

Botanisches Centralblatt.

REFERIRENDES ORGAN

für das Gesamtgebiet der Botanik des In- und Auslandes.

Herausgegeben

unter Mitwirkung zahlreicher Gelehrten

von

Dr. Oscar Uhlworm und **Dr. F. G. Kohl**

in Cassel.

in Marburg.

Zugleich Organ

des

Botanischen Vereins in München, der Botaniska Sällskapet i Stockholm, der Gesellschaft für Botanik zu Hamburg, der botanischen Section der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur zu Breslau, der Botaniska Sektionen af Naturvetenskapliga Studentsällskapet i Upsala, der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien, des Botanischen Vereins in Lund und der Societas pro Fauna et Flora Fennica in Helsingfors.

Nr. 17.

Abonnement für das halbe Jahr (2 Bände) mit 14 M.
durch alle Buchhandlungen und Postanstalten.

1895.

Die Herren Mitarbeiter werden dringend ersucht, die Manuscripte immer nur auf *einer* Seite zu beschreiben und für *jedes* Referat besondere Blätter benutzen zu wollen.
Die Redaction.

Wissenschaftliche Original-Mittheilungen.*)

Beiträge zur anatomischen Charakteristik
der *Santalaceen*.

Von

Moritz Behm

aus Regensburg.

(Fortsetzung.)

Schon oben ist gesagt worden, dass, so verschiedenartige Ausbildung die drei Typen der cystolithenartigen Körper von *Champeveia* zeigen, sie doch durch Zwischenformen im engsten Zusammenhange mit einander stehen. Ich komme nun im Folgenden kurz auf diese Zwischenformen zu sprechen:

*) Für den Inhalt der Originalartikel sind die Herren Verfasser allein verantwortlich. Red.

Bei manchen Doppeleystolithen, die dem ersten Typus angehören, ist der Stiel verhältnissmässig kurz, die Antheilnahme des kohlensauren Kalkes an der Bildung des Cystolithenkörpers selbst eine sehr erhebliche und im gleichen Schritt damit das Celluloseskelett ein geringes. Denkt man sich den Stiel noch weitergebildet und die Antheilnahme des kohlensauren Kalkes bei gleichzeitigem Zurücktreten des Celluloseskelettes noch mehr gefördert, so kommt man zu den Doppeleystolithen, wie ich sie gelegentlich im Basttheil des *Maingay*'schen Materials beobachtete. Diese Doppeleystolithen scheinen bei der ersten Betrachtung nur aus zwei Krystallmassen zu bestehen, die mit breiter Basis der gemeinsamen Scheidewand aufsitzen; nach der Entkalkung beobachtet man in der Mitte der gemeinsamen Scheidewand eine auf den grössten Theil derselben sich erstreckende Verdickung, welche gewissermassen einen breiten niederen Cystolithenstiel darstellt und von dem aus sich ein gefältelter Cellulosesack in das Lumen der beiden Trägerzellen erstreckt. Von den in Rede stehenden modifizirten Doppeleystolithen ist kein allzu weiter Schritt zu den cystolithenartigen Bildungen des zweiten Typus. Dort sind nur gewöhnlich mehr als zwei cystolithenführende Zellen zusammengestellt, was kein erheblicher Unterschied ist. Wie bei der Besprechung des zweiten Typus ausgeführt wurde, ist auch hier eine lokale Verdickung der Zellwand vorhanden, an welche sich die Ablagerung von kohlensaurem Kalk anschliesst.

Die verkieselten Körper in den Zellgruppen im Blattparenchym der angegebenen Materialien stehen ebenfalls, wie gleich gezeigt werden wird, in inniger Beziehung zu den übrigen Cystolithenformen. Sie sind ja nichts weiter als sitzende Cystolithen mit stark entwickeltem Skelett, in welches hier eben ausnahmsweise Kieselsäure und nicht kohlensaurer Kalk abgelagert ist. Denken wir uns dieses Skelett etwas rückgebildet und in dem röhrenförmigen Kanal ausnahmsweise Krystalle von kohlensaurem Kalk eingelagert, so haben wir Bildungen, welche von den Cystolithen des zweiten Typus nur durch den Kieselsäuregehalt des Skelettes verschieden sind. Solche intermediäre Bildungen, wie die eben besprochenen, konnte ich auch thatsächlich bei dem Material von *Cuming* 1129 aus dem *Herb. Kew.* constatiren, und es beweist schon diese Thatsache auf's deutlichste den nahen Zusammenhang der verkieselten cystolithenartigen Körper mit den übrigen cystolithenartigen Bildungen, zunächst mit dem zweiten Typus und durch diesen mittelbar mit dem ersten.

Zum Schlusse der Besprechung der cystolithenartigen Bildungen bei der Gattung *Champereia* habe ich noch auf eine höchst interessante Umbildung der Doppeleystolithen und ihrer Trägerzellen hinzuweisen, welche ich bei dem Material von *Cuming* 1129 des *Herb. monacense* zu machen Gelegenheit hatte.

Die Doppeleystolithen, welche sich bei dem genannten Material im Basttheile vorfinden, sowie die Trägerzellen dieser Doppelcystolithen erfahren zum grossen Theile eine secundäre Umbildung, wie eine solche bisher überhaupt noch nie constatirt worden ist.

Ich konnte alle Uebergänge von den gewöhnlichen Doppelcystolithen bis zu den gleich zu besprechenden secundären Umbildungsformen der Doppelcystolithen und ihrer Trägerzellen beobachten. Die secundäre Umbildung der Doppelcystolithen und ihrer Trägerzellen erstreckt sich entweder auf beide Cystolithen und ihre Trägerzellen, oder nur auf den einen Cystolithen und die dazu gehörige Trägerzelle. Die in Rede stehende Veränderung wird dadurch eingeleitet, dass der kohlensaure Kalk aus den Cystolithen verschwindet. Gleichzeitig erfährt die Zellwand der Trägerzelle eine secundäre Verdickung, so dass man dann in der noch weitlumigen, aber bereits schwach sklerosirten Trägerzelle noch den Cystolithen wahrnimmt, der aber natürlich das Aussehen eines entkalkten Cystolithen hat. Als das nächst höhere Stadium ist dann der Fall anzusehen, dass die Sklerosirung sich nicht allein auf die Zellwand der Trägerzelle, sondern auch auf den äusseren Theil des Cystolithen selbst erstreckt.

So kommt es, dass man bei genügend starker Sklerosirung beider Theile sozusagen zwei sklerosirte Zellen zu erblicken glaubt, von denen die eine kleinere in die grössere eingeschoben ist. Zuweilen ist die Sklerose endlich eine so intensive, dass die sklerosirte Wand der Trägerzellen mit den sklerosirten äusseren Theil des Cystolithenkörpers zusammen zu einer homogenen Membran verschmilzt, und wir haben dann als höchstes Stadium eine stark verdickte Steinzelle, deren Lumen noch die ungefähre Form des ursprünglichen Cystolithen zeigt.

Endlich habe ich noch einige Worte über die systematische Stellung der Gattung *Champeria* auf Grund dieser anatomischen Verhältnisse beizufügen:

Verkieselte cystolithenartige Bildungen kommen zwar nicht selten bei den *Santalaceen* vor, nirgends aber habe ich wirkliche kalkführende Cystolithen, wie bei der in Rede stehenden Gattung *Champeria* wahrgenommen. Nachdem nun hingegen wirklich verkalkte Doppelcystolithen von Edelfoff bei den *Olacineen* und speziell bei den *Opilieen*-Gattungen *Causjera*, *Agonandra*, *Lepionurus*, *Opilia* entdeckt worden sind, und wie schon bemerkt, auf Grund der exomorphen Verhältnisse *Champeria* auch von bestimmten Autoren mit den *Olacineen* in Beziehung gebracht wurde, so liegt nahe, dass diese letztere Stellung durch die anatomischen Untersuchungen eine neue Stütze erhält.

Zum Schlusse komme ich noch auf das Vorhandensein von krystallinischen (zum Theil sphärokrystallinischen) doppelbrechenden Massen zu sprechen, welche stellenweise das Lumen der Epidermiszellen bei *Thesium ebracteatum*, *Thesium montanum*, *Santalum acuminatum*, *Myzodendron quadriflorum*, *Myzodendron lineare* erfüllen. Die betreffenden Inhaltskörper sind bei Behandlung mit Alkohol und Aether löslich und dementsprechend wahrscheinlich fettähnlicher Natur.

Im Anschluss an die Blattstructur komme ich nun noch auf die Phyllokladien und phyllokladienartigen Sprosse zu sprechen, die bei einem Theil der *Santalaceen* vorkommen. Dieselben sind

für kleinere Verwandtschaftskreise, für Gattungen oder doch wenigstens Gattungssectionen charakteristisch.

Typische Phyllokladien finden sich bei *Exocarpus phyllanthoides*, die Sprosse sind nämlich vollkommen blattartig ausgebildet, einem im Umriss länglichen und gegen die Basis zu keilig verschmälerten Blatte ähnlich und haben ein begrenztes Wachstum. Die Gefäßbündel des Phyllocladiums verlaufen ähnlich wie Blattnerven, über die ganze Fläche des Organes. Blätter fehlen bei *Exocarpus phyllanthoides* vollkommen.

Auch bei anderen *Santalaceen* tritt eine Verkümmernng der Blattorgane auf und die damit Hand in Hand gehende Uebernahme der assimilatorischen Funktion auf die Zweige. In einem ersten Fall nähern sich die letzteren noch durch eine schwache Flächenentwicklung den Phyllocladien. Sie stellen nämlich lange, an nadelförmige Blätter erinnernde, in ihrem Wachstum anscheinend begrenzte Gebilde dar. So bei *Thesium drupaceum*, *Exocarpus stricta*, *Choretr. Candollei*, *Leptomeria acida*, *Omphacomeria psilotoides*.

In einem zweiten Falle sind die Blätter gleichfalls rudimentär ausgebildet. Es lässt sich aber eine Verflachung der Zweige nicht mehr genau erkennen; dieselben sind fast stielrund, so bei *Leptomeria*, *Choretrum Preissianum*, *Exocarpus Bidwillii*, *Exocarpus cupressiformis*, *Choretrum lateriflorum*, *Thesium aphyllum*.

Was die anatomische Structur anlangt, so findet sich zunächst bei den ächten Phyllocladium *Exocarpus phyllanthoides* eine an die Blattstructur erinnernde Gliederung des Gewebes.

Das Pallisadengewebe ist hier allseitig entwickelt, der Bau des Phyllocladiums also dem eines centrisch gebauten Blattes entsprechend.

Der Leitbündelring erscheint im Phyllocladium entsprechend der blattartigen Ausbildung desselben nahezu auf eine Ebene zusammengedrückt. So kommt es, dass ein Theil der Gefäßbündel, einen der Oberseite des Phyllocladiums zugekehrten Basttheil besitzt, der andere Theil hingegen einen der Unterseite des Phyllocladiums zugekehrten Basttheil. (Ueber die näheren Verhältnisse s. spec. Theil).

Bei den übrigen nur mit rudimentären Blättern versehenen *Santalaceen* ist in den Zweigen ebenfalls Assimilationsparenchym vorhanden. Was die Ausbildung des Gefäßbündelringes betrifft, so nähert sich dieselbe beispielsweise dem phyllocladienartigen Sprosse von *Omphacomeria psilotoides*, indem auch hier der Gefäßbündelring mehr oder weniger zusammengedrückt erscheint. In dem gleichfalls noch als phyllocladienartig zu bezeichnenden Sprosse von *Choretrum Candollei* hingegen sind die Gefäßbündel in normaler Weise angeordnet wie in den gewöhnlichen Dikotylen Zweigen und wie bei *Thesium aphyllum*, *Choretrum Preissianum* etc.

II. Axenstructur.

Die *Santalaceen* zeigen im Allgemeinen rücksichtlich des Stammbaues eine normale Structur im Gegensatz zu andern

Apetalen Familien und in Uebereinstimmung mit den ihnen nächst verwandten *Loranthaceen*. Nur einige Arten der interessanten parasitisch lebenden Gattung *Myzodendron* machen hiervon eine Ausnahme, indem dort markständige Gefässbündel sind, welche durch ihre eigenartige Anordnung auf dem Stengelquerschnitt den Stamm wie aus successive erneuten Gefässbündelringen zusammengesetzt erscheinen lassen*).

Von der näheren anomalen Structur der Axe bei *Myzodendron* sowie der Structur der einzelnen *Myzodendron*-Arten im Besonderen wird am Schlusse dieses Kapitels näher die Rede sein.

Ich gehe nun zunächst zur Besprechung der Structur der Axe bei den *Santalaceen* im Allgemeinen über.

Für die Familiencharakteristik sind bei den *Santalaceen* in dieser Hinsicht, wie schon die früheren orientirenden Untersuchungen von Solereder**) und Houlbert***) gezeigt haben, folgende Merkmale charakteristisch: Die meist zerstreuten nie in radialen Reihen angeordneten Gefässe des Holzes von relativ kleinem Lumen (Maximaldurchmesser bis 45μ und mit ausschliesslich einfachen Gefässdurchbrechungen (abgesehen von der durch leiterförmige Perforation ausgezeichneten anomalen Gattung *Grubbia*) weiter das in der Regel ausschliesslich mit Hoftüpfeln versehene Holzparenchym und schliesslich, was die Rinde anlangt, die oberflächliche Korkentstehung. Im näheren ist über die Axenstructur, zunächst über die Beschaffenheit des Holzes, Folgendes zu bemerken:

Das Mark besteht bald aus verholzten, bald aus unverholzten zartwandigen Zellen. Als Inhaltskörper desselben treten bei den verschiedenen Gattungen oder Arten Einzelkrystalle oder Drusen, bei *Champereia* auch die cystolithenartigen Körper, von denen bei Besprechung der Blattstructur näher die Rede war, auf. Sklerosirte Zellen wurden im Marke nur bei *Champereia* und *Pyrularia edulis* beobachtet.

Von der zerstreuten Anordnung der Gefässe des Holzes ist schon oben die Rede gewesen. Die Lumengrösse ist, wie ebenfalls schon gesagt wurde, eine relativ geringe, sie schwankt bei den verschiedenen Gattungen und Arten zwischen $18-30\mu$. In Berührung mit Markstrahlparenchym besitzen die Gefässwandungen

*) Nach einer neuesten Untersuchung von v. Tieghem [Sur la structure et les affinités du *Nuytsia* et des *Gayadendron*, deux genres de *Loranthacées* non parasites in Bulletin de la Société botanique de France. T. XL. 1893. p. 317—328] kommt auch ausnahmsweise bei den *Loranthaceen*, nämlich bei *Nuytsia* anomale Structur vor. *Nuytsia* hat nach v. Tieghem gleich wie *Strychnos* Bastinseln im secundären Holz. Ich nehme hier Veranlassung zu bemerken, dass nach einem ganz kürzlich durch F. v. Müller dem hiesigen botanischen Museum zugekommenen dicken Axenstück von *Nuytsia* flor. K. Br. die Structur doch etwas anders sich verhält, als v. Tieghem behauptet. Man hat es hier meines Erachtens mit zahlreichen concentrischen Gefässbündelringen zu thun.

**) Solereder Holzstructur 1885. p. 235.

***) Recherches sur le bois secondaire des apetales. [Thèse.] Paris. 1893. p. 165.

in der Regel Hoftüpfel; doch kommen neben denselben zuweilen auch Uebergänge bis zu einfachen Tüpfeln vor, welch' letztere indessen nie eine erhebliche Grösse erreichen, den Grössenumfang der Hoftüpfel an der Gefässwand nicht überschreiten. Spiralige Streifung bis Verdickung ist an den Tüpfelgefässen bei *Thesium*-Arten *Osyris alba*, *Santalum*, *Exocarpus* vorhanden, namentlich bei angrenzendem Parenchym. Die einfache Gefässdurchbrechung besitzt entweder einen kreisrunden oder elliptischen Umriss. Die bei *Grubbia* auftretende leiterförmige Durchbrechung ist durch eine reichliche Spangenzahl (bis 40 und mehr) ausgezeichnet. Die Markstrahlen zeigen bei den *Santalaceen* eine verschiedene Breite, doch sind sie zumeist schmal. Breite Markstrahlen kommen bei der Gattung *Jodina* und bestimmten Arten der Gattung *Osyris*, *Osyridicarpus* und *Acanthosyris* vor. Das Holzparenchym ist in der Regel unbedeutend entwickelt, etwas reichlicher beispielsweise bei *Santalum album*, das Holzprosenchym endlich besitzt in der Regel eine mässige Wanddicke und ist hofgetüpfelt.

Die Rindenstructur zeigt wenig bemerkenswerthes. Die Korkbildung ist, wie schon erwähnt wurde, eine oberflächliche. In den meisten Fällen entsteht der Kork direct unter der Rindenepidermis, bei *Champereia*, sowie *Acanthosyris* in der Epidermis selbst. Die Korkzellen sind meist dünnwandig und weitleumig, selten sehr dickwandig und englumig bei *Champereia* und *Acanthosyris*. Die primäre Rinde weist zuweilen in ihren äusseren Partien eine kollenchymatische Verdickung der Zellwände auf, (*Pyrrularia edulis*, *Thesium alataricum*), Steinzellen (*Champereia*, *Choretrum*, *Henslowia*, *Santalum*), ferner isolirte mechanische Gewebegruppen aus bastfaserähnlichen Zellen, endlich bei den xerophyten blattarmen *Santalaceen* Assimilationsgewebe.

Die Grenze zwischen Bast und primärer Rinde wird in der Regel von isolirten primären Hartbastfasergruppen, an deren Peripherie häufig Steinzellen vorkommen, gebildet. Zwischen denselben finden sich hier und da Krystallidioblasten und Steinzellen, ohne dass aber ein wirklich geschlossener Festigungsring gebildet. Dieser letztere ist bei Arten der Gattungen *Henslowia*, *Champereia*, sowie bei *Grubbia stricta* in Form eines sogenannten gemischten und continuirlichen, aus primären Hartbastfasern und dazwischen gelagerten Steinzellen bestehenden Sklerenchymringes vorhanden. Bei der Gattung *Comandra* fehlt der primäre Hartbast vollkommen und es grenzt dann der Weichbast direct an die primäre Rinde.

Was den Bast anlangt, so ist eine wirkliche Schichtung desselben durch Bastfaserbündel, wie sie in bestimmten andern Verwandtschaftskreisen vorkommt, wie bei den *Tiliaceen*, *Malvaceen* etc. nirgends zu beobachten gewesen, nur bei Arten der Gattungen *Omphacomeria* und *Santalum* kommen einzelne Bastfasern oder nur ganz kleine Gruppen solcher Sklerenchymelemente im secundären Baste vor.

Was die Inhaltskörper der Rinde anlangt, so kommen bei den *Santalaceen* Drusen, Einzelkrystalle und bei *Champereia* Cystolithen und cystolithenartige Bildungen vor, letztere sind bei den analogen

Vorkommnissen im Blatte schon ausführlich besprochen worden; im übrigen, bezüglich des Vorkommens der Drusen und Einzelkrystalle, verweise ich auf den speciellen Theil, weil sie nur für die specielle Charakteristik von Arten von Belang sind.

Ich komme nun zum Schluss des Capitels noch auf die nähere anomale Structur sowohl der Gattung *Myzodendron* im Allgemeinen als auch der einzelnen *Myzodendron*-Arten im Speciellen zu sprechen.

Gattung *Myzodendron*. Axenstructur.

Die Arten der parasitischen Gattung *Myzodendron* zeigen zum Theil eine höchst bemerkenswerthe, schon von Hooker in seiner Flora antarctica hervorgehobene Structur. Nach der anatomischen Structur lassen sich die von mir untersuchten sieben Arten in zwei Gruppen scheiden. Die erste derselben, welche der Section *Eumyzodendron* Hook. fil. entspricht, umfasst *Myzodendron oblongifolium*, *Myzodendron brachystachyum*, *Myzodendron quadriflorum*, *Myzodendron lineare*, *Myzodendron heterophyllum* und ist einerseits rücksichtlich der Axenstructur dadurch ausgezeichnet, dass die Gefässbündel isolirt und in ein unverholztes parenchymatisches Grundgewebe eingesetzt sind, andererseits dadurch, dass die Grundmasse des Holztheiles der Gefässbündel aus dünnwandigen kambialen Zellen besteht. Die zweite Gruppe wird von Arten der Sektion *Gymnophyton* Hook. fil., nämlich *Myzodendron punctulatum* und *Myzodendron imbricatum*, gebildet, bei denselben sind die einzelnen Gefässbündel nicht isolirt, sondern in einem Gefässbündelring vereinigt; die Holztheile der Gefässbündel bilden einen vollständig geschlossenen Festigungsring, indem sich weder primäre noch secundäre Markstrahlen erkennen lassen. Dazu kommt noch, dass nur bei Arten der ersten Section *Eumyzodendron*, aber nicht allen, markständige Bündel vorkommen.

Bezüglich der weiteren für die Arten der ersten Gruppe noch besonderen Structurverhältnisse der Axe ist Folgendes zu erwähnen.

Bei bestimmten Arten (*Myzodendron oblongifolium*, *Myzodendron brachystachyum*, *Myzodendron heterophyllum*, *Myzodendron quadriflorum*) kommen sogenannte markständige Bündel vor. Es scheint jedoch, dass, wie aus den folgenden Angaben hervorgehen wird, diese markständigen Bündel vielleicht nicht einmal Artwerth besitzen. Bei *Myzodendron oblongifolium* kommen nämlich an gleich dicken (5 mm) Zweigen verschiedener Materialien nicht immer die markständigen Bündel vor. Es war ein Zweig von 6 mm Dicke einer männlichen Pflanze, welcher die markständigen Bündel aufwies, während gleich dicke der weiblichen der markständigen entbehrten. Ob diese Verschiedenheit auf einen geschlechtlichen Dimorphismus zurückzuführen ist, lasse ich bei dem Untersuchungsmaterial, das mir nur in geringer Menge zur Verfügung stand, dahingestellt. Bei *Myzodendron heterophyllum* (3 mm Dicke) und *Myzodendron quadriflorum* (5 mm Dicke) konnte ich Zweige der weiblichen Pflanze untersuchen und diese enthielten markständige Bündel. Hingegen stand mir von *Myzodendron brachystachyum*

nur ein Zweig (6 mm Dicke) der männlichen Pflanze zur Verfügung, welcher ebenfalls markständige Bündel enthielt. Ein 4 mm dicker Zweig der männlichen Pflanze von *Myzodendron lineare* enthielt keine markständigen Bündel. Die markständigen Bündel sind, wenn reichlich entwickelt (wie bei *Myzodendron oblongifolium*, *Myzodendron brachystachyum* und *Myzodendron heterophyllum*), in einen Kreis angeordnet, der von einem zweiten normalen Bündelkreis umschlossen wird. An entsprechend dicken Zweigen lässt sich die Natur der innern Bündel als markständige schlechterdings nicht erkennen. Man könnte auch den inneren Kreis für den normalen halten und den äusseren Kreis für einen secundär entstandenen. Dass in der That die inneren Bündel markständig sind, darüber giebt die Entwicklungsgeschichte vollständig Aufschluss. Ich habe dieselbe bei verschiedenen dicken Zweigen der männlichen Pflanze von *Myzodendron oblongifolium* näher verfolgt, und es wird hiervon bei der speciellen Beschreibung der genannten Art näher die Rede sein.

Ueber die speziellen anatomischen Verhältnisse der Zweigstructur bei *Myzodendron* überhaupt, welche eine Reihe von Merkmalen für die Artunterscheidung bildet, ist noch Folgendes beizufügen.

Ueber die Epidermis ist nur zu bemerken, dass bei *Myzodendron punctulatum* und *Myzodendron imbricatum* eine erheblich dicke Aussenwand vorhanden ist; weiter, dass sich bei *Myzodendron punctulatum* allein zahlreiche warzige Erhebungen an der jungen Zweigoberfläche finden, welche von der über eine grosse im Innern befindliche Athemböhle sich emporwölbenden im Centrum mit je einer Spaltöffnung besetzten Epidermisfläche gebildet werden. Die Korkbildung ist eine oberflächliche; der Kork entsteht in der Epidermis, nur bei *Myzodendron heterophyllum*, bei welcher die Epidermiszellen in fingerförmige einzellige Haare ausgebildet sind, tritt der Kork in der subepidermalen Zelllage auf.

Die primäre Rinde enthält bei *Myzodendron oblongifolium*, *Myzodendron brachystachyum*, *Myzodendron heterophyllum* einen mehr oder minder geschlossenen Steinzellenring, zuweilen noch Steinzellen oder Gruppen solcher bei *Myzodendron oblongifolium*. Bei *Myzodendron heterophyllum* und *Myzodendron lineare* sind letztere im ganzen Grundgewebe und im Weichbast vertheilt.

An der Aussengrenze des Basttheiles der Gefässbündel findet sich bei allen Arten primärer Hartbast aus langgestreckten Sklerenchymfasern, der nur bei *Myzodendron quadriflorum* und *Myzodendron heterophyllum* äusserst gering und nicht an allen Leitbündeln entwickelt ist.

Für den Holztheil sämmtlicher *Myzodendron*-Arten ist charakteristisch, dass die Gefässe relativ klelumig sind und aus kurzen Gefässzellen bestehen, welche durch meist horizontale mit einfacher Perforation versehenen Scheidewänden aneinander stossen. Rücksichtlich der Wandbeschaffenheit der Gefässe finden sich bei den Arten der Section *Eumyzodendron* solche mit Treppenhofartiger Wandstructur und auch solche mit spiraliger Verdickung

im secundären Holze, bei den Arten der Section *Gymnophyton* hingegen nur Gefässe der ersteren Art im secundären Holze. Dass die Grundmasse des Holzkörpers bei den Arten der Section *Eumyzodendron* aus unverholzten cambialen Zellen besteht, davon ist oben schon die Rede gewesen. Das Holzprosenchym ist vorzugsweise bei den Arten der Section *Eumyzodendron* zuweilen in mehr oder weniger zahlreichen, zuweilen in bestimmter Weise orientirten Gruppen vorhanden; bei den Arten der Section *Gymnophyton* bildet dasselbe die Grundmasse des Holzkörpers. Das Holzprosenchym besteht in allen Fällen aus dickwandigen und englumigen stabzellartigen und einfach getüpfelten Sklerenchymzellen. Bezüglich der Arten der Section *Eumyzodendron* sei angeführt, dass bei *Myzodendron quadriflorum* und *Myzodendron heterophyllum* das Holzprosenchym gänzlich fehlt, weiter, dass bei *Myzodendron lineare* und *Myzodendron brachystachyum* vereinzelt wenig umfangreiche Prosenchymbündel im secundären Holz vorhanden sind, dagegen bei *Myzodendron oblongifolium* kräftige Bündel in bestimmter Anordnung entwickelt sind. An der Innenseite des Holzringes finden sich bei einigen *Myzodendron*-Arten (*Myzodendron oblongifolium*, *Myzodendron lineare*) Bündel aus langgestreckten prosenchymatischen Sklerenchymzellen, welche rücksichtlich ihrer Structur an die Elemente des Hartbastes erinnern.

Das Mark besteht in der Regel aus dünnwandigen unverholzten Elementen; nur bei den Arten der Section *Gymnophyton* ist dasselbe aus Prosenchym und Sklerenchymzellen zusammengesetzt.

Der oxalsaure Kalk ist in den Zweigen von *Myzodendron* sowohl in Form von Einzelkrystallen als auch Drüsen ausgeschieden. Das Vorkommen der einen oder andern Art der Krystallauscheidung und die verschiedene Reichlichkeit des Auftretens kann zur Unterscheidung der verschiedenen Arten benutzt werden.

Schliesslich ist noch das Vorkommen von einem gerbstoffhaltigen Inhalt und von doppelt brechenden krystallinischen Massen im Grundgewebe vieler *Myzodendron*-Arten zu erwähnen, worüber bei der speciellen Beschreibung der Arten das Nähere zur Mittheilung kommt.

Myzodendron oblongifolium. D. C. Leyboldt, W. Lechler
n. 10146 Chile. Axenstructur.

Bevor ich auf die nähere Beschreibung der Axenverhältnisse von *Myzodendron oblongifolium* eingehe, muss ich vor allem hervorheben, dass bei derselben die marktständigen Bündel vorkommen. Merkwürdigerweise finden sich die letzteren nicht bei allen zur Untersuchung zugänglich gewesenen Materialien; es hat sich vielmehr herausgestellt, dass die marktständigen Gefässbündel nur bei den männlichen Pflanzen beobachtet wurden, während sie bei entsprechend dicken Zweigen der weiblichen Pflanze fehlen. Ob dies eine zufällige Erscheinung ist, oder aber ob hierin zuletzt nicht ein geschlechtlicher anatomischer Dimorphismus vorliegt, lasse ich im Hinblick auf das Untersuchungsmaterial dahingestellt,

da mir dasselbe immerhin nicht in genügender Menge zur Lösung dieser Frage vorliegt.

Sehr junge männliche Blüten tragende Zweige von kaum 1 mm Dicke zeigen in der Mitte einen Markkörper, welcher von einem Kreis von Gefässbündeln umschlossen wird. Die Gefässbündel sind in tangentialer Richtung von einander getrennt durch ziemlich breite Gewebestreifen aus parenchymatischem Gewebe, dessen Zellen dieselbe Beschaffenheit wie das Parenchym des Markes und der primären Rinde besitzen. Markständige Gefässbündel sind in diesem Stadium noch nicht vorhanden, ebensowenig ist eine Anlage derselben zu erblicken. Die normalen Gefässbündel bestehen lediglich aus dem primären Gefässtheil und einer nach aussen demselben vorgelagerten Weichbastgruppe.

Das nächst dicke männliche Zweigstück, das zur Untersuchung gelangte, besitzt einen Durchmesser von 4 mm und zeigt auf dem Querschnitt bereits die markständigen Bündel, ausserdem eine stärkere Entwicklung des Holztheiles der Gefässbündel der normalen Leitbündel, Hartbastfasergruppen an der Aussenseite des Basttheiles der normalen Gefässbündel und endlich einen mehr oder weniger continuirlich verlaufenden Steinzellenring in der primären Rinde.

Bei noch dickeren Axenstücken der männlichen Zweige, welche bis zu einer Dicke von 9 mm zur Untersuchung gelangten, kommt zu den genannten Veränderungen in der Structur des eben beschriebenen Holzkörpers von 4 mm Dicke, abgesehen von dem noch weiter vorgeschrittenen Zuwachs des Holztheiles, auch ein secundäres Dickenwachsthum der markständigen Bündel.

Bezüglich der weiblichen Zweige wurde schon am Eingange bemerkt, dass markständige Bündel nicht beobachtet wurden, es sei hier beigefügt, dass Zweige (von 3 mm und 6 mm Dicke) mehrerer Herbarpflanzen untersucht werden konnten; im Uebrigen stimmt die Structur der Axe mit der der männlichen Pflanze überein, und ich komme nun im Folgenden im Allgemeinen auf die Axenstructur zu sprechen:

Das Mark, das die Gefässbündel trennende, den primären Markstrahlen homologe Gewebe, wie das primäre Rindenparenchym besteht im allgemeinen aus dünnwandigen, unverholzten, auf dem Querschnitt ziemlich isodiametrischen Zellen. Viele Zellen dieses parenchymatischen Grundgewebes enthalten einen gerbstoffführenden Inhalt und zum Theil auch doppeltbrechende krystallinische Massen (meist stabförmige Kryställchen) organischer Natur, welche in Alkohol und Aether unlöslich sind und durch Schwefelsäure leicht zerstört werden.

Was die normalen Gefässbündel betrifft, so besitzen dieselben an ihrer Innengrenze häufig, aber keineswegs immer Bündel aus mechanischem Gewebe (sog. innerer Hartbast Eichlers und anderer Autoren), welches aus langgestreckten, dickwandigen und englumigen, mit wenig Spalttöpfeln an den Wandungen besetztem Prosenchym zusammengesetzt ist.

Das Holz besteht abgesehen von den abrollbaren Spiralfässen des primären Gefäßtheiles im späteren Zuwachs aus dünnwandigem unverholztem Gewebe, in welches zahlreiche Gefässe und Zellgruppen aus mechanischem Gewebe eingesetzt sind.

(Fortsetzung folgt.)

Botanische Gärten und Institute.

Royal Gardens, Kew.

Green-glass in Plant-houses. (Bulletin of miscellaneous information. No. 98. 1895. February. p. 43—45.)

Dieser Artikel gibt einen interessanten Bericht über die Verwendung bezw. die Beseitigung von grünem Glas in den Pflanzenhäusern der Royal Gardens in Kew. Auf Empfehlung von Mr. Robert Hunt (siehe dessen *Researches on Light*. 2. Aufl. 1854. p. 379 u. a. a. O.) wurde beim Bau des Palmenhauses in Kew ein Glas verwendet, das durch Kupferoxyd erbsengrün gefärbt war. Dieses Glas sollte die leuchtenden und chemischen Strahlen so gut wie weisses Glas durchlassen, von den Wärmestralen aber diejenigen ausscheiden, denen man das „Sengen“ der Pflanzen zuschrieb. Später kam dunkler gefärbtes grünes Glas in Gebrauch, dessen Farbe wahrscheinlich einem Gehalt an Eisen anstatt an Kupfer zuzuschreiben war. Eine Untersuchung dieses Glases durch Prof. Norman Lockyer ergab: „Die rothen und blauen Enden des Spectrums werden in ungefähr gleichem Maasse abgeschnitten — Rothgelb verliert $\frac{9}{10}$ an Intensität, ebenso Blau. Von Orange wird ein ziemlich bedeutender Theil durchgelassen; der grösste Theil des durchgelassenen Lichtes ist aber Gelb-Grün.“ Es ist klar, dass damit ungefähr die Hälfte der im Pflanzenleben wirksamen Lichtstrahlen ausgeschieden waren. Die zunehmende Verdüsterung des Londoner Himmels durch Rauch, namentlich während des Winters 1885/86, hatte jedoch schon vorher den Gedanken nahe gelegt, das grüne Glas aufzugeben und dasselbe wurde überall, mit Ausnahme des Palmenhauses und der Farnhäuser, durch weisses Glas ersetzt. Drei Jahre später wurde dasselbe auch in einem Flügel des Hauses für tropische Farne versucht, und zwar mit solchem Erfolg, dass 1892 auch ein Theil des anderen Flügels desselben Hauses mit weissem Glas versehen und das neu erbaute Haus für temperirte Farne ganz weiss eingeglast und endlich überhaupt beschlossen wurde, in Zukunft nur noch weisses Glas zu verwenden.

Stapf (Kew).

Siam Plants. (Bulletin of miscellaneous information. No. 98. 1895. February. p. 38—39.)

Unter verschiedenen von Mr. F. H. Smiles, vom königlichen Vermessungsamt in Siam, gesammelten Pflanzen befand sich u. a.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Botanisches Centralblatt](#)

Jahr/Year: 1895

Band/Volume: [62](#)

Autor(en)/Author(s): Behm Moritz

Artikel/Article: [Beiträge zur anatomischen Charakteristik der Santalaceen. \(Fortsetzung.\) 97-107](#)