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

So beleuchtet würde T.'s „Symbiose" auf ein einzelnes Stadium einer bereits bekannt gewordenen Entwicklungsreihe zurückführbar sein.

Wien, im Juni 1887.

Originalberichte gelehrter Gesellschaften.

Botaniska Sällskapet i Stockholm.

Sitzung am 22. September 1886.

1. Herr **N. Wille** theilte mit:

Kritische Studien über die Anpassungen der Pflanzen an Regen und Thau.*)

2. Herr **V. B. Wittrock** lieferte:

Einige Beiträge zur Kenntniss der Trapa natans L.

Bei der Cultur von Trapa natans im Aquarium im vorigen und in diesem Jahre habe ich Gelegenheit gehabt, einige Beobachtungen zu machen, die beweisen dürften, dass unsere Kenntnisse von der Morphologie und Biologie dieser so eigenthümlichen und interessanten Pflanze noch in gewissen Beziehungen unvollständig und unsicher sind. Die Früchte, welche im Jahre 1885 zur Cultur benutzt wurden, stammten aus Ungarn, von wo ich sie durch die Vermittelung meines Collegen, Herrn Prof. A. G. Nathorst, erhalten habe. Dagegen stammen die im Jahre 1886 benutzten aus dem südlichen Frankreich, von wo ich sie durch den allgemeinen internationalen Samenaustausch vom Botanischen Garten in Montpellier bekommen habe. Der Güte des Herrn Professor Nathorst verdanke ich auch in Alkohol aufbewahrtes, besonders gut conservirtes Material von Trapa natans L. var. conocarpa F. Aresch. aus dem See Immeln in Schonen, welches mir zur Disposition gestellt worden war.

Wenn die Pflanze sich bei der Keimung aus dem Samen entwickelt, so nimmt sie anfangs bekanntlich eine vollständig umgekehrte Stellung**) ein. Die Keimpflanze besteht aus 1) einer aufwärts gerichteten Hauptwurzel, 2) einem hypokotylen Stamme, 3) zwei nach unten gerichteten Kotyledonen und 4) der Knospe des künftigen epikotylen Hauptstammes mit einer axillären Kotyledonar-Knospe jederseits. Die Hauptwurzel bleibt gewöhnlich für alle Zeit in einem fast vollständig unentwickelten Zustande. Zuweilen wächst sie jedoch bei der Keimpflanze ein wenig (wird vielleicht 1 cm lang), bekommt aber niemals weder Wurzelhaare

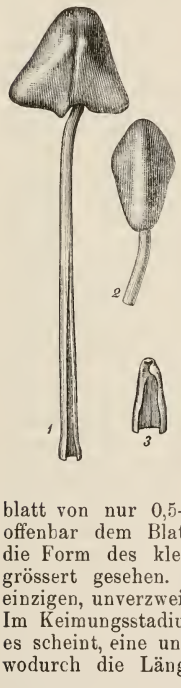
---

*) Der Vortrag ist in F. Cohn's Beiträge zur Biologie der Pflanzen, Bd. IV, Heft 3, erschienen.

**) Bezüglich der Erklärung dieses eigenthümlichen Verhaltens vergl. J. Sachs, Vorlesung über Pflanzenphysiologie. p. 859. Leipzig 1882.

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

noch Wurzelzweige.*) Bei solchen etwas ausgezogenen Hauptwurzeln wirkt der kräftige, ihnen innewohnende Geotropismus auf die Weise, dass die Wurzel eine starke bogenförmige Biegung nach unten macht, wobei die Keimpflanze oben in einem fast angelförmigen Theile endigt. Im Gegensatze zur Hauptwurzel entwickelt sich der hypokotyle Stamm kräftig und schnell. Er erreicht oft eine Länge von 10—13 cm und schliesst im Wesentlichen in diesem Stadium sein Längenwachsthum ab. Die zwei Kotyledonen sind in Form und Grösse sehr verschieden. Das eine Blatt — das grosse Keimblatt — hat einen halb stengelumfassenden Fuss, einen unten rinnenförmig ausgehöhlten, bis 20 cm langen Stiel und eine Spreite, die aus einem soliden, herzförmigen, bis 2 cm langen und 1 cm dicken Körper besteht. Diese Spreite, welche stets in der harten Schicht der Steinfruchtwand eingeschlossen bleibt, enthält reichlich Stärke, die zur Nahrung der Pflanze im Keimungsstadium und im früheren Theile des Erstarkungsstadiums verwendet wird. Die Figur 1 zeigt das grosse Keimblatt in natürlicher Grösse, die aus der Steinfrucht ausgeschnittene Spreite von der breiten Seite her gesehen. Die Spreite ist, wie die Abbildung zeigt, unsymmetrisch und mit einer Rinne in der Längsrichtung jeder Seite versehen. Figur 2 zeigt die nämliche Blattspreite von der schmalen Seite her gesehen. Beide Abbildungen sind in natürlicher Grösse ausgeführt. Das andere Keimblatt, das das kleine genannt werden mag, ist in allen Beziehungen weniger entwickelt. Es hat weder Stiel noch Spreite und ist ein mit breiter Basis versehenes, längliches, ziemlich stark concaves Niederblatt von nur 0,5—0,9 cm Länge. Morphologisch entspricht es offenbar dem Blattfusse des grossen Keimblattes. Figur 3 zeigt die Form des kleinen Keimblattes, von vorn und zweimal vergrössert gesehen. Die gerade Linie in der Mitte bezeichnet den einzigen, unverzweigten Fibrovasalstrang des kleinen Keimblattes.**) Im Keimungsstadium bildet der Stiel des grossen Keimblattes, wie es scheint, eine unmittelbare Fortsetzung des hypokotylen Stammes, wodurch die Länge der Keimpflanze (von der Wurzelspitze aus



*) Die in der „Biologie der Wassergewächse“ von H. Schenk, Bonn 1886, p. 147 gemachte entgegengesetzte Angabe ist sicher unrichtig. Ueber die Abwesenheit der Wurzelhaube bei der Hauptwurzel siehe „Unters. über Wachsthumsgesch. und Morphol. der Phanerog.-Wurzel“ von J. Reinke, p. 20. (Bot. Abh., herausg. von J. Hanstein. 1871. Heft 3.)

**) In der Spreite des grossen Keimblattes findet sich dagegen ein von einem kräftigen Mittelnerv ausgehendes, allseitig verzweigtes und ziemlich reiches Fibrovasalsystem.

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

bis zur Spitze des grossen Keimblattes) recht bedeutend wird, nicht selten bis 25—30 cm. Die Knospen des epikotylen Stammsystemes sind in diesem Stadium durch die Keimblätter vollständig verborgen. Sie finden sich in einem vom erweiterten Fusse des grossen Keimblattes und vom concaven, schuppenförmigen, kleinen Keimblatte gebildeten Raume noch in Ruhe. Unter den beiden Keimblattknospen ist die im Winkel des grossen Keimblattes bedeutend stärker entwickelt als die im Winkel des kleinen.

Sobald die Pflanze die jetzt beschriebene vollständige Entwicklung als Keimpflanze erreicht hat, beginnt durch die Entwicklung der Hauptstammknospe und der beiden Keimblattknospen zu jungen Sprossen der Uebergang zu dem Erstarkungsstadium. Zuerst fängt die Hauptstammknospe zu wachsen an, dann die Knospe des grossen Keimblattes und endlich die Knospe des kleinen Keimblattes. Bei besonders kräftigen Individuen tritt etwas später im Blattwinkel jedes Keimblattes noch eine Knospe auf*), eine accessorische seriale Knospe, die einem blatt- und blütentragenden Sprosse seinen Ursprung geben kann. Die aus den drei normalen Knospen entwickelten Sprosse, deren Spitzen in Folge der umgekehrten Stellung der Keimpflanze anfangs nach unten gerichtet sind, sind stark heliotropisch und biegen sich deshalb fast gleichzeitig aufwärts gegen das Licht hin.**) Hieraus folgt, dass der hypokotyle Stammtheil, anstatt wie im Keimungsstadium senkrecht nach oben gerichtet zu sein, mehr und mehr seitwärts gebogen wird (und zwar nach der Seite, wo das kleine Keimblatt sitzt), bis er zuletzt eine ziemlich wagerechte Stellung einnimmt, mit seinem morphologisch oberen Theile einen fast rechten Winkel gegen den Stiel des grossen Keimblattes bildend. Während der hypokotyle Stamm auf diese Weise seine Stellung passiv verändert, führt er mit seinem morphologisch unteren Theile activ eine Bewegung nach oben aus. Daraus folgt, dass der hypokotyle Stammtheil, wenn er endlich zur Ruhe gekommen ist, zwar im ganzen eine mehr oder weniger wagerechte Lage einnimmt, regelmässig aber seinen morphologisch unteren Theil bogenförmig aufwärts gerichtet hat.†) Die aus der Stammknospe und aus den beiden Keimblattknospen entwickelten Sprosse bleiben oft ganz unverzweigt. Bei kräftigeren Exemplaren findet man jedoch einen oder ein paar axilläre Zweige, die zuletzt, wie die drei oder fünf ursprünglichen Sprosse, auf der Wasseroberfläche schwimmende Blattrosetten mit Blüten und Früchten entwickeln.

Die Sprosse bei Trapa natans entwickeln zwei biologisch verschiedene Arten von Laubblättern, die niedergetauchten und die schwimmenden. Die Form jener ist verschieden. Als Extreme findet man einerseits lineare, spreitelose, andererseits deutlich gestielte, mit gut entwickelten rautenförmigen Spreiten versehene,

---

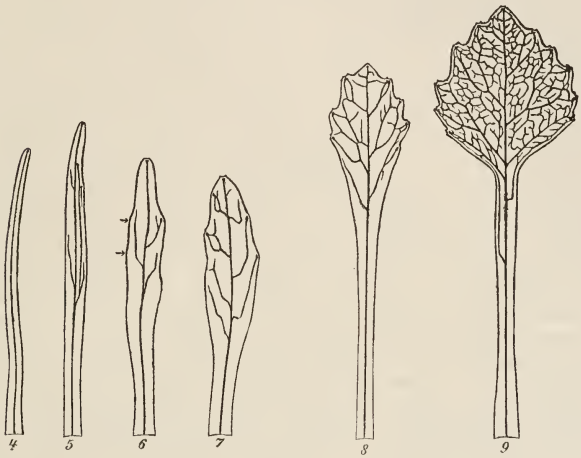
*) Barnéoud, F. M., Mém. s. l'anat. et l'organog. du Trapa natans L. (Ann. d. sc. nat. Sér. 3. Bot. Tom. 9.) Tafel 12. Fig. 8.

**) Cfr. Barnéoud, l. c. Fig. 5—7.

†) Cfr. Barnéoud, l. c. Fig. 8.

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

und zwischen diesen beiden Extremen gibt es eine recht vollständige Reihe von Zwischenformen. Die Figuren 4—9 zeigen in zweifacher Vergrösserung niedergetauchte Blätter verschiedener Form, von den niedrigsten linearen bis zu den obersten, der schwimmenden Blattrosette am nächsten stehenden, die in Stiel und Spreite scharf differenzirt sind. Diese Figuren zeigen auch



den Verlauf der Fibrovasalstränge der Blätter.*) Bei den Primordialblättern (Fig. 4) gibt es nur einen unverzweigten Vasalstrang, während in den nächst folgenden der Mittelstrang 3—4 Seitenstränge aussendet, unter denen jedoch nur ein einziger den Rand des Blattes erreicht (Fig. 5 und 6). In den darnach auftretenden werden die Seitenstränge zahlreicher und die meisten derselben erreichen den Blattrand (Fig. 7). Der Unterschied zwischen Stiel und Spreite, der schon bei den in den Figuren 5 und 6 abgebildeten Blättern schwach zum Vorschein kommt, ist hier sehr auffallend.**) Sehr deutlich wird derselbe bei den etwas höher gestellten Blättern, wie Figur 8 zeigt. Der Rand der Spreite ist hier deutlich gezahnt, die Zähne sind in der für Trapa kennzeichnenden Weise zweizackig, und in jeden Zahn laufen ein oder zwei kräftige Fibrovasalstränge aus. An den untergetauchten Blättern, die der schwimmenden Blattrosette am nächsten sitzen,

*) Damit auch die kleinsten Stränge deutlich hervortreten sollten, sind die Blätter mit Kali behandelt worden.

**) Aus einer Vergleichung der Figur 4 mit den Figuren 5—9 geht unzweideutig hervor, dass die Primordialblätter bei Trapa natans nicht im ganzen dem Stiele der schwimmenden Blätter entsprechen, sondern dass ihre untere Hälfte dem Stiele, ihre obere der Spreite analog ist.

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

findet man, dass sie dort fast vollständig die Form und den inneren Bau der schwimmenden Blätter angenommen haben (Fig. 9). Der einzige bemerkenswerthe Unterschied ist der, dass der Blattstiel hier stets dieselbe Dicke behält, wie er vom Anfange an gehabt hat, während die Stiele der schwimmenden Blätter gleich hinter der Spreite eine spindelförmige Anschwellung annehmen, welche von luftraumführendem Parenchym gebildet wird*) und als specielles Schwimmorgan fungirt. Nach der Blütezeit beginnt nach Jäggi**) der Zeitpunkt, an welchem diese Wurzelanschwellungen gebildet werden. Bei einigen von den Exemplaren, die ich untersucht habe, habe ich diese Angabe Jäggi's bestätigt gefunden. Bei anderen dagegen fand die Bildung der Anschwellungen beträchtlich früher statt, und zwar gleich nachdem die Blattspreiten die Wasseroberfläche erreicht haben, also schon vor dem Blühen. Mit Rücksicht auf die Anordnung der Laubblätter mag erwähnt werden, dass die untersten Blätter an jeder der drei ursprünglichen Sprosse regelmässig zu zwei und zwei entgegengestellt sitzen.***) Zuweilen findet sich auf jedem Sprosse nur ein Paar solcher entgegengestellter Blätter; zuweilen können aber 2 bis 3 Paar vorkommen. Alle übrigen Laubblätter sind zerstreut gestellt. Die schwimmenden Blätter besitzen wie gewöhnlich an ihrer oberen Seite Luftspaltöffnungen. Die Epidermis ist aus kleinen, unregelmässig vier- bis sechseckigen Zellen gebildet, zwischen denen Spaltöffnungen zahlreich vorkommen.†) Neben diesen Luftspaltöffnungen besitzen die schwimmenden Blätter zugleich Wasserspaltöffnungen. Diese liegen, wie gewöhnlich, ganz nahe an der Spitze der Blattzähne in Gruppen von 20—30 zusammen. Unter jeder derselben enden 2—4 zusammenlaufende Fibrovasalstränge in einer büschelförmigen Verdickung (Fig. 9). In ihrer Form stimmen die Wasserspaltöffnungen in hohem Grade mit denjenigen bei Caltha palustris L. überein, wie Volkens sie in seiner interessanten Arbeit „Ueber Wasserausscheidung in liquider Form an den Blättern höherer Pflanzen"††) Taf. 6, Fig. 2, abgebildet hat. Ihre gewöhnliche Grösse wird durch die folgenden Ziffern angegeben: die Höhe des Zellenpaares 18—26 μ, die Breite 16—22 μ; die Höhe des Porus 9—14 μ, die Breite 4—11 μ. Ausnahmsweise trifft man Wasserspaltöffnungen von grösseren Dimensionen. Als Beispiel solcher dienen folgende Maasse:

---

*) Von den meisten Autoren werden diese Anschwellungen unrichtig als „hohl" oder als „Blasen" beschrieben.

**) Jäggi, J., Die Wassernuss, Trapa natans L., und die Tribulus der Alten. p. 4. Zürich 1883.

***) Ausnahmsweise findet man an den Sprossen der kleinen Keimblätter auch die untersten Blätter zerstreut. Bei einem Exemplare sassen die den Keimblättern am nächsten sitzenden Laubblätter zu drei im Kreise auf der Hauptsprosse.

†) Luftspaltöffnungen an den schwimmenden Blättern beobachtete schon Barnéoud. Merkwürdig ist nur, dass er (l. c. p. 230) sagt, sie seien äusserlich spärlich.

††) In Eichler's und Garcke's Jahrb. d. k. Botan. Gartens zu Berlin. Bd. II. 1885.

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

Die Höhe des Zellenpaares 22 μ, die Breite 25 μ;
" " " " 27 " " " 27 "
" " " " 36 " " " 24 "
" " " " 37 " " " 25 "
Die Höhe des Porus 8 μ, die Breite 11 μ;
" " " " 13 " " " 11 "
" " " " 20 " " " 8 "
" " " " 20 " " " 11 "

(Schluss folgt.)

Nekrologe.

August Wilhelm Eichler.

Ein Nachruf

von

Dr. **Carl Müller.**

Mit einem Holzschnitte.

(Fortsetzung.)

Die monographische Bearbeitung der Menispermaceen führte zur Aufstellung der drei neuen Gattungen Disciphania, Sychnosepalum und Somphoxylon und zur Kenntniss von mehr als 20 neuen Arten, deren Aufzählung wir uns versagen dürfen. Die Winteraceen wurden auf Grund anatomischer Verschiedenheiten in die Unterfamilien der Wintereen und Trochodendreen getheilt. Der Bearbeitung der Combretaceen entnehmen wir die Aufstellung der Genera Buchenavia (mit 8 neuen Species) und Thiloa*), deren 5 neue Species auf die Untergattungen Hemiaphanes und Hemispadon vertheilt sind.

Eine ausserordentliche Bereicherung an systematischen Thatsachen brachte die Monographie der brasilianischen Loranthaceen. Neben den neuen Gattungen Phrygilanthus, Dendrophthora und Ixidicum finden wir eine Fülle neuer Arten**) in den Gattungen Psittacanthus, Phthirusa, Struthanthus, Oryctanthus, Arceuthobium, Phoradendron und Eubrachion verzeichnet.

Nicht minder werthvoll ist die Monographie der Balanophoreen, jener hochinteressanten und formenreichen Gruppe der exotischen chlorophylllosen Wurzelschmarotzer, die in Eichler ihren gründlichsten Bearbeiter gefunden haben. Neu ist von ihm das Genus Lathrophytum hinzugebracht worden, während das später aufgestellte Genus Bdallophytum sich mit dem bereits be-

*) Nach Thilo Irmisch benannt.
**) Wohl einige 60.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Botanisches Centralblatt

Jahr/Year: 1887

Band/Volume: 31

Autor(en)/Author(s): Anonymous

Artikel/Article: Originalberichte gelehrter Gesellschaften. Botaniska Sallskapet i Stockholm. 352-357