

KONINKLIJKE AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN  
TE AMSTERDAM

---

# Verschuiving der periodiciteit door hoge temperaturen

Aanpassing en export voor het Zuidelijk Halfrond II  
(With summary)

MEDEDELING N<sup>o</sup>. 45 VAN HET LABORATORIUM VOOR  
PLANTENPHYSIOLOGISCH ONDERZOEK TE WAGENINGEN

DOOR

ANNIE M. HARTSEMA EN A. H. BLAAUW

Reprinted from: Proceedings Vol. XXXVIII, N<sup>o</sup>. 7, 1935



2105350

**Plantkunde.** — *Verschuiving der Periodiciteit door hooge temperaturen. Aanpassing en export voor het Zuidelijk halfroond. II.* (With summary.) Door ANNIE M. HARTSEMA en A. H. BLAAUW. (Mededeeling N<sup>o</sup>. 45 van het Laboratorium voor Plantenphysiologisch Onderzoek te Wageningen.)

(Communicated at the meeting of June 29, 1935).

In een vorige publicatie (Mededl. 28, 1930) hebben we aangetoond dat men de ontwikkeling van *tulpen* en *hyacinthen* het best kan remmen, wanneer deze nog in het bladafsplitsend stadium verkeerden. De bollen werden daarom direct na het rooien, voordat er van eenigen bloemaanleg sprake is, in een lage temperatuur gebracht, waarbij een stilstand in de ontwikkeling intrad, zonder dat daarbij schade werd veroorzaakt. Nadat de periodieke ontwikkeling van de *narcis* was nagegaan (Mededl. N<sup>o</sup>. 38, 1933) bleek, dat het niet mogelijk zou zijn de *narcis* op dezelfde wijze te remmen. Immers hier is bij het rooien de bloem reeds geheel gevormd. In de publicatie over den invloed van verschillende temperaturen op de strekking (Mededl. N<sup>o</sup>. 35, 1932) wezen wij daar ook reeds op.

Eind Juli 1931 begonnen wij het onderzoek naar den invloed van verschillende hooge en lage temperaturen bij de *narcis*, waarvoor ook ditmaal de variëteit *King Alfred* werd gebruikt. Een deel van de bollen (groep I en II) werd op 31 Juli 1931 onmiddellijk na het rooien naar 8 verschillende temperaturen, nl. 4 lage en 4 hooge temperaturen gebracht. Om de 4 weken werden uit iedere temperatuur 15 bollen gefixeerd en ten slotte werd na 28 weken de rest van deze bollen nog gedurende 10 weken bij 17° gelegd, waarna ze op 28 April 1932 geplant werden.

Een ander gedeelte (groep III en IV) werd eerst gedurende 10 weken bij 17° gelegd en daarna werden de bollen over dezelfde 8 temperaturen verdeeld. Het was de bedoeling na te gaan, of de jonge bloemaanleg deze hooge en lage temperaturen direct na het rooien kon verdragen, of dat dit beter ging, wanneer de bloem door 10 weken 17° eerst wat verder gegroeid was. Uit zuinigheidsnoodzaak moesten deze laatste proeven 4 weken vroeger worden afgebroken en daardoor moesten deze bollen reeds op 31 Maart 1932 geplant worden.

We zullen nu eerst groep I en II verder bespreken. In tabel 1 en 2 vindt men de gemiddelde lengten van de verschillende organen, resp. na 16 en na 28 weken, vergeleken met die bij het begin der proeven (31 Juli).

Reeds na 16 weken bleken de bollen uit —1½° binnenin geheel verdroogd te zijn, terwijl uit 34° de helft der bollen bedorven was. Na 28 weken waren van de 15 bollen uit 34° nog maar 2 over.

TABEL 1.

fixeerdatum	behandeling	lengte 1e scheedebl. in cm	lengte 1e loofbl. in cm	lengte bloem- geheel in cm	lengte bloem in cm	lengte Z.V.P. in cm	aantal afsplit- singen
31 Juli	begin	4.78	1.52	0.96	0.53	0.17	3.2
20 Nov.	16 w. - 1½°	4.50	1.40	verdroogd	verdroogd	verdroogd	verdroogd
groep I	16 w. - ½°	4.66	1.63	0.94	0.58	0.16	2.98
	16 w. + ½°	4.34	2.12	1.17	0.76	0.14	3.13
	16 w. + 5°	4.82	4.09	2.49	1.51	0.21	3.62
20 Nov.	16 w. 25½°	5.04	2.16	1.42	0.79	0.57	4.70
groep II	16 w. 28°	4.95	1.77	1.18	0.68	0.29	3.75
	16 w. 31°	4.76	1.67	1.09	0.66	0.22	3.41
	16 w. 34°	4.34	1.57	0.99	0.62	0.18	3.09

Beide tabellen vertoonen veel overeenkomst: het eerste scheedeblad is alleen in 25½° en 28° nog iets langer geworden, het 1e loofblad en de bloeiwijze (bloem-geheel) zijn echter duidelijk langer geworden, vooral in + ½°, 5°, 25½° en 28°, het meest in 5°. Het zijvegetatiepunt (Z.V.P.) is

TABEL 2.

fixeerdatum	behandeling	lengte 1e scheedebl. in cm	lengte 1e loofbl. in cm	lengte bloem- geheel in cm	lengte bloem in cm	lengte Z.V.P. in cm	aantal afsplit- singen
31 Juli 1931	begin	4.78	1.52	0.96	0.53	0.17	3.2
12 Febr. '32/	28 w. - 1½°	4.49	1.36	verdroogd	verdroogd	verdroogd	verdroogd
groep I	28 w. - ½°	4.35	1.60	0.96	0.61	0.18	3.22
	28 w. + ½°	4.61	2.67	1.37	0.89	0.17	3.12
	28 w. + 5°	4.75	4.89	3.40	1.71	0.23	3.67
12 Febr. '32/	28 w. 25½°	5.31	3.61	2.44	1.43	0.93	5.23
groep II	28 w. 28°	5.01	2.61	1.75	0.99	0.49	3.87
	28 w. 31°	4.89	2.00	1.29	0.75	0.25	3.48
	28 w. 34°	[5.51]	[1.60]	[1.09]	[0.65]	[0.19]	[2.5]

echter juist in  $25\frac{1}{2}^{\circ}$  het grootst geworden, terwijl het aantal afsplitsingen in die temperatuur het meest is toegenomen.

Uit deze tabellen is af te leiden, dat van de lage temperaturen  $-1\frac{1}{2}^{\circ}$  volkomen stilstand van de strekking geeft en (evenals  $+1\frac{1}{2}^{\circ}$ ) tevens stilstand in de vorming der organen (afplitsingen van het zijvegetatiepunt) zonder dat er, althans na 28 weken, eenige beschadiging valt waar te nemen, zooals  $-1\frac{1}{2}^{\circ}$  bijv. heel sterk geeft.

Van de hooge temperaturen (groep II) vertoonen zoowel  $28^{\circ}$  als  $31^{\circ}$  nog eenigen groei van de organen, terwijl  $34^{\circ}$  schadelijk blijkt te zijn.

Na 28 weken werden beide groepen, zooals reeds beschreven is, nog gedurende 10 weken bij  $17^{\circ}$  gelegd en daarna pas geplant. Het effect van deze 10 weken  $17^{\circ}$  kan men uit de volgende tabel zien.

TABEL 3.

fixeer- datum	voor-be- handeling	lengte 1e scheedebl. in cm	lengte 1e loofbl. in cm	lengte bloem- geheel in cm	lengte bloem in cm	lengte Z.V.P. in cm	aantal afsplit- singen
22April'32/  groep I	$-1\frac{1}{2}^{\circ}$	—	verdroogd	verdroogd	verdroogd	verdroogd	verdroogd
	$-1\frac{1}{2}^{\circ}$	—	3.84	1.58	verdroogd	0.93	5.53
	$+1\frac{1}{2}^{\circ}$	—	4.35	2.19	verdroogd	0.95	{ 5.51 5.0 + bloem!
	$+5^{\circ}$	—	a/d top verdroogd	4.48	verdroogd	0.99	{ 6.0 4.8 + bloem!
22April'32/  groep II	$25\frac{1}{2}^{\circ}$	—	6.13	4.0	2.38	2.47	6.62
	$28^{\circ}$	—	6.10	3.71	2.21	2.17	6.08
	$31^{\circ}$	—	5.91	3.41	1.98	0.96	5.6
	$34^{\circ}$	—	[4.73]	[2.4]	verdroogd	[2.28]	[5.81]

Alle organen blijken vrij sterk gestrekt te zijn, zoodat in vele gevallen de „neuzen” buiten de bollen zichtbaar waren geworden; door indroging van de topeinden kon de lengte van het 1e scheedeblad niet nauwkeurig gemeten worden. Van groep I waren de bollen uit  $-1\frac{1}{2}^{\circ}$  totaal verdroogd, terwijl bij de andere temperaturen van deze groep alle bloemen verdroogd bleken te zijn. Van de met  $+5^{\circ}$  voor-behandelde bollen was 5 maal een nieuwe bloem gevormd in het zijvegetatiepunt, van de met  $+1\frac{1}{2}^{\circ}$  voor-behandelde was dit 1 maal het geval. Deze nieuwe bloemen moeten tijdens het bewaren bij  $17^{\circ}$  ontstaan zijn, ze waren dan ook nog niet volkomen klaar. Van groep II waren uit  $34^{\circ}$  nog slechts 4 bollen overgebleven. De andere voorbehandelingen van deze groep vertoonen alleen een duidelijke strekking.

Op 28 April 1932 werden uit iedere temperatuur (behalve uit  $-1\frac{1}{2}^{\circ}$  en  $34^{\circ}$ ) 24 bollen in 4 kistjes geplant en in een kelder van het laboratorium bij  $11^{\circ}$  geplaatst, totdat de gemiddelde neuslengte buiten den bol  $\pm 3$  cm bedroeg. Uit tabel 4 is te zien, dat deze lengte het eerst bereikt werd bij de bollen van groep II uit  $25\frac{1}{2}^{\circ}$  en  $31^{\circ}$ , nl. op 24 Mei. Deze kistjes werden op 24 Mei overgebracht naar een kas van  $17^{\circ}$ ; omdat het echter niet goed mogelijk was in dezen tijd  $17^{\circ}$  in een kas te handhaven, werden op 28 Mei deze kistjes (en daarna ook andere kistjes zoodra de neuslengte  $\pm 3$  cm bedroeg) buiten ingegraven en tegen directe zon beschermd, waarbij de temperatuur van den grond, die geregeld waargenomen werd, nooit boven  $20^{\circ}$  C. kwam.

TABEL 4.

groep	voor-behandeling	geplant (1932)	neuslengte $\pm 3$ cm	aantal dagen na het planten	1e bloem geopend	aantal dagen na het planten	totaal aantal bloem.	geen bloem.	
I	$-1\frac{1}{2}^{\circ}$	niet	—	—	—	—	—	—	niet geplant
	$- \frac{1}{2}^{\circ}$	28 Apr.	22 Juli	85	23 Oct.	178	3	20	
	$+ \frac{1}{2}^{\circ}$	28 Apr.	22 Juli	85	11 Nov.	197	2	22	
	$+ 5^{\circ}$	28 Apr.	22 Juli	85	9 Oct.	164	6	15	
II	$25\frac{1}{2}^{\circ}$	28 Apr.	24 Mei	26	13 Juli	76	23	0	5 geplant niet opgekomen.
	$28^{\circ}$	28 Apr.	26 Mei	28	13 Juli	76	21	0	
	$31^{\circ}$	28 Apr.	24 Mei	26	13 Juli	76	23	1	
	$34^{\circ}$	28 Apr.	—	—	—	—	—	—	

Op 13 Juli openden de eerste bloemen zich in de kistjes van groep II en zeer snel daarna ontplooiden zich ook de andere bloemen uit deze kistjes. Van de bollen van groep I werd pas veel later de neuslengte van  $\pm 3$  cm bereikt; de temperatuur in den kelder steeg gedurende deze weken langzaam en geleidelijk totdat op 22 Juli juist  $13^{\circ}$  bereikt was. Nu werden ook deze kistjes buiten op de beschaduwde plek ingegraven, tot 1 October, toen ze weer naar binnen gebracht werden in een koele kas. Op 9 October opende zich de eerste bloem van deze groep; dit moet een nieuw-gevormde bloem zijn, daar de oorspronkelijke bloemen van deze groep immers alle verdroogd waren. Zeer waarschijnlijk zijn het ook de loofblaadjes van de zijvegetatiepunten die op 22 Juli  $\pm 3$  cm bereikten. We vinden — na alle drie voor-behandelingen — bij een klein gedeelte der bollen een bloem, hoewel we bij de fixatie van 22 April in de bollen uit  $-1\frac{1}{2}^{\circ}$  geen nieuwe bloem hadden gevonden. In tegenstelling met groep II waar bijna

alle bollen een goede bloem gaven, is het resultaat van groep I dus veel minder goed.

Gaan we nu de resultaten na van groep III en IV. Allereerst geeft tabel 5 ons weer een overzicht van de gemiddelde lengten der verschillende organen na 10 weken  $17^{\circ}$  (dus vóór de inwerking der 8 verschillende temperaturen) en 24 weken later, na die inwerking, terwijl ter vergelijking nog eens de lengte op 31 Juli 1931 is aangegeven.

TABEL 5.

fixeer- datum	behandeling	lengte 1e scheedebl. in cm	lengte 1e loofbl. in cm	lengte bloem- geheel in cm	lengte bloem in cm	lengte Z.V.P. in cm	aantal afsplitsingen
31 Juli '31	begin	4.78	1.52	0.96	0.53	0.17	3.2
9 Oct. '31	10 weken $17^{\circ}$	4.82	3.28	2.36	1.66	0.24	4.57
24 Mrt. '32/	$+24w. - 1\frac{1}{2}^{\circ}$	—	3.39	2.36	verdroogd	0.24	4.37
groep III	$+24w. - \frac{1}{2}^{\circ}$	—	4.43	3.36	2.15	0.29	4.93
	$+24w. + \frac{1}{2}^{\circ}$	—	4.89	3.54	2.21	0.28	4.98
	$+24w. + 5^{\circ}$	—	6.28	4.73	2.38	0.37	5.07
24 Mrt. '32/	$+24w. 25\frac{1}{2}^{\circ}$	—	4.53	3.42	verdroogd	1.04	6.22
groep IV	$+24w. 28^{\circ}$	—	4.14	3.34	„	0.69	5.54
	$+24w. 31^{\circ}$	—	3.82	geplood	„	0.46	5.0
	$+24w. 34^{\circ}$	—	[3.84]	[3.03]	„	[0.30]	[4.67]

Na 10 weken  $17^{\circ}$  zijn de verschillende organen al duidelijk verder uitgegroeid. Van groep III vinden we dat alleen  $-1\frac{1}{2}^{\circ}$  volkomen stilstand van den groei geeft, de bloem is hier echter reeds verdroogd;  $-1\frac{1}{2}^{\circ}$  en  $+1\frac{1}{2}^{\circ}$  geven slechts weinig groei en ook bijna geen nieuwe afsplitsingen van het zijvegetatiepunt,  $5^{\circ}$  daarentegen veroorzaakt den sterksten groei, evenals bij tabel 1 en 2 was opgemerkt.

Van groep IV geeft  $25\frac{1}{2}^{\circ}$  den sterksten groei van het zijvegetatiepunt met de meeste afsplitsingen, wat weer overeenkomt met de resultaten van deze temperatuur in groep II (tabel 1 en 2). Alle bloemen van groep IV waren echter op 24 Maart al verdroogd binnen de uiterlijk nog goede spatha; alleen in  $31^{\circ}$  was de spatha sterk geplood, zoodat deze niet meer te meten was. In  $34^{\circ}$  waren maar 6 bollen overgebleven, alle andere waren totaal verdroogd. Het is nu al duidelijk dat we van groep IV niet de goede resultaten te verwachten hebben, die groep II ons gaf. Uit tabel 6 blijkt dit dan

ook. Op 31 Maart werden uit iedere temperatuur (behalve uit 34°) 30 bollen in 4 kistjes geplant evenals voor groep I en II beschreven werd op blz. 725. De kistjes van groep III werden niet bij een gemiddelde neuslengte van  $\pm 3$  cm naar de kas gebracht, omdat deze bollen zoo ongelijkmatig uitgroeiden. Kortom tijd later ontplooiden de eerste bloemen zich reeds.

TABEL 6.

voorbehandeling	geplant (1932)	neuslengte $\pm 3$ cm	aantal dagen na 't plant.	1e bloem geopend	aantal dagen na 't plant.	totaal aantal bloem.	geen bloemen	opmerkingen	
III	17° + 24 w. - 1½°	31 Mrt.	2 Mei	32	30 Mei	60	1	29	15 niet uitgelopen
	17° + 24 w. - ½°	31 Mrt.	20 April [6 cm]	20	27 Apr.	27	19	11	11 als knop verdroogd
	17° + 24 w. + ½°	31 Mrt.	20 April [5. 27 cm]	20	27 Apr.	27	7	22	1 niet opgekomen 21 als knop verdroogd
	17° + 24 w. 5°	31 Mrt.	2 Mei [4 à 5 cm]	32	—	—	0	30	verdroogden onder 't uitloopen.
IV	17° + 24 w. 25½°	31 Mrt.	9 Mei	39	—	—	0	30	later alles mislukt
	17° + 24 w. 28°	31 Mrt.	9 Mei	39	13 Juli	104	1	29	7 als knop verdroogd
	17° + 24 w. 31°	31 Mrt.	6 Mei	36	27 Juli	118	2	28	
	17° + 24 w. 34°	31 Mrt.	12 Mei	49	—	—	—	24	8 bij planten weggedaan 8 niet uitgelopen

Vergelijken we deze resultaten met die van groep I en II (tabel 4) dan valt het op, dat na 10 weken 17° de koude-behandeling met  $-1\frac{1}{2}^{\circ}$  C (III) beter is dan de warmte-behandeling (IV), maar dat bij deze koude-behandeling toch slechts een deel der bollen een goede bloem geeft. Daarentegen is — direct na het rooien toegepast — de warmtebehandeling (II), veel beter dan koude-behandeling (I). Deze groep II geeft een zeer goeden bloei, beter dan groep III met  $-1\frac{1}{2}^{\circ}$ . Bovendien bloeit groep III veel te vroeg, er is bijna geen verschuiving door de behandeling gedurende 24 weken te bespeuren.

Wij kunnen hieruit dus de conclusie trekken, dat men de periodiciteit van *Narcis King Alfred* alléén goed kan verschuiven door de bollen *direct* na het rooien bij een temperatuur van  $25\frac{1}{2}^{\circ}$ — $31^{\circ}$  C te leggen. Wacht men na het rooien nog 10 weken en houdt men de bollen in dien tijd bij een gematigde temperatuur van 17°, dan kunnen de bollen geen der door ons toegepaste temperaturen meer doorstaan. Het is ons bekend, dat men in de praktijk in het najaar nog *narcissen* naar het Zuidelijk halfrond verzendt; uit onze proeven blijkt wel, hoe weinig kans men dan heeft op 100 % bloei ginds. De bollen moeten dan immers of droog bewaard worden bij de

daar heerschende zomer-temperaturen of geplant eveneens de vaak hooge temperaturen in den bodem verdragen.

Het goede resultaat van groep II was voor ons aanleiding deze proeven voort te zetten en de uitkomsten toe te passen. Een nieuwe partij van 135 *narcissen* King Alfred werd op 28 Juli 1932 bij 28° gelegd met de bedoeling deze in het volgende voorjaar naar Zuid-Afrika te verzenden. Op 6 Febr. 1933 werden 120 bollen ingepakt en in een niet-gekoeld ruim naar Kaapstad verscheept; slechts 4 bollen bleken verdroogd te zijn; 11 werden gefixeerd en geopend om den inwendigen toestand te kunnen beoordeelen en te vergelijken met dien op 28 Juli. De gemiddelde lengten van de verschillende organen vindt men in tabel 7 aangegeven, waarbij blijkt dat ook ditmaal een duidelijke maar geringe strekking kon worden waargenomen (in 6 maanden!).

TABEL 7.

fixeerdatum	lengte 1e loofbl. in cm (binnen den bol)	lengte bloem- geheel in cm	lengte Z.V.P. in cm	aantal afsplitsingen
28 Juli 1932	1.54	0.90	0.16	3
6 Febr. 1933	2.97	1.96	0.62	4.9

De bollen kwamen 11 Maart te Waverdale aan en werden er op 13 Maart uitgeplant. Eind Mei kwamen de eerste neuzen reeds boven den grond; van de 120 stuks die toegezonden werden, konden 118 geplant worden en kwamen 114 bollen op. De bloei begon op 28 Augustus, in het geheel gaven 102 bollen een flinken bloemstengel met een mooie bloem. Misses DE MOLE en KISCH van de kweekerij: Waverdale seeds and bulbs bij P. Maritzburg hebben ook deze proeven voor ons zorgvuldig uitgeplant en gecontroleerd. We hebben het resultaat van deze proef met dat van de volgende zending in tabel 9 weergegeven.

Het volgende jaar werd de proef herhaald met dezelfde variëteit King Alfred en tevens met de variëteit Bicolor Victoria; 75 bollen van elk werden op 22 Juli 1933 naar 28° gebracht en bij die temperatuur bewaard tot 23 Febr. 1934. Bij tusschentijdsche controle was ons gebleken dat van de variëteit Bicolor Victoria verschillende bollen geheel vergaan waren, vermoedelijk tengevolge van een aantasting door mijten. Tenslotte hielden wij van de 75 bollen 68 King Alfred en 38 Bic. Victoria over. Zoowel bij het begin van de proef als vlak vóór het verzenden werden 5 bollen van iedere variëteit gefixeerd en geopend; de gemiddelde lengten van de organen bedroegen:



TABEL 8.

fixeer- datum	KING ALFRED				BICOLOR VICTORIA			
	lengte 1e loofbl. in cm	lengte bloem- geheel in cm	lengte Z.V.P. in cm	aantal afsplij- singen	lengte 1e loofbl. in cm	lengte bloem- geheel in cm	lengte Z.V.P. in cm	Aantal afsplij- singen
22 Juli '33	1.58	0.95	0.14	3	0.92	0.67	0.14	3
20Febr.'34	2.86	1.88	0.55	4.2	1.94	1.48	0.74	5.2

Op 27 Febr. 1934<sup>1)</sup> werden de bollen (40 King Alfred en 30 Bicolor Victoria verscheept naar Kaapstad, 31 Maart kwamen ze in Waverdale aan en ze werden op 2 April geplant. Van King Alfred bleven nog 23 stuks over, die op 16 April op ons terrein uitgeplant werden, zie tabel 9. Een overzicht van de resultaten in Z.-Afrika van deze en van de vorige zending volgt in Tab. 9 met als vergelijking de bij planting in Nederland in 1932 en 1934 verkregen resultaten.

TABEL 9.

	aantal geplante bollen	plant- datum	datum v. op- komen v. d. 1e bol	aantal dagen na 't plant.	totaal opge- komen	datum 1e bloem open	aantal dagen na 't plant.	totaal aantal bloeiende bollen	opmerkingen van DE MOLE en KISCH
K.A. 1933	118	13 Mrt.	29 Mei	77	114	28 Aug.	168	102	flowers very good
K.A. 1934	40	2 Apr.	22 Mei	50	39	16 Aug.	136	39	flowers good but not as big as last year
B.V. 1934	30	2 Apr.	31 Juli	120	24	28 Aug.	148	23	very poor stunted plants and flowers
K.A. 1932 (Nederl.)	21	28 Apr.	26 Mei	28	21	13 Juli	76	21	
K.A. 1934 (Nederl.)	23	16 Apr.	21 Juni	66	22	21 Juli	96	22	

Men ziet uit bovenstaande tabel duidelijk, dat ook in Waverdale de resultaten in het eene jaar beter zijn dan in het andere, maar afgezien van Bicolor Victoria zijn de resultaten met King Alfred toch in alle gevallen zeer bevredigend. Evenals bij de verschuiving van de periodiciteit van *hyacinthen* (Mededl. N<sup>o</sup>. 28, figuur 10) zien we, dat bij *narcissen* die in een zelfde jaar behandeld zijn (K.A. 1934) de bloei in Zuid-Afrika veel later valt dan in ons land. Daarom is het voor de beoordeeling van de mate van verschuiving, die men met een bepaalde behandeling bereikt heeft,

<sup>1)</sup> Zie nadere bijzonderheden betreffende de verscheping op blz. 731.

steeds noodig, dat de behandelde bollen in het Zuidelijk halfrond worden uitgeplant.

Dat de proef met *Bicolor Victoria* geen goede resultaten gaf, achten wij eerder toe te schrijven aan de aantasting door mijten, dan aan mindere geschiktheid van deze variëteit.

De resultaten met *King Alfred* zijn zoo gunstig, dat wij de hier gevolgde methode met gerustheid voor toepassing in de praktijk durven aanbevelen. De behandeling is dus:

de bollen van *narcissen* worden na het rooien direct bij 28° C gebracht (vochtigheid  $\pm 70\%$ ) en daarbij bewaard tot men ze in het volgende voorjaar, bijv. eind Februari, verzenden gaat. Voor de verzending gebruikten wij geperforeerde kistjes en als verpakkingsmateriaal stof-droog turfstrooisel. Aan boord worden de kisten zoo geplaatst, dat de temperatuur niet te hoog kan worden: in het ruim van het voorschip onder de waterlijn. Bij aankomst worden de bollen het best direct geplant en ze bloeien dan 138—168 dagen (ruim 5 maanden) na het planten.

De goede resultaten met het bewaren van *narcissen* bij hooge temperatuur voor de verzending naar het Zuidelijk halfrond, waren voor ons aanleiding nog eens de mogelijkheid van het bewaren van *tulpen* en *hyacinthen* bij hooge temperaturen te onderzoeken. Wij konden vroeger reeds vaststellen (Mededl. 28, 1930) dat men voor het remmen van de ontwikkeling in plaats van lage temperaturen ook een hooge temperatuur bijv. 34° C kan gebruiken, al bleek het achteraf dat de met 34° behandelde bollen eerder in bloei kwamen dan de met koude geremde bollen. Dit was dan ook een van de redenen waarom wij aan de remming met lage temperaturen de voorkeur gaven.

Bij deze remming door koude heeft men te doen met bollen die nog volkomen in het bladafsplitsend stadium verkeeren, terwijl we voor de hier beschreven proeven *narcissen*-bollen met reeds geheel gevormde bloemen gebruiken moesten. Voor een goede vergelijking lieten wij thans bij *tulpen* en *hyacinthen* na het rooien eerst de bloem zich vormen. Den eersten keer gebruikten wij een gedeelte van onze voorraad-bollen, die bij ons ieder jaar na het rooien tot begin September bij 25½° C en daarna bij 17° C liggen. Op 29 Sept. 1932 brachten wij 2 kleine partijtjes *hyacinthen* (*Innocence*) en 5 partijtjes van verschillende tulpensoorten naar 31° C, terwijl van iedere soort een 5-tal bollen gefixeerd werd om het stadium van de ontwikkeling te kunnen vaststellen. Begin Januari 1933 werden van iedere soort enkele bollen opengemaakt en daarbij bleken alle *tulpen*, die uiterlijk nog prachtig waren, binnenin totaal verdroogd te zijn. *De tulpen kunnen dus in dezen tijd (eind September—begin Januari) een temperatuur van 31° C niet verdragen. De hyacinthen hadden deze hooge temperatuur beter doorstaan: hoewel de oorspronkelijke tros geheel of gedeeltelijk verdroogd was, bevatten alle bollen een gezonden 2en tros. Toch besloten wij deze bollen niet te verzenden naar Zuid-Afrika, maar ze*

hier uit te planten. Op 5 Januari werden daarom de bollen naar  $25\frac{1}{2}^{\circ}$  C overgebracht om den 2<sup>en</sup> tros gelegenheid te geven tot verdere ontwikkeling.

Op 5 April werden uitgeplant:	hiervan bloeiden goed:	terwijl niet of slecht bloeiden:
l'Inn. gehold 1925 38 stuks	32 stuks	6 stuks
l'Inn. gehold 1926 36 stuks	23 stuks	13 stuks

De bollen werden aanvankelijk met rietmatten en later, toen de neuzen zichtbaar werden (begin Juni), met latwerk tegen te sterke bestraling beschermd. Op 16 Juni begon de bloei, begin Juli werd een foto gemaakt omdat de bloei zoo opvallend mooi was, terwijl de loofbladen buitengewoon breed (tot 6 à  $7\frac{1}{2}$  cm!) geworden waren.

Natuurlijk werden deze proeven in het volgende seizoen herhaald en nu met speciaal daarvoor uitgezocht materiaal, waarbij ter vergelijking nog eens de bekende koude-behandeling werd toegepast. Ook ditmaal gaf de warmte-behandeling bij de *tulpen* geen goed resultaat; wij zullen daarom hier alleen de proeven met *hyacinthen* bespreken. Wij kozen de volgende variëteiten: L'Innocence, Grand Maître en Duke of Westminster. Wij ontvingen alle bollen op 30 Juni 1933 en brachten ze volgens onze gewoonte met de voor verzending naar Indië of het Zuidelijk halfrond bestemde bollen eerst gedurende 5 dagen naar een warme kamer van  $32^{\circ}$ — $34^{\circ}$  C (aanvulling van Mededl. N<sup>o</sup>. 28, blz. 78 vermeld in de korte mededeeling in het Weekblad voor Bloembollencultuur van 16 Juni 1933). Op 30 Juni werden verder van iedere soort 10 bollen gefixeerd en geopend, waarbij geconstateerd kon worden, dat alle bollen nog in het blad-afsplitsend stadium verkeerden (zie tab. 10). Na het drogen bij  $32^{\circ}$ — $34^{\circ}$  gedurende 5 dagen werden de voor de koude-behandeling bestemde bollen in een koelhuis bij 3 à  $4^{\circ}$  C bewaard. Op 20 December werden de in het koelhuis bewaarde bollen naar het laboratorium teruggebracht en voor bloemvorming bij  $25\frac{1}{2}^{\circ}$  C gelegd. Voor de warmte-behandeling werd ditmaal gekozen  $28^{\circ}$  C tot 1 October. De bloemaanleg heeft daarbij dan in een nog gunstige temperatuur in een *langzaam tempo* plaats. Daarna werd evenals in het vorige jaar  $31^{\circ}$  C gegeven om den groei nog meer te remmen. Op 15 Febr. 1934 werden zowel van de met kou geremde als van de met warmte vertraagde bollen 5 stuks gefixeerd en geopend. Uit tabel 10 ziet men den inwendigen toestand van deze bollen vergeleken met dien bij het begin der proeven.

Van iedere behandeling werden nu  $3 \times 80$  en  $3 \times 40$  bollen ingepakt en op 27 Febr. 1934 per ss. Nieuwkerk naar Zuid-Afrika verzonden. De bollen werden geplaatst in een voorruim van het schip onder de waterlijn. Uit de ons toegezonden lijst van de bij het krat met de bollen opgenomen temperaturen bleek, dat gedurende de reis de temperatuur geleidelijk steeg

tot 17 Maart, om daarna weer te dalen. Als hoogste temperatuur werd waargenomen 29° C. 25 Maart kwamen de bollen te Kaapstad aan, van-

TABEL 10.

	fixeerdatum	behandeling	lengte v. h. le loofbl. in cm	aantal loofbl.	stadium of lengte v.d. tros in cm	Z. V. P.	lengte Z.V.P. in cm	Z. V. P. II
l'Innocence	30 Juni '33	begin	0.47	7.0	I			
Grand Maître	"	"	0.47	6.9	I			
Duke of Westm.	"	"	0.42	6.8	I			
l'Innocence	15 Febr. '34	koude 3 à 4° tot 20 Dec. '33 daarna 25½°	1.54	9.8	0.46	1 afspl. + tros	0.17	1 afspl.
Grand Maître	"		1.04	8	0.38	1 afspl. + trosje	0.14	0 afspl.
Duke of Westm.	"		0.99	8.2	0.36	1 afspl. + tros	0.24	2 afspl.
l'Innocence	15 Febr. '34	warmte 28° tot 1 Oct. '33 daarna 31°	2.03	6.8	0.95	1 afspl. + tros	0.45	3 afspl. + tros + ZVP III met 1 afspl.
Grand Maître	"		1.77	6.71	1.06	1 afspl. + tros	0.60	3 afspl. + tros + ZVP III met 2 afspl.
Duke of Westm.	"		1.57	7.0	0.87	1 afspl. + tros	0.48	3 afspl. + tros (of 5 afspl. zonder tros)

waar ze onmiddellijk doorgezonden werden naar Waverdale, waar ze 31 Maart ontvangen en 2 April geplant werden. Een overzicht van het opkomen en bloeien geeft tabel 11.

TABEL 11.

Koude-behandeling	plant-datum	aantal geplante bollen	datum v. h. opkomen d. eerste boll. n	aantal dagen na 't plant.	totaal opgekomen	datum le bloem open	aantal dagen na 't plant.	totaal aantal bloeiende bollen	opmerkingen
l'Innocence	2 Apr.	80	12 Juni	71	80	15 Aug.	135	80	vele met 3 trossen
Grand Maître	2 Apr.	80	18 Juli	107	79	28 Aug.	148	73	meeste m. 2 trossen
Duke of Westm.	2 Apr.	80	2 Aug.	122	78	28 Aug.	148	78	zeer mooi
Warmte-behandeling									
l'Innocence	2 Apr.	40	24 Mei	52	38	19 Juni	78	38	vele met 2 trossen
Grand Maître	2 Apr.	40	5 Juli	94	38	8 Aug.	128	38	vele met 2 trossen
Duke of Westm.	2 Apr.	40	13 Juni	72	40	1 Aug.	121	40	3 minder goed

Hoewel de warm-behandelde bollen vroeger blijken te zijn dan de koud-behandelde, dus minder goed geremd, is de bloei van beide groepen zeer goed. Uit de tabel blijkt dat l'Innocence warm-behandeld het eerst bloeide, de beide andere variëteiten bloeiden na dezelfde behandeling pas in Augustus, hoewel Duke of Westminster ook vrij vroeg reeds opgekomen was. Er werd ons echter bij meegedeeld, dat het in Juli nog een tijd lang koud en vorstig was, waardoor de bloei teruggehouden werd. Dit kan ook den bloei van de koud-behandelde l'Innocence vertraagd hebben, deze bollen kwamen reeds 12 Juni op en bloeiden pas 15 Augustus.

Uit tabel 11 zal het verder opvallen, dat er bijna geen uitval is. Alleen van Grand-Maitre koud-behandeld bloeiden 6 exemplaren niet, deze waren ook reeds slecht opgekomen. Van deze partijen werden na behandeling door ons in 't geheel geen bollen weggedaan. De bollen die na de verzending en de fixaties nog overbleven, werden op ons terrein uitgeplant en gaven met uitzondering van enkele bollen van Duke of Westminster allen goede bloemtrossen.

Evenals bij *narcissen* kunnen we dus ook bij *hyacinthen* de periodiciteit verschuiven door behandeling met een hooge temperatuur. Het voorschrift is:

de bollen van *hyacinthen* worden na het rooien eerst bij 28° C gebracht; ± 1 October worden ze overgebracht naar 31° C en bij die temperatuur bewaard tot ze in het volgende voorjaar verzonden worden. Voor verzending en verpakking gelden dezelfde voorschriften als op blz. 730 reeds voor *narcissen* vermeld werden.

Daarnaast blijft het voor de praktijk ook zeer geschikt de periodiciteit van *hyacinthen* te verschuiven door middel van lage temperaturen (Mededl. 28, 1930).

Voor *tulpen* is tot nu toe alleen verschuiving van de periodiciteit door middel van lage temperaturen mogelijk gebleken.

Voor *narcissen* konden wij uitsluitend door toepassing van hooge temperaturen met gunstig gevolg een verschuiving van de periodiciteit bereiken.

Voor *bolirissen* is ons eveneens de exportmogelijkheid door een bewaren der bollen bij hooge temperaturen gebleken.

Wageningen, Juni 1935.

#### LITERATUUR.

- BLAAUW, A. H., LUYTEN, I. en HARTSEMA, A. M. 1930, Verschuiving der Periodiciteit. (Aanpassing en Export voor het Zuidelijk halfmond) Meded. N<sup>o</sup>. 28 v. h. Labor. v. Plantenphysiol. Onderz. Verh. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam, Afd. Natuurk. 2e Sect. Dl. 26, N<sup>o</sup>. 7.
- BLAAUW, A. H., HARTSEMA, A. M. en HUISMAN, E. 1932, Temperatuur en strekkingsperiode van de Narcis. I. Meded. N<sup>o</sup>. 35 v. h. Labor. v. Plantenphysiol. Onderz. Proc. Kon. Akad. v. Wet. Amsterdam, Vol. 35, N<sup>o</sup>. 6.
- HUISMAN, E. en HARTSEMA, A. M. 1933, De periodieke ontwikkeling van *Narcissus Pseudonarcissus* L. Meded. N<sup>o</sup>. 38 v. h. Labor. v. Plantenphys. Onderz. Meded. Landbouwhoogeschool Dl. 37.

## SUMMARY:

THE SHIFTING OF PERIODICITY BY MEANS OF HIGH TEMPERATURES.  
ADAPTATION AND EXPORT TO THE SOUTHERN HEMISPHERE II.

For the purpose of checking the development of *Daffodils* it has not been found possible to use the same treatment as has been used for *Tulips* and *Hyacinths*, described in Mededeelingen N<sup>o</sup>. 28, 1930, the reason being that in the case of the Daffodil the flower is already completely formed inside the bulb at the time of lifting from the soil.

These investigations now have shown that temperatures of  $-1\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$ . and  $34^{\circ}\text{C}$ . sooner or later have a detrimental effect (see tables 1 and 2. The impairing tendency can be seen after 16 weeks and becomes more pronounced after 28 weeks). A noticeable stretching of the organs was recorded at all the temperatures investigated, with the exception only of the temperature of  $-1\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$ ., which caused all growth to come to a dead stop for a period of 28 weeks.

After the preliminary treatment of 28 weeks, the bulbs were kept for a further period of 10 weeks at  $17^{\circ}\text{C}$ . During this latter period all bulbs which had been pretreated at cold temperatures withered, although some bulbs developed a new flower in the lateral vegetation point (see table 3); this new flower even came to full bloom after the bulb had been planted out. Those bulbs, however, which had been kept at  $25\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$ .,  $28^{\circ}\text{C}$ . and  $31^{\circ}\text{C}$ . (warm treatment) gave far better results (see table 4). When the bulbs had been previously kept during 10 weeks at  $17^{\circ}\text{C}$ ., in order to make the flower grow before the treatment, the effect of high and low temperatures was less favourable (see tables 5 and 6).

In 1932 the bulbs were kept at  $28^{\circ}\text{C}$ . and sent to South Africa during the following spring, where they flowered towards the end of August.

Up to this time the bulbs used for these experiments were exclusively those of *Narcissus pseudonarcissus* var. *King Alfred*. In 1933 a trial was made — next to this variety — with *Bicolor Victoria*; this latter variety, also pretreated at  $28^{\circ}\text{C}$ ., gave somewhat less favourable results, probably due to an attack by mites (see table 9). In general, however, the method described here may be recommended for all practical purposes in the case of *Daffodils*. Briefly this method consists of keeping the bulbs immediately after lifting at a constant temperature of  $28^{\circ}\text{C}$ . (humidity  $\pm 70\%$ ) until the next spring (end of February), at which time they are sent to the Southern Hemisphere.

For *Hyacinths* a similar method was found and the results compared with the cold treatment. These results will be found in tables 10 and 11. The treatment used for *Hyacinths* was  $28^{\circ}\text{C}$ . until October 1<sup>st</sup> and  $31^{\circ}\text{C}$ . (humidity  $\pm 70\%$ ) after that until shipping time. This warm treatment may be tried in practice next to the cold treatment.

Until now it has not been possible to find a suitable high temperature for the checking of *Tulips*. In this case, therefore, we are still reduced to the necessity of using the cold treatment.

---