

durch längere Cultur zu erzielen. Jetzt, zu Anfang des Jahres 1892, sind beide Pflanzen von *Ascophyllum nodosum* nach einer 28 Monate währenden Cultur in Glashäfen noch immer in bester, wenn auch langsamer Vegetation begriffen.

3. Julius Wiesner: Notiz über eine Blüthe mit positiv geotropischen Eigenschaften.

Eingegangen am 9. Januar 1892.

Die Blüthen der *Clivia nobilis* Lindl. erscheinen im Knosp stadium regelmässig, im vollkommen ausgebildeten Zustande hingegen monosymmetrisch, indem nur eine durch den Blüthenstiel gehende — unter normalen Verhältnissen — beiläufig vertical orientirte Ebene die einzelne Blüthe in zwei congruente Hälften theilt.

Die Symmetrie der Blüthe beruht, um es kurz zu sagen, auf einer Krümmung des Perigons in einer Ebene, welche, sofern nicht kleine Verschiebungen durch Bewegungen des Blüthenschaftes oder des Blüthenstieles zu Störungen Veranlassung geben, eine verticale ist.

Es schien mir nicht ohne Interesse zu erfahren, ob diese symmetrische Ausbildung der Blüthe spontan zustande kommt, nämlich in der Organisation der Perigontheile ihren Grund habe, die Blüthe also als zygomorph zu betrachten sei, oder ob äussere Einflüsse die schliesslich sich einstellenden Formverhältnisse derselben begründen, oder endlich, ob die Ursache der Blüthengestalt nicht auf eine Combination von spontanen und paratonischen Nutationen zurückzuführen sei.

Ich will gleich bemerken, dass die Wachstumsbewegungen der Blüthen von *Clivia nobilis* sehr complicirt sind, und ich es in dieser kurzen vorläufigen Mittheilung gar nicht unternehmen will, auf alle hier in Betracht kommenden Verhältnisse einzugehen. Es soll dies später bei anderer Gelegenheit geschehen. Zweck dieser kleinen Notiz ist nur, zu zeigen, dass die Perigonblätter der *Clivia nobilis* in einem bestimmten Abschnitte ihrer Entwicklung einer combinirten Wachstumsbewegung unterliegen, bei welcher eine vom positiven Geotropismus nicht unterscheidbare Nutationsform die Hauptrolle spielt.

Im grossen Ganzen erfolgt die Krümmung der *Clivia*-Blüthen, wie ich gleich auseinandersetzen werde, durch das Zusammen- beziehungsweise Entgegenwirken von positivem Geotropismus und Epinastie der Perigonblätter.

Um die Einfachheit meiner Darstellung nicht zu beeinträchtigen, nehme ich an, dass die epinastische Krümmungsfähigkeit der einzelnen, einer Blüthe angehörigen Perigontheile eine vollkommen gleiche ist. Es trifft dies aber nicht vollkommen zu. Es ist strenge genommen auch die Blütenknospe nicht vollkommen actinomorph, sondern, wie ich schon bemerkte, erscheint sie uns nur so. Bei genauerer experimenteller Untersuchung zeigt sich aber eine mehr oder minder stark ausgeprägte symmetrische Vertheilung der Epinastie, und eine eingehende Prüfung der morphologischen Verhältnisse des Perigons lehrt, dass dasselbe eine mehr oder minder deutliche Neigung zu symmetrischer Ausbildung zu erkennen giebt. Auf diese feineren Verhältnisse gehe ich aber aus schon ausgeführten Gründen hier gar nicht ein.

Im Kalthause des Wiener pflanzenphysiologischen Institutes stehen einige Stöcke der *Clivia nobilis*, welche im November oder December zur Blüthe gelangen. Jeder dieser Stöcke ist gut cultivirt, gross und üppig, entwickelt aber jährlich nur 1—2 Blüthenschäfte, so dass sich mit diesem Materiale, so viel Raum es auch einnimmt, in jedem Jahre nur wenige Versuche anstellen lassen. Da ich aber meine Versuche auf drei Winter ausdehnte, so bin ich nunmehr in der Lage, die Wachstumsbewegungen sowohl der Schäfte und Blütenstiele als auch der Blüten ziemlich genau zu kennen.

Die Schäfte meiner Pflanzen erreichen eine Länge von 20—40 Centimeter, sind symmetrisch gebaut (zweischneidig), zur Blüthezeit sowohl schwach positiv heliotropisch als schwach negativ geotropisch, und tragen je eine aus 5—12 Blüten bestehende Dolde.

Die Blütenknospen stehen anfangs aufrecht und nähern sich desto mehr der verticalen Richtung, je mehr sie — bei senkrechter Richtung des Schaftes — der Axe des letzteren genähert sind.

Nach einiger Zeit werden die Blütenstiele durch das Gewicht der Blüten aus ihrer anfänglichen Lage gebracht, gehen in die horizontale Lage über und nähern sich im vollkommen ausgebildeten Zustande der nach abwärts gekehrten Richtung.

Die Blütenstiele unterliegen allerdings einer geocentrischen Nutation¹⁾. Auf diese, wie überhaupt auf die Wachstumsbewegungen der Stiele gehe ich hier nicht ein, da dieselben auf die schliessliche Form der Perigone keinen wesentlichen Einfluss ausüben. Für unsere Betrachtung genügt es zu wissen, dass die Blütenstiele durch das Gewicht der jungen noch nicht entwickelten Blüten nach abwärts gebogen werden, wie das Ende des blüthentragenden Stengels des Mohns durch das Gewicht der Blüthe nach abwärts gekrümmt wird. Während sich aber die Mohnblüthe durch eine rückläufige Bewegung des Stengel-

1) WIESNER, Botan. Zeitung 1884, ferner Anatomie und Physiologie der Pflanzen, 3. Aufl. p. 337.

endes wieder aufrichtet, verharret die am Stiele nach abwärts gekrümmte *Clivia*-Blüthe in dieser nach unten gekehrten Lage.

Legt man einen Stock der Versuchspflanze in der Zeit, in welcher die Inflorescenz zur Entwicklung kommt, horizontal, und sorgt man durch Belastung des Schaftes, ferner durch kleine Lagenänderungen des letzteren dafür, dass die Axe der Blüthendolde die horizontale Lage möglichst beibehält, so sieht man die Blütenknospen infolge negativ geotropischer und positiv heliotropischer Bewegungen ihrer Stiele kleine Schwankungen durchmachen; nach einiger Zeit werden aber alle Blütenknospen, ohne eine Drehung zu erfahren, nach abwärts gelenkt. Alle Blüten der Dolde sind schliesslich nach abwärts gekrümmt, alle wenden ihre Concavitäten nach unten. Alle Blüten sind, wie im normalen Falle, gegen die Richtung der Schwere gleich orientirt, aber die Orientirung der Krümmung gegen die Axe des Blüthenschaftes ist bei horizontaler Lage des letzteren eine andere geworden.

Kehrt man einen Stock der Versuchspflanze um, so dass die Dolden ganz nach abwärts gerichtet sind, und sorgt man durch Belastung (von 100—300 g) dafür, dass die Schäfte sich weder geotropisch aufwärts bewegen, noch heliotropisch wenden können, also die verticale Lage beibehalten, so nehmen die sich entwickelnden, fortwährend die nach abwärts gekehrte Richtung einhaltenden und alsbald sehr angenähert die verticale Lage erreichenden Blüten gar keine ausgesprochene Krümmung an. Es tritt nunmehr der ursächliche Zusammenhang zwischen der Lage der Blüten und ihrer schliesslichen Form ziemlich deutlich zu Tage.

Um aber noch mit grösserer Sicherheit den Einfluss der Lage gegen den Horizont auf die Form der sich entwickelnden Blüten feststellen zu können, wurden folgende Versuche ausgeführt.

Ich zwang einzelne Blütenknospen während ihrer ganzen Entwicklung die verticale Richtung beizubehalten, und zwar musste ein Theil der Blüten in aufrechter, der andere in umgekehrter Lage verharren. Es verursachte diese Versuchsanstellung keine Schwierigkeiten. An nach abwärts gewendeten Stöcken, deren Blüthenschäfte durch Belastung in die verticale Lage gebracht waren, wurden die einzelnen Blüten gleichfalls belastet, aber nur insoweit, dass die ziemlich biegsamen Blütenstiele in die verticale Lage kamen. Es geschah dies durch Anlegung von lose am Perigon haftenden Bastringen, von welchen durch kleine Gewichte gespannte Fäden herabhingen. Die Fixirung der vertical aufrecht aufzustellenden Blüten war noch leichter durchzuführen und konnten hierzu sowohl aufrechte als auch umgekehrte Stöcke verwendet werden. Andere Blüten wurden in horizontaler Lage in der Art zur Entwicklung gebracht, dass sie auf Glasplatten zu liegen kamen; um störende Verschiebungen zu vermeiden, wurden die Stiele, wenn nöthig, durch lose Ueberbindung mit Bast fixirt.

In den angegebenen Lagen wuchsen die Blüthen zur gewöhnlichen Grösse heran und entwickelten sich überhaupt ganz normal, wobei sich die Perigonblätter um ein starkes Drittel verlängerten.

Sowohl die vertical nach aufwärts als die vertical nach abwärts gerichteten Blüthen blieben gerade, oder zeigten nur eine unwesentliche, der Beobachtung sich leicht entziehende Krümmung, während alle horizontal gelegten Blüthen nicht nur durchaus eine starke nach abwärts gekehrte concave Krümmung zu erkennen gaben, sondern eine geradezu über das normale Mass hinausgehende Krümmung zur Schau trugen.

Die vertical nach aufwärts gerichteten Blüthen waren einseitig beleuchtet und hätten unbehindert dem Zuge des Lichtes folgen können. Diese Blüthen krümmten sich aber weder dem Lichte zu, noch vom Lichte ab¹⁾. Da nun auch im Finstern die Krümmung der Perigone sich nur nach Massgabe der Lage einstellte, so kann es wohl gar keinem Zweifel unterliegen, dass die gewöhnliche Gestalt der vollkommen entwickelten Blüthe von der Schwerkraft abhängig ist, diese symmetrische Ausbildung der Blüthe also nicht als Zygomorphie gedeutet werden kann, soferne man hierunter eine bloss spontan zustandekommende, also in der Organisation begründete Symmetrie versteht.

Da die horizontal gelegten Blüthenknospen bei ihrer Weiterentwicklung trotz ihrer Unterstützung durch eine fixe horizontale Widerlage sich concav nach abwärts krümmten, so konnte die zur Symmetrie der Blüthe führende Wachsthumsbewegung keine geocentrische sein, d. h. die Schwerkraft wirkte hier nicht durch Belastung krümmend auf die wachsenden Perigonblätter. Ich schalte hier ein, dass die geocentrischen Nutationen sich nicht als einfache Belastungsphänomene darstellen, sondern dadurch charakterisirt sind, dass die durch die Belastungswirkung unmittelbar hervorgerufenen Spannungen der betreffenden sich krümmenden Pflanzentheile sowohl an der Zugseite (Convexseite) als an der Druckseite (Concavseite) als Wachsthumstreize wirken. Die Richtigkeit dieser Auffassung ergibt sich auch aus folgendem Versuche. Wird die nach abwärts gekehrte Knospe eines umgekehrt aufgestellten Stockes durch Unterschiebung einer Nadel horizontal gestellt, an ihrem hinteren Ende aber fixirt, so tritt die Abwärtskrümmung der Blüthe jedesmal ein, wo immer auch die Unterstützung der Blüthe stattgefunden haben möge: im Schwerpunkte, oder vor oder hinter demselben. Für die Krümmungsbewegung der *Clivia*-Blüthe ist also, wie man sieht, die geneigte Lage, als solche, massgebend. Wäre die Krümmung der *Clivia*-Blüthe eine geocentrische, so müsste sich über den Unterstützungspunkt hinaus die Krümmung einer rück-

1) Damit ist aber noch nicht gesagt, dass den Perigonblättern gar keine heliotropische Reactionsfähigkeit zukomme. Dies könnte nur experimentell, durch Ausschluss concurrirender Nutationen, ermittelt werden.

wärts fixirten Blüthe einstellen. Es müsste aber die Krümmung der Blüthe ganz unterbleiben, wenn sich die Knospe zur Zeit ihrer Entwicklung ihrer ganzen Länge nach auf einer horizontalen Unterlage befände.

Da die Krümmung der *Clivia*-Blüthen ohne einseitige Schwerkraftswirkung nicht zustande kömmt, dieselbe aber weder auf einem einfachen Belastungsphänomen, noch auf geocentrischer Nutation beruht, so kann dieselbe — nach unserer derzeitigen Einsicht — nur als eine positiv geotropische angesehen werden. Denn wie eine in horizontaler Lage befindliche Wurzel nach abwärts wächst und die Tendenz zur concaven Abwärtsbewegung auch dann noch zu erkennen giebt, wenn durch eine horizontale Widerlage die abwärts gehende Lastwirkung aufgehoben ist, so krümmt sich das wachsende Perigon der *Clivia* auch mit und ohne horizontaler Widerlage nach abwärts, und zwar gleichfalls am stärksten etwa auf der Höhe der grossen Periode, während die geocentrischen Nutationen sich in früheren Entwicklungsstadien vollziehen. Wie die Wurzeln, so krümmen sich die *Clivia*-Blüthen nur unter den Bedingungen des Wachsthums nach abwärts. Hört das Wachsthum auf, z. B. in Folge zu niederer Temperatur, so steht auch die Abwärtsbewegung stille.

Bei einigermaßen genauer Beobachtung kann es nicht entgehen, dass die factische Krümmung der *Clivia*-Blüthen durch positiven Geotropismus allein nicht hervorgerufen wird, sondern dass noch eine spontane Nutationsform dabei im Spiele ist. Die im Knospenzustande geschlossene Blüthe der *Clivia* ist ein Beweis des hyponastischen Charakters ihrer Perigonblätter, zum mindesten der freien Enden derselben. Dass die Perigonblätter, wenigstens an ihren freien Enden, epinastisch sind, lehrt die Oeffnungsbewegung der Blüthe. Es geht also, wie dies ja der Regel entspricht, die Hyponastie der Perigonblätter ihrer Epinastie voran. Die geotropische Krümmungsfähigkeit dieser Blattgebilde fällt aber sichtlich — wenigstens zum grossen Theile — mit ihrer Epinastie, der Zeit nach, zusammen.

Ueberlegt man nun, zu welchem Effecte das Zusammenwirken von Epinastie und positivem Geotropismus führt, und verfolgt man die Art der Krümmung und den Verlauf ihres Zustandekommens, so kann es wohl keinem Zweifel unterliegen, dass die factisch eintretende Krümmung des Perigons im Wesentlichen auf einer Combination von positivem Geotropismus und Epinastie beruht.

Denkt man sich der Einfachheit halber eine Blütenknospe der *Clivia* horizontal gelegt, so wird mit Eintritt der Epinastie jedes Perigonblatt an seiner morphologischen Oberseite verstärkt wachsen; das heisst: die oberen Perigonblätter werden an ihrer factischen Unterseite, die unteren an ihrer factischen oberen Seite ein stärkeres Wachsthum zu erkennen geben. Da nun der positive Geotropismus stets das

Wachsthum an der factischen Oberseite fördert, so müssen in der oberen Hälfte des Perigons positiver Geotropismus und Epinastie einander entgegenwirken, in der unteren Hälfte hingegen zusammenwirken. In der That krümmen sich an horizontal gestellten Blüten, besonders anfänglich, die unteren Blätter auffallend stärker nach unten als die oberen. Ja es sind häufig die unteren Perigonblätter schon stark nach abwärts gekrümmt, während die oberen noch ganz gerade liegen. Später erscheinen die Krümmungen wieder ausgeglichen.

Aus den angeführten Thatsachen und Erwägungen kann abgeleitet werden:

1) Die Perigone der *Clivia nobilis* sind positiv geotropisch.

2) Die Krümmung der anfangs geraden Blüten dieser Pflanze kömmt im Wesentlichen durch die combinirte Wirkung von positivem Geotropismus und Epinastie zustande.

Der vorgeführte Fall scheint mir deshalb erwähnenswerth, weil er meines Wissens der erste ist, durch welchen positiv geotropische Eigenschaften einer Blüthe erwiesen werden. Dass Blüten (z. B. die Perigone von *Colchicum autumnale*) negativ geotropische Eigenschaften darbieten, ist bereits bekannt¹⁾.

Wien, im Januar 1892.

4. M. Möbius: Ueber einige brasilianische Algen.

Mit Tafel I.

Eingegangen am 19. Januar 1892.

Durch die freundliche Vermittelung des Herrn Professor URBAN liess mir Herr Dr. H. SCHWACKE in Rio de Janeiro aus seinem Herbarium eine Anzahl Algen zukommen, welche grösstentheils in Brasilien gesammelt und noch unbestimmt waren, nur zwei Arten der Collection stammten aus Patagonien. Für das Gebiet neue Arten waren nur wenige darunter, doch dürfte es sich schon wegen der hier meist ziemlich genau gemachten Angabe der Fundorte rechtfertigen, wenn ich mir gestatte, auch die bekannten Arten mit anzuführen. Zudem erscheint bei den bisher im Allgemeinen nur vereinzelt gesammelten Beobachtungen eine Bestätigung des Vorkommens einer Art

1) WIESNER, Die heliotropischen Erscheinungen, II. Theil, p. 64.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft](#)

Jahr/Year: 1892

Band/Volume: [10](#)

Autor(en)/Author(s): Wiesner Julius Ritter

Artikel/Article: [Notiz über eine Blüte mit positiv geotropischen Eigenschaften 12-17](#)