

Plantkunde.— *Snelle bloei van de Narcis (N. Pseudonarcissus var. King Alfred)* II. Door ANNIE M. HARTSEMA en IDA LUYTEN. (Mededeeling No. 56 van het Laboratorium voor Plantenphysiologisch Onderzoek te Wageningen.) (Communicated by Prof. A. H. BLAAUW.)

(Communicated at the meeting of June 25, 1938.)

Behalve de reeds beschreven proeven (zie vorig No. van de Proceedings) met op den normalen tijd gerooide bollen van de Narcis King Alfred, werden in de jaren 1932—1937 ook proeven genomen met vroegtijdig gerooide bollen, als het loof nog groen is. Uit het onderzoek naar de periodieke ontwikkeling (Med. No. 39) was bekend, dat bij het rooien de bloem van de Narcis reeds geheel gevormd is, in tegenstelling met die van tulp of hyacinth. Daar het nu bij deze laatste gewassen niet noodig gebleken was de bloem geheel klaar te laten worden, voordat met de koudebehandeling begonnen werd, lag het voor de hand bij narcissen ook reeds tijdens het laatste gedeelte van de bloemvorming daarmee te beginnen. Door de combinatie van de optimale temperatuurbehandeling gedurende deze laatste weken en de in het eerste gedeelte gevonden beste behandeling voor den vroegen bloei, kon nog eenige vervroeging verwacht worden.

Anderzijds leek het ook mogelijk gedurende de laatste maand van de bloemvorming door een daarvoor gekozen temperatuur-behandeling onafhankelijk te zijn van het weer gedurende die laatste maand. Hierbij was het dus niet zoozeer de bedoeling een vroegeren bloei te bereiken vergeleken met normaal-gerooide bollen, dan wel onafhankelijk van de weersomstandigheden steeds op een bepaalden tijd met de eerste bloemen te kunnen komen. Ook zouden we dan hierdoor eenigszins te weten kunnen komen, welke de gunstigste temperatuursomstandigheden zijn gedurende de laatste weken vóór het rooien, zoodat men misschien tevoren reeds meer aanwijzingen zou hebben omtrent het vroeger of later zijn van de eerste Narcissen dan uit den rooidatum alleen. Uit de hiervoor beschreven proeven is immers gebleken dat in den regel wel gerekend kan worden op een trektijd van ± 140 dagen, maar dat in zeldzame gevallen (zie 1932 en 1933) deze trektijd langer kan zijn.

Een bezwaar van dit vroege rooien is, dat men de bollen niet zoo goed kan uitzoeken op omtrek als wij bij onze proeven gewend zijn. Voor de normaal-gerooide bollen zochten wij steeds *grote ronde bollen* uit, die zoo weinig mogelijk in omtrek verschillen. Deze omtrek was niet ieder jaar dezelfde en in verband daarmee wisselde ook het gemiddelde gewicht per bol van ± 70 gram tot 90 à 100 gram. Bij het rooien op ± 1 Juli waren de bollen (van dezelfde partij) heel wat minder zwaar dan ongeveer een

maand later; het gemiddelde gewicht per bol varieerde in de verschillende jaren van 57 tot 80 gram. Ook konden niet uitsluitend ronde bollen worden uitgezocht, maar moesten daarnaast enkele z.g. dubbelneuzen worden gebruikt. Deze laatste geven vaak meer dan één bloem per bol in tegenstelling met de ronde bollen die bij de variëteit King Alfred steeds één bloem per bol leverden. De tweede bloem van de dubbelneuzen kwam doorgaans later open en werd bij de resultaten niet in aanmerking genomen.

In 1932 werden de bollen reeds op 16 Juni gerooid, de bloemvorming verkeerde toen nog grootendeels in stadium V (5 van de 10, de andere 5 varieerden van stad. V—VI tot VIII—). Later werd steeds ± 1 Juli als rooidatum gekozen, zoodat de bloemvorming dan reeds gekomen was tot het begin van de vorming van de bijkroon (paracorolla): stadium VIII. De bollen werden met loof bij de verschillende temperaturen gebracht en ongeveer tegelijk met de normaal-gerooide geplant (op 23 Aug.). Het loof sterft vrij gauw af: daarom hebben wij het later wel afgesneden, voordat met de temperatuurbehandeling begonnen werd. Op den plantdatum werden van iedere groep 10 stuks gefixeerd om na te gaan welke van de gebruikte temperaturen den meesten invloed had op den lengtegroei van de verschillende organen. In tabel 11 ziet men het resultaat in 1932.

TABEL 11. Gemiddelde lengte der organen in mm.

Voorbehandeling	Fixeerdatum 1932	1e loofblad	Bloem + stengel	Bloem
—	16 Juni	6.0	2.6	0.8
10 weken 23°	23 Aug.	10.7	7.2	4.5
10 weken 20°	23 Aug.	13.3	9.7	6.6
10 weken 17°	23 Aug.	14.6	10.3	7.0
10 weken 13°	23 Aug.	21.0	14.4	9.9
10 weken 9°	23 Aug.	21.4	12.9	7.5

Evenals in tabel 1 blijkt 13° den gunstigsten invloed te hebben, iets minder gunstig is 9°, behalve voor de lengte van het 1e loofblad, dat in 9° 't langst is. De lengte van het 1e scheedebblad kon ditmaal niet aangegeven worden.

Al deze groepen werden op 23 Aug. bij 9° geplant; bovendien werden nog 2 groepen bij 7° geplant, n.l. een groep uit 20° en een uit 13°. In de volgende tabel vindt men de resultaten na het planten. Hierbij werd het aantal dagen na den plantdatum berekend.

De kistjes werden bij een gemiddelde neuslengte van 3 cm naar 17° gebracht, vervolgens bij 6 cm naar 20° en tenslotte als de eerste bloem open ging weer terug naar 17°.

In de groep die 10 weken 20° had gehad, werd 3 cm het eerst bereikt;

TABEL 12.

Voorbe- handeling	Plant- datum 1932	Ge- plant bij	Aant. dag. tot 3 cm	Aant. dag. tot 6 cm	Aant. dag. tot 1e bloem open	Datum 1e bloem open	Aant. dag. tusschen 1e en laat- ste bloem	Aantal bloemen
10 weken 23°	23 Aug.	9°	85	111	121	22 Dec.	20	16 : 16
10 weken 20°	23 Aug.	9°	76	108	123	24 Dec.	37	16 : 16
10 weken 17°	23 Aug.	9°	77	114	125	26 Dec.	40	15 : 16
10 weken 13°	23 Aug.	9°	83	114	130	31 Dec.	52	16 : 16
10 weken 9°	23 Aug.	9°	81	94	115	16 Dec.	24	10 : 14
10 weken 20°	23 Aug.	7°	84	105	119	20 Dec.	17	16 : 16
10 weken 13°	23 Aug.	7°	83	108	124	25 Dec.	22	16 : 16

maar de groep die 10 weken 9° had gehad, bereikte het eerst 6 cm en kwam ook het eerst in bloei. Dit stemt vrijwel overeen met de resultaten van de normaal gerooide bollen in tabel 2. Alleen waren er nu bij deze vroegste groep 4 van de 16 bollen met verdroogde knoppen, terwijl 6 van de bloeiende exemplaren nog verdroogde punten aan de bloemdekbladen hadden; 2 bollen waren waarschijnlijk ziek, moeten dus buiten beschouwing blijven. Veel beter was het resultaat bij alle andere groepen; hiervan bloeide het eerst de met 20° behandelde groep (geplant bij 7°), daarop volgde de met 23° behandelde (geplant bij 9°). Deze beide groepen vertoonden ook weer het snel na elkaar openkomen van alle bloemen. Planten bij 7° gaf hierbij duidelijk vroeger bloeien dan bij 9°.

Het is wel opvallend dat de groepen die na 10 weken 13° bij het planten het verst ontwikkeld waren, het laatst van alle in bloei kwamen, te meer opvallend omdat de met 10 weken 9° voorbehandelde groep het eerst in bloei kwam.

In 1933 werd alleen met 20° en 17° voorbehandeld en wel gedurende 4½ week. Daarna werd 7° en 9° gegeven, waarna op 1 September geplant werd bij 7° en 9°. Bovendien werd bij 2 groepen met 20° en 17° doorbehandeld tot den plantdatum. Begonnen werd op 1 Juli, de bollen hadden toen alle stadium VIII of hooger bereikt. In tabel 13 vindt men de resultaten van de proeven in 1933, waarbij het aantal dagen berekend werd van 1 Juli (begin der proeven) af.

In de eerste plaats zien we dat het nadeelig is om de warmtebehandeling voort te zetten tot het planten op 1 Sept. Dit was trouwens ook te verwachten na de resultaten van de normaal-gerooide bollen (vergelijk bijv. tabel 2). Toch is het tijdsverlies niet zoo groot als men wellicht zou verwachten, hetgeen weer overeenstemt met het in tabel 12 vermelde. Opvallend is het snel achter elkaar in bloei komen van de bollen die met 8½ week 20° en 8½ week 17° behandeld zijn.

TABEL 13.

Voorbehandeling 1933	Ge- plant bij	Aant. dag. tot 3 cm	Aant. dag. tot 6 cm	Aant. dag. tot 1e bloem open	Datum 1e bloem open	Aant. dag. tusschen 1e en laat- ste bloem	Aantal bloemen
4½ week 20° + 7°	9°	128	153	182	30 Dec.	31	17 : 18
4½ week 20° + 9°	9°	129	151	177	25 Dec.	26	18 : 18
4½ week 20° + 7°	7°	133	149	170	18 Dec.	23	17 : 18
8½ week 20°	7°	146	164	183	31 Dec.	18	17 : 18
4½ week 17° + 7°	9°	129	149	176	24 Dec.	45	17 : 18
4½ week 17° + 9°	9°	132	153	178	26 Dec.	36	18 : 18
4½ week 17° + 7°	7°	130	149	169	17 Dec.	31	18 : 18
8½ week 17°	7°	137	158	190	7 Jan.	14	17 : 18

Van alle andere temperatuur-combinaties zijn 4½ week 20° en 4½ week 17° gevolgd door 7° droog en planten bij 7° de vroegste. De eerste van deze beide was het gunstigst voor het snel in bloei komen van alle bloemen.

In aansluiting hierop werden in 1935 nog eens 3 voorbehandelings-temperaturen vergeleken, en wel gedurende 3 en 5 weken; voor de nabehandeling werd steeds 7° gekozen, terwijl ook geplant werd bij 7°. In overeenstemming met hetgeen in 't vervolg bij normaal-gerooide bollen werd toegepast, werd ook nu bij een gemiddelde neuslengte van 4 cm overgebracht naar kas 17°, en van 7 cm naar kas 20°, waarna de kistjes terug werden gezet in kas 17° bij het opengaan der eerste knoppen. (Zie blz. 655.) Evenals bij de normaal-gerooide bollen zullen we hierdoor enkele dagen verliezen, maar daartegenover komen de kistjes wel gelijkmatiger en sneller geheel in bloei. Uit tabel 14, vergeleken met tabel 13, is dit laatste vooral wel duidelijk. De bollen werden ontvangen op 29 Juni 1935 en onmiddellijk bij de aangegeven temperaturen gebracht. Alle groepen werden op 1 September geplant. Als vroegste van al deze behandelingen zien we nu de met 3 weken 20° voorbehandelde bollen; direkt daarop volgen de met 3 weken 15° en 17° voorbehandelde. Ditmaal is er trouwens al heel weinig verschil tusschen de verschillende groepen. Wel zijn ze alle mooi vroeg in verhouding tot de normaal-gerooide (zie tabel 7, 1e rij) die pas op 26 December in bloei kwam.

Soms ontbreekt een enkele bloem. Het sterkst is dat bij de met 3 weken 15° voorbehandelde bollen, waar slechts 15 van de 18 bloeiden. Ook valt het op, dat de bloemen van de vroeggerooide bollen steeds kleiner zijn dan die van de normaal gerooide. Hierop komen wij nog terug. (Zie blz. 805.)

In 1936 werden nog eens 3 weken 20° en 5 weken 20° met elkaar vergeleken, zoowel bij vroeg (\pm 1 Aug.) als bij later planten (1 Sept.).

TABEL 14.

Voorbehandeling 1935	Ge- plant bij	Aant. dag. tot 4 cm	Aant. dag. tot 7 cm	Aant. dag. tot 1e bloem open	Datum 1e bloem open	Aant. dag. tusschen 1e en laat- ste bloem	Aantal bloemen
3 weken 20° + 7°	7°	146	152	168	14 Dec.	11	18:18
5 weken 20° + 7°	7°	150	157	175	21 Dec.	7	17:18
3 weken 17° + 7°	7°	150	156	172	18 Dec.	12	18:18
5 weken 17° + 7°	7°	150	157	176	22 Dec.	12	17:18
3 weken 15° + 7°	7°	150	156	171	17 Dec.	11	15:18
5 weken 15° + 7°	7°	151	158	174	20 Dec.	11	16:17

TABEL 15.

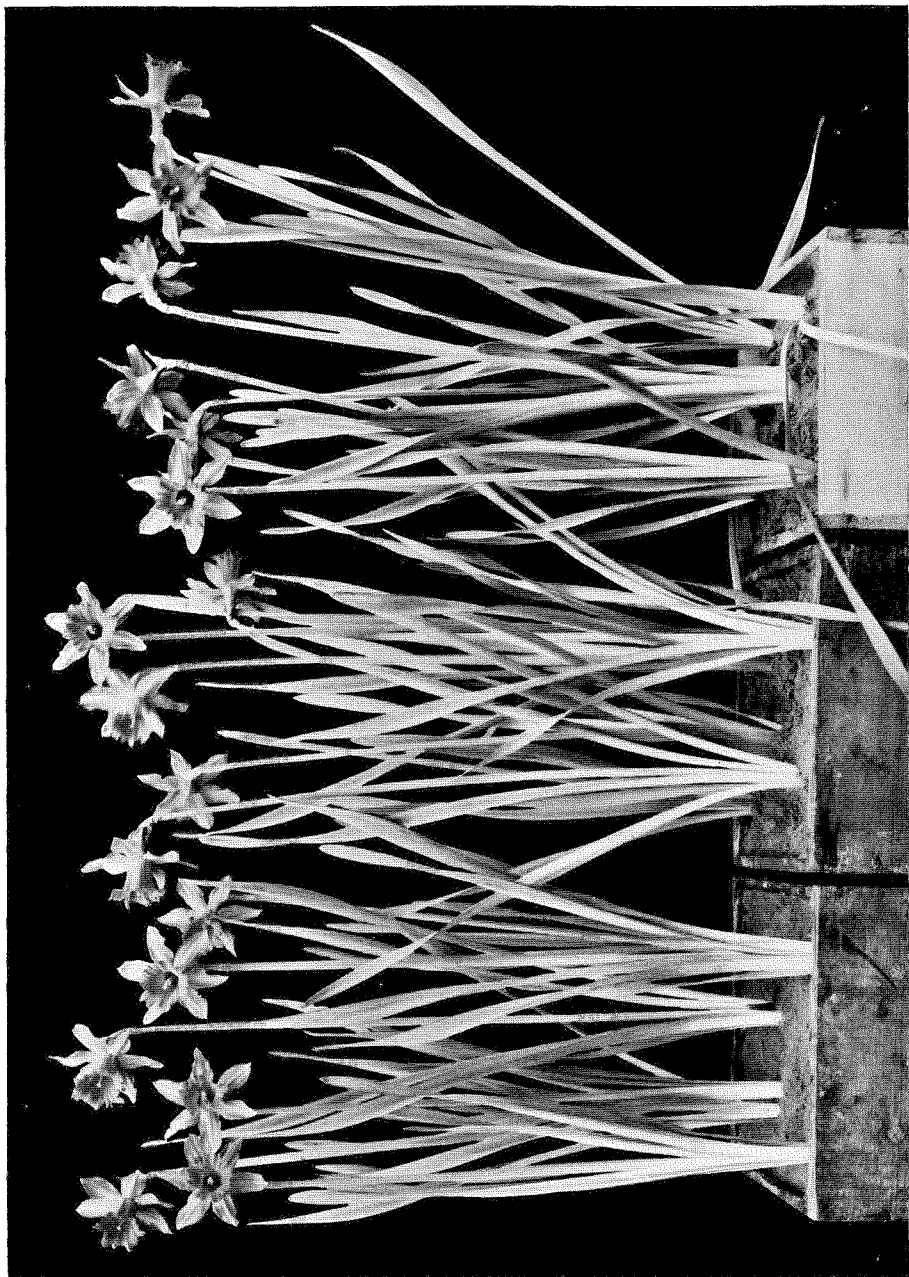
Voorbehandeling 1936	Plant- datum	Ge- plant bij	Aant. dag. tot 4 cm	Aant. dag. tot 7 cm	Aant. dag. tot 1e bloem open	Datum 1e bloem open	Aant. dag. tusschen 1e en laat- ste bloem	Aantal bloemen
3 weken 20° + 7°	1 Aug.	7°	142	154	166	12 Dec.	12	16:17
3 weken 20° + 7°	1 Sept.	7°	147	154	170	16 Dec.	7	17:17
5 weken 20°	4 Aug.	7°	155	161	176	22 Dec.	13	18:18
5 weken 20° + 7°	1 Sept.	7°	155	161	178	24 Dec.	8	18:18

De bollen werden ontvangen op 29 Juni, zoodat de met 5 weken 20° behandelde groep op 4 Augustus direct geplant werd bij 7°. Het aantal dagen werd steeds berekend van het begin der proeven af. Het vroegst was weer de met 3 weken 20° voorbehandelde groep, geplant op 1 Aug. Het is duidelijk dat later planten hier, evenals bij de normaal gerooide bollen, een gunstigen invloed heeft op het snel in bloei komen van de geheele groep. In dat opzicht is er ditmaal niet veel verschil tusschen 3 en 5 weken 20°.

Tenslotte werden in 1937 ook 23° en 25½° gebruikt ter vergelijking met 20° en wel gedurende 3 en 4 weken omdat in 1935 en 1936 gebleken was dat 5 weken te lang was. Daarna werden de bollen bij 7° gelegd en op 1 September bij 7° geplant. Bovendien werden nog 2 groepen na 3 weken 20° op 1 Augustus bij 7° geplant. In tabel 16 vindt men een overzicht van al deze proeven met de resultaten.

De bollen waren ontvangen op 30 Juni; het aantal dagen werd steeds berekend van dezen datum af.

De beide vroeg geplante groepen bloeiden ook het vroegst; het verschil



Narcis King Alfred. 29 Juni gerooid: 3 weken $20^{\circ} + 7^{\circ}$, 1 Sept. geplant. Begin van den bloei 16 December, foto 22 Dec. 1937.
($5\frac{1}{2} \times$ verkleind).

Proc. Kon. Ned. Akad. v. Wetensch., Amsterdam, Vol. XLI, 1938.

TABEL 16.

Voorbehandeling 1937	Plant- datum	Aant. dag. tot 4 cm	Aant. dag. tot 7 cm	Aant dag. tot 1e bloem open	Datum 1e bloem open	Aant. dag. tusschen 1e en laat- ste bloem	Aantal bloemen
3 weken $20^{\circ} + 7^{\circ}$	1 Aug.	139	146	164	11 Dec.	10	18 : 18
3 weken $20^{\circ} + 7^{\circ}$	1 Sept.	146	152	169	16 Dec.	8	17 : 18
3 weken $23^{\circ} + 7^{\circ}$	1 Aug.	141	148	165	12 Dec.	10	17 : 18
3 weken $23^{\circ} + 7^{\circ}$	1 Sept.	146	152	169	16 Dec.	10	18 : 18
3 weken $25\frac{1}{2}^{\circ} + 7^{\circ}$	1 Sept.	146	152	169	16 Dec.	8	17 : 18
4 weken $20^{\circ} + 7^{\circ}$	1 Sept.	146	152	170	17 Dec.	10	17 : 18
4 weken $23^{\circ} + 7^{\circ}$	1 Sept.	148	153	170	17 Dec.	8	18 : 18
4 weken $25\frac{1}{2}^{\circ} + 7^{\circ}$	1 Sept.	148	153	170	17 Dec.	7	17 : 18

bedraagt ongeveer 5 dagen. Alle andere groepen bloeien ditmaal gelijktijdig en wel op 16 en 17 December. Als voorbeeld geven wij in plaat 2 de groep behandeld met 3 weken $23^{\circ} + 7^{\circ}$, geplant op 1 September. In een week à 10 dagen zijn alle bloemen open. Slechts enkele bollen (1 per drie kistjes) brengen geen bloem te voorschijn.

Vergelijken we de bloeidata van deze tabel met die van tabel 8, dan valt het op, dat we met het vroeg rooien der bollen enkele dagen vroegeren bloei bereikten, maar dan alleen bij planten op 1 Augustus (bloei 11 resp. 12 December in plaats van 17 December). Ook ditmaal constateerden wij, dat de bloemen bij vroeg-gerooide bollen kleiner waren dan bij normaal-gerooide. Dit werd nader nagegaan door den diameter van pas-geopende bloemen te meten zoowel van vroeg-gerooide als van normaal-gerooide bollen. Als gemiddelde van 16 metingen werd gevonden 7.4 resp. 7.9 cm, terwijl dezelfde metingen 4 dagen later als gemiddelde 8.0 en 8.8 cm gaven. Hieruit blijkt dus, dat de bloemen van vroeg-gerooide bollen meetbaar kleiner zijn dan die van normaal gerooide bollen en tevens dat de bloemen na het open gaan nog grooter worden. Het verschil is echter niet zoo sterk, dat wij hier van „dwarfing of the flowers” zouden kunnen spreken. Dit blijkt duidelijk, als we plaat 2 vergelijken met plaat 1 (blz. 657). VAN SLOGTEREN (1933 Med. No. 47) constateerde bij vroeg-gerooide bollen slechten groei en kleine bloemen indien deze bollen *direct* bij 9° werden gebracht. Werde echter eerst nog 2 weken 18° gegeven en daarna pas 9° , dan werd ook daar geen nadeel ondervonden van het vroeg-rooien.

Wat kunnen wij nu uit onze proeven met vroeg-gerooide bollen afleiden omtrent de gunstigste temperatuur in de laatste weken vóór het rooien met het oog op vroegen bloei? In de tabellen 13—16 werden vergeleken voorbehandelingen met 15° , 17° , 20° , 23° en $25\frac{1}{2}^{\circ}$ C gedurende 3—5 weken. Als vroegsten bloeidatum vinden wij in deze tabellen 11 à 12

December na de behandeling 3 weken $20^{\circ} + 7^{\circ}$, geplant op 1 Augustus bij 7° (trektijd 164—166 dagen). Bij planten op 1 September gaf dezelfde voorbehandeling een trektijd van ± 169 dagen. Voorbehandeling met 23° of $25\frac{1}{2}^{\circ}$ gedurende 3 weken geeft bij planten op 1 Sept. denzelfden trektijd; voorbehandeling met 17° of 15° geeft slechts enkele dagen verlenging van den trektijd. Bij een voorbehandeling gedurende 4 of 5 weken wordt de trektijd door den langeren duur van de voorbehandeling verlengd, de temperaturen van 15° tot $25\frac{1}{2}^{\circ}$ laten echter onderling geen merkbaar verschillenden invloed zien.

Het blijkt dus wel, dat de temperatuur tijdens de voorbehandeling in Juli weinig invloed heeft op het begin van den bloei van vroeg-gerooidde bollen. Alleen als die voorbehandeling kort duurt (3 weken) is 20° iets vlugger dan 15° en 17° . Het is daarom ook niet te verwachten dat de temperatuur in den grond gedurende de maand Juli van grooten invloed zal zijn op het meer of minder vroeg bloeien van de op normalen tijd gerooidde bollen. Wij beschikken over temperatuurwaarnemingen in den grond op een diepte van 10 cm onder de oppervlakte gedurende de jaren 1935, 1936 en 1937. Deze waarnemingen gebeurden 's morgens zoo vroeg mogelijk en op het midden van den dag. De gemiddelden hiervan per dekade en per maand vindt men in onderstaand lijstje.

	1935	1936	1937
Juni I	13.06	15.09	21.35
II	18.58	15.54	19.86
III	22.44	21.54	18.55
gem.	18.02	17.39	19.92
Juli I	20.10	19.61	20.60
II	17.22	19.11	22.23
III	18.39	17.17	17.6
gem.	18.57	18.63	20.14

Men ziet uit deze lijst dat de grondtemperaturen nog vrij sterk uiteenloopen. Hoewel deze temperaturen op zichzelf het meer of minder vroeg bloeien dus zeer weinig beïnvloeden, heeft de luchttemperatuur stellig wel een aandeel in het afsterven van het loof, d.i. het bepalen van den rooidatum. Behalve van de temperatuur is deze rooidatum immers ook nog van andere uitwendige omstandigheden afhankelijk.

Het blijkt wel, dat men met vrij groote zekerheid den begindatum van den vroegen bloei kan berekenen door bij den rooidatum den trektijd, die in de jaren 1934—1937 140—143 dagen bedroeg, op te tellen.

Conclusies voor de practijk.

10. Het is mogelijk Narcis King Alfred omstreeks Kerstmis in bloei te trekken door de bollen *direct* na het rooien (± 1 Augustus) bij 7° à 9° te brengen, ± 1 September te planten bij dezelfde temperatuur en vervolgens bij neuslengten van ± 4 cm buiten den bol naar 17° en 7 cm buiten den bol naar 20° over te brengen. Men kan dan ± 140 dagen na het rooien het begin van den bloei verwachten.

20. Beschikt men over 7° *precies* dan kan men den bloei nog eenige dagen vervoegen door evenals bij 1° direct na het rooien met de koudebehandeling (7°) te beginnen, ± 1 September bij 7° te planten, doch reeds bij ± 3 cm spruitlengte buiten den bol naar 17° over te brengen (en vervolgens bij 6 cm naar 20°).

30. Kiest men als plantdatum ± 21 September in plaats van ± 1 September, dan vertraagt men den bloei weliswaar met eenige dagen, maar men bereikt een vlugger tot bloei komen van de geheele partij.

40. Men kan deze variëteit *omstreeks half December* in bloei krijgen door de bollen 1 maand vroeger te rooien (± 1 Juli), 3 weken bij 20° C te bewaren en vervolgens bij 7° , bij welke temperatuur ze dan op 1 Augustus geplant kunnen worden. Het overbrengen naar de warme kas geschiedt evenals bij 1° bij een neuslengte van 4 cm naar kas 17° en 7 cm naar kas 20° .

Wageningen, April 1938.

LITERATUUR.

- BEYER, J. J. en SLOGTEREN, E. VAN (1932). Vroegbloei van narcissen. Weekblad voor Bloembollencultuur, Jrg. 43, no. 6, 7, 8 en 9; Mededl. 45 Laborat. v. Bloembollenonderzoek te Lisse.
- BLAAUW, A. H., HARTSEMA, A. M. en HUISMAN, E. (1932). Temperatuur en strekkingsperiode van de Narcis I. Proc. Kon. Akad. v. Wetensch., Amsterdam, 35, 803; Mededl. 35, Laborat. v. Plantenphysiologisch Onderzoek, Wageningen.
- HUISMAN, EBELINE en HARTSEMA, ANNIE M. (1933). De periodieke ontwikkeling van Narcissus Pseudonarcissus L. Mededl. Landbouwhoogeschool Dl. 37, 1; Mededl. 38, Laborat. v. Plantenphysiologisch Onderzoek, Wageningen.
- SLOGTEREN, E. VAN (1933). The early-forcing of daffodils. R. H. S. Daffodil Yearbook; Mededl. 47, Laborat. v. Bloembollenonderzoek te Lisse.
- SLOGTEREN, E. VAN (1935). Influence of climate and shipping conditions on the early forcing of daffodils. R. H. S. Daffodil Yearbook; Mededl. 49, Laborat. v. Bloembollenonderzoek te Lisse.
- VOLKERSZ, K. (1936). Narcissen. Weekblad v. Bloembollencultuur, Jrg. 47, no. 48; Mededeeling no. 4 v. d. Proefschooltuin te Lisse.
- VOLKERSZ, K. (1938). Narcissen. Weekblad v. Bloembollencultuur, Jrg. 48, no. 82; Mededeeling no. 5 v. d. Proefschooltuin te Lisse.

SUMMARY.

RAPID FLOWERING OF DAFFODIL (NARCISSUS PSEUDONARCISSUS VAR. KING ALFRED).

Continuing our Communication Nr. 35, the optimum for the growth of the organs in the first four weeks after digging was once more determined. As in 1932 for the direct optimum 13° C was found, while the indirect optimum, which *afterwards* gives the most rapid flowering, proved to lie at 9° C (table 1).

Gradually as the sprout appears outside the bulb the optimum for the most rapid flowering is shifted. Thus the most rapid flowering was attained by transferring to 17° with a nose-length of 3 cm outside the bulb and to 20° at 6 cm. In the long run transfer to 17°, respectively 20°, at nose-lengths of 4 resp. 7 cm seemed preferable. Thereby the first flower opened a few days later, but all the flowers of the same trial reached bloom more simultaneously (cf. table 6, p. 655).

7° instead of 9° may be used during the first weeks until the sprouts jut out 3 or 4 cm from the bulb. This sometimes results in earlier, sometimes in later flowering, as may be seen from the survey in table 9; 7° however always gives a smoother blooming of the whole group. Table 9 also shows that with the same treatment flowering sets in earlier in one year than in another. So e.g. 1932 and 1933 were exceptionally unfavourable. The length of the organs at the time of digging afforded no explanation for this (see table 10).

With the treatment followed by us it proved possible to force the variety King Alfred into bloom about Christmas. To attain this the bulbs are *directly after digging* stored at 7° to 9° C, planted about September 1 at 7° to 9°, and at a nose-length of about 4 cm outside the bulb transferred to a greenhouse of 17°. Next they are transferred to 20° at about 7 cm. In this way the first flowers can be expected 140 to 143 days after starting. The beginning of the treatment, being the time of digging, depends on the weather during the last weeks preceding the digging.

It is possible to make flowering set in a few days earlier still by applying 7° exactly, because then one may transfer to 17° (greenhouse) already at a nose-length of about 3 cm outside the bulb, and then to 20° (greenhouse) at about 6 cm.

Planting earlier than about September 1, e.g. immediately after digging, is inadvisable, since it nearly always has an unfavourable effect on the speed of getting into bloom. With later planting, about September 21, blooming started a few days later, but on the other hand the flowers of the same group succeeded each other more rapidly (see table 4 and 8).

For forcing- experiments also green-dug narcissi were used, the flowers of which were not quite completed yet at the time of digging (stage VIII). From the growth during the first 10 weeks (from June 16 to the planting on August 23) the optimum temperature for the growth of the organs

in those weeks was found to be 13°, as with normally dug bulbs (see table 11). For rapid blooming, however, 9° appeared more favourable in the *after-effect*, but the flowering-percentage after this treatment was decidedly unfavourable (table 12). A good flowering-percentage was reached when higher temperatures, such as 20° and 23°, preceded. Therefore in subsequent years, the bulbs were dug about July 1, first submitted to a higher preliminary temperature during a shorter period, and then planted at 9° or 7° C (see tables 13—16).

These different experiments finally gave as the best preliminary treatment for rapid and satisfactory blooming of bulbs that had been dug about July 1 and therefore were green: 3 weeks at 20°, followed by 7°, then planting at 7°. The narcissus King Alfred then began to flower on December 11, which is 12 to 15 days sooner than with normally dug bulbs (cf. table 16 and 9). These early dug narcissi had somewhat smaller flowers than those normally dug (see diameters of the flowers on p. 805).