

Plantkunde. — *De invloed van lage temperaturen op het snelle strekken en bloeien van Convallaria majalis.* I. (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 January 28, 1933).

Nadat ZWEEDE (1930) de periodieke ontwikkeling van *Convallaria majalis* had onderzocht en beschreven, werden in het najaar van 1930 de eerste proeven door ons genomen over het vervroegen van den bloei van dit gewas. Hiervoor gebruikten wij de z.g. Duitsche bloeikiemen, dezelfde, die in de praktijk voor de „vroeg trek” genomen worden. Er zijn bijv. te Aalsmeer slechts enkele kweekers, die zich met het „trekken” van *Convallaria* bezig houden. De methode, die deze kweekers toepassen, is in hoofdzaak dezelfde als door SPAARGAREN (1908) beschreven werd. Begin November worden de eerste partijen in de kweekbedden van de warme kassen uitgeplant. De ervaring heeft echter geleerd, dat er van deze eerste partijen betrekkelijk veel „neuzen” blijven zitten, d.w.z. niet tot strekking en bloei komen, tenzij men deze kiemen tevoren gedurende ± 7 dagen aan een lage temperatuur heeft blootgesteld. De kweekers zenden daartoe hun materiaal naar een koelhuis, waar het enkele graden beneden het vriespunt wordt bewaard. Een ander middel is de methode der warmwaterbaden, die speciaal in Duitschland door de kweekers veel wordt toegepast.

Nu hadden de onderzoekingen over den invloed van verschillende temperaturen bij *tulpen* en *hyacinthen* ons geleerd, dat voor het snel in bloei komen van deze gewassen een langdurig verblijf bij 9° resp. 13° C. noodzakelijk was. Daarom was het van belang te weten of men bij *Convallaria* iets dergelijks zou kunnen toepassen, of dat men hier werkelijk alleen met zeer lage temperaturen gedurende korten tijd de strekking kan bevorderen.

In den regel begint men in Aalsmeer reeds ± 20 September met het rooien en sorteeren van *Convallaria*. Men heeft wel eens gemeend, dat mislukking bij den vroegen trek voor een deel te wijten zou zijn aan het te vroeg rooien. Om deze mogelijke fout te vermijden, verzochten wij de voor onze proeven bestemde kiemen zoo laat mogelijk te rooien. Dit geschiedde ± 20 October 1930. Op 28 October ontvingen wij de eerste zending; de voor de beide volgende zendingen (van 7 en 18 November) bestemde kiemen werden tegelijkertijd gerooid en bij den kweeker op de gebruikelijke wijze in de buitenlucht bewaard.

Op 28 October hebben wij de kiemen nog eens op het oog uitgezocht,

zoodat voor iedere proef van 40 stuks evenveel groote (8), middelmatig groote (29) en kleine (3) kiemen beschikbaar waren. Het grootste gedeelte was dus van gemiddelde grootte; maar ook de kleinsten bleken alle nog een bloemtros te bevatten. Nu werd iedere groep afzonderlijk in een ondiep houten kistje gelegd en geheel met vochtig zand bedekt. Daarna werden deze kistjes gedurende 1, 2, en 3 weken bij 8°, bij 5° en bij ½° C. geplaatst. Na behandeling met een dezer 3 lage temperaturen werden dus na 1, 2, en 3 weken de kiemen geplant in zeer natte turfmoalm in hooge met paraffine gedrenkte houten kistjes, (22 × 24 × 19 cm.) met luchtgaten in den bodem. Daar wij alleen de gevolgen der lage temperaturen wilden vergelijken, werd verder steeds dezelfde, ook in Aalsmeer gebruikelijke, behandeling toegepast.

De kistjes met de kiemen werden nu in kweekbedden met natte turfmoalm ingegraven en bedekt met een laagje Sphagnum, dat steeds goed vochtig gehouden werd. De bedden werden met passende glasramen bedekt; om het licht af te sluiten, waren deze ramen met vilt of carton bekleed. Een deel van de proeven werd in een warme kas geplaatst (luchttemperatuur 22°—23° C., geen grondverwarming), terwijl daarnaast ook koelere kassen, n.l. met luchttemperatuur van 20° en 17°, gebruikt werden. In de praktijk trekt men bij een grondtemperatuur van 20°—26° C.

Wij willen nu eerst de verdere behandeling en de resultaten van de proeven uit de warme kas bespreken. Zoodra de neuzen zoover uitgegroeid waren, dat de bloemtrossen in knop goed zichtbaar werden, brachten wij de kistjes uit de donkere kweekbedden over naar het licht. Ze werden in een ruime glazen vitrine in dezelfde warme kas geplaatst en ook nu weer in turfmoalm ingegraven. Dit gebeurde meestal ± 3 weken na het planten; de tros lengte bedroeg dan gemiddeld 8 cm.; ongeveer 10 dagen later stonden de kistjes (na de juiste voorbehandelingen) in vollen bloei.

Pas als de kistjes uitgebloeid raakten, werd het resultaat zoo nauwkeurig mogelijk bepaald, waarbij wij de tot bloei gekomen trossen volgens hun stengellengte in 3 klassen rangschikten.

Zooals in het begin beschreven werd, begonnen wij onze proeven op 28 October, 7 November en 18 November (1e, 2e en 3e proevenreeks), dus met een onderling tijdsverschil van 10 dagen. In tabel 1 zien wij het resultaat van de voorbehandeling met 8°, 5° en ½° C. gedurende 1, 2 en 3 weken. Daarbij is in de eerste plaats aangegeven het aantal bloemtrossen, dat van de 40 tot ontwikkeling gekomen is; het aantal zeer goede trossen (1e soort) is er tusschen haakjes bij geplaatst. Verder geven wij het aantal loofbladen, dat zich ontplooid heeft bij de geslaagde bloemtrossen. In enkele gevallen vonden wij wel een loofblad maar geen bloemtros, dit hebben wij echter niet in de tabel vermeld. Tenslotte geeft de tabel het aantal kiemen, dat in het geheel geen ontwikkeling vertoonde. Bovendien kwamen in vele proeven nog gevallen voor, waarbij de spruit een eindweegs zich strekte, maar niet tot bloei kwam. Dit aantal is niet apart opgegeven, maar is gemakkelijk te vinden door de som van de bloemtrossen en de niet ontwikkelde neuzen van het totaal aantal (40) af te trekken.

TABEL I.

8° C. gedurende	Eerste proevenreeks begonnen op 28 Oct.			Tweede proevenreeks begonnen op 7 Nov.			Derde proevenreeks begonnen op 18 Nov.		
	Aantal geslaagde bloemtrossen	Aantal loofbladen	Aantal niet ontwikkelde kiemen	Aantal geslaagde bloemtrossen	Aantal loofbladen	Aantal niet ontwikkelde kiemen	Aantal geslaagde bloemtrossen	Aantal loofbladen	Aantal niet ontwikkelde kiemen
1 week	0	0	34	2 (0)	0	29	5 (4)	0	13
2 weken	1 —	0	27	10 (8)	0	7	17 (10)	0	3
3 weken	7 —	0	15	11 (7)	0	0	22 (8)	5	1
5° C. gedurende									
1 week	1 (1)	0	24	6 (4)	0	16	15 (12)	0	5
2 weken	7 (5)	0	16	13 (10)	0	6	31 (19)	1	0
3 weken	11 (3)	0	8	26 (12)	1	0	32 (18)	4	0
+ 1/2° C. gedurende									
1 week	7 —	0	25	20 (12)	1	1	29 (17)	6	1
2 weken	26 (19)	5	4	35 (22)	12	0	37 (28)	9	1
3 weken	36 (33)	11	0	33 (15)	10	1	35 (30)	21	2

Gaan wij nu in de eerste plaats na het effect van een voorbehandeling met 8° C. Hoewel de strekking en bloei na deze temperatuur in geen enkel geval gunstig genoemd kan worden, zien wij toch een groot verschil tusschen de drie opeenvolgende proevenreeksen. Bij de tweede reeks kan na 3 weken 8° weliswaar geen enkele neus „niet-ontwikkeld” worden genoemd, maar toch is het aantal geslaagde bloemtrossen bij deze voorbehandeling nog zeer klein. Beter is dit aantal bij de derde reeks, zoowel na 2 weken als na 3 weken 8° ; echter zijn pas na drie weken in deze 3e reeks ook enkele loofbladen tot ontplooiing gekomen. Wij zien dus, dat *het effect van een voorbehandeling met 8° beter is, naarmate deze temperatuur langer ingewerkt heeft, en vooral later in den tijd wordt toegepast.* Hetzelfde zullen wij opmerken bij de andere temperaturen 5° en $+ \frac{1}{2}^{\circ}$.

Na een voorbehandeling met 5° C. blijken *alle* proeven in vergelijking met 8° C. iets gunstiger uit te vallen. Het aantal bloemtrossen blijft echter in de geheele eerste proevenreeks (28 Oct.) zeer klein. Goede resultaten treden pas op na een voorbehandeling op 7 Nov. gedurende 3 weken. Hierbij komen 26 van de 40 kiemen tot bloei, waarvan er echter slechts 12 tot de 1e soort gerekend konden worden. Veel beter is het effect van 18 Nov. met 5° . Na 1 week voorbehandeling blijven slechts 5 van de 40 totaal onontwikkeld, 15 hebben bloemtrossen ontplooid, waarvan er 12 als 1e soort werden beschouwd. Na een voorbehandeling gedurende 2 en 3 weken is het aantal bloemtrossen 31 en 32 geworden, waaronder resp. 19 en 18 van de 1e soort. Het aantal loofblaadjes is ook bij deze groepen nog zeer gering.

Een veel beter effect levert de voorbehandeling met $+ \frac{1}{2}^{\circ}$ C. op: alleen bij 1 week $\frac{1}{2}^{\circ}$ C. in de eerste proevenreeks blijft nog een groot deel van de kiemen niet ontwikkeld, maar in de andere proeven is dit aantal zeer gering en wellicht eerder toe te schrijven aan andere toevallige beschadiging, dan aan de toegepaste temperatuurbehandeling.

Reeds werden na „28 Oct. 2 weken” 26 bloemtrossen gevonden, waarvan 19 eerste soort; na voorbehandeling op 7 Nov. 2 weken 35, waarvan 22 eerste soort. Een voorbehandeling gedurende 3 weken heeft steeds een zeer gunstig effect, afgezien van het opvallend kleine aantal 1e soort trossen in de 2e proevenreeks, waar wij geen verklaring voor kunnen geven. Als voorbeeld diene, dat de proef 28 Oct. 3 weken $\frac{1}{2}^{\circ}$ C. 16 Dec. in vollen bloei stond.

In het algemeen kunnen wij deze *conclusie* trekken: Bij voorbehandeling met temperaturen van 8° tot $\frac{1}{2}^{\circ}$ C. is de nawerking op strekking en bloei des te gunstiger, naarmate de koude temperatuur lager is; de behandeling kan dan tevens korter duren en over het algemeen reeds vroeger toegepast worden. Hoe vroeger men behandelt des te langer moet de koude inwerken.

Stellen wij ons bijv. tevreden met 50 % goede bloemtrossen, dan is dit te bereiken na de volgende voorbehandelingen: 28 Oct. 2 weken $+ \frac{1}{2}^{\circ}$ C.; — 7 Nov. 3 weken $+ 5^{\circ}$ of 1 week $+ \frac{1}{2}^{\circ}$ C.; — 18 Nov. 3 weken $+ 8^{\circ}$ C.

Een beter resultaat, n.l. 72—92 % goede bloemtrossen, wordt bereikt

met de voorbehandelingen: 28 Oct. 3 weken + $\frac{1}{2}^{\circ}$; — 7 Nov. 2 weken + $\frac{1}{2}^{\circ}$; 3 weken + $\frac{1}{2}^{\circ}$; — 18 Nov. 2 weken + 5° ; 3 weken + 5° ; 1 week + $\frac{1}{2}^{\circ}$; 2 weken + $\frac{1}{2}^{\circ}$; 3 weken + $\frac{1}{2}^{\circ}$ C.

Temperatuur en duur zijn dus afhankelijk van den tijd, waarop de voorbehandeling begint. Kan dit misschien berusten op een verschil in ontwikkeling van de organen op de verschillende data der drie proevenreeksen? Wij hebben daartoe bij het begin van iedere proevenreeks 10—12 kiemen van gemiddelde grootte gefixeerd en daarbij de volgende gemiddelde lengten (in millimeters) gevonden (tabel II).

T A B E L II.

Datum	28 Oct. 1930	7 Nov. 1930	18 Nov. 1930	9 Nov. 1920 (uit Meded. n ^o . 29)
Lengte neus	20.94	21.67	21.42	23.28 ± 0.53
Lengte 1 ^e loofblad	16.91	18.28	17.15	19.43 ± 0.49
Lengte bloemtros	12.70	13.88	12.84	13.80 ± 0.63

Wij zien uit deze cijfers, dat de gemiddelde lengte van de organen ongeveer dezelfde blijft. ZWEDE (1930), wiens cijfers wij ter vergelijking in de laatste kolom plaatsen, (overgenomen uit tabel 1, blz. 14, fig. 3 A blz. 15) vond ook, dat in October een rustperiode intreedt, waarbij de groei van de verschillende organen geheel tot stilstand is gekomen. In het begin van deze rustperiode schijnt het nu zeer moeilijk te zijn, de planten weer tot groei te brengen: er was bij onze proeven een voorbehandeling met $\frac{1}{2}^{\circ}$ C. gedurende 3 weken voor nodig. Reeds korten tijd later, bij de op 18 November (dus 21 dagen later) begonnen proef, is een voorbehandeling met $+\frac{1}{2}^{\circ}$ C. gedurende 1 week voldoende, en kan hetzelfde effect bereikt worden met een hogere temperatuur, n.l. 5° C. gedurende 2 weken. De invloed van de voorbehandeling met een lage temperatuur zal zeer waarschijnlijk wel een invloed op chemische omzettingen van reserve-voedsel zijn. Daarom is het ook te verwachten, dat in het tijdvak 28 October tot 18 November wel chemische veranderingen plaats vinden, die blijkbaar nog niet rechtstreeks tot uiting komen in den groei der verschillende organen, maar die wel indirekt aan den dag treden in deze trekproeven.

Wij hebben deze proeven met dezelfde voorbehandelingen behalve in 23° ook in kassen van 17° en 20° geplaatst. Wij zullen niet van al deze proeven de resultaten hier meedeelen, omdat het effect van de voorbehandelingen er weinig door beïnvloed wordt, zooals blijken kan uit tabel III van de met $\frac{1}{2}^{\circ}$ C. voorbehandelde kiemen, waarbij ter vergelijking het laatste deel van Tabel 1 herhaald wordt.

T A B E L III.

Effect van de voorbehandeling met $\frac{1}{2}^{\circ}$ C., gevolgd door strekking in 17° en 20° en 23°

$\frac{1}{2}^{\circ}$ C.	Kas	Eerste proevenreeks begonnen op 28 Oct.			Tweede proevenreeks begonnen op 7 Nov.			Derde proevenreeks begonnen op 18 Nov.		
		Aantal geslaagde bloemtrossen	Aantal loofbladen	Aantal niet ontwikkelde kiemen	Aantal geslaagde bloemtrossen	Aantal loofbladen	Aantal niet ontwikkelde kiemen	Aantal geslaagde bloemtrossen	Aantal loofbladen	Aantal niet ontwikkelde kiemen
1 week	17°	3 (3)	0	36	4 (3)	0	26	16 (4)	3	3
2 weken	..	22 (13)	4	7	26 (11)	9	0	37 (18)	14	0
3 weken	..	33 (24)	12	0	32 (13)	15	0	37 (18)	28	0
1 week	20°	6 (1)	0	25	17 (7)	2	7	25 (11)	1	2
2 weken	..	23 (9)	5	0	29 (11)	4	0	36 (22)	15	0
3 weken	..	32 (17)	10	0	34 (21)	16	1	39 (20)	15	0
1 week	23°	7 —	0	25	20 (12)	1	1	29 (17)	6	1
2 weken	..	26 (19)	5	4	35 (22)	12	0	37 (28)	9	1
3 weken	..	36 (33)	11	0	33 (15)	10	1	35 (30)	21	2

In de met slechts 1 week $\frac{1}{2}^{\circ}$ C. voorbehandelde kiemen van de 1e en 2e proevenreeks zijn in kas 17° meer kiemen onontwikkeld gebleven dan in de warmere kassen. Ook is het procent 1e soort bloemtrossen bij het trekken in 23° in den regel gunstiger dan in lagere temperatuur. In de met 3 weken $\frac{1}{2}^{\circ}$ voorbehandelde kiemen van de derde proevenreeks is wel het aantal tot ontwikkeling gekomen loofblaadjes in kas 17° het grootst. Overigens is er zeer weinig verschil tusschen 17° , 20° en 23° , wanneer de voorbehandeling 2 of 3 weken geduurd heeft. Bij 1 week voorbehandeling verdient dus 23° (of 20°) bepaald de voorkeur boven 17° C. Daarbij dient bovendien nog in aanmerking te worden genomen, dat de strekking en het in bloei komen in 23° C. sneller gaan dan in 20° of 17° . Zoo stond proef 28 October 3 weken $+\frac{1}{2}^{\circ}$ C. op 16 December in vollen bloei in kas 23° , maar in kas 17° pas op 10 Jan. 1931.

ZUSAMMENFASSUNG.

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

Im Herbst 1930 wurden die ersten Frühtriebversuche mit *Convallarien* gemacht. Die Gärtner in Aalsmeer verwenden dazu die sogenannten deutschen „Keime“, welche zunächst einer Kältebehandlung (unter Null) während etwa 7 Tage unterworfen werden und danach sehr schnell zu treiben sind. Die in Deutschland übliche Methode der Warmwasserbäder hat denselben Zweck.

Wir erhielten unsere Keime, welche alle zur selben Zeit ausgegraben worden waren, am 28. Oktober, 7. November und 18. November aus Aalsmeer. Bei jeder dieser drei Versuchsreihen wurde resp. mit 8° , 5° und $+\frac{1}{2}^{\circ}$ C. während 1, 2 und 3 Wochen vorbehandelt. Jeder Versuch erhielt 40 Keime. Nach der Vorbehandlung wurde die in der Praxis übliche Behandlung gegeben (Treibhaus 23° , zunächst im Dunkeln). Tabelle 1 zeigt die Resultate aller Vorbehandlungen, wobei in der ersten Spalte die Zahlen der gelungenen Blütenstände (in Klammern die der als erstklassig vermerkten), in der zweiten die Zahlen der dazu gehörigen Laubblätter, in der dritten die Zahlen der nicht entwickelten Keime angegeben werden.

Im allgemeinen ist der Effekt einer Vorbehandlungstemperatur um so günstiger, je nachdem diese länger eingewirkt hat oder später damit begonnen wurde. Je kälter die verwendete Temperatur, um so günstiger der Effekt.

72—92 % der Keime kamen zur Blüte nach den Vorbehandlungen: 28 Okt. 3 Wochen $+\frac{1}{2}^{\circ}$; 7 Nov. 2 Wochen $+\frac{1}{2}^{\circ}$; 3 Wochen $+\frac{1}{2}^{\circ}$; 18 Nov. 2 Wochen $+\frac{1}{2}^{\circ}$; 3 Wochen $+\frac{1}{2}^{\circ}$; 1 Woche $+\frac{1}{2}^{\circ}$; 2 Wochen $+\frac{1}{2}^{\circ}$; 3 Wochen $+\frac{1}{2}^{\circ}$.

Es sind somit Temperatur und Einwirkungsdauer von der Anfangszeit der Vorbehandlung abhängig. Um zu prüfen ob diese Abhängigkeit auf Längenunterschiede der Organe zurückzuführen wäre, dient Tabelle II,

woraus hervorgeht, dass dieses nicht der Fall sein kann. Auch ZWEEDE (1930) fand, dass in Oktober eine Ruheperiode des Wachstums eintritt. Im Anfang dieser Ruheperiode war eine Vorbehandlung mit $\frac{1}{2}^{\circ}$ C. während 3 Wochen zur Auslösung des Streckungswachstums notwendig. Es werden wahrscheinlich infolge der Kälte chemische Aenderungen eintreten, welche die Streckung der Maiblumen ermöglichen.

Tabelle III gibt auch die in kühleren Treibhäusern (17° und 20° C.) nach Vorbehandlung mit $\frac{1}{2}^{\circ}$ C. erzeugten Resultate. Im allgemeinen wirkt die Treibhaustemperatur 23° C. am günstigsten, besonders auch für die schnelle Streckung: in 23° C. stand z.B. Versuch 28. Okt. 3 Wochen $+\frac{1}{2}^{\circ}$ C. am 16. Dezember in voller Blüte, in 17° C. aber erst am 10. Januar.

Anatomy. — *Das Jochbein der Papuas.* Von J. P. KLEIWEK DE ZWAAN.
(Communicated by Prof. C. U. ARIËNS KAPPERS).

(Communicated at the meeting of January 28, 1933).

In der letzten Zeit ist man auch beim Studieren von Skelettmaterial, das aus dem Indischen Archipel herrührt, mehr zu Detailstudien übergegangen, wobei die einzelnen Knochenstücke des Schädels oder des Rumpfskeletts einer eingehenden Untersuchung unterworfen wurden. So studierte SCHWARZ den Kiefer und das Gebiss der Melanesier, HENCKEL den Gaumen von Papuas und Melanesiern, KEITER, GULLBERG, BURKITT und der Verfasser dieses Artikels den Unterkiefer der Papuas, GOETSCH das Tränenbein dieser Inländer, MIJSBERG untersuchte die Nähte des Gesichtsschädels und das Gebiss der Javaner, MANĀGAS die Schädelkapazität der Philippinos. Aber auch den übrigen Knochen des Eingeborenen-skeletts wandte sich das Interesse der Forscher in den letzten Jahren mehr zu. SITSSEN z. B. untersuchte das Becken und das Schulterblatt der malaiischen Rasse, KEUKENSCHRIJVER das Becken der javanischen Frau, VALLOIS das Schulterblatt der Negritos, BOENJAMIN das Brustbein der Javaner, MIJSBERG ihre Halswirbel und der Verfasser ihr Schlüsselbein. Weiter studierte SNELL die Form des javanischen Calcaneus, während SITSSEN das Gewicht verschiedener Skeletteile der Javaner ermittelte. Hierbei wurden nun von den genannten Untersuchern in bestimmten Hinsichten Unterschiede in der Form und den Dimensionen dieser Skeletteile bei den Inländern und Europäern festgestellt. Dann konnte und musste die Frage gestellt werden, ob diese Unterschiede der Rassenanlage als solcher zugeschrieben werden konnten oder ob sie von anderen, nicht direkt mit der Rasse zusammenhängenden Faktoren abhängig sind.

Ein Bestand von 128 Papuaschädeln in der Sammlung des Kolonial-Instituts in Amsterdam, die fast alle der Küstengegend des niederländischen Gebietes von Neu-Guinea entstammen, veranlasste mich zu dem Entschluss, das Jochbein dieser Eingeborenen zu studieren.