© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

55. M. Moebius: Ueber das Welken der Blätter bei Caladium bicolor und Tropaeolum majus.

(9. Mittheilung aus dem Botanischen Garten zu Frankfurt a. M.)

Eingegangen am 24. October 1902.

In dieser Mittheilung möchte ich mit wenigen Worten auf eine Erscheinung aufmerksam machen, die mir noch nicht bekannt zu sein scheint, aber es zu werden verdient, weil sie offenbar einen neuen Typus repräsentirt unter den Vorgängen, welche bei der Erneuerung des Laubes an den Pflanzen zu beobachten sind. Man hat wohl vielfach die Erscheinung des Laubfalles untersucht, allein die Veränderungen der Blätter bei krautigen Pflanzen weniger beachtet, weil hier gewöhnlich ein allgemeines Vertrocknen oder Verwelken am Schluss der Vegetationsperiode eintritt. Anders verhält sich *Caladium bicolor* Vent., von welcher Art ich einige Topfpflanzen im Gewächshause des hiesigen botanischen Gartens mehrere Jahre lang beobachtet habe.

Wenn nämlich die Blätter dieses Caladiums welk werden, so biegt sich der Blattstiel nahe über der Erde etwa halbkreisförmig nach abwärts, so dass das obere gerade Stück des Blattstiels mit der ansitzenden Spreite schräg nach unten gerichtet ist und die Spreite über den Topfrand herabhängt. Diese Biegung erfolgt aber nicht durch Schlaffwerden des Gewebes an der gekrümmten Stelle, sondern durch stärkeres Längenwachsthum des Gewebes auf der später convex erscheinenden Oberseite des Blattstiels. Im ersteren Falle würde ja auch eine Knickung eintreten, während auf diese Weise eine bogenförmige Krümmung ausgeführt wird, wie bei den heliotropischen und geotropischen Krümmungen gewöhnlicher Stengel; auch bleibt der Stiel noch längere Zeit frisch und grün, während die Spreite schon vergilbt und verwelkt ist, und behält seine Krümmung bei, wenn sie abgeschnitten wird. Untersucht man die gekrümmte Stelle auf Längsschnitten, so lässt sich freilich ein Unterschied in der Länge der Zellen auf der convexen und derer auf der concaven Seite nicht constatiren, weil bei dem ziemlich flachen Bogen der auf eine Zelle entfallende Betrag der Verlängerung auf der convexen Seite zu gering ist. Querschnitte, in verschiedener Höhe des Blattstiels ausgeführt, zeigen an der Stelle, an welcher die Krümmung eintritt, keine Aenderung der anatomischen Structur. Ueberall finden wir ein grosszelliges, dünnwandiges, von grösseren Luftkanälen durchsetztes und von Gefässbündeln ohne Ordnung durchzogenes Grundgewebe

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

und an der Peripherie unter der ziemlich zarten, an Spaltöffnungen armen Epidermis eine grosse Zahl, im Querschnitt fast kreisförmig erscheinender Collenchymstränge, die mit Assimilationsgewebe abwechseln und denen auf der Innenseite regelmässig ein Gefässbündel anliegt. Auf der Oberseite stehen die Collenchymstränge etwas enger beisammen als auf der Unterseite des im Querschnitt fast kreisförmigen Blattstiels, durchschnittlich etwa so weit von einander entfernt, als ihr eigener Durchmesser beträgt. Oben dicht unter der Spreite ist der Blattstiel viel dünner als nahe der Basis: es sind dann im Innern weniger Luftkanäle vorhanden und die Gefässbündel näher zusammengerückt. Diese anatomische Beschreibung zeigt, dass der Blattstiel ausserordentlich biegungsfähig gebaut ist.

Die Ausführung der Krümmung ist anzusehen als eine Reizwirkung, die von der Blattfläche ausgeht und durch das Welkwerden oder Absterben von deren Zellen veranlasst wird. Schneidet man von einem noch ganz frischen Blatt die Spreite dicht unter ihrem Ansatz ab, so erfolgt ebenfalls ein Sichabwärtsbiegen des Stieles in derselben Weise als ob das Blatt welk würde. So wurde z. B. an einer Pflanze, die sieben hohe, entfaltete und vier ebenfalls entfaltete, aber noch niedrigere Blätter neben einem unentfalteten besass, am 11. Juni eines der sieben genannten Blätter in der bezeichneten Weise operirt. Am 13. Juni war die Biegung schon so stark, dass der basale und der apicale Theil des Stiels einen Winkel von ungefähr 130° mit einander bildeten, am 14. Juni stand der obere Theil fast horizontal, und am 16. Juni war er unter die Horizontale herabgebogen. Einige andere Versuche ergaben ein ähnliches Resultat; in einem Falle dauerte es vom 26. August bis zum 3. September, bis sich der Stiel horizontal gelegt hatte. Bei den operirten Blättern muss man also annehmen, dass die an der Schnittfläche absterbenden Zellen und die in ihnen auftretenden stofflichen Veränderungen dieselbe Wirkung auf die tiefer liegenden Gewebe ausüben, wie die normaler Weise in der Spreite absterbenden Zellen, denn es ist nicht anzunehmen, dass die Entfernung der lebenden Spreite, das eine Mal durch Absterben, das andere Mal durch Weggeschnittenwerden, die Krümmung veranlasse. Diese Annahme wäre ja gleichbedeutend mit jener, dass das Vorhandensein der Spreite nur als eine Hemmung gegen die Abwärtskrümmung wirke und dieselbe nach Aufhebung der Hemmung erfolge; allein es ist doch keineswegs wahrscheinlich dass der Blattstiel von vornherein + geotropisch sei oder überhaupt die Tendenz zur Ausführung dieser Krümmung besitze.

Was nun die biologische Bedeutung der beschriebenen Erscheinung betrifft, so ist dieselbe sehr einleuchtend: Es wird durch die Abwärtskrümmung des Stiels die welke und nicht mehr functionirende Blattspreite entfernt und den jungen nachwachsenden Blättern für

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

die Entfaltung ihrer Spreiten Platz gemacht. Derartige Verhältnisse sind aber im Pflanzenreich keineswegs häufig, denn gewöhnlich entfaltet sich beim Austreiben nicht nur der holzigen, sondern auch der krautigen Pflanzen eine bestimmte Anzahl von Blättern, welche, wie bekannt, in verschiedener Weise sich so einstellen, dass sie sich möglichst wenig gegenseitig beschatten. Die zu gleicher Zeit gebildeten Blätter pflegen auch nach ihrer Vegetationszeit wieder ziemlich gleichzeitig abzusterben. Eine fortdauernde Neubildung von Blättern während einer Vegetationsperiode der Pflanze kommt wohl vor, wenn ein dauernd sich streckender oberirdischer Trieb vorhanden ist, aber bei krautartigen Pflanzen, deren Stammorgane unter der Erde liegen, ist diese successive lang andauernde Blattentfaltung selten. Bei *Caladium bicolor* werden die Blattstiele ungefähr 30—40 *cm* hoch, und die Blattspreiten stehen mit schwacher Neigung zur Horizontalen in annähernd gleicher Höhe neben einander, zwischen die älteren Blätter schieben sich nun immer wieder jüngere ein und würden keinen Platz bekommen, wenn nicht die älteren nach einer Zeit, die viel kürzer ist, als die sommerliche Vegetationszeit der ganzen Pflanze, absterben und sich niedersenken würden. In wie weit sich andere *Caladium*-Arten ähnlich verhalten, habe ich nicht weiter untersucht. Active Krümmungen des Stieles an der Basis beim Welken der Blattspreite treten auch bei *Ariopsis peltata* Grah. auf, bei *Gonathanthus sarmentosus* Klotzch dagegen senkt sich das Blatt dadurch, dass das Gewebe an der Stelle, wo bei *Caladium bicolor* die Krümmung eintritt, seinen Turgor verliert, welk und schlaff wird, der Blattstiel also einknickt.

Von bekannteren Pflanzen ist diesem *Caladium* an die Seite zu setzen unsere gewöhnliche Kapuzinerkresse, *Tropaeolum majus* L., welche frei im Land gezogen, als ein ausgebreiteter niedriger Busch wächst, dessen Oberfläche von den ziemlich horizontal stehenden scheibenförmigen Blattspreiten bedeckt ist. Auch hier welken die einzelnen Blätter viel rascher, als die Vegetationszeit der ganzen Pflanze dauert, und dafür werden jüngere immer wieder eingeschoben. Mit der Blattspreite welkt hier zugleich der ganze Stiel, und so sinkt die erstere durch ihr eigenes Gewicht herab, das der welkende Blattstiel nicht mehr tragen kann, da seine Tragfähigkeit wesentlich auf der Turgescenz seiner Parenchymzellen beruht. Zwar ist der Stiel nach dem Princip der Biegungsfestigkeit gebaut, aber seine mechanischen Elemente sind sehr schwach ausgebildet, wie uns ein Querschnitt zeigt. Wir finden eine zartwandige, an Spaltöffnungen reiche Epidermis, darunter etwa 2 Schichten von sehr schwach entwickeltem Collenchym, darunter etwa ebenso viel Schichten von dünnwandigem Rindenparenchym, das als Assimilationsgewebe fungirt, sodann einen ringsum gehenden Sklerenchymring, dessen Zellen aber sehr schwach

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

verdickte Wände haben und, ihm innen anliegend, einen Kreis von ganz isolirten Gefässbündeln, in denen nur die Holzgefässe festere Wände besitzen; das Innere wird von dünnwandigem Grundgewebe gebildet.

Bekannt ist es wohl, dass *Tropaeolum majus* so zu sagen zwei Vegetationszeiten in einem Sommer hat. Zur Hauptblüthezeit, Ende Juli und Anfang August, werden wenig neue Blätter gebildet, und darauf pflegen die Pflanzen auffallend zurückzugehen, haben wenig Blätter, keine Blüthen und sehen sehr kümmerlich aus. Später aber, im September besonders, erholen sie sich rasch wieder, bekommen viele neue Blätter und entwickeln auch noch zahlreiche Blüthen, so dass sie noch im October sehr üppig erscheinen, so lange, bis der Frost der Herrlichkeit ein Ende macht.

Die hier beschriebene Abwärtsbewegung der welkenden Blätter zu Gunsten der neu sich entfaltenden Spreiten ist ein Gegenstück zu den mit einem Gelenk erfolgenden, zur Erreichung einer günstigen Lichtlage dienenden Krümmungen der Blattstiele, die ich früher (in der Festschrift für SCHWENDENER, S. 37—62, Berlin 1899) beschrieben habe.

---

56. A. Weisse: Ueber die Blattstellung von Liriodendron tulipifera.

Mit Tafel XXIII.

Eingegangen am 28. October 1902.

Durch ein Citat in GOEBEL'S Organographie[1]) wurde ich auf eine Arbeit von EICHLER[2]) aufmerksam gemacht, in der sich nicht nur die auch von GOEBEL übernommene Angabe findet, dass die Laubblätter von *Liriodendron tulipifera* in der Knospe nach $^1/_2$, am entfalteten Spross dagegen nach $^2/_5$ angeordnet sind[3]), sondern auch eine mechanische Erklärung dieses Verhaltens versucht wird. Da ein derartiger Uebergang bisher bei keiner anderen Pflanze beob-

1) K. GOEBEL, Organographie der Pflanzen, I., Jena 1898, S. 81, Anm. 1.

2) A. W. EICHLER, Ueber die Blattstellung von *Liriodendron tulipifera* (Verhandlungen des Botan. Vereins der Provinz Brandenburg, XXII, 1880, Sitzungsber S. 82—84).

3) Auch K. PRANTL bemerkt in seiner Bearbeitung der *Magnoliaceae* in ENGLER-PRANTL, Natürliche Pflanzenfamilien, III. Theil, 2. Abtheilung (Leipzig, 1891), S. 13, dass die Blätter der Magnoliaceen im Allgemeinen wechselständig, „bei *Liriodendron* der Anlage nach zweizeilig" stehen

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1902

Band/Volume: 20

Autor(en)/Author(s): Möbius (Moebius) Martin

Artikel/Article: Ueber das Welken der Blätter bei Caladium bicolor und Tropaeolum majus. 485-488