FLORA.

56. Jahrgang.

№ 12. Regensburg, 21. April 1873.

Inhalt. J. Reinke: Zur Kenntniss des Rhizoms von Corallorhiza und Epipogon. Fortsetz. — Dr. A. Engler: Beiträge zu Kenntniss der südamerikanischen Olacineae und Icacineae. Schluss. — Einläufe zur Bibliothek und zum Herbar.

Zur Kenntniss des Rhizoms von Corallorhiza und Epipogon.

Von J. Reinke.

(Fortsetzung.)

Eine Frage von grossem physiologischen Interesse ist nun die, ob sämmtliche Stärke in der *Corallorhiza* mittelst des Chlorophylls der oberirdischen Theile gebildet wird oder nicht. Zur Beantwortung derselben müssen wir etwas weiter ausholen und besonders die an der sich ähnlich verhaltenden *Neotia Nidus avis* in neuerer Zeit gemachten Beobachtungen vergleichend in Betracht ziehen. Früher bereits, wo man diese humusbewohnenden Orchideen für chlorophylllos hielt, neigte man der Vorstellung zu, dass dieselben ihre gesammte organische Substanz den modernden Pflanzenresten des Waldbodens entnehmen möchten, analog den grösseren saprophytischen Hymenomyceten, eine Ansicht, welche besonders in Sachs [1]) einen gewichtigen Vertreter fand. Bestätigte sich diese Annahme, so war es auch denkbar, dass nicht schmarotzende Pflanzen mit grünen Blättern, welche ausschliesslich in sehr humosem Boden wachsen, einen Theil ihrer organisirbaren Substanz durch Aufnahme organischer Stoffe, einen andern Theil durch Assimilation der Kohlensäure gewinnen. [2]) Durch die Beobachtungen von Wiesner [3]) schien jedoch die Frage nach der Ernährung

1) Handbuch der Experimentalphysiologie p. 126.

2) Sachs l. c. p. 129.

3) Wiesner, Untersuchungen über die Farbstoffe einiger für chlorophyllfrei gehaltener Phanerogamen. In Pringsheims Jahrb. Band. 8 Heft 4 p. 575 ff.

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03638-0179-2

der in Rede stehenden Pflanzen sich anders gestalten zu wollen. Wiesner fand nämlich, dass, wenn er eine der bräunlich gefärbten Pflanzen von *Neottia nidus avis* in Alcohol legte, die Pflanze zuerst grün wurde und darauf sich entfärbte, wobei der Alkohol eine grüne, roth fluorescirende Farbe annahm; der in Lösung übergegangene, grüne Farbstoff zeigte alle Eigenschaften des Chlorophylls. Auch in Aether, Benzin, desgleichen in Schwefelkohlenstoff ward die Pflanze zunächst grün, woraus zu entnehmen sein dürfte, dass in *Neottia* das Chlorophyll durch einen braunen leichter löslichen Farbstoff maskirt wird. Diese Farbstoffe sollen an Plasmakörperchen gebunden sein, welche von zweispitziger oder mehr rundlicher Form, besonders häufig sich um den Zellkern gruppiren; in manchen dieser Körperchen vermochte Wiesner Stärkeeinschlüsse nachzuweisen; übrigens sollen diese Körperchen auch „im Epiblem" der unterirdischen Theile sich finden, was immerhin eine erneute Prüfung erfordern dürfte. Ich lasse es dahin gestellt, ob diese „Farbstoffkörperchen" wenigstens theilweise als Chlorophyllkörner aufzufassen sind, jedenfalls ist durch diese Untersuchung das Vorkommen von Chlorophyll bei *Neottia* festgestellt; die Gegenwart eines braunen Farbstoffes liess dasselbe bisher, wie seiner Zeit bei den *Fucoideen*, übersehen. Enthielt nun die Pflanze Chlorophyll, so war damit anscheinend das Räthsel ihrer Ernährung gelöst. Allein schon Sachs[1]), dem nur die vorläufige Mittheilung von Wiesner[2]) zugekommen war, macht mit Recht darauf aufmerksam, dass das Chlorophyll doch wohl in zu geringer Quantität vorhanden sein dürfte, um als ausschliessliche Quelle der Kohlenstoff-Assimilation angesehen werden zu können. Und in der That ist es unwahrscheinlich, dass das jedenfalls nur sehr spärlich vorhandene Chlorophyll während der kurzen Vegetationsperiode des oberirdischen Schaftes, dem noch dazu breitere Blätter fehlen, im Stande sein soll die gesammte Stärke-Menge, welche sich in den unterirdischen Theilen aufgehäuft findet, zu bereiten. Demnach lag es noch immer am nächsten, dass, wenn auch ein Theil der Stärke durch Assimilation des Chlorophylls gebildet wurde, der grössere Theil dennoch aus dem Humus des Bodens in den Wurzeln sich bildete. — *Corallorhiza* verhält sich in Betreff des Gehalts an Chlorophyll ganz wie *Neottia*, nur ist dasselbe hier deutlich sichtbar, durch keinen anderweitigen Farbstoff verdeckt; demnach

1) Lehrbuch III. Aufl. p. 628 Anm.
2) Bot. Zeitg. 1871. Nr. 37.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03638-0180-3

liegt auch für diese Pflanze die Annahme einer doppelten Kohlenstoffquelle am nächsten, mittelst des Chlorophylls aus der Athmosphäre, und aus dem Humus. Der Beweis für die Assimilation ist noch zu führen durch Versuche in Beziehung auf Kohlensäurezersetzung durch einen Blüthenschaft; dagegen ist es mir gelungen, den Beweis zu erbringen, dass in der That die Pflanze Stärke zu erzeugen vermag aus den modernden Pflanzentheilen ihres Standortes: der Beweis beruht darauf, dass die sich unterirdisch entwickelnden, absolut chlorophyllfreien Keimpflänzchen bereits mit Stärke erfüllt sind.

Reife Samen von *Corallorhiza* habe ich nicht untersucht; ich vermag daher nicht anzugeben, ob dieselben Stärke enthalten oder nicht, doch ist dieser Umstand von ganz untergeordneter Bedeutung, weil die Samen dieser Orchideen so klein sind, dass ihre Masse gegen diejenige der Keimpflanzen, welche ich beobachtete, geradezu verschwindend wird. Diese Samen reifen im Hochsommer, sie werden auf die Laubdecke ausgestreut und im Herbste vom abfallenden Laube bedeckt. Im Humus unter dieser jüngsten Laubschicht entwickeln sich die Keimpflanzen und wurden sowohl von Irmisch als auch von mir gesammelt. Den Entwicklungsgang im Einzelnen habe ich nicht verfolgen können, weil ich nur ein einzigesmal Exemplare von *Corallorhiza* zu sammeln Gelegenheit hatte und zwar auf einer Excursion, wo ich von vorneherein noch nicht die Absicht hatte, diese Pflanze zum Gegenstand speciellerer Studien zu machen; meine Beobachtungen beschränken sich auf die vergleichende Betrachtung einiger Keimpflanzen verschiedenen Alters, dieselben genügen jedoch zur Entscheidung der Frage, um welche es sich hier handelt.

Eine solche bereits weit entwickelte Keimpflanze ist im Holzschnitte Fig. 1 in etwa doppelter natürlicher Grosse gezeichnet,

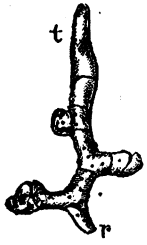


Fig. 1.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03638-0181-9

um die Einzelnheiten besser hervortreten zu lassen; das Pflänzchen ist wahrscheinlich 2 Jahr alt, ihre Terminalknospe t hat sich bereits zu einer Inflorescenzanlage umgebildet, welche im nächsten Jahre zur Entfaltung kommt, und welche die Verlängerung der Axe erster Ordnung bildet. Bei r ist die Radicularspitze, der übrige Theil besteht aus dem Stamm (Rhizom), welcher 3 Aeste getrieben hat aus den Axeln der rudimentären, als Querlinien erscheinenden Blätter. Die Punkte bezeichnen Wurzelhaare treibende Papillen. Dieses Pflänzchen war von reiner, glänzendweisser Farbe, ohne jede Spur von Chlorophyll, und hatte die ganze Zeit seiner Existenz unter einer modernden Laubschicht zugebracht: die Rinde desselben war dicht mit Stärke erfüllt, bis auf die schleimführende Zone. Dass diese Stärke durch einen saprophytischen Ernährungs-Process der organischen Substanz des humösen Bodens entnommen war, kann keinem Zweifel unterliegen; es ist nur noch die Frage, ob die Bestandtheile, welche von der Pflanze als organische Baustoffe aufgenommen werden, bereits gelöst in der Bodenflüssigkeit sich finden, oder erst durch den sie innig berührenden Saft des Rhizoms in Lösung gebracht werden, etwa wie das Endosperm durch den Embryo oder der kohlensaure Kalk durch Wurzelspitzen. Mir ist die erste Annahme wahrscheinlicher, doch kommen vielleicht beide Processe neben einander vor. Dafür, dass lösliche Humusstoffe von der Pflanze verwandt werden, sprechen mehrer Umstände, zunächst der, dass ich das Rhizom der *Corallorhiza* auch in einem Thonboden fand, der keine äusserlich wahrnehmbaren organischen Reste enthielt, wohl aber von einer Humusschicht bedeckt war. Ferner sind die Wurzeln, welche das Gestein ihrer Unterlage gleichsam benagen, im Stande, bei dem nur geringen Verbrauch mit Leichtigkeit durch Nachwachsen ihre Verbindung mit dem noch ungelösten Mineralvorrath zu unterhalten. Dagegen würde das Rhizom der *Corallorhiza*, um die zur Bereitung der Stärke nothwendigen organischen Stoffe den festen Humuspartikeln zu entreissen, nothwendig mit einer grösseren Zahl derselben in Berührung kommen müssen, als es bei der geringen Oberflächen-Ausbreitung des Rhizoms und dem langsamen Vordringen seiner Zweige der Fall sein dürfte. — Die Stärke, welche sich in dem aus dem Keim entwickelten Rhizome aufspeichert, wird, wie bereits oben erwähnt, fast vollständig verbraucht zum Austreiben der Blüthenschäfte, und muss die Keimpflanze eine so grosse Quantität von Reserve-Stärke bilden, wie der erste von ihr em-

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03638-0182-5

porgesandte Blüthenstand zu seiner Entwicklung bedarf; nachdem jedoch letzterer seine definitive Grösse erreicht, füllen sich die Rindenzellen der unterirdischen Theile auf's Neue mit Stärke. Daher scheint es, dass die zwei neben einander in derselben Pflanze bestehenden, völlig heterogenen Processe der Stärkeerzeugung auch verschiedene Aufgaben im Haushalte der Pflanze erfüllen: die in den unterirdischen Theilen gebildete Stärke wird zum Wachsthum des Rhizoms und seiner oberirdischen Blüthenstände verbraucht; die in den letzteren aus der athmosphärischen Kohlensäure entstandene dagegen dient zur Samenbildung, zur Ernährung der Embryonen; ein übezschüssiger Theil wandert vielleicht nach der Fruchtreife noch in das Rhizom hinab, um sich dort abzulagern.

Nachdem wir durch die Betrachtung der Inhaltsstoffe in den Rindenzellen zu einer weitläufigeren Digression auf physiologisches Gebiet vermocht wurden, haben wir nunmehr die Beschaffenheit des Skelettes im Rhizom von *Corallorhiza* ins Auge zu fassen. Es ward bereits hervorgehoben, dass die parenchymatische Rinde einen axilen Fibrovasalkörper einschliesst und dass die innerste Rindenschicht die Merkmale der Schutzscheide aufweist. Dieser axile Körper erinnert im Allgemeinen an den Centralcylinder einer Wurzel, er erzeugt im Querschnitt Gruppen von Gefässen und von Bastzellen, welche durch ein indifferentes Grundgewebe mit einander verbunden sind; dennoch weicht derselbe in der gegenseitigen Anordnung der Vasal- und Fibraltheile von dem Wurzeltypus ab. Ein Querschnitt durch die Mitte eines centralen Bündels zeigt zwei, im untersten Theile des Internodiums auch wohl verschmelzende Gruppen von Spiralgefässen; dieselben stehen einander diametral opponirt und sind durch Grundgewebezellen von einander getrennt, sie entsprechen den beiden Zeilen der einspurigen Blätter. Damit finden wir nun aber die Bastgruppen nicht alternirend auf der Peripherie eines Kreises, wie in der normalen Wurzel, sondern dieselben nehmen eine peripherische Stellung ein, bald vor, bald seitwärts von den Gefässgruppen. Die Bastgruppen bestehen aus engen Prosenchymzellen mit etwas verdickten Wänden und sind nach Innen von den Gefässen, nach Aussen von der Schutzscheide durch zartwandige Zellen getrennt, sie sind zahlreicher als die Gefässgruppen und finden sich zu drei bis fünf auf einem Querschnitt.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03638-0183-0

Die Blätter oder vielmehr Blattrudimente sind einspurig; nach der verkümmerten Spreite hin biegt ein Fibrovasalstrang aus, welcher aus einem Gefässbündel mit umhüllenden Phloemzellen besteht; nach Innen legt sich dieser Strang, vom Blattrudiment aus im Bogen die Rinde durchsetzend, an dem axilen Fibrovasalcylinder, läuft eine Strecke an ihm hinab und verschmilzt dann mit demselben. Da regelmässig in der Axel eines Blattes sich die Knospe zu einem Seitenzweige zu bilden pflegt, so findet auch der Anschluss des axilen Fibrovasalstranges dieser Knospe, — welcher in seinen histologischen Verhältnissen denjenigen des Hauptsprosses wiederholt, in dieser Region statt. Die Axelknospe entwickelt sich stets bedeutend später, als das Blatt, daher ist auch der Blattspurstrang bereis völlig ausgebildet, bevor noch der Strang der Knospe verholzt; letzterer verschmilzt nun mit der Blattspur eine kurze oder längere Strecke oberhalb der Stelle, wo sie sich senkrecht nach unten biegt, zu einem einzigen Strange. Man sieht, das ganze Skelett des Rhizoms von *Corallorhiza* entspricht ungefähr demjenigen von *Hippuris*. Vergleichen wir hiermit das Skelett des oberirdischen Sprosses, so zeigt dasselbe bedeutende Abweichungen. Hier finden wir nämlich die Fibrovasalstränge kreisförmig angeordnet, wie im Dicotylenstamm, nach Aussen von einer parenchymatischen Rinde umgeben nach Innen einen dicken, parenchymatischen Markkörper einschliessend, der im Alter hohl wird. Die einzelnen Stränge sind geschlossen; sie enthalten theils zwei, theis nur eine plattenförmige Gruppe von Gefässen, durch Phloemzellen getrennt und von diesen umhüllt. Genau genommen, scheinen mir diese Stränge in zwei mit einander alternirenden Kreisen angeordnet zu sein; die Zellen, welche sie mit einander verbinden, verdicken ihre Membran und verholzen, so dass der ganze Ring aus lauter verholzten oder in Bast modificirten Zellen besteht.

Da die Inflorescenzen nicht axillär entstehen, sondern einzelne Aeste — in Fig. 1 sogar der Hauptspross — sich direkt in dieselben umwandeln, so ist es leicht, auf successiven Querschnitten den Uebergang aus dem einen Fibrovasalsystem in das andere zu verfolgen. Wählt man die aufsteigende Richtung, so sieht man, wie die beiden Gefässgruppen im axilen Fibrovasalcylinder sich theilen und an jedes der peripherischen Bastbündel eine solche Gefässgruppe sich anlehnt; die so entstehenden gesonderten Fibrovasalstränge werden durch den im Centrum sich bildenden Markkörper auseinander gerückt, wobei sie sich noch weiter

Universitätsbibliothek Regensburg urn:nbn:de:bvb:355-ubr03638-0184-6

theilen, bis die Zahl der Stränge in dem Blüthenstands-Schafte erreicht ist. Demnach ist dieser ganze Kreis von Fibrovasalsträngen nebst dem axilen Markkörper morphologisch gleichwerthig dem einen, axilen Strange des Rhizoms.

Der Anschluss des Stammskelettes an das Wurzelrudiment bedarf keiner weiteren Erläuterungen mehr, da bereits oben hervorgehoben wurde, dass letzteres in seinem unteren Theile nur aus schleimführenden Parenchymzellen bestehe, während in den oberen Theil, den man auch ebenso gut als hypocotyles Stengelglied auffassen kann, das axile Bündel des Stammes hineinragt; dasselbe besteht hier nur aus wenigen axilen Gefässen mit einer Hülle prosenchymatischer Cambiformzellen.

Es erübrigt nunmehr noch die Betrachtung der Formverhältnisse an der Vegetationsspitze. [1])

Der Vegetationspunkt ist von den dachziegelig-knospenförmig über einander schliessenden Spreiten der jungen Blätter bedeckt, welche sich nicht weiter entwickeln, sondern nach der Streckung der Internodien verkümmern und absterben, nur ihren Insertions-Contour als ringförmige Linie zurücklassend. Der Scheitel des Stammes ist sehr flach gewölbt, das Dermatogen seiner Oberfläche ist deutlich abgehoben gegen das darunter gelegene, ordnungslose Meristem. In dem letzteren sind die Zellen in Allwärtstheilung begriffen, eine deutliche Differenzirung eines schichtenförmigen Periblems gegen das Plerom ist nicht zu erkennen. Die axil gelegenen der polyedrischen Meristemzellen strecken sich im Verhältniss mehr in die Länge und bilden so den axilen Procambiumstrang, die peripherischen erweitern ihr Volumen mehr gleichmässig und werden zur parenchymatischen Rinde, deren mittlere Zellen noch bevor sie ihre endgültige Grösse erreichen, bereits den oben beschriebenen, dichten Schleim in ihrem Innern ablagern.

Betrachtet man die Verzweigung eines Rhizoms von Aussen (vgl. Fig. 1), oder auf Längsschnitten den Anschluss des Fibrovasalkörpers der Aeste an denjenigen der Hauptspindel, so scheint es keinem Zweifel zu unterliegen, dass die Verzweigung der Pflanze auf einer seitlichen (monopodialen) Sprossung beruhe, eine Auffassung, die jedenfalls die ungezwungenste und natürlichste ist, und welcher auch ich mich anschliesse. Wählt man jedoch zum Ausgangspunkt für die Entscheidung der Sprossfolge

1) Vgl. auch die Abbildung bei Schacht, Lehrb. d. Anat. und Physiol. Band II pag. 21.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03638-0185-2

die ersten Differenzirungs-Stadien am Vegetationshügel, so würde man wenigstens zweifelhaft sein können, ob das allererste Auftreten der Verzweigung nicht ein dichotomischer sei, da dieselbe mit einer deutlichen Theilung des Vegetationskegels anhebt; zuerst sehen wir nämlich auf einem Axilschnitte den Blatthöcker sich emporwölben, und erst nachdem derselbe bereits eine beträchtliche Grösse erlangt hat, theilt sich die Vegetationsspitze durch eine scheitelförmige Linie geringsten Wachsthums in zwei Hügel, deren einer, dem Blatt zugekehrter, von vorne herein etwas seitlich steht, da die betreffende theilende Linie nicht genau über den Scheitel des Vegetationspunktes sich hinzieht. Wir würden dann in der Verzweigung von *Corallorhiza* eine Dichotomirung erblicken können, welche durch nachträgliches Wachsthum in ein Zweigsystem mit seitenständigen Aesten sich modificirt. Um diese Frage zu entscheiden, ist es unvermeidlich, auf die in neuerer Zeit an die Oeffentlichkeit getretene Auffassung des Begriffes „Dichotomie" und „Dichotomirung" etwas näher einzugehen.

(Fortsetzung folgt.)

Beiträge zur Kenntniss der südamerikanischen Olacineae und Icacineae.

Von Dr. A. Engler.

(Schluss.)

V. *Liriosma* Poepp. et Endl. 14 Species, darunter 4 neue. Die Formen dieser Gattung stehen einander noch bei weitem näher, als die der Gattung *Heisteria*. Während bei dieser die in der Fruchtbildung herrschende Mannigfaltigkeit die naturgemässe Mannigfaltigkeit die naturgemässe Eintheilung der zahlreichen Formen erleichtert, ist dieselbe wie auch die Beschaffenheit der Blüthen in der Gattung *Liriosma* sehr einförmig. Es blieb daher nur die Anordnung der Blüthen und die Beschaffenheit der Laubblätter für Characterisirung der einzelnen Arten übrig, von denen einzelne wie *Liriosma ovata*, *acuta* und *inopiflora* Mierś durch so geringfügige Merkmale von einander verschieden sind, dass eine allseitige Anerkennung der Phytographen für sie nicht in Anspruch genommen werden kann.

Universitätsbibliothek Regensburg
urn:nbn:de:bvb:355-ubr03638-0186-8

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Flora oder Allgemeine Botanische Zeitung

Jahr/Year: 1873

Band/Volume: 56

Autor(en)/Author(s): Reinke (Reincke) Johannes

Artikel/Article: Zur Kenntniss des Rhizoms von Corallorhiza und Epipogon 177-184