

A. TH. CZAJA: Ein allseitig geschlossenes, selektiv-permeables System. 381

TRETJAKOW, S., Die Beteiligung der Antipoden in Fällen der Polyembryonie bei *Allium odorum* L. Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., Bd. 13. 1895.

WINKLER, H., Parthenogenesis und Apogamie im Pflanzenreiche. Progr. rei bot., Bd. 2, Heft 3. 1908.

53. A. Th. Czaja: Ein allseitig geschlossenes, selektiv-permeables System.

(Vorläufige Mitteilung.)

(Eingegangen am 26. August 1922. Vorgetragen in der Novembersitzung 1922)

Die Untersuchung des Fangapparates der *Utriculariablase*¹⁾ brachte den Beweis, daß der Verschluß der Blase durch die Klappe in der Öffnung vollkommen dicht ist, daß also trotz einer Zugspannung, unter welcher sich die Flüssigkeit im Innern im Zustande der Spannung der Blase befindet, kein Wasser von außen nach innen nachdringen kann. Es konnte andererseits gezeigt werden, daß gewisse allgemein als Plasmolytika benutzte Substanzen in wässriger Lösung, z. B. Glycerin und Rohrzucker, die Wandzellen intakter, reaktionsfähiger Blasen nicht zu plasmolysieren vermögen, sondern an der Membran Halt machen müssen und den Zellen nur Wasser entziehen, welches diese von der anderen Seite her, also aus der Innenflüssigkeit, ergänzen. Ist die Konzentration des Außenmediums dann nur hoch genug, so kann der Wasserentzug beliebig weit getrieben werden: bis zur Erschöpfung der Lumenflüssigkeit, bis zum völligen Kollabieren der Blase und der Wandzellen. Halbierete Blasen oder Wandstücke in verdünntes Glycerin eingelegt, zeigen nach einiger Zeit sehr wohl Plasmolyse, doch erfolgt der Eintritt auf dem ganzen Wandstück nicht gleichzeitig, sondern ringsherum von den angeschnittenen Zellen her schreitet sie immer weiter zu den Zellen im Innern fort. Sticht man intakte Blasen an und verbringt man sie in Glycerinlösung, so breitet sich die Plasmolyse von dem Einstichkanal langsam nach allen Seiten hin aus, oder trennt man endlich intakte Blasen am Stielchen ab, so geht auch von dieser Stelle die Plasmolyse langsam nach allen Seiten hin weiter. In Rohr-

1) CZAJA, Die Fangvorrichtung der *Utriculariablase*, Zeitschr. f. Botanik, 1922, Heft 11.

zuckerlösungen zeigten die Blasen das genau gleiche Verhalten. Intakte und reaktionsfähige Blasen ließen sich in Kalisalpeter- und Kochsalzlösungen ganz normal plasmolysieren. Der notwendige Schluß aus allen diesen Beobachtungen ist folgender: Die Außenmembran der Blase als Summe aller der an das Außenmedium angrenzenden Wandstücke der äußeren Zellschichte ist selektiv-permeabel. Die Blase stellt somit eine lebende, ringsum von einer selektiv-permeablen Membran umgebene Zelle dar.

Infolge der Eigenartigkeit ihres Fangmechanismus verhält sich die Blase den beiden Stoffgruppen gegenüber recht verschieden. Im Falle der nichteindringenden Stoffe überspannt sich die Blase infolge des Wasserentzuges. — Normalerweise ist das Eintreten der Spannung, die zur Funktion des Mechanismus benötigt wird, ebenfalls eine Folge von Wasserentzug aus dem Blasenlumen, in diesem Falle jedoch durch die auf der Innenwand stehenden vierarmigen Haare. — Infolge der Überspannung wird die Blase reaktionsunfähig, ja, der Wasserentzug kann, wie schon erwähnt, bis zum völligen Kollabieren der Blase und der Wandzellen getrieben werden. Legt man die intakten Blasen dagegen in solche Lösungen ein, die als leicht eindringend bekannt sind, z. B. einwertige Alkohole etc., so geht je nach der Konzentration die Spannung mehr oder weniger schnell zurück, und die Blase bläht sich nachfolgend stark auf, als Zeichen für die eingetretene Abtötung der Zellen.

Die *Utriculariablase* stellt also für das Studium der Selektiv-permeabilität pflanzlicher Zellhäute ein selten günstiges Objekt dar, denn einmal liegt hier eine eindeutig bestimmte Membran vor, welche diese Eigenschaft trägt, dazu an der Peripherie eines Pflanzenorganes, mit welchem sich leicht experimentieren läßt. Zum anderen bietet das eigenartige Verhalten der Blase dank ihrer besonderen Funktion und mechanischen Einrichtung einen Indikator dar für das Eindringen oder Nichteindringen jeder in Wasser gelösten Substanz. Wieweit die Verlässlichkeit dieses Indikators reicht, das wird erst die Prüfung einer größeren Anzahl von Substanzen ergeben, als bisher erfolgt ist.

Aus verschiedenen Gründen konnte bislang erst die Untersuchung einer beschränkten Zahl von Stoffen vorgenommen werden. Anfänglich kamen neben den organischen Körpern, die ja erst auf die Erscheinung aufmerksam werden ließen, auch anorganische Salze usw. zur Verwendung. Diese drangen entweder ein (elektrolytisch dissoziierte), oder es blieb zweifelhaft, ob Eindringen oder Nichteindringen vorlag (schwach bis wenig dissoziierte). Darum

wurde von deren eingehender Prüfung einstweilen abgesehen und die Aufmerksamkeit den organischen Stoffen zugewandt, die gleich zu Anfang in einem gewissen Umfange klare Verhältnisse zeigten. Hier waren es die indifferenten Körper, an deren Verhalten gegenüber den Blasen sich eine gewisse Gesetzmäßigkeit erkennen ließ.

Eindringende Stoffe		Nichteindringende Stoffe	
Einwertige Alkohole	Methyl-Alkohol Äthyl-Alkohol Propyl-Alkohol Iso-Butyl-Alkohol Iso-Amyl-Alkohol Allyl-Alkohol	Zwei- und mehrwertige Alkohole	Äthylenglykol Glycerin Erythrit Arabit Mannit
Äther	Äthyläther	Hexosen und Biosen	Glukose Mannose Maltose Laktose Saccharose
Säureamide	Formamid	Säureamide	Acetamid Propionamid
Ferner	Azeton Formaldehyd Methylamin	Ferner	Leucin Asparagin Glykokoll

Soweit der bisherige Umfang der geprüften Substanzen ein Urteil gestattet, geht aus der Tabelle hervor, daß einerseits kapillaraktive, indifferente organische Körper die Membran zu durchdringen, kapillarinaktive dagegen nicht zu durchdringen vermögen, wobei die Termini kapillaraktiv und -inaktiv im Sinne TRAUBES verwendet sind. Ob für das Verhalten dieser Stoffe die Eigenschaft der Kapillaraktivität oder -inaktivität ausschlaggebend ist, oder ob hier noch andere physikalische Eigenschaften, z. B. die Viskosität u. a. eine Rolle spielen, darüber kann vorläufig noch nichts endgültiges ausgesagt werden. Die elektrolytisch dissoziierten organischen Stoffe, allen voran die organischen Säuren, zeigten ein so unterschiedliches Verhalten, daß sie wegen des erst geringen Tatsachenmaterials nur beiläufig erwähnt werden mögen.

Eine gewisse Einschränkung des Umfanges der Untersuchung zugänglichen Stoffe verursacht die Voraussetzung ihrer Wasserlöslichkeit.

Wie die Untersuchungen MAYRS (Beihefte z. Botanischen Centralbl. 1915) ergeben haben, sind die kutikularisierten Membranen besonders der Blätter an Wasserpflanzen für Farbstoffe undurchlässig, für Salze mehr oder weniger leicht durchlässig. Die direkte Flüssigkeitsaufnahme durch die Blätter findet an besonderen Eingangspforten, den sogen. Hydropoten, statt. Diese Zellkomplexe nehmen sehr begierig Farbstoffe und gelöste Körper auf, die Farbstoffe sowohl in die Membran wie auch in das Zellinnere. *Utricularia* gehört nach MAYRS Ansicht neben einigen anderen untergetauchten, wurzellosen Wasserpflanzen zu denen, welche keine Hydropoten besitzen und mit der ganzen Oberfläche aufnehmen, während gerade die Außenmembranen dieser Pflanzen für Farbstoffe undurchlässig sind. Diese Besonderheiten des Verhaltens sind nach MAYR auf Kutikularwirkungen zurückzuführen. Für *Utricularia* konnte ich jedoch zeigen, daß auch hier permeable Organe sowohl an den Blättern wie an den Blasen vorhanden sind, nämlich die kleinen knopfförmigen Haare. Sind diese Hydropoten nun, wie RIEDE (Flora 1921, 114) inzwischen zu zeigen versuchte, nicht aufnehmende, sondern sezernierende Organe, so ändert das an dem Tatbestand nichts, sondern nun fällt nur die Schwierigkeit fort, welche durch die Flüssigkeitsaufnahme von seiten der Hydropoten verursacht wäre. Bei der weiteren Untersuchung wird daher auf die Hydropotenfrage noch näher einzugehen sein, desgleichen auf die neuere Arbeit von ERNA SCHREIBER „Über die Kutikula der submersen Wasserpflanzen“ (Österreich. Botan. Zeitschr. 1922, 71). Soll nun nach MAYRS Ansicht die verschiedenartige Ausgestaltung der äußeren Membranen der betr. Wasserpflanzen Schutz gegen das Herausdiffundieren wässriger Lösungen aus den Geweben gewährleisten, so muß es sich dabei hauptsächlich um gewisse organische Stoffe handeln, für die gerade, wie oben schon in gewissem Umfange gezeigt werden konnte, die Membranen impermeabel sind. Gilt diese Tatsache allgemein für Wasserpflanzen, so muß sie für einen derart spezialisierten Typus, wie ihn *Utricularia* darstellt, von ungleich größerer Bedeutung sein, und zwar in doppelter Hinsicht. Durch die karnivore Ernährung wird sich gerade in der Innenflüssigkeit der Blase und in den diese zunächst aufnehmenden Wandzellen eine im Vergleich zu ihren eigenen Blattzellen und denen anderer Wasserpflanzen höhere Konzentration an organischen Stoffen ergeben, zu deren Erhaltung für die Pflanze ein besonders günstiger Abschluß gegen das Außenmedium notwendig ist. Derartige Unterschiede zwischen den Wandzellen der Blase und den Blattzellen zeigte ja ihr Verhalten gegenüber

Glyzerin- und Rohrzuckerlösungen. Des weiteren fordert aber die eigenartige Funktion der Blasen als Fangapparat eine ebenfalls verminderte Durchlässigkeit der Blasenwand, die auch gegenüber permeierenden Salzlösungen zum Ausdruck kommt.

Die selektive Durchlässigkeit der Membran beruht im Falle der *Utriculariablase* auf Kutikularwirkungen und charakterisiert sich in ihrem Auftreten und ihrer Bedeutung als Besonderheit eines allseitig geschlossenen Systems.

Jena, August 1922.

54. H. Cammerloher: Unfruchtbarkeit als Folge vorübergehender Kleistopetalie bei *Aristolochia arborea*.

(Mit Tafel I.)

(Eingegangen am 1. September 1922. Vorgetragen in der Novembersitzung 1922.)

Bereits im Jahre 1914, anlässlich eines vorübergehenden Aufenthaltes in Buitenzorg, versuchte ich den Bestäubungsvorgang an den Blüten von *Aristolochia arborea* Linden¹⁾ zu verfolgen. Ich beobachtete die Blüten durch Wochen hindurch fast täglich, doch gelang es mir nicht ein einziges Mal, Insekten an ihnen zu finden. Die von mir untersuchte junge Pflanze stand im tiefen Schatten des sogenannten Waldgartens des Buitenzorger botanischen Gartens. Als ich im vergangenen Jahr wieder nach Buitenzorg kam, nahm ich meine seinerzeitigen Beobachtungen an *Aristolochia arborea* wieder auf. Doch wählte ich diesmal die beiden kräftigen, am rechten Ufer des Tjiliwong, des Flusses, der den botanischen Garten durchfließt, stehenden Exemplare als Untersuchungsobjekte. Der Platz, auf dem diese beiden Exemplare stehen, ist viel freier und mehr vom Licht begünstigt als der Waldgarten. An den Blüten dieser zwei Pflanzen fand ich stets kleine Insekten in

1) Im Buitenzorger botanischen Garten stehen drei Exemplare dieser *Aristolochia*-Art, jedoch alle mit dem unrichtigen Namen *A. leuconeura*. Letztere Art hat wesentlich anders gebaute Blüten und auch anders geformte Blätter, wie schon ein Vergleich der beiden Bilder 5295 und 5420 in CURTIS' Botanical Magazin zeigt. Gemeinsam ist beiden Pflanzen, daß sie strauchig bis baumartig sind und ihre Blüten an der Basis der Stämme in Büscheln hervorbrechen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1922

Band/Volume: [40](#)

Autor(en)/Author(s): Czaja Alphons Theodor

Artikel/Article: [Ein allseitig geschlossenes, selektivpermeables System. 381-385](#)