

Eastern zone. Between these two zones BROUWER distinguishes a third middle-zone in which crystalline schists predominate and not sharply separated from the Eastern zone, as e.g. to the North and to the South of Posso-lake rocks are found similar to those of the Eastern zone.

KÜNDIG¹²⁾, one of the fellow-workers of FR. WEBER, recently published a tentative characterization of the crystalline schists of Celebes, from which it appears that the crystalline schists of the middle-zone of central Celebes form a natural unit with those of the Southeastern peninsula. KÜNDIG describes this unit as a metamorphic series of sediments, characterized by a typical mineral association of typomorphic authigenous minerals like Glaukophane, Lawsonite, Ottrelite and Piemontite. This type of crystalline schists nowhere occur in Western Celebes. The middle-zone of predominant crystalline schists consequently has to be reckoned to Eastern Celebes. This fact is of utmost importance as it establishes the existence of one curious meridional divisional line that runs through central Celebes, emphasizing the duplexity of Celebes to which MOLENGRAAFF (l.c. p. 303) already drew the attention in 1921.

In the writer's opinion the divisional line of central Celebes represents the cicatrix between the two orogens, separating a geological element characteristic for the Sunda-orogen from a geological element typical for the Molucca-orogen.

The complementary features of the junction of Eastern Celebes to Western Celebes are the two great disjunctions between Eastern Celebes and the other parts of the Molucca-orogen, i.e. the disruption Tukang Besi—Buru (MOLENGRAAFF, l.c. p. 303) and the disruption Bualempeninsula—Batjan. Both disjunctions have been confirmed by the gravity measurements as will be discussed in the last chapter.

¹²⁾ E. KÜNDIG: Versuch einer petrographischen Charakteristik des kristallinen Grundgebirges von Celebes, Schweiz. Min. Petr. Mitt., Bd. XII, 1932, p. 450.

Plantkunde. — *De invloed van lage temperaturen op het snelle strekken en bloeien van Convallaria majalis.* II¹⁾. (Mit Zusammenfassung). Door ANNIE M. HARTSEMA en IDA LUYTEN. (Meded. N^o. 37 van het Laboratorium voor Plantenphysiologisch Onderzoek te Wageningen). (Communicated by Prof. A. H. BLAAUW).

(Communicated at the meeting of February 25, 1933.)

In 1931—'32 werden de proeven met *Convallaria* voortgezet. Daarbij hebben wij eerst getracht iets te weten te komen van den groei van de verschillende organen in verschillende temperaturen, voor en tijdens den rust-

¹⁾ Zie voor I Proceedings Vol. 36, N^o. 1.

toestand. Op 18 Aug. 1931 werd de eerste zending *A* bloeibare kiemen ontvangen en in groepen van 20 stuks verdeeld, die resp. bij 5°—9°—13°—17°—20° en 23° C. geplaatst werden. Op 17 September werden uit iedere temperatuur 20 stuks gefixeerd; evenzoo geschiedde op 15 October en 12 November, dus telkens na 4 weken.

Bovendien werd op 22 September een nieuwe zending *B* ontvangen, die bij 5°—9°—13°—17° en 20° C. geplaatst werd. Hiervan werden op 22 October uit iedere temperatuur eveneens 20 stuks gefixeerd. Tenslotte werd op 28 October, tegelijk met de voor de trekproeven bedoelde kiemen, nog een zending *C* ontvangen, die bij 13°—17°—20°—23° en 25½° C. geplaatst werd. Op 27 November werden ook van deze groepen uit iedere temperatuur 20 stuks gefixeerd.

In de volgende tabel 4 vindt men de gemiddelde neuslengte, de lengte van het 1e loofblad en de lengte van den bloemtros van alle gefixeerde groepen, waarbij telkens de hoogste gemiddelden van één fixatiedatum vet gedrukt zijn. Daaruit blijkt dat na de eerste maand de sterkste strekking van de neuzen bij 17° heeft plaats gevonden, terwijl het eerste loofblad en de bloemtros bij 13° C. het meest in lengte toegenomen zijn. We zouden dus 13—17° C. voor de maand 18 Aug.—17 Sept. de optimale strekkings-temperatuur kunnen noemen. In de volgende maanden verschuift de optimale temperatuur eenigszins naar 17—20°. Voor de *B*-proef ligt de optimale temperatuur in de maand van 22 Sept.—22 Oct. bij 20°, misschien zelfs nog hooger, want in dit geval werd 23° niet gebruikt. Voor de *C*-proef werden daarom de temperaturen anders uitgekozen en nu bleek de optimale temperatuur bij ± 23° C. te liggen. Men merkt evenwel op, dat de lengte-toeneming van de verschillende organen, zelfs bij de optimale temperatuur, over een zoo langen tijd wel uiterst gering is. In de 1e maand (18 Aug.—17 Sept.) bedraagt daarbij de lengte-toeneming der organen duidelijk meer, dan na 17 Sept. Hier treedt een treffend verschil op met *Hyacinth* en *Tulp*, die in de gematigde temperaturen regelmatig voortgroeien, terwijl bij *Convallaria* na half Sept. de groei zeer traag wordt.

Het is dus niet te verwonderen, dat trekproeven op 22 Sept. (tegelijk met groep *B*) *zonder voorafgaande koubehandeling* begonnen, al heel weinig resultaat gaven. Voor deze proeven werden 8 maal 40 *Convallaria*-kiemen, op 22 Sept. 1931 ontvangen, bij de volgens groep *A* na 1 maand gevonden „optimale” temperatuur van 15° C. bewaard. Op 15 October, 2 November en 1 December werden telkens 2 kistjes met 40 kiemen uit 15° gehaald, één daarvan naar kas 23° en het andere naar kas 17° gebracht. Tot 30 Maart 1932 bleven deze kistjes in dezelfde temperatuur, maar *in geen enkel geval* waren er bloemtrossen tot ontwikkeling gekomen. Wel was bij verschillende kiemen een begin van ontwikkeling te bespeuren, dat in hoofdzaak te danken was aan het uitgroeien van de scheidelbladen, maar verder kwam de ontwikkeling niet. Enkele neuzen bleken op 30 Maart verrot te zijn, maar de meeste waren goed gebleven.

Uit het negatieve resultaat van deze trekproeven zonder voorbehandeling

TABEL 4

		5°	9°	13°	17°	20°	23°	25 ¹ / ₂ °
A in millimeters	18 Aug.	tot 17 Sept.	tot 17 Sept.	tot 17 Sept.	tot 17 Sept.	tot 17 Sept.	tot 17 Sept.	
Lengte neus	18.29	18.23	18.18	20.86	21.53	20.67	20.33	
Lengte le loofblad	12.28	13.00	13.15	16.66	16.17	14.84	14.01	
Lengte bloemtros	11.47	11.68	11.92	13.06	12.65	12.33	12.77	
		tot 15 Oct.	tot 15 Oct.	tot 15 Oct.	tot 15 Oct.	tot 15 Oct.	tot 15 Oct.	
Lengte neus		17.60	18.33	21.41	22.33	22.66	21.90	
Lengte le loofblad		12.93	14.14	18.00	18.30	17.06	16.60	
Lengte bloemtros		11.44	12.03	13.36	13.28	12.97	13.05	
		tot 12 Nov.	tot 12 Nov.	tot 12 Nov.	tot 12 Nov.	tot 12 Nov.	tot 12 Nov.	
Lengte neus		17.66	18.57	20.72	24.29	23.75	23.82	
Lengte le loofblad		13.10	14.36	18.25	20.18	18.56	18.54	
Lengte bloemtros		11.62	12.14	13.22	13.28	13.73	13.56	
B	22 Sept.	tot 22 Oct.	tot 22 Oct.	tot 22 Oct.	tot 22 Oct.	tot 22 Oct.		
Lengte neus	20.27	21.64	21.70	22.33	22.75	23.23		
Lengte le loofblad	15.79	18.06	18.08	18.62	18.32	19.04		
Lengte bloemtros	12.60	13.48	13.50	13.53	13.07	13.61		
C	28 Oct.			tot 27 Nov.	tot 27 Nov.	tot 27 Nov.	tot 27 Nov.	tot 27 Nov.
Lengte neus	21.64			22.80	22.68	24.19	25.10	24.30
Lengte le loofblad	17.41			18.84	18.49	19.82	20.21	19.63
Lengte bloemtros	12.59			13.64	12.88	13.71	13.68	13.59

met lage temperatuur blijkt dus wel hoe belangrijk deze voorbehandeling voor den vroegen trek is.

Over deze voorbehandeling werden nu nadere proeven uitgevoerd. Naast de in de eerste proeven 1930/31 gevonden gunstigste temperatuur van

+ $\frac{1}{2}^{\circ}$ C., werden nu nog vergeleken $-\frac{1}{2}^{\circ}$ C., -2° C. en bovendien een nog lagere temperatuur $-x$. Voor de opstelling van deze laatste proef was nog gelegenheid in de vrieskamer, maar buiten een thermostaat, zoodat de temperatuur van -2.3° tot -5.3° varieerde, maar doorgaans -3 tot -4° C. bedroeg. Evenals het vorige jaar werden de voor deze proeven te gebruiken bloeibare kiemen alle op één datum gerooïd en resp. op 28 October, 6 November en 17 November toegezonden. Van 28 October—17 November werden de kiemen voor de 2e en 3e proevenreeks door den kweeker op de gebruikelijke wijze bewaard, in welken tijd de temperatuur van de buitenlucht nooit beneden 5° C. daalde.

De voorbehandelingen duurden weer 1, 2 en 3 weken; daarna werden de kiemen op dezelfde manier als in 1930/31 in natte turfmoalm geplant, maar nu alleen in kas 23° . Door de lagere temperatuur van de voorbehandeling kon evenwel niet direkt uit de kou geplant worden, zoodat de kistjes één nacht in 9° geplaatst werden om te ontdooien.

Het resultaat van deze trekproeven na de verschillende voorbehandelingen is uit tabel 5 te zien. Behalve na 28 October 1 en 2 weken $-x^{\circ}$ (3 weken lieten wij hier vervallen) was het aantal niet-ontwikkelde kiemen steeds zeer klein. Ook was de ontwikkeling veel gelijkmatiger dan het vorige jaar, zoodat steeds ± 3 weken na het planten naar licht kon worden overgebracht, in de laatste proevenserie zelfs nog eerder. Ongeveer 1 maand na de koubehandeling stonden de kistjes in de meeste gevallen in vollen bloei. Een opmerkelijk verschil met het vorige jaar vertoonde 28 Oct. + $\frac{1}{2}^{\circ}$ C., welke dit jaar vrij goed en het vorige jaar slecht ontwikkeld was.

Dat er tusschen de verschillende voorbehandelingen toch nog een duidelijk verschil bestond, blijkt vooral als wij letten op het aantal (tusschen haakjes) der als 1e soort te beschouwen bloemtrossen en ook uit het aantal loofblaadjes. Wat deze beide punten betreft, is in de proevenreeks van 28 October -2° C. *gedurende 3 weken als de beste voorbehandeling te beschouwen*. Letten wij niet op het aantal loofbladen, dan is een voorbehandeling van 2 weken -2° , van 2 en 3 weken $-\frac{1}{2}^{\circ}$ en van 3 weken + $\frac{1}{2}^{\circ}$ evengoed. Ook in het vorige jaar bleek 3 weken + $\frac{1}{2}^{\circ}$ C. voldoende te zijn voor de eerste proevenreeks.

Op de plaat geeft foto I een beeld van de beste voorbehandeling 28 Oct. 3 w. -2° gefotografeerd op 17 Dec. 1931 en daarnaast 28 Oct. 2 w. -2° (opgenomen op 10 Dec. 1931). Foto II geeft een beeld van het met minder koude verkregen, goede resultaat: 28 Oct. 3 w. + $\frac{1}{2}^{\circ}$ en 3 w. $-\frac{1}{2}^{\circ}$ (foto genomen op 17 Dec. 1931).

Beide foto's illustreeren dus de conclusie voor een *goeden vroegen* trek. In de proevenreeks van 28 October is $-x$ beslist te laag, maar heeft reeds met 7 Nov. een merkbaar beter effect. Begint men met koelen op 7 of 18 November, dan bleek het, ook voor een behoorlijke loofbladontwikkeling *niet noodig* lager te gaan dan + $\frac{1}{2}^{\circ}$ C. *gedurende 3 weken* of $-\frac{1}{2}^{\circ}$ C. *gedurende 2 weken*. Foto III van de plaat (30 Dec. 1931) toont ons dit-

TABEL 5

	Eerste proevenreeks begonnen op 28 Oct.			Tweede proevenreeks begonnen op 7 Nov.			Derde proevenreeks begonnen op 18 Nov.		
+ 1/2° C. gedurende	aantal gelukke bloemtrossen	aantal loof- bladen	aantal niet ontwik- kelde kiem	aantal gelukke bloemtrossen	aantal loof- bladen	aantal niet ontwik- kelde kiem	aantal gelukke bloemtrossen	aantal loof- bladen	aantal niet ontwik- kelde kiem
1 week	26 (12)	0	3	35 (30)	0	0	*36 (28)	1	0
2 weken	34 (20)	4	1	34 (28)	5	0	36 (33)	11	0
3 weken	36 (30)	5	0	40 (37)	21	0	37 (32)	27	0
— 1/2° C. gedurende									
1 week	26 (15)	0	2	36 (28)	2	1	*39 (35)	6	0
2 weken	40 (30)	5	0	37 (33)	14	0	39 (37)	18	0
3 weken	35 (30)	3	0	36 (32)	17	0	38 (36)	22	0
— 2° C. gedurende									
1 week	16 (9)	0	4	36 (29)	0	0	*39 (34)	4	0
2 weken	39 (31)	2	0	38 (34)	4	0	36 (36)	4	0
3 weken	38 (31)	20	0	39 (35)	16	0	38 (34)	24	0
— x° C. gedurende									
1 week	9 (5)	1	23	21 (13)	1	2	*33 (24)	1	0
2 weken	11 (8)	0	17	18 (12)	1	0	36 (29)	2	0
3 weken				32 (19)	0	1	37 (32)	3	0

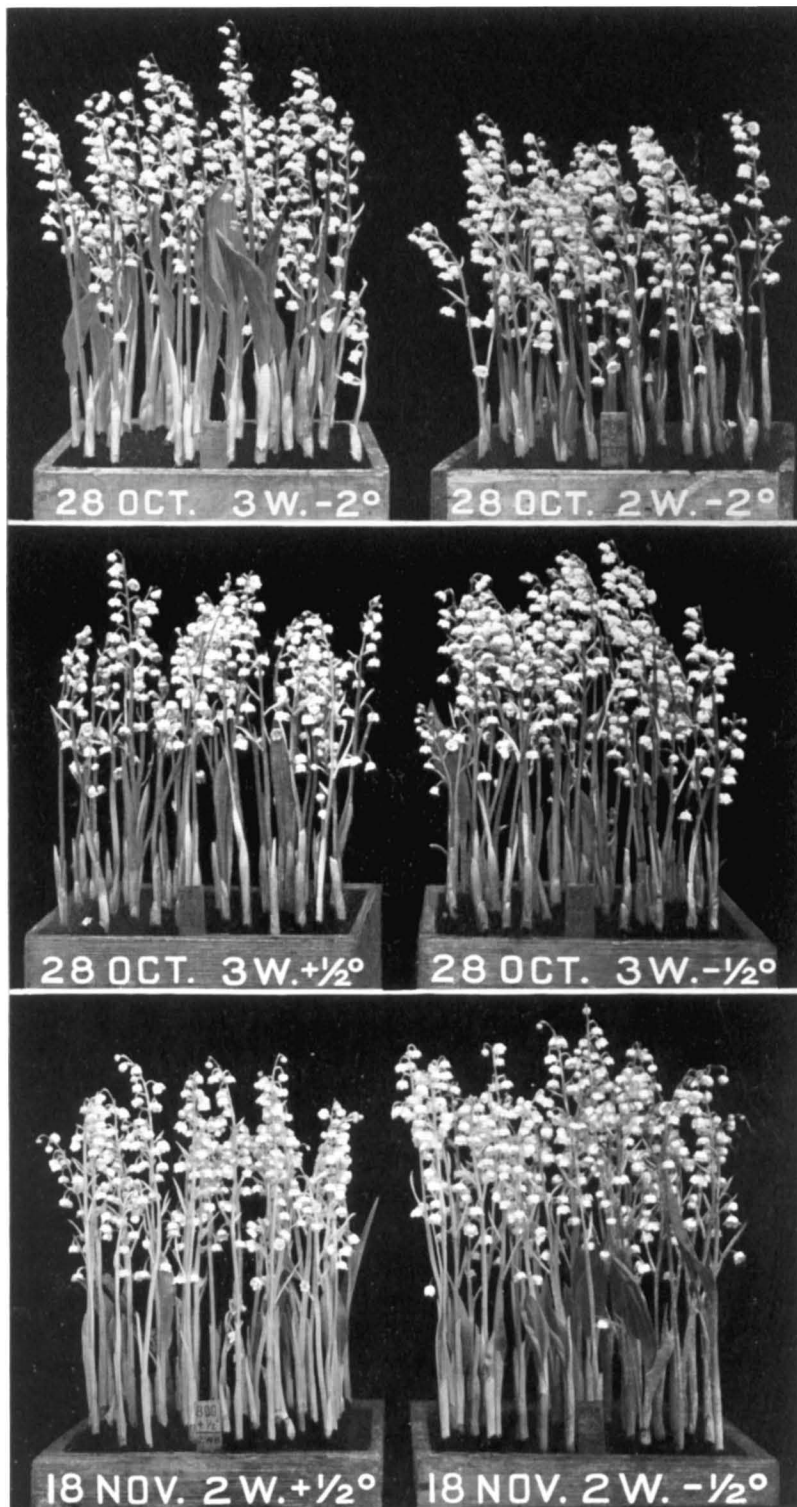
* niet 7, maar 10 dagen behandeld.

zelfde: 18 Nov. 2 w. — 1/2° geeft zowel mooien bloei als goede loofbladontwikkeling, 2 w. + 1/2° geeft veel minder loofbladen.

In het algemeen kunnen wij uit onze resultaten dus afleiden, dat men met een voorbehandeling van 3 w. + 1/2° C. *steeds* goede resultaten verwachten kan. Wil men echter eerder bloei bereiken, dan kan dit door korter dan 3 weken te behandelen met een lagere temperatuur. Men kan echter uit onze tabel afleiden, dat dit, vooral bij de eerste trekproeven, niet zonder gevaar is.

Tenslotte geven wij nog een overzicht van de gemiddelde lengten bij het

ANNIE M. HARTSEMA en IDA LUYTEN: DE INVLOED VAN LAGE
TEMPERATUREN OP HET SNELLE STREKKEN EN BLOEIEN VAN CON-
VALLARIA MAJALIS.



begin van de koubehandeling, verder na 3 weken $+ \frac{1}{2}^{\circ}$ C. en na 3 weken $+ \frac{1}{2}^{\circ}$ C. plus 9 dagen 23° C.

TABEL 6.

Datum	28 Oct. 1931	17 Nov. 1931	18 Nov. 1931 na 3 weken $+ \frac{1}{2}^{\circ}$ C.	27 Nov. 1931 na 3 weken $+ \frac{1}{2}^{\circ}$ C. en 9 dagen 23°
Lengte neus	21.64	21.86	22.26	22.51
Lengte 1 ^e loofblad	17.41	17.77	18.56	18.68
Lengte bloemtros in mm.	12.59	12.86	13.08	13.10

Daaruit valt op te merken :

dat van 28 Oct. tot 17 Nov. in buitenlucht bij gemiddeld 7 tot 9° C. *geen* groei met zekerheid is vast te stellen, gelijk wij ook in het vorige jaar vonden ;

dat van 28 Oct. tot 18 Nov. in $+ \frac{1}{2}^{\circ}$ C. de gemiddelde lengtevermeerdering wel iets meer schijnt dan bij degenen die tot 17 Nov. in genoemde buitentemperatuur lagen, maar dat wij toch niet uit dit kleine verschil tot een zekeren geringen groei in $+ \frac{1}{2}^{\circ}$ C. mogen besluiten ;

dat na de koude van $+ \frac{1}{2}^{\circ}$ C. *de eerste 9 dagen in 23° C. nog geen spoor van strekking* is opgetreden, hetgeen wel opmerkelijk is, omdat wij voorts konden vaststellen, dat na behandeling in de verdere 20 dagen (volgende op die 9 dagen) in 23° C. de geheele strekking met vollen bloei (17 Dec.) bereikt wordt.

In het najaar is bij *Tulpen*, *Hyacinthen*, *Narcissen* en *Convallaria* de bloeiwijze voor de strekking gereed. Maar de hier uitgevoerde proeven bewijzen wel — met bevestiging van de door de praktijk gevolgde methoden — dat in dien tijd de toestand van *Convallaria* sterk afwijkt van die der drie eerstgenoemde gewassen. Een geheel andere behandeling moet bij *Convallaria* de belemmering opheffen om tot de zeer snelle strekking en bloei te kunnen geraken.

*Der Einfluss niederer Temperaturen auf die Streckungsfähigkeit
von Convallaria majalis (zweiter Teil).*

1931—'32 wurden die Versuche mit Maiblumen weiter durchgeführt. Zunächst wurde das Längenwachstum der Organe in mehreren Temperaturen vor und während der Ruheperiode untersucht. Vom 18 August an erhielten wir dreimal Maiblumen-Keime (Gruppe A, B und C), welche jedesmal in Gruppen von 20 Stück eingeteilt wurden, bei den in Tabelle 4 genannten Temperaturen gestellt und 4 Wochen später an den ebenfalls

in der Tabelle angegebenen Tagen fixiert und gemessen wurden. Wie aus der Tabelle hervorgeht liegt die optimale Temperatur des Streckungswachstums im ersten Monat (18 August bis 17 September) bei 13—17° C. In den nächsten Monaten schiebt das Optimum etwas höher hinauf. Es bleibt aber die Längenzunahme sehr unbedeutend, besonders nach 17 September, im Gegensatz zu dem regelmässigen Zuwachs bei Hyazinthen und Tulpen. Deshalb wird uns das negative Resultat der am 22 September bei der „optimalen“ Temperatur 15° C. begonnenen Treibversuche auch nicht wundern. Von diesen Versuchen wurden resp. am 15 Oktober, 2 November, 16 November und 1 Dezember je eine Kiste mit 40 Stück nach 17° und 23° C. gebracht. Am 30 März 1932 war noch keine einzige Blüte zur Entwicklung gekommen. Auch aus diesen Versuchen spricht deutlich die Wichtigkeit der Kältebehandlung!

In diesem Jahre wurden die Frühtriebversuche ausser mit + ½° C., auch mit — ½°, — 2° und — x° (etwa — 3° bis — 4° C.) vorbehandelt. Den Effekt dieser Vorbehandlungen gibt Tabelle 5.

In der ersten Versuchsserie (28 Okt.) ergab 3 Wochen — 2° C. die besten Resultate. Ebenso gut für die Blütenentwicklung, ungünstiger aber für die Laubblattentwicklung waren: 2 Wochen — 2°; 2 oder 3 Wochen — ½° und 3 Wochen + ½° C. (Siehe auch die beigefügten Bilder I und II).

Im Allgemeinen kann man nach 3 Wochen + ½° immer einen guten Erfolg erwarten; schneller kann man denselben Effekt erreichen, wenn man kürzere Zeit eine tiefere Temperatur verwendet, wobei man aber, besonders in der ersten Versuchsserie, leicht zu Misserfolgen kommt.

Auch in diesen Versuchen änderte sich die Organlänge kaum in der Periode 28 Okt.—18 Nov. Tabelle 6 gibt ausserdem die Längen nach einer 3-wochigen Kälte-einwirkung (+ ½° C.) und noch 9 Tage später (in 23° C.). Es ist auffallend, dass sogar bis dann noch keine deutliche Streckung eingetreten ist, während darauf innerhalb 20 Tagen die ganze Streckung mit voller Blüte erreicht wird (17 Dezember).

Wageningen, Jan. 1933.

LITERATUUR.

- C. SPAARGAREN 1906. Het trekken van snijbloemen in Aalsmeer.
 A. K. ZWEEDE 1930. De periodieke ontwikkeling van *Convallaria majalis*. Meded. 29 v. h. Laboratorium voor Plantenphysiologisch Onderzoek, Wageningen. Verh. Kon. Akad. v. Wetensch. A'dam. Afd. Natuurk. 2de Sectie, Deel 27, N^o. 2, 1930.