

LABORATORIUM VOOR BLOEMBOLLENONDERZOEK TE LISSE



BIBLIOTHEEK
PPO sector Bloembollen
Postbus 85
2160 AB Lisse
0252 462121

WIJZIGING VAN DE TEMPERATUURBEHANDELING VAN LELIESCHUBBEN

145-854

J. Boontjes, C. Kruyer (Proeftuinen Breezand en Wieringerwerf) en
P. Mantel (Proeftuin Ens)

P-12
iBN

INHOUD

1. Inleiding
2. Warmtebehandeling van de schubben
 - 2.1. Enchantment
 - 2.2. No. 10
3. Koudebehandeling en de invloed van de schub- en plantdatum
 - 3.1. Duur en temperatuur van de koudebehandeling
 - 3.2. Koeling 'geheel' of gedeeltelijk in de grond
 - 3.3. Schub- en plantdatum en koeling in de cel of in de grond
4. Samenvatting en conclusie

1. Inleiding

In Praktijkmededeling Nr. 24 van het Laboratorium voor Bloembollenonderzoek (verschenen in oktober 1967) wordt de vermeerdering van lelies door middel van bolschubben behandeld. In deze mededeling wordt geadviseerd de schubben eerst een warmtebehandeling te geven van 6 weken 23°C + 4 weken 17°C en daarna een koudebehandeling van 12 weken 5°C.

Na 1967 is zowel het lelie-areaal als het lelie-sortiment aanzienlijk uitgebreid. Dit is onder andere mogelijk geweest door op grote schaal gebruik te maken van de genoemde vermeerderingsmethode. Ook is deze methode veelvuldig toegepast om geselecteerd uitgangsmateriaal op betrekkelijk goedkope wijze snel te vermeerderen. De verwachting is dat dit ook in de toekomst het geval zal zijn. Toen de methode zo uitgebreid werd toegepast zijn er veel nieuwe ervaringen opgedaan. Deze hebben onder andere geleid tot de vraag of de warmtebehandeling van 6 weken 23°C gevolgd door 4 weken 17°C wel optimaal was. Steeds vaker werd in de praktijk behandeling bij 25°C toegepast. Sommigen waren nog radicaler en gingen over tot behandeling bij 30°C.

Ook werd geconstateerd dat schubbolletjes, die na de 17°C-behandeling in de winter direct in onverwarmde kassen of buiten werden geplant, ook zonder de geadviseerde koeling in de cel een goed resultaat gaven. Dit leidde tot de vraag of koeling gedurende 12 weken bij 5°C wel de optimale koudebehandeling was en aan welke van de twee methoden de voorkeur moest worden gegeven.

Verder liep het tijdstip waarop met de temperatuurbehandeling van de schubben op de verschillende bedrijven werd begonnen, uiteen van eind september tot eind januari. De vraag welk tijdstip optimaal was kon niet worden beantwoord.

Er is getracht op alle bovengenoemde vragen door onderzoek een antwoord te vinden. Van dat onderzoek wordt in dit rapport verslag gedaan.

2. De warmtebehandeling van de schubben

2.1. Cultivar Enchantment

Gedurende drie jaar werd met 'Enchantment' nagegaan welke combinatie van hoogte (23°, 25°, 27,5° of 30°C) en duur (7, 8 of 9 weken) van de voortemperatuur en duur van de natemperatuur (17°C) de hoogste opbrengst gaf. De proeven liepen van de aanvang van het seizoen 1976/1977 tot het eind van het seizoen 1978/1979. De resultaten van het eerste en van het laatste seizoen worden vermeld in tabel 1. In deze proeven waren alle denkbare combinaties gemaakt. Omdat er geen aantoonbare interacties waren, worden in deze tabel alleen de resultaten van de hoofdeffecten gegeven. De gebruikte schubbollen (maat 16/-) werden vanaf het rooien tot aan het schubben bij 2°C bewaard. In overeenstemming met de duur van de temperatuurbehandeling van de verschillende behandelingen werd wekelijks een partijtje geschubd. In 1976 gebeurde dat vanaf 5 november tot 17 december; op die datum werden alle behandelingen gelijktijdig in de koeling gebracht. Na de koudebehandeling van 10 weken bij 5°C (15 april) werden de schubben geplant. In 1978 werd er vanaf 14 november tot 26 december geschubd en werden de schubben, nadat zij gedurende 8 weken bij 5°C waren gekoeld, op 7 april geplant. Deze tijdsduren zijn afwijkend van het advies omdat toen al bekend was dat de koelduur ook korter mag zijn. De verpakkingsmethode in deze en alle andere te bespreken proeven was dezelfde als die welke wordt aanbevolen in Praktijkmededeling Nr. 24, echter met het verschil dat nu enkele perforaties in de plastic zakken werden aangebracht. In beide jaren werden de proeven op de proeftuin te Breezand geplant.

Tabel 1. Invloed van hoogte en duur van de voortemperatuur en duur van 17°C-behandeling op de opbrengst aan bolletjes van schubben van 'Enchantment'.

Behandeling	Oogstgewicht per geschubde bol (g)		Aantal geoogste bolletjes per geschubde bol		Gewicht per bolletje (g)		Aantal stengels	
	1976/77	1978/79	1976/77	1978/79	1976/77	1978/79	1976/77	1978/79
Voortemperatuur (in°C)								
23		354		102		3,5		37
25	418	330	120	96	3,4	3,5	31	28
27,5	336	303	114	91	2,9	3,3	20	22
30	241		107		2,2		6	
Duur voortemperatuur in weken								
7	325	335	110	95	2,9	3,4	18	26
8	349	334	114	101	3,0	3,3	20	31
9	321	328	117	93	2,7	3,5	19	31
Duur na-temperatuur (17°C) in weken								
0	234	276	100	84	2,3	3,3	4	11
2	353	331	115	100	3,0	3,3	22	35
4	409	380	126	106	3,2	3,6	31	43

Voortemperatuur

In beide jaren gaf de laagste voortemperatuur die in de proeven werd toegepast, het beste resultaat. Omdat in 1978/79 23°C aantoonbaar betere resultaten gaf dan 25°C, verdient behandeling bij 23°C de voorkeur. Ook in 1977/78 (de gegevens zijn niet in de tabel vermeld) was de behandeling bij 23°C beter dan bij 25°C. Bij 23°C was het gewicht per bolletje goed en het aantal geoogste bolletjes per geschubde bol het hoogst.

Door bewaring bij deze temperatuur ontstaan meer generatieve bolletjes dan bij hogere temperaturen.

Als de bolletjes vegetatief blijven, vormen ze alleen schedebaadjes. Generatieve bolletjes vormen een stengel. Daaraan ontwikkelen zich stengelbolletjes die tezamen met de schubbolletjes worden geoogst. De stengelbolletjes zijn over het algemeen kleiner dan de op de schubben ontstane bolletjes. Het gemiddeld gewicht der bolletjes is niet kleiner dan bij de andere behandelingen omdat schubbolletjes van generatieve planten over het algemeen groter zijn dan van vegetatieve planten wat zijn oorzaak vindt in het grotere bladoppervlak van generatieve planten bij 'Enchantment'.

Er was bijna geen verschil tussen de behandelingen bij 7, 8 en 9 weken durende voor temperatuur, al lijkt een behandeling gedurende 8 weken een iets beter resultaat te geven, zodat men voor de advisering beter 8 dan 7-9 weken kan aanhouden. In 1976/'77 was zowel het aantal bolletjes per geschubde bol als het gewicht per bolletjes het hoogst bij 8 weken; in 1978/'79 alleen het aantal.

Natemperatuur

Bij het onderzoek betreffende de natemperatuur werd de hoogste opbrengst, wat aantal en gewicht van de bolletjes betreft, verkregen na de behandeling 4 weken 17°C.

Conclusie

De beste combinatie voor de warmtebehandeling is 8 weken 23°C gevolgd door 4 weken 17°C.

2.2. *L. speciosum* 'No. 10'

In het seizoen 1977/'78 is behalve met 'Enchantment' ook gewerkt met de variëteit No. 10 uit de groep van *L. speciosum*, De resultaten van deze proef staan in tabel 2. Vanaf 14 november tot 26 december 1977 werden wekelijks bollen van maat 22/- geschubd. Op 2 april werden de verschillende behandelingen, na koeling gedurende 8 weken bij 5°C, op een proefveld te Akersloot geplant. Om dezelfde reden als genoemd is voor tabel 1 zijn ook in tabel 2 alleen de hoofdeffecten gegeven.

Tabel 2. Invloed van hoogte en duur van de voortemperatuur en van de duur van de behandeling bij 17°C op de opbrengst aan bolletjes van schubben van *L. speciosum* 'No. 10'.

Behandeling	Oogstgewicht per geschubde bol (g)	Aantal bolletjes per geschubde bol	Gewicht per bolletje (g)	Aantal stengels per geschubde bol
Voortemperatuur (in °C)				
23	330	37,4	8,6	19
25	346	38,2	9,0	17
27,5	236	33,1	7,0	12
Duur voortemperatuur				
7 weken	268	34,9	7,7	12
8 weken	312	36,2	8,3	16
9 weken	332	37,6	8,7	20
Duur natemperatuur (17°C)				
2 weken	201	33,2	6,0	4
3 weken	322	35,4	9,1	17
4 weken	388	40,1	9,6	26

Voortemperatuur

Bij deze cultivar gaven 23°C en 25°C ongeveer hetzelfde resultaat; dit was beter dan het resultaat van de behandeling bij 27,5°C; het oogstgewicht per geschubde bol, het aantal bolletjes en het gewicht per bolletje waren veel hoger. Ook nu werd bij 27,5°C het laagste aantal stengels gevormd.

Een voortemperatuur die 9 weken duurde bleek het beste resultaat te geven. Dit was in elk opzicht beter dan de resultaten na 8 en 7 weken voortemperatuur.

Natemperatuur

Als tijdsduur voor de behandeling bij 17°C bleek 4 weken het best te voldoen.

Conclusie

Bij deze variëteit was 9 weken 23-25°C plus 4 weken 17°C de beste warmtebehandeling.

3. Koudebehandeling en invloed van de schub- en plantdatum

Volgens het advies gegeven in Praktijkmededeling Nr. 24 moet aan de bolletjes die tijdens de warmtebehandeling worden gevormd, een koudebehandeling van 12 weken bij 5°C worden gegeven. In de praktijk was gebleken dat schubben die direct na de warmtebehandeling in onverwarmde kassen werden geplant en soms maar een zeer korte periode koel hadden gestaan, toch een goed gewas en een goede opbrengst konden leveren. Mede naar aanleiding hiervan is nagegaan welke combinatie van koelduur en koeltemperatuur tot een optimale opbrengst leidt. Het antwoord op de vraag welke koudebehandeling na de warmtebehandeling moet worden gegeven is tevens afhankelijk van de schubdatum. Als er vroeg wordt geschubd kan er overwogen worden om meteen na afloop van de warmtebehandeling te planten en de koudebehandeling aan de natuur over te laten. Als er laat wordt geschubd dan eindigt ook de warmtebehandeling laat en moet de koudebehandeling in de koelcel worden gegeven om toch aan de koudebehoefte te voldoen.

Om een juist advies over de koudebehandeling te kunnen geven is het dus nodig een aantal aspecten te onderzoeken.

Dit zijn: - de invloed van de duur van de koudebehandeling en de temperatuur.

- de invloed van de schub- en plantdatum en van koeling in de cel en in de grond.

3.1. Duur en temperatuur van de koudebehandeling

Om de invloed hiervan te onderzoeken werd in de herfst van 1975 om de vier weken een partijtje bollen van 'Enchantment', maat 16-18, geschubd. Na een warmtebehandeling van 7 weken 25°C + 3 weken 17°C werden de schubben met bolletjes bij verschillende lage temperaturen en gedurende verschillende aantallen weken gekoeld. Op 13 april 1976 zijn alle behandelingen op de Proeftuin Ens geplant.

De resultaten van deze proef staan in tabel 3.

Tabel 3. Invloed van de koeltemperatuur en de koelduur op de relatieve opbrengst van schubbolletjes van 'Enchantment'. De opbrengst, uitgedrukt in oogstgewicht per geschubde bol na een koudebehandeling van 12 weken bij 5°C is op 100 gesteld. (100 = 550 g per geschubde bol)

Koeltemperatuur in °C	Aantal weken koeling				
	0	4	8	12	16
- ½	(68)	114	112	113	97
+ 2	(68)	111	107	107	109
+ 5	(68)	104	119	100	97
+ 9	(68)	82	113	111	89

() = gemiddeld opbrengstpercentage na 0 weken -½°, +2°, +5° en +9°C.

Na de behandeling van 8 weken bij 5°C werd een erg hoge opbrengst verkregen. Na behandeling met de andere temperaturen werd deze opbrengst bijna gehaald. Aan koeling bij 2°C moet de voorkeur worden gegeven omdat het bij deze temperatuur geen verschil maakt of de bollen 4 of 16 weken worden gekoeld. Dat is een groot voordeel omdat het planten, bijvoorbeeld wegens slechte weersomstandigheden, wel eens lang moet worden uitgesteld.

Het is vermeldenswaard dat ook de ongekoelde schubbolletjes nog boven de grond kwamen en een opbrengst gaven. De opkomst was medio juli, dit is twee maanden later dan normaal.

Conclusie

Koeling gedurende 8 weken bij 5°C gaf de hoogste opbrengst.

Als het niet zeker is dat er na 8 weken geplant kan worden kan er beter bij 2°C worden gekoeld.

Na 4 weken -½, 2 of 5°C was al aan de koudebehoefte voldaan.

3.2. Koeling geheel of gedeeltelijk in de grond

Er waren ervaringen dat koeling behalve in de koelcel ook geheel of gedeeltelijk in de grond kan plaatsvinden. Dat is vooral mogelijk bij bedrijven op zand- en lichte zavelgronden, omdat op die gronden ook in de winter kan worden geplant. Men had al eens ervaren dat er vorstschade kan optreden als het direct na het planten hard gaat vriezen.

In de proef zou direct na de warmtebehandeling worden geplant; omdat het echter op dat moment vroom, werd het planten 2 weken uitgesteld. In plaats van op 14 februari 1978 werden de schubben toen op 28 februari geplant. De resultaten van deze proef, waarvoor 'Enchantment'-bollen van maat 16-18 werden gebruikt, staan in tabel 4. De warmtebehandeling van 7 weken 25°C + 3 weken 17°C begon op 7 december en eindigde op 14 februari. De schubbolletjes werden geplant na 2, 5 of 8 weken koeling bij 2°C. Eventueel verdere koeling werd aan de natuur overgelaten.

Tabel 4. Invloed van de koeling bij 2°C in de cel en van de plantdatum op de opkomst datum en de opbrengst aan bolletjes van schubben van 'L. Enchantment'.

Aantal weken koeling bij 2°C	Plantdatum	Oogstgewicht per geschubde bol (g)	Aantal bolletjes per geschubde bol	Gewicht per bolletje (g)	Opkomst datum
2	28-2	537	124	4,2	16-5
5	21-3	472	109	4,3	12-5
8	11-4	445	105	4,2	23-5

Het bleek dat de schubbolletjes die direct na de vorstperiode waren geplant, de beste opbrengst gaven. Er was bij deze plantdatum geen gevaar voor afvriezen van het gewas door nachtvorst omdat de plantjes pas medio mei boven de grond kwamen.

Conclusie

De schubben die, nadat de vorst uit de grond was, het eerst werden geplant gaven de hoogste opbrengst.

3.3. Schub- en plantdatum en koeling in de cel of in de grond

Zoals in de inleiding al is vermeld, bleek in de praktijk het tijdstip waarop wordt geschubd sterk uiteen te lopen. In een proef die werd uitgevoerd op de proeftuin Breezand, werd de eerste keer geschubd op 8 oktober 1976 en vervolgens om de drie weken tot, voor het laatst op 31 december van dat jaar. Ook werd in deze proef het effect van koeling in de grond met dat van koeling in de cel vergeleken. Gebruikt werden bollen van 'Enchantment', maat 16-19, die begin oktober waren gerooid.

Van rooien tot schubben werden deze bij 0°C bewaard. De warmtebehandeling van de schubben bestond uit 7 weken 25°C + 3 weken 17°C en de koeling in de koelcel uit 10 weken 5°C.

Hieronder volgt eerst een overzicht van de schub- en plantdata en daarna van de proefresultaten (tabel 5).

Tabel 5A. Overzicht van toegepaste schub- en plantdata

Schubdatum	Plantdatum bij	
	natuurlijke koeling	celkoeling (10 weken 5°C)
8-10	17-12	26-2
29-10	7-1	18-3
19-11	28-1	8-4
10-12	18-2	29-4
31-12	11-3	20-5

Tabel 5B. Invloed van de schubdatum en de wijze van koeling op het oogstgewicht en het aantal geoogste bolletjes per geschubde bol bij 'Enchantment'.

Schubdatum	Oogstgewicht per geschubde bol (g)		Aantal geoogste bolletjes per geschubde bol	
	natuurlijke koeling	celkoeling	natuurlijke koeling	celkoeling
8-10	291	335	61	78
29-10	366	386	72	75
19-11	437	386	78	85
10-12	444	365	87	87
31-12	425	326	83	95

Na celkoeling is het oogstgewicht per geschubde bol van partijtjes die op 19-11 of later zijn geschubd minder hoog dan na natuurlijke koeling. Een verklaring hiervoor kan niet worden gegeven. Nader onderzoek zou opheldering kunnen geven.

Het hoogste oogstgewicht gaven de op 19 november en 10 december geschubde bollen.

Het was opvallend dat de vroegst geschubde bollen een erg lage opbrengst gaven; bij beide manieren van koelen was het aantal geogste bolletjes groter naarmate er (vanaf 8 oktober) later was geschubd. Het vermoeden bestaat dat dit wordt veroorzaakt door het feit dat de koeling van de schubbollen langer duurt naarmate er later wordt geschubd. Hierover is nog nader onderzoek gewenst.

De duur van de celkoeling was 10 weken en de optimale opbrengst werd hier verkregen van bollen die op 29 oktober en 19 november waren geschubd. Als de koeling in de cel zou worden gegeven en zou worden volstaan met 7 weken bij 2°C, zoals mogelijk is volgens tabel 3, dan zouden de op 10 december geschubde bollen reeds op 8 in plaats van 29 april kunnen worden geplant. Hierdoor zou de opbrengst waarschijnlijk even hoog kunnen zijn als van de op 29 oktober en 19 november geschubde bollen. Deze veronderstelling volgt uit de conclusie dat de daling van de opbrengst bij de laat geschubde en in de cel gekoelde schubbolletjes waarschijnlijk veroorzaakt is door de late plantdata 29 april en 20 mei. In planttijdstip-proeven met bollen is reeds gevonden dat de opbrengst terugloopt naarmate er later wordt geplant.

4. Samenvatting en conclusie

Het is gebleken dat het advies betreffende de temperatuurbehandeling van schubben moet worden bijgesteld. Bij 'Enchantment' gaf een warmtebehandeling van 7 à 9 weken 23°C (duidelijker nog 8 weken 23°C) plus 4 weken 17°C het beste resultaat (tabel 1). Hogere voortemperaturen dan 23°C gaven een slechter resultaat. Vermoedelijk zal deze behandeling ook goede resultaten geven bij vele andere leliecultivars met witte bollen.

Van *L. speciosum* is de variëteit No. 10 getoetst. Bij deze cultivar gaf 9 weken 23-25°C, gevolgd door 4 weken 17°C de hoogste opbrengst (tabel 2).

De koeling kan in de koelcel of geheel of gedeeltelijk in de grond worden gegeven. Deze laatste methode gaf de hoogste opbrengst (tabel 5); later planten dan eind februari gaf een lagere opbrengst (tabel 4). Daarnaast werd gevonden (tabel 5) dat vroeger planten dan half januari opbrengstverlaging geeft. Er kan niet duidelijk worden aangegeven of dit door de schubdatum of door de plantdatum wordt veroorzaakt, vermoedelijk door de schubdatum. Dit vermoeden wordt versterkt doordat gebleken is dat de bollen tussen half november en half december kunnen worden geschubd (tabel 3). Vroeger schubben gaf een lagere opbrengst en vooral minder geogste bolletjes per geschubde bol.

Nader onderzoek is nodig om vast te stellen of het aantal geproduceerde bolletjes groter is naarmate de koelduur van de schubben na het oogsten langer is geweest.

Als de schubben in de cel werden gekoeld, was, ook als er pas half april werd geplant, een koeling van 4 weken bij $-\frac{1}{2}^{\circ}$, 2° of 5°C al voldoende; koeling gedurende 8 weken bij 5°C gaf de hoogste opbrengst (tabel 3). Aan koeling bij 2°C moet waarschijnlijk de voorkeur worden gegeven, omdat de koeling dan tot 16 weken kan worden gerekt als dit wegens bepaalde omstandigheden vereist is.