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

wendbar sein, denn wir sahen, dass nur höchst selten, z. B. bei den *Chenopodiaceen*, das Vorhandensein von nach einem und demselben Typus entstandenen interxylären Leptomgruppen für eine ganze Familie charakteristisch ist; meistens zeigen nur einzelne Vertreter der Familie oder einer Gattung anomal gebaute Stengel.

Figuren-Erklärung.

In den Figuren bedeutet:

C. Cambium, C. I. inneres Cambium, C. II. äusseres, überbrückendes Cambium, def. C. deformirtes Cambium, L. Leptom, i. L. interxyläres Leptom, X. Xylem, X. I vom inneren Cambium abstammendes Xylem, X. II vom äusseren Cambium abstammendes Xylem, Ep. Epidermis, S. Br. subepidermaler Bastring, Pr. R. primäre Rinde, S. R. secundäre Rinde, p. B. primärer Bast, M. Mark, Raph. Raphidinen.

Tafel I.

Fig. 1 u. 2. *Suaeta fruticosa* L.
„ 3. *Thiloa nitida* Eichler.
„ 4. *Calycopteris floribunda* Lam.
„ 5. *Combretum salicifolium* E. Mey.
„ 6. *Antonia ovata* Poll var. *pilosa* Hook.

Tafel II.

Das „aussen" resp. „innen" bezieht sich hier stets auf die darunter stehende Figur.

Fig. 1. *Sarcostigma Kleinii* Wight et Arn.
„ 2. *Thunbergia coccinea* Nees.
„ 3. *Thunbergia fragrans* Roxb.
„ 4. *Atropa Belladonna* L.
„ 5. *Thunbergia coccinea* Nees.
„ 6. *Scopolia carniolica* Jacq.
„ 7. *Lyonsia straminea* R. Br.
„ 8. *Scopolia carniolica* Jacq.
„ 9. *Gentiana cruciata* L.
„ 10 u. 11. *Lyonsia straminea* R. Br.
„ 12. *Chironia jasminoides* L.
„ 13. *Thunbergia coccinea* Nees.
„ 14. *Salvadora persica* L.
„ 15. *Barleria prionitis* L.
„ 16. *Thunbergia fragrans* Roxb.

Ueber die Functionen der Luftwurzeln.

Von
Dr. A. Nabokich
in
St. Petersburg.

Mit 1 Doppeltafel.

(Schluss.)

Pflanzennamen	Velam.	Cultur	Heimath.
* *Vanda concolor* Bl.	3—4	W	China
* *Masdevallia Houtteana* Rchb.	3—4	K	West-Cordiller. 6000'.
* „ *Chestertonii* Rchb. f.	3—4	K?	Neu Granada, Antiochia.
* *Polystachia pubescens* Rchb. f.	3—4	T	Afrika, Kafferland.
* *Burlingtonia decora picta* Lem.	3—4	T?	Brasilien.

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

Pflanzennamen	Velam.	Cultur	Heimath.
* *Aerides affine roseum* Wall.	3—4	W	Sylhet.
Arpophyllum spicatum La Shaw.	4	K	Mexico 2500'.
Zygopetalum crinitum Lodd.	4	T	Brasilien.
Dendrobium speciosum Smith.	4	KT	Australien, von Port-Bowen bis Cap-Howe.
* „ *pulchellum* Lodd.	4	K	Sylhet.
* „ *Milli*	4	T	Gebirge Ostindien.
Trichotosia ferox Blum.	4	W	Java.
Notylia Barkeri Lindl.	4	T	Mexico.
Rodriguezia secunda H. B.	4	TK	Neu-Granada, Trinidad.
„ *rigida* Rchb. f.	4	T	Rio-Negro, Neu-Granada.
* „ *pubescens* Reichb. f.	4	T	Central-Amerika?
Brassia caudata Lindl.	4	T	Cuba, Panama.
Acampe papillosa Lindl.	4	T	Süd-China.
Vanda furva Lindl.	4	W	Bengalen (siehe Text).
* „ *coerulea* Griff.	4	TW	Birma (Gebirge?).
Epidendrum ambiguum Lindl.	4	?	Guatemala.
Cattleya Forbesii Lindl.	4	T	Brasilien, Rio de Janeiro.
* *Pleurothallis pulchella* Lindl.	4	?	Ecuador, Brasilien.
* „ *ophiocephala* Rodrig	4	—	Ecuador, Brasilien.
Masdevallia psittacina Rchb.	4	K	Westcordilleren.
* „ *Lindeni* André	4	K	Columbien.
* „ *ignea* Rchb.	4	K	Ostcordilleren 8000—11000'.
* *Aerides Javageanum*	4	T	Java.
* *Oncidium Papilio* Lindl.	4	T	Trinidad, Caracas.
* „ *Carthaginense* Sw.	4	TK	Central-Amerika, Columbien.
* *Maxillaria Farmeri*	4	KT?	Mexico?
„ *aurea* Hort.	4—5	T?	Brasilien.
Trichopilia suavis Lindl.	4—5	TK	America centr.
Warszewiczella discolor Rchb.	4—5	K	Peru, Columbien.
Epidendrum ciliare L.	4—5	T	Süd-Amerika.
* „ *gracile* Lindl.	4—5	T	Bahamainsel.
* „ *floribundum* H. B. K.	4—5	T	Amerika und Australien.
Phajus grandifolius Lour.	4—5	T	Hong-Kong, China, Australien, Terrestr.
* *Pleurothallis prolifera* Rchb.	4—5	K?	Brasilien.
„ *velaticaulis* Rchb. f.	3—5	K?	Venezuela.
* *Rodriguezia venusta* Reichb. f.	4—5	—	Brasilien.
Dendrobium aureum Lindl.	4—5	W	Ceylon.
* *Dendrobium Treemani* Hort.	4—5	TW	Assam.
* *Vanda Parischii* Rchb.	4—5	W	Moulmein.
* *Scuticaria Steeli* Lindl.	4—5	W	Brasilien.
* *Trichocentrum cornu-copiæ*	4—5	K	Peru.
* *Masdevallia Barlaeana* Rchb. f.	4—5	K	Anden von Peru.
Coelogyne flaccida Lindl.	5	TK	Sikkim, Nepal.
Oleronia myriantha L.	5	W?	Trop. Asien, Australien, Maskeren.
Zygopetalum Mackaii Hook.	5	T	Brasilien.
Camaridium ochroleucum Lindl.	5	T	Trinidad, Costa Rica.
Epidendrum auritum Lindl.	5	K	Mexico.
Laelia superbiens Lindl.	5	T	Mexico.
„ *anceps* Lindl.	5	TK	Mexico, östl. Seite der Cordilleren.
Brassavola rhopalorrhachis Rchb. f.	5	K	Guatemala.
* *Oncidium curtum* Lindl.	5	T	Brasilien.
* „ *Lanceanum* Lindl.	5	WT	Trinidat, Guyana, Brasilien.
* *Arpophyllum spicatum* Slave et Lek.	5	T	Mexico.
* *Masdevallia bella* Rchb. f.	5	TK	West-Cordilleren 90—7000'.
* *Calanthe angraecifiora* Rchb.	5	—	Terrestr., New-Caledonien.
* *Paphinia grandiflora* Rodrig	5	?	Brasilien.
* *Dendrobium aggregatum* Rchb.	5	TK	Birma, Süd-China.

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

Pflanzennamen	Velam.	Cultur	Heimath.
* *Maxillaria variabilis* Bat.	5	K	Mexico.
* *Coelogyne barbata* Lindl.	4—6	TK?	Nördl. Ostindien, Khasya (Gebirge).
Burlingtonia sanguinea	4—6	WT	Cuba, Jamaica.
* *Odontoglossum Hallii* Lindl.	4—6	K	Ecuador 2400—2700 m.
Coelogyne cristata Lindl.	5—6	TK	Sikkim, Nepal 7500'.
„ *speciosa* Lindl.	5—6	T	Java 5000'.
Pholidota floribunda Lindl.	5—6	?	Ostindien.
„ *imbricata* Lindl.	5—6	?	Ostindien.
Hongora luteola Hort.	5—6	K	Peru, Surinam.
Dendrobium chrysanthum Wall.	5—6	TK?	Nepal.
„ *nobile* Lindl.	5—6	K	Nord- und NO.-Indien, Süd-China.
* „ *cucullatum* R. Br.	5—6	W	Ostindien.
Oncidium sphacelatum Lindl.	5—6	T	Mexico, Guatemala.
* „ *crispum* Lodd.	5—6	T	Orgelgebirge in Brasilien.
Cattleya Skinneri Batens	5—6	T	Mittel-Amerika, Guatemala.
„ *Harrissoniae* Lindl.	5—5	T	Rio de Janeiro.
* *Stanhopea virginis*	5—6	K	Mexico.
* *Restrepia ophiocephala* Rchb.	5—6	K	Mexico.
* *Epidendrum aromaticum* Baten.	5—6	K	Guatemala.
* *Odontoglossum odoratum* Lindl.	5—6	K	Neu-Granada 9000'.
* „ *cordatum* Lindl.	5—6	K	Mexico, südl. Theil der Hochebene von Wegiso.
* *Odontoglossum cirrhosum* Lindl.	5—6	K	Honduras.
Trigonidium Egertonianum Baten.	6	T	Jamaica 1200—1600'.
Oncidium flexuosum Sims.	6	T	Brasilien.
„ *pulvinatum* Lindl.	6	T	Brasilien.
* „ *cornigerum* Lindl.	6	T	Brasilien.
* „ *Reichenbachii* Lindl.	6	?	Neu-Granada.
* „ *splendidum* A. Rich.	6	K	Guatemala, Mexico.
* „ *lentiginosum* Rchb.	6	T?	Venezuela.
Odontoglossum bictonense Lindl.	6	K	Guatemala, Mexico.
* „ *thriumphans* Rchb.	6	K	Neu-Granada 10000'.
* „ *Pescatori* Lindl.	6	K	Columbien, Sierra-Palado.
Epidendrum tigrinum Lindl.	6	K	+ 2400—2700'. — Venezuela
Lycaste tetragona Lindl.	6	T	Brasilien.
Acropera Loddigesii Lindl.	6	TK	Mexico.
Houlletia Brocklehurstiana Lindl.	6	T	Brasilien.
* *Laelia peduncularis* Lindl.	6	KT	Mexico, Guatemala.
* *Masdevallia coriacea* Sm.	6	K	Neu-Granata 2100—2400 m.
* *Cochlioda sanguinea*	6	T	Brasilien.
Cattleya crispa Lindl.	6	T	Brasilien.
* *Odontoglossum constrictum* Lindl.	5—7	KT	Venezuela, La Guayra, Caracas.
Epidendrum radiatum Lindl.	6—7	K	Mexico.
* „ *Baueri* (*altissimum*) Lindl.	6—7	T	Westindien.
* *Cymbidium Lowianum* Rchb. f.	6—7	WT	Birma.
* *Bifrenaria Dallemagni*	6—7	T	Columbien?
* *Brassia Lanceana* Lindl.	6—7	TK	Südbrasilien, Surinam, Guiana.
* *Cattleya citrina* Lindl.	6—7	K	Mexico.
* *Odontoglossum crispum* (Alex.) Lindl.	6—7	K	Neu-Granada 2500—3000 m.
Cymbidium marginatum Lindl.	7	K	Brasilien.
Maxillaria picta Hook.	7	KT	Brasilien.
Sylobium pallidifloram Hook.	7	T	West-Indien.
Bifrenaria Harrisoniae Rchb. f.	7	KT	Brasilien.
* „ *zebrinum* Rchb. f.	7	T?	Venezuela.
* *Acropera Loddigesii* Lindl.	7	TK	Mexico.
* *Stanhopea graveolens* Lindl.	7	K	Peru.
* *Dendrobium Farmeri* Paxt.	7	T	In der niederen Himalayazone.
Cymbidium ensifolium Sw.	7—8	K	China.

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

Pflanzennamen	Velam.	Cultur	Heimath.
Lycaste tricolor Rchb.	7—8	K	Guatemala.
* „ *macrophylla* Lindl.	7—8	K	Bolivia.
* *Epidendrum diurnum* Poir.	7—8	K	Amerika, Venezuela.
* *Catasetum aliciae*	7—8	T	Mexico, Brasilien.
* *Miltonia candida* Lindl.	7—8	T	Brasilien.
* *Odontoglossum grande* Lindl.	7—8	K	Guatemala.
* „ *Boddaertianum* Rchb.	6—8	K	Neu-Granada.
* *Stanhopea venusta* Lindl.	6—8	K	Mexico.
„ *Wardii* Lodd.	8	K	Mexico.
Coelogyne species	8	W?	Java.
Ansellia africana Lindl.	8	W	Sierra Leone, terrestr.
Arpophyllum Wardii	8	K	Hochgebirge Mexico 2—2500.
Maxillaria squalens Hook.	8	K	Brasilien.
Cattleya Mossiae Park.	8	T	Venezuela 900—1200 m.
Xylobium squalens Lindl. (= *Maxillaria sq.*).	8	T?	Brasilien
Longora Jaenischii Hort.	8	K	Venezuela.
Lomeza planifolia Klotz.	8	T	Brasilien.
* *Masdevallia calcptera* Rchb. f.	8	K	Cordilleren, Peru.
Catasetum lingulatum (an *Cituratum* Hoffm.)	7—9	K	Central-Amerika. Gebirge.
* *Cymbidium Mastersii* Griff.	7—9	K	Region Himalaya.
* *Epidendrum dichromum* Lindl.	7—9	TK	Brasilien.
Coelogyne Parischii Hook. f.	8—9	T(K)?	Moulmein.
* *Stanhopea Devoniensis* Lindl.	8—9	K	Mexico.
* „ *cymbiformis* Rchb. f.	8—9	K	Mexico.
* *Pleurothallis saurocephala* (?) Lodd.	8—9	K	Centralcordilleren.
* *Maxillaria marginata* Fenzl.	8—9	TK	Brasilien.
Coelogyne ocellata Lindl.	9	TK	Sylhet, Khasya, Sikkim Himalaya
Brassia maculata R. Br.	9	?	Jamaica.
Cirrhaea fusco-luteo Lindl.	9	K	Brasilien.
* „ *Warreana* Rchb.	9	KT	Mexico?
Coelogyne testacea Lindl.	8—10	?	Singapore.
Laelia autumnalis Lindl.	8—10	TK	Mexico, Gebirge.
Epidendrum ionosmum Lindl.	9—10	T	Brit.-Guiana.
* *Catasetum macrocarpum* Rich.	9—10	T	Trinidat, Guiana.
Brassia verrucosa Bat.	10	K	Mexico, Hochebene.
Bifrenaria atropurpurea Lindl.	10	K	Brasilien.
* *Mormolyce lineolata* Fenzl.	10	K	Mexico.
* *Stanhopea eburnea* Lindl.	10	TK	Guyana, Venezuela, Brasilien.
* *Epidendrum atropurpureum* Willd.	10	KT	Columbien, Mexico.
* *Brassia cinnaboinum* Lindl.	10—11	TK	Neu-Granada.
* *Lycaste Schilleriana* Rchb. f.	10—11	T	Costa Rica.
* *Oncidium Wentworthianum* Bat.	11	K	Guatemala.
* „ *trulliferum* Lindl.	10—12	TK?	Brasilien.
* *Maxillaria picturata*	11—12	K	Columbien.
Epidendrum elongatum Jacq.	12	T	Trop. Amerika.
Stanhopea tigrina Baten.	12	K	Mexico.
* *Brassia brachiata* Lindl.	12	T	Guatemala.
* *Lycaste Skinneri* Lindl.	12	K	Guatemala.
* *Xylobium squalens* Lindl.	11—13	K	Brasilien (vidi p. 56).
* *Brassia gigantea*	15—16	TK	Mefiko
Stanhopea insignis Freg. f.	16	TK	Brasilien.
* *Catasetum splendens*	16—17	TK	Anden von Columbien?
Cyrtopodium species	18	WT	Terrestr.

Zum Schluss müssen wir noch auf einige Facta unsere Aufmerksamkeit richten.

Die Gebiete, in welchen hauptsächlich die epiphytischen *Orchideen* auftreten, sind sehr charakteristisch durch eine starke

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

langwährende Regenzeit, die wieder mit einer Trockenperiode abwechselt.

Wenn man von einer Anpassung der Epiphyten im Allgemeinen, und speciell ihrer Luftwurzeln spricht, hat man gewöhnlich die Trockenperiode im Auge. Auch wir haben bei Erörterungen unserer Fälle meistens diesen Gesichtspunkt im Auge gehabt. Die reichlichen Niederschläge jedoch im Verbreitungsgebiet der epiphytischen *Orchideen*, wie sie im Verlaufe längerer Zeit ununterbrochen auftreten, und in Verbindung hiermit eine überreich mit Feuchtigkeit geschwängerte Luft müssen unsere ganz besondere Aufmerksamkeit erwecken.

Ein vielschichtiges Velamen umgiebt die Wurzel als dichte Hülle und wenn diese mit Wasser durchtränkt ist, so erscheinen die lebenden Theile der Wurzel als umgeben von einer dichten Wasserschicht.

In solchem Falle wird die Wurzel längere Zeit von der Luft abgesperrt, und führt im Verlaufe von Wochen und Monaten eine so zu sagen hydrophytische Lebensweise. Dieses ist um so wahrscheinlicher, als bei der schwachen Verdunstung und den mit Wasser überfüllten Bulben ein Aufsaugen von Wasser aus dem Velamen, wie wir von früher her wissen, sehr erschwert ist. Es ist deshalb gar nicht so unglaublich, wenn wir annehmen, dass obiger Ursachen wegen die Luftwurzeln epiphytischer *Orchideen* auch für ein Leben im Wasser angepasst sein müssen, damit sie unter solchen Bedingungen functioniren und ihre Lebensthätigkeit fortsetzen können. Eine Bestätigung dieser Ansicht haben wir in dem längst bekannten, auffallenden anatomischen Factum, dass man bei den Luftwurzeln eine sehr starke Entwickelung der Pneumatoden beobachten kann.

Die Bedeutung der letzteren scheint uns bisher nicht ganz richtig verstanden zu sein. Zum Beweise bringen wir einige Citate aus der Litteratur darüber:

„Ihren mannigfacheren Functionen entsprechend weicht die Wurzel von *Aeranthus funalis* in manchen Punkten von denjenigen beblätterter *Orchideen* ab; mit der Assimilation im Zusammenhang steht ihr weit grösserer Reichthum an Chlorophyll, die geringere Dicke ihres Velamen, welche auch im trockenen Zustande das grüne Gewebe durchschimmern lässt; den Bedürfnissen der Wasserregulirung entsprechen Wasserzellen und eigenthümliche Durchlüftungsgänge für Gase, welchen offenbar genau die gleiche Bedeutung für die Transpiration wie den Spaltöffnungen zukommt, und die dem blossen Auge, namentlich nach Befeuchtung, als weisse Streifen erscheinen, die für Wasser ganz undurchlässig sind, während Gase dieselben ungehindert passiren.“ (Schimper, Epiphyt. Veget. Amer. p. 49.)

„Assimilirendes Parenchym unter diesen Streifen, sagt Goebel, ist bei *Aeranthus funalis* (und wahrscheinlich auch bei andern Arten) reich an Intercellularräumen, so dass der Schluss gerechtfertigt erscheint, dass die weissen Streifen als Durchgangsstellen für ein- und austretende Gase dienen, dass sie mit

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

andern Worten die bei assimilirenden, in der Luft befindlichen Organen nie fehlenden Spaltöffnungen ersetzen." (Schilderungen, I. Theil. p. 193.) Denselben Gedanken und mit denselben Worten spricht Haberlandt in der 2. Ausgabe seiner Anatomie im Abschnitte über Pneumatoden aus.

Wir bemerken vor Allem, dass sich diese „weissen Streifen" bei allen Luftwurzeln finden, einerlei ob letztere ein schwach oder stark entwickeltes Parenchym besitzen; im zweiten Falle spielt letzteres ganz und gar nicht die Rolle eines Assimilationsgewebes. Die Bildung von Intercellularräumen im Parenchym steht allem Anscheine nach oft in gar keinem Zusammenhang mit den Stellen, wo man die „weissen Streifen" beobachten kann, und ist ein solcher Zusammenhang nur für die assimilirenden Luftwurzeln, welche bei *Aeranthus* und einigen verwandten Arten beobachtet worden, charakterisch. Deshalb ist durch einen Vergleich dieser Bildungen mit den Spaltöffnungen der in der Luft befindlichen Organe nach unserer Meinung die Frage bei weitem noch nicht erschöpft. Wir glauben im Gegentheil, dass besagte „weisse Streifen" als wirkliche Luftreservoire der Wasserpflanzen functioniren. und aus dem Grunde von grossem Nutzen für die Wurzeln sind, da letztere dank ihres Velamen, lange Zeit unter einer dichten Wasserschicht leben. Daher sind die Wurzeln durch ihren anatomischen Bau befähigt zu einem Leben im Wasser, obwohl natürlich ein Hinweis auf die Anatomie noch kein hinreichender Beweis für solch' eine Annahme ist.

In der Cultur ist es jetzt allgemein angenommen, die epiphytischen *Orchideen* nicht auf Rinden- oder Korkstücken zu cultiviren. sondern in Töpfen mit einer Mischung von *Sphagnum* und verrotteten Farnwurzeln (Peat), so dass die epiphytischen *Orchideen* eine Lebensweise als Erdpflanzen führen, und ihre Wurzeln in einem stets mit Feuchtigkeit gesättigten schwammähnlichen Boden sich entwickeln.

Unter solchem Culturverfahren gedeihen jetzt *Orchideen*-Arten viel besser, als bei der früheren Luftcultur. Sollte diese Thatsache nicht als Beweis gelten, dass die Wurzeln der epiphytischen *Orchideen* ein Wasserleben ertragen, da ein jeder *Orchideen*-Cultivateur in erster Reihe dafür sorgt, dass seine *Orchideen* während ihrer Entwickelungsperiode stets bespritzt und feucht gehalten werden, und so der den *Orchideen* gebotene Boden einen stets mit Wasser gefüllten Schwamm darstellt?

Wir bemühten uns, diese Vermuthung durch Versuche zu prüfen. Die oben erwähnten Experimente mit Wassergefässen benutzend, konnten wir constatiren, dass die *Orchideen*-Wurzeln in keiner Weise bei einem wochenlangen Leben im Wasser litten; im Gegentheil konnte man am vierten resp. fünften Tage eine kräftige Haarentwickelung beobachten. Daraufhin liessen wir unsere Exemplare auf noch längere Zeit unter solchen Bedingungen. *Dendrobium nobile* lebte so fünf Wochen im Wasser, ihre Wurzeln bedeckten sich mit Härchen und die Zweige verloren nicht ein einziges Blatt. Erst in der sechsten Woche begannen zwei der untersten

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

Blätter abzusterben, doch muss dabei berücksichtigt werden, dass dieses Exemplar ununterbrochen im Laboratorium lebte und den verschiedensten Experimenten unterworfen wurde. Ausserdem fallen die Blätter stets bei einjährigen Bulben ab, so dass auch hier das Abfallen der Blätter sehr natürlich war, da wir es mit einer voll entwickelten Bulbe zu thun hatten. Ein gleiches Abfallen der Blätter beobachteten wir auch an der Mutterpflanze, von der wir unseren Trieb für diese Versuche genommen hatten.

Jüngere Zweige von *Dendrobium chrysanthum* lebten im Wasser (im Warmhause) über 1½ Monate, ohne dabei im Geringsten zu leiden; die Luftwurzeln bedeckten sich mit einer dichten Haardecke und wuchsen um 1—2 cm weiter aus. Dementgegen konnte man allerdings bei *Laelia anceps* und *Cattleya Mossiae* schon am Ende der zweiten Woche ein Schlechtwerden der velamenlosen Spitze der im Wasser befindlichen Wurzel beobachten.

In allen diesen Fällen konnte das Wasser niemals die Luft aus den Pneumatoden herausdrängen.

Fälle von sog. Wasserleben der Luftwurzeln konnte man auch in der Natur beobachten.

Wir erinnern hier an die oben beschriebene Entwickelung von Wurzeln zwischen den Bulben und Scheidenblättern, wo stets nach einem Regen grössere Mengen Wasser sich ansammeln. Ein höchst charakteristisches Beispiel solcher Anpassung kann man bei *Zygopetalum Meleagris* beobachten.

Die breit rinnenförmige Basis der Blätter dieser Pflanze gruppirt sich um die Axe derartig, dass sie eine Höhlung bilden, in welchem sich Wasser bis zu 5—6 cm Höhe sammelt.

Die Wurzeln entwickeln sich nun stets in dieser Höhlung, sich dabei untereinander verflechtend.

Eine Untersuchung älterer Exemplare von *Zygopetalum Meleagris* ergab, dass in jeder Blattrinne, mit Ausnahme nur 2—3 der jüngsten Blätter, ein Knäul dicht mit einander verflochtener nach oben wachsender Wurzeln sich befanden, welche während der feuchten Periode hier vollständig unter Wasser lebten.

Diese Thatsachen, hoffe ich, erlauben uns den Schluss zu ziehen, dass die Luftwurzeln mancher *Orchideen* in der That auch zu einer Lebensweise im Wasser angepasst sind, und kann dieser Umstand als ein ganz natürlicher und erklärlicher angesehen werden, da doch das Velamen während der Regenzeit sich voll Wasser saugt, und so eine directe Communication der Wurzel mit der Atmosphäre unterbricht. Als Ersatz dafür treten die weit verbreiteten Pneumatoden (weisse Streifen) auf, welche es den Wurzeln ermöglichen, eingeschlossen in eine Wasserschicht, zu leben.

Hiermit beenden wir unsere Arbeit, hoffend, dass durch weitere neue Versuche obige Beobachtungen noch mehr aufgeklärt werden. Wir halten die obigen Fragen immer noch nicht für endgültig beantwortet, nur hoffen wir, dass unsere Beobachtungen und Versuche dazu dienen, andere Forscher anzuregen zu einem

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

weiteren Studium der Frage über die physiologischen und biologischen Eigenschaften der epiphytischen *Orchideen*.

Diese unsere Arbeit begannen wir im April 1898 in Berlin, unter Leitung von Professor Kny, und vollendeten dieselbe dank der liebenswürdigen Initiative des Herrn Prof. Iwanowski. Wir halten es daher für unsere Pflicht, den Herren Proff. Dr. Kny und Iwanowski, sowie allen andern Herren, welche durch ihren liebenswürdigen Rath und durch That den Schreiber dieser Zeilen unterstützten, den verbindlichsten Dank auszusprechen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Apparat zur Erzeugung von Thau und Nebel.
A — Die Vorrichtung, mittels welcher der Cylinder Z ununterbrochen von einem kalten Wasserstrahl aus der Wasserleitung umspült wird (+ 8° C).
L-W — Luftwurzel mit parafinirter Endspitze, mittels zweier Häkchen im Innern des Cylinders befestigt.
T — Trichter zum Abfluss des kalten Wassers.
W-D — Kolben mit kochendem Wasser: der Wasserdampf wird durch die Röhre D in den Cylinder geleitet.
T-C — Thermometer.

Fig. 2. Kolben mit eingepresstem Propfen, durch welchen ein *Orchideen*-Stengel geht (in diesem Falle von *Epidendrum cochleatum*): zwecks Verhütung einer Wasserdunstung aus dem Kolben, ist der Rand desselben mit einem besonderen Kitt verklebt.

Fig. 3. Apparat zur Bestimmung des aufgesaugten Wassers bei hoher und niedriger Temperatur.
Weitere Details sind aus den Zeichnungen ersichtlich.

St. Petersberg, 31. Mai (12. Juni) 1899.

Sammlungen.

Hackel, E., Enumeratio Graminum Japoniae. Verzeichniss der Gräser Japans hauptsächlich auf Grundlage der Sammlungen der Herren Rev. P. Urb. Faurie in Armori und Professor J. Matsumura in Tokyo. [Fortsetzung und Schluss.] (Bulletin de l'Herbier Boissier. Année VII. 1899. No. 10. p. 701—726.)

Kneucker, A., Bemerkungen zu den „Carices exsiccatae". [Fortsetzung.] (Allgemeine botanische Zeitschrift für Systematik, Floristik, Pflanzengeographie etc. Jahrg. V. 1899. No. 11. p. 177—179.)

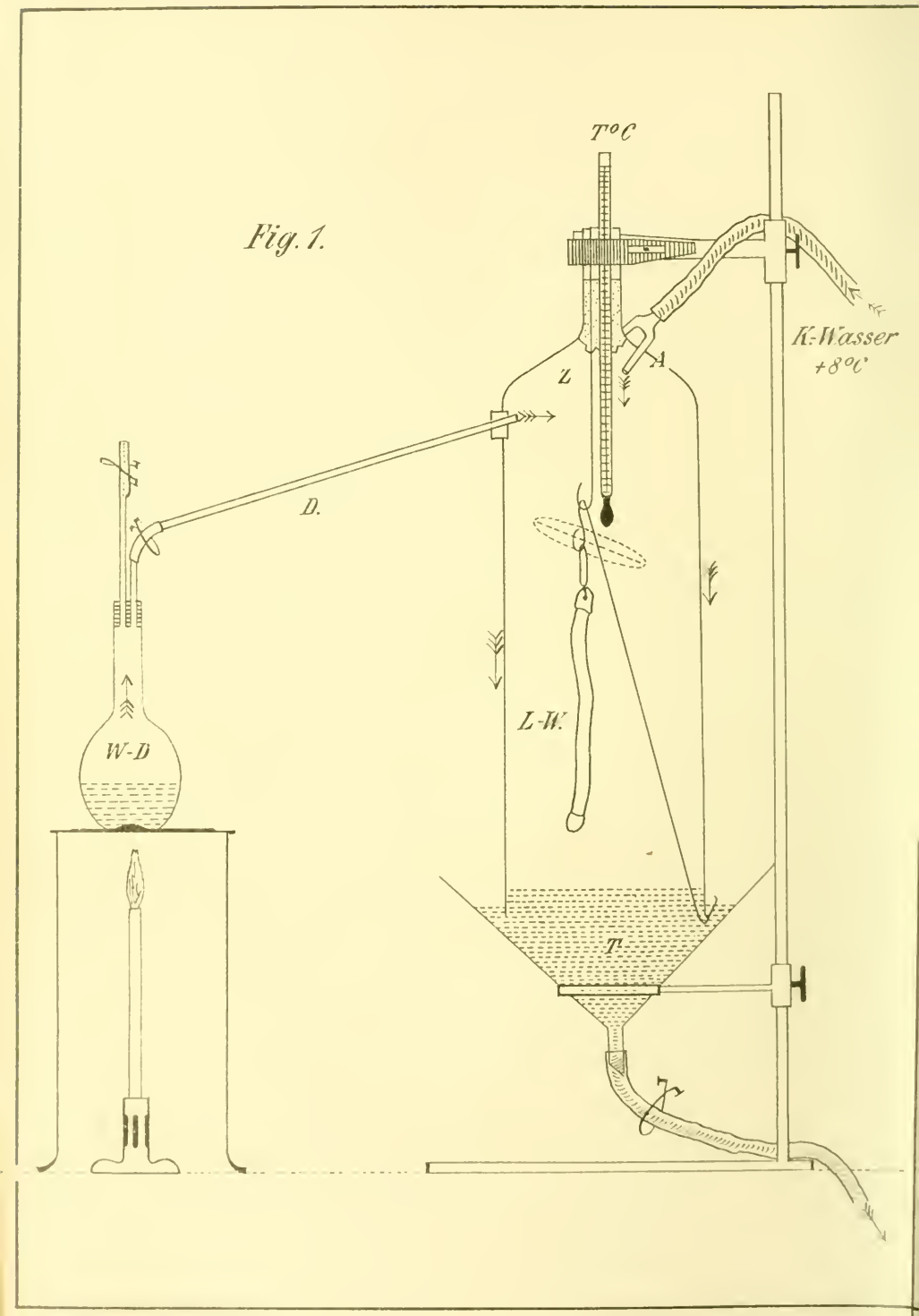
Laurent, Émile, Les collections botaniques de l'Institut agricole de l'État. (Ingénieur agric. de Gembloux. 1899. p. 375—387.)

Schedae ad „Kryptogamas exsiccatas", editae a Museo Palatino Vindobonensi. Auctoribus **G. de Beck** et **A. Zahlbruckner.** Centuria IV. Unter Mitwirkung von **M. Eysn, F. Arnold, J. Baumgartner** etc. herausgegeben von der botanischen Abtheilung des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien. (Sep.-Abdr. aus Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums. 1899.) Lex.-8°. 30 pp. Wien (Alfred Hölder) 1899. M. 1.40.

Botanische Gärten und Institute.

Nicotra, L., Per l'istituto botanico dell' ateneo sassarese. Parte II. (Studî sulle Sinanteree). 8°. 58 pp. Sassari (stab. tip. G. Dessì) 1899.

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

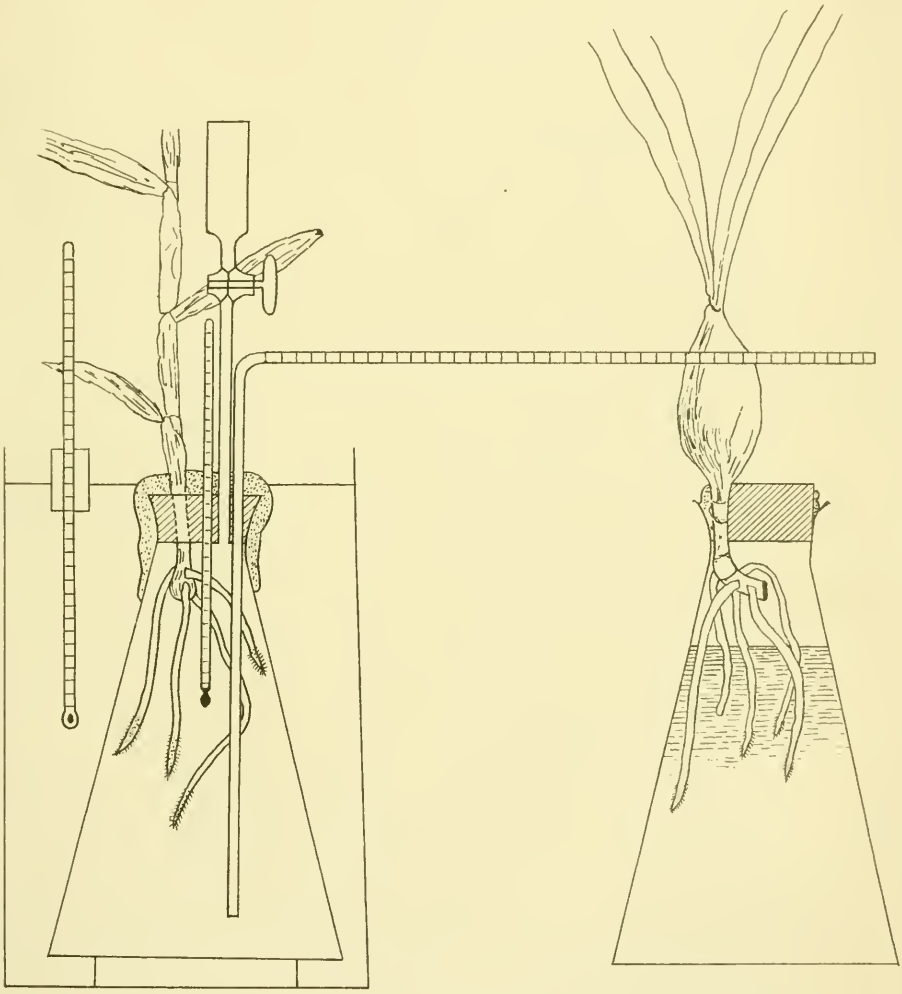


Nabokich del.

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

Fig. 3.

Fig. 2.



Artist. Anst. Gebr. Gotthelft, Cassel

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Botanisches Centralblatt

Jahr/Year: 1899

Band/Volume: 80

Autor(en)/Author(s): Nabokich Alexander

Artikel/Article: Ueber die Functionen der Luftwurzeln. (Schluss.) 503-510