

Plantkunde. — ANNIE M. HARTSEMA en IDA LUYTEN: *Proeven over het uitloopen van de knollen en het vervroegen van den bloei bij Freesia hybriden.* II. (Mededeeling N^o. 74 van het Laboratorium voor Plantenphysiologisch Onderzoek te Wageningen.) (Aangeboden door Prof. W. H. ARISZ.)

(Aangeboden in de zitting van 27 Mei 1944.)

Na de publicatie van onze resultaten over het uitloopen van de knollen en het vervroegen van den bloei bij *Freesia* hybriden (Mededeeling van het Lab. v. Plantenphysiol. Onderzoek N^o. 59, 1939, Proc. Kon. Akad. v. Wetensch., Amsterdam, Vol. 42, N^o. 5), hebben wij onze proeven alleen met de variëteit *Buttercup* voortgezet, omdat deze veel meer in de praktijk gebruikt wordt dan de variëteit *Daffodil*, waarmee wij de proeven indertijd begonnen. Dit is begrijpelijk, daar *Buttercup* grootere kammen heeft, d.w.z. meer bloemen per stengel draagt, terwijl bovendien de bloemstengels steviger zijn. Zoodaals wij in 1939 reeds mededeelden, was het noodig eerst na te gaan, in hoeverre deze variëteit toch nog slapende knollen zou vertoonen na warme zomerbehandelingen. Wij vergeleken daartoe 17°, 20°, 23°, 25½° en 28° C. Op 12 Juni 1939 ontvingen wij de knollen direct nadat ze geroid waren van de firma van Meeuwen & Zonen te Heemstede. Voor iedere proef werden 3 × 12 knollen bestemd met een gewicht van 99 gram per 12 stuks. Op 14 Juni werden de groepen naar de verschillende temperaturen gebracht en op 30 Augustus werden ze geplant, telkens 12 in een kistje. Evenals in de vorige jaren werden de kistjes aanvankelijk gedurende een week bij 14°—16° C. geplaatst en daarna (op 7 September) in een kas van 13°, waar ze ingegraven werden in natte turfmolm; het grondmengsel was goed vochtig gemaakt, zoodat voorloopig geen water behoefde te worden gegeven. Al heel spoedig werden de eerste spruiten zichtbaar. Zoodra de eerste bloeiwijzen te voorschijn kwamen, werden de kistjes overgebracht naar een kas van 17°, waar ze eveneens ingegraven werden. In tabel 1 vindt men de data van planten en overbrengen, het aantal uitgelopen knollen, de data van het opengaan der eerste bloemen en het totale aantal bloeiende knollen. Behalve de genoemde behandelingen gedurende 11 weken, werden ook nog enkele korter durende warmtebehandelingen toegepast, n.l. 9 weken 25½° en 7 weken 25½°, gevolgd door 17° tot het tijdstip van planten (30 Augustus). Tenslotte werd nog 1 groep 4 weken later geplant, waarbij de knollen deze laatste 4 weken droog bij 13° bewaard bleven.

TABEL 1. 1939/40.

Behandeling	Datum planten	Aantal opgekomen	Datum overbrengen naar 17°	Datum 1e bloem open	Aantal bloeiende planten
11 wk. 17°	30 Aug.	0	—	—	—
11 wk. 20°	30 Aug.	36	24 Nov.	11 Dec.	36
11 wk. 23°	30 Aug.	34	24 Nov.	15 Dec.	32
11 wk. 25½°	30 Aug.	36	24 Nov.	13 Dec.	36
11 wk. 28°	30 Aug.	35	24 Nov.	13 Dec.	35
9 wk. 25½° + 2 wk. 17°	30 Aug.	36	24 Nov.	11 Dec.	34
7 wk. 25½° + 4 wk. 17°	30 Aug.	35	24 Nov.	13 Dec.	34
11 wk. 25½° + 4 wk. 13°	27 Sept.	36	7 Dec.	25 Dec.	33

In tabel 1 zien we, dat na alle behandelingen, behalve na 11 weken 17°, vrijwel alle knollen uitgelopen zijn en dat de meeste van deze ook in bloei zijn gekomen. Na

11 weken 17° is geen enkele spruit te voorschijn gekomen; ook wortels zijn hier niet ontwikkeld, doch alle knollen hebben een nieuwe knol bovenop de oude gevormd: het typische beeld van de „slapers”. Bij de variëteit Daffodil (Med. 59, tabel 1) waren na 17° en zelfs na 13° nog vrij veel knollen uitgelopen, zoodat hieruit blijkt dat Buttercup eerder het slaperverschijnsel vertoont dan Daffodil. Verder zien we dat ook bij de beste behandelingen altijd nog wel een of soms twee knollen blijven slapen. Overigens is er niet veel verschil tusschen de toegepaste behandelingen, de bloei begon 11—15 December, behalve bij de later geplante groep, die pas 25 December in bloei kwam. Het bloeipercantage is in deze proeven zeer gunstig, veel hoger dan we van de variëteit Daffodil gewend waren. Ter controle werden nog telkens 2 groepen van 45 stuks, behandeld resp. met 11 weken 25½° en 11 weken 28° aan twee Freesia-kweekers toegezonden, die ze in koude warenhuizen uitplantten. Alle knollen kwamen op, terwijl ze half Februari begonnen te bloeien. Bij den eenen kweeker bloeiden de groepen voor 100%, bij den anderen verdroogde echter een klein gedeelte van beide proeven, wat vermoedelijk wel aan een cultuurfout zal hebben gelegen. Dat de bloei zooveel later begon dan in onze kassen, moet aan het verschil in temperatuur toegeschreven worden.

Uit bovenstaande uitkomsten blijkt dat de variëteit Buttercup op heel eenvoudige wijze, n.l. door het bewaren van de knollen in den zomer bij de juiste temperatuur (20° tot 28° C.) kan worden voortgekweekt zonder kans op slapers.

Thans willen wij nagaan, hoe het resultaat van speciale vroegbloei-behandelingen is (tabel 2). Ook deze vingen op 14 Juni aan, terwijl eveneens het gewicht per 12 stuks 99 gram was en elke groep uit 3 kistjes van 12 stuks bestond. Behalve de laatste werden alle proeven op 30 Augustus geplant. Evenals de proeven van tabel 1 werden ze eerst een week bij 14°—16° C. en daarna bij 13° geplaatst, met uitzondering van de 2e groep welke direct bij 15° werd gezet. Naast de beste behandeling van 1938/39, n.l. 9 weken 25½° + 2 weken 9° werden andere behandelingen toegepast, waarbij 25½° vervangen werd door 28° en 9° door 13°. Om den invloed van laat planten na te gaan werd de laatste groep, die 9 wk. 25½° + 2 wk. 13° had gehad, nog 4 weken bij 13° bewaard en op 27 September geplant.

TABEL 2. 1939/40.

Behandeling	Geplant bij:	Aantal opgekomen	Datum overbrengen naar 17°	Datum 1e bloem open	Aantal bloeiende planten
9 wk. 25½° + 2 wk. 9°	13°	35	24 Nov.	10 Dec.	29
9 wk. 25½° + 2 wk. 9°	15°	36	27 Nov.	13 Dec.	34
9 wk. 28° + 2 wk. 9°	13°	36	17 Nov.	6 Dec.	34
9 wk. 25½° + 2 wk. 13°	13°	32	17 Nov.	6 Dec.	29
9 wk. 28° + 2 wk. 13°	13°	36	17 Nov.	5 Dec.	35
7 wk. 25½° + 4 wk. 9°	13°	3	17 Nov.	6 Dec.	1
7 wk. 28° + 4 wk. 9°	13°	18	17 Nov.	2 Dec.	15
7 wk. 25½° + 4 wk. 13°	13°	7	17 Nov.	5 Dec.	7
7 wk. 28° + 4 wk. 13°	13°	27	17 Nov.	2 Dec.	24
9 wk. 25½° + 6 wk. 13°	13°	35	7 Dec.	22 Dec.	17

In tabel 2 zien we in de eerste plaats dat planten bij 15° geen voordeel biedt boven planten bij 13°, ja zelfs iets vertragend werkt. Verder blijkt, dat na behandeling met 28° gedurende 9 weken alle knollen uitloopen, doch dat na 9 weken 25½° enkele knollen blijven slapen (25½° + 2 wk. 9° geeft 1 slaper, 25½° + 2 wk. 13° echter 4). Ook merken we op, dat na 28° de bloei eerder begint dan na 25½°, doch dit kan slechts

ANNIE M. HARTSEMA EN IDA LUYTEN: PROEVEN OVER HET UIT-
LOOPEN VAN DE KNOLLEN EN HET VERVROEGEN VAN DEN BLOEI BIJ
FREESIA HYBRIDEN. II.

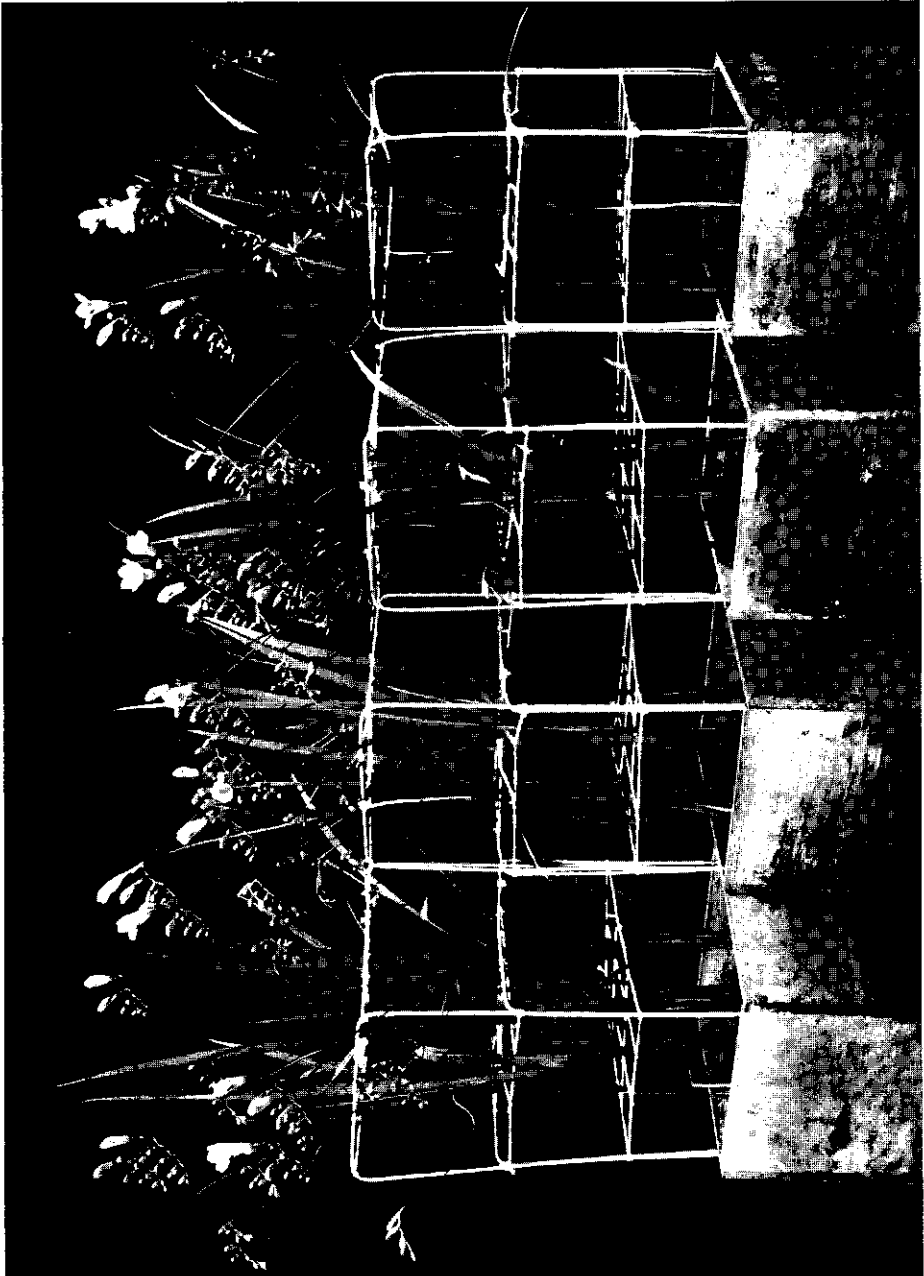


Fig. 1. *Freesia hybrida* var. *Buttercup* 9 weken 28° + 2 weken 13°, 1 Sept. geplant.
Begin van den bloei 8 Dec. 1941.

schijnbaar zijn, omdat er na $25\frac{1}{2}^{\circ}$ minder knollen tot bloei komen. De bloeiwijzen, die bij het overbrengen naar kas 17° buiten of tusschen de loofbladeren zichtbaar waren, komen meestal ook alle tot bloei, soms zelfs nog enkele meer. Werden de knollen slechts gedurende 7 weken bij $25\frac{1}{2}^{\circ}$ of 28° gezet en daarna bij 9° of 13° , dan bleef steeds een groot gedeelte slapen. Het ergst was dit na 7 weken $25\frac{1}{2}^{\circ}$, doch ook 7 weken 28° blijkt nog niet voldoende te zijn om het slaperverschijnsel tegen te gaan. 13° inplaats van 9° geeft iets beter resultaat, doch zelfs na de gunstigste combinatie: 7 weken 28° + 4 weken 13° loopt nog $\frac{1}{3}$ der bollen niet uit. In tabel 1 zagen we daarentegen, dat alle knollen uitloopen wanneer men op 7 weken $25\frac{1}{2}^{\circ}$ 4 weken 17° laat volgen. Verder zien we dat ook bij de behandeling van 7 weken de bloei na 28° eerder begint dan na $25\frac{1}{2}^{\circ}$. We kunnen echter niet met zekerheid vaststellen of dit de invloed van 28° op zich-zelf is, omdat er na $25\frac{1}{2}^{\circ}$ te veel knollen blijven slapen, waardoor dus de eerst bloeiende kunnen zijn weggevallen. Bekijken we de bloeidata van tabel 1 van 11 weken 20° tot 11 weken 28° dan zien we, dat er ook hier geen versnellende invloed van de eene temperatuur ten opzichte van de andere valt waar te nemen. Wel kunnen we uit de tabellen 1 en 2 afleiden, dat de lage temperaturen waarmee we een gedeelte van de behandeling met $25\frac{1}{2}^{\circ}$ of 28° vervangen, snellere bloei brengen. Vergelijken we bijv. 7 wk. $25\frac{1}{2}^{\circ}$ + 4 wk. 17° , 13° en 9° , dan zien we dat 4 weken 17° dezelfde bloeidatum heeft als 11 weken $25\frac{1}{2}^{\circ}$ (13 December), maar dat 7 wk. $25\frac{1}{2}^{\circ}$ + 4 wk. 9° of 13° de bloei een week kan vervroegen. Veel knollen hebben bij deze behandeling niet gebloeid, anders was de bloei wellicht nog vroeger geweest. Dezelfde vervroeging merken we op bij de combinatie 9 wk. 28° + 2 wk. 9° of 13° en 7 wk. 28° + 4 wk. 9° of 13° . Alle geven vroegere bloei dan 11 wk. 28° .

Van de groep, die 4 weken later geplant werd, kwamen veel knollen dit jaar niet in bloei. Wat hiervan de oorzaak is, valt niet te zeggen. In andere jaren hebben wij hiermee geen moeilijkheden gehad.

Ook met de knollen die afkomstig waren van de proeven van het vorige jaar, hebben wij nog een proef genomen. Deze knollen hadden op 23 Mei een gewicht van 105 gram per 12 stuks. Daar het niet mogelijk was eerder dan 7 September een kas op 13° C. te houden, werd ook deze groep op 30 Augustus geplant, 1 week bij 14° — 16° C. geplaatst en op 7 September naar kas 13° overgebracht. De behandeling moest daardoor 14 weken duren en wij kozen daarvoor: 12 weken $25\frac{1}{2}^{\circ}$ + 2 weken 9° . Er waren 4 kistjes van 12 stuks; van de 48 knollen liepen 4 niet uit, terwijl 1 ziek was; de overige 43 kwamen alle tot bloei, beginnende op 5 December, d.i. ongeveer tegelijk met 9 weken 28° + 2 weken 9° en 5 dagen eerder dan 9 weken $25\frac{1}{2}^{\circ}$ + 2 weken 9° uit tabel 2. Wij wezen er echter boven reeds op dat deze laatste vermoedelijk te laat in bloei kwam.

Niet alleen het aantal bloeiende knollen was in de hier beschreven proeven zeer bevredigend, ook het aantal bloemen per bloeiwijze was zeer goed, meestal 7—9, maximaal 11. In vele gevallen droeg de hoofdstengel nog een zijstengel met bloemen, terwijl bij enkele planten uit den oksel van het bovenste loofblad zich nog een zijstengel ontwikkelde. Wij zullen hier niet alle daarover verzamelde cijfers meedeelen, maar willen volstaan met een van de mooiste resultaten in alle opzichten, n.l. van de groep die behandeld was met 9 weken 28° + 2 weken 13° (zie tabel 2, 5e regel). Deze kwam in bloei op 5 December, 35 van de 36 knollen bloeiden, met gemiddeld 8.6 bloemen aan den hoofdstengel; 31 hadden bovendien een zijstengel aan den hoofdstengel met gemiddeld 5.5 bloemen en 12 hadden nog een 2en zijstengel met gemiddeld 4.3 bloemen.

In 1940/41 mislukten de proeven, omdat de knollen, afkomstig van de proeven van het vorige jaar, tengevolge van de evacuatie van Wageningen tijdens de Meidagen te vroeg afgestorven en daardoor te klein gebleven waren; het gemiddelde gewicht per knol bedroeg slechts 4.0 gram tegenover 8.2 gram in het vorige jaar.

In 1941/42 hebben wij daarom deze proeven herhaald met knollen die betrokken werden van de firma van Meeuwen & Zonen te Heemstede. Daar men de zwaarste knollen reeds eenigen tijd tevoren gerooid en naar de schuur gebracht had, moesten wij genoeg nemen met knollen tusschen 4.7 en 9 gram per stuk (gemiddeld gewicht

per knol 5.6 gram). Voor iedere proef namen wij ditmaal 4 kistjes van 8 stuks, omdat wij den indruk hadden gekregen, dat 12 planten in een kistje te nauw stonden. Op 12 Juni brachten wij de knollen naar de verschillende temperaturen. In hoofdzaak wilden wij nu nagaan of het mogelijk is pas eind September te planten, omdat het immers zonder kunstmatige koeling niet mogelijk is gedurende de maand September een kas op 13° C. te houden. In tabel 1 en 2 was reeds te zien, dat later planten ook latere bloei veroorzaakt. Er was toen uitsluitend bij 13° bewaard gedurende de laatste 4 weken, thans wilden wij nagaan of 15° of 17° misschien minder verlaten zou geven. Naast 25½° werd ook 28° toegepast, terwijl 1 groep, n.l. de beste behandeling van 1939/40 op 1 September geplant werd (tabel 3, laatste regel). Ter controle van het slapen der knollen werden ook dit jaar 2 groepen toegevoegd n.l. 11½ week 25½° en 11½ week 28°, die eveneens op 1 September geplant werden. Alle groepen werden na het planten 1 week bij 14°—16° geplaatst en daarna bij 13°. Bij het zichtbaar worden der eerste bloeiwijzen werden de kistjes successievelijk naar een kas van 17° overgebracht. In tabel 3 vindt men de resultaten vermeld.

TABEL 3. 1941/42.

Behandeling	Datum planten	Aantal opgekomen	Datum overbrengen naar 17°	Datum 1e bloem open	Aantal bloeiende planten
11½ wk. 25½°	1 Sept.	32	21 Nov.	13 Dec.	31
11½ wk. 28°	1 Sept.	32	21 Nov.	14 Dec.	32
11½ wk. 25½° + 4 wk. 13°	29 Sept.	32	11 Dec.	29 Dec.	26
11½ wk. 25½° + 4 wk. 15°	29 Sept.	31	11 Dec.	30 Dec.	30
11½ wk. 25½° + 4 wk. 17°	29 Sept.	32	18 Dec.	4 Jan.	31
11½ wk. 28° + 4 wk. 13°	29 Sept.	32	5 Dec.	24 Dec.	32
11½ wk. 28° + 4 wk. 15°	29 Sept.	32	8 Dec.	27 Dec.	28
11½ wk. 28° + 4 wk. 17°	29 Sept.	31	11 Dec.	2 Jan.	31
9 wk. 28° + 6½ wk. 13°	29 Sept.	30	8 Dec.	26 Dec.	28
9 wk. 28° + 6½ wk. 15°	29 Sept.	30	8 Dec.	24 Dec.	30
9 wk. 28° + 6½ wk. 17°	29 Sept.	32	11 Dec.	31 Dec.	32
9 wk. 28° + 2½ wk. 13°	1 Sept.	32	17 Nov.	7 Dec.	32

We zien dat in de 2 eerste proeven alle knollen, en in de overige proeven bijna alle knollen uitgelopen zijn. In totaal bleven er slechts 6 slapen, waarvan tweemaal 2 na 9 weken 28°. Over 't geheel zijn de bloeipercentsages zeer goed, van de opgekomen knollen bloeide 96%. Verder zien we, dat de laat geplante groepen alle zeer laat in bloei kwamen en wel, met uitzondering van één groep, te later naarmate de temperatuur gedurende de laatste 4 weken hooger was: 4 weken 15° bloeit later dan 4 weken 13°, 4 weken 17° weer later dan 4 weken 15°. Vergelijken we de groepen waarbij de laatste 2½ week van de behandeling met 28° vervangen werd door 13°, 15° of 17° (dus 9 weken 28° + 6½ week 13°, 15° of 17°) met de groepen die 11½ week 28° + 4 weken 13° (15° of 17°) kregen, dan merken we slechts weinig vervroeging van den bloei, soms zelfs enkele dagen verlaten (9 weken 28° + 6½ week 13°). Het schijnt alsof de vervroeging die we bij vergelijking van tabel 1 en 2 constateerden door het late planten verloren gaat. De laatste groep van tabel 3, waar ook 2½ week korter 28° is gegeven, vertoont in vergelijking met de 2e (11½ week 28°) eveneens geplant op 1 September, 7 dagen vroegere bloei; in 1940 was het verschil 8 dagen. Van deze groep werden 2 foto's gemaakt, de 1e op 8 December, nadat de eerste bloemen opengegaan waren en de 2e op 12 December, toen vrijwel alle bloeiwijzen open waren. Men ziet dat de bloemstengels weliswaar naar 't licht gegroeid zijn, maar toch heel stevig en rechtop staan bij het opengaan der bloemen, terwijl ze later door de zwaarte der kammen gaan

ANNIE M. HARTSEMA EN IDA LUYTEN: PROEVEN OVER HET UIT-
LOOPEN VAN DE KNOLLEN EN HET VERVROEGEN VAN DEN BLOEI BIJ
FREESIA HYBRIDEN. II.

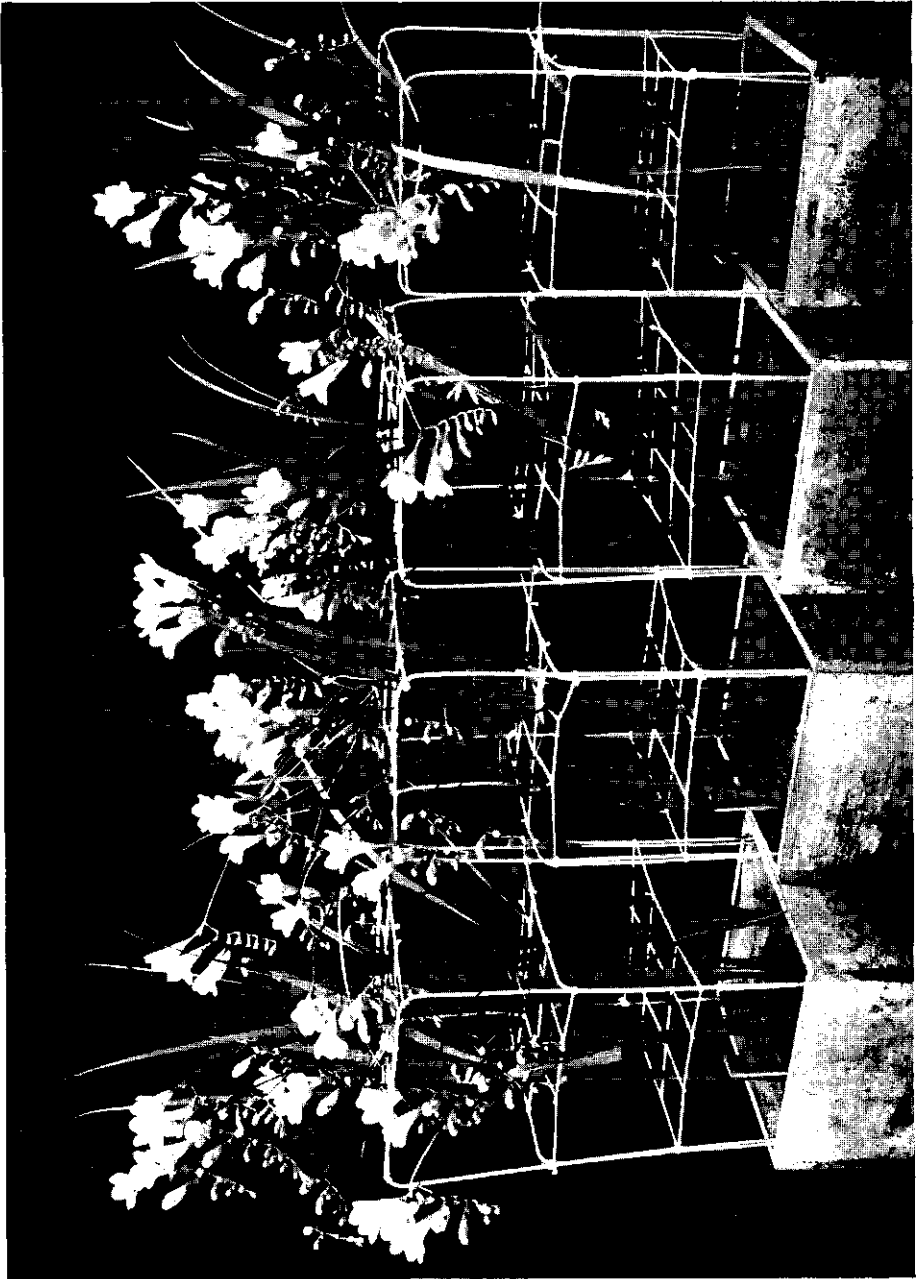


Fig. 2. Freesia hybrida var. Buttercup 9 weken 28° + 2 weken 13°, 1 Sept. geplant,
dezelfde kistjes van fig. 1, foto 12 Dec. 1941.

doorbuigen. Hoewel we ditmaal minder zware knollen hadden dan in 1939/40, was het gemiddelde aantal zich ontplooiende bloemen aan den hoofdstengel 8.2, aan den 1en zijstengel (31 van de 32) 5.0 en aan den 2en zijstengel (21 van de 32) 5.0.

Uit de proeven van tabel 3 is dus wel duidelijk dat men bij laat planten der knollen steeds lateren bloei krijgt dan bij planten op 1 September.

De vroegste bloei werd dit jaar bereikt door de behandeling 9 weken 28° + 2½ week 13°. Volgens onze ervaringen van 1939/40 zou de bloei nog meer te vervroegen zijn, door te behandelen met 7 weken 28° gevolgd door 9° of 13° (zie tabel 2). Hierbij bleef echter een deel der knollen slapen en zoo wordt het probleem van het niet-uitloopen ingevoerd in de onderzoekingen over vroegen bloei. De vervroeging werd immers bereikt door van de behandeling met hooge temperaturen, welke het slaperverschijnsel tegengaan, het laatste gedeelte te vervangen door temperaturen die den bloei vervroegen. In de proeven van de volgende jaren wilden we nagaan hoe het mogelijk is de bloei nog meer te vervroegen en toch 100% uitloopen der knollen te behouden.

Omdat 28°, wat de vroege bloei betreft, de voorkeur verdient boven 25½° (zie tabel 2), werden in 1942/43 een aantal proeven opgezet met 31° om vergelijkenderwijs met 28° te zien of met deze temperatuur nog betere resultaten zijn te bereiken. Daar door het vroege afsterven der bladeren (27 Mei) de proeven vroeger beginnen konden, duurde de behandeling 13 weken. Om den invloed op het uitloopen der knollen na te gaan werd 31° vergeleken met 28° gedurende 13 weken. Ook werden 2 groepen: 13 weken 28° en 13 weken 31° 4 weken later geplant en gedurende deze weken bij 13° bewaard. Voor de proeven over vroegen bloei werd de behandelingsduur van 13 weken op verschillende wijzen verdeeld tusschen 31° en 13° en tusschen 28° en 13° (zie tabel 4) teneinde een of meer temperatuurcombinaties te vinden waarbij vroege bloei zonder slapers zou optreden. De knollen werden wederom betrokken van de firma van Meeuwen & Zonen te Heemstede; ze werden uitgezocht boven 5.5 gram, met een gewicht van 73 gram per 8 stuks. Omdat er niet voldoende knollen van het verlangde gewicht waren, werden per proef 30 knollen gebruikt, n.l. voor 2 kistjes van 8 en 2 kistjes van 7 stuks. Op 1 Juni werden de groepen naar de verschillende temperaturen gebracht en, met uitzondering van de 3e en 4e groep, op 1 September geplant op dezelfde wijze als reeds beschreven is. Zoodra de eerste bloeiwijzen zichtbaar waren, werden ze naar kas 17° overgebracht.

TABEL 4. 1942/43.

Behandeling	Datum planten	Aantal opgekomen	Datum overbrengen naar 17°	Datum 1e bloem open	Aantal bloeiende planten
13 wk. 28°	1 Sept.	29	21 Nov.	11 Dec.	29
13 wk. 31°	1 Sept.	30	21 Nov.	11 Dec.	30
13 wk. 28° + 4 wk. 13°	29 Sept.	30	28 Nov.	15 Dec.	30
13 wk. 31° + 4 wk. 13°	29 Sept.	30	28 Nov.	15 Dec.	30
11 wk. 28° + 2 wk. 13°	1 Sept.	30	16 Nov.	6 Dec.	30
10 wk. 28° + 3 wk. 13°	1 Sept.	29	9 Nov.	28 Nov.	29
9 wk. 28° + 4 wk. 13°	1 Sept.	20	7 Nov.	24 Nov.	19
8 wk. 28° + 5 wk. 13°	1 Sept.	11	7 Nov.	22 Nov.	8
11 wk. 31° + 2 wk. 13°	1 Sept.	30	16 Nov.	6 Dec.	29
10 wk. 31° + 3 wk. 13°	1 Sept.	30	9 Nov.	28 Nov.	30
9 wk. 31° + 4 wk. 13°	1 Sept.	30	7 Nov.	20 Nov.	30
8 wk. 31° + 5 wk. 13°	1 Sept.	27	7 Nov.	20 Nov.	27
7 wk. 31° + 6 wk. 13°	1 Sept.	7	7 Nov.	21 Nov.	4

In tabel 4 treft ons ten eerste, dat we bij 9 weken 28° reeds 10 slapers hebben, terwijl

er bij 9 weken 31° geen enkele is. Kortom we den behandelingsduur met 28° nog een week in, dan komen er 19 knollen niet op; 8 weken 31° geeft het slaperverschijnsel wel te zien; maar slechts bij 3 knollen. Bij 7 weken 31° zijn er echter 21 slapers. Duidelijk komt dus naar voren dat men, indien de geheele behandeling tot aan het planten op 1 September 13 weken duurt, minstens 10 weken 28° of 9 weken 31° moet geven om zeker te zijn dat alle knollen uitloopen. Letten we nu op den tijd van het in bloei komen. We hebben geen aanwijzingen dat 31° op zichzelf vroegeren bloei geeft dan 28°. Het blijkt echter weer dat hoe korter we de behandeling met 28° (of 31°) nemen, en hoe eerder we deze temperatuur vervangen door een lagere bijv. 13°, hoe meer de bloei vervroegd wordt. Immers bij 13 weken 28° en 31° gaat de eerste bloem op 11 December open, bij 11 weken 28° en 31° op 6 December, bij 10 weken 28° en 31° op 28 November. Gaan we nu de behandeling nog meer inkorten, dan krijgen we bij 9 weken 31° nog vroegeren bloei, n.l. op 20 November. Bij 9 weken 28° begint de bloei pas op 24 November, doch dit kan veroorzaakt zijn door het reeds genoemde groote aantal slapende knollen, waardoor immers de eerst-bloeiende wel uitgevallen kunnen zijn. Bij 8 weken 31° begint de bloei eveneens op 20 November, terwijl er 3 knollen blijven slapen. Met 8 weken 31° schijnen we dus zoowel wat vervroeging van den bloei als wat het niet-uitloopen der knollen betreft de grens te hebben overschreden. We kunnen dus met 31° meer *vervroeging van den bloei bereiken dan met 28°*, omdat we den behandelingsduur met 31° korter kunnen nemen, zonder last van slapers te krijgen. *De vroegste bloei* (en tevens 100% uitlopende knollen) *werd in dit jaar verkregen met 9 weken 31° + 4 weken 13°*.

Het aantal bloemen per bloeiwijze was in 1942/43 nog grooter dan in vorige jaren. Het gemiddelde aantal bloemen aan den hoofdstengel was 8.5 tot 9.5; aan den hoofdstengel kwamen meermalen 2 zijtakken voor, terwijl soms ook de zijstengel uit den oksel van het bovenste loofblad nog een zijtak met bloemen droeg. Waarschijnlijk is deze rijke bloei toe te schrijven aan het hooge gemiddelde gewicht der knollen.

Bij vergelijking van tabellen uit verschillende proefjaren, is er de moeilijkheid, dat de totale duur der behandeling afhankelijk van het tijdstip van rooien, wisselt. In 1939/40 duurde de behandeling 11 weken, in 1940/41 11½ week, maar in 1942/43 13 weken en, zooals wij zien zullen, in 1943/44 14 weken. Willen wij nu overeenkomstige behandelingen bijv. in tabel 2 en tabel 4 opzoeken, dan vinden wij ongeveer dezelfde bloeidata als wij denzelfden duur van de behandeling in 9° of 13° hebben. Zoo komt 9 weken 28° + 2 weken 13° uit tabel 2 overeen met 11 weken 28° + 2 weken 13° uit tabel 4. Zooals men ziet verschilt de duur van de behandeling met hooge temperatuur in beide jaren, maar voor zoover wij hebben kunnen vaststellen heeft dit geen invloed op den bloeidatum. Ook het al of niet uitloopen der knollen stemt bij denzelfden duur van de behandeling in 9° of 13° goed overeen.

Het feit dat met 31° meer vervroeging is verkregen dan met 28°, deed ons vanzelf de vraag stellen, of men door nog hoogere temperatuur toe te passen, de bloei nog meer vervroegen kan, of dat met 31° het celerrimum is bereikt. Daarom werden in 1943/44 proeven genomen met 33° C., terwijl daarnaast die met 31° ter controle herhaald werden. Wij ontvingen de knollen van de firma van Meeuwen ditmaal op 21 Mei, dus nog een week vroeger dan in 1942/43; ze werden uitgezocht tusschen 5.5 en 12 gram en wogen 54 gram per 7 stuks. Iedere proef bestond uit 4 kistjes van 7 stuks. Door het vroege rooien begon de proef reeds op 25 Mei en duurde de behandeling ditmaal 14 weken; op 1 September werden alle groepen geplant op dezelfde wijze als tevoren beschreven is. De resultaten vindt men verzameld in tabel 5.

De groep, die met 14 weken 31° behandeld werd, bloeide op 11 December; dit is dezelfde datum van de groep van 13 weken 31° uit tabel 4. Ook hier krijgen we dus weer den indruk, dat de week 31°, die in Mei door het vroegere rooien langer werd gegeven, geen invloed heeft op den bloeidatum. De andere data van de groepen behandeld met 31°—13° zijn ongeveer gelijk aan die van 1942/43. De eerste groep is 3 dagen vroeger, maar de andere groepen zijn 1 of 2 dagen later. Slapers treden voor

't eerst op bij 9 weken 31° + 5 weken 13°. Daar wij ook bij de goed behandelde groepen rekening moeten houden met het optreden van 1—2 slapers, weten we niet zeker of 9 weken 31° reeds op de grens ligt. Maar daar we het vorige jaar met deze behandeling (door het latere rooien: 8 weken 31° + 5 weken 13°) 3 slapers hadden, zouden de 2 slapers die nu optreden kunnen wijzen op een grens-behandeling. De beste

TABEL 5. 1943/44.

Behandeling	Datum planten	Aantal opgekomen	Datum overbrengen naar 17°	Datum 1e bloem open	Aantal bloeiende planten
14 wk. 31°	1 Sept.	27	19 Nov.	11 Dec.	27
12 wk. 31° + 2 wk. 13°	1 Sept.	28	12 Nov.	3 Dec.	28
11 wk. 31° + 3 wk. 13°	1 Sept.	28	9 Nov.	29 Nov.	28
10 wk. 31° + 4 wk. 13°	1 Sept.	28	3 Nov.	22 Nov.	28
9 wk. 31° + 5 wk. 13°	1 Sept.	26	3 Nov.	20 Nov.	26
12 wk. 33° + 2 wk. 13°	1 Sept.	28	12 Nov.	2 Dec.	28
10 wk. 33° + 4 wk. 13°	1 Sept.	28	3 Nov.	20 Nov.	28
9 wk. 33° + 5 wk. 13°	1 Sept.	28	3 Nov.	19 Nov.	28
8 wk. 33° + 6 wk. 13°	1 Sept.	22	3 Nov.	19 Nov.	20
11 wk. 33° + 3 wk. 13°	moest vervallen wegens plaatsgebrek.				

behandeling met 31° is dus 10 weken 31° + 4 weken 13° overeenstemmend met 9 weken 31° + 4 weken 13° uit tabel 4). Deze groep bloeit dit jaar 2 dagen later dan in 1942. Vergelijken we deze behandeling nu met 10 weken 33° + 4 weken 13°, dan zien we dat deze laatste 20 November in bloei komt; 9 weken 33° + 5 weken 13° vertoont ook het slaperverschijnsel nog niet en bloeit nog één dag vroeger, n.l. 19 November. Geven we nog korter 33° (8 weken), dan treden 6 slapers op. Met 9 weken 33° + 5 weken 13° is dus de vroegste bloei zonder slapers bereikt. Toch kan deze behandeling niet aangeraden worden, daar de ontwikkeling der planten minder mooi is dan bijv. bij 10 weken 31° + 4 weken 13°. De lengte en breedte van het loof zijn minder, zoodat daardoor het gewas er ijler uitziet. Het is een duidelijke aanwijzing, dat we met 33° het optimum overschreden hebben en dat voor den vroegen bloei een behandeling met 31° de voorkeur verdient. *De beste behandeling is dus 10 weken 31° gevolgd door 4 weken 13°, ± 1 September planten*, met dien verstande, dat bij later beginnen dan 25 Mei het aantal weken bij 31° ingekort wordt. Hoever wij met dit inkorten kunnen gaan, zal nader onderzocht moeten worden. In onze proeven duurde de geheele behandeling met Buttercup nooit minder dan 11 weken; wij achten het daarom goed om uiterlijk 15 Juni met de behandeling te beginnen.

Het viel ons op, dat zich bij deze proeven meermalen 2 spruiten uit één knol ontwikkeld hebben, soms komt dit zelfs bij meer dan de helft van de knollen van een groep voor. Voor 9, 10, 11, 12 en 14 weken 31° is het aantal met 2 spruiten resp. 0, 9, 10, 15 en 8 van de 28; voor 8, 9, 10 en 12 weken 33° resp. 1, 4, 10 en 17 van de 28. Ook in 1942/43 had een deel der knollen 2 spruiten gegeven, na 8, 9, 10 en 11 weken 31° was dit resp. 9, 7, 13 en 10 van de 30, na 9, 10 en 11 weken 28° slechts 3, 3 en 5 van de 30. Wij zullen nader moeten onderzoeken of hier verband bestaat met den duur van de behandeling en de gebruikte hooge temperatuur. Overigens is het geen voordeel voor de praktijk, wanneer zich meer dan één spruit per knol ontwikkelt, omdat ze meestal minder krachtig zijn en ook minder bloemen per stengel dragen dan één spruit.

Het aantal bloemen aan den hoofdstengel was dit jaar bij de vroeg-bloeiende groepen 7.2—8.0, d.i. dus minder dan het vorige jaar. Bijna steeds werd een zijtak aangetroffen,

die 4 à 5 bloemen droeg, terwijl een 2e zijtak, die nog bij ongeveer de helft der planten voorkwam, eveneens 4 à 5 bloemen had.

Tenslotte willen wij nog vermelden, dat wij ook in dit jaar enkele proeven hebben gedaan met knollen afkomstig van de proeven van het vorige jaar. Deze waren reeds op 10 Mei gerooïd. In verband hiermee moest de behandeling 16 weken duren; wij kozen hiervoor 12 weken 31° (resp. 33°) + 4 weken 13° en 14 weken 31° (33°) + 2 weken 13°. De knollen werden uitgezocht boven 5.5 gram, het gewicht per 7 stuks was slechts 46 gram; iedere proef bestond uit 4 kistjes van 7 stuks. In tabel 6 worden de resultaten vermeld. In tegenstelling met de proeven van tabel 5 waren hier slechts weinig knollen die 2 spruiten ontwikkeld hadden. Het kan zijn, dat deze knollen te klein waren om meer dan één spruit te leveren. Het gemiddelde aantal bloemen aan den hoofdstengel was iets hooger dan bij de groepen van tabel 5, n.l. 7.8—9.4.

TABEL 6. 1943/44.

Behandeling	Datum planten	Aantal opgekomen	Datum overbrengen naar 17°	Datum 1e bloem open	Aantal bloeiende planten
14 wk. 31° + 2 wk. 13°	2 Sept.	27	12 Nov.	2 Dec.	26
12 wk. 31° + 4 wk. 13°	2 Sept.	27	3 Nov.	19 Nov.	27
14 wk. 33° + 2 wk. 13°	2 Sept.	27	12 Nov.	5 Dec.	27
12 wk. 33° + 4 wk. 13°	2 Sept.	28	3 Nov.	22 Nov.	27

Vergelijken we de bloeidata van tabel 6 met die van tabel 5, dan moeten we dus 12 weken 31° of 33° + 4 weken 13° vergelijken met 10 weken 31° of 33° + 4 weken 13° uit tabel 5, enz. Er is eenig verschil, want na 31° komen onze eigen knollen 3 dagen eerder in bloei en na 33° zijn juist de nieuw-gekochte 2 dagen vroeger. Toch bevestigen deze proeven ook onze eerder gegeven conclusie, dat het begin van den bloei bepaald wordt door den duur van de behandeling met 13°. De vroegste bloei (zonder slapers) werd hier bereikt met 12 weken 31° + 4 weken 13°.

Voorschrift voor de praktijk.

Men kan *Freesia* var. Buttercup van knollen voortkweken zonder dat een deel der knollen blijft slapen, door ze gedurende den zomer, na het rooien en tot het planten te bewaren bij 20° tot 31° C.

Voor goeden en vroegen bloei, zonder slapers, geve men een behandeling van 10 weken 31° gevolgd door 4 weken 13° met dien verstande dat bij latere rooiing dan 25 Mei het aantal weken bij 31° ingekort wordt. De totale behandeling zal niet korter dan 11 weken mogen duren. Men plant de knollen ± 1 September in een kas van 13° (de eerste week 14 à 16° C., eventueel in 't donker) en brengt de temperatuur bij het zichtbaar worden der eerste bloeiwijzen op 17° C. Men kan dan ± 20 November het opengaan der eerste bloemen verwachten. Heeft men geen kas van 17° ter beschikking, dan zal de bloei later beginnen. Ook treedt verlaten van den bloei op, indien men na ± 1 September plant. In dat geval is het gewenscht de bewaring bij 13° voort te zetten tot den plantdatum.

Wageningen, Februari 1944.

Zusammenfassung.

Zur Beseitigung schlafender Knollen bei *Freesia* hybriden var. Buttercup, mussten dieselben im Sommer (nach der Ernte und vor dem Auspflanzen) bei Temperaturen von 20° bis 31° C. aufbewahrt werden. (siehe Tabelle 1 und die ersten

Versuchen aus Tabelle 3, 4 und 5). Nach Aufbewahrung der Knollen bei 17°, blieben diese sämtlich schlafend.

Zum Frühtreiben von *Freesia* var. *Buttercup* musste der letzte Teil der hohen Temperaturbehandlung durch 9° oder 13° ersetzt werden. Es stellte sich dabei heraus, dass je kürzer die hohe Temperaturbehandlung anhielt, desto früher fing die Blüte an. Wurde 25½° verwendet, so blieben schon nach zwei Wochen 9° oder 13° einzelne Knollen schlafend; deshalb eignet sich 25½° nicht zum Frühtreiben (siehe Tabelle 2). Nach 28° konnten wir 3 Wochen 13° anwenden, wodurch die ersten Blüten sich schon am 28sten November öffneten (siehe Tabelle 4). Mit 31° war in Zusammenarbeit mit 4 Wochen 13° mehr Verfrühung zu erreichen; die Blüte fing am 20sten November an (siehe Tabelle 4 und 5). Nach 33° waren sogar 5 Wochen 13° noch möglich, ohne dass schlafende Knollen auftraten; die Blüte fing noch ein Tag früher an als nach 31°, aber die Entwicklung der Pflanzen war weniger gut. *Die früheste und trotzdem gute Blüte ohne schlafende Knollen erreichten wir bei einer Knollenernte ± 25 Mai nach einer Behandlung von 10 Wochen 31° und 4 Wochen 13°.* Im Fall einer früheren oder späteren Ernte musste die Behandlungsdauer mit 31° verlängert oder verkürzt werden, während die mit 13° gleich blieb. Im Ganzen war die Behandlungsdauer in unseren Versuchen niemals kürzer als 11 Wochen.

Zum Frühtreiben haben wir immer ± 1 September gepflanzt in einem Gewächshaus von 13° (die erste Woche 14°—16°, eventuell im Dunklen). Beim Sichtbarwerden der ersten Blütenknospen wurden die Pflanzkästchen in einem Treibhause von 17° versetzt, wo nach der oben beschriebenen besten Behandlungsweise die ersten Blüten sich ± 20 November öffneten. Weil es nicht möglich ist ohne künstliche Kühlung im September ein Gewächshaus auf 13° C. zu erhalten, untersuchten wir, wie man die Knollen während dieser Zeit am Besten aufbewahren soll. Späteres Auspflanzen gab aber immer späteres Aufblühen; die kleinste Verspätung wurde erreicht durch Aufbewahrung bei 13° während 4 Wochen in September.

Summary.

In order to prevent non-sprouting of *Freesia* hybrids var. *Buttercup*, the tubers are to be stored during the summer-months (after lifting and before replanting) at temperatures from 20° to 31° C. (see table 1 and the first experiments of table 3, 4 and 5). After storing at 17° C. not a single tuber sprouted.

Early flowering of *Freesia* hybrids var. *Buttercup* was ascertained by using 9° or 13° instead of the high temperature during the last part of the treatment. It was evident that flowering began earlier as the treatment with high temperature was shortened. By using 25½° C. however, we got the first "sleepers" (non-sprouting tubers) after a treatment of 2 weeks at 9° or 13°. Therefore 25½° is not sufficient for accelerated flowering (see table 2). If 28° was used, 3 weeks at 13° could be given resulting in the opening of the first flowers on November 28th (see table 4). 31° combined with 4 weeks at 13° caused still earlier flowering, which began on November 20th (table 4 and 5). With a treatment of 33° 5 weeks at 13° could be given without non-sprouting tubers occurring. Flowering began 1 day earlier, but the development of the plants was unfavourably influenced. *Earliest flowering without sleepers was obtained after lifting on May 25th by a treatment of 10 weeks at 31° followed by 4 weeks at 13°.* If the tubers were lifted before or after May 25th, the treatment with 31° had to be extended or shortened, the treatment with 13° remaining unchanged. We never treated for a shorter period than 11 weeks.

For early flowering we always planted about September the 1st in a greenhouse of 13° (14°—16° during the first week, eventually in the dark). The tubers were planted in wooden boxes, which were removed to 17° as soon as the first flowers appeared. After the treatment as described above, flowering began about November 20th. As it is impossible to maintain the temperature of 13° in a greenhouse during September

without cooling it, we tried to find the best storing-temperature during this month. But it proved that planting late in September always resulted in later flowering. The best results with late planting were obtained by storing in 13° during the last 4 weeks (see table 3).

Résumé.

Pour prévenir le phénomène de tubercules dormants chez les hybrides de *freesia*, var. *Buttercup*, il faut conserver les tubercules pendant les mois d'été (de l'extraction jusqu'à la plantation) dans une température de 20° à 31° C. (voir tableau 1 et également les premières expériences du tableau 3, 4 et 5). Si nous conservions les tubercules dans une température de 17° aucun ne germait plus.

Pour activer la floraison de *freesia* var. *Buttercup* la dernière période de la durée fut remplacée par 9° ou 13°. Il en résulte que, plus le procédé à température élevée était bref, plus la floraison commença tôt. A une température de 25½° les tubercules dormants se montraient déjà au bout de deux semaines 9° ou 13°. C'est pourquoi 25½° est peu propre à avancer la floraison (voir tableau 2). A une température de 28°, 13° était permise pendant 3 semaines et alors nous pouvions voir s'épanouir les premières fleurs le 28 novembre (voir tableau 4). A une température de 31° en combinaison avec une température de 13° pendant 4 semaines, on pouvait même avancer la floraison d'une bonne semaine (20 novembre) voir tableaux 4 et 5. A une température de 33°, 13° pendant 5 semaines était encore possible sans que les dormants se produisent; la floraison précédait même d'un jour la floraison à une température de 13° pendant 4 semaines; seulement le développement des plantes était moins brillant. Nous avons obtenu la floraison la plus avancée et quand même bonne, sans dormants en extrayant les tubercules le 25 mai environ, moyennant un traitement de 10 semaines 31° + 4 semaines 13°. Si l'extraction avait lieu avant ou après le 25 mai, le procédé à 31° devait être prolongé ou abrégé et non celui à 13°. Le traitement dans nos expériences a duré en tout 11 semaines au moins.

Pour la floraison avancée nous avons toujours planté vers le premier septembre dans une serre de 13° (la première semaine 14°—16°, éventuellement dans l'obscurité) et nous transportions les caisses quand les premières inflorescences se montraient à une serre de 17° où, grâce à notre traitement cité ci-dessus, nous vîmes s'ouvrir les premières fleurs vers le 20 novembre. Comme il n'est pas possible de maintenir dans une serre sans installation frigorifique une température de 13° C pendant le mois de septembre, nous avons vérifié quelle était la meilleure méthode pour conserver les tubercules pendant ce mois. Si nous les plantions à une date ultérieure le résultat était invariablement un retard dans la floraison; le moindre retard était obtenu en les conservant pendant les quatre dernières semaines à une température de 13° (voir tableau 3).