

KONINKLIJKE AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN
TE AMSTERDAM

De grenzen der bloeibaarheid en het groeien van den Iris-bol. II

(with summary)

MEDEDEELING N^o. 50 VAN HET LABORATORIUM VOOR
PLANTENPHYSIOLOGISCH ONDERZOEK TE WAGENINGEN

DOOR

A. H. BLAAUW, IDA LUYTEN en ANNIE M. HARTSEMA

Reprinted from: Proceedings Vol. XXXIX, N^o. 8 and 9, 1936



2.125111

Plantkunde. — *De grenzen der bloeibaarheid en het groeien van den Iris-bol.* IIA. (with summary). Door A. H. BLAAUW, IDA LUYTEN en ANNIE M. HARTSEMA. (Mededeeling N^o. 50 van het Laboratorium voor Plantenphysiologisch Onderzoek te Wageningen.)

(Communicated at the meeting of September 26, 1936).

In deze publicatie worden de uitkomsten meegedeeld van de proeven in 1934—'35 en in 1935—'36 genomen over den invloed van verschillende temperatuurbehandelingen in den zomer op het bloeien en het groeien van zulke Iris-bollen, die op de grens staan van wèl of niet-bloeien. Dit is een vervolg zoowel op de vroegere Meded. N^o. 41 (De Grenzen der Bloeibaarheid bij Bol-Irissen I, 1934) als op Meded. N^o. 42 (Het groeien van den Iris-bol na verschillende zomerbehandeling, 1935). In het kort herinneren wij aan het vraagstuk, waar het hier in de cultuur om gaat. Ronde, jonge bollen, die ongeveer tot de bloeibaarheid genaderd zijn, zullen als zij verkocht worden, ook na een warme zomerbehandeling, voor een veel te groot procent niet bloeien; maar omgekeerd zullen zij bij den kweeker, zelfs na een koele zomerbehandeling, nog voor een te groot procent bloeien, waardoor de ronde hoofdbol verbruikt wordt en minderwaardige en kleine (platte) zijbollen geoogst worden, die opnieuw moeten worden voortgekweekt.

Het is duidelijk, dat dit vraagstuk met bollen, die op de grens staan van het vermogen om bloemen te kunnen vormen, voor den botanicus een groote attractie heeft, te meer als men bemerkt dat inderdaad bij deze grens-grootte door de in den nazomer gegeven temperatuur het al-of-niet-bloemvormen in den volgenden na-winter in sterke mate bepaald kan worden. Den kweekers was het reeds bekend, dat het goed was voor het vermijden van te veel bloemen de bollen van Aug. tot tegen November op een koele plaats te leggen. In de boven genoemde publicaties toonden wij aan, dat bij deze twijfelmaten een langdurig bewaren in lage temperaturen als 9° en 5° C. de maanden later plaats vindende bloemvorming sterk reduceert of geheel onderdrukt; — dat een temperatuur van 23° of hooger, de bloeibaarheid sterk bevordert. Uit physiologisch oogpunt is dit zeker een resultaat, waar men reeds iets aan heeft voor de studie van het bloei-vermogen, vooral om het feit dat de *dispositie* om later bloemen te vormen reeds zoo lang tevoren wordt vastgelegd. Maar de cultuur vraagt een moeilijke combinatie, want de temperatuurbehandeling moet zóó zijn, dat tevens de bol behoorlijk blad vormt en daarmee voldoende in de dikte groeit. En dat kan men niet zoo maar bereiken door een flink lage temperatuur te geven in den zomer. Een *voorloopig* advies werd in Meded. N^o. 42 opgesteld; maar daarmee kunnen wij niet volstaan; het onderzoek

moest verder worden uitgebreid, en zal ook na deze publicatie nog moeten worden voortgezet.

Daarbij komt dan nog de moeilijkheid, dat bollen van volkomen gelijke zwaarte en behandeling na het eene jaar voor een veel grooter procent zullen gaan bloeien dan na het andere. Reeds het klimaat (en de bodemgesteldheid) vóór het rooien (begin Aug.) moet zijn invloed op de dispositie tot bloemaanleg hebben, terwijl die bloem toch pas in de 2e helft van den winter gevormd wordt! Daarom kan men niet volstaan met een matig onderdrukken van de bloemvorming, want in het eene jaar zal dit den bloei bij den kweeker voldoende (bijv. tot 10 à 15 %) reduceeren, maar in een ander jaar heeft men kans op 40 à 50 % bloeiers, tot schade van de cultuur.

Van de twee afgelopen jaren zal hier de mate van het bloeien en in een volgend nummer der Proceedings de groei besproken worden en wel aan de hand van de hier bijgevoegde 5 tabellen.

Bloeibaarheid.

In 1934 werd zoowel de maat 4—5 cm als 5—6 cm voor *Imperator* gekozen, in 1935 alleen 5—6 cm, die natuurlijk het moeilijkst niet-bloeiend is te houden. Zulke proefpartijtjes volgens de schifting in de praktijk ongeveer 4—5 cm enz. in omvang metend, worden dan binnen iets nauwer grenzen stuk voor stuk door ons *gewogen*. Het gemiddelde en de grenzen van het gewicht van elke proefgroep van 100 of 80 stuks wordt boven de tabellen vermeld en wordt elk jaar zooveel mogelijk gelijk gekozen om ook de opeenvolgende jaren met elkaar te kunnen vergelijken.

In de eerste 2 jaar (1932 en 1933) werd voorloopig aan elke groep slechts één constante temperatuur gedurende 10 bewaar-weken gegeven en dat werd ook nog verder ter contróle in de nu volgende jaren '34, '35 en '36 herhaald. Maar nadat het verschillende na-effect van lage en hogere temperaturen op den lateren bloemaanleg was vastgesteld, gingen wij nu een stap verder met de vraag: „ligt de phase, dat de bloemaanleg beïnvloed wordt meer in het eerste deel of in het slot dier periode, of moet voor het effect dien geheelen tijd de betreffende temperatuur worden gehandhaafd?”

Met het oog op den groei der bollen is het van belang, als men niet te lang koude behoeft toe te passen, maar dan is het de vraag of 17° à 20°, in 't begin of aan het einde toegepast, het bloei-effect van de lage temperatuur weer te niet doet.

Tab. 1 behandelt *Imperator* 4—5 cm, een grootte, waarbij dus een gering % bloeiers te verwachten is. Hier treft ons in de reeks 7° tot 23° C. gedurende 10 weken, dat het gering aantal bloeiers van 7° tot 13° oploopt, om in 17° sterk te dalen en naar 23° weer te gaan oploopen. Dit eigenaardige verschijnsel is geen toeval: wij komen er nader op terug. Verder werden 7° en 20° C. op vier wijzen met elkaar afgewisseld. Bij deze kleine bollen, die toch reeds voor een zoo gering procent bloeien is daaruit niets zekers af te leiden. Alleen kunnen wij er op wijzen, dat

TABEL 1. Bloei procent van Iris „Imperator” 4—5 cm (1.25—2.3 g)
18 Aug. tot 24 Oct. '34 behandeld.

Temperatuur	n	Bloei %	Gemiddeld gewicht per ronden bol	± Gemiddelde omtrek in cm	n	Aantal ziek en niet opgekomen
10 w. 7°	84	7	5.85 g	6 $\frac{1}{4}$ —6 $\frac{1}{2}$	78	15
„ 9°	83	16	6.38	6 $\frac{1}{2}$ —6 $\frac{3}{4}$	70	17
„ 13°	86	28	8.18	7 $\frac{1}{4}$ —7 $\frac{1}{2}$	62	12
„ 17°	84	12	9.07	7 $\frac{1}{2}$	74	15
„ 20°	87	13	7.78	7—7 $\frac{1}{4}$	76	11
„ 23°	92	16	6.29	6 $\frac{1}{2}$ —6 $\frac{3}{4}$	77	7
7 w. 7° } 3 w. 20° }	87	4	6.49	6 $\frac{1}{2}$ —6 $\frac{3}{4}$	84	13
3 w. 20° } 7 w. 7° }	94	11	6.98	6 $\frac{3}{4}$ —7	75	6
3 w. 7° } 7 w. 20° }	85	12	6.56	6 $\frac{3}{4}$	84	13
7 w. 20° } 3 w. 7° }	89	12	7.71	7—7 $\frac{1}{4}$	78	10

3 weken warmte aan het slot gegeven maar 4 % bloeiers brengt, aan het begin gegeven 11 %; dit resultaat wordt straks duidelijker bevestigd. Ook blijkt bij 3 w. 7° gevolgd door 7 w. 20°, de kou-werking zeker te kort te hebben geduurd.

Op de moeilijker en daardoor belangrijker maat 5—6 cm werd een zeer groot aantal behandelingen toegepast. Bij de bespreking der tabellen moet ik nog vermelden, dat aangelegde bloemen later soms min of meer mislukt blijven zitten; deze zijn onder bloeiers geteld bij de berekening van het bloeipercentage. Daarentegen zijn eventuele zieke of niet opgekomen bollen buiten die berekening gelaten, als het al of niet bloeien daaraan niet te beslissen was.

Tab. 2 laat direct zien dat het jaar 1935, dus tengevolge van de omstandigheden vóór Aug. 1934, een sterken bloei vertoont voor de maat 5—6 cm, zóózeer dat de bloeidispositie voor deze proef wel wat te sterk was om bepaald gunstige effecten te krijgen. De invloed der behandelingen is daarom in verschillende gevallen te weinig uiteenlopend. Hier herhaalt zich het feit van Tab. 1, dat de bloei van 5° tot 13° stijgt van 22 tot 87 %, om bij 17° en 20° duidelijk te zakken en boven 20° weer te stijgen, zelfs tot 94 % na 31°. Vroeger hebben wij voorbeelden gegeven.

TABEL 2. Bloei-percent van Imperator 5—6 cm (2.3—4.0 g, gemidd. 3.12 g),
18 Aug. tot 24 Oct. '34 behandeld.

Temperatuur	n	Bloei $\frac{0}{10}$	Gemiddeld gewicht per ronden bol	\pm Gemiddelde omtrek in cm	n	Aantal ziek
10 w. 5°	79	22	6.67 g	6 $\frac{3}{4}$	70	21
„ 7°	87	39	8.89	7 $\frac{1}{4}$ —7 $\frac{1}{2}$	52	13
„ 9°	90	60	8.81	7 $\frac{1}{4}$ —7 $\frac{1}{2}$	35	10
„ 13°	94	87	(5.83)	6 $\frac{1}{4}$ —6 $\frac{1}{2}$	(12)	5
„ 17°	97	65	10.63	7 $\frac{3}{4}$ —8	32	3
„ 20°	94	63	9.24	7 $\frac{1}{2}$ —7 $\frac{3}{4}$	34	6
„ 23°	93	80	7.71	7—7 $\frac{1}{4}$	19	7
„ 28°	97	88	(6.95)	6 $\frac{3}{4}$ —7	(10)	3
„ 31°	96	94	(7.42)	7	(6)	4
3 w. 20°—7 w. 5°	95	49	10.02	7 $\frac{3}{4}$	44	5
7 w. 5°—3 w. 20°	91	30	9.72	7 $\frac{3}{4}$	64	9
3 w. 20°—7 w. 7°	96	63	8.06	7 $\frac{1}{4}$	35	5
7 w. 7°—3 w. 20°	87	56	10.15	7 $\frac{3}{4}$	39	13
3 w. 20°—7 w. 9°	95	64	9.03	7 $\frac{1}{2}$	35	5
7 w. 9°—3 w. 20°	92	74	11.08	8	24	8
5 w. 20°—5 w. 5°	95	64	10.69	7 $\frac{3}{4}$ —8	34	5
5 w. 5°—5 w. 20°	96	60	10.84	7 $\frac{3}{4}$ —8	38	4
5 w. 20°—5 w. 7°	95	66	9.93	7 $\frac{3}{4}$	30	5
5 w. 7°—5 w. 20°	85	63	10.48	7 $\frac{3}{4}$ —8	31	15
5 w. 20°—5 w. 9°	93	74	10.90	8	26	7
5 w. 9°—5 w. 20°	91	78	10.80	7 $\frac{3}{4}$ —8	20	9
7 w. 20°—3 w. 5°	95	64	11.18	8	34	5
3 w. 5°—7 w. 20°	92	73	9.92	7 $\frac{3}{4}$	25	8
7 w. 20°—3 w. 7°	96	64	10.63	7 $\frac{3}{4}$ —8	31	4
3 w. 7°—7 w. 20°	93	70	10.36	7 $\frac{3}{4}$ —8	28	7
7 w. 20°—3 w. 9°	94	65	10.27	7 $\frac{3}{4}$	33	6
3 w. 9°—7 w. 20°	95	68	10.90	8	31	5
3 w. 31°—7 w. 7°	95	65	8.23	7 $\frac{1}{4}$	34	5
3 w. 31°—7 w. 13°	99	77	11.87	8—8 $\frac{1}{4}$	23	1
5 w. 31°—5 w. 7°	98	81	8.81	7 $\frac{1}{4}$ —7 $\frac{1}{2}$	18	2
5 w. 31°—5 w. 13°	90	71	9.81	7 $\frac{3}{4}$	26	10
7 w. 31°—3 w. 7°	97	91	(6.88)	6 $\frac{3}{4}$	(8)	3
7 w. 31°—3 w. 13°	96	85	(11.71)	8—8 $\frac{1}{4}$	(14)	4

waarbij boven 23° of 25½° C. het bloeiprocent iets daalde (zie Meded. N^o. 41). Dit schijnt dus verschillend te kunnen uitvallen. Of dit toeval is of van bepaalde omstandigheden afhangt, kunnen wij niet zeggen.

Vervolgens werd de in Tab. 1 reeds vermelde proef met 2 temperaturen zeer uitvoerig behandeld door 20° te doen volgen of voorafgaan door 5° of 7° of 9° gedurende 3, 5 of 7 weken van de 10 weken tusschen rooien en herplanten. Tengevolge van de vermelde inzinking bij 17° en 20°, vertoonden 20° (63 %) en 9° (60 %) een veel te gering verschil om voor deze proef een geschikte combinatie te vormen. Blijven we bij 7 w. 5° of 7° gevolgd of voorafgegaan door 3 w. 20°, dan wordt bevestigd, dat de kou-behandeling van 5° moet *voorafgaan* (30 % tegen 49 %) om meer effect te hebben; dit wordt bij 7° nog zwak bevestigd. In menig jaar zal voor *Imperator* een behandeling met 9° een onvoldoende effect opleveren voor bloei-onderdrukking. Bij 5 weken 5° en 7° maakt het nauwelijks verschil, of wij de kou vroeger of later geven, de invloed van 20° schijnt bij een duur van 5 w. reeds geheel overheerschend te zijn. Bij partijen, waar de bloeieiging bij een grootte van 5—6 cm reeds zoo sterk is, kan alleen een langdurige en vrij lage kou-behandeling (10 w. of 7 w. 5° C.) nog een flink effect hebben voor bloei-onderdrukking. Ik moet er nog op wijzen, dat korte tijd koude (3 w. 5 en 7° gevolgd door 20°) een iets hooger aantal bloeiers leverde dan 20° alleen, wat men niet zou verwachten. Dat *korte tijd kou*, gevolgd door 17° of 20°, dit meer vertoont, zal zoo straks nog blijken. Het is waarschijnlijk geen toeval.

In de meening, dat 31° ongunstiger zou zijn voor bloemvorming en met de bedoeling den groei van blad en bol minder te benadeelen, werd ook 31° gecombineerd met 7° en 13°. Maar nu toonde juist dit jaar ons bij 10 w. 31° en 10 w. 13° een — vroeger niet waargenomen — hoog bloei-percentage, zoodat ook daaruit geen kans op een geschikte behandeling naar voren kwam. Wij zien bij 3 w. 31° (gevolgd door 7°), 5 w. 31°, 7 w. 31°, 10 w. 31° een regelmatige stijging: 65 % - 81 % - 91 % - 94 %.

Tot *Wedgwood* overgaande, kan men bijna steeds rekenen op een eenigszins ander gedrag. Onder de Hollandsche Irissen (in ruimeren zin) staat *Wedgwood* met nog een paar minder bekende anderen, eenigszins afzonderlijk en verraadt daardoor dat een der ouders *I. tingitana* is. De grenzen der bloeibaarheid liggen hooger, d.w.z. bij een zwaarder gewicht. Wat de maat 5—6 cm bij *Imperator* is, is bij *Wedgwood* ongeveer 7—8 cm omtrek, d. i. bijna 3-maal zoo zwaar. Tab. 3 toont, dat ook voor *Wedgwood* de bloeibaarheid in 1935 sterk was. Maar deze wordt veel sterker gereduceerd door de koubehandeling. Terwijl 17° en 20° 93 en 98 % bloeiers vertoonden en dus allermintst een daling van het bloeipercentage te zien geven, bedraagt dit percentage na 9°, 7° en 5° resp. 12 %, 5 %, 0 %. Zoo leent deze soort of althans deze partij in dit jaar zich veel beter voor de proef met 2 temperaturen. De uitkomst is zeer frappant. Terwijl 10 w. 5° 0 % bloeiers oplevert, stijgt dit percentage door 3 w. 20°, gevolgd door 7 w. 5° tot 70 %; maar laat men

TABEL 3. Bloei procent van Iris „Wedgwood” 7—8 cm (7.4—11.1 g. gemidd. 9.1 g), 18 Aug. tot 24 Oct. '34 behandeld.

Temperatuur	n	Bloei %	Gemiddeld gewicht per ronden bol	\pm Gemiddelde omtrek in cm	n	Aantal ziek
10 w. 5°	90	0	17.50 g	9—9 $\frac{1}{4}$	92	10
„ 7°	98	5	20.01	9 $\frac{1}{2}$	92	2
„ 9°	97	12	21.50	9 $\frac{1}{2}$ —10	80	3
„ 17°	99	93	(25.08)	10 $\frac{1}{2}$	(6)	1
„ 20°	100	98	(25.0)	10 $\frac{1}{2}$	(2)	0
„ 23°	78	96	(20.0)	9 $\frac{1}{2}$	(1)	2
3 w. 20°—7 w. 5°	97	70	21.8	10	29	3
7 w. 5°—3 w. 20°	95	0				
7 w. 20°—3 w. 5°	100	96	(19.12)	9 $\frac{1}{2}$	(4)	0
3 w. 5°—7 w. 20°	100	89	(25.0)	10 $\frac{1}{2}$	(8)	0

na 7 w. 5° deze 3 w. 20° tot slot volgen, dan blijft de bloei 0%. Hier blijkt veel sterker nog dan bij *Imperator*, dat het op de begin-behandeling zéér aankomt. *Wil men den bloei door kou reduceeren, dan moet men deze zoo spoedig mogelijk na het rooien toepassen en vooral zich hoeden voor warmte in de eerste weken.* Daar reeds bij het rooien de dispositie der bollen om later bloem te vormen het eene jaar veel sterker is dan het andere, zoo ligt het voor de hand te onderstellen, dat de laatste paar weken vóór het rooien ook de temperatuur in den bodem van beteekenis is voor de grootere of geringere bloeibaarheid, inzooverre dat een Julimaand met hooge bodemtemperatuur een grootere bloeibaarheid induceert dan een met lagere bodemtemperatuur. Op dit punt komen wij het volgende jaar na vergelijking van enkele jaren nader terug.

Wordt slechts 3 weken kou (5°) gegeven, dan is de 7 weken 20° geheel overheerschend; men kan hoogstens zeggen, dat de 3 w. 5° in 't begin een zeer kleinen invloed heeft, aan het slot toegepast in 't geheel geen invloed meer kan oefenen.

Deze twee uiteenlopende variëteiten stemmen daarin overeen, dat — naast 10 w. 5°, wat zeer ongunstig is voor den groei — beiden na 7 w. 5° + 3 w. 20° den geringsten bloei geven en dat zonder twijfel de warmte, die den groei weer ten goede komt, aan het slot moet worden gegeven. Aan het begin gegeven is de dispositie voor bloemaanleg door 3 weken 20° in Aug. reeds bepaald en baat kou-toepassing weinig of niets meer. Deze scherpe invloed in Augustus is te meer zoo merkwaardig daar die bloemaanleg toch pas in den volgenden winter plaats heeft.

In 1935 werden weer *Imperator* 5—6 cm en *Wedgwood*

7—8 cm behandeld. Binnen gelijke grenzen stuk voor stuk uitgewogen was *Imperator* thans 3,3 g gemiddeld tegen 3,12 g in 1934. Tabel 4 laat echter zien, dat het bloeivermogen, dat de bollen hebben meegekregen

TABEL 4. Bloei procent van Iris „Imperator” 5—6 cm (2.5—4.0 g, gemidd. 3.3 g), 8 Aug. tot 16 Oct. '35 behandeld.

Temperatuur	n	Bloei %	Gemiddeld gewicht per ronden bol	Gemiddelde omtrek in cm	n	Aantal ziek + niet opgekomen
32 d. 2°—17°	80	5	10.69 g	7.67	74	—
21 d. 2°—17°	80	17	11.21	7.82	66	—
11 d. 2°—17°	79	11	12.78	8.16	70	1 + 1 niet opgekomen
10 w. 5°	58	0	5.64	6.16	77	2 + 22 niet opgekomen
51 d. 5°—17°	76	0	9.62	7.15	78	2 + 4
41 d. 5°—17°	79	5	10.77	7.81	75	1 + 1
32 d. 5°—17°	79	19	11.00	7.78	64	1 + 1
21 d. 5°—17°	78	17	13.38	7.95	66	1 + 1
10 w. 9°	80	7	9.18	7.45	74	—
51 d. 9°—17°	80	9	9.70	7.53	73	—
41 d. 9°—17°	80	15	11.58	8.03	67	—
32 d. 9°—17°	79	27	11.59	7.78	57	2 + 1
21 d. 9°—17°	80	32	13.30	8.19	53	—
10 w. 17°	80	11	12.68	8.10	70	1

in '35 veel geringer was dan in '34 (na 17° C. in '36 voor 11 % bloeiend, in '35 voor 65 %; na 9° in '36 voor 7 %, in '35 voor 60 %; na 5° in '36 voor 0 %, in '35 nog voor 22 %). Voortbouwend op het vorige jaar werd in 1935 nu korter en langer kou gegeven (2°, 5° en 9°) *in het begin* en verder met 17° C. nabehandeld. Over het algemeen is de groei na 17° C. meest nog iets gunstiger dan na 20° C., terwijl met 13° C. nogal eens ongunstige ervaringen werden opgedaan.

Daar de bloeieiging toch reeds zeer gering is, moet men bij deze partij wel een bijna volkomen onderdrukking als maatstaf nemen. In dit opzicht geven 32 d. 2°, 41 d. 5° (beide 5 %) en verder 51 d. 5° en 10 w. 5° met 0 % het noodige effect. Behalve 10 w. 5°, dat wegens den slechten groei uitgesloten is, geeft alleen 51 d. 5° gevolgd door 18 dagen 17° (waarna op 16 October geplant werd) 0 % bloeiers.

Wij kwamen ook voor *Imperator* en *Wedgwood* in 1934

—'35 tot 7 weken $5^{\circ} + 3$ w. 20° . Deze 3 weken 20° tot planten bleek achteraf slechts 18 dagen te zijn geweest. Vandaar dat ook in '35 de planting 3 dagen vroeger geschiedde.

Er zit in Tab. 4 nog een bijkomstig resultaat, dat wel de aandacht waard is. Hoe korter men met 9° behandelt en hoe langer dus de nabehandeling met 17° duurt, des te meer bloei treedt later op (stijging van 7 % tot 32 %), hetgeen heel redelijk schijnt, maar na steeds 17° vindt men maar 11 %. Men denkt hier eerst aan een toeval; toch is dit hoogst onwaarschijnlijk. Bij 5° ziet men een soortgelijk verloop, maar daar 5° sterker onderdrukt, is de stijging geringer. Ook ziet men dat bij slechts 21 d. 5° de bloei niet méér is dan na 32 d. 5° en verder dat bij 21 d. 2° de bloei dezelfde is als na 21 d. 5° , d.w.z. nog boven 10 w. 17° , maar dat bij slechts 11 d. 2° de bloei even gering is als na 10 w. 17° , dus dat blijkbaar 11 d. te kort is dan dat 2° nog invloed heeft. Wij zien dus dat bij deze partij 10 w. 17° een vrij laag percentage (11 %) vertoont (9° gaf 7 % en 5° 0 %), maar dat eenige kou in 't begin gevolgd door 17° dit lage bloeipcentage van 17° doet stijgen, vooral als die koude kort duurt, bijv. 3 weken. In tab. 2 zagen wij na 3 w. 5° en 7° gevolgd door 20° een percentage van 73 en 70 tegenover 63 % na 10 w. 20° . Tab. 1 (Imperator 4—5 cm) en tab. 3 en 5 (Wedgwood) vertoonden niets dergelijks. Toch ligt hier een waarschuwing, dat voor bloemonderdrukking het toepassen van slechts 3 weken koude bij Imperator geen effect heeft of soms zelfs meer bloemvorming dan 17° C. alleen.

Wij blijven dus letten op het bijkomstige, maar op zich zelf niet onbelangrijke verschijnsel, dat 1° na 17° (à 20°) het bloeipcentage bij Imperator vaak lager ligt dan na 13° eener- en 23° C. anderzijds, 20° dat 3 weken lage temperatuur (9° , -5° , -2° C.) gevolgd door 17° , dit lage percentage kan doen stijgen. M.a.w. een effect geeft ongeveer als 13° C. en waarschijnlijk wel éézelfde verschijnsel beduidt. Het is een waarschuwing, dat 13° C. óf te korte tijd koude gevolgd door 17° voor Imperator en verwanten geen voordeel biedt boven alleen 17° C. Het feit, dat 17° C. vaak een lager bloeipcentage geeft dan een iets koudere behandeling, lijkt als bij-verschijnsel een tegenstrijdigheid met het hoofdeffect van kou en warmte op de bloeibaarheid. Wij komen daarop later terug. Intusschen heeft Wedgwood tot dusver niets dergelijks vertoond.

Tab. 5 geeft de uitkomsten voor Wedgwood 1935—'36, die evenals Imperator in dit jaar bij gelijk gewicht een veel geringer bloeibaarheid bezit dan 1934—'35. Ook hier zijn de weken vóór het rooien reeds van invloed. Het bloeiprocent na 10 w. 17° bedraagt 27 (in '34—'35 was dit 93 %). Alle voorafgaande kou-behandelingen reduceeren dit lage percentage gemakkelijk. Er schijnt geen aanleiding te zijn om van 2° iets meer te verwachten dan van 5° C. De dispositie om bloem te gaan aanleggen is bij deze partij zoo gering, dat reeds korte kou-behandelingen

TABEL 5. Bloei procent van Iris „Wedgwood” 7—8 cm (7.5—11 g, gemidd. 9.09 g), 8 Aug. tot 16 Oct. '35 behandeld.

Temperatuur	n	Bloei %	Gemiddeld gewicht per ronden bol	Gemiddelde omtrek in cm	n	Aantal ziek + niet opgekomen
32 d. 2°—17°	74	3	16.76 g	8.95	72	4
21 d. 2°—17°	76	9	17.87	9.07	68	4
11 d. 2°—17°	76	13	17.46	8.95	63	5 + 1
10 w. 5°	44	0	10.28	7.51	68	5 + 31
51 d. 5°—17°	70	0	10.85	7.79	75	4 + 6
41 d. 5°—17°	77	0	12.01	8.04	76	0 + 1
32 d. 5°—17°	78	0	14.17	8.39	77	2
21 d. 5°—17°	74	3	17.65	9.08	72	4 + 2
10 w. 9°	76	1	11.99	8.02	75	1 + 3
51 d. 9°—17°	77	0	12.03	7.95	76	1 + 2
41 d. 9°—17°	76	0	11.19	7.82	74	1 + 3
32 d. 9°—17°	75	3	13.16	8.26	71	1 + 4
21 d. 9°—17°	75	7	15.87	8.9	70	5
10 w. 17°	78	27	17.15	8.82	55	1 + 1

van 3 weken meer dan voldoende effect geven. Maar juist daarom mag men zich niet laten leiden door deze partij van dit jaar, want dan wordt men in de cultuur een ander jaar geheel verrast; in '34—'35 toch gaf Wedgwood na 3 weken 5° (gevolgd door 20°) 89 % bloeiers. Om zich te vrijwaren voor de grillige invloeden van verschillende jaren is een kou-behandeling van 7 weken gewenscht. Door die 4 weken langer 5° daalde de 89 % bloei (Tab. 3) tot 0 %.

Het blijkt, dat vooral bij Wedgwood het bloeivermogen gemakkelijk reageert op kou-behandeling. Naast 7 weken 5° gevolgd door 17° tot het planten, is hier een toepassen van 9° in den geheelen bewaartijd in den regel voldoende voor het vermijden van bloemvorming.

In een volgend nummer der Proceedings zal de groei van deze twee jaren besproken worden.

(A summary will be published in the next number of the Proceedings.)

Wageningen, Sept. 1936.

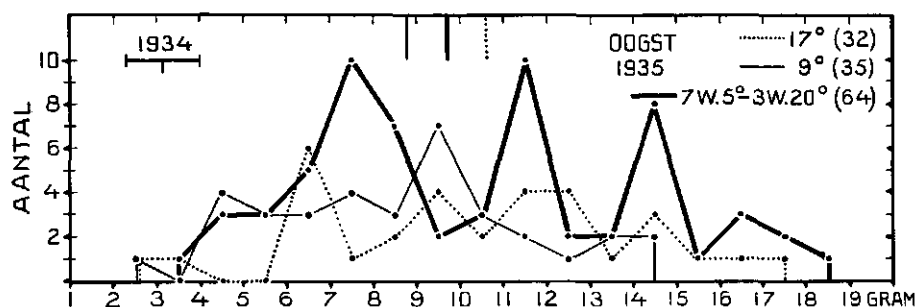
Plantkunde. — *De grenzen der bloeibaarheid en het groeien van den Iris-bol.* IIB. (with summary). Door A. H. BLAAUW, IDA LUYTEN en ANNIE M. HARTSEMA. (Mededeeling N^o. 50 van het Laboratorium voor Plantenphysiologisch Onderzoek te Wageningen.)

(Communicated at the meeting of October 31, 1936).

In het voorafgaande nummer der Proceedings werden (onder IIA) de bloei-resultaten na de proeven van 1934—'35 en 1935—'36 gegeven. Moeilijker is het bij een vermijden van den bloemaanleg tevens een behoorlijken groei te bewerken. De uitkomsten van dien groei worden hier nader besproken onder verwijzing naar de cijfers, die reeds in de 5 tabellen van IIA zijn opgenomen.

Groei.

In de cultuur worden de bollen gezeefd en aldus gesorteerd naar den omtrek der bollen. Dit sorteeren van bollen en het uitdrukken van de grootte volgens de zeef-gaten waar de bollen wel en waar ze niet doorheen vallen, is natuurlijk een vrij grove methode; maar het gaat ook om het



Variatie in 't gewicht bij den oogst van ronde bollen (*Imperator*, 1935) na 3 verschillende behandelingen in 1934. Links boven: gewichtsvariatie, waarbinnen alle bollen lagen bij het begin van de proef, met het gemiddelde op 3,12 g. In het midden, boven de 3 curven met wijd geworden variatie, het gemiddelde gewicht van deze 3 groepen in 1935. Geheel rechts de behandeling (zomer '34) en het aantal beschikbare ronde bollen in '35.

sorteeren van enorme hoeveelheden. Bij laboratorium-proeven wegen wij de bollen stuk voor stuk; kiezen als uitgangspunt vrij nauwe grenzen waarbinnen alle proefbollen moeten liggen en wegen het volgende jaar den oogst weer stuk voor stuk. Het gemiddelde gewicht per ronden bol vindt men in de 4e kolom der tabellen. In tab. 1, 2 en 3 is in kol. 5 daarbij vermeld \pm de gemidd. omtrek in cms. Deze is ongeveer afgeleid uit een proefonder-

vindelijk samengestelde curve, die het verband tusschen gewicht en omtrek ongeveer weergaf. In tab. 4 en 5 is bij den oogst de omtrek van alle bollen gemeten en de gemidd. omtrek precies aangegeven. Deze omtrek wordt er bijgevoegd omdat de cultuur en de handel gewend zijn de grootte der bollen hierin uit te drukken. Bij dat gemiddelde moet dus bedacht worden, dat de omtrek van 40 à 50 % der bollen daarboven uitgaat. Door het wegen van alle exemplaren konden wij vaststellen, dat na alle soorten behandeling, het gewicht der nieuw-geogste bollen zeer *aanzienlijk varieert*, terwijl wij uitgingen van een groep binnen *nauwe grenzen*. In bijgaande figuur wordt dit geïllustreerd voor een zoo gunstige behandeling als 17° en voor bollen, die op 2 manieren koude hadden ontvangen. Door de weinige beschikbare ronde bollen vertoonen de curven sterke schommelingen, als wij op de abscis de aantallen afzetten met slechts 1 gram opklimmend. De laatste behandeling geeft hooger toppen, echter alleen doordat hier bijna een dubbel aantal ronde bollen ter beschikking stond. Het belangrijkste voor ons is echter, dat na kou-behandeling de variatie niet erger wordt dan ze evenzeer na 17° is. — Bij het vergelijken van de groei-uitkomsten zullen wij ons nu beperken tot het gemiddelde *gewicht* per ronden bol, omdat dit veel nauwkeuriger en scherper de verschillen in de opbrengst doet naar voren komen. Men lette daarbij op het uitgangsgewicht bij het planten. In tab. 1 en 2 is, als men 10 weken gelijke temperatuur geeft, de oogst het best na 17° C.; na lager en hooger temperatuur dalende. In tab. 2 is het gewicht na 13° C. bijzonder laag; ten deele kan dit toeval zijn, daar hier door de vele bloeiers maar 12 ronde over bleven. Toch hebben wij reeds meer ervaren, dat 13° C. ongunstiger resultaten opleverde, dan men zou verwachten; dit kan ook daaraan liggen, dat deze temperatuur het vroeg opkomen van het blad het meest bevordert en daardoor het loof het meest van koude nachten te lijden heeft. Veiligheidshalve raden wij in ieder geval een behandelen met 13° C. af (zie voorloopig advies in Meded. 42); te meer waar we zien, dat bij *Imperator* na 13° zelfs meer bloeiers dan na 17° C. kunnen optreden.

De vele soorten van behandeling volgens tab. 2 gaven ook in den groei ('t gewicht) geen sterke differentiatie. Het overgroote deel der behandelingen levert een flink gewicht op, dat het effect van 17° (en 20°) evenaart en soms dat van 17° nog even overtreft. Het belangrijkste is voor ons doel het gewicht na de behandeling, die het laagste % bloemen oplevert. Na 10 w. 5° met 22 % is het gewicht (6.67 g) bepaald veel te laag; maar 7 w. 5° gevolgd door 3 w. 20° geeft met 30 % bloem een gewicht van 9.24 g, wat nog zeer behoorlijk is. Het blijkt dus, dat 3 w. 20° inplaats van 5°, aan het *slot* gegeven, het gewicht aanzienlijk verbetert en het bloeipcentage maar weinig verhoogt. Vooral op deze soort temperatuurcombinatie zullen wij later voortbouwen.

Nog wil ik in deze tabel wijzen op het hoogste gewicht na 3 w. 31° gevolgd door 13° C. In gevallen waar voor bloemaanleg nog geen vrees bestaat, dus bij zeer kleine bollen, zou een dergelijke behandeling met een

korten tijd 31°, gevolgd door 13° C., of waarschijnlijk zelfs beter 17° C., wellicht met succes voor den groei zijn toe te passen. Maar die zeer hoge temperatuur dure niet te lang (zie bijv. 5 w. 31—5 w. 13°), — zoodat bijv. 2 w. 31° gevolgd door 17° voor de kleinste bollen *wel* zou te probeeren zijn in de cultuur. Blijven wij eerst nog bij *Imperator* in het volgende jaar (tab. 4), dan geeft hier steeds 17° een beter gewicht (12.78 g) dan in het vorige jaar (10.63), terwijl 21 d. 9° en 5° en 11 d. 2° gevolgd door 17° even gunstig zijn. Voor den bloei biedt dit in deze partij allerminst voordeel boven 17° steeds, maar op zichzelf is 't opvallend, dat de groei er geenerlei nadeel van ondervindt. Totaal achterwege blijft de bloei alleen na 10 w. 5° en 51 d. 5° + 18 d. 17°. In het eerste geval is de groei zeer slecht (5.64 g), maar door slechts 18 d. 17° aan het slot wordt het gewicht reeds vrij wat beter (9.62 g), hoewel nog niet voldoende.

Tab. 3 geeft een vergelijking met de variëteit *Wedgwood*. In de gunstigste gevallen wordt hier een gemiddelde van 25 g bereikt, wat zeer hoog is, maar dit is steeds maar vastgesteld aan de weinige ronde bollen, die na die temperatuur niet gebloeid hadden. In elk geval is ook hier 17° C. de goede bewaartemperatuur, als men alleen op groei let. Zelfs 10 w. 9° en 7° geven met 21.5 en 20.0 g nog een behoorlijken groei en een zeer sterke reductie van den bloei. Volkomen bloei-uitsluiting geeft 10 w. 5° met een gewicht van 17.5 g en verder 7 w. 5° + 3 w. 20°, wegende 18.89 g.

Gaan we ten slotte op tab. 5 over, dan zien we, dat in 1935—'36 *Wedgwood* van gelijke zwaarte niet alleen veel minder bloeide, maar ook in groei ver achter staat bij 1934—'35. Daarbij behoort steeds 17° nog tot de besten, waarbij het opvallend is, dat 3 w. 5° of 2° vóór 17° het gewicht van 17° niet benadeelen, maar eer begunstigen, zooals ook tab. 4 vertoonde. Dit jaar schijnt zoo'n korte kou-behandeling reeds gunstig tegen den bloei, maar in 't algemeen is dat volkomen onvoldoende (zie tab. 3). Terwijl in dit jaar de bloei-dispositie dus zwak was, wijzen de vroegere resultaten er op, dat voor een krachtig vermijden van bloeiers in de *verschillende* jaren een *directe* toepassing van 7 weken 5° C. gunstig werkt; dat het hierdoor ontstane nadeel voor den groei reeds door 3 weken nabehandeling met 17° (of 20°) merkbaar getemperd wordt; maar dat getracht moet worden den groei verder op te voeren *na* de kou-behandeling, die vereischt is om de dispositie voor bloemaanleg te onderdrukken.

Wageningen, September 1936.

SUMMARY.

The limit of flowerformation and the growth of Iris-bulbs. II.

The results of the flowering-percentage and the growth (increase in weight) of round *Iris* bulbs in 1934—'35 and 1935—'36 are summarized as a continuation of the Communications 41 and 42. We have to deal here

with bulbs of such a size that it is uncertain what percentage will flower and where it is necessary to avoid this flowering as much as possible. This is done in order that the round bulbs may further increase in size, so that a following year they will be sufficiently large to yield practically 100 % of flowers. In the tables 1—5 should be particularly noticed the treatment (column 1), the percentage of flowers (column 3) and the average weight of the gathered round bulbs, which consequently have not flowered (column 4).

1. At equal size and treatment one year yields far more flowers in the early part of the following summer than another (Compare tables 2 and 3 to 4 and 5). Already the conditions in the ground before lifting have a large influence on the disposition either to form flower or not, though flower-formation will not take place in the ground until Jan.—March (in case of *Imperator*).

2. Between lifting and planting the disposition to form flower may be increased (by 23° and higher) or strongly reduced (by low temperatures). For cultivation the latter treatment is of importance in case of doubtful sizes, but there is the difficulty that the bulb also has to grow sufficiently. The optimum for this is about 17°, but for sufficient avoiding flower-formation in most years and for the larger doubtful sizes a much lower temperature is needed. Since in some years already during lifting the bulbs unexpectedly possess a far greater disposition to flower, a fairly powerful cold-treatment has to be applied in order to avoid surprises. Now it is a question whether we shall yet succeed in obtaining a sufficient growth of the bulb.

3. It has become apparent that in the period between lifting and planting the bulbs in the first weeks after lifting are more sensitive to any influence on their disposition to form flower than in the last weeks. See particularly the tables 2 and 3, where 7 weeks 5° preceded by 3 weeks 20° still gives many flowers, but applied at once and followed by 3 weeks 20° yields far less flower. Moreover, *Wedgwood* is much more sensitive to this treatment than *Imperator*, though the flowering-ability yet was very strong with that group (table 3).

4. For *Imperator* (tables 1, 2 and 4) the flowering-percentage was after 10 weeks 17° (and 20°) often lower than after 10 weeks 13°. Also when during a short period, e.g. 3 weeks, a low temperature is given, followed by 17°, often more flower occurs than after 17° only. To this phenomenon we shall refer again another year. For *Wedgwood* it has not been observed so far. It is a warning that for flower-reduction 13° C. — or 3 weeks cold followed by 17° C., at any rate for *Imperator* and kindred bulbs, offers no advantage over 17° C. In order to avoid

sufficiently the flower-formation in the various years it is necessary to apply the cold *directly* after lifting and to continue it for some weeks. In the experiments described here particularly 7 weeks 5° was effectual.

5. As far as the growth of the bulbs is concerned, about 17° C. is the most suitable temperature when the bulbs are still very small. With larger bulbs the percentage of flowers becomes too high. In order to prevent this, a low temperature has to precede. However, this makes the increase in weight smaller as well. It appeared from these experiments that if, instead of 10 weeks cold (5°), only 7 weeks 5° is applied, followed by 3 weeks 20° or rather 17° C. (it actually was only 18 days), the increase in weight is already greatly improved and the flowering-percentage is hardly raised (table 2) or not at all (table 3). That the increase in weight after 17° is larger than after a low temperature is due to the fact that the foliage-leaves, as to number and length, grow better in spring, and consequently the assimilation is directly quantitatively influenced.

On this basis — some weeks cold for flower-reduction, followed by some weeks 17° in order to improve the growth — these experiments are now being continued, in hope that thus a method may be obtained for practical application.
