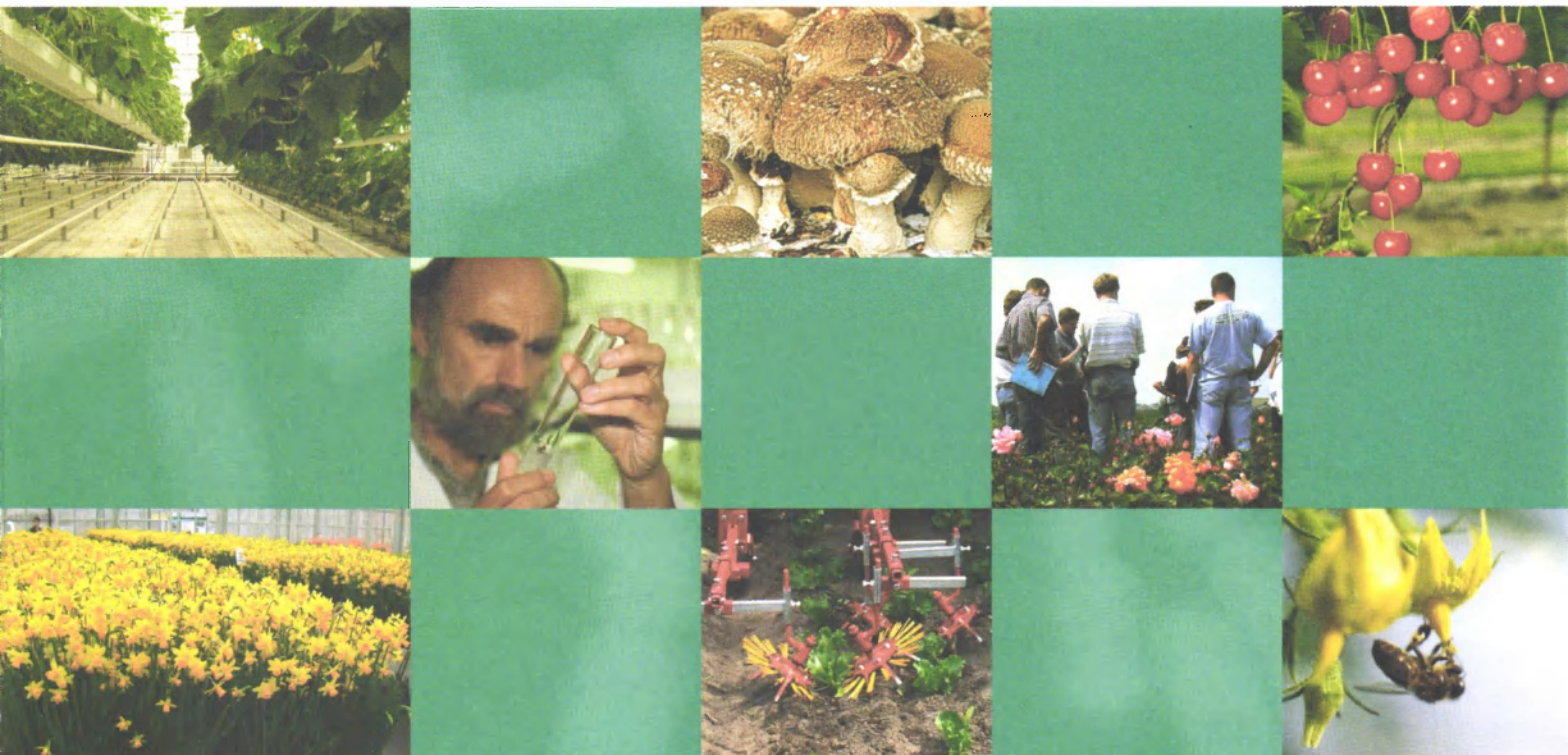




Invloed bewaartemperatuur op de bloei van *Ornithogalum saundersiae*

Onderzoek 2007 - 2008

P.J. van Leeuwen



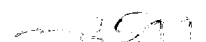
Invloed bewaartemperatuur op de bloei van *Ornithogalum saundersiae*

Onderzoek 2007 - 2008

P.J. van Leeuwen

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.
Sector Bloembollen, boomkwekerij & fruitteelt
november 2008

PPO nr. 32 360612 00



© 2008 Wageningen, Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Praktijkonderzoek Plant & Omgeving.

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

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van de firma's Th. v.d. Berg en Mts. L. en J. Gebraad

Projectnummer: 32 360612 00

Praktijkonderzoek Plant & Omgeving B.V.

Sector Bloembollen, Boomkwekerij & Fruitteelt

Adres : Prof. Van Slogterenweg 2, 2161 DW, Lisse
: Postbus 85, 2160 AB, Lisse

Tel. : 0252 – 46 21 21

Fax : 0252 – 46 21 00

E-mail : infobollen.ppo@wur.nl

Internet : www.ppo.wur.nl

Inhoudsopgave

pagina

1	INLEIDING	5
2	MATERIAAL EN METHODE	6
3	RESULTATEN	7
3.1	Uitlopen bollen	7
3.2	Uitval van de bollen	7
3.3	Percentage bloei.....	8
4	CONCLUSIE EN DISCUSSIE.....	11

1 Inleiding

Ornithogalum saundersiae is een bolgewas dat op beperkte schaal in Nederland wordt geteeld, vooral voor de bloemproductie. De bloei van dit Zuid Afrikaanse gewas valt regelmatig tegen. Beide ondernemers hebben soms minder dan 10% bloei.

In Nederland wordt dit gewas buiten geteeld waarbij de bollen in het voorjaar worden geplant met bloei in de zomer.

Beperkte ervaringen van PPO uit het verleden geven aan dat met de juiste bewaartemperatuur een goede bloei te verkrijgen is met waarschijnlijk ook mogelijkheden voor bloeispreiding.

In dit onderzoek wordt voor twee bedrijven onderzocht welke bewaaromstandigheden optimaal zijn voor maximale bloei.

2 Materiaal en methode

De ontvangst van de bollen van maatschap Gebraad was op 30 november 2007 en van de firma V.d. Berg op 18 december 2007. De bollen zijn november 2007 geroid en warm gedroogd (circa 22°C). Ze zijn na ontvangst bij PPO bewaard volgens het schema in tabel 1.

Vanuit eerdere ervaringen van PPO is gebleken dat een warme bewaring gevolgd door een koelere bewaring en vervolgens weer een warme bewaring aan het einde van de bewaring voor het planten gunstig is voor de bloei.

Niet bekend is hoe warm de eerste periode moet zijn (17, 20 of 25°C). Ook is niet bekend hoe koel de koele periode moet zijn (13 of 17°C). Wel wordt ervan uit gegaan dat de koele periode circa 8 weken (2 maanden) moet duren. Van de warme periode vlak voor het planten is niet bekend hoe warm het moet zijn (25 of 30°C) en of die periode 4 of 8 weken moet duren.

De bollen zijn bewaard volgens onderstaand schema tot 7 (V/d Berg) of 8 mei (Gebraad). De bollen bij V.d. Berg zijn 15 mei geplant en bij Gebraad op 19 mei 2008.

Op 25 augustus zijn de planten beoordeeld op het veld op bloei en uitval. Op beide bedrijven zijn voor die tijd ook al waarnemingen gedaan aan de bloei en uitval. Deze gegevens zijn meegenomen in het onderzoek. Per behandeling zijn vier veldjes met elk 50 bollen gebruikt. In totaal zijn per bedrijf 200 bollen per behandeling gebruikt.

Tabel 1. Behandelingsschema met datum waarop bollen zijn overgezet naar andere temperaturen.

Behandeling	Kweker	Behandeling	13°C	17°C	25°C	30°C
1	Gebraad	20°C + 8w13°C + 4w25°C	13-2		9-4	
2	Gebraad	20°C + 8w13°C + 8w25°C	16-1		12-3	
3	Gebraad	20°C + 8w13°C + 4w30°C	13-2			9-4
4	Gebraad	20°C + 8w13°C + 8w30°C	16-1			12-3
5	Gebraad	20°C + 8w17°C + 4w25°C		13-2	9-4	
6	Gebraad	20°C + 8w17°C + 8w25°C		16-1	12-3	
7	Gebraad	17°C + 4w25°C			9-4	
8	Gebraad	17°C + 8w25°C			12-3	
9	Gebraad	25°C + 8w13°C + 4w25°C	13-2		9-4	
10	Gebraad	25°C + 8w13°C + 4w30°C	13-2			9-4
11	V d Berg	20°C + 8w13°C + 4w25°C	13-2		9-4	
12	V d Berg	20°C + 8w13°C + 8w25°C	16-1		12-3	
13	V d Berg	20°C + 8w13°C + 4w30°C	13-2			9-4
14	V d Berg	20°C + 8w13°C + 8w30°C	16-1			12-3
15	V d Berg	20°C + 8w17°C + 4w25°C		13-2	9-4	
16	V d Berg	20°C + 8w17°C + 8w25°C		16-1	12-3	
17	V d Berg	17°C + 4w25°C			9-4	
18	V d Berg	17°C + 8w25°C			12-3	
19	V d Berg	25°C + 8w13°C + 4w25°C	13-2		9-4	
20	V d Berg	25°C + 8w13°C + 4w30°C	13-2			9-4

3 Resultaten

3.1 Uitlopen bollen

Vanaf 3 maart begon bij één behandeling (behandeling 20) een aantal zijspruiten uit te lopen. De bollen waren toen al drie maanden in bewaring. Tijdens de bewaring zijn de bollen wekelijks bekeken. Daarbij viel op dat pas aan het einde van de bewaring enkele bollen gingen uitlopen. Op 6 mei, vlak voor planten, is het uitlopen van de bollen beoordeeld. Ten opzichte van de eerdere ervaringen met dit bolgewas viel het uitlopen van de bollen erg mee.

Bij enkele behandelingen liep (bijna) geen een bol uit (tabel 2). Dit betrof vooral de behandelingen die slechts 4 weken warmte hebben gehad aan het eind van de bewaring. Veelal had maximaal 1% van de bollen een spruit van 2 tot 3 cm terwijl de overige bollen nog geen spruit van betekenis hadden.

In deze proef vormde het uitlopen van de bollen geen probleem.

3.2 Uitval van de bollen

Bij het planten bleken vooral bij de partij V.d. Berg een aantal bollen zacht en niet goed meer te zijn. Deze zijn niet geplant. In tabel 2 is het percentage uitval (voor het planten en tijdens de teelt) weergegeven gemiddeld per behandeling.

Tabel 2. Percentage uitgelopen bollen vlak voor planten en totaal percentage uitval gemiddeld per behandeling.

Behandeling	Kweker	Behandeling	% uitlopen	% uitval
1	Gebraad	20°C + 8w13°C + 4w25°C	1	4.5
2	Gebraad	20°C + 8w13°C + 8w25°C	1.5	6.5
3	Gebraad	20°C + 8w13°C + 4w30°C	0	11.0
4	Gebraad	20°C + 8w13°C + 8w30°C	4	6.5
5	Gebraad	20°C + 8w17°C + 4w25°C	1	4.0
6	Gebraad	20°C + 8w17°C + 8w25°C	3.5	5.0
7	Gebraad	17°C + 4w25°C	0.5	9.5
8	Gebraad	17°C + 8w25°C	0.5	9.0
9	Gebraad	25°C + 8w13°C + 4w25°C	3.5	4.0
10	Gebraad	25°C + 8w13°C + 4w30°C	1.5	2.5
11	V d Berg	20°C + 8w13°C + 4w25°C	0	8.5
12	V d Berg	20°C + 8w13°C + 8w25°C	1.5	18.5
13	V d Berg	20°C + 8w13°C + 4w30°C	0	11.5
14	V d Berg	20°C + 8w13°C + 8w30°C	0.5	15.0
15	V d Berg	20°C + 8w17°C + 4w25°C	0	4.5
16	V d Berg	20°C + 8w17°C + 8w25°C	1	13.5
17	V d Berg	17°C + 4w25°C	0.5	21.0
18	V d Berg	17°C + 8w25°C	1.5	13.5
19	V d Berg	25°C + 8w13°C + 4w25°C	0.5	5.0
20	V d Berg	25°C + 8w13°C + 4w30°C	0	2.0

Ten aanzien van de uitval zijn twee hoofdeffecten gevonden. Ten eerste had de partij V.d. Berg meer last van uitval (gemiddeld 11,3%) dan de partij Gebraad (gemiddeld 6,25%). Daarnaast was er een effect van de bewaar temperatuur. Vooral behandeling 2+12, 3+13, 4+14, 7+17 en 8+18 hadden meer uitval dan de meeste andere behandelingen. Hoewel er soms verschillen bij deze behandelingen lijken te bestaan tussen de twee partijen bleken deze verschillen niet betrouwbaar te zijn. Uitval ontstond vooral na bewaring bij 17°C + 4 of 8 weken 25°C maar ook na 20°C + 13°C + 8 weken 25°C of 20°C + 13°C + 4 of 8 weken 30°C. Wanneer de bollen in het begin bij 25°C zijn bewaard was er weinig uitval.

3.3 Percentage bloei

In tabel 3 is in de eerste kolom het percentage bloei van de geplante bollen weergegeven dat is bereikt vóór 25 augustus. Deze gegevens zeggen iets over de vroegheid van de partijen. Gemiddeld bloeide 53% van de bollen voor 25 augustus. Het uiteindelijke bloeipercentage was 80%. Acht weken warmte voor het planten gaf sneller bloei dan vier weken warmte voor het planten. Meer warmte geeft dus een vervroegend effect. Over het algemeen gaf 30 °C vlak voor planten niet meer vervroeging dan 25 °C. Bij zes behandelingen was er geen verschil in percentage bloei tussen de twee partijen. Bij de andere vier behandelingen (2, 4, 7 en 8) gaf de partij van Gebraad eerder bloei dan de partij van V.d. Berg terwijl de bollen bij Gebraad 4 dagen later waren geplant. Blijkbaar is de historie van de partij en de groeiplaats ook van invloed op de snelheid waarmee het gewas in bloei komt.

Tabel 3. Percentage bloei gemiddeld per behandeling voor bloei vóór 25 augustus, voor geplante bollen of voor opgekomen bollen.

Behandeling	Kweker	Behandeling	% bloei voor 25 augustus	% bloei van geplante bollen	% bloei van opgekomen planten
1	Gebraad	20°C + 8w13°C + 4w25°C	37.0	96.0+	100.5 +
2	Gebraad	20°C + 8w13°C + 8w25°C	77.5	78.0	83.0
3	Gebraad	20°C + 8w13°C + 4w30°C	49.0	100.5+	112.6 +
4	Gebraad	20°C + 8w13°C + 8w30°C	81.5	83.5	88.9
5	Gebraad	20°C + 8w17°C + 4w25°C	40.5	99.5+	103.8 +
6	Gebraad	20°C + 8w17°C + 8w25°C	77.0	79.5	83.7
7	Gebraad	17°C + 4w25°C	73.5	86.5+	95.6
8	Gebraad	17°C + 8w25°C	73.0	75.0	82.3
9	Gebraad	25°C + 8w13°C + 4w25°C	34.0	72.0	74.9
10	Gebraad	25°C + 8w13°C + 4w30°C	60.5	87.5+	89.5
11	V d Berg	20°C + 8w13°C + 4w25°C	27.0	81.5	89.0
12	V d Berg	20°C + 8w13°C + 8w25°C	54.5	56.0	68.3
13	V d Berg	20°C + 8w13°C + 4w30°C	40.5	80.0	90.2
14	V d Berg	20°C + 8w13°C + 8w30°C	60.0	64.5	76.3
15	V d Berg	20°C + 8w17°C + 4w25°C	38.0	84.0	87.9
16	V d Berg	20°C + 8w17°C + 8w25°C	71.0	77.0	90.2
17	V d Berg	17°C + 4w25°C	41.5	61.5	77.7
18	V d Berg	17°C + 8w25°C	51.0	55.0	63.3
19	V d Berg	25°C + 8w13°C + 4w25°C	33.0	90.0+	94.7
20	V d Berg	25°C + 8w13°C + 4w30°C	27.5	99.0+	101.1 +
LSD*			7.10	14.72	13.24

LSD = Least Significant Difference. Het verschil tussen twee getallen in een kolom moet groter zijn dan de LSD wil het verschil betrouwbaar zijn.

+ = behandelingen met maximale bloei

Het totale percentage bloei is op twee manieren berekend. Ten eerste het percentage bloei van het aantal geplante bollen. Daarnaast is ook het percentage bloei uitgerekend van de opgekomen bollen. Met deze laatste methode wordt er geen rekening gehouden met uitval.

Soms is het bloeipcentage groter dan 100% omdat enkele bollen twee bloemstelen hebben gegeven. Het percentage bloei van het aantal geplante bollen was gemiddeld 80,3%. Het percentage bloei bij Gebraad was 85,8% en bij V.d. Berg 74,8%. De behandelingen met de hoogste percentages bloei zijn in tabel 3 gemerkt met een +. Bij Gebraad blijken vooral de behandelingen die 4 weken 25 of 30°C hebben gehad op het einde van de bewaring de meeste bloei te geven. Bij V.d. Berg gaven de behandelingen die aan het begin het warmste zijn bewaard (25°C) met 4 weken warmte op het einde de meeste bloei te geven. De behandelingen met minder bloei zijn de behandelingen waar meer uitval in heeft plaatsgevonden.

Wanneer naar de bloei per opgekomen bol wordt gekeken wordt de uitval buiten beschouwing gelaten. Drie behandelingen verschillen niet van behandeling 3, die de meeste bloemen gaf. Deze behandelingen zijn met een + aangegeven in de laatste kolom van tabel 2. Bij Gebraad blijken vooral de behandelingen die 4 weken nawarmte hebben gehad veel bloei te geven. Ook behandeling 7 gaf veel bloemen. Slechts één behandeling bij V.d. Berg gaf evenveel bloemen als de maximale behandeling bij Gebraad. Toch zijn er ook bij V.d. Berg een aantal behandelingen die voor 90% of meer bloeien. In bijna alle gevallen, zowel bij partij Gebraad als bij partij V.d. Berg, gaf 4 weken warmte voor het planten meer bloemen dan 8 weken warmte.

Bij 4 van de 10 behandelingen was er geen verschil in percentage bloei tussen de twee partijen van Gebraad en V.d. Berg (behandeling 1 en 11, 4 en 14, 6 en 16, 10 en 20). Bij één van de 10 behandelingen gaf de behandeling bij V.d. Berg meer bloemen dan dezelfde behandeling bij Gebraad (behandeling 9). Bij de overige 5 behandelingen gaf de behandeling bij de bollen van Gebraad meer bloei dan bij de bollen van V.d. Berg.

Het enige grote verschil tussen de behandelingen en de twee partijen zit in behandeling 9, 10 en 19, 20, de behandelingen die bij aanvang de hoogste temperatuur (25°C) hebben gehad. Bij V.d. Berg gaven deze behandelingen veel bloei maar bij Gebraad zaten deze behandelingen onder het gemiddelde.

4 Conclusie en discussie

De bloei was met gemiddeld 80% van het aantal geplante bollen veel beter dan de bloei die de afgelopen jaren door Gebraad en V.d. Berg zijn bereikt. Bij de beste behandelingen bloeide (bijna) 100% van de geplante bollen. Soms bloeide meer dan 100% van de bollen omdat enkele bollen twee bloemstelen gaven.

Er was een duidelijk effect van de duur van de warmte vlak voor planten (= aan het einde van de bewaring). Na 4 weken warmte was het bloeipercentage meestal hoger dan na 8 weken warmte. Daarnaast was te zien dat door de bollen 8 weken 25 of 30°C te geven vlak voor planten de bollen meer uitliepen dan wanneer 4 weken warmte werd gegeven. Hierbij moet wel worden opgemerkt dat de bollen nauwelijks uitliepen, zeker niet in vergelijking met eerdere ervaringen met dit bolgewas. Tenslotte gaf in sommige gevallen 8 weken warmte meer uitval dan 4 weken warmte.

Bij de warmte voor het planten zijn geen duidelijke verschillen gevonden tussen 25 en 30°C. Er was over het algemeen geen verschil tussen 25 en 30°C ten aanzien van de bloei. Bewaring bij 30°C gaf in een enkel geval meer uitval dan bewaring bij 25°C.

Er zijn geen effecten van de koeltemperatuur in het midden van de bewaring gevonden. Er was geen duidelijk verschil tussen koelen bij 13 of 17°C tussen de twee warmere periodes in ten aanzien van bloei of uitval.

Ten aanzien van uitval gaven de behandelingen waarbij de bollen bij 17°C zijn bewaard zonder hogere temperaturen vooraf meer uitval dan de behandelingen die voor de koeling bij 25 of 20°C zijn bewaard, vooral bij partij V.d. Berg. Blijkbaar is het goed om de bollen eerst warm te bewaren voordat de koeling/koelere periode wordt gegeven ten aanzien van de uitval. Ten aanzien van de bloei was er een verschil tussen de twee partijen door bewaring bij 17°C zonder warme bewaring vooraf. De partij Gebraad bloeide goed na bewaring bij 17°C + 4 weken 25°C. De bloei van partij V.d. Berg was na deze behandeling minder goed, zelfs als de uitval eruit wordt gelaten.

Ook de warme bewaring (25°C) in het begin van de bewaring (behandeling 9, 19, 10, 20) liet een verschillend effect zien per partij. Bij partij Gebraad lag het bloeipercentage na de warme bewaring in het begin lager dan na bewaring bij 20°C, bij partij V.d. Berg was het precies andersom.

Door de bollen na het rooien eerst warm te wassen (20-25°C), daarna een koele periode te geven (8 weken bij 13-17°C) met vlak voor planten een warme periode (4 weken 25-30°C) werd rond 100% bloei verkregen.

De partijen reageerden verschillend op bewaring bij 25°C in het begin. Partij V.d. Berg ging door deze 25°C beter bloeien én had minder uitval. Het is goed denkbaar dat het effect afhankelijk is van het moment van rooien en de droog- en bewaartemperatuur tot het inzetten van de proef. In het verleden is een keer waargenomen dat minder goed drogen en koel bewaren in het begin leidde tot meer uitval tijdens de bewaring en daarna. Bij navragen bleek de partij Gebraad gedroogd te zijn bij 22°C gedurende 4 weken terwijl de partij V.d. Berg bij 21-22°C is gedroogd en bewaard. De verschillen in reactie lijken dus niet toe te schrijven te zijn aan het drogen en bewaren voor aanvang van de proef. Blijkbaar is de historie van de partij (en de warmte die ze in de grond hebben gehad) ook nog van belang voor de preparatie van de bollen.

Er was geen duidelijk verschil tussen de koele periode bij 13 of 17°C. Herhaling van de proef is nodig om te zien of er wel een verschil kan zijn of dat het niet uit maakt welke temperatuur daarvoor wordt gebruikt. Een koelperiode van 8 weken lijkt wel goed te zijn.

Een warme bewaring vlak voor het planten van 4 weken werkt goed. De bollen lopen na deze periode nog nauwelijks uit en geven meer bloei dan wanneer er langer warmte wordt gegeven.

Voor komend seizoen lijkt bewaring (nadat de bollen goed zijn gedroogd) bij 20°C, gevolgd door 8 weken koeling bij 13 of 17°C met 4 weken warme bewaring vlak voor het planten bij 25 of 30°C het beste om maximale bloei te krijgen.

Voor vervolgonderzoek blijven een aantal vragen over.

1. Wat is de optimale bewaring na drogen, 20 of 25°C?
2. Is dat afhankelijk van de droogtemperatuur daarvoor?
3. Is er geen verschil tussen koelen bij 13 of 17°C?
4. Is er geen verschil tussen de warmtestoot bij 25 of 30°C?
5. Een warmtestoot van 4 weken was beter dan van 8 weken. Wat is de optimale duur van de warmtestoot in weken? Hoeveel weken moeten ze minimaal warmte hebben en na hoeveel weken warmte neemt de bloei af.
6. De verwachting bestaat dat bloeispreiding kan worden verkregen door de bollen langer bij 20°C te bewaren en daarna 8 weken koeling en 4 weken warmte te geven.

