

2/6
KONINKLIJKE AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN
TE AMSTERDAM

Snelle bloei van vroege tulpen (Van der Neer)

(MEDEDEELING N^o. 24 VAN HET LABORATORIUM VOOR
PLANTENPHYSIOLOGISCH ONDERZOEK, WAGENINGEN)

DOOR

IDA LUYTEN

Overgedrukt uit:

Verslag van de gewone vergadering der Afdeling Natuurkunde, Deel XXXVI, N^o. 3

210.5359

Plantkunde. — IDA LUYTEN: *Snelle bloei van Vroege Tulpen („Van der Neer“)*. (Mededeeling N^o. 24 van het Laboratorium v. Planten-physiologisch Onderzoek, Wageningen, Holland).

(Aangeboden door de heeren A. H. BLAAUW en J. C. SCHOUTE.)

§ 1. *Inleiding.*

In aansluiting aan het onderzoek van BLAAUW (1926) over het snel in bloei brengen van Darwin-tulpen, werden dit jaar ook proeven genomen voor den vroegen trek van „Vroege Tulpen“. Daar de invloed van de vele verschillende temperatuurcombinaties in den zomer alleen bij de Darwintulp Pride of Haarlem was nagegaan (BLAAUW en VERSLUYS 1925, LUYTEN, JOUSTRA en BLAAUW 1925, MULDER en BLAAUW 1925) werden de plannen voor de „Vroege Tulpen“ gebouwd op de resultaten van deze stukken gecombineerd met de ondervinding, die BLAAUW (1926) bij den snellen bloei van deze tulpen had opgedaan, in de hoop, dat de vroege tulp niet te veel van de late Darwintulp zou verschillen.

Het is ons dan gebleken, dat de Enkele Vroege Tulp *Van der Neer* in verschillende punten de Darwintulp zeer nabij komt; uit de onderzoekingen volgde echter ook, dat er onderling bij variëteiten van de „Enkele Vroege Tulpen“ zooals *Proserpine*, *La Remarquable* en *Van der Neer* groote verschillen bestaan in het reageeren op de onderzochte uitwendige factoren als: de verschillende temperaturen en licht en donker. Voor de „Vroege Tulpen“ kan men dus niet één bepaald schema opstellen; voor de verschillende variëteiten gelden aparte regels. Hieronder zullen nu de uitkomsten verteld worden, die we kregen bij het snel in bloei trekken van de variëteit *Van der Neer*.

§ 2. *De temperatuurbehandeling gedurende den zomer tot aan de planting.*

Bij de zomerbehandeling van de Darwintulp voor den vroegen bloei was door BLAAUW (1926) 3 weken 20° + 8 weken 9° gekozen. Wel was inder tijd gebleken (meded. 17, 18, 19), dat 17° voor de snelheid in het maken van de bloem even gunstig was als 20°, maar 17° gaf vermeerdering van het aantal bloemdeelen en overgangen tusschen bloemdekbladen en loofbladen. Vooral door dit laatste heeft men bij den bloei altijd meer kans op misvormingen en scheefgroeiingen.

Dit jaar werd echter bij *Van der Neer* naast de temperatuur 20°, ook die van 17° genomen, om te zien of deze soms voor het vroeger in bloei geraken nog een gunstiger combinatie met 9° bood.

Op 25 Juni kwamen de 220 tulpen na rooiing direct van het veld, op ons



laboratorium aan. De tulpen werden *in gelijke aantallen en gewichten* verdeeld, zoodat we er later zeker van waren, dat ieder onderdeel van het onderzoek van hetzelfde grondgewicht was uitgegaan. We plaatsten 8×12 stuks bij 17° C., terwijl 8×12 stuks en 1×18 stuks bij 20° C. kwamen te staan. Iedere 12 stuks wogen 405 Gram; de 18 stuks hadden $1\frac{1}{2} \times$ dat gewicht. Tegelijkertijd werden op 25 Juni 10 bollen, die dus $337\frac{1}{2}$ Gram wogen, geopend, om na te gaan hoe de toestand op dat oogenblik was. Het bleek, dat alle bollen in *Stadium I* verkeerden, d.w.z. dat het eindvegetatiepunt nog bezig was loofbladen af te splitsen (Tabel I), per bol waren 2 of 3 loofbladen gevormd. Zooals de tabel laat zien, werd de lengte van het buitenste loofblad gemeten; dit is op dezen datum nog zeer klein en wel gemidd. 1.15 mm. \pm 0.016. Om alle afsplitsingen van het vegetatiepunt goed te zien, moet men steeds kleuren in een waterige oplossing van JJK, zooals reeds in vorige publicaties uitvoerig beschreven is. Voor de juiste beschrijving van de stadia verwijzen wij naar MULDER (1927).

We wilden de tulpen naar 9° overbrengen, wanneer de bloem *Stadium III* bereikt zou hebben, dus wanneer de eerste krans bloemdekbladen als zelfstandige bobbels te vinden zou zijn. Om dit te constateeren, moesten dus telkens bollen worden opengemaakt om het bloemgroeipunt te beoordeelen; voor deze contrôle waren 2×12 bollen gereserveerd.

Uit de Tabellen I en II zien we, dat op 13 Juli voor het eerst bollen werden geopend; in 17° was het eindvegetatiepunt van 2 bollen resp. in Stadium II, d.w.z. het vegetatiepunt was zich aan het opheffen, ging dus over tot bloemvorming, en in Stadium II à III, dus er was een begin van den eersten bloemdekkrans. In 20° waren beide bollen in Stadium II. Daar de opengemaakte bollen dus nog niet het gewenschte stadium bereikt hadden, werd volstaan met het openen van 2 bollen uit iedere temperatuur. Op 16 Juli blijken 5 bollen uit 17° (Tabel I) alle het gewenschte stadium III of III+ bereikt te hebben; alle partijtjes uit 17° worden dus nu naar 9° overgebracht.

De bollen uit 20° bleken op dezen datum nog steeds in Stadium II en II — te zijn (Tabel II); op 20 Juli konden deze groepen echter ook in 9° gezet worden, daar toen 4 opengemaakte bollen stadia aanwezig, die III overschreden hadden. Waarschijnlijk hadden deze bollen dus 19 Juli reeds Stadium III bereikt.

$4\frac{1}{2}$ week na de overbrenging in 9° werden de bollen *geplant*, terwijl op die dagen resp. 16 Aug. en 20 Aug. (Tabel I en II) van beide partijen aan 11 en 10 bollen gecontroleerd werd, of de bloem in dezen tijd werkelijk klaar was gekomen: inderdaad bleek bij beide groepen de bloem geheel gereed te zijn, behalve één bloem van de behandeling 17° — 9° , die in Stadium VI+ verkeerde. Tegelijkertijd werden nog eenige metingen gedaan, die wij in de tabellen kunnen aflezen.

De tabellen laten ons tevens zien, dat 10° het bereiken van de opeenvolgende bloemstadia in een zeer snel tempo gaat; waaruit dus volgt, dat

TABEL I. Toestand van de rooïing tot aan de planting.
Behandeling: 21 dagen 17° C. + 4½ week 9° C.

Datum	Lengte buitenste loofblad in mm.		Aantal loofbladen per 10 bollen	Stadium	Lengte top bloem tot aan basis stengel in mm.	
	M	m			M	m
25 Juni 1926 Begin der proeven	1.15	± 0.016 n = 10	24	I n = 10		
13 Juli	2.— 2.25			II en II à III		—
16 Juli overgebracht naar 9°	2.61	± 0.12 n = 5		III en III+		—
16 Aug. 1926 Dag van planting	10.18	± 0.42 n = 11	42		6.16	± 0.22 n = 11

TABEL II. Toestand van de rooïing tot aan de planting.
Behandeling: 25 dagen 20° C. + 4½ week 9° C.

Datum	Lengte buitenste loofblad in mm.		Aantal loofbladen	Stadium	Lengte top bloem tot aan basis stengel in mm.	
	M	m			M	m
25 Juni 1926 Begin der proeven	1.15	± 0.016 n = 10	24	I n = 10		
13 Juli	1.55 1.55			II		—
16 Juli	1.65 1.75			II en II —		—
20 Juli overgebracht naar 9°	2.28	± 0.08 n = 4		IV; V—; VI+; VI—VII.		—
20 Aug. 1926 Dag van planting	10.46	± 0.23 n = 10	40		7.02	± 0.26 n = 10

men de contrôle-dagen dicht op elkaar moet laten volgen ; 2^o. dat de lengte van het buitenste loofblad op den dag van overbrenging naar 9^o bij de groep uit 17^o (Tabel I, 16 Juli, 2.61 mm.) langer is dan bij de groep uit 20^o (Tabel II, 20 Juli, 2.28 mm.), maar dat de bollen met de voorbehandeling van 20^o op den dag van planting (20 Aug.) ingehaald hebben en nu een ongeveer even lang buitenste loofblad vertoonen als de groep 17^o—9^o op 16 Aug. De gemiddelde lengte van den top van de bloem tot aan de basis van den stengel is in 20^o nu zelfs iets langer dan die uit 17^o.

§ 3. *Van de planting tot de overbrenging naar de kassen.*

Alle tulpen werden vóór het planten van hun buitensten rok, d.w.z. droge bruine schub, ontdaan ; dit gebeurde om bij het uitloopen der wortels zoo veel mogelijk het zich oprichten der tulpen te voorkomen. Ook werden de okselknoppen uit dezen bruinen rok weggebroken. Als plantbakjes werden kistjes gebruikt, die binnenwerks 22 × 20 cm. groot waren en 18 cm. diepte hadden.

Daar BLAAUW (1926) bij den vroegbloei der Darwintulpen last ondervonden had van het verdrogen en ook van het omkiepen der bloemstengels en we niet wisten of deze verschijnselen zich ook bij deze vroege tulp zouden voordoen en of ze soms te wijten waren aan een teveel aan vocht, werden bij deze proeven zekere voorzorgen genomen, om dit te kunnen nagaan. De groep van 18 tulpen, met de voorbehandeling 20^o—9^o (we zullen de groepen, die in de thermostaat bij 20^o C. en daarna bij 9^o C. stonden, steeds zoo aanduiden, terwijl wij de groepen met de andere temperatuurbehandeling steeds 17^o—9^o zullen noemen) werd daarom geplant in 3 kistjes, die ieder 10 luchtgaten op zij in de wanden droegen. Op die wijze waren de Darwintulpen geplant geweest ; daarbij was steeds boven op den grond water gegeven in flinke hoeveelheid. Dit zou dus nu bij deze groep evenzoo gebeuren. Alle andere groepen van 20^o—9^o en van 17^o—9^o werden in kistjes geplant, waarvan het hout geheel met paraffine bestreken was : ten deele om het uitdrogen te voorkomen, ten deele om een mogelijke invloed van het hout uit te schakelen. Geen gaten in den zijwand werden gemaakt, maar 7 gaten in den bodem. Deze kistjes zouden nooit water van boven krijgen, maar kregen door drenking in een bak water een zekere hoeveelheid op gezette tijden. Onder in alle kistjes werd een 1 cm. dik laagje van fijn grind gelegd, terwijl als grond duinzand gekozen werd. Telkens werden zes bollen in een bakje geplaatst, met den wortelwal op 10 cm. onder den rand van het kistje en dan met duingrond bijgevuld tot 2 cm. boven den top van den bol. Er werd voorloopig dus nog weinig grond op gedaan, om de neuzen makkelijk te kunnen meten ; later bij den bloei werden ze bijgevuld tot 4 cm. boven den top van den bol.

Elke groep van 12 bestond dus uit twee kistjes. Geplant werden dus 6 groepen van telkens 12 bollen, die een voorbehandeling van 17^o—9^o en 6 groepen van telkens 12 en 1 groep van 18 bollen, die een voorbehandeling

van 20°—9° gehad hadden. Hoe de groepen later gesplitst werden, zullen wij in § 4 bij het overbrengen naar de kassen verder bespreken.

Ook nu de tulpen geplant zijn, worden ze nog *steeds bij 9°* gehouden; daar zij echter nu in een *kamer* staan, die gekoeld wordt, schommelt de temperatuur meer en wel tusschen 8.5° en 10° C. *in den grond*. De grond in de kistjes wordt bedekt met dik vochtig filtreerpapier om uitdroging te voorkomen. Het zand van de geparaffineerde blijft veel vochtiger dan van de ongeparaffineerde bakjes.

Op 11 November bleek de gemiddelde lengte van den neus, dat is dus dat gedeelte van de loofbladen, dat uit den bol schuift en dus gemeten wordt van den top van den bol tot aan den top van het buitenste blad, van de 71 bollen 17°—9° C. 4.63 cm. \pm 0.14 te zijn (Tabel III). 72 bollen waren er geplant; één was er echter door ziekte afgevallen. Deze geheele partij 17°—9° werd op dezen datum naar de kassen, dus naar de hoogere temperaturen overgebracht. Bij den vroegbloei van de Darwintulp was door BLAAUW (1926) als meest gewenschte lengte voor het overbrengen \pm 6 cm. gevonden. Daar het gewas van de vroege tulp echter veel kleiner wordt dan dat van de Darwintulpen, werd hier voor de gemiddelde lengte van den neus als maatstaf voor het overbrengen naar de kassen, dus ook naar hoogere temperaturen, *gemiddeld 4.5 cm.* gekozen.

De neuzen van de groepen 20°—9° waren op 11 November nog niet zoo lang; de gemiddelde lengte ($n = 71$) was hiervan op dezen datum 3.44 cm. \pm 0.10 (Tabel IV). Pas op 18 November was de gemiddelde lengte 4.59 cm. \pm 0.12, zoodat ook zij toen naar de hoogere temperaturen in de kassen gebracht konden worden.

We vestigen er de aandacht op, dat de voorsprong, die *de groep 17°—9°* in haar ontwikkeling op 20°—9° had en die op 16 Juli 4 dagen bedroeg (Vergel. Tabel I en II), nu tot 7 dagen geklommen is.

§ 4. *De invloed van verschillende temperaturen en van licht en donker op den snellen bloei.*

De tulpen in de geparaffineerde kistjes werden naar 3 verschillende temperaturen in de kassen gebracht, n.l. 22°—23° C., 19½°—20½° C. en 16°—17° C. In iedere kas kwamen dus van elke temperatuurbehandeling twee groepen op de tabletten te staan. Deze twee groepen werden nu weer gesplitst, door de ééne groep voorloopig in het donker te plaatsen, de andere direct in licht. We wilden n.l. nagaan of een tijdelijke donkermaking invloed had op de strekking en het snel in bloei komen der tulpen. Hiertoe werden telkens op de twee kistjes van de eene groep zwarte papieren hoezen gezet; deze staken 25 cm. boven de kistjes uit, zoodat de planten ruimte en genoeg lucht hadden om te groeien. De 18 bollen, die van de behandeling 20°—9° in 3 ongeparaffineerde kistjes geplant waren, kwamen in een kas, die op 19½°—20½° C. gehouden werd. In tegenstelling met de 3 andere kassen, die droog werden gehouden en waarvan de vochtigheid schommelde tus-

schen 35 %—50 %, werd in deze kas veel gespreeid, waardoor de vochtigheid steeds ± 75 % bedroeg. De kistjes in de vochtige kas werden iederen dag boven op gegoten terwijl, zooals reeds in § 3 vermeld werd, in de andere kassen aan de kistjes door drenking zoo'n hoeveelheid water gegeven werd, dat in deze droge kassen, de vochtigheid van den grond in alle kistjes dezelfde was en veel geringer dan in de vochtige kas. Door dit drenksysteem, waarbij dus voor iedere kas een bepaalde tijd berekend werd, behoeften dus ook de hoezen niet van de kistjes afgenomen te worden en werd dus het donker niet onderbroken. In de tabellen III en IV kunnen we de indeeling nogmaals aflezen. Bespreken we nu eerst de groepen, die een

voorbehandeling met 17°—9° C.

gehad hadden en die dus op 11 November 1926 naar de kassen gingen. Door den invloed van de verschillende kastemperaturen zien we weldra bij de groepen, die in het licht staan, een verschil in lengte optreden. Bij de donker gemaakte groepen kunnen we dit voorloopig nog niet constateeren, daar de hoezen er niet afgenomen mogen worden. Bij de groepen, die in het licht staan, is de neuslengte in de heetste kas het langste. Wanneer we op 22 November bij deze groepen de neuslengte meten, dan blijkt, dat behalve dit buitenste loofblad er nu ook reeds een stuk van het onder dit blad gelegen stengelgedeelte uit den bol geschoven is. Uit tabel III zien we, dat de lengte van deze deelen te zamen in 22°—23° C. gemiddeld 19.18 cm. ± 0.91 (groep B) bedraagt, in 19½°—20½° gemiddeld 15.89 cm. ± 0.52 (groep D), en in 17°—18° deze niet hooger is dan 13.03 cm. ± 0.61 (groep F). In Fig. 3 zien we de helft van groep B, dus uit kas 22°—23°, terwijl we duidelijk aan het kistje van Fig. 1 zien, dat de groep, die in kas 19½°—20½° stond minder ver is; de loofbladen zijn hier nog opgerold.

Op 22 Nov. toen we de groepen, die in het licht stonden maten, namen we ook voor het eerst de hoezen van de groepen, die in het donker stonden. Het bleek, dat de tijd van 11 dagen, dat ze in het donker stonden, reeds te lang was geweest, want eigenlijk alle groepen waren geëtiolceerd; en de groepen, die in de hoogere temperaturen hadden gestaan, lieten dit het sterkst zien. Fig. 2 geeft ons het beeld, hoe de groep C uit de kas 19½°—20½° C. er uit zag, terwijl we hem tevens vergelijken kunnen met de groep, die in dezelfde kas in het licht stond (Fig. 1). Het blijkt, dat het donker maken speciaal den sterken groei van het stengeldeel onder het buitenste loofblad bevordert. Vergelijkt men dan ook in Tabel III de gemiddelde lengten van de buitenste loofbladen, dan zien we, dat deze onderling vrijwel gelijk zijn; de gemiddelden van de stengeldeelen onder dit blad laten echter tusschen de groepen „licht" en „donker" telkens groote verschillen zien, en wel tusschen A en B 7.08 cm., tusschen C en D 7.28 cm. en tusschen E en F 6.07 cm. De lange stengeldeelen stonden daarbij niet meer recht op, maar waren haast alle omgebogen en scheefgegroeid, hetgeen men bij het kistje uit het donker op Fig. 2 duidelijk kan zien, terwijl men dit

TABEL III. De temperatuurbehandeling 17° — 9°.

Groep	11 Nov.		Indeeling		22 Nov.		22 Nov.		In bloei geraakt	Aantal bloemen
	Gemiddelde neuslengte in cm.	M m	Temperaturen	Licht en donker	Gemidd. lengte van stengeldeel + buitenste loofblad in cm.	M m	Gemiddelde lengte van stengeldeel in cm.	M m		
A	3.67 ± 0.15		22° — 23°	donker	22.8 ± 0.68		10.49 ± 0.42		12.40	3 uit; 5 verdroogd, 3 met witte randen, 1 bolziek
B	5.62 ± 0.50		22° — 23°	licht	19.18 ± 0.91		3.41 ± 0.45		15.77	11 uit; 1 verdroogd
C	4.75 ± 0.25		19.5° — 20.5°	donker	22.82 ± 0.82		9.22 ± 0.53		13.60	5 uit; 6 verdroogd; 1 bol ziek
D	4.33 ± 0.23		19.5° — 20.5°	licht	15.89 ± 0.52		1.94 ± 0.26		13.95	10 uit; 1 verdroogd; 1 bol ziek
E	5.25 ± 0.22		17° — 18°	donker	19.92 ± 0.55		6.92 ± 0.34		13.0	11 uit; 1 verdroogd
F	4.14 ± 0.24		17° — 18°	licht	13.03 ± 0.61		0.85 ± 0.19		12.18	10 uit; 2 verdroogd

TABEL IV. De temperatuurbehandeling 20° — 9°.

Groep	11 Nov.		18 Nov.		Indeeling		22 Nov.		In bloei geraakt	Aantal bloemen
	Gemiddelde neuslengte in cm.	M m	Gemiddelde neuslengte in cm.	M m	Temperaturen	Licht en donker	Gemiddelde neuslengte in cm.	M m		
A	3.40 ± 0.18		4.27 ± 0.20		22° — 23°	donker	9.33 ± 0.36		9 Dec.	10 uit; 2 met witte randen
B	3.48 ± 0.24		4.80 ± 0.33		22° — 23°	licht	9.15 ± 0.33		7 Dec.	12 uit
C	3.32 ± 0.10		4.85 ± 0.52		19.5° — 20.5°	donker	9.53 ± 0.82		13 Dec.	11 uit; 1 gekleurd
D	3.69 ± 0.14		4.72 ± 0.18		19.5° — 20.5°	licht	8.52 ± 0.31		9 Dec.	10 uit; 1 met witte randen, 1 bol ziek
E	3.32 ± 0.20		4.30 ± 0.23		17° — 18°	donker	7.07 ± 0.36		13 Dec.	12 uit
F	3.52 ± 0.10		4.64 ± 0.18		17° — 18°	licht	7.59 ± 0.25		13 Dec.	11 uit; 1 verdroogd
Ongepaarfn.	3.02 ± 0.22		3.95 ± 0.25		19.5° — 20.5°	licht	—		9 Dec.	11 uit; 2 verdroogd, 5 witte randen

kistje ook vergelijken kan met de groep *D*, die in dezelfde kas in het *licht* stond (Fig. 1).

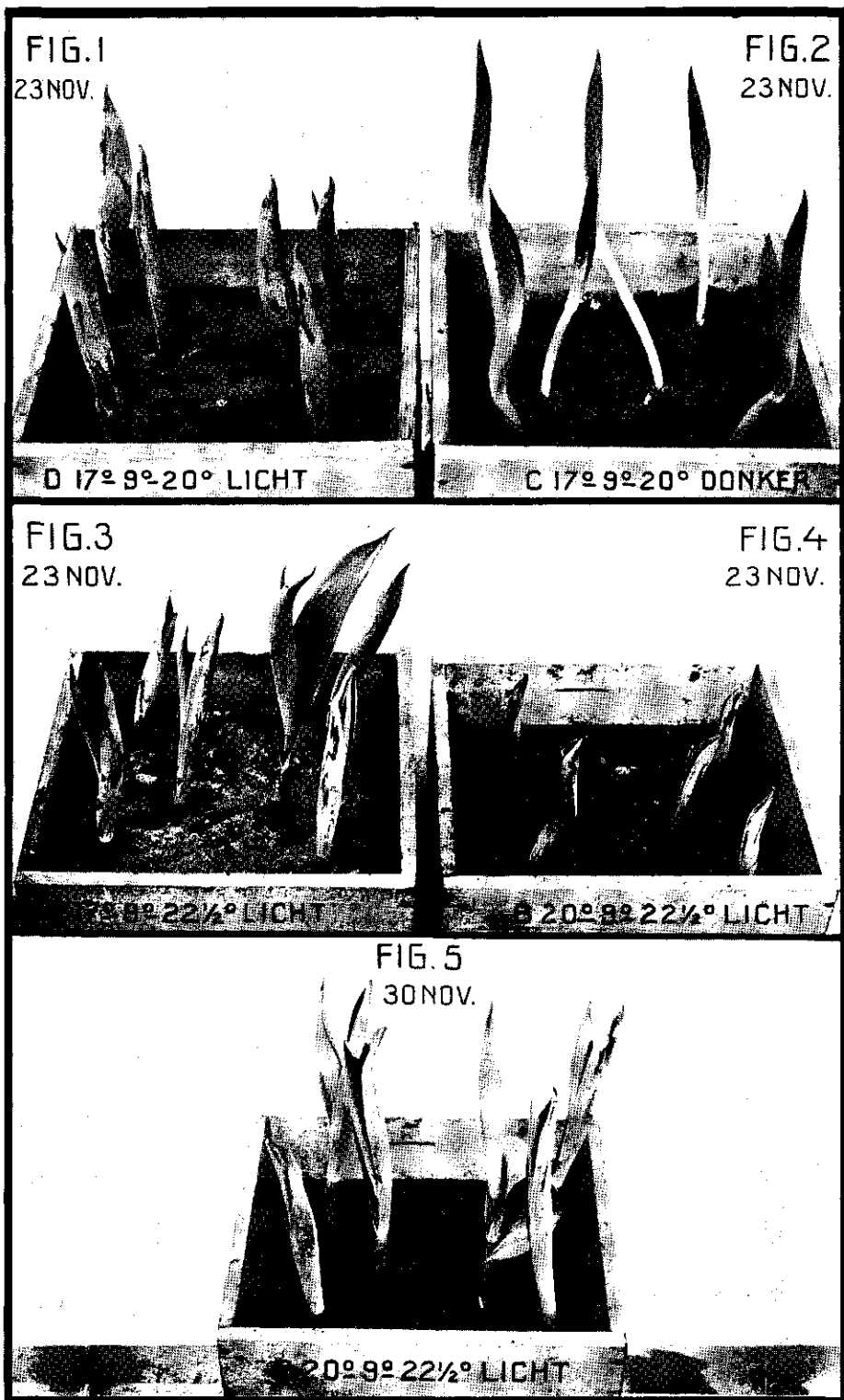
Een ander nadeel van de donkermaking is, dat bij alle groepen de bladen sterk gesloten waren gebleven, terwijl de groepen in het licht bij voldoende lengte zich waren gaan ontplooien. Zoo zien we, dat bij de groep *B* uit 22° — 23° , als het stengeldeel tusschen den top van den bol en het onderste blad $3\frac{1}{2}$ cm. is, het buitenste loofblad zich reeds ontrold heeft, zoodat het tweede loofblad meestal langs de geheele lengte te voorschijn treedt (Fig. 3), terwijl de groep *D* uit kas $19\frac{1}{2}^{\circ}$ — $20\frac{1}{2}^{\circ}$ (Fig. 1) als het bedoelde stengeldeel gem. 1.94 cm. is, zich begint te ontplooien, zoodat sommige toppen van het tweede loofblad reeds te zien zijn. Op Fig. 2 merkt men op, dat de loofbladen van de tulpen, die in het donker stonden nog vast tegen elkaar liggen, niettegenstaande het onderste stengeldeel gemiddeld 10.5 cm. is.

Van nu af aan komen dus alle groepen van de temperatuurbehandeling 17° — 9° in het licht. De groepen, die in het donker hadden gestaan, kleuren groen en de loofbladen gaan zich nu ontplooien.

Op den 25 Nov. beginnen van de groep *B*, 22° — 23° *licht* (Tabel III) eenige bloemen te kleuren, op 26 Nov. zijn er twee geheel gekleurd en wordt deze groep naar 17° — 18° overgebracht, daar anders de hooge temperatuur te snel de uitgekomen bloemen doet verflensen. 2 Dec. zijn 11 van de 12 tulpen in bloei; de 12de bloem is verdroogd. Men denke er bij de hieronder volgende beschrijving wel aan, dat er steeds voor gezorgd werd, dat de groepen uit kas 22° — 23° bij het gaan kleuren van 1—2 bloemen, en die uit kas $19\frac{1}{2}^{\circ}$ — $20\frac{1}{2}^{\circ}$ van 2—3 bloemen naar de kas 17° — 18° worden overgebracht.

Van de groep, die 22° — 23° *donker*, en daarna licht had gehad (Tabel III, A) zijn op 3 Dec. 3 bloemen uit, 5 bloemen verdroogd, 3 bloemen houden witte randen, 1 bol is ziek geworden. Dit slechte resultaat van deze groep is wel met zekerheid aan de 11 dagen donkermaking toe te schrijven, waardoor het onderste stengeldeel te veel gerekt werd.

De groep *D*, $19\frac{1}{2}^{\circ}$ — $20\frac{1}{2}^{\circ}$ *licht* (Tabel III) heeft op 3 Dec. 10 bloemen in bloei. Terwijl echter van de groep, die in het licht had gestaan, maar 1 bloem verdroogde, verdroogden van de groep, die een tijdlang donker had gehad, 6 stuks. Om een indruk te geven van den bloei van deze vroege tulpen, is het eene kistje van de groep 17° — 19° , daarna $19\frac{1}{2}^{\circ}$ — $20\frac{1}{2}^{\circ}$ C. licht (Tabel III, groep *D*) op 1 Dec. gefotografeerd (Fig. 6), terwijl Fig. 7 hetzelfde kistje geeft op 22 Dec. 1926, als de bloemstengels nog verder gestrekt zijn en de kleur intensiever geworden is. Om een maatstaf voor de lengten der planten te hebben, zij hier nog aangegeven, dat van den top van den bol tot aan de bovenzijde van de bloem de lengte 39.0, 36.5, 39.5, 39.0, 37.0 en 35.0 cm. bedroeg. Van de groepen (Tabel III, *E* en *F*), die in de kas 17° — 18° gestaan hadden, waren op 9 Dec. de bloemen open; van de groep *F*, die steeds in het licht stond, waren twee bloemen verdroogd, van



de groep *E*, die dus ook nog donker had gehad, 1 bloem. Daar deze groep, toen de hoezen er af gingen nog niet zoo geëtiolerd was, was het te verwachten, dat hier de invloed van het donker niet zoo op den voorgrond zou treden.

Het blijkt dus achteraf, dat bij de proeven, die in het licht stonden, van de 35 bollen 31 bloeiden, terwijl 4 bloemen verdroogden; de groepen, die 11 dagen donker kregen, bloeiden wel bijna alle gelijktijdig met de groepen, die alleen licht hadden gehad, maar van de 34 tulpen kwamen er maar 19 tot bloei; 12 verdroogden er en 3 hielden witte punten aan de bloemdekbladen.

De temperatuurbehandeling 20°—9°.

Uit § 3 bleek reeds, dat de tulpen, die deze voorbehandeling hadden ondergaan, pas op 18 Nov., dus een week later dan de behandeling met 17°—9°, de neuslengte van 4½ cm. (gem. 4.59 cm. ± 0.12) hadden bereikt, zoodat deze groepen dus op dien datum eerst over de 4 verschillende kassen met de temperaturen 22°—23° C., 19½°—20½° C., en 17°—18° C. werden verdeeld (Zie Tabel IV).

Op 22 Nov., toen de groepen 17°—9° gemeten werden, werd van de groepen 20°—9° ook, ter vergelijking de neuslengte bepaald. Onderling geven ze nog geen duidelijke verschillen te zien, alleen zou men kunnen opmerken, dat de neuzen van die groepen, die aan de hoogere temperaturen blootgesteld zijn, reeds iets langer zijn, dan zij die in de kassen 17°—18° staan. Over dit korte tijdsverloop heeft ook „het in donker en licht houden” nog geen verschil gegeven. Daar we bij de partij 17°—9° de hoezen er iets te lang om hadden gelaten, zoodat de stengeeldeelten te sterk gegroeid waren, werden deze groepen nu ook op dezen datum van hun hoezen ontdaan, om te voorkomen, dat ze te veel rekken zouden. Fig. 3 en 4 geeft ter onderlinge vergelijking twee kistjes op 23 November: beide hebben dezelfde kastemperaturen en „licht” gehad, maar de tulpen van het kistje van Fig. 3 zijn voorbehandeld met 17°—9°, die van Fig. 4 met 20°—9°. Het eerste kistje stond 12 dagen in de kas, het laatste kistje 5 dagen. Men ziet dus duidelijk nog de relatief remmende werking van 20°—9°. Heeft de groep 20°—9° ook 12 dagen in de kas gestaan (Fig. 5) dan is hij, wanneer we deze afbeelding vergelijken met het kistje van Fig. 3 (de behandeling 17°—9°) even ver als deze groep op 23 Nov. was. De behandeling 17°—9° heeft dus nog steeds een voorsprong van 6—7 dagen.

Wanneer de tulpen gaan kleuren, worden ook bij deze groepen de kistjes direct naar de kas van 17°—18° C. overgebracht, zooals dat bij de groepen 17°—9° gebeurde. De ongeparaffineerde kistjes, die in een vochtige kas van 19½°—20½° hadden gestaan, werden dan in een vochtige kas van 17°—18° C. gezet. Ook bij deze groepen kwamen die partijen, die in 22°—23° C. stonden het eerst in bloei, n.l. 7 Dec. groep *B* en 9 Dec. groep *A* (zie tabel IV); uit de kas 19½°—20½° volgde groep *D* (licht) en ongeparaffineerd op 9 Dec. en groep *C* (donker) op 13 Dec., terwijl *E* en *F* uit de kassen 17°—18° ook op 13 Dec. in bloei waren. We zien hieruit (zie ook Tabel IV), dat het donker houden voor het tijdstip van in bloei komen geen voor-

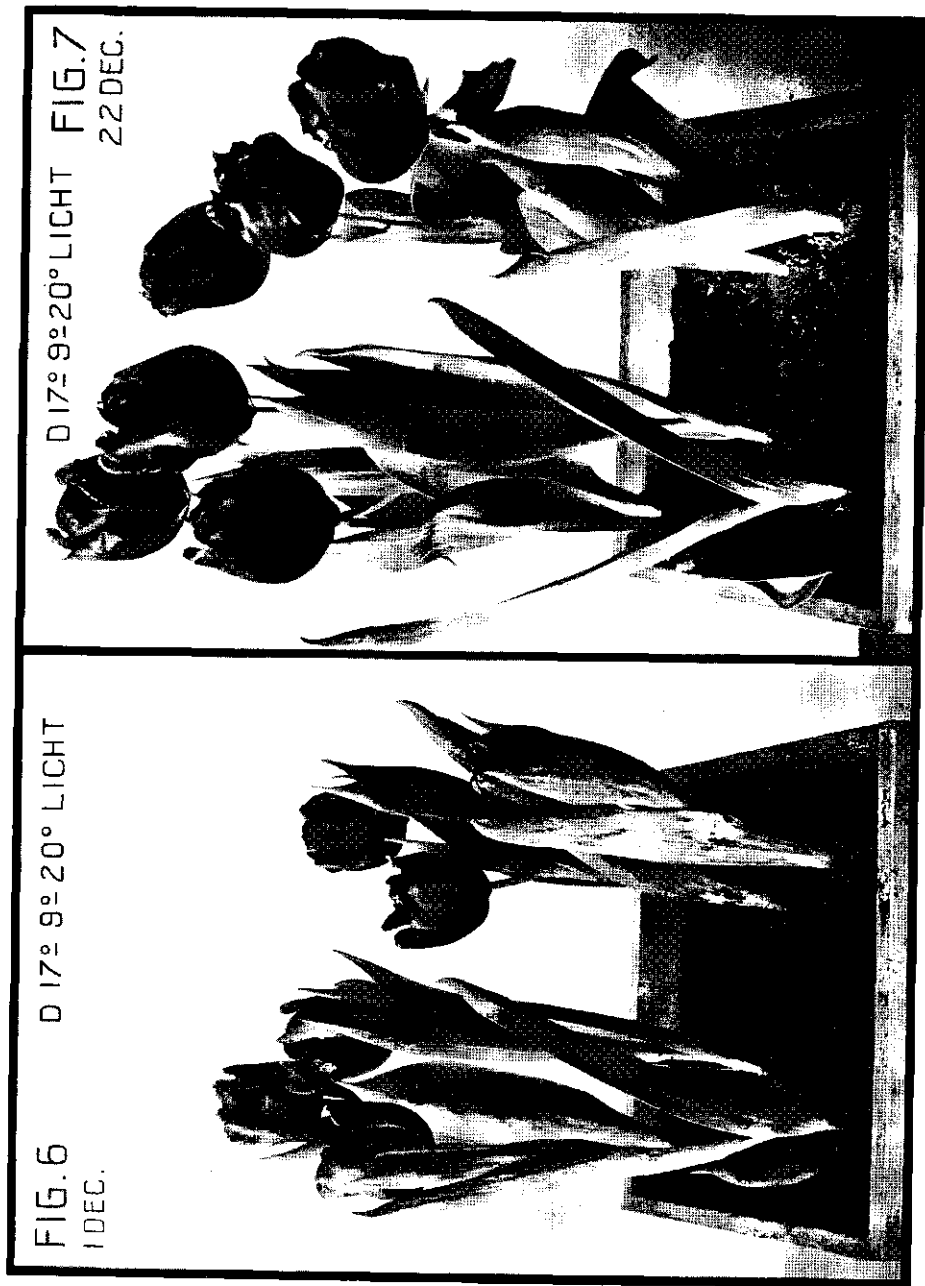
deelen biedt ; in tegendeel werkt het bij de hoogere kastemperaturen eerder *iets remmend* op het in bloei komen. Nu wij deze groepen tulpen korter donker hebben gehouden, hebben wij ook geen last van het verdrogen of van witte punten. Van de 35 tulpen, die in het licht in de droge kassen stonden, kwamen er 33 in bloei, terwijl er 1 verdroogde en 1 witte punten aan de bloemdekbladen had ; bij de 36 tulpen, die tijdelijk donker hadden gehad, kwamen 33 in bloei, 2 bloemen verdroogden en 1 droeg witte randen. In de proeven met de voorbehandeling 17° — 9° zagen we reeds, dat een iets te lang donker nadeeligen invloed heeft door het uitgroeien van het onderste stengeldeel, waardoor scheefgroeien der tulpen ontstaat en later bij den bloei een sterke verdroging der bloemen of een gedeeltelijk niet kleuren, d.w.z. witte vlekken optreedt. Daar dus een tijdlang „donker” geen gunstige factor blijkt te zijn voor den snellen mooien bloei van de vroege tulp *Van der Neer*, is het dus het beste om de tulpen, wanneer ze een *neuslengte van gem. $4\frac{1}{2}$ cm. hebben bereikt, in de dan gewenschte temperatuur in het licht te zetten.*

Vergelijken we nu nog die groepen onderling, die met 17° — 9° en met 20° — 9° voorbehandeld zijn, en die in de kassen aldoor licht gehad hebben, dan blijkt (Tabel III en IV) dat *de groepen 17° — 9° eerder* in bloei waren en wel resp. die uit 22° — 23° , 5 dagen, die uit $19\frac{1}{2}^{\circ}$ — $20\frac{1}{2}^{\circ}$ 6 dagen en die uit 17° — 18° 4 dagen vroeger. Waaruit we dus moeten concluderen, dat de *temperatuurbehandeling van 17°* bij het begin van de bloemvorming *versnellend* werkt en het aan te bevelen is deze temperatuur te kiezen.

Het is tevens gebleken, dat deze vroege tulpen geen last van het „omkiepen” hebben ; noch in de droge noch in de natte kas trad bij een exemplaar het verschijnsel op. De bloei in de vochtige kas 20° was feitelijk even mooi als in de overige kassen ; uit de tabel IV zou men licht geneigd zijn te besluiten, dat de vochtige kas niet zulke mooie bloemen gaf ; maar dit is waarschijnlijk toe te schrijven aan het lang laten staan in de hoogere temperatuur, daar eerst geen natte kas 17° — 18° beschikbaar was. Voordeelen biedt de vochtigheid echter niet, dus extra nat hoeft men de luchttemperatuur en de kistjes niet te houden.

In § 1 vestigden we er de aandacht op, dat vroeger bij de Darwintulp de temperatuurbehandeling van 17° in den zomer voor den vroegbloei niet gekozen was, omdat men dan eerder afwijkingen had en door overgangen van bloemdekbladen en bladen kans op scheefgroeijingen kreeg. Bij de *Van der Neer* bleken, zoover als wij dat nagingen, geen overgangen van verschillende bladen en bloemdeelen noch bij 17° noch bij 20° voor te komen. Wat de afwijking van het normale aantal bloemdeelen : 663 betreft, dit bleek bij 17° volstrekt niet grooter te zijn dan bij 20° . Bij 17° telden we bij 27 bloemen : 22 van 663, en 5 afwijkingen (n.l. 3 met 884, 1 met 763 en 1 met 773) ; bij de behandeling met 20° daarentegen telden we bij 39 bloemen 30 bloemen met 663 en 9 met afwijkingen (n.l. 1 met 884, 4 met 773, 3 met 673 en 1 met 774). Het kan dus zijn, dat de verschillende tempera-

IDA LUYTEN: SNELLE BLOEI VAN VROEGE TULPEN („VAN DER NEER“)



turen hier op het aantal bloemdeelen iets anders werken dan bij de Darwin-tulpen, waar in de lagere temperaturen een vermeerdering van het aantal optrad, terwijl dit verschil reeds bij 23° , 20° en 17° duidelijk aan het licht kwam. In een apart onderzoek zullen we den samenhang tusschen de verschillende temperaturen in den zomer en het aantal bloemdeelen bij deze „vroeg tulp” beter vastleggen.

Tenslotte wil ik nog even iets opmerken over den tijd van planting. Eenige restanten van de groep, die voor het controleeren der stadia bestemd waren geweest, bleven nog een tijdlang droog liggen bij een temperatuur van 9.5° — 10.5° C. We hadden zoo 4 tulpen van de voorbehandeling 17° — 9° , en 5 tulpen van die van 20° — 9° . Op 6 *September* werden ze pas opgepot in aarden cylinders en geplaatst bij 8.5° — 9.5° . Tegelijkertijd met de temperatuurbehandeling waarbij ze hoorden, gingen ze naar de kas van $19\frac{1}{2}^{\circ}$ — $20\frac{1}{2}^{\circ}$ en nu bleek het, dat ze op denzelfden tijd, als de andere in kas $19\frac{1}{2}^{\circ}$ — $20\frac{1}{2}^{\circ}$ in bloei kwamen. Hieruit zou dus nog kunnen volgen, dat later planten mogelijk is. Een volgend jaar zal nader onderzocht worden, of hierdoor nog eenige verandering in de behandeling zou kunnen ontstaan, waarbij wellicht zal kunnen blijken of het tijdstip van planting wel zoo nauwkeurig behoeft gekozen te worden, als wij het nu gedaan hebben.

§ 5. *Besluit.*

Uit het bovenstaande is ons dus voldoende gebleken, dat bij een juiste behandeling de „Vroeg Enkele Tulp” van der Neer omstreeks 1—2 *December* in bloei kan zijn. Deze tulp is door haar sterken bloemstengel bijzonder geschikt om getrokken te worden; deze bloemstengel reageert n.l. *in het geheel niet op het licht*, zoodat de stengels van alle tulpen steeds kaarsrecht blijven en nooit een enkele ombuiging vertoonen.

Wanneer men dus deze tulpen in den eersten tijd van bloemaanleg (dus tot Stadium III bereikt is) bij 17° legt, zoo heeft dit later een 5—7 dagen eerder in bloei geraken tengevolge, dan wanneer men ze in dezen eersten tijd bij 20° C. had gelegd. Is Stadium III bereikt, zoo komen de tulpen bij 9° om dan na een maand (bij 9°) geplant te worden. Zijn de neuzen $4\frac{1}{2}$ cm., dan kunnen ze naar de verschillende temperaturen in de kassen worden overgebracht. Men zorge er voor dat ze in het licht dus op de tabletten staan, want dit bevordert den vroegeren bloei en het mooier in bloei geraken.

Al naar dat men de temperaturen hooger kiest, resp. 22° — 23° , $19\frac{1}{2}^{\circ}$ — $20\frac{1}{2}^{\circ}$, 17° — 18° , zullen ze eerder in bloei komen; wel zorge men er voor, dat men ze bij de hoogere temperaturen alleen tot aan het kleuren bij deze temperatuur laat en ze dan koeler zet; anders worden de bloemen rimpelig. Ook bleek, dat men de kassen niet vochtig behoeft te houden, om toch van goeden bloei verzekerd te zijn.

*Laboratorium voor
Plantenphysiologisch Onderzoek.*

Wageningen, Februari 1927.

LITERATUUR.

BLAAUW. A. H. (1926). Snelle bloei van Darwintulpen I. Verslagen Kon. Ak. v. Wetensch. Amsterdam. Afd. Nat. Dl. 35 en Mededeel. N^o. 21 van het Laboratorium v. Plantenphys. Onderzoek. Wageningen.

BLAAUW. A. H. en Mej. VERSLUYS. M. C. (1925). De gevolgen van de temperatuur-behandeling in den zomer voor de Darwin-tulp. Eerste stuk. Verslagen Kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam. Afd. Nat. Dl. 34 en Mededeel. N^o. 17 van het Laboratorium v. Plantenphys. Onderzoek. Wageningen.

LUYTEN. I., JOUSTRA. G. en BLAAUW. A. H. (1925). Idem. Tweede stuk. Verslagen Kon. Akademie v. Wetensch. Amsterdam. Afd. Nat. Dl. 34 en Mededeel. N^o. 18 van het Laboratorium v. Plantenphys. Onderzoek. Wageningen.

MULDER. R. en BLAAUW. A. H. (1925). Idem. Derde stuk. Verslagen Kon. Akad. v. Wetensch. Amsterdam. Afd. Natuurk. Dl. 34 en Meded. N^o. 19 van het Laboratorium v. Plantenphys. Onderzoek. Wageningen.

MULDER. R. 1927. De periodieke ontwikkeling van de Darwin-tulp. Meded. N^o. 16 van het Laboratorium v. Plantenphys. Onderzoek. Wageningen. (Verschijnt binnenkort).
