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

Sitzung vom 24. April 1896.

Vorsitzender: Herr KNY.

Zu ordentlichen Mitgliedern sind proclamirt die Herren:

Lauterbach, Dr., auf Stabelwitz bei Breslau,
Rywosch, Solom, in Dorpat,
Schilberszky, Dr. **Karl**, Professor in Budapest,
Vogel, Schriftsteller in Friedenau bei Berlin.

Mittheilungen.

22. D. T. Mac Dougal: Ueber die Mechanik der Windungs- und Krümmungsbewegungen der Ranken.

(Vorläufige Mittheilung).

Eingegangen am 17. Februar 1896.

Nach einigen ausgedehnten Untersuchungen, die ich fünf Jahre lang hindurch fortgesetzt habe[1]), komme ich zu dem Schluss, dass die Reizkrümmungen gewisser Ranken von der Activität der Gewebe der Concavseite dieser Organe verursacht werden, eine Folgerung, zu welcher zuerst KNIGHT gelangt ist[2]) und welche später von CH. DARWIN bestätigt ist[3]). Aber diese Forscher haben sich nur mit den äusseren Bedingungen der Krümmungen beschäftigt. PENHALLOW hat

1) The Tendrils of Passiflora coerulea. I. Morphology and anatomy, Bot. Gazette, vol. 17, p. 205, 1892. II. External phenomena of irritability and coiling, vol. 18, p. 123, 1893.

2) On the motions of tendrils of plants. Philos. Trans. Roy. Soc. London, part. II, p. 314, 1812.

3) Climbing Plants, p. 181, 1876.

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

auch über diese Frage geschrieben, und er schliesst sich den obigen Forschern an, sagt aber: „The collenchyma tissue (of tendrils of *Cucurbita*) is that which is directly concerned in such movements through its capacity for strong variations in water content[1]),“ eine Folgerung, der ich nicht beistimmen kann. Die Ansicht von KNIGHT und DARWIN erwies sich als unsicher bei den von DE VRIES angestellten plasmolytischen Untersuchungen und vergleichenden Messungen des Wachsthums der Ober- und Unterseite der Ranken[2]). Dieser Forscher war der Ansicht, dass die Krümmungen und Windungen dieser Organe durch die Ausdehnung der Membranen der Convexseite und durch gleichzeitiges Wachsthum derselben veranlasst werden. SACHS[3]) stimmt im Allgemeinen der Ansicht von DE VRIES bei. Er giebt indessen zu, dass eine Zusammenziehung der Unterseite während der Krümmung ein Drittel der Länge des Organes betragend stattfinden kann. Ferner sagt er, dass die Parenchymzellen der Unterseite durch die elastische Zusammenziehung der Wände, welche in Folge des Nachlassens der Spannung und des Verlustes von Wasser eintritt, zum Hervorrufen der Krümmungen und Windungen beitragen können. Ranken sowohl als Stengel zeigen in plasmolytischen Lösungen sehr verschiedene Reactionen in einer Weise, welche schliessen lässt, dass das Verhalten plasmolysirter Krümmungen von anderen Bedingungen, besonders aber von mechanischen Factoren abhängig ist. DE VRIES fand die eine Stütze umfassenden Theile der Ranken sich in 12 bis 48 Stunden um 140 pCt. ihrer Länge ausdehnen, dagegen freie Theile nur 20 pCt. Daraus schloss er, dass das Wachsthum der umfassenden Theile der Ranken beschleunigt worden war. Aber er hat nicht die verschiedenen Grade des Wachsthums der verschiedenen Theile des Organs in Betracht gezogen. Ich habe frei wachsende, empfindliche Ranken von *Passiflora coerulea* mit 1 *cm* von einander entfernten Tuschestrichen bezeichnet und die Abschnitte täglich mit dem folgenden Resultat gemessen:

	Basis	Länge der Theile				Spitze	Länge der Ranken	
	cm	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*	*cm*
	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	7,0
4. October....	2,5	1,7	2,4	2,0	1,9	1,3	1,2	13,0
5. October....	3,1	2,5	3,3	2,6	2,1	1,6	1,6	16,9
6. October....	3,2	2,6	3,7	2,7	2,2	1,8	1,9	18,1
7. October....	3,6	2,8	3,8	3,1	2,4	2,0	2,0	19,8

1) Mechanism of mouvement in *Cucurbita*, *Vitis* und *Robinia*. Proc. Roy. Soc. of Canada, vol. 3, sec. 4, p. 9, 1896.

2) Längenwachsthum der Ober- und Unterseite sich krümmender Ranken. Arb. des bot. Inst. zu Würzburg, Bd. 1, S. 302, 1873. — Ueber die inneren Vorgänge bei den Wachsthumskrümmungen mehrzelliger Organe. Bot. Zeitung Bd. 37, S. 835, 1871. Landw. Jahrb. Bd. 9, S. 502, 1889.

3) Physiology of Plants. Engl. Ed. p. 665, 1887.

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

Es zeigte sich, dass das Maximalwachsthum in 24 Stunden nicht mehr als 150 pCt. der Länge des Theiles war und das Minimalwachsthum 20 pCt. An solchen Ranken habe ich auch gefunden, dass das Wachsthum eines umfassenden Theiles nicht mehr als 50 pCt. der Länge in 24 Stunden war. Wenn jedoch die Zone des Maximalwachsthums bei einem solchen Versuche nicht bestimmt ist, so können die Resultate keine grosse Bedeutung haben. Solche Bestimmung hat DE VRIES nicht gemacht, und seine Messungen haben daher keinen grossen Werth.

Es ist nicht a priori zu behaupten, dass die Bildung der Windungen freier oder befestigter Ranken und die Reizkrümmungen von derselben Ursache ausgehen, weil jeder Process bestimmte Eigenthümlichkeiten hat. Es ist bekannt, dass die Windungen freier oder befestigter Ranken nur dann vorkommen, wenn die Ranken ihre volle Länge erreicht haben. Die Reizkrümmungen aber können auch vorkommen, wenn sie noch nicht ausgewachsen sind.

Die Zone des Maximalwachsthums liegt zwischen der Basis und den mittleren Theilen der Ranken, und die Zone der grössten Empfindlichkeit in der Nähe der Spitze, einige Centimeter entfernt. Der Reiz wird nicht weiter als 2 oder 3 *cm* geleitet, und bei meinen Versuchen hat sich herausgestellt, dass die Spitze sich an einer Stütze oder einem Dynamometer befestigt, in Folge der Contactkrümmungen, dass aber freie Windungen erst nach 24, 48 oder 72 Stunden sich bildeten. Die durch freie Windungen entstehende Spannung beträgt zuweilen mehr als 8 *g* bei *Passiflora* und mehr als 15 *g* bei *Cucurbita*, aber wenn die freien Theile einer Ranke, die an einem Dynamometer mit der Spitze befestigt waren (mit der Scala des Dynamometers auf Null), gereizt wurden, wurde eine Spannung von 0,2 bis 0,4 *g* beobachtet. So zeigt sich, dass Reizkrümmungen und freie Windungen zwei verschiedene physiologische Processe sind und die Ursache beider in der Activität zweier ganz verschiedenen Elemente liegt. Die Windungen werden durch das übermässige Wachsthum der Convexseite des Organs hervorgerufen, und der Unterschied zwischen den Windungen befestigter und unbefestigter Ranken rührt nur vom Einfluss des Zuges des Gewichtes des Stengels auf die ersteren her. Die vorausgegangenen Erörterungen lehren, dass die Reizkrümmungen nicht in gleicher Weise wie die Windungen entstehen. Der wichtigste Beweis, den wir haben können in der Bestimmung der Gewebe, deren Activität die Ursache der Krümmungen ist, ist eine vergleichende Untersuchung der Structur, der Gestalt und des Verhaltens der Gewebe der Convex- und Concavseite des Organs. Die Epidermis, das Collenchym und Parenchym der beiden Seiten der Ranken von *Passiflora* unterscheiden sich darin, dass das Protoplasma der Unterseite dicker und körnerreicher ist. Diese Eigenthümlichkeit nimmt von der Basis nach der

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

Spitze zu, die Zellen des Parenchyms dieser Seite verbinden sich am engen Ende derart, dass grosse Intercellularräume entstehen. Bei Plasmolyse mit 2 pCt. Kaliumnitratlösung nehmen diese prismatischen oder cylindrischen Zellen eine eiförmige oder kugelförmige Gestalt an und ziehen sich bis auf 30 bis 40 pCt. ihrer ursprünglichen Grösse zusammen. Während der Krümmungen finden ähnliche Veränderungen und Bildung von Aggregationskörpern statt. Nach der Bildung freier Windungen zeigen diese Zellen dieselbe Gestalt, aber natürlich ohne Aggregationskörper. Die Zusammenziehung dieser Zellen ist mit der der Zellen des Gelenks von *Mimosa* zu vergleichen.

Während der Krümmungen nimmt die Permeabilität des Protoplasmas unter Wasserverlust und Zusammenziehung sowohl der elastisch, wie der plastisch ausgedehnten Wände dieser Gewebe zu. Dieselben Thatsachen lassen sich am Collenchym und an der Epidermis constatiren. Die kleinen Spannungen der Reizkrümmungen (0,2 bis 0,4 *g*) entstehen in dieser Weise. Es ist ferner zu bemerken, dass das Collenchym in diesen Organen zu dieser Zeit das einzige stark entwickelte mechanische Gewebe ist. In dem Obigen beschränke ich mich auf die Ranken der Passiflorae, aber dasselbe könnte auch sehr wohl von den Ranken der Cucurbitaceen gelten. Die Fortsetzung dieser Untersuchungen hoffe ich nach kurzer Zeit berichten zu können.

The State University of Minnesota, Minneapolis, 30. January 1896.

---

23. Arthur Meyer: Das Irrthümliche der Angaben über das Vorkommen dicker Plasmaverbindungen zwischen den Parenchymzellen einiger Filicinen und Angiospermen.

Mit Tafel XI.

Eingegangen am 4. April 1896.

Als es mir darum zu thun war, möglichst dicke und leicht zu untersuchende Plasmaverbindungen zum Zwecke einer eingehenderen Prüfung der Eigenschaften dieser Theile der Protoplasten aufzusuchen, holte ich mir zuerst in der Litteratur Rath über diese Angelegenheit. Bei der Nachuntersuchung einiger der als beste Beispiele für den Nachweis der Plasmaverbindungen angeführten Objecte stellte es sich heraus, dass die als äusserst dick geschilderten Plasmaverbindungen gar keine

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft

Jahr/Year: 1896

Band/Volume: 14

Autor(en)/Author(s): Dougal Mac D.T.

Artikel/Article: Ueber die Mechanik der Windungs- und Krümmungsbewegungen der Ranken 151-154