

KONINKLIJKE AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN
TE AMSTERDAM

Temperatuur en Tijd van den Bloemaanleg bij Bol-Irissen

(Mit Zusammenfassung)

MEDEDEELING N^o. 39 VAN HET LABORATORIUM VOOR
PLANTENPHYSIOLOGISCH ONDERZOEK WAGENINGEN

DOOR

A. H. BLAAUW

Reprinted from: Proceedings Vol. XXXVI, N^o. 6, 1933.



2105345

Plantkunde. — *Temperatuur en Tijd van den Bloemaanleg bij Bol-Irissen.*
(Mit Zusammenfassung). Door A. H. BLAAUW. (Mededeeling
N^o. 39 van het Laboratorium voor Plantenphysiologisch Onderzoek
te Wageningen).

(Communicated at the meeting of June 24, 1933).

In de levensgeschiedenis van een volledige knop hebben wij de bladvormende, de bloemvormende en de strekkingsperiode onderscheiden. Wanneer het ooit mogelijk zal zijn over de periodiciteit in de ontwikkeling der gewassen een beter begrip te krijgen in verband met de heerschende groeifactoren, dan dient in de eerste plaats die periodieke vorming en strekking van blad en bloem bij verschillende uiteenlopende gewassen goed bekend en *beschreven* te zijn. Daarna volgt een *vergelijking* en zoo mogelijk een *rangschikking* in verschillende typen van ontwikkeling. Dan pas is er een grondslag om te zoeken, of er eenig begrijpelijk *verband* is te vinden tusschen bepaalde periodiciteitstypen en de omstandigheden, waaronder die gewassen het jaar doorbrengen; zoowel in de cultuur onder vaak sterk gewijzigde omstandigheden als in het land, waar zij wild voorkomen en waarvan zij het klimaat dus sinds onheuglijke tijden als hun natuurlijk milieu hebben te zaaanvaarden. Bij dit zoeken naar een redelijk verband tusschen de periodieke ontwikkelingswijze en de omringende groeifactoren kan verder de *experimenteele ontwikkelingsleer* groote diensten bewijzen. Want zij beperkt zich niet tot het bestaande milieu en tast niet enkel rechtstreeks naar de gunstigste levensomstandigheden, maar zoekt ook vooral naar de *grenzen* waarbinnen de ontwikkelingsprocessen zooals bladvorming, bloemvorming en strekking mogelijk zijn. Juist de kennis daarvan zal ons eenmaal beter doen begrijpen welke mogelijkheden en uiterste grenzen door het klimaat in de wereld van thans en van vroeger tijden aan de verschillende plantensoorten gesteld worden.

Voorloopig beschikken wij over te weinig gegevens om algemeene conclusies te kunnen opsporen. Meer experiment en betere kennis van de jaarlijksche ontwikkeling bij meer soorten van gewassen zijn daarvoor noodig. Een dergelijk vergelijkend en experimenteel onderzoek, dat voor de plantkundige wetenschap op den duur en in menig opzicht direct voor de toepassing in de cultuur in verschillende opzichten van belang kan zijn, vergt veel tijd en geduld, — en het is zelfs zeer waarschijnlijk dat conclusies van meer algemeenen aard en ruimer beteekenis pas in veel later tijden mogelijk zullen zijn voor een volgend geslacht, als omtrent de chemisch-physiologische gebeurtenissen, die de wording van organen en vorm beheerschen, eerst meer kennis en inzicht is verkregen. Het bovenstaande moge een ver-

ontschuldiging zijn voor de betrekkelijk oppervlakkige gegevens, die wij in deze en andere mededeelingen brengen, maar tevens een toelichting, waarom wij meenen dat een uitgebreide kennis dezer gegevens — vooral voor de verdere ontplooiing der plantkunde in de toekomst — noodzakelijk is.

Over de periodieke ontwikkeling van Bol-Irissen is een onderzoek in ons laboratorium in gang. Daaruit willen wij hier een korte mededeeling doen betreffende den tijd van de bloemvorming. Onderzocht werd voorloopig de zeer veel gekweekte Bol-Iris *Imperator*. Deze behoort tot een groep hybriden die als *Iris filifolia*-variëteiten bekend staan, maar in werkelijkheid niet door kruisingen met de echte *Iris filifolia*, maar met *I. Xiphium praecox* gewonnen zijn. Deze groep is het naast verwant en kan tot één vereenigd worden met de groep der Hollandsche Irissen, hybriden van *I. Xiphium praecox* met *I. lusitanica*, *I. Boissieri* e.a.

De eigenlijke Hollandsche Irissen werden gewonnen door de firma C. G. van Tubergen, de andere groep, waartoe o.a. *Imperator* en *Wedgewood* behooren, door de Gebrs. De Graaff te Noordwijk. (Zie J. F. Ch. Dix; C. G. van Tubergen; H. R. Wehrhahn; W. R. Dykes).

Van deze Bol-Iris sterven de bladen tegen het einde van Juli af, de bollen worden meest begin Augustus gerooid. De kleine *ronde* bollen boven 5 tot 6 c.M. omtrek zullen het volgend jaar algemeen bloeien, maar na dien bloei oogst men enkele bolletjes, die als okselknoppen in den moederbol zijn ontstaan. De meesten hiervan kunnen pas over 2 of 3 jaar bloeien. Wij komen daarop later terug. Het komt er voor den kweeker op aan de bollen bij een bepaalde grootte te verkoopen in den zomer vóór het jaar van den bloei. Wij kozen dus voor ons onderzoek bollen van 7 tot 9 cm. omtrek, die zeker het volgend jaar bloeien. Zij werden 29 Juli '32 door ons ontvangen, bij 23° C. bewaard tot 20 Sept., daarna in 17° C. tot 19 October en vervolgens weer geplant.

Wanneer wordt in deze bollen de bloem aangelegd? Bij het rooien bestaan de bolletjes van 7—9 cm., die een uiterst gelijkmatige samenstelling vertoonen, uit gemiddeld 10 nog levende phyllomen, en wel 3 dikke rokken, 1 nog vrij dik blad en verder gemiddeld 6 blaadjes (varieerend van 5 tot 7). Den 19en Oct. is dit aantal van 10 (9,97 uit 15 ex.) op 11½ (11,47) gestegen. In ruim 2½ maand is er slechts 1½ loofblad gevormd door het eindgroeipunt van den bol (afgezien dus van vormingen aan de okselknopjes). Uit dezen uiterst langzamen aanleg van de organen bij 23°—17° bleek reeds, dat wij bij dit bolgewas met een geheel ander geval te doen hadden dan met de ons tot dusver bekende voorbeelden van *Hyacinth*, *Tulp* e.a. Wel konden wij experimenteel vaststellen, dat bij lagere temperaturen het tempo der loofbladvorming iets sneller gaat, zooals wij in een andere mededeeling zullen beschrijven. Maar in October bij het planten is er nog geen sprake van bloemvorming.

Daarna werd elke 2 of 3 weken weer een 15-tal gerooid en gefixeerd. Zal de bloemvorming nog vóór den vollen winter in den grond plaats vin-

den of pas in het voorjaar? Wij kunnen hier volstaan met de fixatie van 28 Dec. te vermelden. Het totale aantal bladdeelen bedroeg nu gemiddeld 13 (13,10), zoodat er sinds 19 Oct. weer $1\frac{1}{2}$ loofblad bijgevormd is in 10 weken bij een temperatuur op 10 cm. diepte in den bodem.

Hoewel wij nog volkomen in de bladvormende periode zijn, valt er een typische verandering aan het groeipunt waar te nemen. De blaadjes worden bij de Iris, gelijk bekend is, in één vlak, afwisselend aan de eene en de andere zijde van het groeipunt afgesplitst. Meet men nu de breedte van het groeipunt, dus loodrecht op het vlak der bladen, dan bedraagt deze gemiddeld 210μ op 19 Oct. (187 tot 240μ), maar 28 Dec. gemiddeld 290μ (213 tot 347μ). Tijdens den aanleg van $1\frac{1}{2}$ blad is dus tevens het groeipunt vrij aanzienlijk vergroot.

De temperatuur op 10 cm. diepte werd sinds de planting $3 \times$ daags waargenomen, n.l. om ± 7 u. (na 1 April ± 6 u.), om ± 2 u. en 's avonds ± 11 uur. Om een indruk te geven van de gemiddelde temperatuur, waarbij de bollen in deze maanden verkeerden, volgt hier de gemiddelde temperatuur in decaden:

22—31 Oct. $9^{\circ},1$ C.	11—20 Dec. $2^{\circ},2$ C.	1—10 Febr. $3^{\circ},9$ C.	21—31 Mrt. $6^{\circ},6$ C.
1—10 Nov. $6^{\circ},9$..	21—31 Dec. $3^{\circ},0$..	11—20 Febr. $1^{\circ},4$..	1—10 Apr. $9^{\circ},2$..
11—20 Nov. $3^{\circ},8$..	1—10 Jan. $4^{\circ},3$..	21—28 Febr. $-0^{\circ},1$..	11—20 Apr. $9^{\circ},5$..
21—30 Nov. $4^{\circ},6$..	11—20 Jan. $0^{\circ},9$..	1—10 Mrt. $5^{\circ},2$..	21—30 Apr. $8^{\circ},9$..
1—10 Dec. $2^{\circ},3$..	21—31 Jan. $-1^{\circ},2$..	11—20 Mrt. $6^{\circ},5$..	

Na 28 Dec. treden vorstperioden op (in den grond) van 16 Jan.—4 Febr. en van 20—28 Febr. Fixaties werden uitgesteld tot 1 Maart.

Op 1 Maart is sinds 28 Dec. het aantal bladdeelen van 13.10 tot 14.07 gestegen (waarvan 7 of 8 loofblaadjes zijn); er is in deze 2 maanden ondanks zeer lage temperaturen nog een blad bijgevormd. Maar bovendien blijkt de Iris juist op de grens van de bladvormende en de bloemvormende periode te staan:

Van 15 exemplaren verkeerden 4 nog volkomen in de bladvormende periode (stadium I), het groeipunt is 280 tot 290μ breed. Een 6-tal verkeert in stad. II, 't laatste blaadje is afgesplitst, de breedte van het groeipunt is daarbij thans 400 tot 425μ . (Fig. 1 op 1 Maart). Dit is het primordium voor de hoofdbloem en de zijbloem. Bij 2 bollen wordt het primordium voor de zijbloem in de oksel van het bovenste blad afgesplitst van het hoofdgroeipunt; bij 3 bollen is dit zijgroeipunt reeds zelfstandig; het primordium van de eindbloem is dan afgerond driehoekig, in 2 gevallen met een zwakke aanduiding van indeeling in 3 primordia.

De volgende fixaties hadden nu plaats op 17, 24, 30 Maart en 7 April.

Op 17 Maart is bij alle bollen de eindbloem volop in wording; twee bloemen bestaan nog pas uit 3 ongedifferentieerde primordia, bij de andere 13 bloemen zijn deze primordia gedifferentieerd in de 3 buitenste tepalen en de 3 (= buitenste) meeldraad-primordia, terwijl de primordia der 3 binnenste tepalen bij de meesten als zwakke kleine bobbel zichtbaar zijn.

(Fig. 1). De geheele bloem is nu 670 tot 800 μ breed. Het zijgroepunt splitst een blad af, dat geadosseerd staat ten opzichte van de eindbloem, ter-

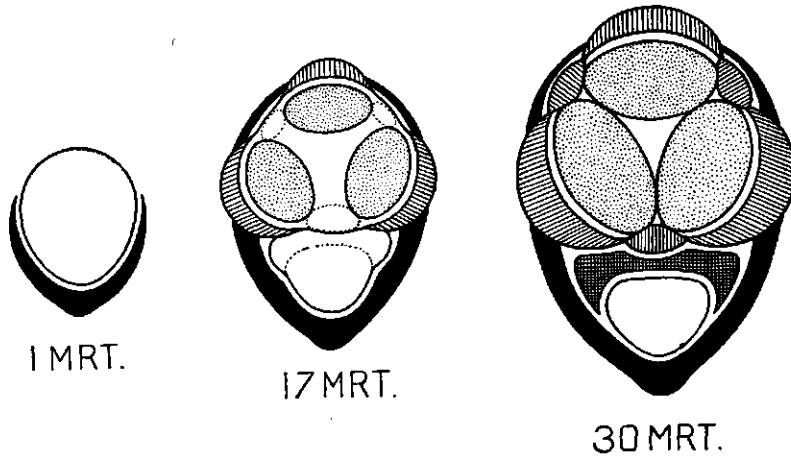


Fig. 1. Schema van den gemiddelden toestand en omvang van den bloem-aanleg bij de Bol-Iris „Imperator” in Mrt. 1933. Op 1 Mrt: primordium voor hoofd- en zijbloem met het bovenste loof-schutblad; 17 Mrt. en 30 Mrt.: bloemdekbladen gearceerd, meeldraden gestippeld. (Vergr. 40 \times).

wijl de rest primordium is voor de zijbloem. Op 24 Maart zijn de primordia der binnenste tepalen bij nagenoeg alle bollen geheel zelfstandig; er is nog geen begin van vruchtbladen. Op 30 Maart wordt in 2 v. d. 15 bollen een eerste begin van den vruchtblad-aanleg waargenomen. De bloem is gemiddeld 900 μ in doorsnee (Fig. 1). Op 7 April zijn in 11 van de 13 bloemen de vruchtblad-primordia aan den voet der meeldraden te vinden (in 2 bollen was geen bloem gevormd).

Alle bloemkransen zijn dus in de 1e helft van April primordiaal aanwezig. Van 24 Maart tot 7 April is de hoogte van de bloem $2\frac{1}{2} \times$ grooter geworden (van gemidd. 0,6 mm. tot 1,6 mm.). Daarbij zijn de 3 meeldraden overheerschend in omvang. In de nu volgende weken moet er nog een geheele wijziging komen in de onderlinge proporties der organen, vooral wat betreft de nu nog kleine primordia der vruchtbladen aan den voet der meeldraden, die straks met hun groote bloembladachtige stijlen geheel over den meeldraad zich zullen uitbreiden.

Wij zullen daarin hier niet verder treden; de bloemaanleg en -vorming wordt later nader beschreven in de verhandeling over de periodieke ontwikkeling van de „Hollandsche” Bol-Iris.

Het is de bedoeling hier alleen de aandacht te vestigen op den tijd, waarin de Bol-Iris de primordia der bloemkransen gevormd heeft.

Daar de bloemvorming bij een zoo opvallend lage temperatuur plaats had, werd, behalve het door ons zelf behandelde materiaal, ook nog een partij door een kweker behandeld en bij een bloemist in November buiten geplant, door ons nagekeken. Op 29 Dec. '32 was ook hier

het groeipunt nog in de bladvormende periode, zonder bloemaanleg. Op 14 Maart was de bloem nagenoeg in hetzelfde stadium als bij ons op 17 Maart, slechts een weinig verder, wat de ontwikkeling der binnenste tepalen betreft; de bloemaanleg was iets forscher, doordat het dikkere bollen waren dan de onze.

Vervolgens hebben wij nog een Spaansche Iris op 28 Maart onderzocht. Deze groep der Spaansche Irissen, waarvan de stamvorm *Iris Xiphium* is, bloeit ongeveer 14 dagen later dan de Hollandsche Irissen. 't Was dus de vraag of ook hier in Maart reeds een bloemaanleg aanwezig zou zijn. De 15 bollen hadden allen bloemaanleg, 7 nog zonder vruchtblad-primordia, 6 met een rand onder langs de meeldraden als eerste begin der vruchtbladen en 2 met sterk ontwikkelde vruchtblad-primordia. Deze Iris is dus einde Maart zeker even ver ontwikkeld als *Imperator*.

Vergelijken wij nu deze Bol-Irissen met de wortelstok-Iris, zooals *I. germanica*, dan blijkt bij deze de periodieke ontwikkeling geheel anders te zijn. Men vindt hierover een aanwijzing bij S. KRÄMER (1932), *Physiologische Studien an Iris Germanica*, S. 247: „Bei gut entwickelten Trieben wurden die ersten Blütenanlagen Mitte Juni unter dem Mikroskop beobachtet.”

Zooals bij de meeste tot dusver door ons onderzochte gewassen ontstaat de bloem bij de wortelstok-Iris in den voorgaanden zomer, om pas 11 maanden later (half Mei à 1 Juni) te bloeien. De hier onderzochte Bol-Irissen leggen de bloem in Maart en begin April aan en bloeien dan kort daarop in de 1e helft van Juni. Wat ons daarbij nu het meeste treft is wel de lage temperatuur, waarin deze Bol-Irissen hun bloemen moeten vormen. Zij raken midden in den winter gereed met den aanleg der loofbladen en staan zoo in den loop van Februari voor den bloemaanleg. Daar volgt ook reeds uit, dat die bladvorming bij bijzonder lage temperatuur nog voortschrijdt, zoodat van 28 Dec. tot 1 Maart nog een loofblad en bij verscheiden bollen reeds de eerste inleiding van de bloemvorming tot stand komt, terwijl er in 1933 in Jan.—Febr. toch vrij veel vorst was. Zie de gemiddelde temperatuur per decade in bovenstaand lijstje; het daggemiddelde bedroeg in deze twee maanden slechts $1 \times$ ruim 7° C., $2 \times$ ruim 6° , $4 \times$ ruim 4° en bleef op 51 dagen beneden 4° , waarvan 38 dagen beneden 2° C.

Tot dusver hadden wij uit proeven en periodiciteitsonderzoek ervaren, dat terwijl de strekking nog langzaam voortgaat, de bladaanleg, dus de celdeeling, in den regel enkele graden boven het vriespunt practisch stil staat. Zoo vindt men, dat de jonge knop van de Tulp in Nov. ophoudt met bladafplitsing, om pas met April weer voort te gaan (R. MULDER en I. LUYTEN 1928); ook bij de Narcis (E. HUISMAN en A. M. HARTSEMA 1913, Tab. 4) staat de bladvorming na half November stil tot in Februari.

Zoo leek het wel, alsof de winterkou van zelf reguleerend werkte op de periodieke ontwikkeling, in zooverre, dat door dezen stilstand in landen met vrij strenge winters de belangrijke bloemvorming vanzelf nooit in den winter zou plaats vinden en dus niet door strenge vorst kon overvallen

worden. Wij weten nu, dat de Bol-Iris in den winter met blad- en bloemvorming voortgaat, dat de bloemaanleg in 1933 onmiddellijk na de Februari-vorst plaats vindt bij een gemiddelde dagelijksche temperatuur in Maart van 4° tot 8° C. (5.2—6.5— en 6.6 per decade) op 10 cm. in den grond. Bij die temperatuur worden uitstekende bloemen gevormd, welke in de eerste helft van Juni '33 hebben gebloeid.

Vergelijken wij daarmee nu de Tulp, die toch tegen vrij lage temperaturen bestand is en waarvan het temperatuur-karakter nog $\pm 5^\circ$ lager ligt dan bij de Hyacinth. Wanneer de Tulp in Juli de bladvorming heeft afge maakt heeft het experimenteele onderzoek van de ontwikkeling ons geleerd, (I. LUYTEN, G. JOUSTRA en A. H. BLAAUW, 1925, Fig. 3), dat in 5° C. de bloemvorming wel op gang komt, maar veel langzamer dan bij de Bol-Iris in Maart bij $\pm 6^\circ$ C.

Uit een nog niet gepubliceerde proef kunnen wij vermelden dat in 5° de Darwintulp *W. Copland* pas na $\pm 3\frac{1}{2}$ maand vruchtblad-primordia heeft, *Pride of Haarlem* komt daaraan in 5° (Aug. tot Maart) in 't geheel niet toe. De Tulp brengt na een zomerbehandeling in 5° C. geen normale bloemen tot ontwikkeling.

In Fig. 2 wordt de grond-temperatuur van 20 Febr.—30 April 1933 door een zwarten band aangegeven, die door de dagelijksche maxima en minima begrensd wordt; binnen die temperaturen had de bloemaanleg in Maart en begin April bij de Iris plaats. Ter vergelijking is nu in de bovenhelft van de figuur (gestippelde band) de grondtemperatuur in Mei en Juni 1931 afgezet, omdat we weten, dat o.a. bij de Narcis in die weken de bloemvorming plaats heeft in den grond. Men ziet onder welke verschillende conditie de bloemaanleg bij Bol-Iris en bij Narcis e.a. verloopt. Bij de Bol-Iris is midden Maart, bij de Narcis 1 Juni de aanleg in vollen gang; de gemiddelde grondtemperatuur van Maart '33 was 6°.14 C., van 16 Mei—16 Juni '31: 15°.65 C. Daarbij is vooral opvallend, dat de aanleg der primordium-kransen in die lage temperatuur bij de Bol-Iris volstrekt niet bijzonder langzaam verloopt: Van het ongedifferentieerde bloemprimordium af (gemiddeld 1 Maart) totdat de kransen T I, T II en M I tot stand zijn gebracht (tegen 24 Maart) heeft de Iris in nauwelijks 6° C. ruim 3 weken noodig; totdat ook de vruchtblad-primordia aangelegd zijn, verlopen in 't geheel ruim 5 weken (waarbij de temperatuur van 26 Maart tot 7 April vrij geleidelijk van 7° tot 10° C. stijgt). Dat de krans der vruchtbladen iets langer op zich laat wachten na den aanleg der vorige kransen is een gewoon verschijnsel, bijv. ook bij Tulp en Narcis in den zomer.

Belangrijk is het, dat deze Bol-Iris ons zodoende voor ervaringen plaatst, die weer sterk afwijken van hetgeen wij tot dusver van de periodieke ontwikkeling van andere planten waren tegengekomen. Dit zal een aansporing zijn het vergelijkend onderzoek voort te zetten en na te gaan welke andere gewassen het periodiciteits-type van deze Irissen volgen. Ook zullen wij den tijd en de temperatuur van den bloemaanleg bij andere soorten Bol-

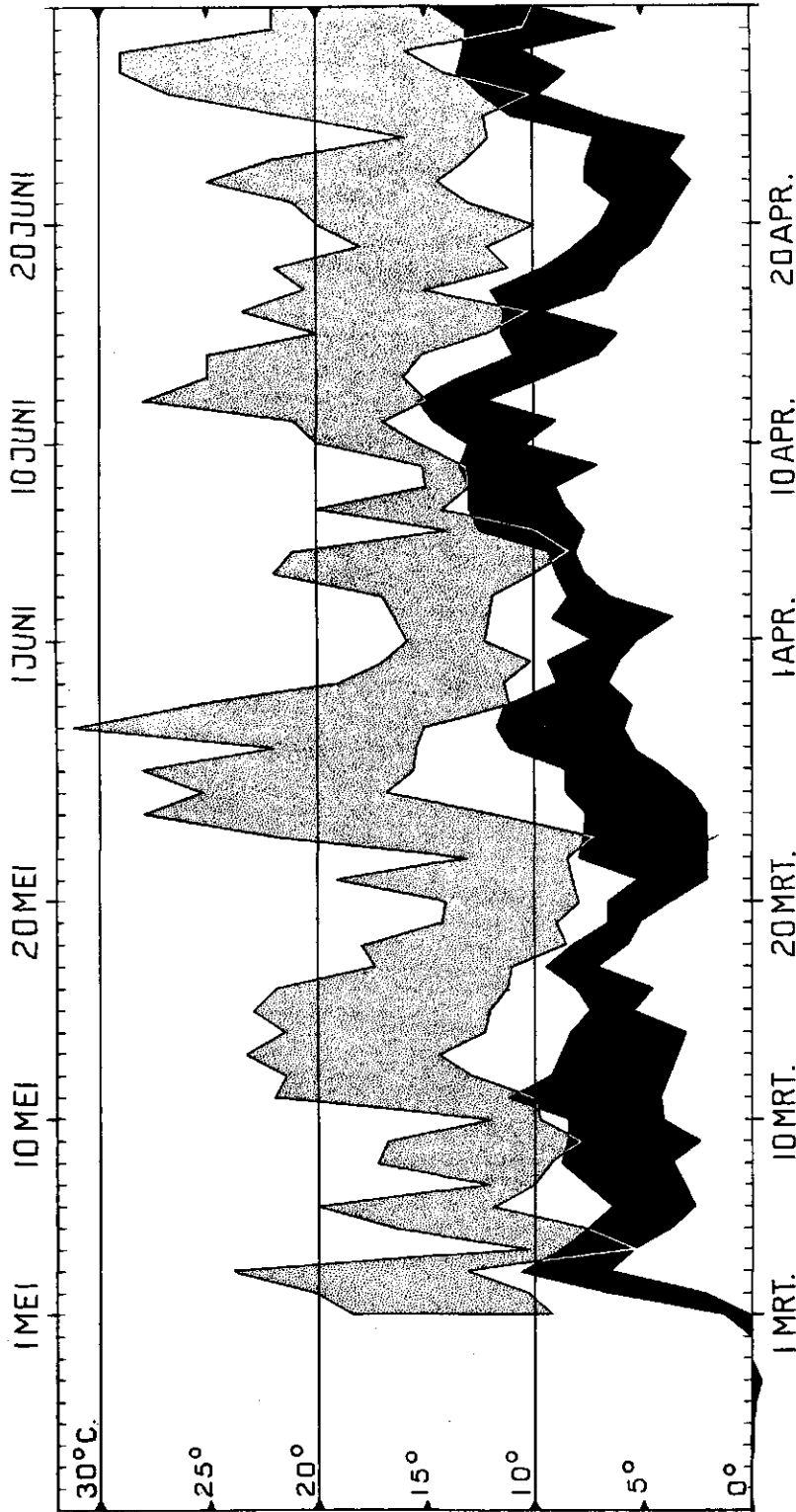


Fig. 2. Dagelijksche temperatuur op 10 cm. in den grond (maxima en minima tot een band verbonden). Een zwarte band van 20 Febr.—30 April '33; binnen deze temperaturen vindt de bloemaanleg van deze Iris plaats; een gestippelde band van 1 Mei—1 Juli '31, waarbinnen bijv. de Narcis bloem vormt.

Irissen onderzoeken, — en ten slotte ook nagaan of deze *Imperator* werkelijk ieder jaar in dezelfde maand de bloem aanlegt, of dat zij hiermee ook wel vroeger gereed komt, hetgeen men voor zachte wintermaanden wel zou verwachten, maar wat dan wederom de vraag stelt of invallende vorst dan door den jongen aanleg verdragen wordt.

Wageningen, Juni 1933.

LITERATUUR.

- DYKES, W. R. 1913. *The Genus Iris*. Cambridge.
 DIX, J. F. CH. *Irissen*. Uitg. Maatsch. Kosmos, Amst.
 HUISMAN, E. en HARTSEMA, A. M. 1933. De periodieke ontwikkeling van *Narcissus Pseudonarcissus* L. Meded. No. 38 v.h. Labor. v. Plantenphys. Onderzoek. — Meded. der Landb. hoogeschool. Dl. 37.
 KRÄMER, S. 1932. *Die Gartenbauwissenschaft*. Bd. 6.
 LUIJTEN, I., JOUSTRA, G. en BLAAUW, A. H. 1925. De gevolgen van de temperatuurbehandeling in den zomer voor de Darwin-Tulp II. Mededeel. No. 18. — Verslag Kon. Ak. v. Wet. Dl. XXXIV.
 MULDER, R. en LUIJTEN, I. 1928. De periodieke ontwikkeling van de Darwin-Tulp Meded. No. 16. — Verhand. Kon. Ak. v. Wet. XXVI.
 VAN TUBERGEN, C. G. *Gedenkboek 1868—1918*.
 WERHHAHN, H. R. 1931. *Die Gartenstauden*. Uitg. P. Parey, Berlin.

ZUSAMMENFASSUNG.

Die Temperatur und die Zeit der Blütenanlage bei der holländischen Zwiebel-Iris.

Die holländischen Zwiebel-Irissen bilden eine Hybriden-Gruppe, welche hauptsächlich bei zwei niederländischen Züchtern durch Kreuzung der südspanischen *Iris Xiphium praecox* mit mehreren anderen süd-europäischen und nord-afrikanischen *Iris*-Arten entstanden ist. Eine der für den Handel wichtigsten Hybriden „*Imperator*“ haben wir für eine entwicklungsgeschichtliche Untersuchung der Zwiebel-Iris gewählt. Aus dieser Arbeit wird hier eine vorläufige Mitteilung gegeben.

Die kleinen runden Zwiebeln welche im Sommer einen Umfang von wenigstens 5—6 cm. erreicht haben, blühen im nächsten Frühsommer (Ende Mai, Anfang Juni). Zwiebeln von 7—9 cm., welche für die Untersuchung gebraucht wurden, bestehen 29 Juli aus ± 10 noch lebenden Phyllomen: 3 dicken Röcken, 1 halb-dicken Rock und weiter durchschnittlich 6 Blättchen. Vom 29 Juli bis 20 Sept. in 23° C und bis 19 Okt. in 17° C aufbewahrt, zeigen die Zwiebeln 19 Okt. 11½ Phyllome. In fast 3 Monaten sind nur 1 bis 2 Blättchen gebildet. Dies zeigt uns schon, dass der Entwicklungsprozess sehr bedeutend von demjenigen von *Narcissus*, *Hyacinthus*, *Tulipa* u. A. abweicht. Am 19ten Okt. werden die Zwiebeln gepflanzt. Ende Dez. sind ± 13 Blätter vorhanden, am 1en März 14, davon 7 oder 8 Laubblätter. Der Winter war kalt mit zwei Frostperioden, wovon die letzte am 1en März endete (siehe Temperaturen in Dekaden in der kleinen

Tabelle.) Gerade jetzt stehen die Zwiebeln am Anfang der Blütenbildung; nur 4 von 15 fixierten sind noch in der blattformenden Periode; 6 haben das letzte Laubblatt, halb-Bractee, angelegt, der Vegetationspunkt ist von 290μ bis 415μ breiter geworden und ist jetzt Primordium für die Hauptblume und eine Seitenblume (Fig. 1 März 1); 5 Zwiebeln zeigen den Anfang der Blütenbildung durch Abtrennung des Nebenvegetationspunktes für die Seitenblume und durch die abgerundet-dreieckige Form des restierenden Primordiums. Am 17en März ist die Blütenbildung schon weit vorgeschritten, die äusseren Tepalen und Staubblätter sind selbständige Primordia, die inneren Tepalen sind im Anfang der Bildung begriffen (Fig. 1 März 17). Das Primordium der Nebenblume ist selbständig, nachdem es ein Blatt geformt hat, das noch nicht ganz abgetrennt ist. Schon am 24en sind die inneren Tepalen fertige Primordia; am 30en März hat die Anlage sich vergrössert (Fig. 1 März 30); in 2 von 15 Fällen sind die Fruchtblatt-primordia da; — am 7en April fast alle. Darauf findet das Auswachsen der Formen statt.

Wichtig ist nun die ausserordentlich niedere Temperatur wobei diese Anlage stattfindet, so wie wir es bis jetzt in unseren Periodizitätsuntersuchungen noch nicht begegneten. In Fig. 2 findet man Maxima und Minima zu einem Band vereinigt: schwarz vom 20en Februar bis 1. Mai; in März—April findet zwischen diesen Temperaturen die Blütenbildung bei dieser Iris statt; darüber ein punktiertes Band vom 1. Mai bis 1. Juli, zwischen welchen Temperaturen die Anlage z.B. bei *Narcissus* stattfindet. Bei dieser Zwiebel-Iris also in März bei $6^{\circ}.14$ C, im Durchschnitt bei *Narcissus* bei $15^{\circ}.65$ C. Für diese niedere Temperatur geht die Blütenbildung in 6° nicht einmal so langsam. Vergleichen wir hiermit unsere Experimente bei der Tulpe, derer Temperaturcharakter schon weit niedriger liegt als bei *Hyacinthus*. In 5° C geht die Blütenbildung bei *Tulipa* sehr langsam vor sich, hat erst nach $3\frac{1}{2}$ Monat die Karpellen bei der einen Varietät angelegt, bei einer anderen kommt es überhaupt nicht mehr zur Karpellenbildung. Richtige Blumen entfalten sich nach 5° C (in Juli—Okt.) nicht. Bei der Zwiebel-Iris sind die Karpellen in 6° C nach 5 Wochen als Primordien sichtbar, und es entfalten sich grosse kräftige Blumen Ende Mai.

Auch die sogenannten spanischen Irissen, welche 14 Tage später blühen haben die Anlagen gleichfalls Ende März fast fertig. Wir werden näher untersuchen wie andere Zwiebel-Irissen sich verhalten und wie auch dieselbe Iris in anderen Wintern; ob es vorkommt, dass die Blüte schon früher gebildet wird, wie man es für milde Winter und für gewisse andere Arten wohl annehmen muss, — was dann aber die Frage aufwirft, ob diese Anlagen einen plötzlich eintretenden Frost ertragen können.

Diese Art Iris ist für uns von Bedeutung weil sie uns einen anderen Periodizitätstypus zeigt, als die bis jetzt von uns beschriebenen Gewächse. Erstens weil sie die Blattbildung fertig macht in der sehr niederen Winter-temperatur: bei *Narcissus* und *Tulipa* steht von Nov. bis Febr. und April

die Blattbildung still und somit kommt die blütenbildende Periode resp. erst in Mai und Juli; zweitens weil die Iris die Blütenbildung, welche durch die ablaufende blattformende Periode schon in März anfangen soll, auch wirklich bei so niedriger Temperatur ganz normal zu Stande bringen kann; drittens, weil sie nach der Anlage sofort zur Streckung und zum Blühen übergeht, während die meisten mehrjährigen und darunter alle bis jetzt von uns beschriebenen Gewächse im vorigen Sommer ihre Blüten anlegen. Im selben Jahre anlegen und blühen findet man nicht nur bei den einjährigen Pflanzen aber auch bei gewissen mehrjährigen z. B. bei Gladiolen und Herbst-Krokus.

Die Untersuchungen der periodischen Entwicklung müssen noch an mehreren Gewächsen verfolgt werden um einen Vergleich verschiedener Typen durchführen zu können.
