temperatuur aan de ongunstig korte kant.

6. DISCUSSIE

6.1. Proef 1

In deze proef werden grote verschillen gevonden. Ten opzichte van de prognose, gebaseerd op een knoplengte van ≥ 20 mm (Doorduyn, 1990-2), waren er resultaten die daarbij ver achter bleven, maar ook die daar flink boven uit stegen.

Naast een gering positief effect van een toenemende bewaarduur bij 15°C (5 tot 20 weken), lijkt een voorafgaande hoge temperatuur een gunstig effect te hebben op de strekking van de tweede steel. 5 weken 23°C en 1 week 30°C bleek goed mogelijk, maar 10 weken 23°C gaf onaanvaardbaar veel gespruite bollen. Het effect van hoge temperatuur op knopstrekking is in deze proef gunstiger vergeleken met het onderzoek van Dijkhuizen (1975-2); mogelijk is hier sprake van een ras effect.

Het effect van wisseltemperaturen is opvallend goed.

De veronderstelling van de Munk (1989) dat een combinatie van een standaard temperatuur met hoge temperaturen een positief effect op knopstrekking zou kunnen hebben, lijkt in deze proef bevestigd te worden.

Voortzetting van onderzoek in deze richting is gewenst.

6.2. Proef 2

De resultaten in de eerste proef waren aanleiding om in een vervolg proef uitgebreider te kijken naar de mogelijkheden van wisseltemperaturen en hoge temperaturen voorafgaand aan de standaard preparatie temperatuur.

De resultaten in proef 2 waren teleurstellend. De onderlinge verschillen waren niet groot. De behandeling met 35°C als voorttemperatuur gaf de laagste percentages. De wisseltemperaturen $13/21^{\circ}\text{C}$ en $9/21^{\circ}\text{C}$ waren nog het gunstigst en benaderden het verwachte percentage bollen met twee stelen.

Een verklaring voor de verschillen in uitkomst tussen de eerste en tweede proef is niet direct aan te geven. Mogelijk dat het uitgangsmateriaal een rol heeft gespeeld. In de eerste proef waren het vanuit klisters non-stop geteelde bollen, met dus een uniforme, duidelijke afkomst. In de tweede proef waren het in ieder geval geen non-stop geteelde bollen, mogelijk een verzameling van verschillende herkomsten, en is er tijdens de teelt ook voorbloeï geweest. Bij de aanschaf van deze bollen is wel bewust gekozen voor bollen waarvan de tweede knop marginaal bloeibaar was.

De vraag lijkt gerechtvaardigd of we ons moeten richten op het forceren van bollen met marginaal bloeibare tweede knoppen of dat er meer gekeken moet worden in hoeverre goed bloeibare tweede knoppen snel geforceerd kunnen worden en of er aan de plantvorm betrouwbaar beter gestuurd kan worden.

Indien de herkomst van het plantmateriaal in het geding is, moet voor dit type onderzoek in het vervolg non-stop bollen worden gebruikt. Dit kan dan echter weer problemen opleveren met de vertaling naar de praktijk, omdat meer dan 90% van het areaal traditioneel, met onderbreking wordt geteeld.

6.3. Proef 3

In deze proef is naar veel meer gekeken dan het wel of niet uitgroeien van de tweede knop.

Naar aanleiding van de resultaten in de voorafgaande twee proeven en gesprekken met enkele telers en bollenhandelaren is de keuze gemaakt om het hele temperatuurtraject van 9 tot 19°C aangevuld met twee wisseltemperaturen te onderzoeken. Tevens werd besloten om de plantvorm te "beschrijven" bij verschillende plantfases.

Om uit de veelheid van cijfers enig zicht te krijgen op perspectievolle behandelingen, zijn na overleg met enkele amaryllis potplanttelers de belangrijkste criteria er uitgelicht en de beste resultaten hiervan in beeld gebracht in hoofdstuk 5.2 tabel 1.

De standaard adviestemperatuur van 13 à 15°C komt in deze proef niet als gunstigste uit de bus en laat het afweten op bloeipercentage en blad - steel verhouding. Bij de hogere temperatuur van 17°C en de beide wisseltemperaturen zijn de beste resultaten bereikt.

Een bewaarduur van 8 weken is minimaal; bij 10 à 12 weken zijn de resultaten over de hele linie beter.

Voor zover er vergelijkbare behandelingen waren in het onderzoek van Dijkhuizen (1975-2), wijzen de resultaten in dezelfde richting.

Opvallend is dat de resultaten op basis van het gemiddelde van de wisseltemperatuur (9/21 = gem. 15°C en 13/21 = gem. 17°C) anders zijn in vergelijking met de behandeling bij constante temperaturen van resp. 15 en 17°C. Bij freesia is een vergelijkbaar effect geconstateerd (Dijkhuizen, 1975-3).

6.4. Proef 1 - 3

Het meest in het oog springend van deze bewaarproeven met amaryllisbollen zijn de resultaten met de wisseltemperaturen. Het bladvolume bij deze behandelingen zou nog wat gereduceerd moeten worden. Verder optimaliseren van de behandelingen is gewenst. Naast enkele constante standaard temperaturen is het zinvol om de wisseltemperaturen verder uit te diepen, waarbij gedacht moet worden aan nog hogere gemiddelde temperaturen, waarmee mogelijk het bladvolume kan worden teruggedrongen met behoud van een hoog bloeipercentage en een korte forceerperiode. Mogelijk dat dan ook goede resultaten te behalen zijn bij een kortere bolbehandelingsduur van 6 weken.

In deze proeven werd het voor amaryllis potplant meest geteelde ras gebruikt. De resultaten zijn niet zondermeer van toepassing op de andere amaryllis rassen. De meest perspectievolle behandelingen moeten bij een breder amaryllis sortiment worden beproefd.

Over de praktische toepasbaarheid van wisseltemperaturen moet van gedachten worden gewisseld met telers en klimaattechnici van bollencellen. Als telers echt voordeel zien zal men deze stap maken. Het toepassen van wisseltemperaturen bij de bollenexporteur zal op meer problemen stuiten vanwege het gebruik van cellen voor meerdere bolgewassen. Ook hier geldt echter dat bij overduidelijke meerwaarde van een wisseltemperatuurbehandeling de exporteur deze ook zal willen toepassen.

7. CONCLUSIE

Onderzoek naar de mogelijkheid van het forceren van de tweede, marginaal bloeibare knop leverde sterk wisselende en onvoldoende betrouwbare resultaten op.

In alle drie de proeven waren de resultaten van wisseltemperaturen goed. De standaard temperatuur van 13 à 15 °C bleef achter bij de wisseltemperaturen en de constante temperatuur van 17 °C. Een behandelingsduur van 8 weken is minimaal, 10 à 12 weken scoort beter.

8. LITERATUUR

Dijkhuizen, T., 1975-1. Bolonderzoek bij *Amaryllis* (*Hippeastrum*) 1973 - 1974. Proefstation voor Tuinbouw onder Glas. 1-22.

Dijkhuizen, T., 1975-2. Rooi- en temperatuurtoef bij *Amaryllis* (*Hippeastrum*) 1973 - 1974. Proefstation voor Tuinbouw onder Glas. 1-26.

Dijkhuizen, T. en A.J.M. van Leeuwen, 1975. *Amaryllis*. Vakblad voor de Bloemisterij 3 (31), 12-13.

Dijkhuizen, T., 1975-3. Vroegbloeibehandeling *Freesia* interessante aangelegenheid. Vakblad voor de Bloemisterij 38 (31), 62-63.

Doorduyn, J.C., 1989-1. Bolbehandeling *amaryllis* (*Hippeastrum*); preparatie afstemmen op potplant en droogverkoop. In: Bloembollen op pot. Internationaal Bloembollen Centrum, Hillegom. 31-37.

Doorduyn, J.C., 1989-2. Growth and development of *Hippeastrum* grown in glasshouses. *Acta Horticulturae* 266 : 123-131

Leeuwen, A.J.M. en J.C.M. Buschman, 1991. *The Hippeastrum* (*Amaryllis*) as a cutflower. *Herbertia* 1 (47), 93-102.

Munk, W.J. de, 1989. Persoonlijke mededeling

9. DANKWOORD

Zonder de medewerking van anderen was deze proef niet goed mogelijk geweest. Een welgemeend woord van dank is hier op zijn plaats aan:

- Wim de Munk (inmiddels ge-VUT oud LBO medewerker) voor zijn waardevolle ideeën bij de totstandkoming van de proeven.
- Lies Zeelenberg van *amarylliskwekerij 'Liberto'* voor het beschikbaar stellen van kasruimte voor proef 1 en 2; tevens voor het fungeren als praatpaal vanuit de praktijk bij de uitvoering, gegevensverwerking en verslaglegging van de proeven.
- Leen Vreugdenhil voor het beschikbaar stellen van de bollen voor de derde proef.
- Alle andere kwekers waarop ik niet tevergeefs een beroep op heb gedaan.
- Al degenen die hebben geassisteerd bij de gewaswaarnemingen.

BIJLAGEN

BIJLAGE 1

Resultaten van de bollen met de tweede knop zichtbaar waarbij de lengte van de eerste steel niet meer is dan 25 cm.

TABEL 1: PERCENTAGE BOLLEN MET DE TWEEDE KNOP ZICHTBAAR WAARBIJ DE LENGTE VAN DE EERSTE STEEL NIET MEER IS DAN 25 CM

TEMPERATUUR	9	11	13	15	17	19	9/21	13/21	GEM.
DUUR									
4 WEKEN	80a	85a	75a	60	54	20	83a	45	63
6 WEKEN	90a	78a	88a	65	64	60	90a	60	74
8 WEKEN	70	90a	70	65	75a	70	95a	84a	77
10 WEKEN	79a	80a	80a	70	85a	85a	95a	85a	82
12 WEKEN	50	43	70	55	90a	60	100a	100a	71
GEMIDDELD	74	75	77	63	74	59	93	75	73

P = <0.001; LSD 5% = 28

Beoordelingscriterium 1.

Getallen met een a verschillen niet betrouwbaar van de behandeling met het hoogste percentage bollen met twee stelen.

TABEL 2: AANTAL KASDAGEN NA PLANTEN TOT DE TWEEDE KNOP ZICHTBAAR, WAARBIJ DE LENGTE VAN DE EERSTE STEEL NIET MEER IS DAN 25 CM

TEMPERATUUR	9	11	13	15	17	19	9/21	13/21	GEM.
DUUR									
4 WEKEN	29	26	28	29	34	29	31	27	29
6 WEKEN	22	19	21	24	31	25	25	20	23
8 WEKEN	22	18	16	15	18	20	16	10a	17
10 WEKEN	24	23	16	15	13a	17	16	8a	16
12 WEKEN	30	16	14	12a	12a	14	13a	8a	15
GEMIDDELD	25	20	19	19	21	21	20	14	20

P = <0.001; LSD 5% = 5.6

Beoordelingscriterium 2.

Getallen met een a verschillen niet betrouwbaar van de behandeling met het minst aantal kasdagen

TABEL 3: LENGTE (CM) EERSTE STEEL OP MOMENT TWEEDE KNOP ZICHTBAAR BIJ DIE BOLLEN WAARVAN DE EERSTE STEEL NIET LANGER IS DAN 25 CM

TEMPERATUUR	9	11	13	15	17	19	9/21	13/21	GEM.
DUUR									
4 WEKEN	10a	7a	12	7a	11a	9a	11a	7a	17
6 WEKEN	6a	6a	7a	9a	15	9a	10a	11a	13
8 WEKEN	11a	7a	7a	7a	9a	14	8a	7a	13
10 WEKEN	13	11a	9a	8a	9a	10a	7a	10a	12
12 WEKEN	20	5a	5a	6a	6a	11a	5a	6a	14
GEMIDDELD	12	7	8	7	10	11	8	8	9

P = 0.044; LSD 5% = 6.2

Beoordelingscriterium 3.

Getallen met een a verschillen niet betrouwbaar van de behandeling met de kortste stelen

BIJLAGE 1

TABEL 4: BLADLENGTE (CM) OP MOMENT TWEEDE KNOP ZICHTBAAR BIJ DIE BOLLEN WAARVAN DE EERSTE STEEL NIET LANGER IS DAN 25 CM

TEMPERATUUR	9	11	13	15	17	19	9/21	13/21	GEM.
DUUR									
4 WEKEN	29	21	29	17	19	9	38	27	25
6 WEKEN	26	19	17	27	34	13	23	23	23
8 WEKEN	31	21	15	15	13	12	19	15	18
10 WEKEN	37	33	17	17	6	8	12	12	18
12 WEKEN	42	19	11	8	7	7	10	7	14
GEMIDDELD	33	23	18	17	16	10	20	17	19

P = <0.001; LSD 5% = 10.2

TABEL 5: PERCENTAGE BOLLEN MET VERSCHIL BLADLENGTE - STEEL ≤5 CM OP MOMENT TWEEDE KNOP ZICHTBAAR BIJ DIE BOLLEN WAARVAN DE EERSTE STEEL NIET LANGER IS DAN 25 CM

TEMPERATUUR	9	11	13	15	17	19	9/21	13/21	GEM.
DUUR									
4 WEKEN	15	18	23	43	44	75a	0	0	24
6 WEKEN	10	6	38	11	21	69	11	0	21
8 WEKEN	19	19	35	43	67	75a	28	24	39
10 WEKEN	0	0	32	28	100a	74a	59	70	45
12 WEKEN	8	0	40	83a	100a	100a	60	100a	62
GEMIDDELD	10	9	34	41	66	79	32	39	38

P = <0.001; LSD 5% = 26.7

Beoordelingscriterium 4

Getallen met een a verschillen niet betrouwbaar van de behandeling met het hoogste percentage.

TABEL 6: AANTAL BLADEREN OP MOMENT TWEEDE KNOP ZICHTBAAR BIJ DIE BOLLEN WAARVAN DE EERSTE STEEL NIET LANGER IS DAN 25 CM

TEMPERATUUR	9	11	13	15	17	19	9/21	13/21	GEM.
DUUR									
4 WEKEN	5.2	4.9	6.0	6.1	3.6	2.7	6.1	4.9	5.1
6 WEKEN	5.6	5.6	4.7	5.1	4.5	2.5	5.3	5.3	4.8
8 WEKEN	5.5	5.7	5.6	4.9	3.7	2.5	5.3	5.5	4.8
10 WEKEN	6.5	5.8	4.2	5.0	3.5	2.6	4.7	5.5	4.7
12 WEKEN	6.7	7.3	4.2	4.4	2.7	2.2	4.3	4.3	4.5
GEMIDDELD	5.9	5.9	4.9	5.1	3.6	2.5	5.1	5.1	4.8

P = 0.018; LSD 5% = 1.49

BIJLAGE 2

Resultaten op het maximum verkoopstadium; lengte eerste steel 25 cm

TABEL 7: PERCENTAGE BOLLEN MET TWEE STELEN BIJ MAX. VERKOOPSTADIUM

<u>TEMPERATUUR</u>	<u>9</u>	<u>11</u>	<u>13</u>	<u>15</u>	<u>17</u>	<u>19</u>	<u>9/21</u>	<u>13/21</u>	<u>GEM.</u>
<u>DUUR</u>									
4 WEKEN	80a	85a	75a	60	54	20	83a	45	63
6 WEKEN	90a	78a	88a	65	64	60	90a	60	74
8 WEKEN	70	90a	70	65	75a	70	95a	84a	77
10 WEKEN	79a	80a	80a	70	85a	85a	95a	85a	82
12 WEKEN	50	43	70	55	90a	60	100a	100a	71
GEMIDDELD	74	75	77	63	74	59	93	75	73

P = <0.001; LSD 5% = 28

TABEL 8: AANTAL KASDAGEN TOT LENGTE EERSTE STEEL 25 CM

<u>TEMPERATUUR</u>	<u>9</u>	<u>11</u>	<u>13</u>	<u>15</u>	<u>17</u>	<u>19</u>	<u>9/21</u>	<u>13/21</u>	<u>GEM.</u>
<u>DUUR</u>									
4 WEKEN	38	36	34	39	39	42	37	34	37
6 WEKEN	30	29	30	30	34	31	33	26	30
8 WEKEN	26	26	24	24	26	25	23	18	24
10 WEKEN	29	29	23	23	21	24	24	14	23
12 WEKEN	32	26	24	22	21	22	23	18	24
GEMIDDELD	31	29	27	27	28	28	28	22	28

P = <0.001; LSD 5% = 3.3

TABEL 9: BLADLENGTE (CM) BIJ EEN LENGTE VAN DE EERSTE STEEL VAN 25 CM

<u>TEMPERATUUR</u>	<u>9</u>	<u>11</u>	<u>13</u>	<u>15</u>	<u>17</u>	<u>19</u>	<u>9/21</u>	<u>13/21</u>	<u>GEM.</u>
<u>DUUR</u>									
4 WEKEN	41	37	42	37	33	6	49	46	37
6 WEKEN	41	41	32	39	42	24	36	38	37
8 WEKEN	45	39	32	33	23	19	32	30	32
10 WEKEN	47	45	32	34	17	16	23	21	29
12 WEKEN	47	43	28	21	16	11	24	19	26
GEMIDDELD	44	41	33	33	26	16	33	31	32

P = <0.001; LSD 5% = 7.7

BIJLAGE 2

TABEL 10: PERCENTAGE BOLLEN MET VERSCHIL BLADLENGTE - STEEL ≤ 5 CM BIJ EEN LENGTE VAN DE EERSTE VAN STEEL 25 CM

TEMPERATUUR	9	11	13	15	17	19	9/21	13/21	GEM.
DUUR									
4 WEKEN	15	18	23	43	44	75	0	0	24
6 WEKEN	10	6	38	11	21	69	11	0	21
8 WEKEN	19	19	35	43	67	75	28	24	39
10 WEKEN	0	0	32	28	100	74	59	70	45
12 WEKEN	8	0	40	83	100	100	60	100	62
GEMIDDELD	10	9	34	41	66	79	32	39	38

P = <0.001; LSD 5% = 26.7

TABEL 11: AANTAL BLADEREN BIJ EEN LENGTE VAN DE EERSTE STEEL VAN 25 CM

TEMPERATUUR	9	11	13	15	17	19	9/21	13/21	GEM.
DUUR									
4 WEKEN	5.1	5.6	5.8	5.2	4.4	1.1	5.5	5.4	4.9
6 WEKEN	5.7	6.0	5.3	5.5	4.9	4.3	5.6	6.4	5.5
8 WEKEN	6.3	6.4	6.0	5.6	5.2	4.2	6.2	6.0	5.7
10 WEKEN	6.6	6.2	5.0	5.8	5.2	3.8	5.5	5.7	5.5
12 WEKEN	6.7	6.6	5.5	5.7	4.0	3.1	6.0	5.5	5.4
GEMIDDELD	6.1	6.2	5.5	5.6	4.8	3.4	5.7	5.8	5.4

P = 0.017; LSD 5% = 1.2

TABEL 12: LENGTE 2^e STEEL (CM) BIJ EEN LENGTE EERSTE STEEL VAN 25 CM

TEMPERATUUR	9	11	13	15	17	19	9/21	13/21	GEM.
DUUR									
4 WEKEN	6	7	6	5	3	1	4	4	5
6 WEKEN	6	6	6	4	2	2	7	4	5
8 WEKEN	5	5	6	5	4	3	6	8	5
10 WEKEN	4	3	4	6	6	3	6	7	5
12 WEKEN	2	3	8	8	7	3	11	11	7
GEMIDDELD	5	5	6	6	4	2	7	7	5

P = 0.002; LSD 5% = 3.3

BIJLAGE 3

Resultaten bij het bloeistadium van de eerste steel

TABEL 13: PERCENTAGE BOLLEN MET TWEE STELEN BIJ BLOEI

<u>TEMPERATUUR</u>	<u>9</u>	<u>11</u>	<u>13</u>	<u>15</u>	<u>17</u>	<u>19</u>	<u>9/21</u>	<u>13/21</u>	<u>GEM.</u>
<u>DUUR</u>									
4 WEKEN	90a	85a	75	60	74	45	85a	60	72
6 WEKEN	89a	84a	88a	70	85a	80a	95a	70	83
8 WEKEN	100a	95a	80a	80a	85a	100a	100a	90a	91
10 WEKEN	75	95a	85a	80a	85a	100a	95a	85a	88
12 WEKEN	60	70	85a	60	90a	90a	100a	100a	82
GEMIDDELD	83	86	83	70	84	83	95	81	83

P = 0.036; LSD 5% = 24

TABEL 14: LENGTE (CM) EERSTE STEEL BIJ BLOEI

<u>TEMPERATUUR</u>	<u>9</u>	<u>11</u>	<u>13</u>	<u>15</u>	<u>17</u>	<u>19</u>	<u>9/21</u>	<u>13/21</u>	<u>GEM.</u>
<u>DUUR</u>									
4 WEKEN	50	48	46	50	51	51	47	47	49
6 WEKEN	44	50	48	50	55	54	51	48	50
8 WEKEN	49	51	50	51	54	54	52	50	51
10 WEKEN	48	51	50	50	52	53	49	51	50
12 WEKEN	47	48	47	48	53	52	48	49	49
GEMIDDELD	48	49	48	50	53	53	49	49	50

P = NS; LSD 5% = 4.8
Beoordelingscriterium 5

TABEL 15: BLADLENGTE (CM) BIJ BLOEI

<u>TEMPERATUUR</u>	<u>9</u>	<u>11</u>	<u>13</u>	<u>15</u>	<u>17</u>	<u>19</u>	<u>9/21</u>	<u>13/21</u>	<u>GEM.</u>
<u>DUUR</u>									
4 WEKEN	58	56	62	56	54	16	65	64	55
6 WEKEN	61	60	55	58	62	46	58	57	57
8 WEKEN	63	60	53	57	49	39	56	57	54
10 WEKEN	63	63	55	51	42	33	45	44	50
12 WEKEN	66	60	51	44	36	27	45	41	46
GEMIDDELD	62	60	55	53	49	33	54	52	52

P = <0.001; LSD 5% = 8.1

BIJLAGE 3

TABEL 16: PERCENTAGE BOLLEN MET VERSCHIL BLADLENGTE - STEEL \leq 5 CM OP MOMENT VAN BLOEI

TEMPERATUUR	9	11	13	15	17	19	9/21	13/21	GEM.
DUUR									
4 WEKEN	24	35	10	30	58	100a	0	0	32
6 WEKEN	5	24	38	31	49	78a	36	27	36
8 WEKEN	5	30	43	46	83a	100a	48	39	49
10 WEKEN	8	15	50	55	89a	95a	85a	90a	61
12 WEKEN	8	0	57	81a	100a	95a	90a	95a	66
GEMIDDELD	10	21	40	49	76	94	52	50	49

P = <0.001; LSD 5% = 25.3

Beoordelingscriterium 6.

Getallen met een a verschillen niet betrouwbaar van de behandeling met het hoogste percentage

TABEL 17: AANTAL BLADEREN BIJ DE BLOEI

TEMPERATUUR	9	11	13	15	17	19	9/21	13/21	GEM.
DUUR									
4 WEKEN	5.2	5.6	5.6	5.5	4.5	1.3	5.5	5.4	5.0
6 WEKEN	6.1	6.4	5.4	5.6	4.8	3.7	5.8	6.3	5.5
8 WEKEN	6.3	6.4	6.2	6.1	5.4	4.6	6.6	6.5	6.0
10 WEKEN	6.5	6.2	5.0	6.1	5.3	4.3	5.8	6.7	5.7
12 WEKEN	6.7	7.0	5.6	5.9	5.2	3.7	6.3	6.0	5.8
GEMIDDELD	6.1	6.3	5.6	5.8	5.0	3.6	6.0	6.2	5.6

P = NS; LSD 5% = 1.2

TABEL 18: LENGTE (CM) VAN DE TWEDE STEEL BIJ BLOEI

TEMPERATUUR	9	11	13	15	17	19	9/21	13/21	GEM.
DUUR									
4 WEKEN	29	37	32	33	25	14	26	23	28
6 WEKEN	39	35	37	31	28	22	41	29	33
8 WEKEN	33	35	37	41	39	25	43	44	37
10 WEKEN	33	26	34	36	42	29	39	44	35
12 WEKEN	23	23	35	39	44	23	45	49	35
GEMIDDELD	32	31	35	36	36	23	39	38	34

P = <0.001; LSD 5% = 10.4

BIJLAGE 3

TABEL 19: AANTAL DAGEN VANAF PLANTEN TOT BLOEI

<u>TEMPERATUUR</u>	<u>9</u>	<u>11</u>	<u>13</u>	<u>15</u>	<u>17</u>	<u>19</u>	<u>9/21</u>	<u>13/21</u>	<u>GEM.</u>
<u>DUUR</u>									
4 WEKEN	52	50	49	53	52	53	51	49	51
6 WEKEN	44	43	43	45	48	45	47	40	44
8 WEKEN	41	39	37	39	40	39	38	31	38
10 WEKEN	44	42	36	36	35	37	37	27	37
12 WEKEN	46	39	37	34	34	35	35	30	36
GEMIDDELD	45	43	40	41	42	41	42	35	41

P = <0.001; LSD 5% = 3.7

TABEL 20: AANTAL BLOEMEN OP DE EERSTE STEEL

<u>TEMPERATUUR</u>	<u>9</u>	<u>11</u>	<u>13</u>	<u>15</u>	<u>17</u>	<u>19</u>	<u>9/21</u>	<u>13/21</u>	<u>GEM.</u>
<u>DUUR</u>									
4 WEKEN	3.9	3.8	3.9	4.0	3.7	4.1	3.8	3.9	3.9
6 WEKEN	4.0	3.6	3.8	3.6	4.0	3.7	3.9	4.1	3.8
8 WEKEN	4.0	3.8	3.7	4.5	3.6	3.8	4.0	4.2	3.9
10 WEKEN	3.8	3.9	3.4	3.8	3.9	3.7	3.8	3.9	3.8
12 WEKEN	4.2	4.2	3.7	3.5	4.3	4.1	3.8	3.6	3.9
GEMIDDELD	4.0	3.9	3.7	3.9	3.9	3.9	3.8	3.9	3.9

P = NS; LSD 5% = 0.5

BIJLAGE 4

TABEL 21: RESULTATEN BEWAARDUUR 4 WEKEN VAN BOLLEN DIE MET MEER DAN 1 STEEL HEBBEN GEBLOEID

	TEMPERATUUR (°C)										LSD 5%	P (t*d)
	9	11	13	15	17	19	9/21	13/21	GEM.			
* moment 2e steel zichtbaar en 1 ^e steel niet langer dan 25 cm:												
- % bollen met ≥2 stelen	80	85	75	60	54	20	83	45	45	28	<0.001	
- dagen na 4 november	29	26	28	29	34	29	31	27	29	5.6	<0.001	
- dagen vanaf planten	29	26	28	29	34	29	31	27	29	5.6	<0.001	
- aantal bladeren	5.2	4.9	6.0	6.1	3.6	2.7	6.1	4.9	5.1	1.49	0.018	
- bladlengte (cm)	29	21	29	17	19	9	38	27	25	10.2	<0.001	
- lengte 1 ^e steel	10	7	12	7	11	11	11	9	10	6.2	0.044	
- % steel-blad ≤5 cm	15	18	23	43	44	75	0	0	24	26.7	<0.001	
* max. verkoopstadium, 1 ^e steel 25 cm:												
- dagen na 4 november	37	36	34	39	39	34	38	33	36	3.4	<0.001	
- dagen vanaf planten	37	36	34	39	39	34	38	33	36	3.4	<0.001	
- aantal bladeren	5.4	5.6	5.8	5.2	4.0	1.0	5.3	5.3	4.9	1.1	0.028	
- bladlengte	43	37	42	37	31	3	49	43	38	7.6	<0.001	
- % steel-blad ≤5 cm	15	30	21	18	58	100	0	0	26	29.3	<0.001	
- lengte 2 ^e steel	6	7	6	5	3	3	5	6	5	3.4	0.047	
- % bollen met ≥2 stelen	80	85	75	60	54	20	83	45	63	28	<0.001	
* moment van bloei:												
- % bollen met ≥ 2 stelen	90	85	75	60	74	45	85	60	72	24	0.036	
- dagen na 4 november	52	50	49	53	52	53	51	49	51	3.7	<0.001	
- dagen vanaf planten	52	50	49	53	52	53	51	49	51	3.7	<0.001	
- aantal bladeren	5.2	5.6	5.6	5.5	4.5	1.3	5.5	5.4	5.0	NS		
- bladlengte (cm)	58	56	62	56	54	16	65	64	55	8.1	<0.001	
- lengte 1 ^e steel	50	48	46	50	51	51	47	47	49	NS		
- % steel-blad ≤5 cm	24	35	10	30	58	100	0	0	32	25.5	<0.001	
- lengte 2 ^e steel	29	37	32	33	25	14	26	23	28	10.4	<0.001	
- aantal kelken 1 ^e steel	3.9	3.8	3.9	4.0	3.7	4.1	3.8	3.9	3.9	NS		

BIJLAGE 4

TABEL 22: RESULTATEN BEWAARDUUR 6 WEKEN VAN BOLLEN DIE MET MEER DAN 1 STEEL HEBBEN GEBLOEID

	TEMPERATUUR (°C)										LSD 5%	P (t*d)
	9	11	13	15	17	19	9/21	13/21	GEM.			
* moment 2e steel zichtbaar en 1 ^e steel niet langer dan 25 cm:												
- % bollen met >2 stelen	90	78	88	65	64	60	90	60	74	28	<0.001	
- dagen na 4 november	36	33	35	38	45	39	39	34	37	5.6	<0.001	
- dagen vanaf planten	22	19	21	24	31	25	25	20	23	5.6	<0.001	
- aantal bladeren	5.6	5.6	4.7	5.1	4.5	2.5	5.3	5.3	4.8	1.49	0.018	
- bladlengte (cm)	26	19	17	27	34	13	23	24	23	10.2	<0.001	
- lengte 1e steel	6	6	7	9	15	9	10	11	9	6.2	0.044	
- % steel-blad ≤5 cm	10	6	38	11	21	69	11	0	21	26.7	<0.001	
* max. verkoopstadium, 1 ^e steel 25 cm:												
- dagen na 4 november	44	43	44	44	49	47	47	40	45	3.4	<0.001	
- dagen vanaf planten	30	29	30	30	35	33	33	26	31	3.4	<0.001	
- aantal bladeren	5.7	6.1	5.3	5.4	4.7	3.7	5.7	6.2	5.4	1.1	0.028	
- bladlengte	41	41	31	40	43	27	36	37	37	7.6	<0.001	
- % steel-blad ≤5 cm	10	8	38	16	15	73	21	19	25	29.3	<0.001	
- lengte 2 ^e steel	7	6	6	5	3	3	7	5	5	3.4	0.047	
- % bollen met ≥2 stelen	90	78	88	65	64	60	90	60	74	28	<0.001	
* moment van bloei:												
- % bollen met >2 stelen	89	84	88	70	85	80	95	70	83	24	0.036	
- dagen na 4 november	58	57	57	59	62	59	61	54	58	3.7	<0.001	
- dagen vanaf planten	44	43	43	45	48	45	47	40	44	3.7	<0.001	
- aantal bladeren	6.1	6.4	5.4	5.6	4.8	3.7	5.8	6.3	5.5	NS	NS	
- bladlengte (cm)	61	60	55	58	62	46	58	57	57	8.1	<0.001	
- lengte 1 ^e steel	44	50	48	50	55	54	51	48	50	NS	NS	
- % steel-blad ≤5 cm	5	24	38	31	49	78	36	27	36	25.5	<0.001	
- lengte 2 ^e steel	39	35	37	31	28	22	41	29	33	10.4	<0.001	
- aantal kelken 1 ^e steel	4.0	3.6	3.8	3.6	4.0	3.7	3.9	4.1	3.8	NS	NS	

BIJLAGE 4

TABEL 23: RESULTATEN BEWAARDUUR 8 WEKEN VAN BOLLLEN DIE MET MEER DAN 1 STEEL HEBBEN GEBLOEID

	TEMPERATUUR (°C)										LSD 5%	P (t*d)
	9	11	13	15	17	19	9/21	13/21	GEM.			
* moment 2e steel zichtbaar en 1 ^e steel niet langer dan 25 cm:												
- % bollen met ≥2 stelen	70	90	70	65	75	70	95	84	77	28	<0.001	
- dagen na 4 november	51	46	45	44	47	49	45	39	46	5.6	<0.001	
- dagen vanaf planten	22	17	16	15	18	20	16	10	16	5.6	<0.001	
- aantal bladeren	5.5	5.7	5.6	4.9	3.7	2.5	5.3	5.5	4.8	1.49	0.018	
- bladlengte (cm)	31	21	15	15	13	12	19	15	18	10.2	<0.001	
- lengte 1e steel	11	7	7	7	9	14	8	7	9	6.2	0.044	
- % steel-blad ≤5 cm	19	19	35	43	67	75	28	24	39	26.7	<0.001	
* max. verkoopstadium, 1 ^e steel 25 cm:												
- dagen na 4 november	55	54	53	53	54	53	52	47	53	3.4	<0.001	
- dagen vanaf planten	26	26	24	24	25	24	23	18	24	3.4	<0.001	
- aantal bladeren	6.5	6.3	6.1	5.5	5.3	3.7	6.1	5.9	5.7	1.1	0.028	
- bladlengte	45	39	32	32	21	16	31	30	31	7.6	<0.001	
- % steel-blad ≤5 cm	8	11	36	48	73	75	43	50	43	29.3	<0.001	
- lengte 2 ^e steel	6	5	7	5	5	4	6	8	6	3.4	0.047	
- % bollen met ≥2 stelen	70	90	70	65	75	70	95	84	78	28	<0.001	
* moment van bloei:												
- % bollen met ≥2 stelen	100	95	80	80	85	100	100	90	91	24	0.036	
- dagen na 4 november	70	68	66	68	69	68	66	60	67	3.7	<0.001	
- dagen vanaf planten	41	39	37	39	40	39	38	31	38	3.7	<0.001	
- aantal bladeren	6.3	6.4	6.2	6.1	5.4	4.6	6.6	6.5	6.0	NS	NS	
- bladlengte (cm)	63	60	53	57	49	39	56	57	54	8.1	<0.001	
- lengte 1 ^e steel	49	51	50	51	54	54	52	50	51	NS	NS	
- % steel-blad ≤5 cm	5	30	43	46	83	100	48	39	49	25.5	<0.001	
- lengte 2 ^e steel	33	35	37	41	39	25	43	44	37	10.4	<0.001	
- aantal kelken 1 ^e steel	4.0	3.8	3.7	4.5	3.6	3.8	4.0	4.2	3.9	NS	NS	

BIJLAGE 4

TABEL 24: RESULTATEN BEWAARDUUR 10 WEKEN VAN BOLLEN DIE MET MEER DAN 1 STEEL HEBBEN GEBLOEID

	TEMPERATUUR (°C)										LSD 5%	P (t*d)
	9	11	13	15	17	19	9/21	13/21	GEM.			
* moment 2e steel zichtbaar en 1 ^e steel niet langer dan 25 cm:												
- % bollen met ≥ 2 stelen	79	80	80	70	85	85	95	85	82	28	<0.001	
- dagen na 4 november	63	62	55	54	53	56	55	47	55	5.6	<0.001	
- dagen vanaf planten	24	23	16	15	13	17	16	8	16	5.6	<0.001	
- aantal bladeren	6.5	5.8	4.2	5.0	3.5	2.6	4.7	5.5	4.7	1.49	0.018	
- bladlengte (cm)	37	33	17	17	6	8	12	12	18	10.2	<0.001	
- lengte 1 ^e steel	13	11	9	8	9	10	7	10	10	6.2	0.044	
- % steel-blad ≤ 5 cm	0	0	32	28	100	71	59	70	45	26.7	<0.001	
* max. verkoopstadium, 1 ^e steel 25 cm:												
- dagen na 4 november	68	68	62	62	60	63	63	53	62	3.4	<0.001	
- dagen vanaf planten	29	29	23	23	22	24	24	14	23	3.4	<0.001	
- aantal bladeren	6.6	6.1	4.8	5.7	5.3	3.5	5.5	5.7	5.4	1.1	0.028	
- bladlengte	47	46	32	33	17	15	23	21	29	7.6	<0.001	
- % steel-blad ≤ 5 cm	0	0	43	58	100	92	84	87	58	29.3	<0.001	
- lengte 2 ^e steel	4	4	5	7	6	4	6	7	5	3.4	0.047	
- % bollen met ≥ 2 stelen	79	80	80	70	85	85	95	85	82	28	<0.001	
* moment van bloei:												
- % bollen met ≥ 2 stelen	75	95	85	80	85	100	95	85	88	24	0.036	
- dagen na 4 november	83	81	75	75	74	76	76	66	76	3.7	<0.001	
- dagen vanaf planten	44	42	36	36	35	37	37	27	37	3.7	<0.001	
- aantal bladeren	6.5	6.2	5.0	6.1	5.3	4.3	5.8	6.7	5.7	NS	NS	
- bladlengte (cm)	63	63	55	51	42	33	45	44	50	8.1	<0.001	
- lengte 1 ^e steel	48	51	50	50	52	53	49	51	50	NS	NS	
- % steel-blad ≤ 5 cm	8	15	50	55	89	95	85	90	61	25.5	<0.001	
- lengte 2 ^e steel	33	26	34	36	42	29	39	44	35	10.4	<0.001	
- aantal kelken 1 ^e steel	3.8	3.9	3.4	3.8	3.9	3.7	3.8	3.9	3.8	NS	NS	

