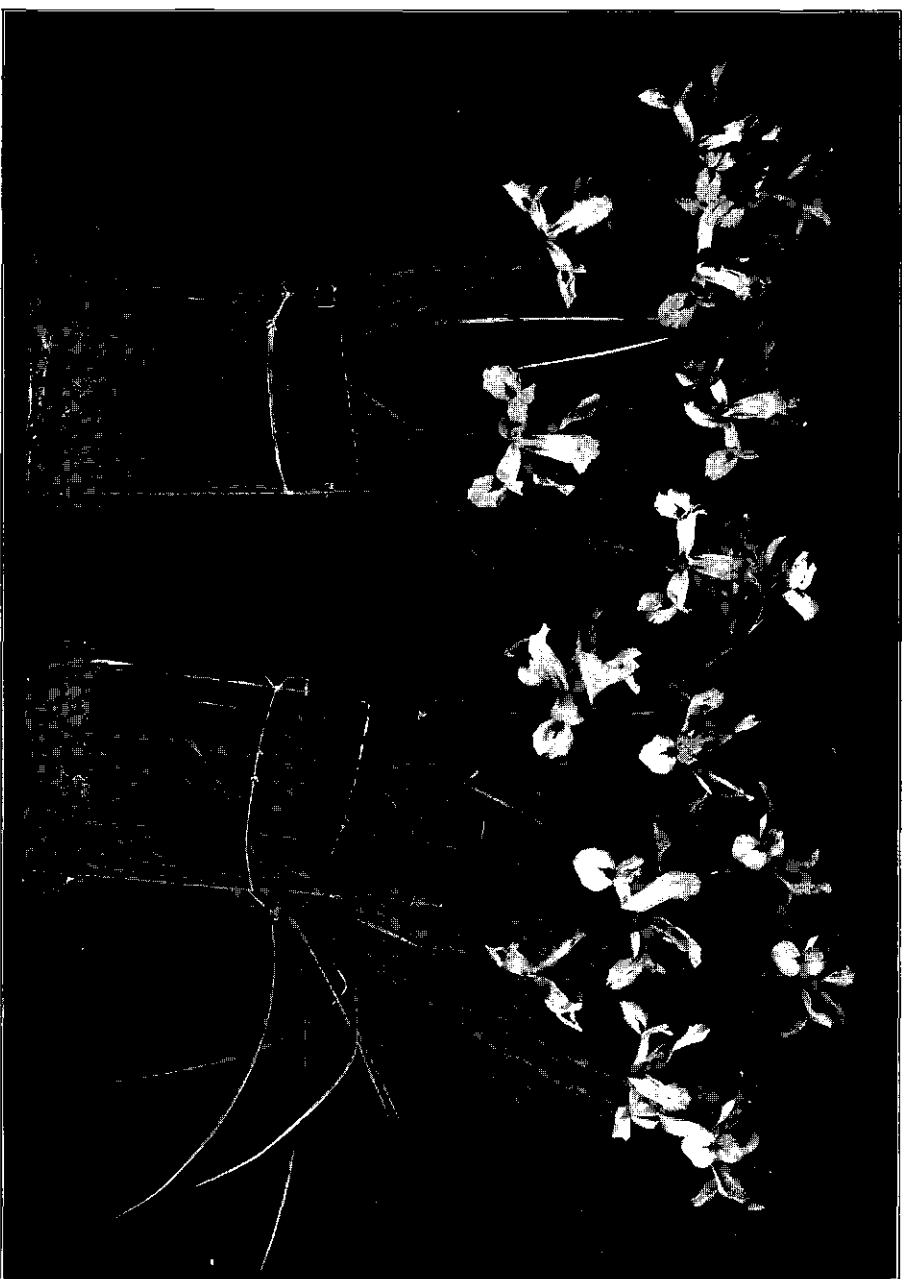


A. H. BLAAUW, IDA LUYTEN EN ANNIE M. HARTSEMA : SNELLE BLOEI VAN HOLLANDSCHE IRISSEN. I.



Proceedings Royal Acad. Amsterdam, Vol. XXXIX, 1936.

Plantkunde. — *Snelle bloei van Hollandsche Irissen. I.* (with summary).

Door A. H. BLAAUW, IDA LUYTEN en ANNIE M. HARTSEMA. (Mededeeling No. 48 van het Laboratorium voor Plantenphysiologisch Onderzoek te Wageningen.)

(Communicated at the meeting of April 25, 1936).

Voor hetgeen verstaan wordt onder de groep der Hollandsche irissen verwijzen wij naar Meded. 43, De periodieke ontwikkeling van een Bol-Iris, 1935. Bij het zoeken naar methoden voor snellen bloei is die afstamming een belangrijke factor. De meeste Hollandsche irissen zijn het naast verwant met de vroege Spaansche (*Iris Xiphium praecox*), maar enkele variëteiten, zooals de bekende *Wedgwood*, zijn destijds ontstaan door kruising van deze vroege Spaansche met de Marokkaansche *I. tingitana*. Hoe nader met deze laatste verwant, des te vroeger komen zij in bloei, maar zij stellen ook eenigszins andere eischen bij de behandeling. Wij zullen in dit artikel alleen den vroegen bloei bespreken van de bekendste variëteit *Imperator*, die onder de Hollandsche irissen een eigen afzonderlijke plaats inneemt, zeer na verwant is met de vroege Spaansche, maar in de groep der Hollandsche irissen tot de laat bloeiende behoort.

Als de bollen van deze irissen in Augustus geroid worden, ligt binnen de met reservevoedsel sterk gevulde rokken een groeipunt, dat behalve een paar scheedebleden 3 tot 4 loofblaadjes heeft gevormd. Legt men die bollen bij verschillende temperaturen, dan gaat het groeipunt voort blaadjes te vormen in een langzaam tempo, bij 13° C. 't vlugst, maar toch slechts ongeveer één blaadje per maand, bij 23° C. uiterst langzaam, nl. ongeveer één blaadje in 3 maanden. In het einde van October, als de gewone planting buiten geschiedt, is van bloemvorming nog geen sprake. Deze vindt buiten in den grond in Febr. en Maart plaats bij zeer lage temperaturen (zie bovengenoemde publicatie en verder Meded. 39, Temper. en tijd v. d. bloemaanleg bij Bol-irissen, 1933).

Bedenkt men nu, dat hyacinth en tulp de bloemen reeds in Juli en Augustus aanleggen, dat de narcis dit zelfs al in Mei en Juni in den bodem heeft gedaan, — dan scheen de kans op een sterk vervroegen van den bloei van deze irissen tamelijk gering.

De eerste proeven, in 1934—'35 genomen, mislukten nagenoeg geheel, wellicht doordat de latere trektemperatuur van 17° C. nog iets te hoog was (zie nader hieronder).

De proeven in 1935—'36 waren als volgt opgezet.

Op ons verzoek werden de bollen zoo spoedig mogelijk in Augustus gezonden, zoodat de proeven op 7 Aug. konden beginnen. De omtrek der

bollen bedroeg 9—10 cm. Een gedeelte werd direct geplant in kistjes en geplaatst bij 5°, 7°, 9° en 13° (20 stuks per proef). Behalve deze hoofdsérie werden nog bollen ongeplant gelegd gedurende 1 week bij 23°, bij 28° en bij 31°, verder gedurende 3 weken en 5 weken bij 23° en 28° C. Daarna werden ook deze 20-tallen in 5°, 7°, 9° en 13° C. geplant. Wij zullen de warme begin-temperatuur de vóór-temperatuur noemen tegenover de voorbereedende temperatuur, d.i. de lage temperatuur, die nadat ze langen tijd heeft ingewerkt, in staat stelt de planten later bij gematigde kas-temperatuur in bloei te trekken.

De zin van de warme vóór-temperatuur was de volgende:

Uit resultaten, die later nader zullen worden gepubliceerd, was het ons reeds enkele jaren bekend, dat bij deze irissen in hogere temperaturen de vorming van organen zoowel als de groei nagenoeg of volkomen stilstaat (boven 20° C.). Dit zou dus aanleiding zijn om die temperatuur te vermijden voor snel in bloei brengen. Vandaar dat de hoofdsérie direct geplant werd bij koele temperatuur. Maar aan den anderen kant was het ons bekend, dat een hooge temperatuur gedurende den zomer op het bloemvormende vermogen in latere maanden bevorderend werkt. Nu hebben bollen van 9—10 cm voor *Imperator* wel een zeer groote maat, die ook na een lage zomertemperatuur vlot zou bloeien bij gewone tuincultuur. Maar hoe meer de bloei geforceerd wordt, des te hooger eisch wordt er gesteld aan het bloeivermogen en daarom werd in verschillende proeven ook deze begunstigende vóór-temperatuur gegeven.

Voor de trektemperatuur, waarin de planten in bloei kwamen, werd dit jaar 15° veiligheidshalve gekozen in plaats van 17° C. De planten werden uit de koele voorbereed-temperatuur hierheen overgebracht op het tijdstip, waarop bij de meeste bollen het jonge loof minstens 6 cm buiten den bol was uitgegroeid. Tevens gingen de bollen dan uit het donker naar het licht (een kas van 15° C.). Deze maatstaf van „ruim 6 cm uit den bol” werd voorloopig gekozen analoog aan de werkwijze met de vroeger behandelde trekgewassen. Dit voorlijkste, eerst zichtbare loof betreft slechts de eerste 3 tot 4 loofbladen en de bloemvorming komt pas laat achteraan; bij hyacinth, tulp en narcis is de bloeiwijze reeds lang gereed en strekt langzaam samen met de bladen. Daarom zullen wij een volgend jaar een andere nauwkeurige maatstaf aannemen, die misschien wel ongeveer met een zekere looflengte zal samenvallen, welke lengte dan als gemakkelijker maatstaf in de praktijk mogelijk zal zijn toe te passen.

Voorloopig blijven wij bij ruim 6 cm, d.w.z. dat vrijwel alle 20 planten van één proef minstens 6 cm loof buiten den bol hebben; de variatie is daarbij tamelijk groot, in tegenstelling met de andere genoemde gewassen.

De uitkomsten bespreken wij aan de hand van de tabellen 1—4, waarbij in de eerste 3 het aantal vereischte dagen wordt opgegeven en vergeleken. Om den invloed van de verschillende temperaturen te beoordeelen is het van belang het aantal benoedigde dagen van tab. 1 en 2 met elkaar te vergelijken.

Treffend is daarbij vooral, dat deze ongeveer elkaars spiegelbeeld te zien geven. In tabel 1 vergelijkt men met de verticale kolommen het *directe*

TABEL 1. Aantal dagen bij 5°—7°—9°—13° van het planten, totdat 6 cm is bereikt.

Vóór-temperatuur:	—	1 w. 23°	1 w. 28°	1 w. 31°	3 w. 23°	3 w. 28°	5 w. 23°	5 w. 28°	
Aantal dagen:	0	7	7	7	21	21	35	35	
Prepareer-temperatuur	5°	120	135	128	128	121	135	119	121
	7°	86	91	96	89	90	89	83	93
	9°	70	75	72	68	68	69	63	65
	13°	61	56	54	54	52	49	45	49

TABEL 2. Aantal dagen bij 15° C. van 6 cm tot begin bloei.

Vóór-temperatuur:	—	1 w. 23°	1 w. 28°	1 w. 31°	3 w. 23°	3 w. 28°	5 w. 23°	5 w. 28°	
Aantal dagen:	0	7	7	7	21	21	35	35	
Na de prepareer-temperatuur	5°	61	59	62	60	62	64	65	64
	7°	71	72	70	72	73	73	75	70
	9°	82	80	83	85	87	86	89	89
	13°	—	118	118	110	116	118	121	113

effect van 5° — 7° — 9° en 13° op den groei van het blad; in elke horizontale rij vergelijkt men voor elk van die temperaturen de *nawerking* van de verschillende *vóór*-temperaturen. Bij het *directe effect* werkt steeds 13° *het snelst*, wat ook de *vóór*-temperatuur was. Wel heeft die *vóór*-temperatuur een merkbare *nawerking*; niet alle cijfers zijn in dat opzicht even duidelijk, maar wel is na 5 weken 23° bij *alle* 4 temperaturen 6 cm loof (buiten den bol) het vlugst bereikt.

Waarom het versnellend effect van 5 w. 23° C. te danken is, valt moeilijk te zeggen. 't Eenvoudigst zou men denken dit te mogen toeschrijven aan de *directe* werking van deze matig-warme temperatuur op de strekking gedurende 5 weken. Maar in dien tijd is de groei van de ± 2 tot $\frac{1}{2}$ mm lange eerste 3 loofblaadjes zeer gering. Men kan hierbij niet denken aan een noemenswaard strekken, wel echter aan een kleine vergrooing door meer celdeelingen, zoodat achteraf in de lagere temperatuur de strekking sterker zou kunnen zijn. Met dezen uitleg blijft het dan evenwel vreemd, dat bij 5° C. deze 5 weken 23° geen gevolgen heeft; het grootere aantal cellen moest dan ook daar den strekkingstijd tot 6 cm

merkbaar verkorten. Het zal intusschen blijken, dat voor het bereiken van den vroegsten bloei deze vóór-temperatuur, doordat ze reeds begint met een verlenging van 35 dagen, niet verkieselijk is.

Tab. 2 geeft dan vervolgens het aantal dagen, vereischt om na 't bereiken van 6 cm loof tot bloei te komen, als nu verder alle proeven in een kas van 15° C. staan. Hier zien wij dus de *nawerking* van alle 32 behandelingen. Wat ons dan op de 4 horizontale rijen bijzonder treft, is de geringe variatie van de getallen achter één temperatuur; m.a.w. dat de vóór-temperaturen op die periode van 6 cm tot bloei geen versnellend of verlangzamend effect meer vertoonen. Daarentegen komt bij vergelijking der vertikale rijen bijzonder duidelijk de zoo belangrijke *nawerking* van 5°—7°—9° en 13° C. tot uiting. In 15° C. geeft deze *nawerking* der lage temperatuur nu juist *het omgekeerde beeld* van de *directe* inwerking op het strekkingsproces (tab. 1), zoodat na 5° de strekking tweemaal zoo kort duurt als na 13° C. Deze tabel demonstreert bijzonder goed *de groote beteekenis van het toedienen van koude* als prepareering voor de strekkingsmogelijkheid bij een hoogere temperatuur.

Nu de tab. 1 en 2 zoo tegengesteld uitvallen in de directe en de indirecte werking van de temperaturen, komt dan de vraag met welke combinatie men het vlugste effect bereikt. In tab. 3 is de tijd van tab. 1 en 2 samengesteld, d.i. dus het aantal dagen van het planten tot den bloei.

TABEL 3. Totaal aantal dagen van het planten tot begin bloei.

Vóór-temperatuur:	—	1 w. 23°	1 w. 28°	1 w. 31°	3 w. 23°	3 w. 28°	5 w. 23°	5 w. 28°
Aantal dagen:	0	7	7	7	21	21	35	35
5°	181	194	190	188	183	199	184	185
7°	157	163	166	161	163	162	158	163
9°	152	155	155	153	155	155	152	154
13°	—	179	172	164	168	167	166	162

Uit deze tabel blijkt 9° steeds het vlugste effect te hebben bij de hier opgezette proeven.

Wanneer na het bereiken van ruim 6 cm bij 15° C. wordt voortbehandeld, wordt na prepareeren in 9° de eerste bloei 152 dagen na het planten bereikt op 6 Januari 1936; na 7° op 11 Januari (157 d.); na 9° voorafgegaan door 1 week 31° C. op 14 Jan. (153 d. + 7 d.). In de praktijk zag men deze variëteit *I m p e r a t o r* op z'n vroegst pas in de 2e helft van Februari in bloei komen.

Wij hebben tot dusver alleen de aandacht gevestigd op het snelste. Daarbij zagen we ten slotte weinig na-effect van de gegeven hoogere vóór-

temperatuur (zie bijv. de gelijke cijfers achter 9° C. in tab. 3). Het spreekt vanzelf, dat de temperaturen niet alleen zoo gecombineerd moeten worden, dat het snelste wordt bereikt, maar bovenal dat tevens de beste bloei tot stand komt. Het is uit de praktijk bekend, dat bij sterk vervroegen ook bij zware bollen een zeker procent niet tot bloei komt.

TABEL 4. Aantal geslaagde bloemen per 20-tal, met tusschen haakjes links het aantal aangelegde, maar reeds vroeg verdroogde bloemen en rechts het aantal bollen zonder bloemaanleg.

Vóór-temperatuur:	—	1 w. 23°	1 w. 28°	1 w. 31°	3 w. 23°	3 w. 28°	5 w. 23°	5 w. 28°	
Prepareer-temperatuur, gevolgd door 15° C.	5°	4 (15-1)	7 (13-0)	9 (9-2)	2 (18-0)	7 (13-0)	10 (10-0)	17 (3-0)	16 (4-0)
	7°	7 (11-2)	7 (10-2)	4 (15-1)	10 (9-0)	10 (10-0)	14 (6-0)	20 (0-0)	16 (3-0)
	9°	10 (7-2)	14 (5-0)	16 (3-0)	16 (4-0)	14 (6-0)	14 (5-0)	13 (5-0)	17 (3-0)
	13°	0 (13-7)	6 (10-4)	6 (13-1)	7 (11-1)	5 (14-0)	8 (10-1)	7 (10-1)	12 (3-0)

Wat nu den practischen kant van de zaak betreft, merken we op, dat het grootste aantal gelukkende bloemen daar voorkomt, waar 5 weken hoge temperatuur is gegeven, gevolgd door 5° of 7°. De gunstige nawerking van een hoge vóór-temperatuur treedt hier aan den dag. Maar deze toepassing geeft ongeveer 5 weken verlating bij gebruik van 7° en 2 maanden na 5° C. Uitstekende resultaten geeft een zomerbehandeling van 5 weken 23°, gevolgd door 7° C. (dan niet 9°!), waarna in 15° C. tusschen 16 en 21 Febr. 100% in bloei kwam.

Wil men bloei in Januari, dan wijzen we allereerst op het snelste, waar bij direct begin Aug. geplant werd bij 9°. De bloei begon op 6 Januari, waarbij 50 % bloem gaf. Veel meer is het aan te bevelen 1 week 31° (of 28° C.) eerst te geven vóór het planten bij 9°, waardoor het bloeiprocent op 80% komt. Deze groepen bloeien dan ongeveer een week later; die van 1 w. 31° C. begon 14 Jan. te bloeien en is op 20 Jan. gefotografeerd, zie bijgevoegde plaat. De stengels zijn 60—70 cm lang, ze buigen tot het einde van den bloei niet door. We vermelden dit met opzet, omdat bij het fotografeeren de planten met raffia wat werden geschikt en het den indruk zou kunnen maken, dat dit geschiedde, omdat de stengels slap waren. Dit was niet het geval.

Voor vroegen en goeden bloei omstreeks half Januari kunnen wij voorloopig dit voorschrift aanbevelen.

Het valt bijzonder op, welk een gunstig effect reeds 1 week hoge temperatuur op het slagen der veel later te vormen bloemen heeft. Juist

omdat bij het planten der bollen nog geen sprake is van een bloemaanleg, in tegenstelling met narcis, tulp en hyacinth, is een vervroeging tot Januari méér dan voor deze ± 1 Juni buiten bloeiende iris oppervlakkig zou kunnen worden verwacht. Het typische bij deze irissen is dus, dat men reeds de prepareerende lage temperatuur met het oog op de strekking gaat toepassen lang voordat de bloem is aangelegd. Ook bij den trek van *I. tingitana*, die na 3 w. 28° in 9° komt, is dit het geval (LUYTEN en BLAAUW, 1934). Zoo iets zou onmogelijk zijn bij planten als tulp en hyacinth, waar de bloemaanleg bij 20° en $25\frac{1}{2}^{\circ}$ C. 't snelst verloopt en ingeleid moet worden. Vele temperatuurproeven over den invloed op de bloemvorming bij deze irissen zullen later worden gepubliceerd. Maar 't merkwaardigste daaruit is wel dit, dat hier niet alleen de strekking, maar ook de bloemvorming een zeer laag gelegen optimum heeft, dat in 't algemeen bij ongeveer 9° C. ligt, soms zelfs bij 7° tot 9° C. Hierdoor nu kan bloemaanleg bij deze trekproeven (einde October en in November) plaats vinden tegelijk met de processen, die de groote strekking gunstig voorbereiden of reeds inleiden. Zoodoende wint deze iris, die zooveel later is dan tulp of hyacinth, weer een stuk tijd, daar de bloemaanleg der laatst genoemde typen eerst eenigen tijd een hooge temperatuur vereischt.

Het is juist dit punt, dat in onze proeven nog om een nadere oplossing vraagt en de hoop wettigt, dat de snelle bloei nog iets gunstiger en zekerder kan worden uitgevoerd. Als maatstaf, wanner men voor het trekken kan overgaan naar een hogere temperatuur, zal het noodig zijn meer aandacht te schenken aan den tijd, waarop bloemaanleg plaats heeft dan aan de lengte van het loof. In temperaturen van 13° C. en hooger heeft bloemvorming steeds moeilijker plaats. Als prepareer-temperatuur is 13° C. dan ook reeds onbruikbaar, al strekken de loofbladen tijdens 13° 't snelst. In onze proeven werd na 13° , gevolgd door 15° C., in 7 van de 20 bollen in 't geheel geen bloem aangelegd. In het vorige jaar hadden fixaties plaats gehad op 15 Oct., 15 Nov. en 15 Dec. van bollen, die op 24 Aug. direct bij 15° — 13° — 11° — 9° en 7° C. waren geplant. Daar de strekking der bladen bij 15° en 13° 't snelst, bij 7° 't langzaamst plaats heeft, werden dus de bollen uit 15° en 13° 't eerst naar de kas overgebracht, uit 7° 't laatst. Dat is juist voor den bloemaanleg verkeerd; want het is uit die fixaties (achteraf) gebleken, dat bij het overbrengen naar de kas ('t vorige jaar bij 3 cm naar 13° , bij 6 cm naar 17°) nergens bloemaanleg had plaats gevonden, behalve bij 7° C., waar deze pas moest begonnen zijn. Van dezen geheelen trek kwam niets terecht, behalve dat juist na 7° C. nog 6 van de 20 bollen op 6 Januari in bloei kwamen.

Het is in de praktijk bekend, dat deze irissen bij een zeer matige temperatuur moeten getrokken worden. Daar wij uit andere proeven thans weten, dat bij 17° C. bijna geen bloemen meer worden aangelegd, en dat verder de bloemaanleg zeer laat plaats vindt, is het reeds daarom begrijpelijk, dat het trekken in zoo gematigde temperatuur moet geschieden.

Wij zullen nader nagaan, of de bloemaanleg dus moet zijn ingeleid in de koude prepareer-temperatuur, vóór men naar de hoogere trek-temperatuur van 15° (of 17°?) overbrengt. Het is zeer wel denkbaar, dat bij het inacht nemen daarvan het procent bloeiers kan stijgen.

Ook deze ervaringen toonen aan, hoezeer deze groep irissen in het type van haren ontwikkelingscyclus verschilt van andere vroeger beschreven en onderzochte gewassen. Vergelijkenderwijs komt men, door het bestudeeren van den invloed van de temperatuur op de achtereenvolgende fasen der ontwikkeling, gaandeweg tot verschillende typen van periodiciteit.

Wageningen, April 1936.

LITERATUUR.

- BLAAUW, A. H. (1933) Temperatuur en tijd v. d. bloemaanleg bij bol-irissen. Proc. Royal Acad., Amsterdam, 36. (Med. Lab. v. Plant. Onderzoek, Wageningen N^o. 39).
- (1935) De periodieke ontwikkeling van een Iris-bol. Verhand. Kon. Akad. v. Wet. Dl. 34, N^o. 3. (Med. Lab. v. Plant. Onderzoek, Wageningen N^o. 43).
- LUYTEN, I. en A. H. BLAAUW (1934) De snelle bloei van *Iris tingitana*. Proc. Royal Acad., Amsterdam, 37. (Med. Lab. v. Plant. Onderzoek, Wageningen N^o. 40).

Summary.

Accelerated flowering of Dutch irises I.

The irises of the section *Xiphium*, more especially the newer group of the Dutch irises, have a mode of development so different from that of hyacinth, tulip and narcissus, that the acceleration, i.e. the rapid progress through the developmental cycle, makes different demands. Whereas tulip and hyacinth form their flower after being lifted in July and August, and narcissus even in May and June in the ground, these irises, dug up in August, do not show a single trace of flower-formation even by the end of October. The growing-point forms leaves at a *slow* rate, most rapidly at 13° C. (c. 1 leaf per month), very slowly until cessation above 20° C. Tulip, hyacinth and narcissus are consequently brought in the cool temperature which prepares for the forcing while the flowers are already present. If we had to wait for this in case of this iris, a strong acceleration would be excluded.

From numerous experiments concerning the influence of the temperature on the flower-formation, which will be published later, it appeared that the optimum for the flower-formation lies uncommonly low, as a rule at c. 9° C., however, somewhat varying after different preceding tempe-

ratures. Consequently this is totally different from tulip and hyacinth, where the optimum of flower-formation lies at c. 20° and c. $25\frac{1}{2}^{\circ}$ C. respectively. The cool preparatory temperature before the forcing-temperature can, therefore, with these irises, about coincide with the temperature for a favourable flower-formation, which does not set in till the end of October or in November at the earliest. But, owing to those particular properties, this iris consequently does not require a separate treatment for flower-formation and thus saves a great deal of time during acceleration.

The experiments made this year with the var. *Imperator* may be read from the tables. Part of them were planted at once in August at 5° — 7° — 9° and 13° C., other groups were first placed in August for 1, 3 or 5 weeks in a high temperature. Those temperatures delay the development, but it is known from other experiments that a high temperature during the summer some months later has a favourable after-effect on the flowering-ability.

When the foliage reached about 6 cm above the bulbs, the plants were taken to a greenhouse of 15° C. (not higher!).

Table 1 gives the number of days required from the day of planting to obtain 6 cm of foliage at 5° — 7° — 9° and 13° C., table 2 the number of days subsequently required to attain flowering from upwards of 6 cm of foliage at 15° C. This table 2 strikingly shows the *after-effect and the significance of low temperatures* as a necessary preparation for a rapid stretching at a higher temperature. Of an after-effect of the high preparatory temperature *here* nothing is to be seen. Tables 1 and 2 clearly show an opposite image on comparison of 5° — 7° — 9° — 13° C. Table 1 gives the *direct* influence on the stretching (of the foliage) and then 13° C. is optimal; table 2 shows the *after-effect* on the stretching of the whole and then the effect is exactly opposite. In table 1 it is seen that *after* the initial temperature of 23° C. during 5 weeks the stretching progresses most rapidly, but then we already begin with losing a time of 35 days. Now it is essential to find the temperature which gives the most favourable combination: see table 3, where the times of the tables 1 and 2 have been put together. Taken over the *whole* time, so direct and indirect effect together, 9° C. is quickest after all sorts of preparatory treatments. The shorter the hot preparatory treatment needed, the more time will be saved.

But then, besides rapidity, the question arises where the flowering is most favourable. Table 4 gives the number of flowers per experiment of 20 plants.

The main result now is as follows:

Planted at once at 9° C., began to flower on January 6th and yielded 50 % of flowers. After 1 week 31° C. (and 28° C.) and then planted at 9° C., began to flower on January 14th (and 16th) and produced 80% of flowers.

The picture shows a photo (on Jan. 20th) of the beautiful flowering after 1 week 31° C. and further 9° C., forced at 15° C.

Here we see the considerable effect of so short a time of high temperature on the subsequent flowering.

For this very early January-flowering we recommend *for the present*: in August 1 week 28° to 31° C., then planting at once at 9° C. and upwards of 6 cm of foliage, or somewhat later — certainly not sooner — forcing at 15° C. in the light.

Table 4 further shows that for flowering in the second half of February — which thus far was the earliest time known in practical application — immediately after lifting 5 weeks 23° C. followed by 7° C. is very good and may produce 100% of flowers.

The experiments are being continued. There is evidence to suppose that the flowering-percentage can become still more favourable, if the plants are left a little longer in the cold, since flower-formation occurs very late and requires a low temperature: from 13° C. upward flower-formation progresses less satisfactorily or even fails altogether. The flower-formation during the treatment will, therefore, be investigated by us more closely, in order to be able to indicate the exact point of time for taking the plants to the greenhouse with still more certainty.
