

## BOTANY

SNELLE BLOEI VAN HOLLANDSE IRISSEN "IMPERATOR". VIA  
LICHTBEHOEFTE NA VERSCHILLENDE PREPAREERBEHANDELINGEN

DOOR

ANNIE M. HARTSEMA EN IDA LUYTEN

*Mededeling nr 214 van het Laboratorium voor Plantenfysiologisch Onderzoek van de  
Landbouwhogeschool te Wageningen (Nederland)*

(Communicated by Prof. S. J. WELLENSIEK at the meeting of September 30, 1961)

## INVLOED VAN 4-24 UREN DURENDE BELICHTING

In vervolg op de eerder gepubliceerde resultaten (HARTSEMA en LUYTEN, 1953 en 1955, 2) werd in 1955/56 nogmaals nagegaan hoe de bloeipercen-  
tages van *Iris "Imperator"* beïnvloed worden door de dagelijks toege-  
diende hoeveelheid kunstlicht. In deze proeven werd de lichtsterkte vrijwel  
gelijk gehouden, terwijl de dagelijkse duur van de belichting toenam van  
4 tot 24 uur. De bollen werden zoals gewoonlijk bij 9° geplant, nadat ze  
direct na het rooien gedurende 2 weken bij 31° voorbehandeld waren.  
Voor iedere proef werden 4 kistjes met 8 planten gebruikt; deze werden  
overgebracht naar een verduisterde kas van  $\pm 15^{\circ}\text{C}$  als de neuslengte  
buiten de bol ongeveer 8 cm had bereikt. Iedere groep van 4 kistjes werd  
in een aparte afdeling geplaatst en dagelijks gedurende het vastgestelde  
aantal uren belicht met 5 TL lampen, die horizontaal naast elkaar bovenin  
iedere afdeling aangebracht zijn. Evenals in eerder beschreven proeven  
zijn tussen 3 TL lampen Philips nr 55 (daglicht) 2 TL lampen nr 29 (warm-  
wit) geplaatst, teneinde een met zonlicht vergelijkbare spectrale verdeling  
van het zichtbare licht te verkrijgen. De afdelingen zijn gescheiden door  
witgeverfde tussenschotten, de voor- en achterzijde worden afgesloten  
door witte katoenen schuifgordijnen. Onder de lampen is een glazen plaat  
aangebracht; tijdens de belichting wordt de lucht onder en boven deze  
plaat met behulp van een kleine ventilator regelmatig weggeblazen,  
waardoor temperatuurstijging in de vakken zo goed mogelijk wordt  
voorkomen. De lichtsterkte wordt af en toe gecontroleerd met een sferische  
lichtmeter (vergelijk WASSINK en VAN DER SCHEER, 1951). Zo nodig  
wordt de afstand van de planten tot de lampen veranderd, teneinde de  
lichtsterkte in alle afdelingen en voor alle planten zoveel mogelijk gelijk  
te maken. Bij het begin van de proeven wordt de lichtsterkte gemeten  
op de rand van de kisten, d.i. iets onder de top van de planten; later  
geschiedt dit op ongeveer de halve hoogte van het loof, juist opzij daarvan.  
De gemiddelde waarden van deze metingen worden in de betreffende  
tabel aangegeven, uitgedrukt in erg/sec per bol met een doorsnede van

1 cm<sup>2</sup> (1 cm<sup>2</sup> ø). De totale hoeveelheid licht per dag wordt aangegeven in calorïen per bol met een doorsnede van 1 cm<sup>2</sup>, waarbij 1 erg/sec gelijk gesteld wordt met  $8.6 \times 10^{-5}$  cal/uur en niet  $8.6 \times 10^{-6}$ , zoals in 1955, 2 blz. 370 abusievelijk staat.

In 1955/56 werd de lichtsterkte nog gemeten met de oude sferische lichtmeter, welke volgens in 1956 verrichte vergelijkende metingen met een beter geconstrueerde (met "ermüdungsfreie" seleencellen) en nauwkeurig geijkte lichtmeter  $\pm 25\%$  te laag aanwees. In tabel 1 zijn de gemeten waarden daarom met 25% verhoogd.

TABEL 1

Iris "Imperator", groei en bloei bij toenemende daglengte en lighthoeveelheid bij 15°

Jaar (bol- gewicht in g)	Voor- behand.	a. dagen tot ± 8 cm	Lichtsterkte erg/sec. bol 1 cm <sup>2</sup> ø	a. uren	a. cal p. dag bol 1 cm <sup>2</sup> ø	Begin bloei a. dg. na belichten (planten)	Bloei % (2 bl.)	Gem. looflengte in cm	Gem. blst. lengte in cm	Drooggewicht in % van begin	Aantal (n)
1955/56 14-18	2 w. 31° planter bij 9°	63	$44.4 \times 10^3$	4	15.3	89 (152)	28 (0)	91.5	56.8	79.4	32
		63	$45.9 \times 10^3$	5	19.7	89 (152)	84 (0)	95.5	65.3	85.6	32
		63	$43.3 \times 10^3$	8	29.8	86 (149)	100 (0)	95.3	70.7	99.8	31
		63	$44.1 \times 10^3$	10	37.9	87 (150)	100 (13)	92.2	71.9	118.8	30
		63	$41.8 \times 10^3$	12	43.1	83 (146)	100 (19)	92.3	73.2	122.6	31
		63	$39.8 \times 10^3$	16	54.8	87 (150)	100 (22)	90.0	73.0	130.2	32
		63	$41.2 \times 10^3$	20	70.9	84 (147)	100 (71)	86.4	72.8	152.2	28
		63	$40.9 \times 10^3$	24	84.4	82 (145)	100 (83)	89.2	72.5	152.9	29

In tabel 1 worden de resultaten van deze proeven vermeld; we zien dat de lichtsterkte variëerde van  $39.8 \times 10^3$  tot  $45.9 \times 10^3$  erg/sec. bol 1 cm<sup>2</sup> ø, terwijl de totale lighthoeveelheid per dag in de serie toenam van 15.3 tot 84.4 calorïen. Reeds bij een daglengte van 8 uur (29.8 cal. dag per bol 1 cm<sup>2</sup> ø) wordt 100% bloei bereikt; bij de langere dagen komt na de eerste een tweede bloem open, welke in aanleg steeds aanwezig is. Evenals bij Iris "Wedgwood" (1961) neemt het aantal planten met 2 bloemen per stengel toe bij toenemende daglengte, zodat bij een belichting gedurende 24 uur 83% van de planten met 2 bloemen bloeit. De gemiddelde looflengte, gemeten  $\pm 3$  weken na de bloei, is in alle daglengten vrijwel gelijk, de gemiddelde bloemstengellengte is alleen bij de kortste dagen belangrijk kleiner dan in de andere proeven. Ook werd na de bloei het gemiddelde drooggewicht van 8 planten uit een gemiddeld kistje bepaald; in tegenstelling tot de proef van 1952/53 (zie 1955, 2, tabel 1) neemt dit drooggewicht duidelijk toe met toenemende daglengte. Bij een belichting van 8 uur per dag wordt ongeveer het drooggewicht per plant bereikt dat de droge bollen bij het begin van de proef hadden en dat op 100 wordt gesteld. Bij een belichting gedurende 6 of 4 uur is het drooggewicht duidelijk minder, bij 10-24 uur neemt het toe met toenemende daglengte, totdat het bij 20 en 24 uur vrijwel gelijk blijft (152.2 en 152.9%); de spruit- en wortelgewichten zijn bij 24 uur duidelijk hoger, het bol-

gewicht is echter (toevallig?) lager. De afwijkende resultaten van 1952/53, die in 1955, 2, tabel 1A werden vermeld en die wij ten dele meenden te moeten toeschrijven aan onvoldoende watervoorziening in 't bijzonder bij de langere belichtingstijden, hebben zich in 1955/56 niet herhaald. Nu was te beginnen met de proeven van 1954/55 regelmatig meer water gegeven, reeds vóór het begin van de eerste sterke strekking. In tabel 1C van 1955, 2 was het effect daarvan door de toenemende bloeipercentsages en drooggewichten bij toenemende lighthoeveelheden reeds te zien. Uit de in 1954/55 en 1955/56 bereikte resultaten zien we dus *dat bij voldoende watervoorziening, de assimilatie ook bij een belichtingsduur van meer dan 8 of 10 uur per dag regelmatig door blijft gaan en niet vermindert, zoals wij in de publicaties van 1954 en 1955, 2 veronderstelden*. Behalve in de met de duur van de dagelijkse belichting toenemende drooggewichten, uit dit zich in 1955/56 ook in het toenemende aantal planten met 2 bloemen.

In 1955/56 (tabel 1) blijkt dus dat goede bloei bij Iris "Imperator" reeds bereikt kan worden door belichting gedurende 8 uur per dag (vergelijk 1955, 2 blz. 375). Nu werd daarbij 29.8 cal per dag (per bol van 1 cm<sup>2</sup> ø) gegeven, d.i. dus meer dan in 1952/53 en dit is waarschijnlijk de reden waarom zich ditmaal bij 8 uur alle bloemen goed ontwikkelden. Uit het ontbreken van planten met 2 bloemen blijkt tevens dat 8 uur de grens voor goede bloei is.

#### INVLOED VAN DROOG-BEWAREN DER BOLLEN

In 1955/56 begon de bloei, evenals in vorige jaren, 145–152 dagen na het planten (zie tabel 1 en ook 1955, 2, tabel 1). Wij hebben ons afgevraagd of het mogelijk zou zijn deze tijdsduur te bekorten door de bollen vóór het planten gedurende een aantal weken droog te bewaren bij de preparatuurtemperatuur (in dit geval 9° C) zoals voor Iris "Wedgwood" steeds door ons wordt toegepast (HARTSEMA en LUYTEN, 1940, 1955 en 1961). Reeds in 1939 (BLAAUW, LUYTEN en HARTSEMA, blz. 17) hebben wij proeven vermeld, waarbij bollen van Iris "Imperator" 6 of 9 weken droog gekoeld werden. Wij hebben daarbij een verlating van ± 1 week en meer beschreven. Onze conclusie was dat langer dan 6 weken droog te koelen af te raden was, daar het te veel verlating gaf. In 1956 hebben we hierover een proef genomen met verlate bollen die tot 11 januari bij 25½° C bewaard waren; ter vergelijking hebben we één groep direct geplant en de andere gedurende 4, 6 en 9 weken droog bewaard bij 9° alvorens ze bij 9° te planten. De resultaten zijn vermeld in tabel 2A. Het blijkt dat de bollen door het droog bewaren sneller de gewenste neuslengte bereiken waarbij ze belicht kunnen worden. Maar ook de direct geplante bollen liepen ditmaal vlugger uit, de neuslengte van 12–14 cm werd reeds bereikt in 49 in plaats van in 63 dagen, zoals bij de normaal vroeg geplante bollen van tabel 1 het geval was. Dit zal vermoedelijk samenhangen met de voor het verlaten lang durende bewaring bij 25½° (zie ook tabel 2B).

In tabel 2A is te zien dat ook het begin van de bloei beïnvloed wordt door de bewaring der bollen bij 9°. Wij hebben in dit geval 2 daglengten gebruikt voor de belichting, nl. 12 en 5 uur. Bij de 12 uur per dag belichte planten begon de bloei resp. 90, 81, 74 en 64 dagen na het belichten; de bloeipercents waren resp. 94, 94, 100 en 88. In de gedurende 5 uur per dag belichte proeven kwamen slechts enkele of geen bloemen open.

In 1956/57 werd deze proef herhaald met niet-verlate bollen, welke zoals gewoonlijk eerst gedurende 2 weken bij 31° C geplaatst waren (zie tabel 2B). Weer bleek dat de bollen sneller uitlopen, naarmate ze langer droog bewaard zijn. Ditmaal voegden we een groep 11 weken 9° aan de reeks toe; dit geeft in het begin een iets snellere groei dan 9 weken 9°. De droog bewaarde bollen konden resp. na 39, 27, 21 en 19 dagen belicht worden, terwijl dit voor de direct geplante 65 dagen duurde. Het begin van de bloei na de belichting wordt ook nu duidelijk beïnvloed door de duur van de bewaring. Van de groep die gedurende 11 weken droog bewaard was, begon de bloei reeds 87 dagen na het planten. Nemen we de bewaartijd bij 9° daarbij in aanmerking, dan blijkt dat hierdoor meer verlating optreedt. De gedurende 4 en 6 weken bewaarde bollen bloeiden slechts 5 dagen later dan de direct geplante, de gedurende 9 en 11 weken bewaarde resp. 9 en 14 dagen later. Verder merken we op dat de planten

TABEL 2 A en B

Iris "Imperator", groei en bloei van al dan niet drooggekoelde bollen

Jaar voorbeh. (bolgew. in g)	a. dg. droog bij 9° voor planten	a. dagen v. pl. tot belichten	Licht- sterkte erg/sec. bol 1 cm <sup>2</sup> ☉	a. uren	a. cal per dag bol 1 cm <sup>2</sup> ☉	Begin bloei		Bloei % (2 bl.)	Gemidd. lengte in cm		% droog- gewicht	n
						a. dg. na belichten	a. dg. na planten		loof	blst.		
<b>A</b>												
1955-56 (verlaat)												4.87 = 100
25½° tot 11.1.'56 (14-18 g)	0	49	36 × 10 <sup>3</sup>	12	37.2	90	139	100 (20)	111.5	72.7	137	46
	28	32	37 × 10 <sup>3</sup>	12	38.2	81	113	94 (6)	100.1	72.2	141	32
	42	33	39 × 10 <sup>3</sup>	12	40.2	74	107	100 (29)	100.2	70.1	142	27
	63	30	32 × 10 <sup>3</sup>	12	33.0	64	94	88 (12)	86.8	69.2	116	26
	0	49	37 × 10 <sup>3</sup>	5	15.9	98	147	26 (0)	113.8	67.0	—	31
	28	32	37 × 10 <sup>3</sup>	5	15.9	—	—	0	104.9	—	—	31
	63	30	38 × 10 <sup>3</sup>	5	16.3	70	100	28 (0)	niet gemeten	—	—	25
<b>B</b>												
1956-57 (normaal)												4.044 = 100
2 w. 31° (11-16 g)	0	65	35 × 10 <sup>3</sup>	12	36.1	85	150	94 (0)	85.2	71.7	133	32
	28	39	34 × 10 <sup>3</sup>	12	35.1	88	127	93 (10)	86.9	72.4	146	30
	42	27	36.5 × 10 <sup>3</sup>	12	37.7	86	113	100 (31)	84.2	71.7	146	32
	63	21	36 × 10 <sup>3</sup>	12	37.2	75	96	100 (19)	81.0	71.4	135	31
	77	19	35.5 × 10 <sup>3</sup>	12	36.6	68	87	100 (7)	71.6	68.2	120	28
	0	65	34 × 10 <sup>3</sup>	6	17.5	85	150	47 (0)	85.0	65.3	92	32
	42	27	35 × 10 <sup>3</sup>	6	18.0	91	118	62 (0)	90.1	63.2	—	32
	63	21	34 × 10 <sup>3</sup>	6	17.5	77	98	66 (0)	81.4	60.6	90	32

in deze proeven trager in bloei kwamen dan die van tabel 2A met verlate bollen.

De belichtingsduur was ditmaal 12 of 6 uur per dag; de bloeipercents waren bij 12 uur 93, 94 en 100 %, bij 6 uur 47, 62 en 66 %. Het aantal planten met 2 bloemen was het hoogst (31 %) bij de gedurende 6 weken droog bewaarde bollen na een 12-urige belichting. De lichtintensiteiten en dientengevolge ook de lighthoeveelheden per dag waren in alle proeven met dezelfde belichtingsduur bijna gelijk; daarin kunnen wij dan ook niet de oorzaak zien van de verschillen in bloeipercents of in drooggewichten.

Uit de tabellen 2A en 2B blijkt dat van de droog bewaarde bollen het loof en de bloemstengels, vooral na 11 weken bewaren, duidelijk korter zijn; de drooggewichten worden hierdoor mede bepaald, daar de assimilerende bladoppervlakte ermee samenhangt. Wij moeten nog opmerken dat enkele mozaïekzieke planten opvallend kortere bloemstengels hadden; deze werden daarom uitgeschakeld bij het berekenen van de gemiddelde stengellengten en eventueel ook van de gemiddelde drooggewichten. Figuur 1 geeft een beeld van de resultaten na de verschillende behandelingen. Het formatieve effect van de duur van de prepareer-behandelingen dat wij bij Iris "*Wedgwood*" opmerkten, (HARTSEMA en LUYTEN, 1955, blz. 18 en 19) trad hier niet duidelijk op, mogelijk doordat Iris "*Imperator*" niet bij 17° doch bij 15° in bloei werd gebracht.

Hier blijkt dus weer dat men zeer goed de bollen van Iris "*Imperator*" gedurende 9 weken droog kan bewaren bij 9° alvorens ze bij deze temperatuur te planten. Langer dan 9 weken bewaren lijkt ons minder gunstig, temeer daar vele bollen dan reeds gaan uitlopen, hetgeen na 9 weken nog bijna niet optreedt. Zowel de duur van het verblijf der geplante bollen bij 9°, als de duur van de ontwikkeling bij 15° worden door het droog bewaren gedurende 9 weken belangrijk verkort, nl. in totaal van 150 tot 96 dagen (bij verlate bollen van 139 tot 94 dagen). Hoewel de vroege bloei er enigszins door verlaat wordt (9 dagen), blijft het bloeipercents hoog, mits men voldoende licht geeft.

#### BEPALING VAN DE LICHTBEHOEFTE

Hoeveel licht er voor de gedurende 9 weken droog bewaarde bollen nodig is in vergelijking met de direct geplante, kon in de voorgaande proeven niet worden vastgesteld. In 1957/58 hebben wij daartoe belichtingstijden van 12, 8, 6 en 4 uur vergeleken, zoals in tabel 3 is te zien. Zowel de direct geplante als de droogbewaarde bollen bloeien bij 12 en 8 uur vrijwel volledig. Ook bij de korter durende belichtingen is er weinig verschil tussen de beide groepen. De grens van de voor goede bloei nodige lighthoeveelheid blijkt juist boven 24.8 resp. 26.1 cal. dag per bol 1 cm<sup>2</sup>  $\varnothing$  te liggen; onder 12 cal. dag kan bij beide behandelingen vermoedelijk geen bloei meer verwacht worden. De loof- en bloemstengellengten zijn bij de droog bewaarde bollen kleiner, evenals in tabel 2. De direct geplante

TABEL 3

Iris "*Imperator*". Vergelijking van de bloeipercentages van al dan niet drooggekoelde bollen

Jaar voorbeh. (bolgew. in g)	Droge boll. a. dg. bij 9°	a. dg. van planten tot belichten	Lichtsterkte erg/sec. bol 1 cm <sup>2</sup> ø	a. uren	a. cal/dag. bol 1 cm <sup>2</sup> ø	Begin bloei		Bloei % (2 bl.)	Gem. loof-lengte	Gem. blst. lengte	n
						a. dg. na belichten	a. dg. na planten				
2 w. 31° (15-19 g)		± 8 cm									
	0	56	38 × 10 <sup>3</sup>	12	39.2	100	156	100 (30)	97.6	75.6	28
	0	56	36 × 10 <sup>3</sup>	8	24.8	98	154	97 (0)	100.8	72.8	29
	0	56	37 × 10 <sup>3</sup>	6	19.1	102	158	84 (0)	97.6	68.1	29
	0	56	37 × 10 <sup>3</sup>	4	12.7	101	157	3 (0)	91.0	(58.3)	30
	63	22	38 × 10 <sup>3</sup>	12	39.2	78	100	100 (44)	90.4	74.4	32
	63	22	38 × 10 <sup>3</sup>	8	26.1	80	102	94 (0)	91.5	70.4	31
	63	22	38 × 10 <sup>3</sup>	6	19.6	82	104	74 (0)	85.9	63.3	31
63	22	38 × 10 <sup>3</sup>	4	13.1	84	106	10 (0)	81.3	57.0	30	

bollen bloeiden pas na 154-158 dagen, de droog bewaarde 100-106 dagen na het planten. Rekenen we de bewaartijd hierbij, dan zien we dat ook in dit jaar de bloei van de droog bewaarde bollen ongeveer 9 dagen later begint.

Vervolgens hebben we in 1957/58 een proef genomen (met verlate bollen) om na te gaan of de eerder beschreven lichtbehoefte in de laatste 40 dagen vóór de bloei zowel bij direct geplante als bij droog bewaarde bollen bestaat (vergelijk HARTSEMA en LUYTEN, 1953, blz. 91). De bollen werden tot 19 November, resp. 29 October, bewaard bij 25½°, waarna ze hetzij direct, hetzij na een bewaring gedurende 9 weken bij 9° geplant werden. Tabel 4 geeft de resultaten van deze proeven. Aanvankelijk werden alle proeven zwak belicht met ± 16 × 10<sup>3</sup> erg/sec. bol 1 cm<sup>2</sup> ø gedurende 8 uur per dag, waarna telkens 10 dagen later de lichtintensiteit verhoogd werd tot ± 34 × 10<sup>3</sup> erg/sec. bol 1 cm<sup>2</sup> ø en wel gedurende 12 uur per dag. In de tabel wordt het aantal dagen na het verhogen van de dagelijkse lichthoeveelheid en het begin van de bloei aangegeven. Doordat dit begin later viel als de zwakke belichting langer geduurd had, werd de sterkere belichting in afwijking van onze bedoeling in 7 van de 8 proeven gedurende meer dan 40 of bijna 40 dagen toegepast. Van de laatste groep van direct geplante bollen begon de bloei zoveel later, dat

Fig. 1. Iris "*Imperator*", bloei bij 15° C onder kunstlicht. Voorbehandeling 2 wk 31° C, direct geplant bij 9° C (0 w) dan wel na 4, 6, 9 of 11 weken droog bewaren bij 9° C; lichthoeveelheid per dag 36-37 cal. bol 1 cm<sup>2</sup> ø; bloeipercentages resp. 94, 93, 100, 100, 100 en 100 %, vergelijk tabel 2 B. Foto 26.2.1957; 11 w 9° C; 4.3.1957 (rechts onder).

Iris "*Imperator*" flowering at 15° C; pre-treatment 2 weeks at 31° C, planted at 9° C after a dry storage at 9° C for 0, 4, 6, 9, and 11 weeks; daily amount of light 36-37 cal. sph. 1 cm<sup>2</sup> ø; flowering percentages resp. 94, 93, 100, 100, 100 and 100 % (cf. table 2 B). Photograph 26.2.1957, 4.3.1957 (11 w. 9° C, lower row, on the right).

ANNIE M. HARTSEMA EN IDA LUYTEN: *Snelle bloei van Hollandse Irissen*  
"Imperator". VIA



reeds een deel van de bloemen verdroogd moet zijn geweest toen de licht-hoeveelheid verhoogd werd; de duur van de sterkere belichting is dus in werkelijkheid korter geweest dan 39 dagen. Wij kunnen niet verklaren waarom de bloeipercenages bij de droog bewaarde bollen 94 waren en bij de direct geplante wat lager. In verband met de toegediende hoeveelheid licht kon 100 % bloei verwacht worden. Het aantal planten met 2 bloemen bewijst dat de hoeveelheid licht daarvoor voldoende was en geeft over 't algemeen een duidelijk verband met de duur van de sterkere belichting. *Dat deze sterke belichting gedurende ten minste 40 dagen vóór het begin van de bloei moet worden toegepast om goede bloei te verkrijgen, geldt dus ook voor droog bewaarde bollen.* De bloei van deze bollen begon 96–100 dagen na het planten, van de andere 140–146 dagen; dit komt overeen met de resultaten van tabel 2A.

Bij deze proeven kwamen vrij veel mozaïek-zieke planten voor, die ten dele wel, ten dele niet bloeiden; planten met 2 bloemen werden daarbij nooit aangetroffen. Dit is vermoedelijk de oorzaak dat de bloeipercenages onder de 100 bleven en dat het aantal planten met 2 bloemen zo sterk wisselde. Ook zijn de gemiddelde loof- en bloemstengellengten er ongunstig door beïnvloed. Het leek ons evenwel niet verantwoord om alle in dit opzicht afwijkende planten uit te schakelen, zodat wij in tabel 4 de gemiddelde lengten van *alle* planten berekend hebben. Het blijkt dat het loof van de direct bij 9° geplante bollen weer duidelijk langer is, ook langer dan dat van deze bollen in tabel 3, waarschijnlijk tengevolge van de aanvankelijk zwakke belichting. De bloemstengellengten zijn bij alle proeven ongeveer gelijk en vertonen geen opvallende verschillen met die van tabel 3.

TABEL 4

Iris "Imperator". Invloed van de duur van sterk na zwakker licht op de bloei

Jaar voorbeh. (bolgew. in g)	Droge bollen a. dg. bij 9° a. dg. v. planten tot belichten	Lichtsterkte erg/sec. bol 1 cm <sup>2</sup> ø	a. uren	a. cal p. dag bol 1 cm <sup>2</sup> ø (a. dagen)	Daarna lichtsterkte erg/sec. bol 1 cm <sup>2</sup> ø	a. uren	a. cal p. dag bol 1 cm <sup>2</sup> ø	a. dagen	Begin bloei a. dagen na planten	Bloei % (2 bl.)	Gem. loof-lengte	Gem. blst. lengte	n
1957/58													
25½ tot 19/11	± 8 cm												
15–19 g	0 45	17.2 × 10 <sup>3</sup>	8	11.8 (39)	35.6 × 10 <sup>3</sup>	12	36.7	56	140	91 (28)	1.6.7	70.6	32
	0 45	16.3 × 10 <sup>3</sup>	8	11.2 (49)	35.6 × 10 <sup>3</sup>	12	36.7	52	146	90 (13)	119.1	72.2	30
	0 45	17.0 × 10 <sup>3</sup>	8	11.7 (59)	35.2 × 10 <sup>3</sup>	12	36.3	42	146	84 (22)	121.5	71.4	32
	0 45	17.5 × 10 <sup>3</sup>	8	12.0 (69)	33.1 × 10 <sup>3</sup>	12	34.2	[39]	[153]	13 (0)	115.4	65.9	30
25½° tot 29/10													
	63 22	16.6 × 10 <sup>3</sup>	8	11.4 (20)	36.4 × 10 <sup>3</sup>	12	37.6	56	98	94 (47)	93.3	71.4	32
	63 22	16.6 × 10 <sup>3</sup>	8	11.4 (30)	36.4 × 10 <sup>3</sup>	12	35.7	44	96	94 (29)	93.9	68.0	31
	63 22	16.1 × 10 <sup>3</sup>	8	11.1 (40)	34.9 × 10 <sup>3</sup>	12	36.0	38	100	94 (22)	94.6	70.2	31
	63 22	16.3 × 10 <sup>3</sup>	8	11.2 (50)	33.5 × 10 <sup>3</sup>	12	34.6	30	102	26 (3)	89.6	66.4	31



## VERGELIJKING VAN VERSCHILLENDE PREPAREERTEMPERATUREN

In 1958/59 werd een aantal proeven gedaan met verlate bollen, waarbij direct geplaat weer vergeleken werd met 9 weken droog bewaard vóór het planten. Bovendien werd gedurende een deel van de bewaartijd 2° of 5° gegeven om na te gaan of de daardoor te verwachten versnelling van chemische omzettingen in de bol zou resulteren in snellere bloemvorming en/of snellere strekking. Gedurende 3, 5 of 7 weken werd 2° of 5° toegepast, waarna verder bij 9° geprepareerd werd. De bollen waren bij 25½° bewaard tot 29 oktober (resp. 18 november voor de directe planting). Na het planten bleven de kistjes zoals steeds bij 9° totdat de neuslengte buiten de bol 8–12 cm bedroeg, daarna kwamen ze bij 15° onder kunstlicht ( $\pm 34 \times 10^3$  erg/sec. bol 1 cm<sup>2</sup>  $\emptyset$  gedurende 10 uur per etmaal). Door de toegepaste lagere temperaturen trad alleen na 5 en 7 weken 2° enige groeivertraging op, zoals in tabel 5 te zien is. De eerste bloei werd verkregen in de met 7 weken 5° + 2 weken 9° droog behandelde bollen; het laatst kwamen in bloei de met 7 weken 2° + 2 weken 9° behandelde. De bloeipercentages bedroegen 81–91 % met uitzondering van de 4e groep uit de tabel, waar door een ons onbekende oorzaak slechts 59 % bloei werd gevonden.

TABEL 5

Iris "Imperator", bloei van verlate bollen in 1958/59 (bolgew. 11.7–15.9 g)

Voorbeh. 25½° tot	Prepareer- behandeling droge bollen	a. dg. v. planten tot belichten	Gem. neuslengte	Lichtint. erg/sec. bol 1 cm <sup>2</sup> $\emptyset$	a. uren	a. cal p. dag bol 1 cm <sup>2</sup> $\emptyset$	Begin bloei		Bloei %	a.	Gem. lengte in cm		n
							a. dg. na belicht.	a. dg. na planten			loof	blst.	
18.11	—	52	11.9	34.1 × 10 <sup>3</sup>	10	29.3	97	149	88	7.0	107.0	67.1	32
18.11	—	52	11.6	21.7 × 10 <sup>3</sup>	16	29.8	89	141	94	7.0	111.8	72.4	32
29.10	9 w. 9°	21	10.1	33.0 × 10 <sup>3</sup>	10	28.4	74	95	91	6.3	86.4	65.3	32
29.10	3 w. 2° + 6 w. 9°	21	7.9	33.1 × 10 <sup>3</sup>	10	28.5	78	99	59	6.3	92.4	64.9	32
29.10	3 w. 5° + 6 w. 9°	21	8.8	34.2 × 10 <sup>3</sup>	10	29.4	74	95	91	6.0	88.0	67.0	32
29.10	5 w. 2° + 4 w. 9°	23	7.7	33.9 × 10 <sup>3</sup>	10	28.2	80	103	81	6.1	93.7	66.0	32
29.10	5 w. 5° + 4 w. 9°	21	8.9	33.1 × 10 <sup>3</sup>	10	28.5	76	97	94	5.8	87.5	64.2	32
29.10	7 w. 2° + 2 w. 9°	29	8.4	34.6 × 10 <sup>3</sup>	10	29.8	73	102	84	5.2	85.0	61.5	32
29.10	7 w. 5° + 2 w. 9°	21	8.5	32.6 × 10 <sup>3</sup>	10	28.0	71	92	91	5.0	81.9	61.6	32

Bij het bereiken van 8–12 cm neuslengte buiten de bol werd van iedere behandeling een kistje met 8 planten gefixeerd om de bloemontwikkeling te kunnen vaststellen (zie tijd van bloemaanleg, blz. 9 en 11 VIA).

Zoals reeds eerder opgemerkt is (blz. 5 en 7 VIA), blijft het loof van droogbewaarde bollen duidelijk korter dan dat van direct geplante. Het langst was ditmaal het loof van direct geplante bollen die gedurende 16 uur per dag belicht waren met een zwakkere lichtintensiteit, waarbij de totale lichthoeveelheid per etmaal vrijwel gelijk was aan die van de andere proeven (tabel 5, 2e groep). De temperatuur was jammer genoeg in deze proef iets hoger dan in de overige proeven, hetgeen ook wel de

TABEL 6

Iris "Imperator", bloei van *verlate* bollen in 1959/60 (bolgew. 13.5–18.9 g)

Voorbeh. 25½° tot	Prepareer- behandeling	a. dg. v. planten tot belichten	Gem. menslengte bij belichten	Lichtint. erg/sec. bol 1 cm² ø	a. uren	a. cal p. dag bol 1 cm² ø	Begin bloei		Bloei % (2 bl.)	a. L.	Gem. lengte in cm		n
							a. dg. na belicht.	a. dg. na planten			loof	blst.	
23.11	—	49	10.9	22.3 × 10³	16	30.7	89	138	86 (7)	7.5	98.0	57.2	29
28.10	9 w. 9°	21	9.9	34.4 × 10³	10	29.6	75	96	93 (7)	6.7	74.4	49.7	28
28.10	7 w. 5° + 2 w. 9°	24	9.8	34.3 × 10³	10	29.5	75	99	91 (6)	5.8	75.1	48.2	32
28.10	9 w. 5°	24	9.0	34.3 × 10³	10	29.5	74	100	73	5.6	72.3	48.6	30
14.10	7 w. 5° + 4 w. 9°	23	10.0	33.8 × 10³	10	29.1	70	93	91	5.5	67.1	43.9	23*
14.10	9 w. 5° + 2 w. 9°	24	9.8	34.3 × 10³	10	29.5	67	91	81	5.4	65.4	44.8	31

\* 3 kisten

sterkere groei kan hebben bevorderd; het bloeipercentage was vrijwel gelijk.

Deze proeven werden in 1959/60 ten dele herhaald, ten dele uitgebreid zoals in tabel 6 te zien is. Behalve 7 weken 5° + 2 weken 9° werd nu ook 9 weken 5° toegepast en bovendien: 7 weken 5° + 4 weken 9° en 9 weken 5° + 2 weken 9°. De laatste groep bloeide het eerst van alle, maar het bloeipercentage is lager; nog lager is dat van 9 weken 5°. De vroegste groep van het vorige jaar (7 weken 5° + 2 weken 9°) kwam nu tegelijk met 9 weken 9° in bloei. De bloeipercentages lopen niet sterk uiteen. Daar de verschillen ten dele het gevolg kunnen zijn van de sterke mozaïek-aantasting van dit jaar (zie ook blz. 19 VIB), hechten we hieraan niet veel waarde. Ditmaal was weer een proef toegevoegd met zwakkere belichting gedurende 16 uur per dag, maar met dezelfde lichthoeveelheid, waarbij de loof- en stengellengten evenals het vorige jaar die van de andere proeven overtrof. De kortste bloemstengel- en looflengten werden gevonden bij de 2 laatste proeven, welke gedurende 11 weken droog bewaard waren (dit is ook te zien in tabel 2B). De loof- en bloemstengellengten zijn bij alle proeven duidelijk korter dan in vorige jaren bij *verlate* bollen, wat een gevolg moet zijn van de mozaïek-aantasting.

#### TIJD VAN BLOEMAANLEG BIJ IRIS "Imperator"

Reeds eerder (BLAAUW, LUYTEN en HARTSEMA, 1939 en 1940) hebben wij er op gewezen, dat de bloemaanleg van Iris "Imperator" bij het bereiken van 6–8 cm buiten de bol nog maar nauwelijks begonnen is in tegenstelling tot Iris "Wedgwood" waar deze bloemaanleg in droogbewaarde bollen reeds na 6 weken in 13° begonnen en na 9 weken ongeveer voltooid is (HARTSEMA en LUYTEN, 1955). In 1939 beschreven wij dat er vrijwel geen verschil in de snelheid van bloemvorming valt waar te nemen tussen direct geplante en 6 weken drooggekoelde bollen (tabel 1 en 2, 1939). Wij hebben dit nog eens gecontroleerd bij de hier beschreven proeven. Weer konden we vaststellen dat bij het planten,

TABEL 7

Iris "Impendor". Overzicht van de bloemvorming bij al dan niet droogbewaarde bollen

	Fixatie- datum	I	I-II	II <sup>-</sup>	II	II <sup>+</sup>	II-III	III <sup>-</sup>	III	III <sup>+</sup>	III-IV	IV <sup>-</sup>	IV	IV <sup>+</sup>	IV-V	V <sup>-</sup>	V	V <sup>+</sup>	V-VI
		<b>1955</b>																	
25½° - 11.1.56	12.1.56	8																	
id. + 4 w. 9°	8.2.56	8																	
id. + 6 w. 9°	22.2	6	2																
id. + 9 w. 9°	14.3.	3	3	2															
12-14 cm uit bol	id. direct gepl.	29.2.56	6	1															
	id. + 4 w. 9°	12.3.56	5	2															
	id. + 6 w. 9°	26.3.56		1	2	2	1	1											
	id. + 9 w. 9°	13.4.56					1	1		1	1	1							
<b>1956</b>																			
± 10 cm uit bol	2 w. 31° direct	19.11	4	3															
	id. + 4 w. 9°	21.11	3	5															
	id. + 6 w. 9°	23.11	1	2	4														
	id. + 9 w. 9°	8.12		1		1	1	1		2	1								
	id. + 11 w. 9°	20.12								2	1	1		2		2			
<b>1957</b>																			
± 8 cm uit bol	2 w. 31° direct	1.11	2	5															
	id. + 9 w. 9°	29.11				1	1	3		1	1								
± 8,5 cm uit bol	25½° tot 18.11	19.11	7																
	id. + 9 w. 9°	31.12	2	6															
	id. direct	3.1.58	7	1															
	id. + 9 w. 9°	22.1.58			2	2			1	3									
<b>1958</b>																			
± 8 cm uit bol	25½° tot 18/11 direct	10.1.59	3	4															
	25½° tot 29.10 + 9 w. 9°	21.1.59							2	1	1	2	1	1					
	id. + 3 w. 2° + 6 w. 9°	21.1				1		5	1		1								
	id. + 5 w. 2° + 4 w. 9°	23.1			3	4	1												
	id. + 7 w. 2° + 2 w. 9°	29.1					1		3	2	2								
	id. + 3 w. 5° + 6 w. 9°	21.1							1	3	2	1	1						
	id. + 5 w. 5° + 4 w. 9°	21.1			1				2	2			3						
id. + 7 w. 5° + 2 w. 9°	21.1									1	1	1	3				1		
<b>1959</b>																			
± 9 cm uit bol	25½° tot 23.11 direct	11.1.60		3	4	1													
	25½° tot 28.10 + 9 w. 9°	20.1							5	3									
	id. + 7 w. 5° + 2 w. 9°	23.1										2	2	1		2	1		
	id. + 9 w. 5°	25.1									3	3		2					
	25½° tot 14.10 + 7 w. 5°																		
	+ 4 w. 9°	22.1																7	1
	id. + 9 w. 5° + 2 w. 9°	23.1															6	1	1

ook na 9 weken 9°, de bloemaanleg nog maar nauwelijks begonnen is (zie tabel 7: 1955 en 1957, verlate bollen). Doch bij het bereiken van ruim 8 cm uit de bol is bij de droogbewaarde bollen de bloemvorming duidelijk verder voortgeschreden, zoals in tabel 7 te zien is. In verband daarmee is het begrijpelijk dat de droog bewaarde bollen na het planten sneller in bloei komen. Het aantal loofbladen neemt toe tijdens het bewaren bij 9°, maar bij het in bloei komen is er geen verschil meer met de direct geplante.

In tabel 7 is ook de bloemaanleg bij de in 1958 en 1959 toegepaste temperatuurcombinaties vermeld. We zien dat er wel enig verschil in de snelheid van bloemvorming optreedt, de vroegst bloeiende groep van 1958: 7 weken 5° + 2 weken 9° blijkt in beide jaren bij ± 8 cm uit de bol verder ontwikkeld te zijn dan 9 weken 9°. In 1959 begon de bloei van deze groep echter niet vroeger dan die van 9 weken 9°. Voor de praktijk is droog bewaren bij 5° in plaats van bij 9° dan ook niet aan te raden. Verder is gebleken dat door toepassing van lagere temperaturen dan 9° het aantal loofbladen afneemt; in tabel 5 en 6 is te zien dat dit ook na de bloei geconstateerd werd. Uit het onderzoek naar de bloemaanleg van Iris "*Imperator*" bij verschillende temperaturen (BLAAUW, 1941) was ook gebleken dat het aantal aangelegde loofbladen bij 9° groter is dan bij 5°, terwijl de bloemaanleg bij 9° eerder begint; dit gold echter voor direct bij die temperaturen geplante bollen.

SNELLE BLOEI VAN HOLLANDSE IRISSEN "IMPERATOR". VI  
LICHTBEHOEFTE NA VERSCHILLENDE PREPAREERBEHANDELINGEN

DOOR

ANNIE M. HARTSEMA EN IDA LUYTEN

*Mededeling nr 214 van het Laboratorium voor Plantenfysiologisch Onderzoek van de  
Landbouwhogeschool te Wageningen (Nederland)*

(Communicated by Prof. S. J. WELLENSIEK at the meeting of September 30, 1961)

CONCLUSIE

Resumerende kunnen we dus vaststellen, dat door de bollen vóór het planten gedurende 9 weken droog te bewaren bij 9° C, de bloeitijd slechts weinig verlaat wordt ( $\pm 9$  dagen), terwijl zowel de duur van de plaatsing der geplante bollen bij 9°, als die van de verdere ontwikkeling bij 15° verkort worden, in totaal met ongeveer 50 dagen. Het is duidelijk dat men hierdoor in de praktijk arbeidstijd en ruimte kan besparen en het tijdstip van verzending der behandelde bollen kan verschuiven tot kort vóór de plantdatum, die 9 weken later valt. Het bewaren der droge bollen vraagt minder ruimte en minder moeite dan de verzorging der geplante bollen bij 9°. Worden de bollen eerst gedurende 7 of 9 weken droog bewaard bij 5° en daarna nog 2 weken bij 9° alvorens ze te planten bij 9°, dan bedraagt de verlating soms enkele dagen minder zoals in tabel 5 en 6 te zien is. Voor de praktijk moge dit van weinig belang zijn, theoretisch is het interessant.

Verder kon worden vastgesteld dat door het droog bewaren de lichtbehoefte niet verandert; het blijft nodig dat er althans gedurende de laatste 40 dagen vóór de bloei voldoende licht beschikbaar is. Bij kascultuur kan de geringe verlating van de bloei door het droog bewaren juist gunstig zijn, doordat het natuurlijke licht na begin januari steeds toeneemt, zowel in intensiteit als in daglengte. Bij een proef met bollen die 11 weken droog bewaard waren en daarna (bij een neuslengte van  $\pm 8$  cm) in een kas geplaatst werden, bloeiden in 1957 vrijwel alle planten tussen 26 februari en 6 maart, zonder dat bijbelichting gegeven was.

Uit de beschreven resultaten blijkt dat 100 % goede bloei verwacht kan worden bij een lichthoeveelheid van  $\pm 30$  cal per dag (per bol 1 cm<sup>2</sup>  $\emptyset$ ), d.i. dus meer dan voor Iris "Wedgwood" bij 17° C werd gevonden (1961, tabel 13), maar het verschil is niet zo groot als wij in 1953 meenden. Wordt meer licht gegeven, dan ontwikkelen zich ook de tweede bloemen ten dele; omgekeerd kunnen we uit het voorkomen van tweede bloemen besluiten, dat de lichthoeveelheid meer dan voldoende was. In fig. 2

hebben wij de bloieresultaten van de jaren 1952–1958 bijeen gebracht. De cijfers van 1950/51 en 1951/52 zijn hierbij niet opgenomen, omdat ze betrekking hebben op belichting gedurende 16 uur per etmaal, waarbij vermoedelijk watergebrek is opgetreden. Zoals wij reeds vermeld hebben kunnen de bloiepercentages ongunstig beïnvloed zijn door het voorkomen van mozaïek-zieke bollen. De punten van 1956/57 (12 uur belichting per dag) liggen te ver naar rechts; het optreden van 2e bloemen wijst er echter op, dat in dit geval de lichthoeveelheid meer dan voldoende was voor 100 % bloei. De iets teveel naar rechts verschoven punten van 1958/59 hebben betrekking op verlate bollen. De proeven met verlate bollen van 1957/58 zijn niet in de figuur verwerkt, omdat hierbij sterkere belichting volgende op zwakke was toegepast. In 't algemeen hebben we bij Iris "Imperator" voor verlate bollen geen grotere lichtbehoefte opgemerkt, wat bij Iris "Wedgwood" (HARTSEMA EN LUYTEN, 1961) wel kon worden vastgesteld. Toch neemt ook bij Iris "Imperator" het aantal loofbladen tijdens de bewaring toe, zodat er in dit opzicht geen verschil bestaat tussen Iris "Imperator" en Iris "Wedgwood".

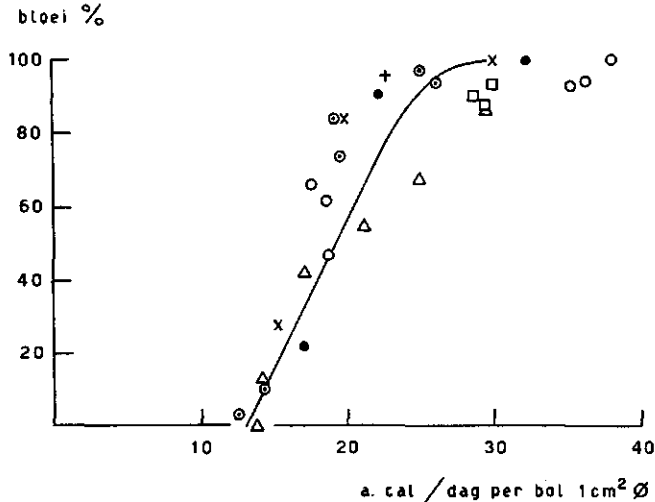


Fig. 2. Iris "Imperator", invloed van de lichthoeveelheid in cal/dag (p. bol 1 cm<sup>2</sup> Ø) op de bloiepercentages in de jaren 1952–1958. + 1952 (8 u); Δ 1953; ● 1954; × 1955; ○ 1956; ⊙ 1957; □ 1958 (verlaat).

Iris "Imperator", the relation between the daily amount of light and the flowering percentages in 1952–1958. + 1952 (8 hrs); Δ 1953; ● 1954; × 1955; ○ 1956; ⊙ 1957; □ 1958 (retarded).

#### DROOGGEWICHTSBEPALINGEN

Thans willen we de resultaten vermelden van periodieke drooggewichtsbepalingen in 1951/52 en 1955/56.

In een vorige publicatie (HARTSEMA EN LUYTEN, 1953, blz. 99) hebben wij melding gemaakt van drooggewichtsbepalingen welke na de bloei verricht werden. In volgende jaren zijn deze bepalingen voortgezet

(HARTSEMA en LUYTEN, 1955, 2 blz. 372); bovendien zijn evenals bij *Iris "Wedgwood"* ook tijdens de ontwikkeling der planten periodiek bepalingen verricht.

In 1955 zijn bij verlate bollen die onder kunstlicht ( $34 \times 10^3$  erg/sec per bol  $1 \text{ cm}^2 \text{ } \sigma$ , gedurende 12 u. per etmaal) bij  $15^\circ$  werden gekweekt, periodiek om de 2 weken drooggewichtsbepalingen verricht, waarbij de oude bol, de spruit, de wortels en de nieuw gevormde bollen afzonderlijk werden gewogen. Fig. 3 toont het verloop van deze drooggewichten. Hierbij zien we dat het totale drooggewicht aanvankelijk daalt en daarna weer stijgt. Het drooggewicht van de oude bol neemt geleidelijk af, terwijl dat van de spruit toeneemt. Bij het begin van de bloei is het hoogste punt van het spruitgewicht bereikt en tegelijkertijd het laagste punt van het bolgewicht, hetgeen betekent dat het reservevoedsel in de bol uitgeput is. De toeneming van het totale drooggewicht loopt na het begin van de bloei parallel met de ontwikkeling van de bijbollen. Het wortelgewicht blijkt alleen in 't begin toe te nemen en het blijft daarna tot het einde vrijwel constant. In fig. 3 zijn tevens de versgewichten van de bol en van de gehele plant op een 10 maal verkleinde schaal (gebroken lijnen) opgenomen. Zoals te verwachten was, neemt het versgewicht van de bol geleidelijk af, terwijl dat van de gehele plant sterk toeneemt, totdat een maximum bereikt is bij het begin van de bloei, waarna een duidelijke afneming volgt.

In 1951/52 hebben wij drooggewichtsbepalingen verricht bij planten die in een kas gekweekt werden, waarbij door onvoldoende licht en mogelijk ook door onvoldoende watervoorziening het bloeipercantage zeer laag was (7 %). Daarbij bleek dat het totale drooggewicht tijdens de ontwikkeling van de planten afnam, totdat ongeveer 5 weken vóór de bloei het minimum was bereikt, waarna het geleidelijk weer toenam (zie fig. 4, curve A).

Vergelijken we nu de beide drooggewichtscurven (fig. 4, A en B) waarbij de gevonden waarden uitgedrukt zijn in procenten van het gemiddelde drooggewicht per bol bij 't begin van de proeven, dan valt het op dat bij A de daling langer voortduurt, waardoor een lager minimum bereikt wordt en dat pas daarna weer een stijging optreedt. Hoewel hierbij de drooggewichten van spruit, bol enz. niet afzonderlijk werden bepaald, kunnen we ons wel voorstellen waaraan dit verschil toe te schrijven is. Bij de kunstlichtproef B werd immers meer licht gegeven dan bij de kasproef beschikbaar was. Hieraan was het te danken dat in 't kunstlicht de bloei volledig slaagde, d.w.z. dat de bloemstengels konden uitgroeien, waardoor het spruitgewicht sterker toenam dan in de kasproef. De daling van het totale drooggewicht verandert in een geleidelijke stijging, die ook na de bloei nog aanhoudt. Het reeds vermelde feit dat er vooral tijdens de laatste 6 weken vóór de bloei voldoende licht moet zijn, wil deze slagen, wordt hiermee geïllustreerd. Onderaan in figuur 4 zijn de temperaturen tijdens de ontwikkeling der planten aangegeven.

Het is duidelijk dat drooggewichtsbepalingen na de bloei, ook als deze steeds na een zelfde tijdsverloop worden gedaan, slechts zeer weinig inzicht kunnen geven in de oorzaken van het al of niet slagen van de bloei. Naarmate meer licht is gegeven, bijv. als bijbelichting of door de belichtingsduur te verlengen, is het drooggewicht na de bloei hoger, zoals in tabel 1 duidelijk blijkt. Van bloeiende planten is het drooggewicht steeds hoger dan van niet bloeiende onder dezelfde omstandigheden. Door

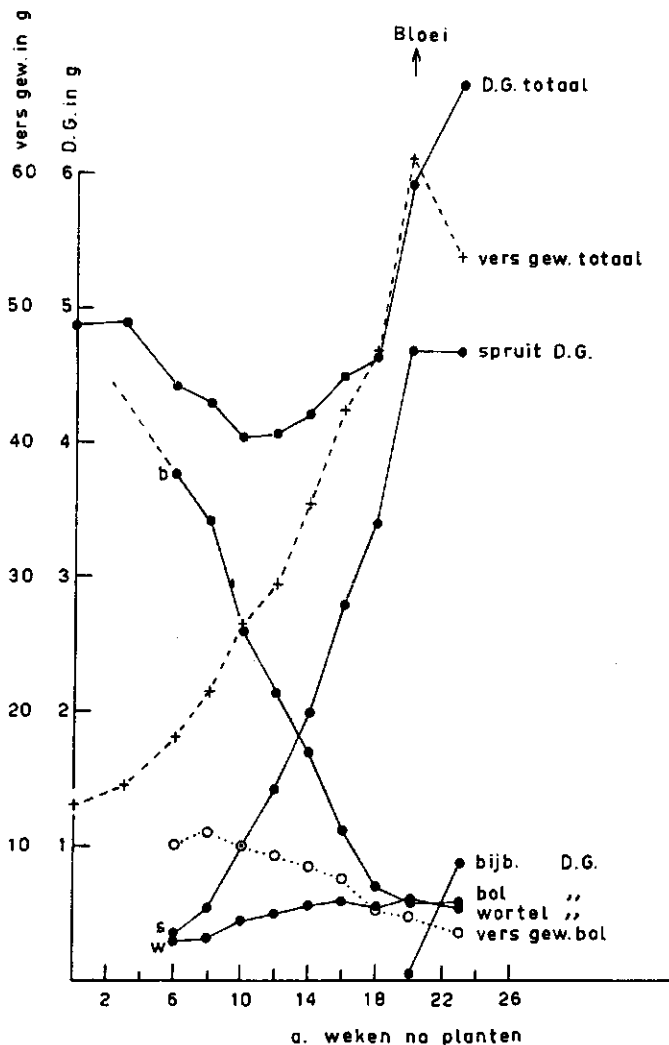


Fig. 3. Iris "Imperator" verlaat bij  $25\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$ , geplant bij  $9^{\circ}\text{C}$ , belicht bij  $15^{\circ}\text{C}$  met 35 cal. dag (per bol  $1\text{ cm}^2 \text{ } \varnothing$ ). Drooggewichten van de gehele plant en van bol, spruit, wortels en bijbollen afzonderlijk en versgewichten van bol en gehele plant, (gebroken lijnen) gedurende de ontwikkeling in 1955.

Iris "Imperator" retarded at  $25\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$ , planted at  $9^{\circ}\text{C}$ , grown under artificial light (35 cal/day sph.  $1\text{ cm}^2 \text{ } \varnothing$ ) at  $15^{\circ}\text{C}$ . Dry weight and fresh weight during the development of the whole plants and of the bulbs, shoots, roots and axillary bulbs.



het uitblijven van de stengelstrekking bij niet-bloeiende planten blijft het assimilierende oppervlak van het loof kleiner en daardoor wordt het drooggewicht minder.

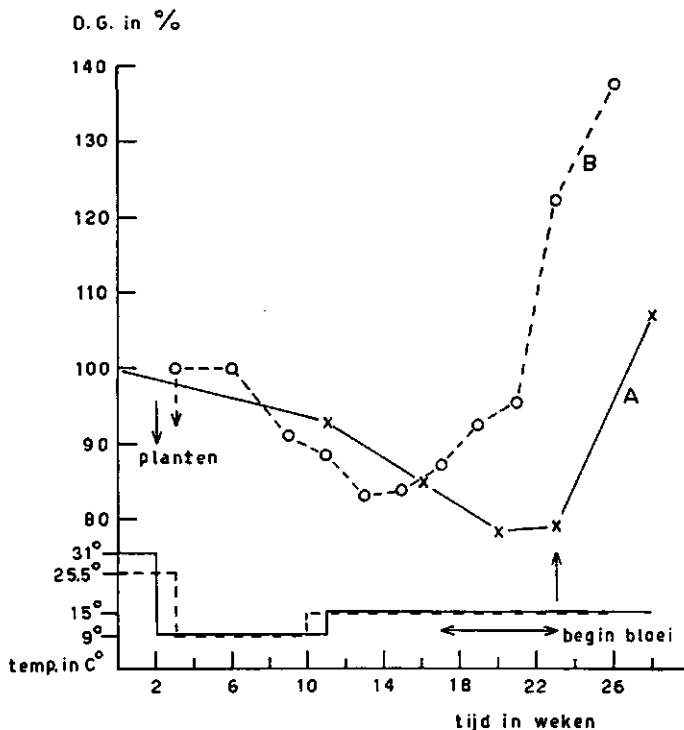


Fig. 4. Iris "*Imperator*" vergelijking van de drooggewichten van planten gegroeid in 1951/52 in een kas met weinig natuurlijk licht (A) en in 1955 in kunstlicht (B) fig. 3. Drooggewichten uitgedrukt in % van het aanvangsgewicht. Bloeipercentage A 7 %, B 100 %.

Iris "*Imperator*" dry weights A of plants grown in a greenhouse at 15° C (1951/52) and B of plants grown under artificial light (1955) cf. fig. 3. Dry weight in % of initial dry weight. Flowering percentages A: 7 %, B 100 %.

In tabel 2A en B zijn de drooggewichten vermeld van planten die gegroeid zijn uit al dan niet droog bewaarde bollen. Ook voor de gedurende 12 uur belichte groepen zijn deze duidelijk verschillend, terwijl de bloei vrijwel steeds goed was. Nu zijn de droog bewaarde bollen na het planten vlugger in bloei gekomen dan de direct geplante en men zou de hogere drooggewichten van de eerste aan de kortere groeiperiode kunnen toeschrijven, doch dit gaat niet altijd parallel. Zo zijn in tabel 2B de 1e en 4e groep vrijwel gelijk in drooggewicht, terwijl de ontwikkelingsduur 10 dagen verschilt. Alleen door periodieke drooggewichtsbepalingen onder gecontroleerde omstandigheden kan men nagaan, hoe de na de bloei geconstateerde drooggewichten tot stand gekomen zijn.

## INVLOED VAN DE VOCHTVOORZIENING

In aansluiting op de vochtvoorzieningsproeven bij Iris "Wedgwood" (HARTSEMA en LUYTEN, 1961) hebben wij in 1959/60 enkele proeven genomen over de invloed van verschillende watergiften bij Iris "Imperator". Sedert 1954 hadden wij door meer water te geven, speciaal in de periode vóór en gedurende de eerste strekking van de stengels, betere bloei gekregen, maar het leek ons belangrijk na te gaan hoe de waterbehoefte is gedurende de gehele ontwikkeling na het planten tot het bloeien. De bollen waren van dezelfde partij als die van tabel 6 en eveneens bij 25½° C bewaard tot 28 oktober en daarna nog gedurende 9 weken bij 9°, voordat ze geplant werden. De controle-kistjes kregen na 1 februari dagelijks water om de veldcapaciteit te handhaven (de zuigspanning van de grond bleef daarbij ongeveer 1.1 cm kwik), terwijl de andere pas water ontvingen als de tensiometers een vermindering van de zuigspanning van resp. 3, 8 en 12 cm kwik aangaven (zie fig. 5). In tabel 8 zijn de resultaten vermeld;

TABEL 8

Iris "Imperator", bloei na verschillende vochtvoorziening in 1959/60

Voorbeh. 25½° tot	Pre- pareer- behand.	Belichting per dag		Tensio- meter cm Hg	Bloei		Gem. lengte in cm		Vers gew. in g (bloeiers)	Totale watergift in kg	n
		a. uren	a. cal. bol 1 cm² Ø		a. dg. na plant.	% (2 bl.)	loof	blst.			
28.10	9 w. 9°	10	29.6	± 1.1	96	93 (7)	74.4	49.7	40.0	16.280	28
28.10	9 w. 9°	10	29.7	> 3.0	98	70 (7)	72.8	49.2	38.6	9.245	30
28.10	9 w. 9°	10	30.6	> 8.0	101	41 (7)	66.2	41.9	38.0	8.045	27
28.10	9 w. 9°	10	30.4	> 12.0	100	26 (0)	62.6	47.6	37.2	7.525	27

door de verminderde watergiften zien we de bloeipercentsages sterk afnemen. Bij de controle, die een zuigspanning van ± 1.1 cm kwik had, bloeit 93 %, maar bij 3 cm kwik slechts 70 %; bij 8 cm en 12 cm zijn de bloeipercentsages nog lager nl. 41 en 26 %. Het blijkt dus dat Iris "Imperator" veel gevoeliger is voor tijdelijk watergebrek dan Iris "Wedgwood", waar we pas bij een verschil van meer dan 15 cm kwik enige vermindering van de bloei konden opmerken. Zien we naar de totale watergift (voorlaatste kolom van tabel 8) dan blijkt dat deze reeds bij de tweede groep (tensiometerstand 3 cm kwik) belangrijk lager is dan bij de controle en bij de derde en vierde groep nog meer afgenomen is. De planten van deze groepen hebben blijkbaar door het watergebrek zozeer geleden dat ze zich niet meer volledig ontwikkelen kunnen, het loof blijft kleiner en een toenemend aantal jonge bloemstengels verdroogt voortijdig; ook daarvoor wordt de verdamping minder en de waterbehoefte kleiner.

Fig. 5 geeft het verloop van de tensiometerstanden bij deze proeven. Zoals reeds opgemerkt werd, blijft deze bij de controle ongeveer 1.1 cm, bij de andere zien we ze eerst langzaam en daarna sneller stijgen. Letten

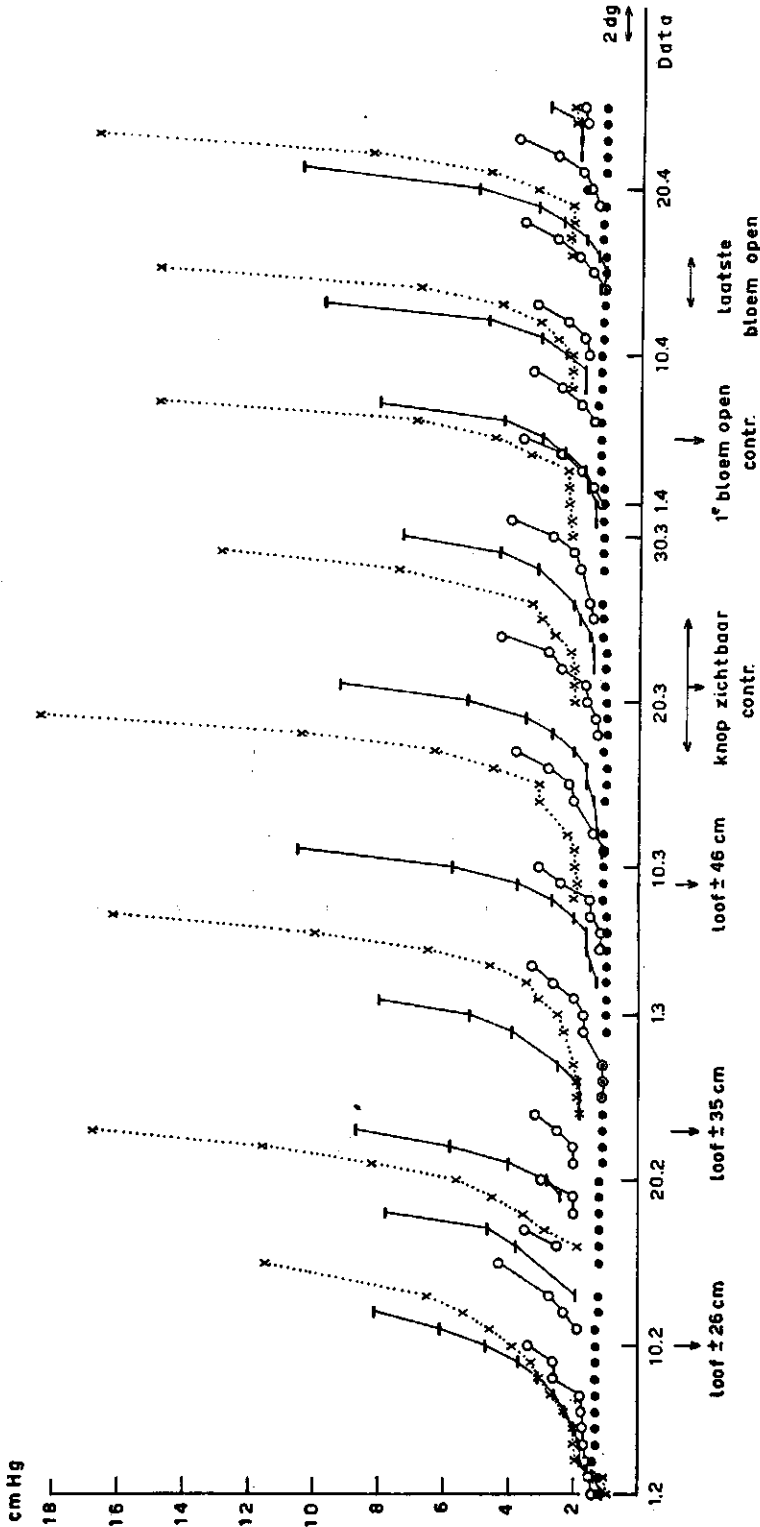


Fig. 5. *Iris "Imperator"*, verlaat bij  $25\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$  tot 28.10.'59, 9 weken droog bij  $9^{\circ}\text{C}$ , geplant 30.12.'59, belicht 20.1.'60 met  $\pm 30$  cal/dag per bol  $1\text{ cm}^2$   $\emptyset$ . Zuigspanning van de grond na verschillende watergiften,  $\bullet\bullet\bullet$  (dagelijks, controle),  $\circ\circ$  bij tensiometerstand 3 cm kwik,  $-\ - -$  idem 8 cm kwik en  $x\cdots x$  idem 12 cm kwik.

*Iris "Imperator"*, retarded at  $25\frac{1}{2}^{\circ}\text{C}$ , stored at  $9^{\circ}\text{C}$  for 9 weeks, planted at  $15^{\circ}\text{C}$  under artificial light ( $\pm 30$  cal/day. sph.  $1\text{ cm}^2$   $\emptyset$ ) tensiometer readings of control  $\bullet\bullet\bullet$  and after delayed waterings  $\circ\circ$  at 3 cms Hg.  $-\ - -$  at 8 cms Hg and  $x\cdots x$  at 12 cms Hg.

we op het aantal dagen dat tussen twee watergiften verloopt, dan blijkt dit te zijn

voor 3 cm: 10-5-2-3-4-9-6-7-7-5-4-4-5-5.

voor 8 cm: 12-6-5-8-9-10-9-8-6-8.

voor 12 cm: 15-8-13-12-10-9-8-8.

Evenals bij Iris "*Wedgwood*" treden bij Iris "*Imperator*" 2 perioden van grotere waterbehoefte op. Bij de 3 cm proef komt dit duidelijk naar voren, bij de 8 cm en 12 cm proeven wordt de 2e periode vermoedelijk door de slechte ontwikkeling gecamoufleerd. We merken op dat de periode van de grootste waterbehoefte in de eerste groeiperiode valt, na 2 of 3 dagen moet dan bij de 3 cm proef reeds water bijgevuld worden. Deze eerste periode vinden we 45 dagen na het planten (25 dagen na het begin van de belichting) en ze valt samen met de lengtetoeneming van het loof van 26-35 cm. De tweede periode treedt op tijdens het opengaan van de bloemen, de tijdsduur tussen twee watergiften wordt nu echter niet korter dan 4 of 5 dagen. Nu werd in al deze proeven met dezelfde licht-intensiteit gedurende 10 uur per dag belicht; men kan zich echter voorstellen dat bij langer durende belichting de waterbehoefte groter zal zijn door de sterkere verdamping van planten en grond. Uit deze cijfers blijkt dus dat men vooral in de eerste periode van de groei, als de planten nog klein zijn, zeer goed op de watervoorziening moet toezien, daar dan meer water nodig is dan men uit de lengte van het loof en de ontwikkeling van de planten zou afleiden.

In tabel 8 zijn ook de gemiddelde lengten van loof en bloemstengels vermeld; deze zijn lager dan in vorige jaren. Wij wezen er bij tabel 6, blz. 9 (VI<sub>A</sub>) reeds op dat in 1959/60 een sterke besmetting met mozaïek-virus bleek te bestaan (als gevolg van de bladluizenplaag in de droge zomer van 1959), waardoor de planten kleiner zijn gebleven. In tabel 8 zien we dat door de verminderde watergiften de gemiddelde lengten van het loof afnemen bij toenemende verschillen in tensiometerstanden. Bij alle groepen kwamen enkele planten voor (bij de 1e en 2e groep resp. 6 en 7, bij de 3e en 4e groep slechts 3 en 2), die weinig of niet besmet waren en die een grotere loof- en bloemstengellengte bereikten. Sommige van deze planten ontplooiden nog een 2e bloem (bij 7 % d.i. 2 planten), zelfs bij de 3e groep. Hieruit zouden we kunnen afleiden dat de vermindering van de bloei-percentages door de besmetting met mozaïek-virus versterkt is.

De gemiddelde versgewichten (alleen berekend van bloeiende planten) zijn door de kortere loof- en bloemstengellengten vrij laag. Drooggewichten werden bij deze proeven niet bepaald.

*Wageningen, september 1961.*

SUMMARY: EARLY FLOWERING OF DUTCH IRIS "*Imperator*" VI.

Light requirement after various preparation treatments.

In 1955/56 and in the following years, the study of the relation between flowering percentages and the daily amount of light (light intensity  $\times$  daylength) was continued. For plants, grown at 15° C, about 30 calories a day per sphere of 1 cm<sup>2</sup>  $\varnothing$  were sufficient to obtain 100 % flowering of good quality. If more light was given, the number of flower spikes with 2 flowers increased (table 1) in the same way as has been observed for Iris "*Wedgwood*" (HARTSEMA and LUYTEN, 1961).

Since 1954, the amount of water given to the plants was increased in order to prevent shortage of water to interfere in the experiments. From the fact that the deviating results, described earlier (HARTSEMA and LUYTEN, 1955, 2) did not occur later, we may conclude that these had been brought about by insufficient water supply. The results, obtained in special experiments (table 8), indicate that Iris "*Imperator*" requires regular waterings. Table 8 and fig. 5 show the effect of delayed waterings on the flowering percentages and on the length of leaves.

It was found that bulbs of Iris "*Imperator*" may be stored for some weeks at the preparation temperature of 9° C (table 2 and fig. 1) before planting at 9° C. After 9 weeks of storage, flowering started about 9 days later than without storage. But this loss in earliness may be considered compensated by the advantages gained, namely the possibility of planting or despatching the bulbs on a later date, and the shortening of the time from planting till flowering by about 50 days. So, if the warm treatment of the bulbs (2 weeks at 31° C) starts e.g. August 23, followed by 9 weeks storage at 9°, the light treatment at 15° C may begin November 29, and flowering may be expected to begin February 15. Flowering occasionally started some days earlier by applying 5° instead of 9° during the the first weeks of storage (table 5 and 6).

In case of bulbs which were planted at 9° C immediately after warm treatment, flower formation starts only after the sprouts had grown to 8–10 cm; while in bulbs which had 9 weeks of dry storage at 9° C after warm treatment, it had already started at the planting time, and, by the time the sprouts are 8–10 cm long, had progressed considerably (table 7). Storing of bulbs for more than 9 weeks does not seem to be advisable, because the sprouts will grow out too much and flowering will be still more retarded.

The light requirement of bulbs, when dry cooled, does not differ from that of non-cooled ones (table 3); in both cases the daily amount of light during the last 40 days before flowering decides about the flowering percentages (table 4).

Bulbs retarded by long storage at 25½° C did not show increased light requirement, as was found with Iris "*Wedgwood*".

The relation between flowering percentages and the daily amount of light is shown in fig. 2.

By periodical estimations of total and partial dry weight it was found that the total dry weight decreases at first, and after some time increases again (fig. 3). In case of poor light, e.g. in a greenhouse during winter time, the decrease continues for some more weeks, after which some increase may occur, which, however, is not sufficient to enable the final stretching of stems and flowers (fig. 4A)

## LITERATUUR

- BLAAUW, A. H., On the relation between flower formation and temperature, I and II (Bulbous irises). Proc. K. Akad. v. Wet. Amsterdam, 44, 513-520, 684-689 (1941).
- , I. LUYTEN en A. M. HARTSEMA, Snelle bloei van Hollandse irissen, II. Proc. K. Akad. v. Wet. Amsterdam, 42, 13-29 (1939).
- , ————— en —————, Snelle bloei van Hollandse irissen "*Imperator*", III. Proc. K. Akad. v. Wet. Amsterdam, 43, 964-974 (1940).
- HARTSEMA, A. M. en I. LUYTEN, Snelle bloei van Iris "*Wedgwood*". Proc. K. Akad. v. Wet. Amsterdam, 43, 879-890 (1940).
- en —————, Snelle bloei van Hollandse irissen "*Imperator*", IV. Proc. K. Akad. v. Wet. Amsterdam, Ser. C 56, 81-105 (1953).
- en —————, Snelle bloei van Iris "*Wedgwood*", II. Proc. K. Akad. v. Wet. Amsterdam, Ser. C 58, 462-488 (1955).
- en —————, Early flowering of Dutch Irises "*Imperator*", V. Acta Bot. Néerl. 4, 370-375 (1955, 2).
- en —————, Snelle bloei van Iris "*Wedgwood*", IIIa en b. Proc. K. Akad. v. Wet. Amsterdam, Ser. C 64, 600-629 (1961).
- WASSINK, E. C. and C. VAN DER SCHEER, A spherical radiation meter. Med. L.H.S. Wageningen, 51, 175-183 (1951).