BEITRÄGE ZUR KENNTNISS

DER

PARASITISCHEN PFLANZEN.

ERSTER

ODER

ANATOMISCH-PHYSIOLOGISCHER THEIL.

VON

Dr. F. UNGER.

Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Aphyteja Hydnora steht als hieroglyphischer Schlüssel zweier Welten, die wie Traum und Wachen sich in endloser Wechselbeziehung auslegen und fliehen, vor uns.

Nees v. Esenbeck.

Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Einleitung.

Nicht leicht wird eine Gruppe von Pflanzen, wie die, welche wir insgemein mit dem Namen der Parasiten bezeichnen, sowohl durch das Sonderbare ihrer Gestalt, durch das von dem Gewöhnlichen so sehr Abweichende ihres inneren Baues, als vorzüglich durch die Art und Weise ihres Vorkommens dem Pflanzenforscher mehr Interesse darzubieten vermögen.

Nur die Seltenheit des Erscheinens einiger derselben, und der Umstand, dass ihre Mehrzahl den so wenig durchforschten Tropenländern eigen ist, mag die Unvollständigkeit der Kenntniss entschuldigen, die diese Gruppe von Pflanzen insbesonders trifft. Aber wenn gleich ihre Zahl bisher noch klein zu nennen ist, so lässt sich bei dem Eifer, der so viele unterrichtete Männer, man kann sagen, fast jährlich jenen unwirthlichen Regionen zuführt, wohl kaum zweifeln, dass wir von daher fortwährend den wichtigsten Entdeckungen entgegensehen dürfen, welche nicht nur die mangelnden Formen auffinden, sondern uns auch über ihre Lebensweise, welche vorzüglich an Ort und Stelle studirt werden muss, auf das Genaueste bekannt machen werden.

Um einerseits einem dieser Mängel, wie wir hoffen dürfen, abzuhelfen, und andererseits zu neuen Forschungen aufzumuntern, haben wir uns entschlossen, die durch eine Reihe von Jahren fortgesetzten Untersuchungen über diesen Punkt der öffentlichen Beurtheilung zu übergeben, und glauben um so eher manches Wichtige und Interessante über diesen Gegenstand, besonders was ihre innere Structur betrifft, mittheilen zu können, als wir das Glück hatten, kürzlich in einer der reichsten Pflanzensammlungen eine bedeutende Anzahl wohlerhaltener tropischer Parasiten anzutreffen, deren Untersuchung uns vorzugsweise beschäftigte.

Da es andern Pflanzenforschern von Wichtigkeit seyn möchte, von dem Materiale, das uns für unsere Arbeit zu Gebote stand, genau unterrichtet zu seyn, so wollen wir dasselbe hier kurz angeben. Es bestand aus:

Einem vollständigen, in Weingeist aufbewahrten, und einem getrockneten Exemplare von Cynomorium coccineam (Ersteres auf Malta von Herrn *Dr. Jos. Hübner*, Letzteres in Livorno von Herrn *Prof. Moretti* gesammelt).

Vier vollständigen, aber getrockneten Exemplaren von Sarcophyte sanguinea (*Sparrm.*) (*Ichthyosma Whedemanni Schldl.*), von *Eklon* am Cap der guten Hoffnung gesammelt.

Einigen ziemlich vollständigen in Weingeist bewahrten Exemplaren von Balanophora dioica, von Herrn *Dr. Blume* auf Java gesammelt.

Einem eben solchen Exemplare der neuen Gattung Cynopsole *Endl.*

Zwei dessgleichen Exemplaren von Helosis gujanensis *Rich.*

Zwei in Weingeist erhaltenen Exemplaren von Langsdorfia janeirensis *Rich.* ohne Wurzelstock.

Original Download von www.biologiezentrum.at

Fünf vollständigen in Weingeist bewahrten Exemplaren von Scybalium fungiforme *Sch. et E.*, von *Schott* in Brasilien gesammelt.

Mehreren getrockneten Exemplaren von Cytinus Hypocistis und einer neuen Art dieser Gattung von der Insel Bourbon (*Cytinus Lehmannianus Endl.*).

Einem getrockneten Zweige der Adesmia arborea mit zahlreichen Exemplaren von Pilostyles Berterii *Guill.* von *Bertero* in Chili gesammelt.

Zwei getrockneten, mit dem Wurzelkörper vereinten Blüthenschäften von Hydnora africana *Thnbg.*, von *Eklon* gesammelt.

Einem kleinen in Weingeist aufbewahrten Stück von Brugmansia Zippeli, von *Dr. Blume* an *Dr. Meyen* gesandt, und von Letzterem an *Dr. Endlicher* mitgetheilt.

Einer in Weingeist bewahrten, und von *Dr. Blume* an *Dr. Endlicher* geschickte Knospe der Rafflesia Patma aus Java;

überdiess aus mehreren tropischen Viscum- und Loranthusarten, mit den Theilen von Stämmen, worauf sie vorkommen.

Ueberflüssig ist es, zu erwähnen, dass wir uns das Studium unserer heimatlichen Parasiten vorzugsweise angelegen seyn liessen, und unter diesen es nur wenig Arten waren, die wir nicht auf irgend eine Weise zu erforschen Gelegenheit fanden.

Aus dem Angeführten erhellet, dass wir ungeachtet der Sparsamkeit der untersuchten Gattungen und Individuen, uns dennoch eines so mannigfaltigen und belehrenden Materiales zu erfreuen hatten, wie es gegenwärtig vielleicht nicht in vielen Händen so vollständig zu finden seyn möchte; es geht aber auch hervor, wie schwierig hie und da uns die Arbeit werden musste, besonders wo es den Bau jener Arten betrifft, die wir nur in getrockneten Exemplaren untersuchen konnten, und wo uns ungeachtet aller Mühe die angewandten Erweichungs- und Auflösungs-Mittel nicht immer zum Ziele führten. Desshalb dürften auch einige Mängel und Unrichtigkeiten, die jede derlei Untersuchungen mit sich bringt, weniger der Fahrlässigkeit und Unkunde in Anwendung des anatomischen Messers und im Gebrauche des Microscops zuzuschreiben, als der Mangelhaftigkeit des bearbeiteten Gegenstandes beizumessen seyn, — Irrthümer, deren Berichtigung wir bei dem wachsenden Interesse für vergleichende Anatomie bald zu erwarten berechtigt seyn werden.

Nach diesen Vorerinnerungen wollen wir einen Blick auf die Geschichte der Entdeckungen der Parasiten werfen, an die sich eine Skizze über die geographische Verbreitung derselben von selbst anknüpft.

Von den ältesten Schriftstellern haben wir über Parasiten nicht viel mehr als blosse Namen empfangen, wovon es selbst bei einigen noch ungewiss ist, ob sie die Pflanze bezeichnen, die wir dafür zu nehmen geneigt sind. — So finden wir im Theophrast (*Hist.* 8. 8.) die Cuscuta europaea als Ὀροβάγχη, Viscum album als Ἰξία (*Hist.* 3. 6. 15. 9. 1. *causs.* 2. 23.) Loranthus europaeus als σπέλις (*causs.* 2. 23.) Orobanche als Λιμόδωρον, Phelipaea als Λιμόδωρον bezeichnet, und von Κιττος (Hedera Helix) sagt er, dass sie den Bäumen, worauf sie sich schlingen, nachtheilig sei. Die erste Erwähnung eines Wurzelparasiten finden wir im Dioscorides (1. 127) unter Ὑποκιστις.

Aus einer an der k. k. Hofbibliothek befindlichen Handschrift ersahen wir, dass Dioscorides zwei Arten derselben, eine als Ὑποκιστις schlechtweg, die andere als Ὑποκιστις ἡτερος

Original Download from The Botanical Society of Japan, Tokyo University Herbarium Library http://www.jstor.org/ www.biologiezentrum.at

unterschied. Die sehr gut erhaltenen, auf Pergament gemalten Abbildungen zeigen, dass erstere eine Orobanche oder Phelipaea, die zweite aber ohne Zweifel unser Cynomorium ist. Durch Plinius (Hist. nat. LXVI. c. 93. seq.) lernen wir drei Arten von Viscum kennen, von welchen zwei (hyphear und dryos hyphear) unserer jetzigen Pflanze dieses Namens angehören, die dritte aber (Stelis) Loranthus ist; auch gedenkt er (l. c. XXII. 25) der Orobanche als Κυνομόριον. Diese, so wie die übrigen Parasiten, wurden zu jener Zeit noch für Erzeugnisse eines, von den kränkelnden Wurzeln, worauf sie vorkommen, ausgeschiedenen, überflüssigen, klebrigen Saftes gehalten.

Bei dem allgemeinen Stillstande der Wissenschaften, der hierauf in Europa erfolgte, rückte auch die Kenntniss der Parasiten um nichts weiter, und erst am Ende des siebenzehnten Jahrhunderts, nachdem man einzelne von den Alten überkommene Erfahrungen zu deuten versuchte, fing man an, wieder um einige Schritte vorwärts zu gehen. Einiges verdanken wir den Wiedererweckern der Naturwissenschaften und insbesondere der Gewächskunde, wie Marc. Malpighi und seinen Coaeven; insbesonders war es Paul Boccone, der uns um jene Zeit mit einem der merkwürdigsten Wurzelparasiten bekannt machte. Der treffliche Micheli verbesserte bald darauf Boccone's Abbildungen, und spricht sich über den melitensischen Schwamm, den er Cynomorium nannte, dahin aus, dass er ihn für einen Parasiten erklärte: „est plantae secundariae aut parasiticae genus."

Beiläufig in der Mitte des achtzehnten Jahrhunderts erfuhren wir durch Patrik Browne die Existenz eines ähnlichen Wurzelparasiten in den gebirgigen Urwäldern von Jamaica, welchen Ol. Swartz ebenfalls zu Cynomorium zählt, der später aber von L. Cl. Richard als Helosis jamaicensis beschrieben wurde, wahrscheinlich aber der Gattung Scybalium angehören dürfte. Gleichzeitig beschreibt Swartz in seiner Flora Indiae occid. noch ein drittes Cynomorium aus Cayenne, welches später von Richard sowohl auf dieser Insel, als in Guyana gefunden, und als Helosis bekannt gemacht wurde.

Noch waren für dieses Jahrhundert die Entdeckungen dieser sonderbaren Pflanzenformen, auf die nun insbesondere die Aufmerksamkeit der Reisenden gerichtet war, nicht geschlossen. J. R. Forster brachte auch aus der südlichen Hemisphäre, von den unter dem Wendekreise des Steinbockes gelegenen Inseln Neu-Caledonien und Tanna die merkwürdige Balanophora fungosa mit, wo er sie im Jahre 1774 in den dortigen Wäldern unter faulendem Holze zuerst fand. — Dasselbe Jahr entdeckte Thunberg am Cap der guten Hoffnung, an dem Blackfelder-Gebirge auf dürren Feldern (Carro) ein anderes neues, höchst sonderbares Gewächs, die Hydnora africana, welche er für einen Schwamm zu halten keinen Anstand nahm. Kurze Zeit darauf fand der in demselben Lande reisende Sparrmann bei l'Kin l'Kay rivier hinter Bruntjes-hoogte, 300 Stunden vom Cap, in schattigen Mimosenwäldern, im Grün von wiesenähnlichen Fluren ein blutrothes Gewächs, die Sarcophyte sanguinea, welche darnach auch bei Grahamstown von Cl. H. Wehdemann gefunden wurde.

Nun trat mit Beginn dieses Jahrhunderts durch die Unruhen eines, durch ganz Europa aufgeregten kriegerischen Zustandes, der beinahe alles Interesse für sich in Anspruch nahm, neuerdings eine kleine Pause in dem Fortgange der naturforschenden Wissenschaften ein, welche sich auch mehr oder weniger in der Botanik fühlbar machte. Wir lernten in dieser Zeit durch die Reisen des Engländers Rob. Brown nur einige neue Arten eines schon bekannten Schmarotzergewächses, der Cassytha kennen, und der Spanier J. C. Mutis gab Nachricht von einem

Original Digitalisat mit Bibliothek der Naturhistorischen Museum Wien, biodiversitätszentrum.at - www.biodiversitätszentrum.at

neuen Geschlechte Caldasia, wozu er vier Arten von Pflanzen zählt, die er in Brasilien fand, und von denen eine mit Gewissheit Helosis brasiliensis ist.

Mit dem wiedererlangten Frieden ward dem Fortgange der Entdeckungen ein verstärkter Antrieb gegeben, und so konnte es nicht fehlen, dass auch die Kenntniss der Parasiten um vieles erweitert wurde.

So entdeckte z. B. im Jahre 1817 Herr von Langsdorf um Rio Janeiro neuerdings eine hierher gehörige Pflanze, welche von Martius im Journale von Brasilien als Langsdorfia hypogaea, von Richard aber in seinem vortrefflichen Mémoire über die Balonophoren als Langsdorfia janeirensis beschrieben und abgebildet wurde, — und ein Jahr später Dr. Arnold das seltsamste aller Gewächse, Brown's Rafflesia Arnoldi.

Er fand diese Riesenblume zuerst auf einer Reise in das Innere von Sumatra, zu Pulo-Lebbar am Mannastrome (zwei Tagreisen landeinwärts von der Stadt Manna) in Dickicht verborgen, auf sehr fruchtbarem, mit Elephantenmist bedeckten Boden, und ahnete damals noch nicht, dass es ein Parasit sei. Diese durch Robert Brown in einer ausgezeichneten Abhandlung der Transactions of the Linnean Society, 1820 bekannt gemachte Entdeckung eines in vieler Beziehung so merkwürdigen Gewächses, blieb indess nicht lange ohne ein eben so seltsames Pendent. Es war dem allen Widerwärtigkeiten Trotz bietenden Dr. Blume auf Java vorbehalten, in der Rafflesia Patma eine eben so wunderbare Schwesterpflanze des vorerwähnten parasitischen Gewächses zu finden. Er sammelte sie zuerst im Jahre 1824 auf der westlich von Java gelegenen kleinen Insel Nusa Kambangan, wo sie in schattigen Stellen auf feuchtem Boden, nächst dem Meeresgestade wuchs. Eine dritte hierher gehörige Art, Rafflesia Horsfieldi R. B., von Horsfield auf Java gefunden, ist noch nicht näher bekannt. — Nicht vergebens suchte man auf dem üppigen Boden der pflanzenreichen Insel Java noch nach andern ähnlichen Pflanzenformen. Zippelius war so glücklich, im westlichen Theile derselben, am südwestlichen waldbewachsenen Abhang des 1200—1500′ hohen Berges Salak abermals einen neuen Wurzelparasiten, Blume's Brugmansia Zippelii, zu finden; auch gelang es sowohl Dr. Horsfield, als Blume auf demselben Erdtheile mehrere neue Arten von Balanophora, als B. dioica R. B. elongata Blum und abbreviata Blum, zu erspähen.

Während nun auf diese Weise die Anzahl der Parasiten jährlich zunahm, war es nothwendig geworden, sie näher untereinander zu vergleichen, und ihnen einen eigenen Platz im Systeme zuzubereiten. Mehrere Monographen und Systematiker haben diess mit grösserem oder geringerem Glücke zu bewerkstelligen gesucht; ich übergehe aber diese mehr raisonnirenden Schriften, und führe nur eine, in den Annales des scienc. natur. Tom. I. 1834. bekannt gemachte Arbeit von Ad. Brongniart an, da dieselbe mehreres Neue über die Gattung Cytinus enthält.

So viel auch in einer kurzen Zeit die Tropenländer der östlichen Erdhälfte Neues darboten, so blieb der westlich tropische Theil der alten und der neuen Welt dennoch nicht zurück. Wir erhalten durch Isert von einem neuen Wurzelparasiten in Guinea Kunde, und der emsige Schott brachte uns aus Brasilien nicht nur allein das merkwürdige Scybalium fungiforme, sondern auch eine Zeichnung des wahrhaft wunderbaren Lophophytum mirabile mit. Beide letztgenannten Parasiten wurden im Jahre 1820 in den Urwäldern Brasiliens das erstemal gesammelt: das Scybalium in den Gebirgen der Serra d'Estrella, das Lophophytum um Rio Janeiro. Der südliche Theil von Afrika, welcher schon im vorigen Jahrhunderte Thunberg und Sparrmann zwei Wurzelparasiten darbot, lieferte auch neuerdings wieder einigen Zuwachs

Original Download in Bibliothek der Naturwissenschaftlichen Universität Wien; www.biologiezentrum.at

der Art. Drége fand ausser der schon bekannten Hydnora in den thonigsandigen Ebenen von Parva und Namaqua noch eine zweite Art dieser Gattung, die Hydnora triceps, und Bruchell am Elephantenflusse eine d itte, die Hydnora multiceps.

Von grosser Wichtigkeit für die Naturgeschichte der Parasiten war endlich die von dem unglücklichen Bertero in Chili gemachte Entdeckung eines kleinen, mit den Gattungen Cytinus, Brugmannsia, Rafflesia u. s. w. sehr nahe verwandten Schmarotzergewächses, welches aber von den genannten Wurzelparasiten in seiner Lebensweise dadurch bedeutend abweicht, dass es nicht wie jene auf den Wurzeln, sondern auf den Zweigen eines Baumes, der Adesmia arborea Bert. vorkommt. Zugleich ward dadurch die Existenz einer von Poiteau beschriebenen ähnlichen Pflanze, des Apodanthes, dessen parasitische Natur man letzter Hand zu bezweifeln anfing, neuerdings wahrscheinlich gemacht.

Ausserdem brachte auch der bekannte Reisende E. Pöppig einen mit Lophophytum und Sarcophyte verwandten Parasiten, das Ombrophytum peruvianum Pöp., aus Peru mit. So wuchs denn eine Gruppe von höchst merkwürdigen Pflanzen, die man unter der Benennung der Rhizantheen zusammenfasste, welche mit wenigen Ausnahmen nur auf den tropischen Theil der Erde beschränkt zu seyn scheint, durch die unermüdeten Forschungen europäischer Reisender in der Zeit von kaum anderthalb Jahrhunderten zu einer Zahl heran, die nahe an 40 beträgt. — Gleiche, wenn auch nicht grössere Fortschritte machte übrigens auch die Kenntniss der übrigen Parasiten, von denen wieder eine Sippe, nämlich die Lorantheen grösstentheils den Tropen angehören.

Vorzüglich sind es nur zwei Familien, welche in ihren Gattungen und Arten zahlreich genannt zu werden verdienen; es sind diess die Orobaucheae und Loranthaceae. Beide haben in kurzer Zeit mehrere Bearbeiter gefunden; erstere durch Fr. G. Wallroth, Reichenbach, Vaucher, Bowmann und Schulz u. a. m.; letztere durch Chamisso und v. Schlechtendal, von Martius, Blume, Decandolle u. a. m.

Von den zwei Arten von Loranthus, die Linné 1753 kannte, wuchs diese Gattung allmälig bis zum Jahre 1829 (Schultes) auf 196 Species an, und jetzt sind ihrer wohl mehr als 300 bekannt.

Es würde zu weit führen, die Verdienste der hier genannten und mehrerer anderer hier übergangenen Botaniker, um die Förderung der Kenntniss der Parasiten, im Einzelnen durchzugehen; es genüge desshalb eine einfache, chronologisch geordnete Aufzählung der Schriften, die insbesonders mit diesem Gegenstande mehr oder weniger zusammenhängen, und wobei natürlich nur diejenigen ausgewählt sind, die einen reellen Beitrag für die Naturgeschichte der Parasiten enthalten. Insbesonders sind hierunter auch ein paar Schriften zu erwähnen, welche, obgleich sie nur zwei Schmarotzerpflanzen, die Cuscuta nämlich und die Cassytha berühren, für den anatomischen und physiologischen Theil derselben manche schätzbare Beiträge lieferten. Diese sind Mohl's und Palm's Arbeiten über den Bau und das Winden der Ranken und Schlingpflanzen.

Literatur der Parasiten.

Icones et Descriptiones rariorum plantarum Siciliae, Melitae, Galliae et Italiae, autore Paulo Boccone. An. 1674. p. 80—83. Tab. 43 (De Fungo typhoide coccineo melitensi).

Marc. Malpighii Opera omnia. Lond. 1686 (Tractatus: De plantis, quae in aliis vegetant p. 49. Tab. XXVI. et de radicibus plantarum p. 54. Tab. XXXVIII. Fig. 138).

Museo di Fisica e di Esperienze di Don Paulo Boccone. 1697.

Original Digitalisate der Universitätsbibliothek Wien http://www.biologiezentrum.at

Cat. Plant. H. Pis. Fungus Typhoides Liburnensis.

Petiv. Gazophyl. Tab. 39. Fig. 8. Fungus mauritanicus, verucosus ruber.

Nova plantarum genera, autore Pet. Ant. Michelio 1729. p. 17. Tab. XII. (Cynomorium Mich. „plantae secundariae aut parasiticae genus" sammt der Wurzel abgebildet.)

Mém. de l'Academie 1744. p. 170 Guettard über Cuscuta.

P. A. Micheli Relazione del l'erba dà botanici Orobanche etc. Fierenze, per li Tartini 1720. 8.

Car. Linnei Spec. plantar. Ed. II. 1762. p. 180. (Ueber Cuscuta.)

Ant. Gouani, Flora monspeliaca 1765. p. 16. (Ueber Cuscuta.)

Histoire de la Jamaique de Patrik Browne Lond. 1756. (Ueber Cynomorium jamaicense.)

Kongl. Vetensk. Acad. Handling. 1775. Vol. XXVI. p. 69 seq. Beschreibung eines ganz sonderbaren, noch zur Zeit unbekannten Schwammes, Hydnora africana vom Vorgebirge der guten Hoffnung, eingesandt von Dr. Thunberg. Aus der kön. schwed. Acad. Abhandlung von 1775, übersetzt von Kästner. Bd. 37. 1781. Tab. II. mit einer Abbildung und Beschreibung der Blume von Hydnora africana Thunberg. — Die Frucht und Wurzel 1777. p. 144 (d. A. p. 131).

Characteres generum plantarum, autore J. R. Forster. Lond. 1776. (Ueber Balanophora fungosa.)

Flora capensis, autore Thunberg, Vol. II. p. 499.

Planta Aphytcia, quam proposuit Eric. Acharius. Linn. Amoen Acad. Vol. VIII. p. 310. Jcon floris. 1785.

Fungus melitensis prop. a Joh. Pfeiffer Linn. Amoen. Acad. Vol. IV. 1788. Tab. II.

Flora Indiae occid. Autore Ol. Swartz Tom. I. p. 11. 1797. (Ueber Cynomorium jamaicense u. cayennense.)

Semenario del nuovo R. de Grenada J. C. Mutis de Santa-Fe de Bogota. (Ueber Caldasia.)

Kongl. Vetenskaps Academ. Handlinger Vol. XXVII. p. 300. t. 7. 1776. Beschreibung der Sarcophyte sanguinea etc. von Sparrmann. Aus den kön. schwed. Acad. Abhandlungen von 1776, übersetzt von Kastner. Bd. 38. 1782. Tab. VII.

Flora alantica, autore Ren. Desfontaines P. II. p. 59. t. 144. 146. 1803. (Ueber Orobanche u. Phelipaea.)

Ann. du Mus. d'hist. nat. Tom. XIII. 1809. p. 64—65. (Ueber Cuscuta.)

Prodromus Florae novae Hollondiae et ins. Van Diemen. Aut. R. Brown 1810. (Ueber Cassytha.)

Jacquin Select. stirp. americ. Historia p. 58. tab. 116. (Ueber Cassytha.)

Annales du Mus. Tom. XVI. p. 419. pl. 21. 1810. Examen de la division de végétaux en Endorhizes et Exorhizes par Mirbel. (Ueber das Keimen von Loranthus uniflorus u. Viscum.)

Journal von Brasilien von W. C. Eschwege II. Weimar 1818. p. 179. (Ueber Langsdorfia.)

Thesaurus Botanicus, autore Leop. Trattinick 1819. Tab. 29. 30. 31. (Abbildungen von Cytinus, Cynomorium und Aphytcia.)

An Account of a new Genus of Plants, named Rafflesia. By. Brown Esq. Read June 30. 1820.

Transactions of the Lin. Soc. of London. Vol. XIII. P. I. p. 201—234.

Ins Deutsche übertragen in der Isis. Jhr. 1823. Bd. 2. p. 1365. Tab. 20 (nur mit den wichtigsten Figuren).

Dessgleichen Robert Brown's vermischte Schriften von Nees v. Esenbeck. 1826. Bd. II. p. 605—674.

Mémoire sur une nouvelle famille de plantes: Les Balanophorées par M. C. L. Richard Mém. du Museum d'hist. natur. Tom. VIII. 1822. p. 404—436. t. 19. 20. 21.

Reise in Brasilien von D. Spix und D. Martius I. Thl. p. 29. 1823. (Ueber Cynomorium auf Malta.)

Observations sur le genres Cytinus et Nepenthes, par Ad. Brongniart. Ann. des scienc. natur. Tom. I. 1824. p. 29. et seq. Pl. 4.

Voyage de Humbold et Bonpland. Part. VI. Nova genera et spec. plantarum Tom. VII. p. 213. t. 660—1825. (Ueber Corallophyllum.)

Orobanches Generis ΔΙΑΣΚΕΥΗ, scripsit Fr. G. Wallroth 1825.

Description de l'Apodantes, nouveau genre de plantes phanerogames parasites; par M. A. Poiteau.

Ann. des sciences nat. Tom. III. p. 421. pl. 26. Fig. I. 1824.

Bydr. tot de natuurk. Wet. D. II. p. 422. (Blume über Patma indigenarum.)

Original Download from the Bodleian Library, University of Oxford http://www.biodiversitylibrary.org/bhl/ Digitized by the Harvard University, Ernst Mayr Library of the Museum of Comparative Zoology (Harvard University)

Icones plant. rar. et minus cognit. Autore Lud. Reichenbach. 1826. Tab. 497—500 Cuscutae 1828. Tab. 651—800 Orobanche cont. 830—831.

Ueber das Winden der Pflanzen u. s. w. von Dr. L. H. Palm. 1827.

Ueber den Bau und das Winden der Ranken und Schlingpflanzen. Eine gekrönte Preisschrift von Hugo Mohl, mit 13 Tafeln. 1827.

Mémoire physiol. experim. et pathol. Tom. VII. 1827.

Mémoire physiol. sur le Gui. par M. B. Gaspard. D. M.

Enumeratio plant. Javae et insularum adjac. Autore Dr. Blume Fasc. I. 1827. p. 86. Fasc. II. 1828. (Ueber Balanophoren.)

Nachricht von einer neuen capischen Pflanze Ichthyosma Wehdemanni, mitgetheilt von Dr. F. L. v. Schlechtendal. Linaea Bd. II. 1827. p. 671. Tab. VIII.

Nachtrag zu Ichthyosma Wehdemanni von Dr. F. L. v. Schlechtendal. Linnaea. Bd. III. 1828. p. 194.

Flora Javae nec non insularum adjac. Autore C. L. Blume. Fasc. I. und II. 1828. (Loranthaceae und Rhizantheae: Rafflesia Patma und Brugmansia Zippelii.)

De plantis in expedit. spec. Romanz. (Lorantheae) Autore A. Chamisso et Dr. de Schlechtendal. Linnaea. Jahrgang 1828. p. 199.

Ueber das Herauswachsen parasitischer Gewächse aus den Wurzeln anderer Pflanzen, von Dr. J. Meyen. Flora oder bot. Zeitung 1829. Nr. 4. B. I. (Im Auszuge vorgetragen in der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Berlin am 24. Sept. 1828.)

Monographie des Orobanches par M. Vaucher. Mém. du Mus. d'hist. nat. Tom. X. avec 16 pl. 1827.

Nova genera et spec. plantarum autore Dr. C. P. v. Martius. Vol. III. 1829. p. 182—188. Tab. 298—299 und 300. (Ueber Langsdorfia und Helosis.)

On the Parasitical Connection of Lathraea squamaria and the peculiar structure of iths subterranean leaves. By. J. E. Bowmann. The Transact. of the Linn. soc. Vol. XVI. p. I. art. XX. 1829. p. 399. Tab. 22 und 23. 195.

Einige Bemerkungen über Loranthus von Dr. v. Martius. Flora od. Regensb. bot. Zeit. 1830. Nr. 7.

Mémoire sur la famille des Loranthacées par M. A. P. Decandelle. Avec 12 planches. 1830.

Monographie der Gattung Orobanche, von Schulz.

Meletemata botanica, autoribus H. Schott et Steph. Endlicher 1832. (Ueber Lophophytum u. Scybalium.)

De l'Influence, que les Végétaux parasites exercent sur eux, qu'ils attaquent, et de leur maniere de vivre. Chapitre XIV. de Physiologie végétale par M. A. P. Decandolle 1832. p. 1401—1462.

De Hydnora. Autore E. Meyer Dr. cum tabulis duabus. Nova Acta Acad. Caes. Leop. Carol. nat. curios. Vol. XVI. P. II. 1833. p. 774—788. (Ueber Hydnora africana Thnbg. und Hydnora triceps. Drége et Meyer.)

Travels in Africa, by Bruchell. p. 213. (Ueber Hydnora multiceps.)

Reise nach Guinea von P. E. Isert p. 283. Kopenh. 1790.

Einiges über die Geschichte und das Vorkommen von Viscum und Loranthus von Dr. Zuccarini. Flora oder Regensb. bot. Zeitung 1833. B. II. Nr. 10.

Ueber das Einwurzeln parasitischer Gewächse von Dr. F. Unger. Vorgetragen in der Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Wien am 25 September 1832. Isis Jahrg. 1833.

Note sur la fleur femelle et le fruit du Rafflesia, avec des observations sur ses affinités et la structure de l'Hydnora, par M. Rob. Brown. Lue à la société Linnéenne de Londres dans la séance du 17. juin 1834. Annal. des Sciences nat. Suin. 1834. Tom. I. p. 369.

Mem. sur de Pilostyles, nouveau genre de la famille des Rafflesiacées, par M. Guillemin. Annal. des scienc. nat. 1834. Tom. II. p. 19.

Jahresbericht über die Resultate der Arbeiten im Felde der Physiologischen Botanik vom Jahre 1834 von Dr. J. Meyen. Archiv für Naturgeschichte von Dr. A. F. A. Wiegmann I. Jahrgang 2. Heft 1835.

Nova genera ac species plantarum, quas in regno chilensi peruviano et in terra amazonica annis 1827—1832 legit E. Poppig et cum Steph. Endlicher descripsit; et Vol. I. 1835. (Ueber Misodendron.)

Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Einwurzlung der Parasiten.

Die Parasiten sind Gewächse, welche weniger durch ihre Form und durch ihren Bau, als durch ein inneres Princip, welches sich in einer besonderen Eigenthümlichkeit ihrer Lebensweise ausspricht, sich gegenseitig zu einer grossen Gruppe von Pflanzen verbinden. Allerdings ist ein gewisses fahles oder buntdunkelfärbiges Aussehen, Blattlosigkeit der Schäfte oder Stängel, ein stinkender oder aashafter Geruch u. s. w. bei einem grossen Theile derselben wahrzunehmen; diese Charaktere fehlen jedoch wieder bei anderen Schmarotzerpflanzen, welche weder einen bemerkbaren Geruch, noch blattlose Stämme haben, und denen auch die den übrigen Gewächsen gemeinsame grüne Farbe nicht mangelt. Eben so wenig bietet der Blüthen- und Fruchtbau der genannten Gewächse etwas Gemeinsames unter sich, oder ein Unterscheidungsmerkmal von den übrigen blüthentragenden Pflanzen dar, es sei denn, dass man auf den Bau des Samenkorns, und insbesondere auf die Form des Embryos, der hier fast ohne Ausnahme acotyledonisch ist, einiges Gewicht legen wollte.

Das Band jedoch, das sie, ungeachtet aller genannten Differenzen, zu einem grösseren Ganzen zu verbinden scheint, das ihnen bei aller Freiheit in eigenthümlicher Gestaltung, dennoch selbst in ihrer Form und in ihrem inneren Baue einen besonderen Stämpel aufdrückt, ist die Art und Weise ihres Lebens, ihres Abhängigkeitsverhältnisses von der Aussenwelt.

Die Parasiten, gewiss auch selbstständige und individualisirte Gewächse, sind, wenn gleich nicht in ihrer Entstehung, so doch in ihrer Lebensdauer von anderen Gewächsen, in die sie sich gleichsam einpfropfen, und von denen sie fast ausschliesslich ihre Nahrung ziehen, abhängig. Dieser Charakter ist allen Parasiten eigen, daher ihr Name. Es frägt sich nur noch, wie dieser Zusammenhang des Parasiten mit der Nährpflanze beschaffen seyn muss, um obigen Begriff vollständig und scharf zu bezeichnen, da wir wohl im Voraus einsehen, dass das blosse Wachsen einer Pflanze auf der andern noch keineswegs ein näheres Abhängigkeitsverhältniss, wie es der Begriff des Parasitismus verlangt, auszudrücken im Stande ist. Ein Paraphyt ist daher eine solche Pflanze, die mit einer zweiten, oder nach Umständen auch mit mehreren andern lebenden Pflanzen, und ihren frischen, nicht abgestorbenen Theilen, auf eine solche Weise durch Annäherung oder partielle Verwachsung verbunden ist, dass eine vollständige mechanische Trennung, nothwendig ihr Ableben nach sich zieht. Dieses Annähern und wirkliche Verwachsen einzelner Theile des Trägers mit dem Paraphyten beruht auf einen organischen Zusammenhang beider; wodurch es geschieht, dass jener zugleich als das Nahrungsstoffgebende erscheint; es ist also ersichtlich, dass, da diese Art von Gewächsen nicht in dem Boden haftet, und nicht wie die meisten übrigen Pflanzen ihre Nahrung wenigstens zum grösseren Theile durch die Wurzeln erhält, diess auch auf ihre übrigen Organisationsverhältnisse Einfluss haben müsse. Die nächste Folge möchte wohl ein grösserer oder geringerer Grad des Mangels von Wurzeln oder wurzelähnlichen Organen seyn, der allen Parasiten mehr oder weniger eigen ist, und wenn wir auch bei einigen vollkommner gebildeten ein förmliches Rhizom, ja sogar verzweigte und verästelte Wurzeln wahrnehmen, so zeigt diess weniger eine Abweichung von der allgemeinen Regel, als von dem überall sich offenbarenden Streben der Natur, innerhalb den Grenzen gewisser Lebensnormen auf alle mögliche Weise sich in Bildungsveränderungen zu versuchen. Da wir wissen, dass nicht der ganzen Oberfläche der Wurzeln das Geschäft der Einsaugung der Nahrungsstoffe zukommt, sondern hieran fast ausschliesslich nur die Wurzelenden, die

Original Bonner Universitätsbibliothek www.biodiversitylibrary.org www.zobodat.at

desshalb auch oft eine eigene Organisation zeigen [1]), Theil nehmen, so wird es auch begreiflich, wie sich in der Stufenreihe der Parasiten ohne Hintansetzung des oben ausgesprochenen Charakters, selbst Wurzeln auszubilden im Stande sind.

Ueberhaupt ist es interessant, zu sehen, selbst bei der gegenwärtigen minder genauen Bekanntschaft mit jenen Gewächsen, wie mannigfaltig die Natur schon das einzige Thema: die Art der Verbindung des Parasiten mit der Nährpflanze, durchzuführen im Stande war. Da dieses insbesonders einen Theil unserer Forschungen ausmachte, so wollen wir davon etwas ausführlicher sprechen.

Schon Pfeiffer hat in seiner Dissertation über Fungus melitensis [2]) die Art jener Verbindung als Eintheilungsgrund sämmtlicher Parasiten, nach dem damals sehr unbestimmten Begriffe dieser Pflanzen, festzustellen gesucht, und darnach drei Classen derselben angenommen.

In die erste fielen jene Parasiten, welche mit ihren Wurzeln sich an die Rinde anderer Pflanzen anheften, und wie Egeln ihre Säfte aussangen. Hierher rechnet er Hedera helix, Rhus radicans, Bignonia radicans, Cacti scandentes, Epidendron Vanilla, Pothos scandens, Cuscuta europaea, Cassytha filiformis u. a. m. In die zweite Classe kamen alle wurzellosen Parasiten, das sind solche, die auf einem Punkte dem fremden Baume wie eingepfropft erscheinen, als da sind: mehrere Viscumarten, Tillandsien, Renealmien, Asplenium Nidus, verschiedene indische Farren und Lichenen. Zur dritten endlich gehörten alle Wurzelparasiten, die sich durch ihre fahle Farbe besonders auszeichneten, wie Monotropa Hypopytis und uniflora, Asarum Hypocistis, Orobanche, Cynomorium, Lathraea clandestina und Squamaria.

Man sieht aus dieser Zusammenstellung, wie arm nicht nur das Materiale dazumal noch war, sondern zugleich, wie wenig und oberflächlich das bereits vorhandene untersucht war.

Bis auf Decandolle war nun keine neue, auf eine physiologische Basis beruhende Eintheilung der Parasiten versucht. Dieser umsichtige Pflanzenforscher gibt in den Mémoires des savants étrangers de l'Institut Vol. I. und später im dritten Bande seiner Physiologie vegetal eine solche, wornach sämmtliche Schmarotzerpflanzen in zwei Abtheilungen zerfallen, wovon die erste die wahren Parasiten, die zweite die sogenannten falschen (besser uneigentlichen) Parasiten enthält. Die erste zerfällt nun wieder in zwei Classen; die eine derselben umfasst jene Parasiten, welche vermöge ihrer Organisation die wässerigen Nahrungssäfte nicht verarbeiten, läutern können, und dieselben also schon vorbereitet erhalten müssen; die andere Classe hingegen solche, welchen die Organe der Aufnahme, der wurzelähnliche Saugapparat mangelt, und daher die Nahrungssäfte ebenfalls zur weiteren Aneignung vorbereitet empfangen müssen.

Es ist also nach dieser Ansicht im ersten Falle der Parasitism die Folge des Mangels an Assimilationsorganen, im Letzteren die Folge des Mangels an Nutritionsorganen, eine Ansicht, mit der wir uns desshalb nicht befreunden können, weil man eben so gut umgekehrt behaupten kann, dass das Parasitiren in einem Falle die Assimilations-, im andern die Nutritionsorgane überflüssig mache.

Ueberdiess ist es unrichtig, dass die Parasiten der ersten Classe, wohin vorzüglich die

---

[1]) Man sehe hierüber meine Schrift: Über den Einfluss des Bodens auf die Verbreitung der Gewächse u. s. w. Wien 1836.

[2]) Car. Linn. Amoen. Acad. Vol. IV.

Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

nicht grünenden, wie Cuscuta, Orobanche, Lathraea, Monotropa, ferner die Rhizantheen u. s. w. gehören, durchaus keine Spaltöffnungen besitzen, da sie bereits in den beiden erstgenannten Gattungen nachgewiesen sind; eben so ist es falsch, dass den Parasiten durchgängig Wurzeln fehlen, welche sie in Stand setzen, auch wenigstens zum Theile aus dem Boden Nahrungsstoffe aufznnehmen. Wenn wir bis auf den Grund des Parasitism zurückgehen wollen, so dürfte uns derselbe wenigstens zu dem Zwecke wohl noch viel zu verborgen liegen, um daraus eine Eintheilung der Parasiten zu unternehmen.

Etwas verschieden von dieser ist die Eintheilung der Parasiten am letztgedachten Orte ausgefallen, indem Decandolle es für gut fand, den Begriff derselben zu erweitern, und somit auch die Entophyten und Phylleriaceen u. s. w. dahin zu ziehen. Allerdings hat diese Ansicht den Schein der Wahrheit für sich, und uns selbst ist es in unserer Schrift „die Exantheme der Pflanzen" begegnet, die Parasiten nach einer durch unglückliche Speculation damals herrschend gewordenen Idee, für Degenerationen, Pseudorganismen u. dgl. anzusehen, sie mit den Krankheitsorganismen der Entophyten in eine Reihe zu stellen, und sie als höchst entwickelte Formen eines und desselben allgemeinen Kranheitsprozesses anzusehen. Ich gehe hier nicht weiter in die Wiederlegung dieser Ansicht ein, indem die Folge unserer Untersuchungen dieselben von selbst als unrichtig nachweisen wird, eben so werden wir später noch Gelegenheit finden, über die Bedeutung und das Wesen der Parasiten, so wie über ihre Anreihung im Systeme unsere Gedanken mitzutheilen.

Sämmtliche Parasiten lassen nach unseren Untersuchungen in der Art ihrer Vereinigung mit der Nährpflanze eine grosse Verschiedenheit, dabei aber eine äusserst merkwürdige Stufenverschiedenheit in derselben, die selbst mit der vollkommenen Ausbildung des Geschlechtsapparates im Einklange zu stehen scheint, wahrnehmen. Wenn ich von der Stufenverschiedenheit in der Art der Vereinigung der zur Vereinigung des Parasiten mit seiner Unterlage von der Natur eingeleiteten Bildungsverrichtungen spreche, so muss ich überhaupt mir der Tendenz bewusst seyn, die dieselbe in diesem Bereiche ihres Wirkens zu verfolgen bemüht ist. Ich glaube, man dürfte dafür halten, dass einerseits innige Vereinigung und Durchdringung, unbeschadet der Individualität, auf der andern gänzliche Losreissung des an sich abhängigen Parasiten von der Nähr- und Schutzpflanze, als die beiden Pole angesehen werden müssen, innerhalb welcher sich alle Modi des Parasitismus bewegen.

Fangen wir bei der untersten Stufe an, so sehen wir zuerst den Parasiten mit der Nährpflanze in der Art vereiniget, dass derselbe unmittelbar über den Holzkörper seines Trägers entspringt, und durch sein Gefässsystem mit dem Gefässsysteme der Nährpflanze anastomosirt. — Hierher gehören die Einwurzelungen, oder besser, Einpflanzungen der Gattungen Rafflesia, Brugmansia, Pilostyles und Apodanthes, vielleicht auch des Cytinus. Es ist hier ein Versenken des einen in den Körper des andern, ohne alle weitere Vermittlung deutlich zu erkennen; der unterste Theil des Parasiten ist in die Nährpflanze gleichsam eingekeilt, das Parenchym desselben schliesst sich genau an das Parenchym des Rindenkörpers der Nährpflanze an, und die Gefässbündel des ersteren legen sich einzeln an die durch die Markstrahlen getrennten Theile des Holzkörpers der letztern an (Tab. II. Fig. 5 und 3).

Keimt der Parasit, so wird, wie Blume's Untersuchungen an Brugmansia zeigen, das junge Pflänzchen durch den Reiz, den es auf den fremden Organismus ausübt, und denselben

Original Download from The Botanical Society of Edinburgh Library (http://www.botanicalsocietyedinburgh.org/) Digitised by Kew

zu Wucherbildungen des Zellgewebes veranlasst, in der Art, wie ungefähr das Ey der Gallwespe durch den Gallapfel, durch eine ähnliche parenchymatöse Wucherung ringsum eingeschlossen [1]). Wächst der Keim heran, so vergrössert sich auch mit ihm die umschliessende Pseudorganisation bis auf den Punkt, wo der langsamer fortschreitenden Wucherbildung der raschere Wachsthum des Parasiten nicht Schritt zu halten vermag; es reisst nun die fremde Hülle von der Spitze nach abwärts in mehrere Lappen ein, die sich allmälig nach auswärts biegen, während der Parasit durch diese Oeffnung herausdringt, und sich weiter ausbildet.

Nur der unterste Theil bleibt nun noch eingesenkt, und mit der ihn kelchartig umschliessenden Hülle entweder nur zum Theil, wie bei Pilostyles [2]), oder ganz, wie bei Rafflesia verwachsen. Als eine Folge des auf den fremden Pflanzentheil ausgeübten Reizes ist es auch anzusehen, wenn die Wucherung der parenchymatösen Zellen der Rinde sich bis auf die mit ihnen verbundenen Zellen der Markstrahlen verbreitet, und dadurch gleichfalls vermehrte Bildung derselben, und Verkümmerung der Holzbündel erzeugt. Dieses, bis auf einen gewissen Grad gediehen, muss nothwendig Abweichungen der Gefäss- und Holzbündel von der normalen Lage zur Folge haben, und dadurch Krümmungen, Abbiegungen u. dgl. derselben hervorbringen, welche jedoch nie so weit gehen, dass einzelne derselben in die Substanz des Parasiten eindringen, oder wie Meyen glaubt, sobald sie diesen erreichen, eine eigene Metamorphose eingehen, indem sie entweder in einen Mittelkörper gänzlich verschwinden, oder in andern Fällen zu Gefässen des Parasiten werden.

Umgekehrt hat auch das Eindringen der Gefässe der Schmarotzerpflanzen in den Körper der Unterlage seine Gränzen, und nie wird man hier eine Vermischung oder Umwandlung der einen in die anderen wahrnehmen. Als eine irrige Meinung ist diessfalls auch die von Rob. Brown zu bekämpfen, welcher die netzförmige Basis der auf der Wurzel von Cissus angustifolia Roxb. sitzenden Rafflesia Arnoldi für ein Zwischenproduct betrachtet, welches theilweise aus der Wurzel selbst entstanden sei. Auch widerstreitet es der in eben dieser Abhandlung (An Account of a new genus of Plants etc.) gemachten Aeusserung, nach welcher er damals in der Rafflesia noch keine Gefässe fand, wenn er bei der Erzählung, warum er diese Pflanze anfänglich für keinen Parasiten halten konnte, sagt „and lastly, on finding these vessels in some cases penetrating the base of the columne itself." Auch ist diese Stelle zum Theil im Widerspruch mit der Abbildung XXII. Fig. 1, und mit einer anderen Aeusserung, wo er sich folgendermassen ausspricht: „The same internal structure (nämlich der Rafflesia) is continued below the

---

[1]) Wie der Same an die fremde Wurzel gelangt, ist noch nicht entschieden, doch ist es wahrscheinlich, dass ein Eindringen des Keimes um so leichter Statt findet, als die Wurzeln selbst Höcker und Risse darbieten (wie z. B. bei Cissus tuberculata). Sollten nicht mechanische Ursachen auch hierbei in Anschlag zu bringen seyn, da wir wissen, dass die Parasiten am liebsten an den oberflächlich hinlaufenden Wurzeln vorkommen, und es an Thieren wahrscheinlich auch nicht fehlt, die durch ihre Tritte eine Verstreuung und Einimpfung des Samens bewerkstelligen können.

[2]) Les petits boutons se developpent sous l'epiderm de Adesmia arborea Bert, la soulèvent, la rompent, et leur base y reste enveloppée, comme dans une sorte de cupule. La base de la fleur ou son pédoncule se confond avec le bois de la plante, dont elle puise les sucs de telle sorte, qu'il n'est pas possible de reconnâitre la diversité des tissus. Ann. des scienc. nat. Tom. II. p. 24. — Poiteau bemerkt von Apodanthes, dass diese auch in ihrer Form einer Galle vergleichbare parasitische Pflanze, auf den inneren Rindenlagen von Cascaria hafte, und die äussere gleichsam durchbohre.

Original Download von www.biologiezentrum.at

origin of the bracteae, down to the line at which the vessels of the root appear to terminet, and where an evident change takes place." Auch ist die citirte 1. Fig. der XX. und XXII. Tafel eine ziemlich getreue Abbildung, nur ist die Gränze des Parasiten und des deckenden Rindenkörpers, besonders in der ersten Tafel, zu wenig ausgedrückt.

2. Der Parasit sucht eine Art von Wurzelstock zu bilden, wodurch er der Nährpflanze anhängt, und aus dem er mehrere blüthentragende Schäfte treibt. Hydnora. Scybalium.

In der Hydnora africana (Tab. II. Fig. 6) gewinnt dieser wurzelstockartige Körper eine beträchtliche Ausdehnung, ist unregelmässig geformt, mit Warzen, Höckern und fingerförmigen Fortsätzen bedeckt, und gegen die perpendikulär abwärtsstehende Blume in horizontaler Ausbreitung. Der Substanz und seinen anatomischen Elementen nach ist er nichts anders als ein integrirender Theil der Hydnora, und obwohl es mir bei dem untersuchten Exemplare nicht gelang, die Verbindung desselben mit der fremden Wurzel (nach Angabe Drégés, einer Euphorbia) aufzufinden, so mag es doch keinem Zweifel unterliegen, dass dieselbe in der Weise Statt findet, wie wir sie bei Scybalium fanden. Dieser Parasit (Tab. III. Fig. 4 c.) besitzt einen ähnlichen unregelmässigen, aber mehr der Knollenform sich nähernden Wurzelstock. Auch er entwickelt, wie Hydnora, mehrere Blüthenschäfte (wovon einer Fig. 4, e. in der ersten Entwicklung begriffen ist), und ist ganz aus der dem Parasiten eigenen Gewebe gebildet. An dem Punkte, wo er die fremde Wurzel (eines bisher noch unbekannten Baumes) berührt, zeigt diese (Fig. 4, g.) eine bedeutendere Ablenkung der Gefässbündel des Holzkörpers, als wir dieses an den Parasiten der ersten Classe wahrgenommen haben

3. Eine höhere Ausbildung dieser Form von Parasitism spricht sich in der dritten Stufe aus. Durch verstärkte Reaction (wahrscheinlich in der Art und Weise der Keimung begründet) wird ein Theil des Gefässsystems der Nährpflanze in den Wurzelstock des Parasiten aufgenommen, und dadurch ein Körper gebildet, der sowohl diesem als der Nährpflanze angehört. Parasiten, die hierher gehören, sind: Balanophora, Cynomorium, Cynopsole, Sarcophyte, Lophophytum und Ombrophytum.

Diese Art von Parasitism ist höchst merkwürdig; sie zeigt noch viel mehr als in der vorhergehenden Reihe das innige Durchdringen zweier verschiedener Organismen, und als Folge davon die Bildung eines eigenen intermediären Körpers. Wir haben diess besonders schön in der Balanophora dioica, und in Sarcophyte sanguinea beobachtet. Bei ersterer (Tab. II. Fig. 1 und 2, b.) hängt der unregelmässig geformte, an der Oberfläche durch kleine warzige und grössere sternförmige Erhabenheiten rauhe Mittelkörper, mit einer Ficuswurzel zusammen. Man ist im Stande, durch Entfernung des lockeren Parenchyms die Verzweigung des von dem Holzkörper der Ficuswurzel ausgehenden Gefässbündel, sehr deutlich zu sehen, so wie man durch sorgfältige Untersuchung eben so die in demselben Mittelkörper vorhandene Verzweigung der Gefässbündel des Parasiten zu verfolgen im Stande ist. Bei Sarcophyte sanguinea, einer weit stärkeren Pflanze als die beschriebene, erreicht der intermediäre Körper nicht selten die Grösse einer Faust und darüber. In einem Durchschnitte zeigt er eben so wie der vorhergehende durch seine ganze Substanz theils Gefässbündel der Wurzel der Nährpflanze (Eckbergia?), theils seine eigenen, welche beide sich durch ihre anatomische Structur leicht von einander unterscheiden lassen.

Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Schon Rob. Brown sagt [1]) von der Verbindung der Balanophoren mit dem fremden Stock, dass man annehmen müsse, der keimende Same der Schmarotzerpflanze übe eine specifische Wirksamkeit auf ihn aus, in deren Folge sich eine Bildung erzeuge, die analog den Gallen, den Schmarotzer trägt und schirmt.

Bestimmter über die Bildung dieses Mittelkörpers äussert sich Blume [2]). In der Keimungsperiode der Balanophora wurde, so gibt er an, aus der Fiscuswurzel, worauf sie entstehe, ein fleischiger, intermediärer Körper gebildet, der mit deren oberflächlichen Holzschichten innig vereint sei, und von welchem eine Menge Gefässbündel in denselben eindringen, so dass er im Alter dadurch holzig werde. Er leitet ferner die Unregelmässigkeit dieses Zwischenkörpers davon her, dass mehrere Balanophorensamen auf einem Punkte der fremden Wurzel keimen. Der angeführte passende Vergleich mit den Knollen von Solanum tuberosum würde jedoch eher die Ansicht, dass dieser Körper die Bedeutung eines Wurzelstockes, der mehrere Keime einschliesst, habe, und allerdings auch nur aus einem einzigen Samen erwachsen seyn könnte, rechtfertigen. Auch dass oft nur ein einziger Blüthenschaft aus solchen Zwischenkörpern entspringt, lässt muthmassen, dass derselbe eher aus einem als aus mehreren Samen entsprungen sei.

Blume bemerkt überdiess von dem noch eingeschlossenen knotenförmigen Keime der Brugmansia, dass, wie bei den Gallen, so auch hier nie eine Verschmelzung zweier zu beobachten sei.

Wie Balanophora, so verhält sich in dieser Beziehung auch die mit ihr verwandte Gattung Cynopsole *Endl.*, und die Blüthenschäfte des Cynomorium entwickeln sich ebenfalls aus knollenförmigen Körpern, welche auf den Wurzeln mehrerer Pflanzen (angeblich Pistacia Lentiscus, Myrtus, Portulaca, Kali u. s. w.) aufsitzen [3]). Ich bemerke nur noch, dass ausser dem knollenförmigen Zwischenkörper am unteren Ende des Schaftes, auch kleine Wurzelzasern vorhanden sind, deren Entstehung und Bau (sie besitzen keine Spiralgefässe) ich wohl untersuchen konnte, die mir aber in ihren Endigungen unbekannt blieben.

Was endlich die Gattung Lophophytum und Ombrophytum betrifft, so sagen von ersterer Schott und Endlicher deutlich „e matrice fungosa oritur stipes," und auch die von Pöppig gezeichnete schildförmige Ausbreitung der Strunkbasis von Ombrophytum möchte wohl hierher zu ziehen seyn [4]).

4 Stufe. Der Parasit bildet einen Wurzelstock, dessen Zasern sich an die Nährpflanze anheften. Helosis und Langsdorfia. Martius, welcher beide Gattungen in Brasilien zu untersuchen Gelegenheit gehabt, ist es, der neuerdings über den Parasitismus dieser Pflanze Zweifel erhoben hat. Er beschreibt und bildet den Wurzelstock dieser Pflanze als verzweigt ab [5]). Sowohl bei Langsdorfia, wo derselbe dick, als bei Helosis, wo er viel dünner ist, gibt er hier und da Zasern ab, welche sich an Wurzeln von fremden Gesträuchen anhängen, ohne dass sie in dieselben eindringen sollen. Von Helosis sagt v. Martius überdiess (l. c. p. 420) „hujus plantae radices radicibus vicinorum vegetabilium implexas

---

[1]) L. c. p. 227.

[2]) Enumerat. plant. Javae et insul. adj. p. 86.

[3]) Museo di Fisica di P. Boccone. Tab. 56 verkleinert; ferner Nova plant. genera. Autore Michelio Tab. XII.

[4]) Nova genera et spec. plantarum. Vol. III. p. 182—188. Tab. 298, 299 und 300.

[5]) Die schöne Handzeichnung D. Pöppig's wurde mir durch D. Endlicher mitgetheilt.

Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

interdum vidi, nunquam autem vere parasiticas." Ohne im mindesten ein Misstrauen in die Forschungen dieses grossen Botanikers zu setzen, so erlaube ich mir doch einige Gegengründe anzuführen. Allerdings wäre der Fall möglich, dass bei der Einsammlung dieser Pflanzen, wo ein Reisender in fremden uncultivirten Ländern, durch mancherlei Umstände verhindert, nicht die gehörige Zeit und alle nöthige Sorgfalt verwenden kann, die zarten Saugwärzchen an den Spitzen der Wurzelzasern abgerissen und so übersehen worden seyn konnten. — Wie lange selbst bei unseren einheimischen Wurzelparasiten die Art der Verbindung derselben mit der Nährpflanze unbekannt, oder nur sehr unvollständig gekannt war; ja wie wir in der Folge sehen werden, noch bis jetzt bei Einigen zum Theil unrichtig beschrieben wird, möge als Beleg meiner oben ausgesprochenen Muthmassung dienen.

Ueberdiess spricht die Form, Structur, Lebensweise dieser Pflanzen zu auffallend für die nächste Verwandtschaft nicht nur mit den Parasiten überhaupt, sondern insbesonders mit einigen früher erwähnten Gattungen: Balanophora, Cynopsole, Scybalium, als dass wir nicht muthmassen sollten, es dürfte auch der Art des Parasitism, jenen am nächsten stehen.

Wir schreiten nun zur 5. Stufe, die vielleicht nach näherer Bekanntschaft der Mittelglieder mit der vorhergehenden in eine zusammenfallen dürfte. Ihr Charakter ist folgender: Kein Rhizom, sondern stark verästelte Wurzeln, welche durch Saugwärzchen mit der Mutterpflanze verbunden sind. Hierher gehört Lathraea Squamaria, eine Pflanze, die, was die Art und Weise ihrer Verbindung betrifft, noch bis auf unsere Tage höchst unvollständig bekannt war. Bowmann [1]) und gleichzeitig mit ihm (obwohl unsere Untersuchungen um einige Jahr später bekannt gemacht wurden) hatten wir uns mit Untersuchungen dieser Pflanze beschäftiget. Die Resultate stimmten im Allgemeinen überein, doch wichen sie in einigen Punkten wesentlich von einander ab; auch differirte beides von dem, was Meyen hierüber bekannt machte. Diess und der Umstand, dass diese Pflanze auch in manch anderer Beziehung einer genauen Anatomie werth ist, bestimmen mich, meine Erfahrung hierüber in einer besonderen Abhandlung ehestens mitzutheilen.

6. Stufe. Einpflanzung des Parasiten wie Stufe I., dabei noch Wurzeln, die bald mit Saugwärzchen versehen sind, bald ohne denselben erschienen.

Wir rechnen die Gattungen Orobanche, Phelipaea, Conopholis, Hyobanche, Epiphagus Nutt., Aeginetia und Obolaria hierher, wahrscheinlich dürfte aber mit der Zeit die Zahl der Gattungen sich noch vermehren. — Sie sind jährige oder ausdauernde Gewächse, und treiben im letztern Falle aus einer Art von Wurzelstock [2]) mehrere, nach einander sich entfaltende Triebe. In der Regel schwillt der unterste Theil des Parasiten mehr oder weniger zu einem Bulbus an, und dieser pflanzt sich unmittelbar in die oft verhältnissmässig sehr dünne Wurzel ein. Die Art, wie dieses geschieht, haben wir bei Orobanche näher zu erforschen gesucht. Hier sucht sich der Parasit gleichfalls bis an den Holzkörper der fremden Wurzel einzukeilen (Tab. III. Fig. 9 und 10 f.), um dabei den Rindenkörper nach auswärts zu drängen, so dass dieser jenen von unten und seitwärts umgibt, und mit ihm auf das Innigste

---

[1]) Transact. of the Lin. soc. Vol. XVI. p. I. 1829.

[2]) Wallroth's Rhizom dieser Pflanze ist nur ein Caudex ascendens subterraneus.

Original Download from The Botanical Society of America Library at www.botanicalsociety.org (Digitized by Harvard University)

verwächst. Während der Rindenkörper des Parasiten mit dem Rindenkörper der fremden Wurzel sich vereiniget, sehen wir zugleich den Holzkörper des einen an den Holzkörper des andern stossen, und so kann es nicht fehlen, dass sich auch das Mark beider Pflanzen berührt. Man bemerkt auch, dass, wie bei allen Parasiten, so auch hier an dem Punkte des Contactes durch vermehrte Reaction der Theil der Wurzel anschwillt, und dass diess auch hier allein durch eine üppigere Entwicklung des parenchymatösen Zellgewebes bewerkstelliget werde. Aber nicht nur allein der Rindenkörper und die Markstrahlen nehmen an dieser Wucherung Antheil, sondern auch das Mark, und wir sehen dieses hier (Fig. 10, g) in das lockere Parenchym des Parasiten weit hineinragen. — Ueber der Anheftungsstelle bemerkt man bei der genannten Pflanze auch einen Schopf kürzerer oder längerer, einfacher oder verzweigter Wurzeln. Während der grösste Theil derselben frei endet, sind mehrere, wie schon Wallroth [1]) bemerkt, die entweder an der Spitze oder nahe dem Ende mit Saugwärzchen versehen sind, wodurch sie sich an die nahen Wurzeln, meist von der Pflanze, auf welcher der Schaft sitzt, anheften. (Tab. III. Fig. 9, f.) Interessant wäre es zu wissen, in wie weit Epiphagus virginianus Nutt (Mielanche virginiana Wallr. Leptamnium Rafin.), welche auf den Wurzeln von Taxus, und Conopholis americana Wallr., welche ebenfalls in Nordamerika (Carolina) auf den Wurzeln von Bäumen und Sträuchern vorkommt, in der Art des Parasitismus dennoch einige Abweichungen von unsern, grösstentheils nur auf krautartigen Pflanzen vorkommenden Orobanchen darbieten, eine Sache, die durch getrocknete Exemplare kaum zu entscheiden seyn dürfte.

Die 7. Stufe zeichnet sich durch eine Eigenthümlichkeit aus, die bisher nur bei einem einzigen Parasiten, nämlich der Monotropa hypopythis gefunden, und meines Wissens nirgends beschrieben worden ist [2]). Der einem Rhizome änliche, knollenförmige, unregelmässige Körper, woraus die Blüthenschäfte dieser Pflanze entspringen, besteht aus einem Convolut innig verfilzter Wurzelfasern, welche zum Theil dem Parasiten, zum Theil der Nährpflanze (Pinus Abies L.) angehören (Tab. II. Fig. 7, d. e. f. g.). Dieser Wurzelfilz ist von aussen etwas lockerer, von erdigen Theilen durchdrungen, nimmt aber gegen die Mitte so an Dichtigkeit zu, dass diese beinahe ganz verschwinden, und ein Gewebe von Wurzeln, welches auf keine Weise zu entwirren ist, übrig bleibt. Der Contact der beiderseitigen, in Farbe, Form und Consistenz leicht zu unterscheidenden Wurzeln ist innig (Tab. II. Fig. 8), ohne dass jedoch Saugwärzchen oder ähnliche Organe vorhanden wären, wodurch eine unmittelbare Vereinigung, eine Durchdringung beider, bewerkstelliget würde. Dieser Umstand könnte allerdings auf die Vermuthung führen, dass hier gar kein Parasitism zum Grunde liege, wenn nicht die Erfahrung, dass mit dem Tode der säfteleitenden Wurzel des Baumes, auch die mit ihm verflochtene Monotropa zu Grunde ginge, zu Gunsten der früher vorgetragenen Ansicht spräche. Wir sehen bei dem innigen, durch das Organ der Wurzel vermittelten Contacte beider Pflanzen von der einen Seite eine Ausschwitzung, von der andern eine Aufsaugung nährender Säfte erfolgen, und schliessen somit, dass hier allerdings ein wahres Abhängigkeitsverhältniss beider Statt finden müsse.

---

[1]) Orobanches generis. Διατριβη pag. 13.

[2]) Wahrscheinlich kömmt diese Art der Einwurzlung auch den nordamerikanischen Arten zu, obgleich wir über diesen Gegenstand bei den Schriftstellern nichts verzeichnet finden.

Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Hierher bin ich auch geneigt, das räthselhafte, von A. v. Humboldt bei Mexico in einer Höhe von 1168 Toisen entdeckte Corallophyllum caeruleum, zu zählen. Ich möchte kaum bezweifeln, dass es wirklich ein Parasit ist, der, so wie er in organographischer Hinsicht eine grosse Verwandtschaft mit den Monotropen zeigt, wahrscheinlich auch in Beziehung des Parasitism mit jenen übereinkommen dürfte.

8. Stufe. Der Parasit entwickelt sich ziemlich selbstständig, und schickt nur hie und da vom Stamme aus Haustellen in die Nährpflanze. Hierher die Gattungen Cuscuta und Cassytha, wovon die erste bis jetzt 4 Arten (C. europaea, epithymum, epilinum, monogyna) in Europa — zwei (C. americana und grandiflora) in Amerika — zwei (C. australis und carinata) in Neuholland, und eine unbestimmte Art in Chili aufzuweisen hat. Die über Asien, Amerika und Neuholland zerstreuten Arten von Cassytha sind noch nicht genau gekannt.

Cuscuta keimt, wie schon lange bekannt, im Boden; ihr fadenförmiger, in zweiläufiger Spirale um das Albumen gewundener Embryo rollt sich dabei auf, sein oberes und unteres Ende legen sich an einander, und der gebogene Theil steigt senkrecht aus der Erde [1]). Ist die bis jetzt senkrecht nach abwärts gerichtete Spitze der Plumula nun über die Erde gekommen, so richtet sie sich auf, und fängt sich nach Art aller Schlingpflanzen mit horizontal übergebogener Spitze an zu winden. Trifft sie in dieser Bewegung auf eine Stütze, so schlingt sie sich meist in zwei bis drei engen Windungen um dieselbe, wächst dann eine Strecke lang (bei einfachen, glatten und geraden Stützen nach Mohl 2 bis 3 Zoll) gerade in die Höhe, oder in sehr grossen langgezogenen Windungen um die Stütze, und wiederholt dann wieder einige enge Windungen. Auch Cassytha gleicht ihr in dieser Beziehung ganz. Jacquin brachte von C. filiformis Samen aus Amerika mit, die in Glashäusern in Wien keimten. Er beschreibt die keimende Pflanze als „initio filamentosum simplicem cauliculum recta e terra sursum propellendo, dein in ramos abeundo" [2]).

Wenn sich die Cuscuta um eine lebende Stütze (Stengel, Blätter, junge Triebe, strauch- und baumartige Gewächse) windet, so schwillt der ganze anliegende Theil des Stengels an, es entstehen auf der Berührungsfläche der Reihe nach einzelnstehende und zusammenfliessende Warzen (Tab. III. Fig. 12, d.), welche Anfangs glatt sind, später aber durch einzeln hervortretende Zellen eine rauhe unebene Oberfläche erlangen. Mittelst dieser Papillen heftet sich der Stengel sowohl an lebende als todte Stützen an. Allmälig verlängert sich nun die Warze, die Zellen der Epidermis und des Rindenkörpers weichen nach seitwärts, und der darunter neu gebildete Gefässbündel, umgeben von gestreckten Parenchymzellen, tritt deutlicher hervor, und versenkt sich in der Form eines Würzelchens (suçoir, haustellum) so in den fremden Organismus, dass Zellgewebe und Zellgewebe sich berühren und verwachsen, der Gefässbündel aber bis zum Holzkörper oder den gesonderten Gefässbündeln der Monocotyledonen (wie ich diess bei Cuscuta europaea einmal beobachtete, die sich um Allium flavum schlang) vordringt. Merkwürdig ist, dass, wie H. Mohl's Versuche zeigen [3]), bei der Anheftung der Haustellen, von diesen ein eigener Saft ausgeschwitzt wird, der nach meiner Meinung wahrscheinlich dazu

---

[1]) Ueber das Winden der Pflanzen etc. v. Palm. p. 19, Fig. 2—5.
[2]) Select stirp. americ. hist. p. 58.
[3]) Ueber den Bau und das Winden der Ranken und Schlingpflanzen, p. 130.

Original Download from www.biologiezentrum.at

dient, um das Zellgewebe der fremden Pflanze etwas weicher zu machen, und so das Eindringen sowohl als das Verwachsen zu befördern.

Auf ähnliche Art finden sich auch die Warzen der Cassytha mit der Nährpflanze verbunden.

Wichtig schien es mir, zu erfahren, in wie weit der Wachsthum junger Pflänzchen von Cuscuta erfolge, wenn ihnen die Nahrung auch nur auf das Nothwendigste beschränkt würde, und ich musste wirklich über das Resultat der Versuche, die ich desshalb anstellte, erstaunen. Es folgt hier die Mittheilung der darüber aufgezeichneten Notizen.

Um Cuscuta zu erziehen, muss man die Samen unter schon gebildete grünende Pflänzchen säen, nur dort vermögen die auch sonst leicht keimenden Samen ihre weitere Nahrung zu finden und sich zu entwickeln. Hitze und Trockniss tödtet die saftigsten Keime, und sie dorren zusammen. Erst Mitte Mai's (1833) gediehen einige Pflänzchen von Cuscuta europaea, deren Samen zufällig unter Rasen von Androsace lactea und villosa kamen. Fig. 11 Tab. III. stellt ein 4—5 Tage altes Pflänzchen an Phyteuma orbiculare angeschmiegt vor. Der ursprüngliche Embryo vertrocknete ganz, und nur von dem Punkte an, wo er seine ersten Saugwarzen aussandte, lebte er üppig fort, ohne dass dadurch die Nährpflanze merklich litt. Die erste Zeit hindurch entwickelte sich binnen 24 Stunden beinahe ein zolllanger Stengel. Zwei an einander stehende Zweige unter einer Deckschuppe (Tab. III. Fig. 11, cc.) erscheinen beiläufig $^1/_4$ Zoll von den Saugwarzen entfernt. An Sedum album, und zwar an den fleischigen Blättern dieser Pflanze, wollten keine Keime fortkommen, obwohl ich sie Saugwarzen daran heften sah. Entweder war die Reaction von Seite der fremden Pflanzen zu gross, oder die ziemlich derbe Oberhaut liess ein Eindringen der Haustellen nicht zu.

Am 23. Mai wurde das eben beschriebene Pflänzchen von Cuscuta, um zu erforschen, wie weit sich dieselbe ohne weitere Nahrung, als die bereits erzwungene, zu entwickeln vermöge, sammt seiner kleinen Amme in ein Deckelglas gethan, dessen Inneres durch Wasserdunst beständig feucht erhalten wurde. Drei Tage darauf vergrösserte sich die Pflanze, als ob ihr nichts gemangelt hätte, um ihre frühere Länge, aber da es ihr von nun an Nahrung zu gebrechen anfing, schlang sie sich in $1^1/_2$ Windungen um sich selbst, und trieb sogar an dieser Stelle Saugwärzchen. Das Nährpflänzchen war zwar noch grün, aber es konnte keine oder nur wenig hinreichende Nahrung geben, darum verlor auch der ganze untere Theil des Parasiten etwas an seiner Turgescenz. Es war aber diese Erscheinung bereits erfolgt, als sich der Stengel der Cuscuta, wie gesagt, um sich selbst zu schlingen anfing. Dabei wurden die unteren Triebe nicht um das mindeste grösser, und die Pflanze schien nur an der Spitze fortzuwachsen. — Den 29. Mai wurden die Blätter von Phyteuma etwas gelblich, und fingen zugleich an welk zu werden. Der Trieb der Cuscuta verlängerte sich noch fort, doch tabescirte er auffallend unter der Stelle, wo er sich umschlang, auch entwickelten sich die unteren Seitenfortsätze nicht weiter. Die Warzen wurden nun zu deutlichen Saugwarzen, die in die Substanz ihres eigenen Leibes eindrangen. Am 31. Mai wurde durch Zufall die Spitze des Triebes gequetscht. Um das Gewächs noch fortzubringen, that ich Tags darauf ein junges Pflänzchen von Chenopodium bonus Henricus, an dem ausser den Cotyledonen noch 2—3 Paar Blätter entfaltet worden, in das Glas. Acht Tage darauf hatte sich der Endtheil $1^1/_2$ Linie unter der Spitze schon durch mehrere hervorgetriebene Saugwärzchen an dem Rande eines von den innersten Blattpaaren in der Art angeheftet, dass sie denselben zwischen sich fassten; auch hatte sich inmitten unter ihnen ein neuer Trieb zu entwickeln angefangen.

Original Download from Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Um dieselbe Zeit waren endlich beide Blätter des Phyteuma abgestorben, aber es fing ein drittes an, sich zu entwickeln. Die ganze Länge des Triebes der Cuscuta bis $1^3/_4$ Zoll vor ihrem Ende wurde saftleer, und sah fast verwelkt aus. In Allem hatten sich nun an dem fadenförmigen Stiele 5 knospenartige Fortsätze gebildet.

Jetzt zeigten die Triebe bei c, Fig. 11 und 12, auch eine Vergrösserung, und selbst eine von den ursprünglichen Saugwarzen entfaltete sich zu einem Triebe. Alle diese Triebe streckten sich gleichfalls zu dem frischen Pflänzchen [1]). Am 23. Juni, nachdem das Ganze 9 Zoll lang geworden war, ging der Trieb durch Fäulniss der Pflänzchen, und durch darauf eingetretene Trockniss zu Grunde. Es erfolgte also innerhalb 35 Tagen bei der grösstmöglichsten Beschränkung der Nahrung ein Längenwachsthum der Cuscuta (vom Embryonalzustande an gerechnet) von 10 Zoll, was für $3^1/_2$ Tage gerade 1 Zoll, und im Durchschnitte für einen Tag beinahe $3^1/_2$ Linien gibt.

Es folgt nun die 9. und letzte Stufe, deren Charakter nachstehender ist:

Stark verästelte Wurzeln, die sich bald über, bald unter der Rinde der Nährpflanze hinziehen, und in selbe gleichsam infiltriren. Die hierher gehörigen Schmarotzerpflanzen sind holzartige Gewächse, haben grüne Stämme und grüne lederartige Blätter. Sie umfassen ohne weiters $^2/_3$ sämmtlicher Parasiten, und bestehen aus den Gattungen Viscum, Loranthus, Misodendron u. s. w. Durch Versuche, die ich an Viscum album anstellte, erfuhr ich, dass der Embryo gleich bei seiner Einpflanzung in die fremde Pflanze schon eine so bedeutende Reaction derselben hervorbringt, dass dadurch eine bedeutende Anschwellung des Theiles erfolgt (Tab. III. f. 13, a) [2]). Dieser sendet zuerst in den Rindenkörper des Stammes oder Astes, worauf er sich ansiedelt, einen keilförmigen, perpendikulär eindringenden Wurzelpfahl, und dann zur Seite mehrere horizontal abgehende Wurzeläste. Der Hauptstamm der Wurzel sucht schnell bis an den Holzkörper vorzudringen, während die horizontalen Aeste im Rindenkörper um sich greifen, aber doch zugleich, der ganzen Länge nach, auf der dem Mittelpunkte des Baumes zugekehrten Seite ähnliche absteigende und bis zum Holzkörper vordringende Wurzelsenker abgeben (Tab. XXIII. Fig. 15). Mit dem zunehmenden Wachsthume werden alle Wurzeln, die senkrecht absteigenden früher, als die horizontal verlaufenden, durch die sich anlegenden neuen Holzschichten allmälig in den Holzkörper selbst eingebettet. Dabei findet ein merkwürdiger Umstand Statt, ein Umstand, der mehr als die anfängliche Wucherbildung des Parenchyms zur Anschwellung der Theile beiträgt, worauf die parasitische Pflanze steht. Es ist natürlich, dass, so wie die freien Theile des Parasiten durch das Wachsthum an Umfang und Ausdehnung zunehmen, in demselben Verhältnisse auch die in der fremden Pflanze eingeschlossenen Wurzeln grösser werden.

Diess kann aber bei dem Umstande, dass die Theile eng von dem Holzkörper umschlossen sind, nur auf die einzig mögliche Weise geschehen, dass derselbe der sich vergrössernden

---

[1]) Cuscuta zeichnet sich vor allen Schlingpflanzen dadurch aus, dass sie wenigstens in ihrem jugendlichen Zustande todte Stützen verschmäht, und eine auffallende Neigung verräth, sich nur um lebende Pflanzen zu schlingen. (Nach Mohl's Versuchen l. c. p. 128.)

[2]) Auch Gaspard (Mem. phys. sur le Gui p. 318) machte die Beobachtung, dass, wenn das Würzelchen des Mistel-Embryo in die fremde Rinde eindringt, an dieser (im September oder October) eine Geschwulst entstehe, die allmälig immer grösser wird, sich aber schon zeigt, ehe der Keim seine Blätter entfaltet hat.

Original from The Bryn Mawr College Library, Digitized by Google, Digitalisierung eingestellt durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft

Wurzel nachgeben, und nach auswärts, wo die Resistenz geringer ist, tritt. Dadurch bildet sich ein an der Grenze des Holzkörpers hervortretender Höcker, der immer mehr zunimmt, je älter der Parasit wird, und je tiefer und umfassender er sich eingekeilt (Tab. III. Fig. 15). Härte und Weiche des Holzes hat hierauf wenig Einfluss, nur scheinen mir bei härteren Holzgattungen die horizontalen Wurzeln vor den perpendiculären eine grössere Ausbreitung zu gewinnen, und in diesem Falle fand ich auch sogar neue Triebe aus denselben entstehen. (Tab. III. Fig. 14 cc). Auch Gaspard (l. c. p. 319) sah diese Knospenbildungen an den nahe an der Oberfläche verlaufenden Viscumwurzeln, nur irrt er darin, wenn er diese für die einzigen Wurzeln jener Pflanze hält, und angibt, dass sie nur in der Rindensubstanz verlaufen.

Eine merkwürdige Modification dieser Art von Parasitism, die bei mehreren tropischen Loranthusarten vorkommt, besteht darin, dass die horizontal verlaufenden Wurzeln nicht im Rindenkörper des fremdes Astes, sondern über denselben verlaufen, sich also wie andere Luftwurzeln gestalten, die Zweige innig umstricken, und sich mit ihren Enden sogar an dieselben befestigen. Die von dem Reisenden Dr. Pohl aus Brasilien mitgebrachten Loranthus, die ich in Wien zu untersuchen Gelegenheit fand, boten mehrere Arten dar, welche sich in dieser Weise von Anheftung an die Nährpflanze auszeichneten, sie waren jedoch sämmtlich so unvollständig eingesammelt worden, dass eine nähere Untersuchung nicht möglich war.

In diesen 9 Stufen, die wir des Ueberblickes wegen hier nochmals zusammenstellen, scheint sich, so viel bis jetzt bekannt, die Art und Weise des Abhängigkeitsverhältnisses des Parasiten zur Nährpflanze, räumlich ausgedrückt zu haben.

Modi insitionis Parasitarum.

I. Gradus. Der Parasit entspringt unmittelbar über dem Holzkörper seines Trägers, und anastomosirt durch sein Gefässsystem mit dem Gefässsysteme der Nährpflanze.

Rafflesia, Brugmansia, Pilostyles, Apodanthes, Cytinus?

II. Gradus. Der Parasit sucht eine Art von Wurzelstock zu bilden, wodurch er der Nährpflanze anhängt, und aus dem er mehrere blüthentragende Schäfte treibt.

Hydnora, Scybalium.

III. Gradus. Durch verstärkte Reaction (wahrscheinlich in der Art der Keimung gegründet) wird ein Theil des Gefässsystems der Nährpflanze in den Wurzelstock des Parasiten aufgenommen, und dadurch ein Körper gebildet, der sowohl diesem als der Nährpflanze angehört.

Balanophora, Cynopsole, Sarcophyte, Cynomorium, Lophophytum? Ombrophytum?

IV. Gradus. Der Parasit bildet einen Wurzelstock, dessen Zasern sich an die Nährpflanze anheften.

Helosis, Langsdorfia.

V. Gradus. Kein Rhizom, sondern stark verästelte Wurzeln, welche durch Saugwärzchen mit der Mutterpflanze verbunden sind.

Lathraea.

VI. Gradus. Einpflanzung des Parasiten wie Gradus I., dabei noch Wurzeln, die bald mit Saugwärzchen versehen sind, bald ohne denselben erscheinen.

Orobanche, Phelipaea, Conopholis, Hyobanche, Epiphagus, Aeginetia, Obolaria.

Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

VII. Gradus. Die Wurzeln des Parasiten mit den Wurzeln der Nährpflanze in einem knollenförmigen Filz verwoben.

Monotropa, Corallophyllum?

VIII. Gradus. Der Parasit entwickelt sich ziemlich selbstständig, und schickt nur hie und da vom Stamme aus Haustellen in die Nährpflanze.

Cuscuta, Cassytha.

IX. Gradus. Stark verästelte Wurzeln, die sich bald unter der Rinde der Nährpflanze hinziehen, und in diese gleichsam infiltriren.

Viscum, Loranthus, Misodendron.

In dieser so dargestellten Reihenfolge glauben wir nicht unvernehmlich ein Gesetz ausgesprochen zu haben, nach welchem die minder oder höher entwickelte Natur der Parasiten, parallel mit der Stufenfolge ihres Abhängigkeitsverhältnisses in der Einwurzlung, sich immer fort zu grösserer Unabhängigkeit und Freiheit empor richtete. Sahen wir in den tiefen, massigen Bildungen der Rafflesien den Parasiten noch in den fremden Organismus gleichsam versenkt, so ist er auf der 2. und 3. Stufe in den Balanophoren nur mehr von ihm durchdrungen, auf der 4. und 5. Stufe mit ihm vereiniget, auf der 6. in den vollkommenern Orobanchen nur noch gebunden, und in den Monotropen verstrickt, bis er sich in den zuhöchst stehenden Bildungen der Cuscuteen und Loranthaceen des höchsten Grades der möglichen Verselbstständigung zu erfreuen hat. — Blicken wir aber noch etwas weiter, so sehen wir anderseits noch eine Menge von Pflanzen, die in der Art ihrer Lebensweise nicht unkenntlich eine Annäherung zu den Parasiten verrathen; man hat sie falsche Parasiten (fausses parasites) genannt. Eine nähere Betrachtung derselben möchte hier um so weniger am unrechten Orte stehen: als sie uns einige den Parasiten zukommende Bildungen zu enträthseln versprechen. Man muss sich indess bei ihrer Betrachtung nicht etwa durch die gewöhnliche Ansicht irre führen lassen, als ob der Parasitismus sich in diese Bildungen fortgesetzt habe, und als ob sie gleichsam die Mittel- und Uebergangsglieder seien, wodurch derselbe mit den übrigen Gewächsen zusammenhänge. Einige Gründe, die wir später anführen werden, dürften es ohne Zweifel ersichtlich machen, dass durch diese den Parasiten ähnlichen Gewächse, von der anderen Seite her, Annäherungen zu denselben dargestellt sind, wesshalb sie auch auf einem ganz anderen Principe als auf jenem des Parasitismus beruhen. — Auch in diesen sogenannten falschen Parasiten ist durch eine Art von Stufenreihe eine grössere oder geringere Beschränkung des selbstständigen und unabhängigen Pflanzenlebens ausgedrückt. Die unterste Stufe, wo die Beschränkung am meisten hervortritt, beginnt damit, dass die Saugwärzchen, die wir bei Lathraea, Orobanche, Cuscuta, Cassytha u. s. w. wahrnahmen, zu wahren Wurzelzasern (Crampons) werden, womit sich die Pflanze an Gegenstände anklammert, ohne jedoch von daher unmittelbar ihre Nahrung zu erhalten. Wir zählen hierher Marcgravia umbellata, Ampelopsis quinquefolia, Hedera Helix, Bignonia radicans u. a. m. Die Bildung der Haftwurzeln und der Haustellen ist allerdings so ähnlich, dass man diese füglich, wie oben erörtert, für eingeschlossene Haftwurzeln, jene hingegen für freie Haustellen nehmen könnte. Wir haben diess insbesonders in einer anatomischen Abbildung (Tab. VI. Fig. 37), welche den Ursprung der Haftwurzeln bei Hedera Helix nach einer sehr starken Vergrösserung darstellt, zu versinn-

Original von der Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

lichen gesucht. Man wird hiermit ersehen, dass der Ursprung dieser Würzelchen [1]) bis zum Holzkörper zurück, und von einem Markstrahle ausgeht, so zwar, dass die neugebildeten kurzröhrigen Gefässe (l. c. 11) sich unmittelbar an die grösseren porösen Gefässe (e. e) anlegen, die parenchymatösen Zellen des Markstrahles (g) hingegen in ähnliche aber mehr gestreckte Zellen übergehen, welche den Gefässring der Wurzelbasis von Aussen und Innen umgeben. Man sieht in dieser Abbildung zugleich, wie gering anfänglich die Unterschiede zwischen Zellen und Gefäss sind, sobald man nur auf die räumlichen Verhältnisse Rücksicht nimmt, und wie auffallend sich diese ergeben, sobald im Functionellen einmal eine entscheidende differente Richtung eintritt. Das Gefäss und die mit ihr gewissermassen verwandte Prosenchymzelle ist ursprünglich gewiss eher dazu bestimmt, die Nahrungsflüssigkeit zu leiten, als sie zu bewahren und für chemische Veränderungen vorzubereiten, dagegen muss man die Parenchymzellen mehr als Nahrungsreservoire ansehen.

Eine zweite minder beschränkte Stufe vereiniget jene Pflanzen, die zu ihrem Leben und Gedeihen zwar nicht wie die Parasiten geläuterte Pflanzensäfte bedürfen, die aber dennoch auf eine solche Nahrung beschränkt sind, welche vorzugsweise natürlich entmischte Pflanzensubstanz enthält. Die Wurzeln dieser Pflanzen, sofern sie selbe besitzen, vermögen nur im Pflanzenmoder, oder in dem nach Aussen immerfort absterbenden Rindenkörper holzartiger Gewächse zu vegetiren. Diess ist der Fall bei mehreren Asphodeleen, Bromelien, Tillandsien, Epidendreen, und anderen Orchideen [2]), vielen Moosen und Lichenen. Vorzugsweise bieten die Tropenländer eine Menge solcher Gewächse dar, welche auf anderen Gewächsen vorkommen, und nur unter diesen Verhältnissen ihr Gedeihen finden. Ein Baum ist oft eine Colonie von unzähligen andern Pflanzen.

Die letzte Beschränkung tritt endlich in den rankenden Gewächsen und in den Schlingpflanzen ein. Diese Pflanzen wurzeln zwar im Humus, allein ihrer schwachen Stengel und Stämme wegen finden sie nur dann ihr vollkommenes Gedeihen, wenn sie sich um andere Gewächse, die ihnen grösstentheils nur als Stütze dienen, herumwinden, oder an ihnen hinaufklettern können. Dass die Stütze dennoch nicht ganz ohne Einfluss auf ihre Oekonomie ist, beweiset Palm's [3]) Beobachtung an Convolvolus arvensis, der sich um Evonymus europaeus windend mehrere Papillen bildete, und durch diese Nahrung aus der fremden Pflanze sog. Dass ferner hierbei auch die specifischen Exhalationen der Pflanzen mit in Rechnung gebracht werden müssen, bedarf wohl keines weiteren Beweises.

Dieses sind die Aeusserungen, wodurch eine grosse Menge von Pflanzen, deren Aufzählung wir hier unterlassen, eine Neigung zum Parasitismus verrathen, ein Bestreben der Natur, dessen Bedeutung wir erst am Schlusse unserer Abhandlung in Erwägung ziehen können, wenn wir zuvor die Eigenthümlichkeiten der Parasiten, ihrem inneren Baue nach näher aufgefasst, und dadurch ihrem räthselhaften Wesen etwas näher gekommen seyn werden.

Anatomie der Parasiten.

Dass die eben dargestellte stufenweise Entwicklung der Parasiten sich nur auf ihre Verbindung mit der Nährpflanze bezog, und durchaus nicht als Eintheilungsgrund der Formen-

[1]) Dasselbe hat auch bei den Adventivwurzeln, wie ich an einem anderen Orte zeigen werde, statt.

[2]) Neottia Nidus avis Rich. ist kein Parasit, sondern wurzelt nur im fetten Moder holzartiger Gewächse, wie mich die genauesten Untersuchungen belehrten.

[3]) l. c. p. 26, Tab. I. Fig. 1.

Original Download from The Botanical Society of Japan Library http://www.botanicalsociety-japan.ac.jp/ Digitized by Biodiversity Heritage Library, www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

gruppen (obgleich ein schwacher Parallelismus dennoch zwischen beiden durchzublicken scheint) benutzt werden kann und darf, ist nicht zu bezweifeln.

Wie bei den übrigen Gewächsen hängt die nähere oder entferntere Verwandtschaft der einzelnen Formen von der grösseren oder geringeren Aehnlichkeit in den Theilen des Generationsapparates ab, und gewisse Abweichungen im Baue, in der Zahl, Zusammenfügung und Verschmelzung dieser Organe, begründen die Aufstellung von Sippen oder Familien, um deren Grundtypen sich immer eine grössere oder geringere Zahl von Gattungen und Arten sammelt. — Nach diesen Principien lassen sich denn auch unter den Parasiten mehrere Familienverschiedenheiten erkennen, deren Charakteristik jedoch erst in der zweiten Abtheilung gegeben wird, und aus der wir hier, zum Behufe der anatomischen Darstellung, nichts mehr als die Namen anticipiren wollen. Es wird sich dort erweisen lassen, dass wir, nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse, unter den Paraphyten folgende Familien zu betrachten haben.

Sie sind die Familien der Cytineen, Cynomorieen, Lophophyteen, die Balanophoreen und Helosieen, ferner der Cassytheen, der Monotropeen, der Orobancheen, der Cuscuteen und endlich der Loranthaceen. Indem wir nun den anatomischen Charakter jeder derselben durchgehen, bemerken wir zugleich, dass die fünf erstgenannten Familien, die man auch in eine Classe, nämlich in die der Rhizantheen zusammengestellt hat, vieles Gemeinsame in ihrem Baue besitzen, und finden desshalb auch Veranlassung, sie der Kürze wegen zusammenzufassen.

Bei jeder anatomischen Betrachtung von Gefässpflanzen sind vor Allem zwei Dinge scharf ins Auge zu fassen, nämlich die Structur oder die Zusammensetzung der Gefässbündel, und zweitens ihre relative Lage, und was damit verbunden ist: ihr gegenseitiges räumliches Verhältniss. Die Gefässbündel sind sowohl in organographischer als in physiologischer Hinsicht der wichtigste Theil der Gewächse, und müssen es daher wohl auch in anatomischer seyn. Man kann in dieser Beziehung allerdings die Gefässbündel mit den Gefäss-, ja wohl auch mit den Nervensträngen des thierischen Organismus vergleichen. Damit ist jedoch nicht gesagt, dass der parenchymatöse Theil der Pflanzen ausser Acht zu lassen sei, nur so viel wollen wir dadurch ausdrücken, dass die Betrachtung dieses gegen jene einen bei weitem mehr untergeordneten Rang habe, — eine Ansicht, welche bisher in der Anatomie der Gewächse noch viel zu wenig berücksichtigt worden ist. Indess ist das Parenchym, obgleich der mindere, untergeordnete Theil, bisweilen gerade derjenige, welcher auch bei Gefässpflanzen bei weitem den grösseren Antheil an dem Bau des Gewebes nimmt, und also schon darum eine besondere Aufmerksamkeit verdient. In diesem Falle sind dann auch die niederen Parasiten, in denen offenbar das parenchymatöse Zellgewebe das Gefässsystem überwiegt, und es daher räthlich macht, mit der Betrachtung desselben zu beginnen.

Das parenchymatöse Zellgewebe der Rhizantheen besteht in der Regel aus Zellen von mehr oder weniger beträchtlichem Umfange, deren Wände bald dünner, bald dicker sind, aber fast durchgängig durch einzelne verdünnte Stellen von runder oder ovaler Form das Ansehen erhalten, als ob sie mit Tüpfeln besetzt oder mit Oeffnungen durchbrochen wären. So nehmen wir dieses bei Rafflesia Patma (Tab. III. Fig. 16, c), noch deutlicher bei Balanophora (Tab. V. Fig. 31) wahr, aber diese Bildung fehlt weder der Langsdorfia und dem Scybalium, noch den übrigen mit diesen verwandten Gewächsen ganz,

Original Download von der Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

am wenigsten möchte diess aber bei Rafflesia Arnoldi der Fall seyn, obgleich sie Rob. Brown nicht gesehen hat, wie er l. c. p. 210 in den Worten „*I have not been able to detect perforations on any part of thier surface*" gesteht, und glaubt, man habe vielleicht Körnchen in ihrem Innern, welche an den Wänden anklebten, dafür genommen.

Die Zellen variren nur in der Grösse, übrigens sind sie in allen Theilen gleich. Gewöhnlich enthalten sie Amylum, und dieses oft in solcher Quantität, dass der ganze Zellraum damit vollgestopft ist. Bei Scybalium und Cynomorium sind die Amylumkörner am grössten, ihre zarte Haut scheint zuweilen durch mehrere sternförmig vereinte Risse aufgesprungen, indess wechselt auch hier die Grösse derselben um mehr als das Dreissigfache ihres Volumens.

Nach Aussen treten die Parenchymzellen entweder zu einer Art von Epidermis zusammen, oder sie umgeben den Wurzelstock, wo ein solcher vorhanden, mit einer Rindenlage. Die Oberhautschichte ist wie bei allen Pflanzen aus Zellen von kleinerem Durchmesser, wobei überdiess der Tiefendurchmesser gegen die übrigen bedeutend geringer ist, wodurch ihr tafelförmiges Aussehen entsteht, zusammengesetzt. Zwar will sie Meyen wegen des allmäligen Ueberganges der Parenchymzellen nicht als wahre Epidermis gelten lassen, besonders da ihr, wie wir später sehen werden, die Spaltöffnungen fehlen, aber aus einer (*o. c. Rhizantheae* Tab. VI. Fig. 8) gegebenen Abbildung derselben von Brugmannsia, dürfte eher das Gegentheil gefolgert werden.

Aus der beifolgenden Abbildung von Rafflesia (Tab. VII. Fig. 49 A. a., ist ersichtlich, dass, wie überall so auch hier, die Ablagerung von Zellsubstanz nach der eren Seite der einzelnen Epidermiszellen reichlicher, als an den übrigen Seiten Statt findet.

Dass aber dabei an keine eigenartige Epidermishaut in dem Sinne von Brongniart [1]) zu denken ist, versteht sich von selbst, da wenigstens das Verfahren, das dieser ausgezeichnete Phytotom zur Darlegung jener Haut eingeschlagen, durchaus nicht geeignet ist, über diesen Punkt Gewissheit zu verschaffen, im Gegentheile das Resultat viel wahrscheinlicher eine andere Entstehungsweise zulässt.

Wie bei Rafflesia, so ist die Epidermis auch bei den übrigen niederen Parasiten gebaut; die Zellen derselben bilden von Oben gesehen (Tab. VII. Fig. 49, B.) in ihrer Zusammenfügung ein mehr oder minder regelmässiges Netz, das durchaus aller Spaltöffnungen ermangelt [2]).

Diess ist nicht nur der Fall am Schafte, wo ein solcher vorhanden, sondern auch an den Deckschuppen und dem Perianthium; überdiess ist zu bemerken, dass an den letzteren Theilen in dieser Beziehung die obere von der unteren Fläche nichts Unterscheidendes darbietet. Eine einzige Ausnahme findet bei obgenannter Pflanze Statt, wo die äusserste Zellschichte der Innenfläche der noch nicht gefärbten Schuppen, wie Meyen l. c. Fig. 7 u. 8, Tab. VI. zeigte, warzenförmige Hervorragungen der Zellen besitzt, während sie an der Aussenseite fehlen.

Ausgezeichneter verhält sich hierin der Mittelkörper der Parasiten. Bei Balanophora ist die Oberfläche desselben rauh, und mit sternförmigen Erhabenheiten besetzt (Tab. II.

---

[1]) *Nouvelles recherches sur la structure de l'epiderme des végétaux*, *par M. Ad. Brongniart. Annales de scienc. nat. 2de série* 1834.

[2]) Man vergleiche hiermit Meyens Darstellung der äussersten Zellschichte der Aussenseite einer bereits gefärbten Deckschuppe von Brugmannsia, *l. c. Tab. VI. Fig.* 6.

Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fig. 1), eine Bildung, die nur der Oberhaut angehört; anders verhält es sich bei Hydnora, wo eine Art von Rindensubstanz aus einer mehrfachen Schichte dünnwandiger grosser Zellen, ohne Inhalt von Amylum, nicht nur den ganzen Mittelkörper rings umzieht, sondern sich auch über die untersten Theile der Inflorescenz erstreckt (Tab. II. Fig. 3).

Auch mit Haaren finden wir zuweilen die Oberfläche der Parasiten versehen; diess ist insbesonders bei Langsdorfia der Fall, wo der ganze Schaft mit einem Filze einfacher cylindrischer Haare überzogen erscheint.

Zu dem Parenchyme rechne ich überdiess noch eine Partie des Zellgewebes, welche sich durch sehr dickwandige, in Bündeln gestellte Zellen auszeichnet. Auf einem Längenschnitte gewahrt man, dass diese dickwandigen Zellen etwas in die Länge gestreckt, und mit schiefstehenden Querwänden versehen sind. Dieser Umstand in Verbindung mit den Vorhergenannten berechtigen, diese Zellen zu den Prosenchymzellen zu rechnen, ohne damit etwa ein näheres Verhältniss derselben zu den Gefässbündeln bezeichnen zu wollen. In der That finden sie sich nur bei dem kleinsten Theile der Rhizantheen, und zwar nur in der Familie der Helosieen — sowohl bei Helosis (Tab. IV. Fig. 24, a), als bei Langsdorfia (Fig. 22, bb).

Solche dickwandige Zellen existiren in den meisten Pflanzen, insbesonders hat sie Mohl im Marke der Dicotyledonen, bei den Palmen und neuerlichst bei den Farren nachgewiesen, und ihre Structur erläutert. Nach ihm bestehen sie aus mehrfachen in einander eingeschachtelten Schichten von Zellsubstanz, welche allmälig an die Innenwand solcher Zellen abgelagert werden. Dabei bleiben jedoch stets, wegen Erhaltung der leichteren Wegsamkeit für die Säftemasse, einige Stellen von jener Ablagerung frei. Mit der Zeit entsteht dadurch ein Anschein von Durchlöcherung der Zellwände, und diess gab Veranlassung, solche Zellen getüpfelte oder poröse Zellen zu nennen. Es tritt aber in den dickwandigen Zellen gar oft der Fall ein, dass der ursprünglich freie Zellraum durch die fortwährend stattfindenden Schichtenablagerungen bis auf ein Minimum verengert wird; in solchen Zellen erscheinen dann die früheren Tüpfel und ovalen Stellen bis in den innersten Raum fortgesetzt als Kanäle. Auch diese sind bereits von Mohl nachgewiesen, und dabei des Umstandes erwähnt worden, dass solche Kanäle von zwei aneinanderstossenden Zellen stets aufeinander treffen.

Dasselbe sehen wir auch bei den erwähnten dickwandigen Zellen der Helosieen. Eine starke Vergrösserung liess uns bei Helosis brasiliensis sehr deutlich dreizehn Schichten zählen (Tab. VI. Fig. 38), und bei Langsdorfia hypogaea konnte man sogar dreissig Schichten unterscheiden (Fig. 39); indess ist diese Schichtenzahl weder in derselben Pflanze, noch in demselben Zellenbündel constant, doch ist fast durchaus ersichtlich, dass die Mächtigkeit oder Dicke der einzelnen Schichtenlager von Aussen nach Innen abnimmt.

Bei dieser Vergrösserung konnte man auch die Kanäle, welche nach allen Richtungen die Schichten durchsetzen, deutlich ausnehmen, ja sogar ihr Lumen messen. Ich fand den Durchmesser desselben bei Langsdorfia zwischen 0,0017‴ und 0,0020‴ W. M. in einer Zelle, deren Länge 0,2275 und deren Breite 0,0652 einer Wiener Linie betrug. Auch eine andere Eigenthümlichkeit, die bisher noch nirgends bemerkt worden, nämlich dass die Kanäle oft ver-

---

[1]) Ueber Poren des Pflanzenzellgewebes. *Flora* 1831, *B. II. Nr.* 25, *p.* 417—434. De Palmarum structura. De structura caudicis filicum arborearum, *p.* 6.

Original Download von Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

zweigt erscheinen, konnte ich mit Genauigkeit, sowohl im Querschnitte (Tab. VI. Fig. 38 u. 39), noch schöner aber im Längenschnitte wahrnehmen. Man sieht aus der Tab. VII. Fig. 40, d, gegebenen Abbildung, dass diese Kanäle in 3—4, ja wohl in mehrere Zweige von Innen nach Aussen sich zertheilen. Sie durchsetzen ununterbrochen alle Schichten bis auf die äusserste Zellmembran, und wo sie in der Zeichnung kürzer erscheinen, rührt es davon her, dass ihr Verlauf nicht ganz in die Durchschnittsebene fiel. Sie sind überdiess an der Mündung immer breiter, und verschmälern sich nach Aussen.

Eines besondern Umstandes muss hier noch gedacht werden, nämlich der ungleichen Anlagerung der Schichten, die zuweilen so weit geht, dass eine Zellwand frei von jeder Anlagerung erscheint, während die entgegengesetzten Wände auf diese Weise ungemein verdickt erscheinen, und wohl zwanzig und mehr Schichten enthalten. Meines Wissens ist diess erst neulich durch H. Mohl [1]) bei den Farren, in der die Gefässbündel umkleidenden, meist braun gefärbten Hülle, namentlich sehr deutlich in Polypodium aureum, Billardieri und persicariaefolium auch so gefunden worden. Der Grund dieser sonderbaren Erscheinung ist noch unenträthselt. In Langsdorfia sind nie mehr als 5—8 solcher Prosenchymzellen zu einem Bündel vereint, fast eben so viele bei Helosis, doch sind sie hier mehr halbmondförmig an der Innenseite der Gefässbündel gelagert, während bei Langsdorfia der ganze Schaft, sowohl innerhalb als ausserhalb des Gefässkreises, von denselben zahlreich durchsetzt wird (Tab. IV. Fig. 21 u. 23). Dieses letztere Vorkommen ist auch der Grund, warum diese Bündel von Prosenchymzellen nicht als Theile der Gefässbündel, wie bei andern Pflanzen, anzusehen sind, sondern mehr dem Parenchyme anzugehören scheinen. — Wir haben hier in der gesammten Pflanzenwelt nur ein Analogon, wo nämlich zu Bündeln und Lagen vereinte Prosenchymzellen nicht als Theile der Gefässbündeln, sondern als für sich bestehende Bildungen des Zellgewebes vorkommen; es sind diess die Farren. Nach Link's und Mohl's geistvoller Deutung ist das sogenannte Holz der baumartigen Farren, welches den Gefässring von Innen und Aussen umgibt, ebenfalls nicht als Theil der Gefässbündel anzusehen; das Gleiche ist im Schafte der Langsdorfia der Fall, nur muss man sich hier das Holz, als in viele einzelne Bündel aufgelöst, denken.

Die Vergleichung der Helosieen mit den Farren erhält noch eine grössere Stütze, wenn man auf die Structur der Gefässbündel, die übrigens bei sämmtlichen Rhizantheen dieselbe ist, Rücksicht nehmen will.

Die Gefässbündel der Rhizantheen sind, wie die der Farren, nur aus zwei Elementen zusammengesetzt; sie besitzen daher im Vergleiche mit den Gefässbündeln vollkommener Pflanzen, welche aus zwei Theilen, und im Ganzen aus fünf Elementen bestehen, nur eine höchst unvollkommene Bildung. Der vollkommene Gefässbündel oder Gefässstrang, wie er in den Mono- und Dicotyledonen erscheint, besteht nach unserer Ansicht aus zwei verschiedenen Abtheilungen, nämlich aus dem Spiralgefässbündel und aus dem Holzgefässbündel. Der erste ist aus einfachen oder ringförmigen Gefässen und Prosenchymzellen, — der letztere aus punktirten, netzförmigen Gefäss- und Treppengängen, Prosenchymzellen, und aus einem Bündel eigener Gefässe und Bastzellen zusammengesetzt.

Die Elemente des Gefässbündels der Farren so wie der Rhizantheen sind nur zwei,

---

[1]) De structura caud. filic. arb. *p.* 15 *et seq. Tab. XXXVI. Fig.* 4. 6. 10. 13.

Original Download unter www.biologiezentrum.at

nämlich punktirte, gestreifte oder netzförmige, und dünnwandige gestreckte Pseudoparenchymzellen.

Man hat bisher aus Mangel genauer Untersuchung den Rhizantheen mit Unrecht alle Gefässe abgesprochen. Rob. Brown, der in seiner ersten Untersuchung der Rafflesia Arnoldi zwar Gefässbündel zuschrieb [1]), aber dieselben ohne alle Spiralgefässe erklärte [2]), hat neuerlichst dennoch seine Meinung wieder zurückgenommen [3]). Aehnliches behauptet auch Blume von Rafflesia Patma, wenn er diese Pflanze aus blossem Zellgewebe gebaut ansieht [4]).

Eben so ist es bekannt, dass Dr. Meyen an mehreren Orten den Rhizantheen alle Spiralgefässe abspricht, wodurch er durch die Untersuchung der Brugmannsia, der sie gänzlich fehlen sollen, gekommen zu seyn vorgibt. Indess ist doch, selbst was die Familie der Rafflesiaceen betrifft, im Pilostyles das Vorhandenseyn von Gefässen durch Guillemin dargethan worden; auch gibt R. Brown an, in der Hydnora und im Cytinus welche gefunden zu haben, was in Bezug auf erstere Pflanze von E. Meyer bestätiget wird, der sie in dem intermediären Körper gefunden haben will. In den Helosieen sind sowohl bei Langsdorfia von v. Martius, als von Brown und Mohl bei Helosis, Gefässe gefunden worden. Wir haben bei unsern Untersuchungen Gefässe nicht nur allein in den obgenannten Pflanzen, sondern in allen sowohl niederen als höheren Parasiten aufgefunden, und wollen dieselben nun in ihrer Vereinigung zu Gefässbündeln einzeln durchgehen.

Die Gefässbündel der Rhizantheen sind im Verhältnisse des oft ausserordentlichen Umfanges dieser Gewächse auffallend klein und unbedeutend zu nennen, und konnten daher aus dieser Ursache wohl leicht übersehen werden, besonders, da sie von dem übrigen Zellgewebe sich nicht augenfällig genug unterscheiden. Sie bestehen, wie bereits erwähnt, nur aus zwei Elementen, nämlich aus Gefässen und aus den dieselben begleitenden Pseudoparenchymzellen, worunter diese gleichfalls wieder in der Art überwiegen, dass die eigentlichen Gefässe den vierten, in vielen selbst nicht einmal den fünfzehnten Theil der Gefässbündel ausmachen.

So bemerkten wir in den Gefässbündeln der Rafflesia nur zehn Gefässe (Tab. V. Fig. 27, d), und selbst diese Zahl verminderte sich nach und nach, so wie der Gefässbündel sich den peripherischen Gebilden näherte. Wenig zahlreicher fanden sie sich in den Gefässbündeln von Sarcophyte, Scybalium, Langsdorfia und Helosis, am häufigsten schienen sie ohne weiters in Hydnora und Cyomorium, und wenn ihre Menge bei ersterer auch nicht so beträchtlich ist, dass sie vor den Zellen die Oberhand gewönnen, so muss diess doch von letzterer Pflanze gelten. — Die Gefässe der Rhizantheen gehören ohne Ausnahme den netzförmigen, porösen Gefässen und den Treppengängen, niemals den einfachen oder ringförmigen Spiralgefässen an. Letzteren am ähnlichsten dürfte man vielleicht die Gefässe

---

1) *l. c. p.* 210. „This observation particulary applies to the Column, which is found to consist of a uniform cellular texture, with a very small proportion of vessels."

2) „The structure of vessels either in the column periantheum or bracteae, in all of which they are apparently similar, has not been satisfactorily asertained. They may be supposed to approach most nearly to the ligneos, though certainly unaccompanied by spiral vessels, wich do not appear to exist in any part of the plant."

3) Note sur le fleur femelle du Rafflesia. *Ann. de scienc. nat. Juin.* 1834, *T. I. p.* 369.

4) *l. c. p.* 8. „Simplicissimam partium omnium fabricam exhibens, utpote, quae contentu conformetur cellulose."

Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

von Rafflesia (Tab. V. Fig. 29, d) ansehen, besonders da sie etwas länger als bei den übrigen Rhizantheen erscheinen. Indess findet sich auch hier die meist verzweigte Spiralfaser fest an die innere Seite des Gefässschlauches angewachsen, so dass sie durchaus nicht abgerollt werden kann. Dasselbe ist auch der Fall bei Hydnora, wo es mir gleichfalls ohne Zerreissung der Gefässhaut nicht gelang, die netzförmige Faser von derselben abzulösen, wie solches E. Meyer als ihm gelungen angibt [1]). — In der Regel bestehen alle Gefässe der Rhizantheen aus kurzen, unregelmässig übereinander gestellten und durch theilweise Absorption der Zwischenwände in ein Continuum verbundenen Schläuchen, die oft mehr ein zellen- als gefässartiges Aussehen haben. Meistentheils fand ich netzförmige Gefässe, wie z. B. bei Brugmansia, Balanophora u. s. w. (Tab. V. Fig. 31, c 30, b), seltner poröse Gefässe, wie bei Langsdorfia (Tab. VII. Fig. 40, a), und bei Cynomorium (Tab. VI. Fig. 32, aa) sah man den Uebergang beider vorhergehenden Arten in Treppengänge sehr deutlich. Uebrigens ersieht man aus derselben Abbildung, dass die Tüpfel, die ovalen und runden länglichen Streifen, nicht von Erhöhungen auf der Zellmembran, sondern vielmehr von Vertiefungen herrühren, so wie die Grösse und Lage derselben zum Theil von den angränzenden Elementartheilen bestimmt wird. An Längsschnitten, noch deutlicher aber an Querschnitten bemerkte man hie und da ein Auseinandertreten der Gefässwandungen. Die Bedeutung dieser Einrichtung ist sowohl hier als bei andern Pflanzen, wo sie in derselben und in ähnlicher Form erscheint, noch unenträthselt. Das Lumen dieser Gefässe betrug nach sorgfältigen Mikrometermessungen 0,0065 einer Wiener Linie. — Was die räumlichen Verhältnisse der Gefässe in den Gefässbündeln betrifft, so gilt hier das Gesetz, dass dieselben mehr oder weniger unter sich in Verbindung, grösstentheils nach der innern, dem Mittelpunkte des Schaftes zugekehrten Seite gelagert sind, wie dieses aus den beiliegenden Abbildungen ersichtlich ist.

Was das zweite Element der Gefässbündel betrifft, so würde dasselbe rücksichtlich seiner Form, wie bei den Farren, unbedingt zu den parenchymatösen Zellen zu rechnen seyn, wenn nicht einige wichtige Gegengründe dagegen Zweifel erregten. Fürs erste sind die Zellen der Gefässbündel durchaus etwas mehr in die Länge gezogen als die eigentlichen parenchymatösen Zellen, und verrathen nicht unmerklich eine Neigung zur Schiefstellung ihrer horizontalen Wände (Tab. V. Fig. 29, ccc 30, aa 31, bb). Fürs zweite sind die Wände derselben bei weitem zarter gebaut, als diess bei dem übrigen Zellgewebe der Fall ist, daher denn auch bei diesen Gefässzellen die Zellwand ohne alle Tüpfel oder sogenannten Poren erscheint; drittens enthalten diese Zellen ausser den eigentlichen Zellsäften keine andern Bildungen, welche man bei diesen Pflanzen in der Form von Amylum und anderer (unbestimmbarer) Ablagerungen in den Parenchymzellen so häufig und allgemein antrifft. Diese Gründe bestimmten mich, diese Zellen weder für blosse parenchymatöse Zellen, noch für eigentliche Prosenchymzellen zu halten, sondern sie durch die Benennung Pseudoparenchymzellen auszuzeichnen. Dass dieses streng genommen auch bei den Farren der Fall ist, davon kann sich Jedermann überzeugen, der die unvergleichlich schönen Abbildungen des oben angeführten Werkes über den Bau des Stammes der baumartigen Farrenkräuter von D. H. Mohl zur Hand nimmt. Zwar nennt Mohl die gefässbegleitenden Zellen noch Prosenchymzellen, allein er zeichnet den Uebergang der

[1]) l. c. p. „Tracheae ipsae majores reticulatae, corporum vermiculatorum more articulato-constrictae, articulis brevibus perviis, fibris trochlearibus parum reticulatis, ita ut saepius aliquatenus revolvi possint."

Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

selben in die den Gefässbündel umgebenden gestreckten Zellen, die er, obgleich ihre sonstige Structur keine weitere wesentliche Veränderung erleidet, dennoch schon zu den Prosenchymzellen rechnet, auf eine solche Weise, dass man wohl nicht anstehen kann, beide für eine und dieselbe Bildung zu halten, und sie durch einen eigenen Namen zu bezeichnen. Ich dachte daher, die Gefässzellen der Farren auch als Pseudoparenchymzellen anzusprechen. Eines Umstandes ist hier noch in Bezug auf Vereinigung der Zellen zu erwähnen, der nicht nur allein die Gefässzellen, sondern auch die übrigen Parenchymzellen betrifft, dort aber nur etwas deutlicher in die Erscheinung tritt. Man gewahrt nämlich in und an den Gefässbündeln, vorzüglich bei Cynomorium und Helosis, dass sich zwischen den einzelnen Zellen derselben eine eigenartige homogene Materie, welche weich und von brauner Farbe ist, in grösseren oder kleineren unregelmässigen Streifen und Nestern eingelagert hat (Tab. IV. Fig. 24, fff). Bei Scybalium (l. c. Fig. 20, d) erscheint diese Materie nur an der Gränze der Gefässbündel nach dem Innern des Schaftes zugekehrt. Etwas ähnliches finden wir auch in den Farren, wo diese homogene braune Materie sowohl zwischen den Parenchym- als Prosenchymzellen erscheint, und dieselbe verbindet. Mohl fand sie besonders deutlich in den Blattstielen der Didymochlaena, und im Rindenkörper der Chnoophora excelsa [1]). Offenbar erinnert diese Erscheinung an die Zwischenzellmasse, welche bei Zellpflanzen nicht ungewöhnlich ist, und vorzüglich bei Algen, Lichenen und Jungermannien sehr in die Augen fällt, gibt aber dadurch zugleich einen Fingerzeig, welchen Gebilden die scheinbar so hoch gestellte Gruppe der Rhizantheen ihrem inneren Baue nach in einzelnen Zügen verwandt ist.

Nach der Betrachtung der Structur der Gefässbündel, fragt es sich nun, wie sind die Gefässbündel in den Rhizantheen gelagert? wie sind sie unter sich verbunden? und, was hieraus resultirt, welche Vegetationsweise kömmt dieser Gruppe von Pflanzen zu?

Vor Allem muss man bei Beantwortung dieser Fragen, soferne diese ein gegründetes Resultat zu geben im Stande ist, auf gehörige Unterscheidung im Gange der Untersuchung wohl Acht haben. Man wird hier als Typen vorzüglich jene Parasiten ins Auge fassen müssen, bei denen der Schaft doch einige Länge hat, wie z. B. bei den Helosieen, und die Vegetationsweise der übrigen als schaftlose Formen den in dieser Beziehung ausgebildeteren Gewächsen gleichsam unterzuordnen suchen. Nur bei Langsdorfia finden wir ein Rhizom, und am untern Theil des Schaftes eine Regelmässigkeit in der Anordnung der Gefässbündel. Wie Tab. III. Fig. 12, a. darstellt, sehen wir die Gefässbündel durchaus gleichweit von der Peripherie und dem Mittelpunkte abstehend, in einer Elipse gestellt. Einige derselben gränzten an die nächststehenden so nahe an, dass sie mit selben verschmolzen, während andere weiter von einander entfernt waren. Diess konnte von nichts Anderem, als von einer netzförmigen Verkettung der Gefässbündel unter einander herrühren. Bis unter die Deckschuppen war im Querdurchschnitte des Schaftes nichts als dieser einfache Gefässkranz zu erkennen. Von hier an aber gaben die Gefässbündel nach einwärts einfache Zweige ab, und es erscheinen daher in einem Durchschnitte über den untersten Deckschuppen zwei Kreise von Gefässbündeln, wovon der äussere dem bereits früher vorhandenen entsprach, und nur etwas weiter nach auswärts gerückt war, der innere aber durch die nach einwärts abgegangenen Zweige der vorigen Gefässbündel entstand. Weiter nach aufwärts war durch das wiederholte Verzweigen der bereits vorhandenen Gefässbündel, die bisher

[1]) L. c. p. 6 und 7. Tab. XXXV. f. 12 c.

Original Download von Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

kreisförmige Anwendung derselben durchaus nicht mehr erkennbar, theils weil nun zwischen den 2 Kreisen, und im Mittelraume auch Gefässbündel verliefen, theils weil durch vielfältige Anastomosen jede Regelmässigkeit verwischt wurde. Es bot daher der Durchschnitt an der Blütenähre dieser Pflanze eine Menge unregelmässig zerstreuter Gefässbündel dar, von denen einige immer vertical, andere horizontal, und wieder andere in zwischen diese fallenden Richtungen getroffen wurden. Die peripherischen Verzweigungen, in einem etwas stumpfen Winkel abgehend, erreichten bei dieser Pflanze die Deckschuppen nicht. Ungefähr in dieser Weise war die Gefässvertheilung auch bei Pilostyles (Tab. II. Fig. 3, h. i.); denken wir uns aber den Schaft sehr verkürzt und dabei eine zahlreiche Menge von einzelnen Gefässen, so haben wir genau das Bild, welches uns der Durchschnitt der Rafflesia in der Höhe der Columna genitalis darbietet, wo bei der bereits eingetretenen Unregelmässigkeit in der Gefässvertheilung, dennoch der erste ursprüngliche Kreis (Tab. IV. Fig. 26, bb), so wie der zweite zunächst daraus hervorgegangene (Fig. 26, cc), ersichtlich sind. Grössere Unregelmässigkeit herrscht im Schafte der Helosis, obgleich auch hier die in der Mitte derselben getretenen Gefässbündel eine Art von doppelringförmiger Anordnung zu befolgen scheinen. In jenen niedern Wurzelparasiten hingegen, deren Schaft entweder sehr verkürzt, oder fast ganz unterdrückt ist, so wie bei jenen, die schon von untenauf mit peripherischen Organen überdeckt sind, lässt sich durchaus keine Regelmässigkeit in der Disposition der Gefässbündel mehr wahrnehmen. Diess ist einerseits der Fall bei Scybalium (Tab. II. Fig. 4, und Tab. IV. Fig. 19), anderseits findet diess bei Cynomorium Statt.

Es frägt sich aber nach dieser Auseinandersetzung, die freilich noch Manches zu wünschen übrig lässt, aber wegen Mangel und Unvollständigkeit des zur genaueren Untersuchung nöthigen Materiales für jetzt genügend seyn muss, — es frägt sich, welche Vegetationsweise wohl den Rhizantheen zukommen mag, und welche Vergleichung dieselbe zulässt?

Ausser, dass man ohne weiters diese Pflanzen zu den Dicotyledonen zählte (Rob. Brown u. m. a.), war v. Martius der Einzige, der hierüber seine Ansicht mehr im Detail ausgesprochen hat. Er hält nach dem, was er bei Langsdorfia und Helosis wahrgenommen, und das unseren Beobachtungen ziemlich nahe kommt, die Vegetationsweise dieser Parasiten für eine, welche am meisten mit der der Monocotyledonen übereinstimmt. A. a. O. p. 187 sagt er: „Quo fit verisimile in Balanophoreis aeque ac in reliquis Monocotyledoneis vasorum fasciculos ab extrema caulis s. rhizomatis peripheria introrsum usque ad medium decurrere, indeque cursum in capitulorum peripheriam cruciatim deflecti etc." — Abgesehen davon, dass in den Monocotyledonen keine Anastomose der Gefässbündel Statt findet, welche doch bei den Rhizantheen auffallend hervortritt, spricht noch der Umstand gegen die obgedachte Vegetationsweise, dass es mir durchaus bei allen untersuchten Parasiten nie gelang, das bogenförmige Auswärtswenden der einzelnen Gefässbündel, wie es v. Martius angibt, zu beobachten, ja ich bemerkte sogar, dass die von dem Hauptkreise nach Aussen abtretenden Gefässbündel einen sehr kurzen Verlauf hatten und fast nie in die peripherischen Organe eindrangen. Eine einzige Beobachtung, wo noch einige Gefässe in den Deckschuppen erkennbar waren, zeichnete ich in der Fig. 25, Tab. IV. des Scybalium. Es ist daher nicht zweifelhaft, dass die Uebereinstimmung mit der Vegetationsweise der Monocotyledonen nicht Stich hält. — Wir kennen aber noch eine andere Vegetationsweise, die einer Gruppe von Pflanzen eigen ist, welche auch im Baue der Gefässbündel, wie wir oben sahen, mit den Rhizantheen viele

Original Download von der Universitätsbibliothek Graz unter www.biologiezentrum.at

Aehnlichkeit zeigten. Es ist diess die Vegetationsart der Farren. Erstlich setzen die Farren eben so wenig als die Rhizantheen an ihrem Gefässkreise von Aussen Schichten an denselben, sondern sie verlängern sich, wie diese, einzig und allein nach oben an der Spitze (Vegetatio terminalis), und zweitens besteht im Grunde der Holzkörper der Farren ebenfalls nur aus einem Netze nach einer gewissen Norm (welche nur von der Phyllotaxis abhängen kann) anastomosirender Gefässbündeln, welche einzelne Bündel davon an die peripherischen Organe abgeben. — Diess sind die Aehnlichkeiten der Vegetationsweisen beider mit einander verglichenen Pflanzengruppen; nimmt man davon die ausserwesentlichen nur von der Natur und Form der Gewächse herrührenden Unterschiede hinweg, so wird man, wenn gleich keine vollkommene Gleichheit, doch wenigstens eine Analogie zwischen denselben anerkennen müssen, welche uns vor der Hand zufrieden stellen muss, und selbst für den Systematiker über die Stellung der Rhizantheen im Systeme einige Fingerzeige gibt.

Wir fügen nur noch Einiges über die Structur der höheren Organe dieser Pflanzen, insbesonders der Antheren der Rafflesiaceen, bei. Meines Erachtens ist der Bau der Anthere bei den Pflanzen dieser Familie noch nicht richtig genug aufgefasst, obgleich ich glaube, dass die Structur derselben nicht so schwierig zu begreifen ist, indem dabei Alles nur auf die Form, Anzahl, auf die Lage und Verbindung der einzelnen Schläuche ankömmt. Am einfachsten stellst sich der Bau der Antheren in der Gattung Pilostyles dar. Die keulenförmige Endanschwellung der Columna genitalis bedecken an der untern Seite 2 bis 3 Reihen einfacher, dicht an einander gedrängter, an der Spitze abgeplatteter Schläuche (Tab. II. Fig. 3, c).

Bei Brugmannsia ist der Bau schon zusammengesetzter. Die Anthere besteht hier aus 4 Schläuchen, wovon 2 höher als die beiden andern liegen, und daher bei einem horizontal geführten Durchschnitte immer 2 etwas tiefer als die andern getroffen werden, was scheinbar ungleiche Loculamente zur Ansicht bringt, welcher Umstand übrigens Blume wahrscheinlich verleitet hat, ihre Durchmesser als verschieden anzugeben [1]); eben so wenig halte ich es für richtig, wenn den einzelnen Schläuchen eine Querwand oder ein Verschmelzen unter einander zugeschrieben wird, auch kann man hierüber aus der Abbildung nicht ganz ins Reine kommen. Uebrigens scheint es richtig, diese Antheren nach dem gewöhnlichen Baue als bilocular anzusehen, da sie nur durch zwei Punkte dehisciren.

Viel zusammengesetzter ist der Antherenbau in Rafflesia. Hier findet sich eine unbestimmte Menge langgezogener Schläuche, die sämmtlich sich nach oben zusammenneigen, aber nicht durch eben so viele einzelne Poren, sondern wie Blume bei Rafflesia Patma beobachtete, durch eine einzige Oeffnung ihren Inhalt ausstreuen. Wahrscheinlich ist es der Umbilicus (Tab. VII. Fig. 43, A. c), der dabei zuerst einreisst. Rob. Brown glaubt hier gleichfalls eine Vereinigung der einzelnen Schläuche unter einander, so wie Querabtheilungen derselben beobachtet zu haben, allein wenn man meine (Tab. VII. Fig. 45 und Fig. 46) gegebenen Abbildungen mit den seinigen (l. c. Tab. XXI. Fig. 7 und 8) vergleicht, so wird man leicht erkennen, dass der Irrthum hier durch Schnitte, die einige derselben immer

[1]) L. c. p. 11. „Antherarum cellulae subconcentrice longitudinales, diametro inaequales, exteriores ad antherae depressionem versus subconniventes, centrales rectiusculae, passim confluentes, aut transverse interruptae, polline turgidae."

Original Download from Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

schief treffen müssen, entstanden ist. Zur Erläuterung des Ganzen habe ich daher unter Fig. 45 eine ideale Ansicht der Anthere gegeben.

Auf einer höheren Stufe der Entwicklung sehen wir die Antheren von Hydnora stehen. Es sind, wie früher mehrere in die Tiefe gezogene, hier in die Länge ausgezogene Schläuche, welche die Antheren zusammensetzen (Tab. II. Fig. 6, c). Auf einem Querschnitte sieht man (Tab. VII. Fig. 41), dass dieselben der Länge nach in einer Spalte sich öffnen, und nach Verstäubung der Regel nach ihre Ränder etwas nach einwärts kehren. Auffallend übereinkommend mit dem hier auseinander gesetzten Antherenbau der Rhizantheen fanden wir auch die Structur der Antheren bei Sarcophyte sanguinea. Eine unbestimmte Menge stumpfkonischer, unter sich verwachsener Schläuche sitzt zu einem Köpfchen vereint, auf einem dicken Träger (Tab. VII. Fig. 48). Bei der Reife der Antheren zerreisst die obere freie Wand dieser Schläuche, und das Ganze erhält das täuschende Ansehen von einer Menge freier cylindrischer Schläuche, die unten von den Residuen einer Haut umgeben werden. Das Aufreissen wird hier insbesonders durch die Elasticität von gestreiften gefässartigen Zellen, wie diess bei der Mehrzahl freier Antheren der Fall ist, unterstützt. Ganz denselben, nur noch mehr in die Augen fallenden Bau haben auch die Antherenschläuche bei Hydnora. Man sieht da eine mittlere Schichte grösserer und etwas gestreckter Zellen, deren Innenwände von einfachen und verzweigten Fasern dergestalt überdeckt sind, dass sie nicht frei darin liegen, sondern mit selber durchaus verwachsen erscheinen. Ebenfalls mit blossen Fasern versehen sind auch die viel kleineren Zellen der äussersten Schichte; aber frei davon bemerkten wir die innere der äussern sonst gleichkommende Schichte (Tab. VII. Fig. 42, a. b. c). Uebrigens wird man diese Faserzellen vergebens in den Antheren der Rafflesia und Brugmannsia suchen, indem hier die Häute der Schläuche so in das umgebende Parenchym übergehen, dass keine Unterscheidung möglich ist (Tab. VII. Fig. 46 und 47, bb). Nur am Grunde dieser Antheren (l. c. Fig. 44, e), nehmen die Zellen eine etwas dunklere Färbung an, und unterscheiden sich um so auffallender von den eben dahin tretenden Gefässbündeln.

Was endlich die Structur des Pollens betrifft, so konnte ich ungeachtet aller Mühe bei den meisten der von mir untersuchten Arten nicht ganz klar sehen. Nur der Pollen von Pilostyles zeigte sich mir in dieser Beziehung deutlich genug, um eine Abbildung davon geben zu können (Tab. VII. Fig. 50). Man sieht im trocknen Zustande desselben bei seiner ovalen Figur 3 Falten; im Wasser aufgequollen wird die Form kugelig, und die Falten dehnen sich zu blossen Streifen aus. Merkwürdig, dass Mohl[1]) auch von dem Cynomorium dieselbe Form angibt, und dass v. Martius von Langsdorfia eine ähnliche Abbildung liefert, nur findet sich hier in jeder Falte noch eine Pore.

Es folgt nun die Betrachtung der anatomischen Structur der übrigen Parasiten. —

Es ist bereits berührt worden, dass die höheren Parasiten mit den tiefer stehenden durch die eigenartige Lebensweise, die besondere von den übrigen Gewächsen abweichende Gestalt, und durch den Bau des Samens einen geheimen Zug von Verwandtschaft besitzen, und es frägt sich nun, ob sich derselbe auch auf die Structur ihres Gewebes und der anatomischen Systeme

---

[1]) Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Gewächse Heft I. Ueber den Bau und die Formen der Pollenkörner p 80.

Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ausdehne, denn wäre dieses der Fall, so dürfte jener geahnte leise Zug der Verwandtschaft eine grössere Bedeutung gewinnen.

Wir waren desshalb bei der Untersuchung dieser Parasiten, insbesonders was den Bau der Gefässbündel betrifft, nicht wenig erstaunt, sogar hierin von dem Baue der Dicotyledonen, wohin man diese Pflanzen sämmtlich zählt, wesentliche Abweichungen zu finden. — Sehr übereinkommend sind im Betreff des inneren Baues Cuscuta und Monotropa. In beiden sehen wir auffallend genug die Gefässbündel noch auf jener Stufe der Entwicklung, die wir bei den Rhizantheen wahrgenommen haben, nämlich nur aus zwei Elementen zusammengesetzt, und selbst in der Lage und Vertheilung derselben viele Aehnlichkeit mit den obgenannten. Im Stengel der Cuscuta sind, in einem näher dem Mittelpunkte als der Peripherie gelegenen Kreise, 5—7 gesonderte Gefässbündel vorhanden, zu denen noch einer oder zwei in dem mittleren oder Marktheile befindlicher dazukömmt (Tab. VI. Fig. 33, h). Die Gefässbündel bestehen aus dünnwandigen, gestreckten Prosenchymzellen (l. c. Fig. 33, f.), welche ein Häufchen von 3 bis 6 unmittelbar an einander liegenden, theils einfachen, theils ring- und netzförmigen Spiralgefässe enthalten (l. c. Fig. g). Die Parenchymzellen erlangen in der Nähe der Gefässbündel verdickte Wände, setzen als Markstrahlen bis zum Mittelpunkte des Stengels fort, und sind bis über die Mitte des Stengels hinein reichlich mit Amylum versehen. — Monotropa hat ebenfalls einen sehr schmalen, von Markstrahlen häufig durchsetzten Gefässring (Tab. VI. Fig. 34), der am untersten Theile des Schaftes nur in wenige (4—5) getrennte Gefässbündel aufgelöset ist. — Die Gefässbündel bestehen aus zahlreichen, unmittelbar an einander stossenden einfachen Spiralgefässen, und weiter nach Aussen liegenden Prosenchymzellen, welche Bündel, wie bei Cuscuta, sowohl nach Aussen als nach Innen von ziemlich dickwandigen porösen Parenchymzellen begleitet werden, welche allmälig in dünnwandige übergehen. Es ist merkwürdig, dass diese Zellen durchaus kein Amylum enthalten.

Was die Gattung Orobanche und Lathraea betrifft, so findet sich im Verhältnisse des sehr amylumreichen Zellgewebes auch hier nur ein sehr schmaler Gefässkreis, der bei ersterer überdiess wie gefaltet erscheint, und aus einem sehr schmalen Bündel einfacher Spiralgefässe besteht, der auf beiden Seiten von verdickten Prosenchymzellen umgeben wird.

Erst bei Viscum und Loranthus sehen wir vollendete Gefässbündel in einem wahren Holzkörper entstehen. Bei Viscum besteht der Gefässbündel, wie bei den Dicotyledonen, aus einem nach Innen liegenden Bündel einfacher Spiralgefässe (Tab. VI. Fig. 36, c), aus einem von Markstrahlen durchsetzten Holzkörper (d) (der wieder theils aus verkürzten porösen und treppenartigen Gefässen, theils aus sehr dickwandigen Holzzellen zusammengesetzt ist), ferner aus den eigenen Gefässen oder der cambiumführenden Splintlage (e), und aus den Bastzellen, die mit der später erfolgten engeren Aneinanderreihung der Gefässbündel, und dem Ansetzen von mehreren Holzlagen durch ein Parenchym immer mehr und mehr gesondert werden, und endlich im erwachsenen Stamm isolirt dastehen (Tab. VI. Fig. 36, b). Gleiche Bildung findet sich auch bei Loranthus, nur erinnern die sowohl im Rinden- als im Markkörper vereinzelt vorkommenden Bündel dickwandiger Prosenchymzellen sehr an Langsdorfia; auch ist es merkwürdig, dass im Holzbündel die Gefässe nur nach Innen vorkommen, und diese daher grösstentheils aus Prosenchymzellen, welche Amylum enthalten, gebildet werden.

Was die Structur der Gefässe betrifft, so ist sie dieselbe, die wir auseinander gesetzt und durch eine Abbildung verdeutlichet haben. Die Poren und Streifen sind

Original Download von Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

hier gleichfalls nur blinde Kanäle in der verdickten Gefässhaut, auch bemerkt man hie und da, wie bei den Gefässen der Coniferen, ein in ovale oder linsenförmige Räume erfolgtes Auseinandertreten der anstossenden Gefässwände, und daher wie dort, das Entstehen von Höfen um die Tüpfel. Bemerkenswerth ist es übrigens, dass bei Viscum auch die Parenchymzellen mit zahlreichen Poren versehen sind, und so den Gefässen ziemlich ähnlich sehen, obgleich sie von diesen durch den reichen Inhalt von mit Chlorophyll überzogenen Amylumkörnern ihrer Function nach hinreichend unterschieden seyn dürften.

Es ist uns, nachdem wir jetzt den innern Bau sämmtlicher Parasiten kennen gelernt, noch ein Punkt übrig, der weniger als alles Uebrige unerörtert bleiben dürfte, nämlich die Betrachtung des anatomischen Zusammenhanges des Parasiten mit der Nährpflanze. Man hat, so viel mir bekannt, hierüber wohl noch nie eine deutliche Erklärung gegeben, und die Vorstellungen, die man sich hierüber macht, sind nur höchst unbestimmt zu nennen, und laufen allenfalls dahin hinaus, dass an der Stelle des Contactes beider sich fremdartig begegnender Organismen eine innige Verschmelzung und Durchdringung von Zellgewebe und Gefässen, wozu jede derselben ihren Theil beiträgt, erfolge, und dass in dieser der Parasit gleichsam einen Boden finde, der ihm die seiner Natur entsprechende Nahrung spendet. So ungefähr sind Nees v. Esenbeck's in Rob. Brown's vermischten Schriften geäusserten Ansichten [1]), so die Brown's, Blume's, Guillemins, Meyens u. a., welcher Letztere übrigens eine ganz grundlose Lehre darin festzustellen suchte, dass er jenes Mittelproduct für eine krankhafte Pseudomorphose hält, welche im Stande ist, aus sich, in Folge einer Pseudogenesis einen eigenen, selbstständigen, differenten, organischen Körper (eine specifike Degeneration nach Trattinik), nämlich den Parasiten, zu erzeugen. Obgleich gegen eine solche Lehre nicht nur die Entwicklungsgeschichte der Parasiten, und die mit Erfolg unternommenen Aussaat-Versuche das Wort erheben, so wird doch eine genaue Nachweisung des anatomischen Zusammenhanges zwischen Nährpflanze und Parasiten hierin noch mehr zu entscheiden vermögen. Durch viele Jahre haben wir in dieser Beziehung die meisten unserer einheimischen Schmarozerpflanzen untersucht, und dabei Gelegenheit gehabt, auf alle die kleinen Unterschiede zu achten, die eine oberflächliche Untersuchung nur zu oft von der Wahrheit ablenken. Wir dürfen daher glauben, die Resultate unserer Erfahrungen für hinlänglich reif und überdacht zu halten, wenn sie auch den bisherigen Vorstellungen nicht ganz entsprechen sollten.

Das, was sich über diesen Punkt sagen lässt, läuft, ohne viele Worte zu machen, auf zwei Dinge hinaus. Erstlich ist es sicher, dass durchaus bei keiner Form des Parasitismus eine Durchdringung und Verschmelzung der anatomischen Systeme der Nährpflanze und des Schmarozers Statt findet, sondern dass beide Organismen, obgleich sie sich innig berühren, dennoch überall deutlich von einander geschieden erscheinen. — Eben so sicher ist es zweitens, dass bei

---

[1]) Nees vermuthet, dass ein Eindringen der zarten Wurzelfasern vielleicht mit ihren feinsten und haarförmigen Enden oder Fortsätzen Statt finde, und dass diese sich mit den Schichten der gestreckten Zellen in der Rinde der fremden Wurzel, nicht ohne Störung des Gefässverlaufes der fremden Wurzel, innig zu einem Gewebe verbinden, welches den Boden des Parasiten ausmacht. Er glaubt, dass diese Afterorganisation, in Bezug auf die Nährpflanze des Parasiten, den Blasen der Hydatiden im thierischen Körper einigermassen verglichen werden können, und als Erzeugniss einer lebendigen, und noch mehr wechselseitigen Impfung anzusehen seyn.

Original Download von Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

der gegenseitigen Ueber- und Ineinander-Lagerung beider Organismen, stets sich die anatomischen Systeme so entsprechen, dass man die der einen Pflanze in die der andern fortgesetzt denken kann, so dass also der Rindenkörper der Nährpflanze dem Rindenkörper des Parasiten, und der Markkörper des einen dem Markkörper des andern entspricht, und auf gleiche Weise auch die Gefässbündel beider Gewächse zusammenhängen. Es ist allerdings schwierig über diese Gesetze ins Reine zu kommen, aber fortgesetzte und häufig wiederholte Untersuchungen konnten hierüber Belehrung geben.

Was den ersten Punkt betrifft, so konnte die Frage entstehen, ob das früher erwähnte Reactionsproduct, eine der Nährpflanze angehörige parenchymatöse Bildung, von dem Parasiten eben so unterschieden und abgeschlossen erscheine, als die Nährpflanze selbst, wo dieselbe ohne eine solche Mittelbildung mit dem Schmarozer in Contact kömmt. Die Erfahrung bestätiget es sehr, und wir dürfen nur einen Blick auf die Figur 5, 10 und 16 der II. und III. Taf. werfen, um uns zu überzeugen, dass auch in diesem Falle die Grenze beider Organismen deutlich in die Augen fällt. Hierbei findet jedoch diese Eigenthümlichkeit Statt, dass diese Grenzlinien nicht in einer Ebene fortlaufen, sondern sich wellenförmig gestalten, oder im Zikzack wenden. Es findet diess z. B. bei Brugmannsia, Rafflesia (Tab. III. Fig. 16) in der begrenzenden Rindensubstanz, eben so im Holzkörper bei Orobanche Statt (Tab. III. Fig. 18), und es scheint, als ob in diese Vermehrung der Berührungsflächen die Natur ein Mittel gelegt habe, wodurch die Mittheilung nährender Stoffe befördert, und dadurch die Ernährung der Schmarozerpflanze erleichtert würde. Wie das Zellgewebe beim Zusammenstossen sich verhält, so verhalten sich auch die Gefässbündel, und es ist auch hier an eine ebene Begrenzung nicht zu denken. Zwar hat schon Meyen darauf aufmerksam gemacht, dass sich die Gefässbündel beider Gewächse einander decken; er hält jedoch namentlich bei Orobanche dafür *), dass die Gefässbündel der Nährpflanze unmittelbar in den Parasiten als dessen Gefässe fortsetzen, ohne eine andere Aenderung als die der Verkürzung zu erfahren. Diese Vorstellung hat, auf den ersten Blick gesehen, viele Wahrscheinlichkeit, und es würde in einem Bilde der Art, wie es (Tab. III. Fig. 18) unserer Abbildungen gibt, schwer zu entscheiden seyn, ob die oberen rosenkranzförmigen Gefässe (bb) ursprünglich dem Parasiten angehören, oder ob sie nur eine Metamorphose der Gefässe der Nährpflanze (d) seien, wenn uns nicht hierin andere Verhältnisse zur Leitschnur dienten. Aber die Sache wird evidenter an solchen Pflanzen, wo nicht wie in obiger Darstellung die Gefässe der Nährpflanze und des Parasiten über einen und denselben Typus fallen, sondern verschiedenen Formationen angehören, wie diess z. B. mit Viscum und seinen Unterlagen der Fall ist. Hier sehen wir deutlich, dass sich die porösen Gefässe des Crataegus (Tab. III. Fig. 17, bbb) nichts weniger als in die Treppengänge der Viscumwurzel (l. c. aa) fortsetzten, sondern dass sie im Gegentheile eben so wie das übrige prosenchymatöse Zellgewebe scharf von einander geschieden sind. Dabei ist jedoch im Innern derselben der Weg für Flüssigkeiten keineswegs unterbrochen, und es hat hier in den aneinander stossenden verschiedenartigen Gefässschläuchen, eben so wie bei den gleichartigen, eine Communication des inneren Raumes Statt. Diess beweisen überdiess die Injectionsversuche mit gefärbten Flüssigkeiten, die mir bei Viscum immer, bei Orobanche selten gelungen sind.

---

*) Flora, oder botan. Zeitung 1829. Aehnliches nimmt auch R. Brown bei Rafflesia an.

Original Download von www.biologiezentrum.at

Auf dieselbe Weise, wie Viscum, Orobanche, Rafflesia, Brugmannsia, Pilostyles, Balanophora u. s. w., anatomisch mit der Nährpflanze zusammenhängen, hat diess auch bei jenen Parasiten Statt, die zu diesem Zwecke eigene Saugorgane besitzen. Solche Saugwarzen und Näpfchen, wie sie bei Lathraea, Cuscuta, Cassytha und wahrscheinlich auch bei Helosis und Langsdorfia vorkommen, sind im Grunde nichts anders als Adventiv-Wurzeln auf der ersten Stufe ihrer Bildung, wo sie noch als Warzen die obersten Rindenschichten kaum durchbrochen haben. Uebrigens ist die Art und Weise, wie dieselben mit der Nährpflanze zusammenhängen, ganz so, wie die Vereinigung obgedachter Parasiten.

Folgerungen für die Systematik.

Nach dem, was uns die Betrachtung des inneren Baues gelehrt, zerfallen sämmtliche parasitische Pflanzen in drei Abtheilungen. Die erste umfasst jene Parasiten, deren unvollkommene Gefässbündel nach dem Prototype der Langsdorfia in einen Kreis gestellt, und durch Anastomosen unter sich verbunden sind, und wo zur Bildung der Inflorescenz, die in vielen Fällen alle Vegetationstheile unterdrückt, häufige Gefässzweige davon abgehen. Wir parallelisirten diese Bildung mit jener der Farren. — Eine zweite Gruppe bilden jene Parasiten, wo gleichfalls die Gefässbündel noch unvollkommen sind, aber zu der früher allein bestandenen Endsprossung (Vegetatio terminalis), wie es scheint, auch eine peripherische hinzutritt. In diese Abtheilung fallen Orobanche, Lathraea, Monotropa, Cuscuta, Cassytha u. s. w. In die dritte Abtheilung gehören jene Parasiten, wo der Wachsthum ähnlich dem Dicotyledonenstamme vor sich geht, und daher auch die Gefässbündel vollkommen erscheinen. Es gehören dahin Viscum, Loranthus, Misodendron u. s. w. Es ist also ersichtlich, dass jene Parasiten der ersten Abtheilung, welche wir füglich unter dem Namen Rhizantheen (gleichsam aus der Wurzel entspringende Blumen ohne Stamm) zusammenfassten, ihr Analogon in der Vegetation der Farren; die grünen mit Blätter versehenen holzigen Parasiten, die Loranthaceen, ihr Analogon in der Wachsthumsweise der Dicotyledonen fanden; somit für die dritte Abtheilung kein auffallender Vergleichungspunkt übrig bleibt.

Es würde uns also aus den blossen Structur- und Wachsthumsverhältnissen schwer werden, eine Werthschätzung der Parasiten und eine darauf gegründete Eintheilung derselben in das System zu unternehmen. Wir müssen also, um zu diesem Zwecke zu gelangen, eine Vergleichung des inneren Baues mit der gleichzeitigen Ausbildung des Samenkorns versuchen, um so mehr, da wir wissen, dass mit der anatomischen Structur auch der Bau des Samens grösstentheils gleichen Schritt hält.

Von den Rhizantheen ist es fast durchaus gewiss, dass ihre Samen nicht nur sehr einfach gebildet, sondern dass sie sich auch dadurch höchst auffallend auszeichnen, dass ihnen der Embryo gänzlich mangelt. Blume, der Gelegenheit hatte, die grössten Parasiten dieser Abtheilung zu untersuchen, nennt die Samen der Rafflesia Sporen (Sporidien Lk.), und beschreibt sie als sehr klein und von zellig-faseriger Structur (intus capillaceo-cellulosis), und die Frucht selbst als ein einfächeriges mit Wandsamenleisten versehenes Pseudocarpium Peridium, Sporangium Lk.). Aehnliches gibt er auch von Brugmansia an, deren Samen aus einer Eihaut und in dieser enthaltenen confervenartigen Fäden bestehen, und hält sie gerade zu den Sporen der Schwämme ähnlich. Auch im Samen der Hydnora konnte bisher noch kein Embryo entdeckt werden, eben so wenig in den anderen hierher gehörigen Gattungen.

Original Download unter www.biologiezentrum.at

Was die Helosieen betrifft, so beschreibt Richard die Samen von Helosis mit einem weisslichen Nucleus versehen, und sagt von demselben: „materia subgrumoso-cellulosa, quem pro endospermio ex contextu habendum judicavi. — Embryonem non vidi." Auch v. Martius hält die Samen dieser Gattung für exalbuminös, und glaubt, dass der Nucleus sich unmittelbar zu einer neuen Pflanze entwickle. Denselben Bau des Samens fand ich auch bei Sarcophyte, und wenn Richard bei Cynomorium einen kleinen monocotyledonischen Embryo in einem Endosperm angibt, so dürfte dieser eher ebenfalls für einen Nucleus zu halten seyn. Auf gleiche Weise wird von Schott und Endlicher auch der Bau des Samenkorns bei Scybalium beschrieben, es heisst: l. c. „Fructus duriusculus, unilocularis, nucleo unico ex apice pendulo farctus. Sporae innumerae subgrumosae, in albuminis formam conglobatae, intra telam cellulosam contentae."

Es sind also, wie wir sehen, den Rhizantheen mehr oder weniger gänzlich embryonenlose Samen (Semina acotyledonea s. p. exembryonata) zuzuschreiben, was sehr wohl zu ihren übrigen Structurverhältnissen passt, und abgesehen von den morphologischen Verwandtschaftscharakteren, die Ansicht einiger Pflanzenforscher (Endlicher, Lindley) rechtfertiget, die Classe der Rhizantheen als eine für sich abgeschlossene Pflanzengruppe in die Nähe der Esexualen zu stellen, und zunächst an die Farren anzureihen.

Gehen wir zur Betrachtung des Samenbaues der übrigen Parasiten! Auch hier finden wir, als ob ein einziges Gesetz in allen Verhältnissen bei den Schmarozerpflanzen durchzugreifen sich bemühte, den Bau der Samen wieder auf eine sehr einfache Weise eingerichtet.

Dass bei Orobanche und Lathraea ein Embryo vorhanden ist, wird zwar unbezweifelt angenommen, doch ist letzterer jedenfalls weder mit einem Würzelchen noch mit Cotyledonen versehen, und das, was Gärtner bei ersterer dafür angab, kann ich nicht bestätigen. Eben so zweifelhaft ist das Vorhandenseyn dieser Theile, ja wohl die Existenz des Embryo selbst bei Monotropa. Deutlicher dagegen erscheint der spiralförmig um das Endosperm gewundene Embryo von Cuscuta, allein er ist durchaus ohne alle Samenblätter. Dasselbe ist zum Theil auch bei den Loranthaceen der Fall; so ist bei Viscum nur eine Spur davon kenntlich, und ein Gleiches findet nach dem Zeugnisse Blume's auch bei mehreren Loranthen Statt. Es ist also auch von dieser Seite irgend eine Annäherung der übrigen Parasiten zu den Rhizantheen gegeben.

Wir sehen demnach bei den Parasiten, so verschieden sie auch in ihren Formen seyn mögen, mehrere Züge, und ich möchte sagen, ihre Grundzüge immer wieder erscheinen. Es ist erstlich ihre Lebensweise, ihr Abhängigkeitsverhältniss von andern Organismen, das, obgleich auf die mannigfaltigste Weise modificirt, in seinem Grundcharakter dennoch sich überall gleich bleibt (Parasitism). Es ist zweitens die besondere Tracht, ein eigenthümlicher Ausdruck, der allen Schmarozerflanzen eingeprägt ist, und sie dadurch gleichsam auf den ersten Blick von allen übrigen Pflanzen erkenntlich macht (Habitus). Nicht weniger bilden ihre Structurverhältnisse eben so viel Gemeinsames unter sich, als Verschiedenes von andern Pflanzen (Structura); endlich ist auch der Bau des Samens ein Moment, welches mehr oder weniger durch alle Parasiten durchzugreifen scheint. Es ist daher unsere Meinung, dass sich in sämmtlichen Parasiten irgend eine bestimmte Lebensrichtung offenbare, vor der Hand nicht ohne allen Grund ausgesprochen. — Zunächst fällt es aber gewiss auf, wie im Vergleiche mit den übrigen Gewächsen die verschiedenen Typen der Parasiten, so viele Analogien,

Original from the Harvard University Botanical Museum Library, Digitized by Google, www.biodiversitylibrary.org/; www.biodiversitylibrary.org/; www.botanicus.org

so viele Verwandtschaftszüge bilden, dass man eher versucht wird, sie diesen unterzuordnen, als sie in einer selbstständigen Entwicklungsreihe an einander zu stellen. Eine Vergleichung mag diess rechtfertigen, und wir verweisen desshalb auf den organographischen Theil, wo aus der Vergleichung des Blüthen- und Fruchtbaues sich deutlich ergibt, welche Aehnlichkeit in dieser Beziehung zwischen den Lophophyteen und Aroideen, — zwischen den Cytineen und Aristolochien, — zwischen den Balanophoreen und den Piperinen, und endlich zwischen den Helosieen und Urticeen bestehe, — und wie ferner die Cassytheae in den Laurineen, die Monotropeen in den Ericineen, die Orobancheen in den Labiaten, die Cuscuteen in den Convolvulaceen, und endlich die Loranthaceen in den Caprifoliaceen ihre Prototypen finden. Man möchte glauben, dass die genannten Parasitenformen gleichsam nur die Schatten von Vorbildern seien, die sich edler, selbstständiger und vollendeter in einer andern Richtung des Gewächsreiches darstellten. — Diese Muthmassung erhält um so mehr Gewicht, wenn man auf die chemischen Verhältnisse der Parasiten reflectirt, die fast durchgängig nur indifferente Stoffe, und zwar vorzüglich Amylum in ihrem Innern auszubilden und anzuhäufen sich bestreben, und daher eine gewisse niedere Richtung, eine Annäherung zum Wesen der Wurzelknollen, der Keimblätter, des Endosperms, des Markes u. s. w. nicht undeutlich offenbaren. Doch diess ist nicht Alles; es stellt sich bei näherer Betrachtung des Wesens der Parasiten, so wie es sich in den Erscheinungen offenbaret, noch ein viel tieferer Verwandtschaftszug dar, der der Enträthslung dieser seltsamen, den übrigen Pflanzenformen fremd scheinenden Vegetabilien noch näher auf die Spur helfen dürfte; es ist der bisher mehr gefühlte als deutlich erkannte Verwandtschaftszug vieler der niederen Parasiten mit den Pilzen. Die einfache und gekünstelte Ansicht hatte diese Verwandtschaft von jeher, ich möchte sagen, auf den ersten Blick erkannt, und ich erinnere desshalb nur, wie sich hierüber ältere und neuere Pflanzenforscher ausdrücken. Es ist bekannt, dass Cynomorium coccineum in den älteren Zeiten nicht nur mit einem Schwamme verglichen, sondern wirklich dafür angesehen wurde (Fungus melitensis); dasselbe begegnete auch Hydnora africana, welche Thunberg, bevor er noch die Frucht dieses Gewächses kannte, für einen wirklichen Schwamm hielt. Auch andere Rhizantheen haben in ihrer Tracht viel pilzähnliches, wie z. B. Scybalium, das Endlicher und Schott eine planta fungiformis nennen, Rafflesia, deren Knospe nach Blume den Gasteromyceten ähnlich ist; ja nicht selten ist selbst die Unterlage solcher Parasiten mit einer schwammartigen Materie (Mycelium) verglichen worden [1]). Doch, abgesehen von der Gestalt, sind noch andere eben so wichtige Momente vorhanden, welche eine Vergleichung der niederen Parasiten mit den Pilzen zulassen. Hierher gehört vor Allem der Geruch.

Es ist auffallend, dass beinahe alle Rhizantheen bei ihrer Entfaltung und während ihrem Aufblühen einen sehr starken und unangenehmen Geruch, welcher bei manchen bis an das Aashafte grenzt, von sich geben, namentlich wird diess von den Beobachtern von Hydnora, von den bekannten Arten der Rafflesia, von Brugmannsia u. a. m. erzählt; ja Sarcophyte hatte wegen des nach faulen Fischen stinkenden Geruches sogar seinen späteren Namen erhalten (Ichthyosma Wehdemanni Schldl.); — starke und unangenehme Gerüche finden sich aber auch bei dem Schwämmen. Ferner ist es sehr auffallend, wie sich selbst bei dem raschen Ent-

[1]) Trattinik in der Linnaea Bd. III. 1828, p. 195. — Meletemata botanica, p. 16.

Original Download unter www.biologiezentrum.at

wickeln, und der meist schnell eintretenden Fäulniss fast aller dieser Parasiten, diessfalls auch eine grosse Aehnlichkeit mit den Schwämmen zeigt, deren Leben durchaus nur als ein ephemeres erscheint. Nimmt man noch die fahle, bis in das dunkelste Roth fallende Farbe, den Mangel alles grünen, den übrigen Pflanzen in der Regel zukommenden Colorites, ihre fleischige Substanz [1]), ihren Wohnort in feuchten schattigen Wäldern, ihr Gedeihen in humusreichem Boden, so wird man wenig einwenden können, wenn man versucht wird, diese Parasiten an die Pilze anzureihen, und sie wie diese, als wurzellose Früchte der Erde anzusehen, eine Ansicht, welche wir übrigens auch schon von anderen tiefer blickenden Männern (Nees [2]), Agardh [3]), Fries [4]) angedeutet finden, und daher um so weniger befürchten dürfen, eine Missbilligung oder Missverständlichkeit derselben zu erfahren. Für unsere Untersuchungen wird jedoch diese Ansicht noch eine andere wichtige Folgerung mit sich führen, nämlich die, dass nicht nur allein die niederen Parasiten, sondern auch die höheren in einer und derselben genetischen Entwicklungsreihe zu stehen kommen. Wir müssen uns diessfalls nur den Begriff der genetischen Entwicklungsreihe etwas deutlicher zu machen suchen.

Das Pflanzenreich stellt keine stetige Reihe von gleichsam an einander geketteten Formen dar; betrachtet man seinen Gesammtausdruck, so wird man vielmehr erkennen, dass darin verschiedene Bildungsrichtungen verfolgt sind, die sich bald in grösseren, bald in kleineren Gruppen versinnlichen.

Die Bestimmung der Grenze dieser Gruppen, und ihre morphologische Wechselbeziehung zu einander gibt das System; ihre Bedeutung und ihr Werth können jedoch nur in der genetischen Entwicklung des gesammten Pflanzenreiches richtig aufgefasst werden. Die genetische Entwicklung des Pflanzenreiches ist aber nichts anderes, als seine Geschichte; hier also liegt der Schlüssel zu manchen Geheimnissen, die der blosse Systematiker nie zu enträthseln im Stande seyn wird, so lange ihm die Geschichte dunkel bleibt.

Das Geschichtsstudium der Pflanzenwelt hat wenig sichere, und meist noch unaufgeschlossene Quellen; doch geht aus dem, was wir bereits wissen, mit Bestimmtheit hervor, dass die Pflanzenwelt, so wie die Thierwelt, mehrere Perioden ihrer Entwicklung bereits durchgemacht hat. Sehen wir, was uns die von den Pflanzen selbst geschriebenen Monumente, die uns im geheimnissvollen Dunkel die Folianten der Erdrinde aufbewahren, lehren, so gewahren wir zunächst einen Zustand, der im Vergleiche zu dem gegenwärtigen einen durchaus verschiedenen Charakter hatte, und der sich erst allmälig in grösserer Zeitfolge diesem anzunähern suchte; wir finden in diesem vorweltlichen Zustande der Vegetation nicht nur ein entschiedenes Uebergewicht solcher Pflanzenformen, die sich nur in wenigen Resten bis jetzt erhalten haben, und also gleichsam den grossen vernichtenden Catastrophen entgangen zu seyn scheinen, sondern auch Gestalten, die unserer Zeit gänzlich fremd sind, und in dieser daher ihren Untergang gefunden haben müssen. Wie bedeutungsvoll erscheinen uns nicht die Lepidodendreen, Calamiteen, Syringodendreen und ähnliche Formen, und dann wieder die Fucoiden, Farren, Lycopodiaceen, Cyca-

---

[1]) Schon Blume sagt von Rafflesia Patma: „structura fungis non aliena."
[2]) System der Pilze und Schwämme.
[3]) Aphorism. botanic.
[4]) Systema orb. veget.

Original Download in www.biologiezentrum.at

deen, Coniferen u. s. w., die sich gleichsam bei dem Umsturze alles Bestehenden gerettet haben. Ja es scheint, — der Perioden der urweltlichen Gestaltung mögen mehr oder weniger gewesen seyn, — dass nicht nur jene einfachen Pflanzenformen, wie die Algen und Lichenen, allein den Charakter der Protophyten ausdrücken, sondern dass dieser Begriff auch historisch genommen werden könne, und dann eine ganze Reihenfolge von Gestaltungen ausdrücke, die eigentlich der Vorwelt angehörend, sich nur in schwachen Radien, gleich den gebrochenen Strahlen einer untergegangenen Sonne, bis auf die Jetztwelt erhalten haben. — Doch wie mannigfaltig tritt auf ein Mal nach der letzten grossen Catastrophe die Vegetation auf, wie wunderbar entwickeln sich alle ihre Richtungen, alle ihre früher mehr oder minder verschlossenen Keime! Der erstaunte Blick vermag die Formen kaum zu umfassen, und die Herrlichkeit und Pracht in der Gestaltung, selbst des Kleinsten, offenbaret, dass der massenerzeugende, gigantische Bildungstrieb ausgesöhnt, und das veredelnde Princip die Oberhand erhielt. So wurde die Vegetation unserer Zeit, — die Blumen sind mit dem Menschen geboren. Wie weit diese reiche, vermögen wir nicht zu ermessen, doch scheint uns klar, dass sich schon Erscheinungen einer nachweltlichen Vegetation zeigen; Hinweisungen, welche uns bedeutsam zu verstehen geben, dass aus den Blumen Früchte werden, und alles Grünende seinen Untergang finde. Wir meinen nun wieder, dass nicht nur das Pilzreich die alleinigen Andeutungen zu jener nachbildlichen Vegetation seien, sondern, dass wir als solche auch die Parasiten erkennen müssen. Welches Licht wird uns dadurch über diese räthselhaften Wesen verbreitet! es wird uns deutlich, wie sie in ihrer Lebensweise, Gestalt, Stoff u. s. w. nur jene Lebensrichtung fortsetzen, die gleichsam schon mit den Pilzen, den fruchtbedeutenden [1]), begonnen, und dass sie also nichts weiter sind, als jene Fruchtbildung, auf eine höhere Stufe emporgehoben. Wer möchte auch wohl diese allgemeine durchgreifende Tendenz in der Jetztvegetation verkennen. — Kieser hat wenig Grund, in der gegenwärtigen Pflanzenwelt eine Tendenz zur Blumenentwicklung anzunehmen. Wenn, wie er in seinen Aphorismen sagt, die Tulpe innerhalb 200 Jahren sich zu 3000 Varietäten entwickelte, so liegen noch viel auffallende Beweise da, wie sehr die pflanzliche Natur in der Veredlung der Früchte fortschreitet, abgesehen davon, dass die Vervollkommnung der Blumen oft nur scheinbar ist, und derselben, statt einer fortschreitenden, vielmehr eine regressive Metamorphose zum Grunde liegt.

Mit der Veredlung der Früchte, der erhöhten Tendenz zur Fruchtbildung, steht aber noch eine andere Tendenz, nicht weniger bedeutungsvoll in Verbindung, welche uns zugleich das Wesen der Parasiten anschaulicher macht. Es ist die Neigung der Pflanzen, als Pfropfreiser nicht nur gut fortzukommen, sondern sogar üppiger zu gedeihen. Man hat nicht nur in ihrem Baue verwandte, sondern selbst in ihren Eigenschaften weit von einander abstehende Gewächse auf diese Weise fortgepflanzt, indem man ihnen einen künstlichen Boden bereitete. Tausende und tausende unserer nutzbringendsten Bäume und Sträucher sind auf diese Weise zu Parasiten gemacht, und zeigen dadurch, wie zukommend ihnen eine schmarozende Lebensweise ist. Ja noch mehr; erblicken wir nicht in vielen Pflanzen offenbar eine Neigung zum

---

[1]) „Omnia fungis cum fructibus communia. Fructus est vegetatio reproductiva plantae cujusdam, fungi vero totius regni vegetabilis. — Caeterum omnes plantae parasiticae, fungorum quoad locum sorii, ob eadem vegetationis momenta interna, externa facie et substantia ad fungos deflectunt, utpote succulenta, colorata; soli flores et semina sublimiorem differentiam indicant.“ System orb. veget. p. 45.

Original publication from the Biodiversity Heritage Library (www.biodiversitylibrary.org) ©Naturwissenschaftliches Museum Wien, Biologiezentrum.at

Parasitism? — Was soll wohl die den Parasiten so nahe kommende Lebensweise der Epidendren, Orchideen u. s. w., Pflanzen, welche man in jeder Beziehung halbe Parasiten nennen könnte? Was ist endlich wohl die Bedeutung der Schlingpflanzen anders, als eine Art von Hingebung der Selbstständigkeit, als ein Anschmiegen an ein fremdes, als ein Bestreben, sich mit diesem zu vereinigen? Wie Mohl gezeigt, ist es nicht die Sonne, nicht die Bewegungsfähigkeit dieser Gewächse, welche sie an die Stütze hält, sondern eine Reizempfänglichkeit, welche zwar allen Gewächsen mehr oder weniger zukommt, hier aber besonders deutlich erscheint, — und ich möchte noch hinzusetzen, ein Kundgeben der rückschreitenden Metamorphose des grossen Pflanzenorganismus ist. Nicht diess allein; auch eine Neigung vieler Pflanzen, mit geraden Stengeln sich unter gewissen Verhältnissen zu Schlingpflanzen zu verwandeln, hat man beobachtet. Namentlich liegt eine derlei Beobachtung an Asclepias Vincetoxicum von Palm, Asclepias nigra von Willdenow vor. Nahrungsüberfluss, Feuchtigkeit, Wärme und Licht beförderten in diesen Fällen den Längenwachsthum, und damit eine deutliche Tendenz zum Winden: Momente, die nicht nur dem Gedeihen der Parasiten, sondern auch der Pilze förderlich sind. Wer möchte hier wohl eine Lebensrichtung verkennen, die sich bis auf die einzelnsten Aeusserungen eines Principes kund gibt, das wie in grossen Weltenumkreisen, den Cyclen, so auch hier seiner Vollendung in Materie und Kraft entgegenreift. So steht also eine Vegetation vor uns, blühend und herrlich aus den dunkeln Wurzeln empor gesprossen; aber wenn gleich in jenen geheimnissvollen Schatten der Nachwelt das Welken seiner Blüthenblätter eben so deutlich vorbedeutet erscheint, so geben uns die noch erhaltenen riesigen Massen einer untergegangenen Vegetation eben so vernehmlich kund, wie jung diese Blüthenperiode noch sei, und wie wundersamer Entwicklungen derselben der Mensch noch entgegensehen darf.

Seltsam begegnet uns in unsern Ansichten von Parasiten ein Glaube, welcher, da er von mehreren sehr verschiedenen Völkern in ihre religiöse Ueberzeugung aufgenommen, eine tiefere Wurzel haben mag.

Es ist diess die Verehrung der Eichenmistel bei den Celten [1]), und der parasitischen Lorantheen bei den Einwohnern von Java [2]). — Dass die Verehrung jenes ätherischen Baumes (Pren Awyr), wie die Mistel genannt wird, weniger aus einem dunkeln Gefühle des Symbols immer grünen Lebens hervorgegangen, als aus der Erscheinung der wurzellosen höher gestellten (Pren Uchelvar — Baum des hohen Gipfels) und daher auch höhere bedeutenden Pflanzengestalt, scheint eben so wahrscheinlich, als es gewiss ist, dass erst aus dieser religiösen Ansicht ihr ärztlicher Gebrauch als Alles heilende und giftvernichtende Pflanze abgeleitet wurde. Dunkler ist der Grund der Verehrung ähnlicher Parasiten bei dem malaischen Menschenstamme. Sie erscheinen dort mehr als die Pflanze der Schatten, der freudige Wohnort abgeschiedener Seelen, so ferne sie hiernieden zu verweilen genöthiget sind; aber es ist merkwürdig, dass der Glaube sie mit Vorbedacht jene Pflanze erwählen läst, die auch uns nur wie Schattenbilder des nachweltlichen Pflanzenlebens erscheinen.

---

[1]) Nihil habent Druidae visco, et arbore, in qua gignitur (si modo sit robur) sacratius. ... Enimvero quidquid adnascitur illis, e coelo missum putant, signumque esse electae ab ipso Deo arboris. Est autem id rarum admodum inventu, et repertum magna religione petitur. Plin. Lib. XVI. 95.

[2]) Indigenae quoque Javae, Lorantheis sat copiosae, quadem circa istas tenentur superstitione; in bonam enim accipiunt partem, arbores quasdam sibi carissimas, e. g. Ficum religiosam et Ficum nitidam plantis parasiticis, maxime Lorantheis, habitari. Credunt vero, ejusmodi vegetabilibus plurimum delectari patrum umbras, fana ista circumvolitantes. Bl. Flora Javae, p. 6.

Original Work from The Botanical Society of Edinburgh. Digitized by Google

Erklärung der Abbildungen.

Tab. II.

Fig. 1. Ein junges noch nicht vollständig entwickeltes Exemplar von Balanophora dioica R. B. *(Balanophora elongata Blum.)* mit einem Theile der Ficus-Wurzel, worauf dieser Parasit vorkömmt, in natürlicher Grösse.

a. a. Die noch in den Deckschuppen verborgene Inflorescenz der Balanophora.

b. Der intermediäre Körper, in seiner rauhen mit sternförmiger Erhabenheit besetzten Aussenseite.

c. Die Wurzel einer unbestimmten Ficus-Art.

Fig. 2. Ein Längendurchschnitt desselben Gewächses, wobei die Wurzel der Nährpflanze in der Quere durchschnitten, und der Mittelkörper, um die Gefässverzweigung besser zu sehen, durch Wegnahme des lockeren Parenchyms etwas präparirt ist.

a. b. c. Bedeutung wie vorher.

d. Eine sich eben zur Entwicklung anschickende Inflorescenz.

e. Gefässbündel des Parasiten.

f. Aus dem Holzkörper der Ficus-Wurzel entspringende Gefässbündel, welche sich in dem intermediären Körper verzweigen, und nach allen Richtungen vertheilen.

Fig. 3. Perpendikulärer Durchschnitt von Pilostyles Berterii Guillm. mit dem Querdurchschnitte eines 2jährigen Astes der Adesmia arborea Bert. *(Adesmia microphylla Hook. et Arn.)*, worauf dieser Parasit sitzt; in 20facher Vergrösserung.

a. Perianthium.

b. Die Deckschuppen.

c. Die Columna genitalis, mit den an dem untern Rande des kopfförmigen Endtheiles durchschnittenen einförmigen Antheren.

d. Durchschnitt eines kleinen Zweiges der Adesmia arborea.

e. Dessen Rindenkörper mit den an der inneren Grenze liegenden Bastbündeln.

f. Holzkörper.

g. Mark mit den, den Holzkörper durchsetzenden Markstrahlen.

h. Die Gefässbündel des Parasiten in ihrer Verbreitung der Länge nach.

i. Dieselben (in der Anzahl 5) im Querdurchschnitt, am Grunde der ersten Schuppen.

Fig. 4. Aehnlicher Durchschnitt von Scybalium fungiforme (Schott und Endlicher) in natürlicher Grösse.

a. Parasit in vollkommener Entwicklung.

b. Blüthenboden.

c. Intermediärer Körper.

d. Die Wurzel eines unbekannten Baumes, worauf der Parasit wächst.

e. Junger Trieb einer zweiten Inflorescenz, aus dem Mittelkörper entspringend.

f. Gefässbündel des Scybaliums.

g. In den Mittelkörper tretende Gefässbündel der fremden Wurzel.

Fig. 5. Perpendikulärer Durchschnitt der Knospe von Rafflesia Patma Blum, sammt der Wurzel von Cissus tuberculata Blum., in natürlicher Grösse.

a. Grenze des Holzkörpers der Cissus-Wurzel.

b. Rindenkörper derselben Wurzel.

Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

c. Die äussere wuchernde Schichte des Rindenkörpers (ohne Bastbündel), welche den Parasiten seitlich genau umschliesst und mit diesem verwächst.

d. Der untere Theil des Parasiten (die dunklere Stelle besteht aus einem schwärzlichen, etwas aufgelösten Zellgewebe).

e. Unordentlich verzweigte Gefässbündel des Parasiten.

f. Dessen übereinandergelegte Schuppen.

g. Perianthium.

h. Antheren.

i. Ovarium.

Fig. 6. Hydnora africana, im Zusammenhang mit dem wurzelartigen intermediären Körper, der bei *a.* quer durchschnitten ist, um die Anzahl und relative Lage seiner Gefässbündel zu zeigen.

Eben so ist ein Theil des Tubus und ein Lappen des Perianthiums weggenommen, und der Fruchtknoten der Länge nach bis auf den Grund so durchschnitten, dass man den inneren Bau der Blumen sehen kann.

b. Zwei kapuzenförmige Lacinien des Perianthiums.

c. Zwei Lappen des aus verwachsenen Staminibus bestehenden Staubfädenringes.

d. Narbe.

e. Frucht, deren Scheidewände sich vom Grunde abgelöst zu haben scheinen.

f. Gefässbündel des Parasiten und des intermediären Körpers.

g. Den Parasiten wie den Mittelkörper umkleidende Rindensubstanz.

Fig. 7. In der Erde verborgener Theil der Monotropa Hypopythis; diese wie die vorhergehende Figur in natürlicher Grösse.

a. Blüthentragender Schaft.

b. Junge Triebe, wie sie sich Ende September zeigen, wo die Früchte dieser Pflanze bereits zu reifen anfangen.

c. Intermediärer Körper, der vorne von oben nach unten durchschnitten ist.

d. In der Länge, und *e.* in der Quere getroffener Wurzelstock des Parasiten.

f. Theil eines stärkeren Wurzelastes von Pinus Abies, welcher seine Zweige zu dem intermediären Körper schickt.

g. Ein stärkerer Zweig, quer durchschnitten.

Tab. III.

Fig. 8. Ein Theil des durchschnittenen intermediären Körpers von Monotropa 24mal vergrössert.

a. Wurzeln von Pinus in verschiedenen Richtungen getroffen, die übrigen die des Parasiten.

Fig. 9. Unterer Theil von Orobanche Galii Dub. mit der Wurzel von Achillaea Millefolium, worauf sie vorkömmt, in natürlicher Grösse.

a. Kolbenförmig angeschwollener und mit Schuppen reichlich bedeckter Theil *(Rhizoma)*.

b. Stelle wo derselbe mit der fremden Wurzel *c.*, welche an dem Orte des Contactes ebenfalls eine bedeutende Anschwellung zeigt, zusammenhängt.

e. Die seitlich von der Einpflanzungsstelle entspringenden einfachen und verästelten Wurzelzasern des Parasiten.

f. Saugwarze einer Wurzelzaser, welche sich an einen Wurzelzweig der Achillaea anheftet.

Fig. 10. Die Vereinigungsstelle (*b.* Fig. 9) etwas schief nach der Länge der Orobanche Galii durchschnitten und 24mal vergrössert.

a. Parenchym der Rinde } von Orobanche.
b. detto des Markes }

c. Beide Theile des durchschnittenen Gefässringes des Parasiten mit den Markstrahlen.

d. Rindenkörper.

f. Von breiten Markstrahlen durchsetzte Holzkörper.

Original Download from Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

g. Wucherndes Mark der Wurzel von Achillaea Millefolium.

h. Stelle des Contactes des Parasiten und der fremden Wurzel, in der Fig. 18 stärker vergrössert dargestellt.

Fig. 11. Ein $4^1/_2$ Tag altes Pflänzchen von Cuscuta europaea, um den Stängel eines jungen Phyteuma orbiculare geschlungen, in natürlicher Grösse.

a. Unterer vertrockneter Theil.

b. Wachsender oberer Theil der Keimpflanze.

c. Die ersten unter einem Deckblatt sich entwickelnden Seitentriebe.

Fig. 12. Theil derselben Pflanze von rückwärts gesehen, und durch die Loupe vergrössert. Die Bedeutung der Buchstaben dieselbe.

d. Die 3 ersten Saugwarzen der Cuscuta.

Fig. 13. Auf einem Zweige der Tilia europaea keimendes Viscum album, in natürlicher Grösse.

a. Anschwellung des Astes.

b. Entwickelter, *c.* unentwickelter Keim.

Fig. 14. Einwurzlung des Viscum album auf einem Aste von Pyrus communis in natürlicher Grösse. Um den Verlauf der oberflächlichen Wurzeln desselben zu sehen, ist die Rinde bis auf den Bast entfernt, und nur bei *a.* zurückgelassen.

b. Spuren der beiden abgeschnittenen Stämme der Mistel.

c. Mehrere Wurzeltriebe.

Fig. 15. Längendurchschnitt eines Astes von Tilia europaea, mit einem in demselben wurzelnden Mistelstamme.

a. Rindenkörper
b. Holzkörper } der Linde.
c. Mark

d. Viscum mit seinen, sowohl in dem Rinden — als in dem Holzkörper der Linde eingekeilten Wurzeln.

Fig. 16. Ein Theil der bei Fig. 5 *c.* dargestellten Grenze der Cissuswurzel und der Rafflesia, in 180maliger Vergrösserung.

a. Dünnwandige mit Amylum angefüllte Zellen der Rindensubstanz von Cissus.

b. Grössere eben so dünnwandige Zellen mit Raphidenbündeln.

c. Derberes Zellgewebe der Rafflesia, die Zellwände sind getüpfelt.

Fig. 17. Begrenzung der Wurzelsubstanz von Viscum album, und des Holzkörpers eines Astes von Crataegus oxyacantha, in 320maliger Vergrösserung.

a. Gefässe (Treppengänge) des Endtheiles der Wurzelsubstanz von Viscum, welche sich genau an die punktirten Gefässe *b.* des Crataegus-Holzes anschliessen.

c. Dickwandige getüpfelte Parenchymzellen des Viscum, voll mit Amylum.

d. Prosenchymzellen aus dem Holze von Crataegus.

e. Markstrahlen an der Grenze des Parasiten, besonders entwickelt, gleichfalls mit Amylum gefüllt.

Fig. 18. Begrenzung der Wurzel von Achillaea Millefolium und der Orobanche Galii Dub., in 320maliger Vergrösserung, nach der Darstellung von Fig. 10. *h.*

a. Zellgewebe der Orobanche.

b. Unterstes Ende zweier Gefässbündel derselben Pflanze, aus kurzen getüpfelten und netzförmigen Gefässen bestehend.

c. Zellgewebe der Wurzel von Achillaea.

d. Dessen am Ende getheilter Gefässbündel, aus ähnlichen nur etwas mehr gestreckten Gefässen bestehend.

Tab. IV.

Fig. 19. Querdurchschnitt des Schaftes von Scybalium fungiforme Schott und Endlicher, an der oberen Erweiterung.

Die Lage der einzelnen, sowohl schief als quer getroffenen Gefässbündel ist genau abgebildet.

a. Gegend des Ursprunges einer Deckschuppe.

Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fig. 20. Querdurchschnitt eines einzelnen Gefässbündels derselben Pflanze, 320mal vergrössert.

a. Weite poröse Zellen des Parenchyms, mit Amylum gefüllt, und etwas verlängert.

b. Kleinere dünnwandige und etwas verlängerte Parenchymzellen des Gefässbündels.

c. Die nach Innen gelegene Gefässgruppe aus netzförmigen Gefässen bestehend.

d. Die an der Grenze des Gefässbündels nach Aussen zwischen den Zellen befindliche Intercellularmasse.

Fig. 21. Querschnitt des Schaftes von Langsdorfia hypogaea Mart., 7mal vergrössert.

a. Die in einer Elipse gelagerten Gefässbündel.

b. Die durch den ganzen Strunk zerstreuten Bündeln von äusserst dickwandigen Prosenchym-Zellen.

Fig. 22. Querdurchschnitt eines einzelnen Gefässbündels derselben Pflanze, 180mal vergrössert.

a. Dünnwandige Parenchymzellen

b. Drei Bündel dickwandiger Prosenchym-Zellen.

c. Engere und zugleich etwas gestreckte dünnwandige Parenchymzellen des Gefässbündels.

d. Die nach Innen liegende Gruppe von netzförmigen Gefässen.

Fig. 23. Querdurchschnitt des Schaftes von Helosis brasiliensis Schott und Endlicher, 24mal vergrössert.

a. Eine Art von Rindenkörper.

b. Relative Lage der einzelnen, in der Mitte des Schaftes verlaufenden Gefässbündel.

Fig. 24. Querdurchschnitt eines einzelnen Gefässbündels von Helosis, 220mal vergrössert.

a. Zellen des den Gefässbündel umgebenden Parenchyms.

b. Gruppe von netzförmigen Gefässen unter dünnwandige Parenchymzellen *(c.)* vertheilt.

d. Noch vorliegende dickwandige Prosenchym-Zellen.

e. Nach Aussen zu befindliche sehr dünnwandige Parenchymzelle.

f. Hie und da befindliche, oft in der Art von Blättern und Gängen vorkommende Intercellularmasse.

Fig. 25. Ein kleiner in den Deckschuppen von Scybalium befindlicher Gefässbündel, 320mal vergrössert.

a. Zellen des Parenchyms.

b. Netzförmige Gefässe.

Fig. 26. Die Hälfte eines Querdurchschnittes von Rafflesia Patma, in natürlicher Grösse gezeichnet.

a. Rindenkörper der Cissus-Wurzel.

b. Aeusserer } angedeuteter Gefässring.
c. Innerer }

d. Zerstreute Gefässbündel des Mittelpunktes.

Tab. V.

Fig. 27. Ein aus der Mitte genommener Gefässbündel-Querschnitt, 220mal vergrössert.

a. Zellen des Parenchyms.

b. Derbe, *c.* dünnwandige parenchymatöse Zellen des Gefässbündels.

d. Wenige in letzteren zerstreute Gefässe.

Fig. 28. Querschnitt eines Gefässbündels aus dem 4mal vergrösserten Blüthenstiel (Fig. B.) von Sarcophyte sanguinea Sparm. 320mal vergrössert.

a. Zellen des Parenchyms.

b. Dünnwandige parenchymatöse Zellen des Gefässbündels.

c. Wenige mehr nach Innen liegende einfache Spiralgefässe.

Fig. 29. Längendurchschnitt eines Gefässbündels von Rafflesia Patma Blum., 180mal vergrössert.

b. c. d. wie in Fig. 27. Die Gefässe sind bald längere bald kürzere, einfache und netzförmige Gefässe.

Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fig. 30. Längendurchschnitt eines Gefässbündels von Brugmansia Zippelii Blum., 320mal vergrössert.

a. Dünnwandige parenchymatöse Zellen, welche die netzförmigen Gefässe *b.* begleiten.

Fig. 31. Längendurchschnitt eines Gefässbündels des Keimes *(germina)* von Balanophora dioica, 320mal vergrössert.

a. Poröse Parenchymzellen.

b. Die Gefässe begleitende dünnwandige parenchymatöse Zellen.

c. Netzförmige Gefässe.

Fig. 32. Längendurchschnitt eines Gefässbündels von Cynomorium coccineum, mit Hinzufügung der Queransicht, 570mal vergrössert.

a. a. Der Länge nach durchschnittene Treppengänge, welche hie und da in poröse und netzförmige Gefässe übergehen.

b. b. Pseudoparenchymzellen, welche einen Theil des Gefässbündels ausmachen.

c. c. Profilansicht der durchschnittenen Gefässwände, worauf ersichtlich, dass die Vertiefungen in denselben die ovalen Streifen auf der Zellmembran hervorbringen.

d. Einfache Querwand zweier mit ihren Enden aneinander stossender Gefässe.

e. Schiefe Wände, welche aus einem rechtwinklichen Längenschnitte zweier schief verlaufenden Gefässe hervorgegangen.

f. Die in linsenförmigen Räumen zwischen den einzelnen Streifen auseinander getretenen Gefässwände in ihrem Quer- und Längendurchschnitte.

Tab. VI.

Fig. 33. Segment eines Horizontalschnittes von Cuscuta europaea, 320mal vergrössert.

a. Epidermis. — *b.* Parenchym des Rindentheiles. — *c.* Die aus Markstrahlen nach Innen fortsetzenden etwas verdickten Zellen; diese so wie die Zellen der Rinde mit Amylum gefüllt. — *d.* Markzellen ohne Amylum. — *e.* Drei peripherische Gefässbündel, aus dünnwandigen verlängerten Zellen *(f)* und einem von denselben eingeschlossenen Bündel einfacher ring- und netzförmiger Gefässe *(g)* bestehend. — *h.* Ein ähnlicher centraler Gefässbündel.

Fig. 34. Querdurchschnitt des oberen Theiles des Schaftes von Monotropa Hypopytis, 290mal vergrössert.

a. Etwas verdickte Zellen des Rindenkörpers. — *b.* Dessgleichen zu dem Parenchyme des Markes *(c.)* fortsetzende Zellen der Markstrahlen.

Die aus sehr dünnwandigen verlängerten meist nach Aussen liegenden Zellen *d.*, und einfachen Spiralgefässen *e.* bestehenden Gefässbündel.

Fig. 35. Querdurchschnitt eines vierjährigen Stammes von Viscum album, 5mal vergrössert.

a. Parenchym der Rinde. — *b.* Acht Bastbündel in derselben. — *c.* Mark, und die dasselbe mit dem Rindenkörper verbindende Markstrahlen. — *d.* Splintlage. — *e.* Holzlage. — *f.* Der Bündel einfacher Gefässe.

Fig. 36. Ein einzelner Gefässbündel aus einem jährigen Zweige von Viscum, 320mal vergrössert.

a. Parenchymatöse Zellen der Rinde des Markes und der Markstrahlen, welche rings den Gefässbündel einschliessen. — *b.* Sehr dickwandige Holzzellen. — *c.* Ein kleiner Bündel von einfachen Spiralgefässen. — *d.* Poröse Zellen (Gefässzellen), von Markstrahlen hie und da durchgesetzt. — *e.* Splintzellen. — *f.* Bastbündel.

Fig. 37. Querdurchschnitt eines jährigen Triebes von Hedera Helix, an der Stelle, wo eine Haftwurzel entspringt, 570mal vergrössert.

a. Bastzellen. — *b. b.* Zellen des jungen Holzes (Splint). — *b. c.* Holzzellen, welche gegen das Mark zu immer grösser und dickwandiger werden. — *e.* Netzförmige und getüpfelte Spiralgefässe. — *d.* Einfache Spiralgefässe. — *f.* Dünnwandige Zellen des Markes. — *g.* Dickwandige und getüpfelte Zellen des Markstrahles. — *h.* Zellen, *i.* Gefässe des Wurzelursprungs.

Original Download from the Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Fig. 38. Querschnitt sehr dickwandiger Zellen, aus dem Wurzelstocke von Helosis brasiliensis (Schott et Endlicher), 570mal vergrössert.

Man sieht die zuweilen bis zu 13 an der Zahl abgelagerten Schichten der Zellwände, welche allenthalben zarte, oft sich verzweigende Kanäle durchsetzen.

a. Innerste Wand einer Zelle en façe gesehen, so dass die inneren Mündungen der Kanäle als Tüpfeln erscheinen.

Fig. 39. Aehnlicher Durchschnitt aus dem Schafte von Langsdorfia hypogaea Mart. bei gleicher Vergrösserung.

a. Bündel sehr verdickter Zellen, bei welchen man bis 30 Schichten der Zellwände zu unterscheiden im Stande ist.

Die Anlagerung der Schichte ist bei der Zelle *a.* nur nach Innen zu Stande gekommen.

Tab. VII.

Fig. 40. Längendurchschnitt von demselben Theile der Langsdorfia hypogaea M., eben so vergrössert.

a. Poröse und netzförmige Gefässe mit den begleitenden gestreckten Zellen *(b)*, welche unmerklich in die grosse, aber eben so dünnwandige Zelle des Parenchyms *(c)* übergehen. — *d.* Sehr dickwandige Zellen mit ihren in den Wänden verzweigten Kanälen. — *e.* Die in den Zellraum sich mündenden Kanäle, auf der Hinterwand der Zelle als Tüpfel gesehen.

Fig. 41. Querdurchschnitt dreier Antheren von Hydnora africana Thbg., 20mal vergrössert; dieselben waren bereits bei *a.* aufgesprungen.

Fig. 42. Ein Theil zweier an einander stossender Antheren derselben Pflanze, 180mal vergrössert.

a. Fibröse Zellen der Oberfläche. — *b.* Dessgleichen noch ungleich deutlicher entwickelt von der 2. Zellschichte. — *c.* Ungestreifte Zellen der 3. Schichte, welche sich nach unten in mehreren Lagen anhäufen, und so in das Parenchym des Trägers übergehen. — d. Pollen.

Fig. 43. Die Antheren von Rafflesia Patma Blum., 7mal vergrössert.

a. a. Richtung nach Aussen. — *b. b.* Richtung nach Innen. — *A.* Dieselbe von Oben gesehen. — *c.* Scheitel, welcher sich bei der Reife öffnet, und den Polen ausstreut. — *d.* Die mit concentrischen Furchen versehene Oberfläche der Anthere. — *B.* Horizontalschnitt. — *c.* Die Antherenschläuche oder Säcke. — *d.* Die zwischen denselben befindliche Zellmasse.

Fig. 44. Verticalschnitt der Antheren.

c. d. Wie oben. — *e.* Dunkleres Zellgewebe am Grunde der Antheren. — *f.* Ein Gefässbündel von einfachen Spiralgefässen, welcher durch den unteren Rand der Columna genitalis (worauf die Antheren sitzen) verläuft, und sich an die Basis der Antheren anschliesst.

Fig. 45. Ideale Darstellung der Schläuche der Antheren, wie sie nach Innen und aufwärts convergiren. Ihre Zahl ist unbestimmt.

Fig. 46. Ein Theil eines gleichen Durchschnittes, wie bei Fig. 43. NB. aber 320mal vergrössert.

a. Pollen. — *b.* Das die Antherensäcke umschliessende Parenchym.

Fig. 47. Ein Theil des gleichen Durchschnittes, wie bei Fig. 44.

a. Pollen. — *b.* Das die Antherensäcke umschliessende Parenchym.

Fig. 48. Längendurchschnitt eines Stammes von Sarcophyte sanguinea Thbg., 12mal vergrössert.

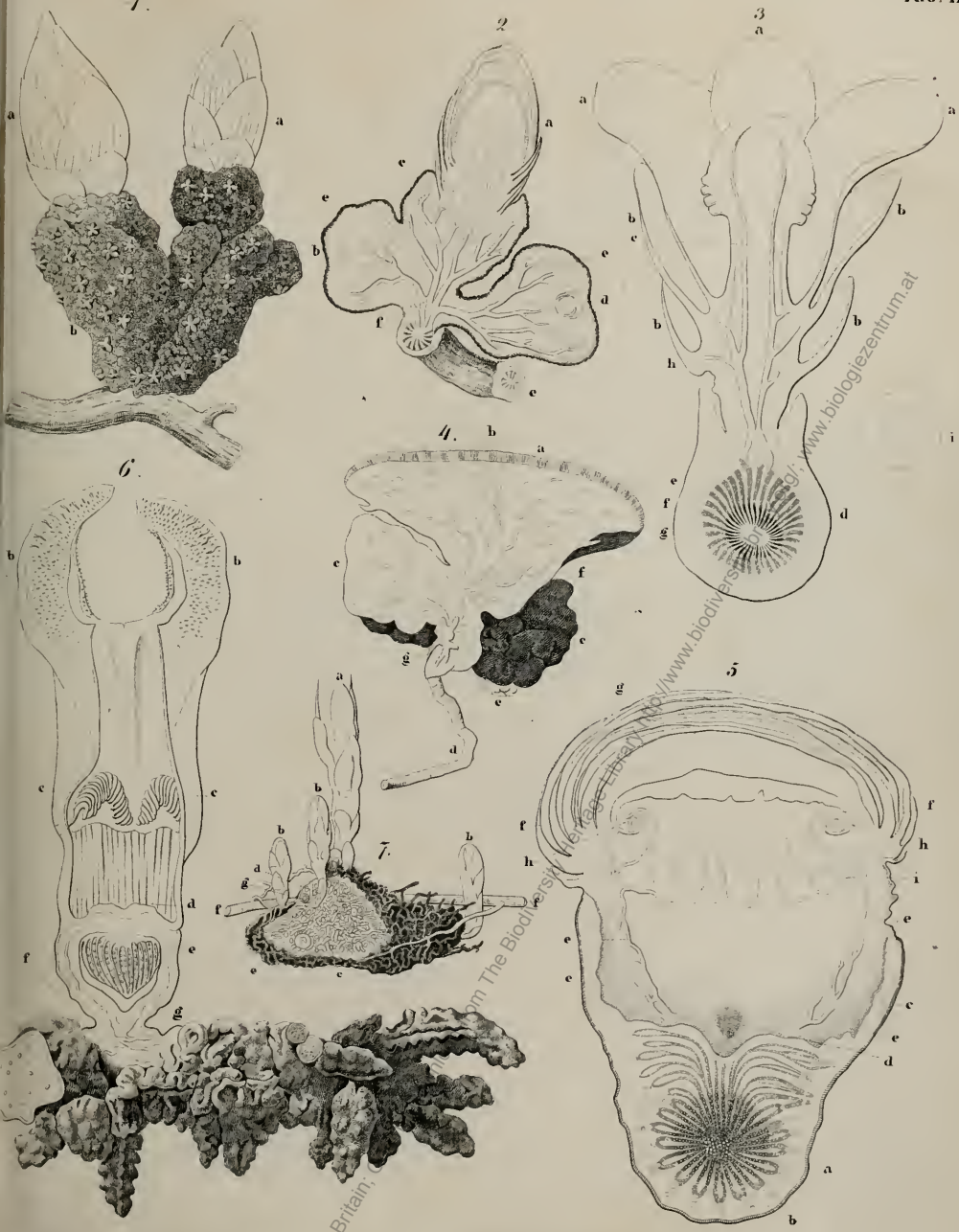
a. Die in einen gemeinschaftlichen Stiel verwachsenen Träger. — *b.* Die Antherenschläuche. — *c.* Dieselben einschliessende libröse Zellenlagen. — *d.* Ein Pollenkorn, 570mal vergrössert.

Fig. 49. *A.* perpendikulärer Querschnitt der Aussenseite der Deckschuppen von Rafflesia Patma Blum., 132mal vergrössert.

a. Epidermis. — *b.* Das darunter liegende Zellgewebe. — *B.* Die Epidermis von Oben gesehen.

Fig. 50. Pollen von Pilostyles Berterii Guill. 570mal vergrössert, *a.* trocken, *b.* im Wasser aufgequollen.

Original Download from the Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

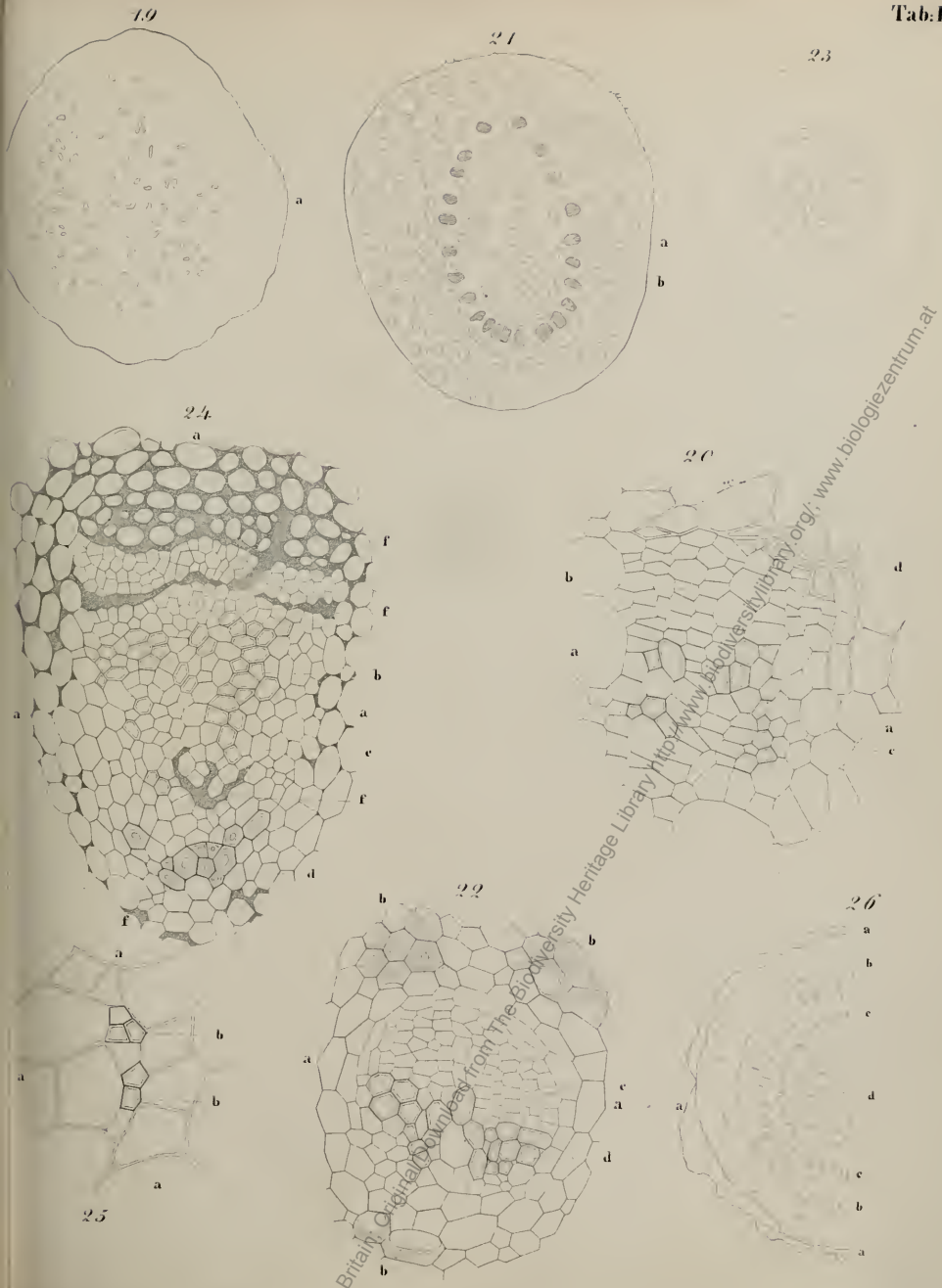


at Britain. Copyright: www.biologiezentrum.at
m The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/

Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Great Britain, Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

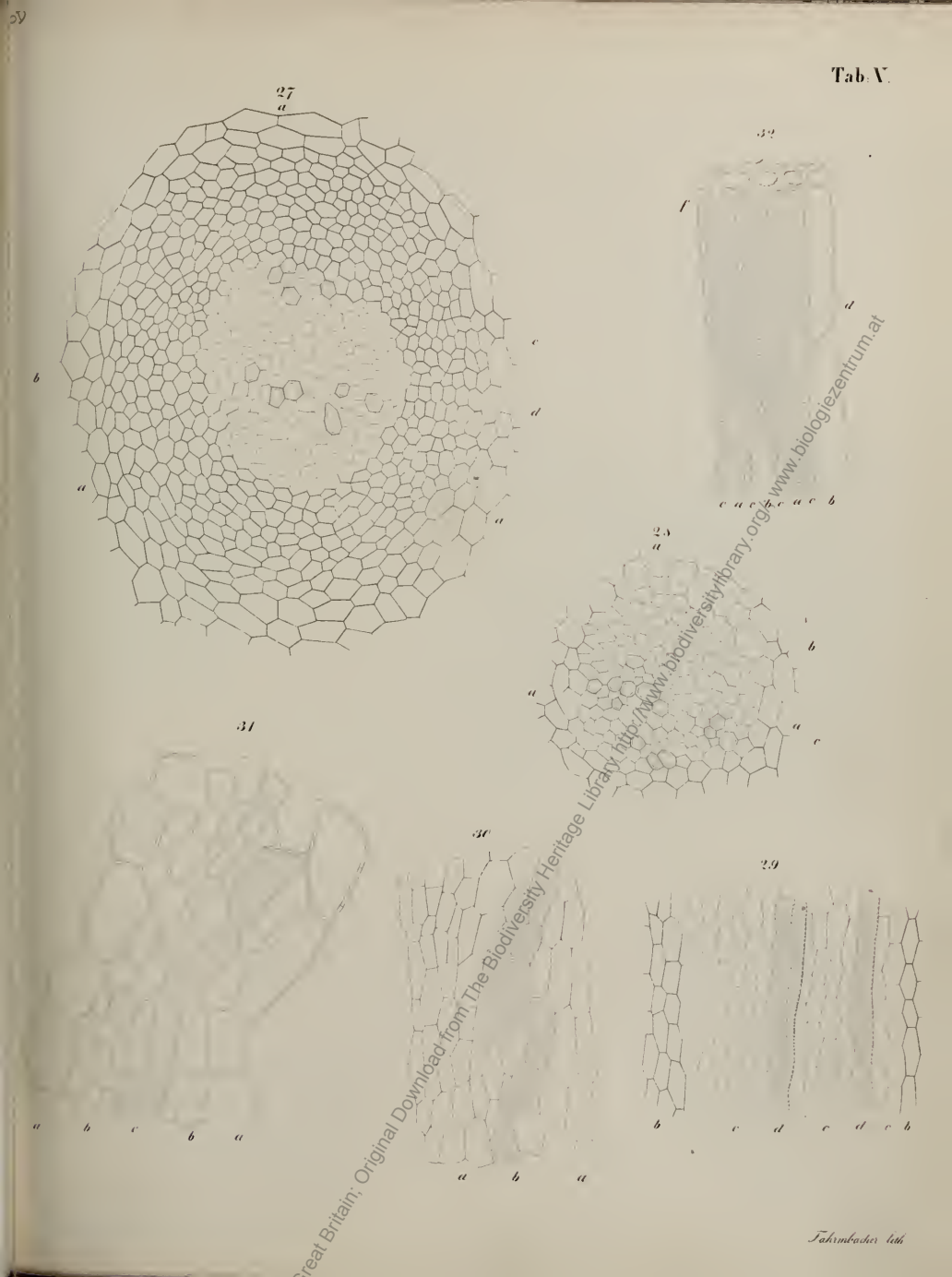
Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Great Britain. Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY

Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

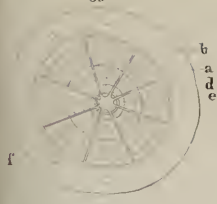


Great Britain: Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

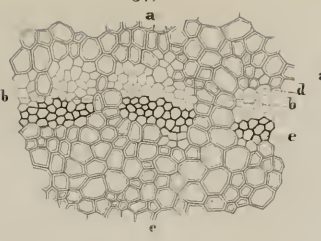
Fahrnbacher lith.

Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

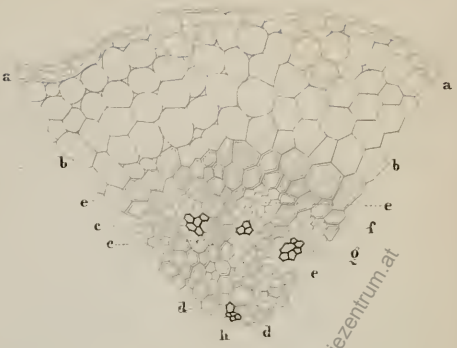
35.



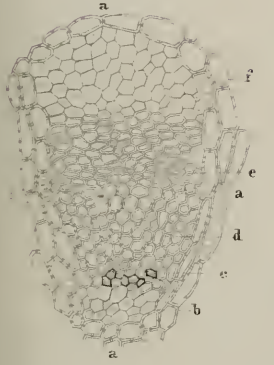
34.



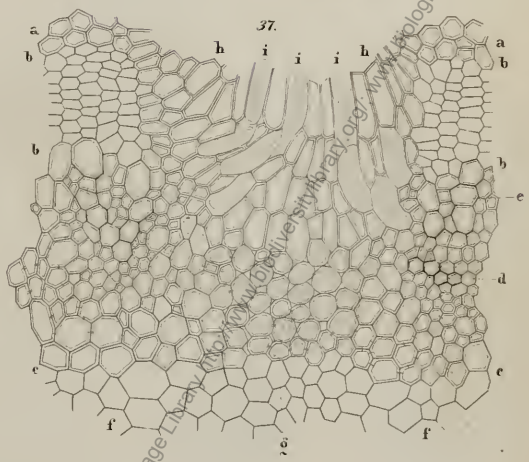
33.



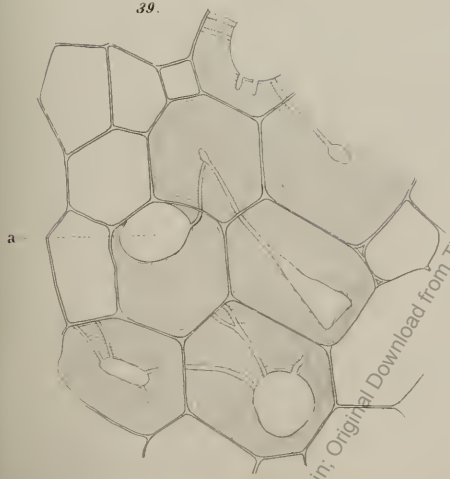
36.



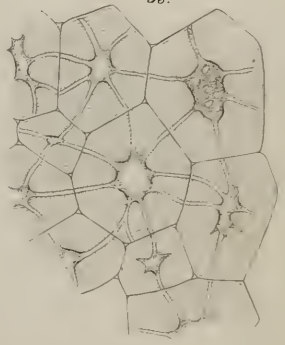
37.



39.

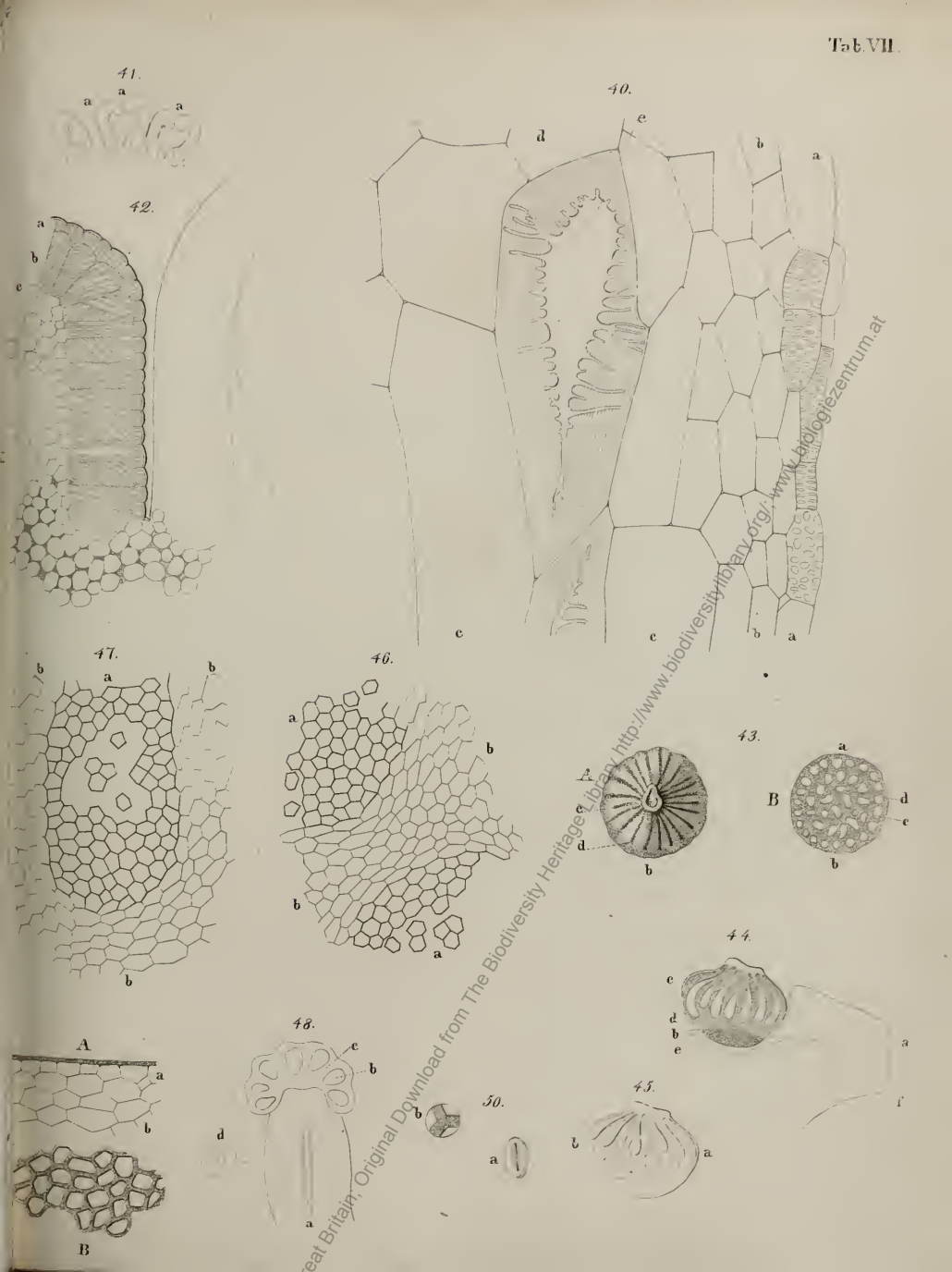


38.



Britain; Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at



Great Britain; Original Download from The Biodiversity Heritage Library http://www.biodiversitylibrary.org/; www.biologiezentrum.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Annalen des Wiener Museums der Naturgeschichte

Jahr/Year: 1840

Band/Volume: 2

Autor(en)/Author(s): Unger Franz Joseph Andreas Nicolaus

Artikel/Article: Beiträge zur Kenntniss der parasitischen Pflanzen. Erster oder anatomisch-physiologischer Theil. (Tafel 2-7) 13-60